

Wissenschaftliche Einrichtungen Veterinary Public Health

Aus dem Institut für Fleischhygiene und -technologie
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

**Das öffentliche Veterinärwesen auf dem afrikanischen Kontinent,
reflektiert durch Publikationen in überregionalen Zeitschriften
und anderen Periodika**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Charles Asseke
Tierarzt aus Brazzaville, Kongo

Berlin 2012
Journal-Nr.: 3594

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Jürgen Zentek
Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Reinhard Fries
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Karl-Hans Zessin
Dritter Gutachter: Univ.-Prof. a. D. Karl Dietrich Weyrauch

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):

Africa, globalization, Salmonella, Mycobacterium, Trypanosoma, malaria,
Ethiopia

Tag der Promotion: 24.04.2013

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*

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

ISBN: 978-3-86387-302-8

Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2012

Dissertation, Freie Universität Berlin

D 188

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder
Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in
irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet,
vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen, usw. in diesem Werk berechtigt auch
ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der
Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von
jedermann benutzt werden dürfen.

This document is protected by copyright law.

No part of this document may be reproduced in any form by any means without prior written
authorization of the publisher.

Alle Rechte vorbehalten | all rights reserved

© Mensch und Buch Verlag 2013

Choriner Str. 85 - 10119 Berlin

verlag@menschundbuch.de – www.menschundbuch.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Tabellenverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	4
1. Einleitung	5
2. Material und Methoden	7
2.1. Material	7
2.2. Methoden	7
3. Ergebnisse	8
3.1. Veterinary Public Health (VPH)	8
3.1.1. Begriff Veterinary Public Health	8
3.1.2. Organisation des öffentlichen Veterinärwesens in Afrika	8
3.1.2.1. Aus Sicht der FAO / WHO	8
3.1.2.2. Organisation des öffentlichen Veterinärwesens am Beispiel einzelner Länder	11
3.2. Salmonella	19
3.3. Mykobakterien / Tuberkulose	28
3.4. Trypanosoma	39
4. Diskussion	50
4.1. Material und Methoden	50
4.1.1. Struktur und Hintergrund der zur Einsicht vorhandenen Publikationen	50
4.1.2. Die Autoren der zur Einsicht vorhandenen Publikationen	51
4.1.2.1. Die Autoren und deren Regionalität	51
4.1.2.2. Standorte ggf. beteiligter Laboratorien und / oder Institutionen	51
4.1.2.3. Die aus der Gesamtheit vorliegender Arbeiten eingesehenen Publikationen	52
4.1.3. Suchmaschinen – Recherchen bezüglich der Arbeiten zum Gegenstand	52

4.2.	Die Rahmenbedingungen in Afrika	53
4.2.1.	Wirtschaftliche Indikatoren	54
4.2.2.	Weltbevölkerung und Welternährung	54
4.2.3.	Prozesshygiene und Vertrieb, Handel und Umgang mit den Erzeugnissen	55
4.2.4.	Tiergesundheit	56
4.2.4.1.	Tierhaltung und das Auftreten von Zoonosen	56
4.2.4.2.	Die Haustiere und einzelne Ketten (am Beispiel Salmonella)	56
4.2.4.3.	Die epidemiologische Rolle von Wild- und Haustieren	57
4.2.5.	Human-Krankheiten	58
4.2.5.1.	Die allgemeine Krankheiten-Situation	58
4.2.5.2.	Risiko von Infektionen über die berufliche Tätigkeiten	59
4.3.	Diskussion der Ergebnisse	61
4.3.1.	Salmonella	61
4.3.1.1.	Inhalte der Arbeiten	61
4.3.1.2.	Die Isolate	61
4.3.1.3.	Resistenzen	61
4.3.2.	Mykobakterien / Tuberkulose	62
4.3.2.1.	Epidemiologie und regionale Verbreitung	62
4.3.2.2.	Pathologisch-anatomische Daten	63
4.3.2.3.	Nachweistechniken	63
4.3.3.	Trypanosoma	63
4.3.3.1.	Epidemiologische Beobachtungen, Prävalenzangaben	64
4.3.3.2.	Steuerungs- und Erfassungsmaßnahmen	64
4.3.3.3.	Bekämpfung	65
4.3.4.	Das VPH-System in Afrika	66
4.3.4.1.	Human- und Veterinärmedizin, interdisziplinäre Kooperation	67
4.3.4.2.	Ausbildung	68
4.3.4.3.	Praktische Maßnahmen in der Prävention	69
4.3.4.4.	Die Rolle von Schlachtbetrieben in der Erkennung von Tierkrankheiten	70
4.3.4.5.	Forschung, Forschungsförderung und Kooperation	73
5.	Zusammenfassung	74
6.	Summary	76
7.	Literaturverzeichnis	78
	Danksagung	105
	Selbstständigkeitserklärung	106

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1.: Eingesetzte Schlüsselworte	7
Tab. 3.1.: Mortalität bedingt durch Salmonella (1985-1992) in einem Legehennenbetrieb, Debre Zeit, Äthiopien (Marosi 1998)	19
Tab. 3.2.: Lokalisationen der tuberkulösen Veränderungen bei mit M.bovis infizierten Schlachtrindern (Asseged et al. 2004)	28
Tab. 3.3.: Untauglichkeitsrate geschlachteter Rinder durch Tuberkulose in Addis Ababa 1992-2001 (Asseged et al. 2004)	29
Tab. 3.4.: Haltungssystem und Tuberkulinantwort (Shirima et al. 2003)	35
Tab. 4.1.: Sprachliche Vielfalt in Afrika: Originalsprachen und europäische Sprachen	50
Tab. 4.2.: Verhältnis der Nationalität der Autoren eingesehener Arbeiten	51
Tab. 4.3.: Nationalitäten und Mehrfachautorenschaften	51
Tab. 4.4.: Angegebene Standorte und Herkunft der Erstautoren	52
Tab. 4.5.: Krankheitsbedingte Todesfälle (Wikipedia Frankreich)	58

Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
Art.	Artikel
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CO ₂	Kohlendioxid
et al.	et alii
E. coli	Escherichia coli
St.	Staphylococcus
Str.	Streptococcus
ggf.	gegebenenfalls
h	Stunde
Kap.	Kapitel
Kg	Kilogramm
l/min	Liter pro Minute
m/s	Meter pro Sekunde
MDT	Magen-Darm-Trakt
mind.	mindestens
mm	Millimeter
Nr.	Nummer
Spp.	Subspecies
Tab.	Tabelle
u.a.	unter anderem
z.B.	zum Beispiel

1. Einleitung

Das öffentliche Veterinärwesen dient der Gesunderhaltung der Tiere und der Sicherung der menschlichen Ernährung. Dies wird erreicht durch Bekämpfung von Tierkrankheiten, die auf Menschen übertragbar sind (Zoonosen) sowie durch Überprüfung des Fleisches und der Milch, von Fischen und deren Verarbeitungsprodukten sowie von Eiern.

Es liegt in der Verantwortung des Tierarztes, die Lebensmittel im Allgemeinen und insbesondere das Fleisch zu überprüfen.

Aktivitäten bezüglich der Tiergesundheit und der Tierproduktion betreffen neben der Verwaltung, den Regelungen und den internationalen Beziehungen auch die Kontrolle und Überwachung der Tierseuchen, die Einfuhr und den Vertrieb von veterinärmedizinischen Produkten oder die Entwicklung der Zuchtspolitik.

Die Nahrungshygiene umfasst drei Einsatzgebiete: die Überprüfung der Schlachtungen, die Überwachung an den Grenzen und das spezifischere und aktuellere Gebiet der Fischerei für den Export außerhalb Afrikas.

Zahlreiche Studien zeigen, dass Lebensmittel eine wichtige Rolle für die Humangesundheit spielen, wie zum Beispiel das Wasser, über das Cholerainfektionen bei den Menschen verbreitet werden. In Afrika ist es wichtig, die sanitäre Situation bei Wildtieren, Haustieren und Menschen zu erkennen.

Die Zusammenarbeit auf dem Sektor des öffentlichen Veterinärwesens in Afrika erfolgt international hauptsächlich über die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) und die Weltgesundheitsorganisation (WHO). Beide Organisationen sowie die Weltorganisation für Tiergesundheit (OIE) und andere internationale Organisationen tragen dazu bei, Organisation und Verwaltung des öffentlichen Veterinärwesens zu entwickeln. Sie koordinieren und unterstützen finanziell und technisch Bekämpfungsprogramme gegen wichtige Zoonosen.

Nicht vergessen werden sollten die generellen Probleme Afrikas, so die aktuell zunehmenden Wanderungen der Menschen und Tiere, die Annäherung der Wildtiere und Haustiere.

Zu den Faktoren, die die Entwicklung des öffentlichen Veterinärwesens in Afrika beeinflussen, zählen auch die instabile politische Situation, Kriege, Hungersnöte, die Armut, die die menschlichen und materiellen Ressourcen ausschöpfen, auch fehlende Zusammenarbeit zwischen den Regionen bezüglich der öffentlichen Gesundheit. Es scheint auch eine allgemein fehlende Tendenz der Tierärzte zu bestehen, ihre wichtige Rolle innerhalb der Gemeinschaft wahrzunehmen.

Das Veterinärwesen der Entwicklungsländer hat in den letzten Jahrzehnten Änderungen durch politische, institutionelle und kommerzielle Bedingungen erfahren. Laut Coulibaly (2004) ist es notwendig, dass der Normungsprozess des Veterinärwesens fortgeführt und hinsichtlich seiner Organisation, seiner Finanzierung und seiner Verwaltung intensiviert wird. Die ehemaligen Systeme entsprechen nicht mehr den heutigen politischen Bedingungen im Bereich der tierischen Produktion.

In Afrika zählt das öffentliche Veterinärwesen nur bedingt zur öffentlichen Gesundheit.

Was die Ausbildung der Tierärzte anbelangt, haben nicht alle Veterinärschulen Afrikas eine Abteilung, die dem Lehren des öffentlichen Veterinärwesens mit solchen Fächern wie Epidemiologie, Nahrungshygiene, Zoonosen, Biostatistik, öffentliche Gesundheit, öffentliche Verwaltung oder Präventivmedizin gewidmet ist. Das Schwergewicht liegt eher bei Fragen der Pathologie und Mikrobiologie oder den klinischen Fragen.

Zielsetzungen und Vorgehen

In dieser Arbeit wurden international zugängliche und ausgewählte Publikationen einzelner Länder betrachtet, dies in Bezug auf folgende Aspekte:

- Die Institutionen des VPH (Veterinary Public Health)
- Auftreten von Salmonellen
- Auftreten von Mycobacterium
- Auftreten von Trypanosoma

Hintergrund ist, Information zu folgenden Inhalten abzuleiten:

- Wie ist die Belastung der Tiere und von Lebensmitteln mit diesen Erregern?
- Wie ist die Veterinärüberwachung organisiert?
- Gibt es Defizite?

2. Material und Methode

2.1. Material

Zur Sammlung der notwendigen Informationen über die Gegebenheiten wurden die folgenden Adressen aufgesucht:

US National Library of Medicine (National Institutes of Health)
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Veterinärmedizinische Bibliothek der FU Berlin
<http://www.vetmed.fu-berlin.de/einrichtungen/zentrale/bibliothek/allgemeines/index.html>
(Schlagwortkatalog der Bibliothek des Fachbereichs Veterinärmedizin der FU Berlin)

2.2. Methode

Es wurde auf die folgenden Schlüsselwörter geprüft, die mit Varianten in drei Sprachen abgefragt wurden:

Tab. 2.1.: Eingesetzte Schlüsselworte

Deutsch	Französisch	Englisch
Wild	Animal sauvage	Game
Trypanosomose	Trypanosomose	Trypanosomose
Prävalenz	Prévalence	Prevalence
Diagnostik	Diagnostique	Diagnostic
Test ELISA	Test ELISA	Test ELISA
Blutspende	Prélèvement	Prelevement
Antigen	Antigènes	Antigen
Salmonella	Salmonella	Salmonella
Rinder	Boeuf	Bovine
Hackfleisch	les boeufs minces	minced beef
Schlachtinspektion	Inspection de l'abattoir	Meat inspection
Rindertuberkulose	Tuberculose bovine	Bovine Tuberculosis
Tierkörper	Carcasse	Carcass
Laboruntersuchung	Laboratoire à examiner	Laboratory examination
Zoonose	Zoonose	Zoonosis
Mycobacterium	Mycobacterium	Mycobacterium

3. Ergebnisse

3.1. Veterinary Public Health (VPH)

3.1.1. Begriff Veterinary Public Health

Unter Veterinary Public Health (VPH) versteht man den Beitrag der Veterinärmedizin zur öffentlichen Gesundheit. Der Begriff wurde im Jahr 1946 erstmals während einer WHO-Tagung benutzt.

Die damalige Definition umfasste ausschliesslich den Schutz des Menschen vor gesundheitsgefährdenden Einwirkungen, ausgehend von Tieren und tierischen Produkten und deckte somit in erster Linie Lebensmittelsicherheit und Zoonosen ab.

Im Vordergrund standen Programme gegen Tollwut, Brucellose und Tuberkulose.

In der letzten Zeit haben die latenten Zoonosen an Bedeutung zugenommen (z.B. Salmonellose oder Campylobacteriose).

Nach Stärk und Jemmi (2004) stellt Veterinary Public Health (VPH) die Veterinärmedizin in den Dienst des Wohlbefindens des Menschen. Dabei wird VPH zunehmend umfassend betrachtet und stellt ein Querschnittsthema dar.

Die heute gültige Definition der WHO von 1999 schließt auch mentale und soziale Aspekte ein: Veterinary Public Health ist der Beitrag für ein umfassendes physisches, mentales und soziales Wohlbefinden des Menschen durch Verständnis und Anwendung der veterinärmedizinischen Wissenschaft.

Die Hauptpfeiler von VPH sind heute folgende:

- Epidemiologie, Überwachung, Diagnostik und Bekämpfung von Tierseuchen und Zoonosen bei Haus- und Wildtieren
- Lebensmittelsicherheit entlang der gesamten Produktionskette
Schlachttieruntersuchung, Fleischuntersuchung und Hygiene bei der Gewinnung von Lebensmitteln tierischer Herkunft
- Kontrolle des Einsatzes von Antibiotika bei Nutztieren
- Schutz der Umwelt vor Kontamination durch Tiere, Kadaver und tierische Ausscheidungen

Aufgrund der zunehmenden Komplexität und Vernetzung unserer Umwelt, aber auch aufgrund der Zunahme von Epidemien, die möglicherweise von Tierpopulationen ausgehen wird die Bedeutung des VPH in der Zukunft weiter zunehmen.

Der interdisziplinäre Charakter des VPH stellt dabei eine Herausforderung dar, welche die Integration von VPH in herkömmliche Strukturen erschwert.

3.1.2. Organisation des öffentlichen Veterinärwesens in Afrika

3.1.2.1. Aus Sicht der FAO/WHO

Meslin (2009) hat einen Überblick über die VPH Situation in Afrika aus Sicht der Weltgesundheitsorganisation WHO gegeben, basierend auf Rückmeldungen von 23 afrikanischen Ländern (Algerien, Angola, Benin, Botswana, Burkina Faso, Zentralafrikanische Republik, Eritrea, Ghana, Guinea, Kenia, Libyen, Madagaskar, Malawi,

Mali, Marokko, Namibia, Senegal, Südafrika, Swasiland, Tunesien, Zaire, Sambia und Simbabwe).

Neun Berichte stammten aus Ländern des südlichen Afrika (Angola, Botswana, Madagaskar, Malawi, Namibia, Südafrika, Swasiland, Sambia und Simbabwe), sechs aus dem westlichen Afrika (Benin, Burkina Faso, Ghana, Guinea, Mali und Senegal), vier aus Nordafrika (Algerien, Marokko, Libyen und Tunesien), zwei aus Zentralafrika (Zentralafrikanische Republik und Zaire) und zwei aus Ost-Afrika (Eritrea und Kenia).

Die wesentlichen Schlussfolgerungen lauten:

- Es gibt nicht überall etablierte VPH Einheiten, und die Existenz einer VPH Einheit ist noch keine Garantie dafür, dass VPH Tätigkeiten auch durchgeführt werden.
- Einige Länder haben eine regelmäßige und funktionierende Zusammenarbeit zwischen dem etablierten Veterinärdienst und anderen Sektoren etabliert.
- In den meisten Fällen bestehen die VPH-Aufgaben aus zwei Komponenten: Überwachung wichtiger Zoonosen und Kontrolle und Hygiene von Lebensmitteln tierischen Ursprungs. In einer Reihe von Ländern steht nach der Schlachtung die Lebensmittelhygiene- und Inspektion unter der Verantwortung der öffentlichen Gesundheit (Public Health) oder/und der Kommunalverwaltung, während die Bekämpfung von Zoonosen in der Regel beim Veterinärdienst bleibt.
- In einigen Ländern hat der tierärztliche Berufsstand, insbesondere was die VPH-Komponente betrifft, bereits auf das sich schnell verändernde Umfeld reagiert. Hier sind Verantwortlichkeiten aus dem öffentlichen in den privaten Veterinärbereich übertragen worden.

Der tierärztliche Beruf wird sich in Zukunft in Entwicklungsländern und entwickelten Ländern noch mehr voneinander unterscheiden. Bekämpfung und Kontrolle von Tierseuchen mit wirtschaftlicher Bedeutung (wie Rinderpest - mittlerweile getilgt - und Maul- und Klauenseuche) sowie Zoonosen (mit Tollwut, Brucellose und Echinokokkose als Prioritäten) werden die größten Herausforderungen für Tierärzte in den Entwicklungsländern in den nächsten 15 bis 20 Jahren darstellen.

Eine verbesserte und erweiterte Zusammenarbeit der Veterinäre mit anderen Spezialisten in der Lebensmitteltechnologie ebenso wie bei der Förderung neuer Produktionstechniken in der Primärproduktion ist anzustreben.

Aus den Berichten geht weiterhin hervor:

Die VPH-Aktivitäten, sind in der Regel im Ministerium (oder Abteilung, wie in Südafrika) für Landwirtschaft oder für ländliche Entwicklung und Umwelt (wie in Mali) oder in der Abteilung/Direktion Viehzucht (z.B. Benin, Kenia, Marokko und Mali) oder dem Animal Health Department/Directorate (z.B. Libyen) angesiedelt. In Botswana sind die Aktivitäten Fleischhygiene und Qualitätssicherung Teil des Department of Animal Health and Production.

VPH-Verantwortlichkeiten sind oft zwischen Unterteilungen wie Tiergesundheit, Lebensmittelhygiene- und Sicherheit verteilt wie in Marokko und Tunesien.

In einer begrenzten Anzahl von Ländern werden Aufgaben, die traditionell dem Veterinärdienst zuzuordnen sind, aber dem VPH-Gedanken folgen vom Ministerium für Gesundheit und/oder lokalen Regierungen (Gemeinden) durchgeführt. Dies ist der Fall in Simbabwe, wo Lebensmitteln tierischen Ursprungs für den nationalen Verbrauch unter das Ministerium für Gesundheit und Wohlfahrt der Kinder fallen. Hingegen stehen Schlachthöfe

und Räumlichkeiten, in denen Essen zubereitet wird, sowie die Prüfung von Fleisch- und Milchprodukten für den Export, unter der Verantwortung der Veterinary Services.

In Botswana, Sambia und Swasiland, mit Ausnahme einer begrenzten Anzahl von Export-Schlachthöfen (hauptsächlich für den Export von Rindfleisch), ist die Lebensmittelüberwachung bei dem Ministerium für Gesundheit und Kommunen untergebracht. In Ghana und Mali ist die Inspektion von Lebensmitteln tierischer Herkunft und Räumlichkeiten, in denen sie zubereitet werden, zwischen 2 Ministerien aufgeteilt.

In Algerien ist zur Kontrolle der Lebensmittelhygiene eine gemischte Einheit aus Tierärzten und Ärzten auf Gemeinde- bzw. kommunaler Ebene zusammengesetzt.

Bestehende VPH-Strukturen (Burkina Faso, Eritrea, Südafrika und Simbabwe) haben, obwohl sie den gleichen Namen tragen, nicht die gleichen Zuständigkeiten: in Südafrika sind VPH-Mitarbeiter hauptsächlich verantwortlich für Fleischhygiene, wohingegen in Simbabwe nur die Kontrolle von Fleisch- und Milchprodukten für den Export darunter fällt.

In Burkina Faso und Eritrea ist die VPH-Einheit verantwortlich für die Qualitätskontrolle und Inspektion von Lebensmitteln tierischer Herkunft und von tierischen Nebenprodukten, Zoonosen sowohl die Überwachung und Kontrolle von vor allem Rinder-Tuberkulose, Brucellose und Tollwut (Eritrea) sowie die Importkontrolle von lebenden Tieren und tierischen Erzeugnissen.

In der Mehrheit der Länder, (z.B. Algerien, Angola, Burkina Faso, Zentralafrikanische Republik, Eritrea, Ghana, Guinea, Kenia, Libyen, Malawi, Mali, Marokko, Senegal, Tunesien, Zaire und Sambia), sind die wichtigsten Zoonosen, die am häufigsten erwähnt wurden waren Tollwut, Brucellose, Rindertuberkulose, Milzbrand, Cysticercose und Hydatidose.

Vor allem in Ost-Afrika sind andere Zoonosen wichtig, wie das Rift-Valley-Fieber oder die Schlafkrankheit.

Einige National Veterinary Services (z.B. Algerien, Guinea, Marokko und Zentralafrikanischen Republik) sind verantwortlich für die Steuerung der gesamten Lebens- und Futtermittelkette „vom Bauernhof bis zum Teller“, während in einigen anderen (Sambia und Swasiland), die Lebensmittelüberwachung nach dem Schlachten vor allem im Einzelhandel durchgeführt wird.

Andere Länder wie Benin, Botswana, Madagaskar, Namibia, Simbabwe und Südafrika, legen den Schwerpunkt auf die Lebensmittelhygiene, vor allem durch Schlachtier- und Fleischuntersuchung auf der Schlachthof-Ebene. Viele dieser Länder sind bedeutende Exporteure von rotem Fleisch, insbesondere Rindfleisch in die Europäische Union.

In Swasiland dagegen ist die VPH-Verantwortung beschränkt auf Zoonosen (z.B. Tollwut und Cysticercose).

Andere Länder (Malawi und Zentralafrikanische Republik) haben alle tierärztlichen Tätigkeiten auf die Verbesserung der Tierproduktion ausgerichtet, wodurch die Versorgung mit Lebensmitteln tierischen Ursprungs der VPH zufällt.

Zusammenarbeit mit anderen institutionellen Sektoren/Gruppen:

Einige Berichte weisen Verbindungen in der Zusammenarbeit mit tierärztlichen Forschungslabors sowie Lehranstalten, sowohl auf zentraler und lokaler Ebene, auf.

In Marokko wurde ein National Laboratory für Zoonosen und epidemiologische Erhebungen auf dem Gelände des Nationalen Agronomic und der Tierärztlichen Hochschule in Rabat gegründet.

In Mali arbeiten Veterinary Services auch mit dem National Public Health Laboratory und der Schule für Medizin und Pharmazie zusammen.

In Kenia sind Veterinary Services eng mit dem Ministerium für Gesundheit in den Bereichen der Tollwut, Hygiene der etablierten Lebensmittel in Bezug auf Pestizide und Arzneimittelrückstände und mikrobielle Kontamination mit dem Ministerium für Umwelt in Bezug auf Umweltverschmutzung im Zusammenhang mit der Tier-Industrie verbunden.

In anderen Ländern scheint die Zusammenarbeit auf den Austausch von Überwachungsdaten beschränkt zu sein (Zoonosenkontrolle und Prävention).

Hingegen ist etwa in Zaire und Simbabwe die Rede von Problemen in Bezug auf die Abgrenzung der Zuständigkeiten zwischen dem Ministerium für Landwirtschaft und dem Ministerium für Gesundheit über VPH-Aktivitäten.

Urbanisierung und neue Zoonosen:

Da immer mehr Menschen in städtischen Zentren wohnen, werden alle Aktivitäten von Veterinary Public Health in diesen Bereichen verstärkt werden müssen, Zoonosevermeidung und Verminderung, Wohlfahrt von Haustieren und Management von Haustieren, sowie die Herstellung von Heimtierfutter und Schutz der Tiere.

Auf diese Weise entsteht eine neue urbane Veterinärmedizin. Aspekte müssen in operativer Hinsicht in vielen Städten sowohl der Entwicklungs- und Industrieländern entwickelt werden.

Vector-borne Krankheiten werden auch zunehmend in städtischen Gebieten gemeldet (zum Beispiel Rift-Valley-Fieber bei Rindern, viszerale Leishmaniose bei Hunden, Japanische Enzephalitis bei Schweinen und hämorrhagisches Fieber mit renalem Syndrom bei Ratten).

Eine multidisziplinäre Strategie, um auf menschliche und tierische Gesundheitsprobleme im städtischen Umfeld zu reagieren, muss für die Städte der Industrieländer und der Entwicklungsländer entwickelt werden. Ungeplante Stadtenwicklung und das damit verbundene Fehlen von Infrastruktur erfordern besondere Aufmerksamkeit.

Der Beruf:

Der Beitrag des Berufes kann zu der Verbesserung der Beschäftigung im ländlichen Raum beitragen und der Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln durch Förderung der Tierproduktion und Verbesserung der Gesundheit durch Zoonose-Kontrolle und Verringerung der Umweltbelastung im Zusammenhang mit der Viehzucht dienen.

Weitere Zusammenarbeit mit anderen Spezialisten in der Lebensmitteltechnologie, Agrar-Industrie, Steuerung und die Förderung neuer Produktionstechniken in der Primärproduktion gewährleisten Möglichkeiten, um auf die Bedürfnisse der Weltbevölkerung zu reagieren.

Ein effizientes Überwachungssystem zur Erkennung von neuen Tierkrankheiten und Zoonosen muss eingerichtet werden, weltweit mit Spezialisten Labors in tropischen Ländern. Umweltverschmutzung, insbesondere im Hinblick auf negative Auswirkungen mit Agrar- und Tierzucht und Umweltschutz ist ein wichtiger Bereich der Sorge um den tierärztlichen Berufsstand geworden.

3.1.2.2. Organisation des öffentlichen Veterinärwesens am Beispiel einzelner Länder

Aufgrund fehlender Literaturangaben ist es nicht möglich, die Organisationsformen der VPH aller afrikanischen Länder abzudecken (Belino 1992). Die folgende Beschreibung basiert auf einer Darstellung von Belino aus dem Jahre 1992.

Die VPH-Aktivitäten decken hauptsächlich die Kontrolle der großen – von Tier auf Mensch übertragbaren- Krankheiten (Zoonosen) sowie die Fleischuntersuchung ab; dazu zu einem geringeren Teil die Qualitätssicherung von Milch, Fisch und der daraus verarbeiteten Produkte.

Lediglich 7 von 28 Hochschulen für Veterinärmedizin in Afrika verfügten zur Zeit der Analyse über eigenständige Einrichtungen für den Bereich VPH, wie z.B. Epidemiologie, Fleischhygiene, Zoonosen, Biostatistik, Gesundheit des Gemeinwesens, öffentliche Verwaltung, Präventivmedizin oder verwandte Fächer.

Postgraduale Ausbildungsgänge in VPH haben sich in den veterinärmedizinischen Hochschulen in Nigeria, Uganda und Kenia entwickelt.

Im folgenden wird die Überwachung von Zoonosen und die Qualitätssicherung von Lebensmitteln tierischen Ursprungs zusammengestellt.

ÄGYPTEN

Es gibt eine Überwachung von Zoonosen sowie eine Fleischuntersuchung und es wird auf Tuberkulose und Brucellose (mit Abfindungen im positiven Falle) geprüft, auch andere Zoonose wie Hydatiologie oder Tollwut.

ALGERIEN

Es erfolgt eine Überwachung auf die großen Zoonosen, vor allem bovine Tuberkulose, Brucellose und Tollwut.

Regionale Direktorate sind verantwortlich für die Schlachtieruntersuchung, die Schlachtbetriebe, die Fleischprodukte und alle Einrichtungen, in denen Schlachttiere, Fleisch und Fisch verarbeitet, gelagert und verkauft werden.

Ein Kontrollplan für Tollwut schließt die Überwachung von Hunden, Impfpläne für Haushunde, Tötung von Straßenhunden sowie öffentliche Aufklärung ein.

Die Überwachung erfolgt lokal.

ANGOLA

Die Fleischuntersuchung ist die einzige Aufgabe der Veterinäre und des Hilfspersonals. Die Kontrolle umfasst die Untersuchung und Registrierung der Bereiche, in denen Fleisch verkauft wird, Kühleinrichtungen, Restaurants und andere Lokalitäten, in denen Fleischprodukte gelagert oder verkauft werden.

Als Negativfaktoren zu nennen sind inadäquate Finanzierung, Mangel an ausgebildetem Personal und fehlende Rechtsgrundlagen.

ÄTHIOPIEN

Die Amtsbefugnis zur Inspektion und Kontrolle sanitärer Gegebenheiten importierter Lebensmittel tierischen Ursprungs obliegt dem Ministerium für öffentliche Gesundheit. Es gibt keine Gesetzgebungen zur Kontrolle von Milch, Milchprodukten, Fisch und Fleischprodukten für den lokalen Markt. Das Ministerium für Landwirtschaft kontrolliert die hygienischen Gegebenheiten von Schlachtbetrieben, Fleisch und Fleischprodukten, Fisch und Fleischprodukten und allen anderen Produkten für den Export.

BOTSWANA

Landesweite Impfungen der Tiere gegen die zwei großen Zoonosen – Anthrax und Tollwut – erfolgen jährlich. Veterinärmedizinische Zentren in ländlichen Bezirken und in den Städten gewährleisten freie Impfung von Hunden und Katzen.

Die Diagnostik der Tollwut bei Hunden und Wildtieren wird im Nationalen Veterinärmedizinischen Labor durchgeführt.

Die Nationale Veterinärmedizinische Aufsichtsbehörde verfügt über einen Stab qualifizierter Fleischkontrolleure und weiteren Hilfspersonals. Zusätzlich hat die Aufsichtsbehörde die Möglichkeit, die nationalen Landeslabore und die Botswanafleischkommission (BMC) zurate zu ziehen.

Die Kontrolle der kommunalen Schlachtbetriebe unterliegt der Verantwortlichkeit der lokalen Behörden, die Fleischuntersuchung wird durch die Gesundheitsbehörden des Ministeriums für Gesundheit durchgeführt.

BURKINA FASO

1996 und 1997 wurden in Burkina Faso Untersuchungen auf Zoonoseerreger durchgeführt (Ministerium für Gesundheit). Für Tuberkulose wurden 1314 Fälle, für Anthrax 145 Fälle, für Leishmaniose 271 Fälle, für Tollwut 110 Fälle und für Masern 46490 Fälle gemeldet.

GHANA

Es erfolgen Kontrollen auf Zoonosen (z.B. Tollwut, Tuberkulose, Anthrax, Brucellose und Zystizerkose).

KAMERUN

Eine Sektion für Tierschutz und VPH im Ministerium für Tierbestand, Fischerei und tierische Produktion ist in Kamerun direkt verantwortlich für die Überwachung von Schlachttieren und deren Fleisch sowie Fisch und seine Produkte.

Die Sektion operiert mithilfe von zootechnischen Dorfzentren. Dienstleistungen werden durch ausgebildete Tierärzte, Helfer und Fleischkontrolleure nach den Vorgaben des tiermedizinischen Gesundheitsschutzes durchgeführt. Das Personal führt auch die Untersuchung von Fisch und Fischereiprodukten in Häfen, Kühleinrichtungen, Räuchereien sowie in Verpackungs-, Vertriebs- und Verkaufsanlagen durch.

KENIA

Das Gesetz zur Fleischkontrolle übertrug 1976 die Verantwortlichkeit für die Fleischuntersuchung auf die veterinärmedizinische Abteilung des Ministeriums für Landwirtschaft, die Kontrolle von Milch und Fisch wird durch das Ministerium für Gesundheit vorgenommen.

Die Tollwutkontrolle erfolgt gemeinschaftlich durch das Ministerium für Gesundheit und eine veterinärmedizinische Abteilung, um gesundheitliche Erziehung, Impfungen sowie die Kontrolle im Tierbestand durch Massenimpfungen von Hunden, Tötung von Strassenhunden und Überwachung der Inzidenz sicherzustellen.

Für Brucellose gibt es keine offiziellen Kontrollmaßnahmen.

In Kenia wird Veterinärmedizin seit mehr als einem halben Jahrhundert privat praktiziert (Chema und Gathuma 2004).

Die Veterinäre der öffentlichen Institutionen hatten bis Mitte der 60er Jahre im Wesentlichen nur die Aufgabe, außerhalb der landwirtschaftlichen Produktionsgebiete meldepflichtigen Krankheiten vorzubeugen.

Zum Ende der Kolonialverwaltung 1963 gab es einen Weggang der meisten Veterinäre des Privatbereichs, sodass die entsprechenden Tätigkeiten der öffentlichen Hand übertragen wurden. Außerdem wurde eine größere Anzahl von professionellen und halbprofessionellen Veterinären auf das Land verteilt.

Eine große Zahl von privaten Veterinären hat sich in den regenreichen Regionen mit intensiver Landwirtschaft niedergelassen, ganz im Gegensatz zu den trockenen und halbtrockenen Gebieten, wo die Gemeinschaftlichen Tierärztlichen Hilfsdienste (ACSA) die tierärztlichen Dienstleistungen tragen. Wegen ihrer uneinheitlichen Ausbildung wurden sie jedoch vom Kenianischen Tierärzterat (KVB) nicht anerkannt.

LESOTHO

Die Veterinärmedizinische Abteilung des Ministeriums für Landwirtschaft ist nur für die Fleischhygiene des nationalen Schlachtbetriebes und des Schlachtbetriebs Maseru Municipal verantwortlich. Bezirke und ländliche Gegenden unterliegen der Verantwortung lokaler Fleischkontrolleure und der „Gesundheitsangestellten“.

Der Tiergesundheitsdienst der Veterinärmedizinischen Abteilung ist verantwortlich für die Kontrolle der Brucellose und der Tollwut bei Tieren. Die Überwachung der Brucellose begann in modernisierten Milchbetrieben 1984 und bei Tieren in den Exportschlachthöfen unter dem Rinderidentifizierungsprogramm im Jahr 1986.

Die Tollwutkontrolle basiert auf der Impfung von Hunden und Katzen.

MALAWI

Der veterinärmedizinische Dienst des Ministeriums für Landwirtschaft ist die verantwortliche Behörde für die Fleischuntersuchung im ganzen Land (Tierärzte und Fleischkontrolleure). Er ist ebenfalls verantwortlich für die Überwachung von Brucellose und Tollwut bei Tieren. Die Tollwutkontrolle ist auf Hunde fokussiert, Basis bildet die jährliche Impfung bei allen Hunden über 3 Monaten.

Die Brucelloseüberwachung basiert auf der Testung und dem Schlachten positiver Tiere sowie der Impfung der Jungtierbestände, bei Zuchtherden gelten strikte Quarantänebestimmungen.

MALI

Die Gesundheitsbehörde ist verantwortlich für die Untersuchung von Fleisch und Fleischprodukten sowie für andere Produkte tierischen Ursprungs inklusive Eiern, Fisch, Krustentieren, Mollusken und weitere Fischprodukte.

MAURITIUS

Die Inspektion von Frischfleisch im Schlachtbetrieb unterliegt Beamten, die von der oberen Fleischbehörde von Mauritius berufen sind. Gesundheitskontrolleure des Ministeriums für Gesundheit werden für die alle Lebensmittelbereiche eingesetzt.

MOZAMBIK

Die Einrichtung VPH der Abteilung für Tiergesundheit des Ministerium für Landwirtschaft koordiniert alle Tätigkeiten, die bei der Kontrolle im Rahmen der Lebensmittelhygiene (Produkte tierischen Ursprungs) anfallen. Die Abteilung ist verantwortlich für die Fleischuntersuchung in Schlachtbetrieben sowie in weiterverarbeitenden Betrieben. Im Gegensatz dazu ist das Ministerium für Gesundheit verantwortlich für die Hygienekontrolle der zum Verkauf stehenden oder verkauften Produkte. Für die Überwachung von Fischprodukten und anderen Meeresprodukten für den Export steht das Staatssekretariat für Fischerei. Die Kontrolle der Zoonosen erfolgt über Einrichtungen in der Provinz.

Die Tollwutkontrolle basiert auf jährlichen Tollwutimpfungen bei Hunden sowie der Tötung von Straßenhunden.

Die VPH-Abteilung hat die Verantwortung für Impfkampagnen bei Hunden und Katzen sowie für die Diagnostik der Tollwut bei Tieren. Fangen und Töten von Straßenhunden wird durch Personal des Stadtrates durchgeführt.

Zur Überwachung der Brucellose ist die Impfung aller weiblichen Kälber, serologische Tests und das Schlachten aller positiven Tiere vorgeschrieben, dazu die Überwachung von Tiertransporten und die Etablierung brucellafreier Herden.

Die Überwachung der Tuberkulose basiert auf einem jährlichen Tuberkulintest bei Rindern. Positiv getestete Tiere werden in Schlachthöfen geschlachtet und die Schlachtkörper werden – je nach Ausbreitung der Infektion – ganz oder teilweise verworfen.

NIGERIA

Das Ministerium für Landwirtschaft übernahm vom Ministerium für Gesundheit im Jahre 1968 die Verantwortung für die Fleischuntersuchung. Dieser Erlass gilt für alle 21 Bundesländer der Republik. Die VPH-Abteilung ist direkt verantwortlich für Qualitätsprogramme bei Milch und Fleischprodukten, für die Überwachung von Zoonosen, für die Entsorgung von Abwässern, für das Schlachtbetriebsmanagement und für die Verwertung tierischer Nebenprodukte.

SAMBIA

Die Verantwortlichkeit für die Fleischüberwachung ist zwischen der Abteilung für veterinärmedizinische Dienstleitungen und der Abteilung für Gesundheit unter Leitung des Ministeriums als oberste Autorität geteilt.

Die Tätigkeit von Tierärzten und Fleischkontrolleuren ist begrenzt auf die Untersuchung von Fleisch in Schlachthöfen für den Export. Die Hygiene von Schlachtbetrieben sowie die Untersuchung von Fleisch unterliegt dem Aufgabenbereich der Gesundheitsbehörden der lokalen Gesundheitsverwaltung unter der Assistenz eines veterinärmedizinischen Mitarbeiters für die Fleischuntersuchung (veterinary meat inspector).

Die Überwachung der Tollwut in Sambia beinhaltet Impfprogramme für Hunde und Katzen und die Eliminierung von Straßenhunden. Ein nationales Programm für die Tollwut beim Hund wurde 1984 eingeführt. Die Abteilung für Veterinärmedizin und Tsetse steht für serologische Untersuchungen zur Inzidenz der Brucellose mithilfe der Brucellosis Control Policy, incl. der Schlachtung positiv getesteter Tiere aus gewerblichen Herden mit dem Ziel brucellafreier Herden, dazu Impfungen von Kälbern.

SENEGAL

Die veterinärmedizinische Abteilung des Ministeriums für ländliche Entwicklung und Hydraulik beinhaltet ein nationales Direktorat sowie dezentrale Abteilungen in jeder Region. Die veterinärmedizinischen Abteilungen haben die folgenden Aufgaben:

- Kontrolle der Gesamtheit aller tierischen Produkte vom Beginn an sowie der Nebenprodukte
- Hygienekontrolle in der Lebensmittelindustrie
- Kontrollen und sanitäre Überwachung von Tieren, vor allem im Grenzverkehr
- Zoonosenmonitoring (in Zusammenarbeit mit den öffentlichen Gesundheitsdiensten)
- Massenimpfungsprogramme
- andere Tätigkeiten inklusive Entwicklung im Ackerbau, Organisation von Farmerverbänden, Ökonomie der Tierhaltung und Programme zur Tierhaltung

SEYCHELLEN

Die dortige veterinärmedizinische Abteilung ist die verantwortliche Behörde für die Qualitätssicherung von Fleisch und anderen Lebensmitteln tierischen Ursprungs.

SIERRA LEONE

Aufgaben, die zu den Belangen der öffentlichen Gesundheit gehören, werden durch die lokalen veterinärmedizinischen Behörden in den sieben Regionen des Landes durchgeführt. Jede Region ist in zwei Distrikte unterteilt, von denen jeder der Kontrolle einer veterinärmedizinischen Behörde unterliegt (Überwachung von Zoonosen bei Tieren sowie Schlachtieruntersuchung von Nutztieren).

Die post-mortem-Untersuchung der Schlachttiere unterliegt dagegen dem Ministerium für Gesundheit und wird durch die Behörden des Ministeriums für Gesundheit durchgeführt.

SIMBABWE

Die Einheit VPH der Abteilung für Veterinärmedizin im Ministerium für Landwirtschaft trägt die Verantwortung für die Fleischuntersuchung in den Exportschlachthöfen.

Die Hygienekontrolle in anderen Schlachthöfen und Schlachtstätten sowie die Überwachung des dort produzierten Fleisches unterliegt der Überwachung der Gesundheitsbehörden des Ministeriums für Gesundheit.

Die ländlichen Abteilungen für Veterinärmedizin, unterstützt durch eine Unterabteilung für Forschung und Ausbildung, sind verantwortlich für die Überwachung von Zoonosen inklusive Tollwut, Anthrax, Brucellose, Tuberkulose, Trypanosoma, Leptospirose und Rift-Valley-Fieber.

Das Ministerium für Gesundheit erstattet über alle Fälle von Hundebissen Bericht an die Abteilung für Veterinärmedizin für die Diagnosestellung von Tollwut.

SOMALIA

Soweit derzeit bekannt und in Kraft, unterliegen die Überwachung von Zoonosen sowie die Fleischhygiene national der veterinärmedizinischen Abteilung des Ministeriums für Tierhaltung.

SUDAN (alte politische Strukturen vor der Teilung)

Das Fleischuntersuchungsgesetz legt die Überwachung und Organisation der Fleischuntersuchung und Hygiene in die Verantwortlichkeit des Ministeriums für Landwirtschaft.

Fleischuntersuchung und Überwachung der Hygiene werden durch Tierärzte, Fleischkontrolleure und Assistenten in den unterschiedlichen Regionen und Bezirken des Sudans durchgeführt. Eine (Unter-) Abteilung für Überwachung und Eliminierung von Krankheiten ist verantwortlich für die Zoonosen bei Tieren.

TANSANIA

Das Lebensmittelgesetz ermöglicht die Kontrolle aller Lebensmittel (Ministerium für Gesundheit).

Die Richtlinien zur Fleischhygiene übertragen die Aufgabe der Fleischüberwachung den Veterinären und ausgebildeten Fleischkontrolleuren.

Die Abteilung veterinärmedizinischer Dienstleistungen im Ministerium für Landwirtschaft ist verantwortlich für die Überwachung der Brucellose und der Tollwut. Die Tollwutkontrolle basiert auf Impfkampagnen für Hunde und Katzen sowie der Eliminierung von Straßenhunden. Die Überwachung der Brucellose basiert auf Importrestriktionen, Impfungen von Kälbern, Tests und Schlachtung, Verminderung von Tiertransporten sowie auf einem einwandfreien Management für Hygiene.

TOGO

Die Zoonosen mit der höchsten Prävalenz stellen Brucellose, Tuberkulose, Zystizerkose und Tollwut dar. Der Status weiterer Zoonosen wie Toxoplasmose, Giardiose, Kryptosporidien und Salmonellose ist nicht bekannt. Für die Reduzierung der Tollwut wurde ein nationales Tilgungsprogramm installiert.

In kleineren, ländlichen Strukturen besteht eine gute Kooperation zwischen Veterinären und Gesundheitspersonal. Dies kann auf Bezirksebene oder im nationalen Sektor nicht beobachtet werden mit der Konsequenz, dass der Informationsfluss zwischen beiden Disziplinen sowie eine gemeinsame Strategie zur Bekämpfung bzw. Ausrottung von Zoonosen in Togo fehlt.

TSCHAD

Vor der Unabhängigkeit gab es keine Gesetzgebung zur Fleischuntersuchung. Nach der Unabhängigkeit etablierte das Dekret für Tierbestand (1961) die Abteilung für Tierbestand mit etlichen Unterabteilungen: Inspektion von vermarktetem Fleisch, lokalen Schlachträumen, Verkaufseinrichtungen, Restaurants sowie Inspektion von Fisch und Fischprodukten, die Überwachung der Tierbestände, Überwachung von importiertem Fleisch und Schutz der Öffentlichkeit vor zoonotischen Krankheiten. Grundpfeiler der Kontrolle von Anthrax und Tollwut ist die Impfung.

Die Fleischuntersuchung wird durch eine Abteilung des Farcha-Schlachthofes selbst durchgeführt.

UGANDA

Die Einheit für VPH untersteht dem Ministerium für Gesundheit.

Ein Tierarzt trägt die Verantwortung für die veterinärmedizinischen Aspekte in den Programmen des Gesundheitsministeriums zur Kontrolle der Schlafkrankheit. Die

Überwachung anderer Zoonosen wie Hydatose, Brucellose, Anthrax und Tollwut gehört zum Aufgabenbereich des Tiergesundheitsdienstes der Abteilung für veterinärmedizinische Dienstleistungen.

Beim Ministerium für Gesundheit und dem Ministerium für Landwirtschaft existiert ein zwischengeschaltetes Gremium, das die Überwachung der Tollwut übernimmt. Der veterinärmedizinische Anteil an der Überwachung umfasst die Quarantäne, die Überwachung von (freilaufenden) Hunden und Katzen, Massenimpfungen sowie die Eliminierung von streunenden Hunden, Katzen und von Reservoiren in der Wildtierpopulation (z.B. Schakale). Die Brucelloseüberwachung basiert auf einer freiwilligen Impfung von Kälbern, Schafen und Ziegen, zusätzlich auf einem Bildungsprogramm für Farmbesitzer, das auch die allgemeinen Grundsätze einer guten Hygienepraxis einschließt.

3.2. Salmonella

ÄTHIOPIEN

Geflügel

Marosi (1998) beschrieb eine durch Salmonellen verursachte hohe Mortalität bei Küken in einem der größten Legehennenbetriebe in Äthiopien. Es wurde angenommen, dass es sich entweder um *S. Pullorum* oder um *S. Gallinarum* handelte, eine genaue Zuordnung erfolgte nicht (Tab.3.1).

Tab. 3.1.: Mortalität bedingt durch Salmonella (1985-1992) in einem Legehennenbetrieb, Debre Zeit, Äthiopien (Marosi 1998)

Jahr	Bestandsgröße	Mortalität gesamt	Durch Salmonella bedingte Mortalität	Salmonella Medikation in %
1985-86	2384	847	617	15%
1986-87	136138	8606	204	4%
1987-88	107024	32087	12592	44%
1988-89	173617	56274	24456	52%
1989-90	152973	43917	23242	68%
1990-91	248814	97687	14833	4%
1991-92	31875	5784	2559	47%

Bezogen auf die Gesamtausgaben an Medikamenten machte die Medikation gegen Salmonellen einen beträchtlichen Anteil aus. Von 1988 bis 1989 konnte eine Zunahme der Medikamentenapplikation verzeichnet werden, ein Höhepunkt von 68% wurde in den Jahren 1989 und 1990 verzeichnet.

Tibaijuka et al. (2003) untersuchten die Prävalenz von Salmonellen in Geflügelfleisch und Organen (Muskelmagen und Leber) in Supermärkten in Addis Abeba (Äthiopien). Insgesamt wurden 301 Proben (244 Hühnerfleischproben, 32 Muskelmägen und 25 Lebern untersucht (aus 22 zufällig ausgewählten Supermärkten).

Salmonellen wurden in 54 (17,9 %) der 301 untersuchten Proben festgestellt. Fleisch- und Eingeweideproben waren zu 68,2 % (15/22 der Supermärkte) mit Salmonellen belastet. Die Kontamination war in den Eingeweideproben höher als in den Muskelproben (12,3 % in der Muskulatur, 53,1 % in Muskelmägen und 28,0 % in Leberproben). Von den insgesamt 54 Salmonella-Isolaten wurden 9 unterschiedliche Serotypen identifiziert: *S. Braenderup* (31,5 %), *S. Anatum* (25,9 %), *S. Saintpaul* (14,8%), *S. Uganda* (11,1 %), *S. Haifa*, *S. Group B*, *S. Rauhform*, *S. Typhimurium* (jeder 3,7 %) und *S. Virchow* (1,8 %). Das große Ausmaß der positiven Befunde zeigt den Autoren zufolge, dass eine Verbesserung der mikrobiologischen Qualität der Geflügelprodukte in Äthiopien dringend notwendig ist.

Schweine

Aragaw et al. (2007) untersuchten von insgesamt 278 gesund geschlachteten Schweinen (2004 - 2005, Addis Abeba) 100 Blinddärme, 139 Lymphknoten und 39 Tupferproben auf Salmonellen. Von 278 Schweinen waren 120 (43%) positiv, insgesamt waren 173 (21%) der 833 entnommenen Proben positiv. 33% der Salmonellen-Isolate waren multiresistent (46 der 48 *S. Hadar*-Isolate, keine der 39 *S. Eastburne*-Isolate, ebenfalls keine der 37 *S. Saintpaul*-Isolate). Eine hohe Resistenz war gegenüber Streptomycin (32,4%), Tetrazyklin (31,8%) und Nitrofurantoin (27,2%) zu beobachten.

Molla et al. (2006 a) untersuchten Vorkommen und Verteilung von Multiresistenzen innerhalb von Salmonella-Serovarproben von Schlachtschweinen in Debre Zeit (Äthiopien). Von insgesamt 501 unterschiedlichen Proben konnten Salmonellen zu folgenden Prozenten isoliert werden:

42 (41,6%) von 101 Gekröse-Lymphknoten

22 (21,8%) von 101 Zungen

17 (16,8%) von 101 Blinddarminhalten,

11 (11,1%) von 99 Lebern

2 (2%) von 99 Muskelproben (Zwerchfell und Bauch)

Die 94 Salmonella-Isolate stammten von 15 unterschiedlichen Serovaren (S. Hadar, S. Kentucky, S. Blockley, S. Enteritidis, S. Anatum, S. Leoben, S. Havana, S. 1:9,12, S. Kiambu, S. Gaminara, S. Livingstone, S. Uganda, S. Rauhform, S. Newport, S. Eastbourne), von diesen waren 69 (73,4%) multiresistent (2 oder mehr Antibiotika) (Molla et al. 2006). Ein hoher Anteil multiresistenter Isolate konnte bei den Serovaren S. Hadar, S. Kentucky, S. Blockley und S. Enteritidis aufgezeigt werden, hauptsächlich gegenüber Tetrazyklin (88,6%), Streptomycin (82,9%), Nitrofurantoin (74,3%), Nalidixinsäure und Ziprofloxacin (42,9% jeweils), Sulfisoxazole (21,1%) und Spectinomycin (20%).

Das Muster variierte von 2 bis zu 8 Antibiotika. Häufig lagen gemeinsame Resistenzen gegenüber Nitrofurantoin, Streptomycin und Tetrazyklin (51,4%), Ziprofloxacin, Nalidixinsäure und Nitrofurantoin, (10%), Ziprofloxacin, Nalidixinsäure, Spectinomycin, Streptomycin, Sulfisoxazole und Tetrazyklin (14,3%) und gegenüber Ziprofloxacin, Kanamycin, Nalidixinsäure, Neomycin, Nitrofurantoin, Streptomycin und Tetrazyklin (10%) vor.

Die Ergebnisse weisen auf ein weitverbreitetes Auftreten und Vorkommen von multiresistenten Salmonella-Serovaren bei Schlachtschweinen hin, was eine potenzielle Quelle einer humanen Infektion mit multiresistenten Salmonellen darstellen könnte.

Rinder

Alemayehu et al. (2003) bestimmten Prävalenz und Resistenzlage von Salmonella-Isolaten bei gesund geschlachteten Rindern in Debre Zeit (Äthiopien). Insgesamt wurden von 323 Rindern Proben von Fäzes, Gekröselymphknoten sowie Bauch- und Zwerchfellmuskulatur entnommen. Ein kultureller Nachweis erfolgte bei 23 (7,1%) der Tiere. Bei den gepoolten Fäzes- und Gekröselymphknoten gelang der Nachweis von 2 (3,1%) und 3 (4,5%) Proben. Von jeweils 323 Bauchmuskel- und Zwerchfellmuskel-Proben waren 9 (2,8%) bzw. 10 (3,1%) Proben Salmonella-positiv. Fünf unterschiedliche Serovaren wurden identifiziert; es handelte sich um S. Mishmarhaemek (48%), S. Typhimurium (20%), S. Enteritidis (12%), S. Guilford (12%) und S. Dublin (48%).

Über 60% der Serovaren, die in den Muskelproben von Bauch und Zwerchfell isoliert wurden, wurden ebenfalls von Gekröselymphknoten und Fäzesproben isoliert.

Das Resistenzmuster von 25 Salmonella-Isolaten gegenüber 17 Antibiotika zeigte, dass 52% (13 von 25) der Isolate Resistenzen gegenüber 3 oder mehr Antibiotika aufwiesen. Sowohl S. Mishmarhaemek als auch S. Typhimurium zeigten Multiresistenzen gegenüber Ampicillin, Sulfamethoxazol und Tetrazyklin.

Nyeleti et al. (2000) prüften äthiopische Rinder und Hackfleisch auf Salmonellen (Addis Abeba).

235 Rinder (Fäzes, Gekröselymphknoten, Muskelteile) und 300 Stuhlproben der dortigen Arbeiter wurden untersucht. Darüber hinaus wurden 330 Hackfleischproben aus Supermärkten in Addis Abeba analysiert. Die Salmonellen-Isolate wurden serotypisiert und auf Empfänglichkeit gegenüber Antibiotika hin getestet.

Eine niedrige Prävalenz wurde in Fäzes und Lymphknoten festgestellt, eine höhere Kontaminationsrate zeigten Muskelteile (Bauch- und Zwerchfellmuskulatur), was als Hinweis auf Kreuzkontaminationen während des Schlachtvorgangs gewertet wurde. Tiere mit schlechtem Gesundheitszustand waren häufiger Träger von Salmonellen, was auf die Notwendigkeit einer intensiven ante-mortem Untersuchung von Schlachttieren hinweist. Während des Transportes vom Schlachthof zu den Supermärkten und im Verkauf stieg die Prävalenz bei Hackfleisch nicht an.

Kleine Wiederkäuer

Molla et al. (2006 b) untersuchten gesund geschlachtete Schafen und Ziegen in Äthiopien auf Salmonellen und Resistenzen.

Insgesamt wurden 1224 Proben (Fäzes, Gekröselymphknoten, Leber, Milz sowie Muskulatur aus Bauch und Zwerchfell) bei 104 Schafen bzw. 100 Ziegen entnommen. Salmonellen wurden bei 12 der 104 Schafe (11,5%) und 3 der 100 Ziegen (3%) isoliert. Von den insgesamt 624 bzw. 600 Proben von Schaf bzw. Ziege waren 18 (2,9%) bzw. 4 (0,7%) positiv.

9 Serovaren konnten identifiziert werden; die häufigsten waren S. Typhimurium, gefolgt von S. Heidelberg, S. Heading, S. Give und S. Poona. 7 der 22 Salmonella-Isolate (31,8%) waren multiresistent gegenüber verschiedenen Antibiotika.

Kamele

Molla et al. (2004) entnahmen von November 2001 bis April 2002 in Ostäthiopien Proben von gesund geschlachteten Kamelen (*Camelus dromedar*), insgesamt 714 Proben: Fäzes, Gekröselymphknoten, Leber, Milz und Muskulatur von Bauch und Zwerchfell (jeweils 119). Insgesamt wurden 116 (16,2%) Salmonella-Isolate gewonnen und 16 Serovaren zugeordnet. Alle Isolate wurden auf Resistenz gegenüber 17 Antibiotika untersucht.

52 (44,8%) der Isolate erwiesen sich als resistent gegenüber mindestens einem Antibiotikum. 39 der 52 Isolate (75%) wiesen Mehrfachresistenzen gegenüber bis zu 8 Antibiotika auf.

Beim Vergleich der einzelnen Serovaren zeigten S. Typhimurium, S. Heidelberg, S. Braenderup und S. Hadar hauptsächlich Resistenzen gegenüber Streptomycin (35,3%), Spectinomycin (28,4%), Sulfamethoxazole (25,0%), Ampicillin (24,1%), Trimethoprim (22,4%), Trimethoprim/Sulfamethoxazol (18,9%), Tetrazyklin (12,9%) und Colistin (11,2%). Alle untersuchten Salmonella-Isolate waren empfänglich gegenüber Ziprofloxacin, Nalidixinsäure, Gentamycin, Kanamycin und Neomycin.

Lebensmittel tierischen Ursprunges

Erku et al. (1998) untersuchten 100 Proben von Milch, die ambulant behandelten Kindern angeboten wurden, auf Salmonellen, *Staphylococcus aureus* und *Bacillus cereus*. Fast alle Flaschen wiesen einen hohen Grad an Kontamination auf. 3 x wurde Salmonella aus dem Flascheninhalt (Basis Kuhmilch) ermittelt. Alle Isolate gehörten der Gruppe D an.

Von 108 Isolaten wurden 76 als *Staphylococcus aureus* und 38 als *B. Cereus* identifiziert.

Muleta und Ashenafi (2001) prüften den bakteriologischen Status von Lebensmitteln im Straßenhandel auf Salmonella und Shigella.

Die meisten der untersuchten Lebensmittel wiesen Gesamtkeimzahlen über log 3 auf. Insgesamt 9 "kitfo" und ein Eiersandwich enthielten Salmonellen. Shigella wurde in 3 "Maccaroni"-Proben isoliert. Die Salmonella-Isolate waren gegenüber 10 getesteten Antibiotika sensibel, Shigella wies Resistenzen gegenüber 5 Antibiotika auf.

Die Autoren folgern, dass Lebensmittel von Straßenverkäufen in hohem Maße mit Mikroorganismen belastet sind und eine Quelle für lebensmittelbedingte Erkrankungen beim Menschen darstellen können.

Molla et al. (1999) untersuchten 39 Salmonella-Kulturen aus Hackfleischproben und Geflügel (Muskelmagen, Leber und Herz) aus Addis Abeba auf Resistenz gegenüber 10 ausgewählten Antibiotika. 34 Isolate (87,2%) waren resistent gegenüber mindestens einem Antibiotikum. Gegenüber folgenden Antibiotika zeigten die Salmonella-Isolate am häufigsten Resistenzen: Nitrofurantoin (48,7%), Furazolidon (48,7%) und Streptomycin (46,2%). Lediglich vier Antibiotika erwiesen sich gegen Salmonellen als wirksam: Gentamycin, Kanamycin, Rifampicin und Sulphamethoxazol-Timethoprim, mit der Ausnahme von 2 Isolaten, die eine intermediäre Resistenz gegen Kanamycin bzw. Sulphamethoxazol-Trimethoprim aufwiesen. 77,8% der S. enteritidis-Stämme zeigten multiple Resistenzen.

ÄGYPTEN

Nassib et al. (2003) untersuchten Milch und Milchprodukte auf lokalen Märkten auf Salmonellen.

Während die meisten Proben Salmonella negativ waren, konnten Salmonella Typhimurium aus Eisproben isoliert werden. Die Isolate waren empfänglich gegenüber den Antibiotika, die üblicherweise bei Salmonelleninfektion verwendet werden.

DEMOKRATISCHE REPUBLIK KONGO

Mathieu et al. (1991) isolierten in einer Untersuchung an Rindfleisch in Lumbumbashi (Zaire) 190 Staph. aureus und 122 Salmonella-Isolate. Von den 122 Salmonellen-Isolaten wurden 16 Serovaren identifiziert.

Die häufigsten Serovaren waren S. Nairobi (47x), S. Falkensee (18x), S. Senftenberg (15x), und S. Bovismorbificans (13x). Bei den anderen Serovaren handelte es sich um S. Stanleyville, S. Durban (5x), S. Havana (4x), S. Typhimurium (2x), S. Copenhagen (3x), S. Mgulani, S. Elisabethville, S. Berta, S. Gaminara, S. Infantis und S. Senegal (1x).

GUINEA-BISSAU

Bernardo und Brandao (1996) führten eine Untersuchung zur Salmonellen-Prävalenz im Schlachthof Bissau durch.

Die Prävalenz bei 117 geschlachteten und für den menschlichen Verzehr tauglichen Rindern lag bei 13,7%, mit 8,5% Proben aus dem Darm und 5,1% aus der Gallenblase. Rektale Tupferproben von 74 lebenden Tieren erbrachten den Nachweis von S. Stanleyville, in den Leber-Lymphknoten wurde nichts gefunden.

Viele Isolate zeigten einfache oder mehrfache Resistenzen. Salmonellen wurden häufiger unter feuchten klimatischen Bedingungen isoliert als unter trockenen Klimaten.

KAMERUN

Wouafo et al. (1996) prüften 300 Eiscreme-Proben aus zwei großen Städten (Douala und Yaoundé) in Kamerun auf hygienische Qualität.

Viele Proben waren mit Fäkalbakterien, Staphylokokken und Salmonellen (71,3, 49,6 und 5%) kontaminiert. Bei den Salmonellen handelte es sich um Salmonella Typhimurium. Als Hauptursachen wurden Mangel an geeignetem Trinkwasser sowie die fehlende Einhaltung der grundsätzlichen Hygieneregeln genannt.

KENIA

Kikivi et al. (2007) ermittelten Salmonellen aus Lebensmittel liefernden Tieren sowie die Resistenzlage der Isolate von Schlachttieren (185 Proben inklusive Fäkal- und Schlachttierkörperproben). Alle 185 Proben waren Salmonella-positiv. Die Prävalenz von Salmonellen auf der Oberfläche der Schlachttierkörper war höher als in den Fäzes (8,6%). Drei Serovaren (S. Saintpaul, S. Braenderup und S. Heidelberg) wurden isoliert, dominierend war S. Saintpaul.

MADAGASKAR

Ravaonindrina et al. (1996) untersuchten die Verkaufsbedingungen von Eiscreme in Antananarivo (Juni 1996 bis Mai 1997). Die Verkäufer wiesen klassische Charakteristika von Straßenverkäufern auf: Ungebildet, keine professionelle Ausbildung und mangelhafte Behandlung der Lebensmittel.

202 Eiscremeprouben wurden gesammelt. Die Kontamination mit Salmonellen lag bei 95% +/- 3,7%. Es handelte sich nur um S.Typhimurium.

MAROKKO

Rouahi et al. (2000) untersuchten die Resistenzlage von marokkanischen Salmonella-Enteritidis-Isolaten aus den Jahren 1996 – 1997.

Insgesamt wurden 51 Stämme gesammelt, 31 waren humanen Ursprungs, 20 weitere kamen von Lebensmitteln (Milch). Bei der Untersuchung der 31 humanen Isolate zeigten sich 10 Isolate resistent gegenüber Antibiotika, 4 waren resistent gegen 2 oder mehr Antibiotika. Bei den 20 Isolaten aus Lebensmitteln waren 11 resistent gegenüber Antibiotika, 6 gegen mehr als 2 Antibiotika. Es gab keine andere Serovaren.

Cohen et al. (2006) prüften die bakteriologische Qualität von Rindfleisch (n= 52), Lamm (n = 52) und Innereien vom Rind (n = 52) aus Supermärkten in Casablanca.

Fleisch und Innereien (n =156) wurden aus Fleischereien, Supermärkten und Schlachthöfen entnommen. Die Probenahme erfolgte in 2 Intervallen, in einem klimatisch heißen Zeitraum und in einem klimatisch kalten Zeitraum. Die Proben wurden auf Escherichia coli, koagulase-positive Staphylokokken, Clostridium perfringens, Salmonella und Listeria monocytogenes untersucht. Die Ergebnisse zeigten hohe Werte in der aeroben Gesamtkeimzahl und bei den Coliformen (alle Proben).

E. coli, koagulase-positive Staphylokokken und C.perfringens wurden in 37,8%, 16%, und 4,5% der Fleischproben isoliert. Salmonella und L. monocytogenes fanden sich nicht.

Jahreszeiten und Ort der Probenahme beeinflussten signifikant (p<0,05) die Ergebnisse in der heißen Jahreszeit sowie in Fleischereien.

NIGERIA

Orji et al. (2005) prüften im Einzelhandel die Salmonellakontamination von Geflügel und frischem Rindfleisch, Schürzen sowie der entsprechenden Küchen. Insgesamt wurden 120 Proben Dung aus 5 Geflügelbetrieben, 96 Rindfleischproben, 96 Proben von Schürzen sowie 96 Proben aus Küchen entnommen und untersucht. Aus allen Quellen wurden unterschiedliche Serovare isoliert. Salmonella Paratyphi A wurde in 12,5% der Geflügeldungproben identifiziert, in 4,25% der Rindfleischproben und zu 21,0% bzw. 4,2% in Schürzen bzw. Küchen. Weitere Serotypen waren S. Typhimurium, S. Enteritidis, S.

Gallinarum, S. Pullorum, S. Typhi und S. Agama. Salmonella Typhi wurde nicht aus Geflügeldorf, wohl aber aus den anderen Proben isoliert.

Abiodun et al. (1989) isolierten Salmonellen aus Gekröselymphknoten von Schlachtrindern aus Tupferproben aus Schlacht- und Umkleideräumen sowie aus dem Abwasser eines Schlachthofes in Zaria.

Von insgesamt 510 Proben waren 23 (5%) Salmonellen-positiv. 5 (4%) der 118 Lymphknoten waren mit Salmonellen kontaminiert. Tupferproben vom Nachtrimmen zeigten eine Häufigkeit von 7% (11 von 150), 4 (3%) von 150 Proben waren positiv nach Reinigung der nachgetrimmten Bereiche. 3 (3%) der 92 Abwasserprobe beinhalteten Salmonellen.

13 der 23 Isolate gehörten unterschiedlichen Serotypen an. Dominierend waren S. Dublin (4 Isolate), S. Widemarsh (4 Isolate) und S. Handoff (3 Isolate).

Das Vorkommen von Salmonellen war verknüpft mit einer hohen Quote von Resistenzen. 20 (87%), 8 (35%) und 8 (35%) Isolate waren resistent gegenüber Streptomycin, Neomycin und Tetrazyklin, während 6 (26%), 5 (22%) und 3 (13%) Isolate nicht empfänglich für Gentamicin, Ampicillin und Chloramphenicol waren. Insgesamt wurden 15 Resistenzmuster beobachtet.

Der Anstieg der Resistenzen in Salmonellen, die bei Tieren und Menschen nachweisbar sind, wurde durch die intensive Rinderhaltung erklärt, mit unsachgemäß angewendeten Antibiotika und damit, dass in Futtermittel auch Antibiotika untergemischt werden.

SAMBIA

Sato et al. (1997) prüften Salmonella Gallinarum-pullorum-Infektionen, dies bei insgesamt 10 Ausbrüchen in Geflügelbetrieben.

- Drei Fälle wurden bei 1 Tag alten Mastbroilern festgestellt
- Ein anderer Fall wurde kulturell bei einem Elternbetrieb nachgewiesen
- 5 Fälle ereigneten sich bei 3 – 18 Monate alten Legehennen (S. Gallinarum-pullorum)
- Der letzte Fall trat bei 5 Monate altem Geflügel in einem Dorf auf

Es wurde festgestellt, dass S. Gallinarum-pullorum-Ausbrüche in Sambia immer noch manifest sind. Infektionen in der Brüterei spielen eine wichtige Rolle bei der Übertragung.

Sato et al. (1993) prüften einen Milchrinderbetrieb in Sambia auf Salmonellen. Die Tiere waren gegen Salmonella (u.a.) vakziniert worden. Es handelt sich um ein All-in-all-out-System für die Kälberaufzucht mit über 600 Kühen und selbst gezogenen Kälbern. Lediglich kleinere, Ausbrüche durch S. Dublin bei Mastkälbern ereigneten sich in den Jahren 1989 bis 1991 in diesem Betrieb. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Präventivmaßnahmen einschließlich einer Impfung gegen Salmonellen keinen ausreichenden Schutz gegen S. Dublin bei Kälbern bieten, eventuell haben die Maßnahmen aber größere Ausbrüche verhindern können.

Ngoma et al. (1993) untersuchten E.coli und Salmonella Choleraesuis ssp. choleraesuis und ssp. salamae aus gesund geschlachteten Rindern und Schweinen auf Resistenzlage sowie auf Resistenz-Plasmide.

Der Großteil der Rinder wurde nomadisch gehalten ("traditionelle Haltung"), die Schweine stammten aus konventionellen Betrieben. Mehr Schweine als Rinder enthielten antibiotikaresistente E. coli (39%, 41/105 versus Rind (6,7%, 7/105).

Daneben lag die Anzahl antibiotikaresistenter E. coli innerhalb der E. coli-Isolate bei den Schweinen höher als bei den Rindern (31,2%, 49/157 versus 4,2%, 7/167). Sowohl bei den

Isolaten vom Schwein als auch vom Rind überwog die Resistenz gegenüber Tetrazyklin, Streptomycin, Sulfadimethoxin und Ampicillin.

Tuchili et al. (1996) isolierten 23 Salmonellen Stämme von 21 erkrankten Küken und embryonierten Eiern aus 6 Geflügelbetrieben in Lusaka Stadt. Es handelte sich um *S. Gallinarum* (11 Isolate), *S. Agona* (7 Isolate), *S. Alamo* (1 Isolat), *S. Infantis* (1 Isolat), *S. Virginia* (1 Isolat), *S. Haifa* (1 Isolat) und *S. Dublin* (1 Isolat). *S. Gallinarum* wurde am häufigsten nachgewiesen.

Hang'ombe et al. (1999) untersuchten *Salmonella Enteritidis* in Verkaufseiern sowie auf Geflügel-Schlachtkörpern. 9 der 240 (3,8%) gepoolten Proben (Verkaufseier) und 18 der 382 (4,7%) Geflügelschlachtkörper waren mit *S. Enteritidis* kontaminiert. Alle Isolate bei den Verkaufseiern enthielten den enteropathogenen invasiven Phagentyp 4, nur 7 der Isolate der Geflügelschlachtkörper konnten dem Phagentyp 4 zugeordnet werden konnten, 3 dem Phagentyp 7, weitere 8 waren nicht typisierbar (Rauhstämme). Alle Isolate waren sensitiv gegenüber Gentamycin, Ampicillin, Tetrazyklin, Cotrimoxazol, Amoxicillin, Furazolidon und Chloramphenicol.

SENEGAL

Stevens et al. (2006) untersuchen Rindfleisch vom Schlachthof und dem Einzelhandel auf *Salmonella* (Dakar).

Insgesamt wurden 435 Fleischproben untersucht, 236 vom Schlachthof und 199 aus dem Einzelhandel. 275 Proben (63%) waren *Salmonella*-positiv, 43 (101/236) vom Schlachthof und 87% (174/199) aus dem Einzelhandel. Bei 97% der untersuchten Einzelhandelsgeschäfte war mindestens eine Fleischprobe positiv.

286 *Salmonella* Isolate mit 51 Serotypen wurden gesammelt. Am häufigsten wurden *S. Bredeney* (25%), *S. Muenster* (8%), *S. Waycross* (7%), *S. Corvallis* (4%) und *S. Kentucky* (4%) nachgewiesen.

Über 62% der Isolate waren gegenüber Nitrofuranen resistent. Die Resistenzlage war niedriger gegenüber Streptomycin (22%), Sulfamethoxazol (15%), Streptomycin (1%), Chloramphenicol (1%) und Tetrazyklin (0,4%), die niedrigsten Werte wurden bei Quinolonen festgestellt. Über 16% der *Salmonellen* waren multiresistent gegenüber mindestens 2 Antibiotika.

Aidara-Kane et al. (2000) untersuchten die mikrobiologische Qualität von auf der Straße verkauften Eis in Dakar (313 Eiscremeproben von 170 Straßenverkäufern).

45% der Proben wiesen eine nicht zufriedenstellende mikrobiologische Qualität auf: Aerobe Gesamtkeimzahl in 56,7%, Coliforme in 21,4% und *E. coli* in 10,6%. Pathogene wie *Salmonellen*, *Shigellen* oder *Vibrio cholerae* wurden nicht nachgewiesen. Auch hier stellten die Autoren fest, dass den Verkäufern die entsprechende Ausbildung (Informationen zur Lebensmittelherstellung) fehlt.

Cardinale et al. (2004) prüften betriebliche Praktiken, Aspekte der Hygiene und den *Salmonellen*status in 70 senegalesischen Geflügelbetrieben von Januar 2000 bis Dezember 2001 in der Gegend um Dakar. Dabei wurden den Betreibern ein Fragebogen ausgegeben und Mistproben entnommen. 28,6% der Betriebe waren mit *Salmonellen* kontaminiert (hauptsächlich mit dem Serovaren Hadar und Brancaster). Vorangegangene *Salmonellen*infektionen der Herden (OR = 6,82), Eintagsküken (OR = 3,73), häufige Besichtigungen der Betriebe (OR = 5,38) und die Haltung kranker Tiere in dem Betrieb (OR = 5,32) erhöhten das Risiko einer *Salmonellen*infektion. Dagegen wurde das Infektionsrisiko

durch den Einsatz von Antibiotika bei Eintagsküken (OR = 0,17) und durch Reinigungsmittel (OR = 0,16) niedriger.

Cardinale et al. (2005 a) isolierten *S. Hadar*, *S. Brancaster* und *S. Enteritidis* aus Geflügel. Die Autoren prüften die 142 Isolate anhand der PFGE und mittels der Erstellung von Resistenzmustern.

79 Isolate entstammten senegalesischen Patienten mit gelegentlichem Durchfall (11 *S. Hadar*, 9 *S. Brancaster* und 59 *S. Enteritidis*) und 63 von Geflügel (30 *S. Hadar*, 17 *S. Brancaster* und 16 *S. Enteritidis*). Die PFGE-Ergebnisse (Xbal- und SpeI) ergaben 20 unterschiedliche Profile für *S. Hadar*, 9 für *S. Brancaster* und 22 für *S. Enteritidis*. Humane und Geflügelisolate wiesen ähnliche PFGE-Muster auf. Die Untersuchungen zeigten Multiresistenzen (mindestens 2 Antibiotika) in 14,5% der untersuchten Isolate von *S. Hadar* und in 5% der untersuchten *S. Enteritidis*-Isolate. Der Resistenz gegenüber Quinolonen wurde besondere Bedeutung zugeschrieben; 14,5% der *S. Hadar*-Isolate zeigten Resistenzen gegenüber Nalidixinsäure. Die meisten der Salmonellen-Isolate waren antibiotikasensitiv.

Die PFGE-Muster erlaubten die Schlussfolgerung, dass eine Übertragung der Salmonellen über kontaminiertes Geflügelfleisch stattfindet.

Cardinale et al. (2005 b) untersuchten Risikofaktoren, die zu einer Salmonellenkontamination bei der Geflügelschlachtung führen können. 120 traditionelle Schlachtbetriebe wurden in und um Dakar untersucht (Januar 2000 bis Dezember 2002). Den Betreibern wurde ein Fragebogen ausgehändigt und Proben von Schlachtkörpern (Brusthaut) entnommen. 43,3% der Schlachtkörper waren mit Salmonellen kontaminiert. Hauptsächliche Serovaren waren *S. Hadar* und *S. Brancaster*. Die Salmonellenkontamination noch lebender Vögel zeigte Verbindungen zur Kontamination der geschlachteten Tiere. Futterentzug vor der Schlachtung und gründliche Reinigung inklusive Desinfektion verminderten das Risiko einer Kontamination, Brühwasser für die Organe erhöhte das Risiko einer Kontamination.

Cardinale et al. (2005 c) untersuchten die Kontamination durch Salmonellen und *Campylobacter* bei Geschirr traditioneller Geflügelfastfood-Verkaufseinrichtungen.

148 Straßenverkäufer in Dakar wurden zwischen Januar 2003 und April 2004 einbezogen. Die Betreiber erhielten einen Fragebogen, dazu erfolgte eine Probennahme vom Geschirr. Salmonellen wurden bei 20,1% der 148 Verkaufseinrichtungen und bei 10,1% des untersuchten Geschirrs nachgewiesen. Die am häufigsten nachgewiesene Serovaren waren *S. Hadar*, *S. Enteritidis* und *S. Brancaster*. *Campylobacter jejuni* wurde in 3 Verkaufseinrichtungen sowie in 3 Geschirrproben nachgewiesen.

Assoziiert mit einem erhöhten Salmonellen-Risiko waren das fehlende Schälen von Gemüse oder anderer Zutaten während der Herstellung von Lebensmitteln (OR = 3,58), verschmutzte Kleidung der Angestellten (OR = 4,65), mehrmaliges Erhitzen bereits gekochter Speisen (OR = 5,2) und fehlende Desinfektion der Küchen- und Gebrauchsgegenstände. Adäquates Erhitzen der Lebensmittel (OR = 0,15) war mit einer niedrigen OR verbunden.

Dione et al. (2009) untersuchten 57 zufällig ausgewählte Geflügelfarmen am Ende der Aufzuchtzeit und Geflügelprodukte in urbanen und suburbanen Gebieten in Casamance auf *Salmonella*; gleichzeitig wurden Antibiotikaresistenzprofile der Isolate geprüft.

Salmonellen wurden in der Haut und in den Muskeln von Hühnern von jeweils 35,1%, 38,6% bzw. 29,8% der Herkünfte gefunden. In portioniertem Hühnerfleisch wurden Salmonellen bei 14,3% von 42 Straßenrestaurants und bei 40,4% der 285 untersuchten Hühner gefunden.

Das Vorkommen von Salmonellen in der Haut und den Muskeln der Hühner stand in Relation mit den in den Fäkalien gefundenen Salmonellen ($P < 0,001$). Es wurden 18 Salmonellen-serovaren identifiziert, dabei waren die am meisten vorkommenden *Brancaster* (57,9%),

Goelzau (19,7%), Kentucky (8,4%) und Hadar (7,3%). Eine hohe Resistenz zeigte sich bei Cotrimoxazol, Tetracycline, Trimethoprim, Streptomycin, Sulfonamiden. Alle Isolate waren sensibel gegenüber Fluorchinolonen und Cephalosporinen der dritten Generation. Ein großer Anteil der Isolate, die zu 11 Serovaren gehörten, war resistent gegen Antibiotika (unterschiedliche Anzahl).

SIMBABWE

Madsen (1996) isolierte Salmonellen aus 6 von 20 (30,0%) Frischfleischproben sowie bei 28 von 140 (20%) Proben von verarbeitetem, gefrorenem Fleisch von Krokodilen (*Crocodylus niloticus*) für den menschlichen Verzehr. Die Isolate zeigten eine Verteilung von 41,2% (14/34) subsp. enterica, 11,8% (4/34) subsp. salamae und 41,2% (14/34) subsp. diarizonae. Es wurde angenommen, dass die Salmonellenpräsenz in Fleischproben durch fäkal kontaminiertes Wasser auf der Haut verursacht wird. Das Auftreten von Salmonellen in Krokodilfleisch ist den Autoren zufolge von Öffentlichkeitsrelevanz.

SÜDAFRIKA

Geflügel

Van Nierop et al. (2005) untersuchten 99 frische und gefrorene geschlachtete Hühner von verschiedenen Einzelhändlern in Gauteng, auf Salmonella, *Listeria monocytogenes* und *Campylobacter*.

60,6% der Schlachttiere waren mit einem oder mehreren der Erregern kontaminiert:

19,2% mit Salmonella

32,3% mit *Campylobacter*

19,2% mit *Listeria monocytogenes*

Das Ausmaß der Kontamination mit einem oder mehr Krankheitserregern wies im Vergleich von frischen und eingefrorenen Proben sowie zwischen Proben aus Schlachthäusern, Supermärkten und Straßenverkäufern keine Unterschiede auf.

Signifikant mehr frische Schlachtkörper aus Schlachthäusern als aus anderen Quellen waren mit Salmonellen kontaminiert, während frische Schlachtkörper aus Supermärkten eher von *Campylobacter* befallen waren.

3.3. Mykobakterien / Tuberkulose

ÄTHIOPIEN

Etter et al. (2006) erstellten eine Risikobewertung mit dem Ziel, die auf einem niedrigen Niveau angesiedelte Fleischuntersuchung in den Schlachtbetrieben Äthiopiens zu verbessern. Die Autoren untersuchten Stichproben und führten Befragungen durch. Es bestand ein hohes Risiko, dass tuberkuloseinfizierte Schlachtkörper während der Fleischuntersuchung nicht erkannt werden. Die Fleischuntersuchung war wenig geeignet, den Verbraucher vor infiziertem Rindfleisch zu schützen.

Asseged et al. (2004) führten eine Untersuchung zur Diagnostik der Tuberkulose bei Rindern in einem Schlachtbetrieb in Addis Ababa durch. Dazu wurde die Lokalisation der durch *Mycobacterium bovis* hervorgerufenen Veränderungen geprüft (Fleischuntersuchung) es erfolgte auch eine mikrobiologische Untersuchung auf *M. bovis*. Von 1350 untersuchten Rinderschlachtkörpern wiesen 1,5% tuberkulöse Veränderungen auf. Die herkömmliche Fleischuntersuchung identifizierte dagegen nur rund 55% der später bestätigten Veränderungen.

54% der tuberkulösen Veränderungen in den untersuchten Schlachtkörpern befanden sich in der Lunge und den Brustlymphknoten, 23% in den Lymphknoten des Kopfes und die verbleibenden 23% konnten in den Gekröse- bzw. anderen Lymphknoten des Schlachtkörpers. *M. bovis* wurde auch in Schlachtkörpern gefunden, die keine Anzeichen tuberkulöser Veränderungen aufwiesen. Es wurde ein jährlicher Anstieg der tuberkulosebedingten als untauglich beurteilten Rinderschlachtkörper von 0,34% festgestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass aufgrund der infizierten Schlachtkörper ein hohes Risiko der Übertragung für die Bevölkerung besteht. Die niedrige Entdeckungsrate der herkömmlichen Fleischuntersuchung weist außerdem auf die Notwendigkeit einer verbesserten post-mortem-Untersuchungen hin.

Als Konsequenzen wurden wirtschaftliche und gesundheitliche Maßnahmen in den betroffenen Volkswirtschaften als notwendig erachtet.

Tab. 3.2.: Lokalisationen der tuberkulösen Veränderungen bei mit *M. bovis* infizierten Schlachtrindern (Asseged et al. 2004)

Gewebe	Anzahl der Veränderungen
Mediastinale Lymphknoten	16
Tracheobronchale Lymphknoten	17
Retropharyngeale Lymphknoten	8
Lunge	7
Mesenteriale Lymphknoten	8
Buglymphknoten	3
Ohrspeichellymphknoten	3
Precururale Lymphknoten	2
Gesäuge-Lymphknoten	2
Total	66

Tab. 3.3.: Untauglichkeitsrate geschlachteter Rinder durch Tuberkulose in Addis Ababa 1992-2001 (Asseged et al. 2004)

Jahr	Anzahl geschlachteter Rinder	Zahl (%) verworfener Schlachtkörper (alle Gründe)	Zahl (%) verworfener Schlachtkörper aufgrund von Tuberkulose
1992	103655	7 (0,007)	3 (0,003)
1993	107579	21 (0,02)	12 (0,01)
1994	104750	16 (0,02)	10 (0,01)
1995	106552	36 (0,03)	22 (0,02)
1996	114107	57 (0,05)	34 (0,03)
1997	122672	88 (0,07)	38 (0,03)
1998	125750	94 (0,07)	36 (0,03)
1999	130193	89 (0,07)	39 (0,03)
2000	131433	84 (0,06)	54 (0,04)
2001	142778	65 (0,05)	36 (0,03)
Total	1189469	557 (0,053)	284 (0,024)

Teklul et al. (2004) untersuchten die Effizienz der routinemäßig durchgeführten Fleischuntersuchung auf Tuberkulose bei 751 Tieren. Es wurden 34 tuberkulöse Veränderungen festgestellt. Die Routinefleischuntersuchung deckte 29,4 % von Tuberkuloseinfektionen der Schlachttierkörper mit sichtbaren Veränderungen auf.

84% der tuberkulösen Veränderungen wurden in Lungen und Lungenlymphknoten festgestellt, 11,5 % in den Kopflymphknoten und die verbleibenden 5,4% in den Gekröse- bzw. anderen Lymphknoten, *M. bovis* wurde auch bei einem Schlachttierkörper ohne manifeste tuberkulöse Veränderungen festgestellt.

Auch hier zeigt sich eine niedrige Sensitivität der Fleischuntersuchung.

ALGERIEN

Boulaabal et al. (1978-1979) untersuchten die Rolle humaner Mykobakterien im Krankheitsgeschehen der Lungentuberkulose beim Rind. Insgesamt wurden 232 Rinder aus Schlachtbetrieben in Algier untersucht.

Von 113 Isolaten wurden 7 Isolate (6,2%) als *M. tuberculosis* identifiziert. Dies könnte sich aus der hohen Prävalenz der humanen Tuberkulose in Algerien ableiten.

BURKINA FASO

Vekemans et al. (1999) untersuchten die Quellen einer Infektion von Menschen mit *M. bovis*. An 174 Rindern wurde ein Tuberkulintest durchgeführt. Proben aus Milch (64 Poolproben) sowie 119 Gewebeproben aus dem Schlachtbetrieb in Bobo-Dioulasso wurden untersucht.

Die Autoren werteten zusätzlich 1140 klinische Tuberkulosefälle hinsichtlich Berufsstand und ethnischer Zugehörigkeit aus. Die Häufigkeit und Verteilung der Tuberkulosefälle zeigte eine Verbindung zur (beruflichen) Exposition der Erkrankten und der Übertragungswege vom Tier.

Von 6 Herden (insgesamt 170 Tiere) war nur eine Herde im Tuberkulintest frei von Tuberkulose. Von 199 Rindern wiesen 38 (19 %) Veränderungen auf, welche den Verdacht auf Tuberkulose zulassen. 17 (45%) dieser Tiere waren mittels mikroskopischer Untersuchung auf säurefeste Stäbchen in den veränderten Gewebeteilen Tuberkulose-positiv und bei 20 (53%) gelang ein positiver Kulturnachweis für pathogene Mykobakterien inklusive *M. bovis* und *M. tuberculosis*.

Der Nachweis von *M. tuberculosis* in Milch und Geweben wirft die Frage nach einer Übertragung der Tuberkulose vom Menschen auf das Rind auf.

Delafosse et al. (1995) isolierten pathogene Mykobakterien aus Schlachtrindern im Schlachtbetrieb von Bobo-Dioulasso. Die Autoren bestätigten (direkte Färbung nach Ziehl-Nelsen und Kulturanzucht auf Löwenstein-Jensen-Medium) die im Schlachtbetrieb bereits durchgeführten Diagnosen. Die Tuberkulose ist die Hauptursache für die Verwerfung von Schlachtkörpern in Bobo-Dioulasso. 39 pathogene Mykobakterienisolate (38 *M. bovis* und 1 *M. tuberculosis*) von insgesamt 100 verdächtigen Isolaten wurden isoliert.

Der Großteil der geschlachteten Rinder entstammte der unmittelbaren dörflichen Umgebung um Bobo-Dioulasso. Es musste davon ausgegangen werden, dass die Krankheit in dieser Gegend endemisch ist. Die Ergebnisse bestätigten die Entscheidung, Schlachtkörper aufgrund von positiven Tuberkulosebefunden zu verwerfen.

BURUNDI

Rigouts et al. (1996) entnahmen Proben aus 135 Lymphknoten sowie 35 Speichelproben von Menschen. Dazu untersuchten sie Proben von 47 gesunden Tieren und 36 Tieren, bei denen Verdacht auf Tuberkulose bestand. Ziel der Untersuchung war ein genotypischer Vergleich der humanen und bovinen Isolate. Neben der phänotypischen Differenzierung kamen DNA-Fingerprints zum Einsatz (RFLP). Von den 170 Humanproben wurden 119 Vertreter des *M. tuberculosis*-Complex isoliert. *M. bovis* wurde nicht gefunden. Bei 46 gesunden Tieren wurde 1, bei 36 verdächtigen Tieren 14 Vertreter von *M. bovis* gefunden.

Bezüglich der humanen Tuberkulose scheint *M. bovis* in Burundi eine untergeordnete Rolle zu spielen, trotz der hohen Prävalenz an der humanen Immunschwäche (AIDS) sowie der großen Verbreitung boviner Tuberkulose.

GHANA

In Entwicklungsländern wird die Milch vor Gebrauch oft nicht pasteurisiert. Bonsu et al. (2000) prüften die Tuberkulose-Prävalenz bei Rindern im Dagme-West-Bezirk, um das Human-Risiko durch Milchkonsum abschätzen zu können.

Die Untersuchung ergab eine Prävalenz von 13,8% bei Rindern in diesem Gebiet, obwohl die Prävalenz in manchen „*kraals*“ auch bei 50% lag. Die höchste Prävalenz wurde im Unterbezirk Nigo festgestellt (81,9%), gefolgt von Dodowa (14%), während die anderen 2 Unterbezirke (Prampram und Osudoku) niedrigere Werte (11,3 und 10,8%) aufwiesen.

Rinder aller Altersstufen und beider Geschlechter waren betroffen, allerdings zeigten Kühe eine doppelt so hohe Prävalenz im Vergleich zu Färsen und Bullen. Die Untersuchung zeigte außerdem, dass bei den Besitzern Mangel an Informationen über die bovine Tuberkulose besteht und dass die Milch nicht weiterbehandelt wird. Demzufolge wurde ein erhöhtes Risiko einer Infektion für den Menschen festgestellt.

KAMERUN

Njanpop-Lafoucarde et al. (2001) führten eine molekularbiologische Untersuchung zur Epidemiologie von *M. bovis* durch. 75 *M. bovis*-Isolate, die in drei nördlichen Provinzen gewonnen wurden, wurden anhand des Spoligotyping untersucht. Zusätzlich wurden 65 dieser Isolate anhand der Puls-Field-Gelelektrophorese untersucht, 18 weitere Isolate mithilfe der restriction fragment length polymorphism (RFLP).

Die Typisierungen zeigten ein hohes Maß an Homologie. Manche der Typen kamen in allen drei untersuchten Gebieten vor, andere dagegen nur in einem oder zweien. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Typisierung von *M. bovis*-Isolaten in Abhängigkeit von der Region hilfreich dabei sein kann, die Tuberkulose in den einzelnen regionalen Gebieten zu kontrollieren.

MADAGASKAR

Ramarokoto et al. (2003) berichten über einen chronischen Fall von Lungentuberkulose bei einem Einwohner aus dem Westen von Madagaskar (*M. bovis*). Das Isolat wies Multiresistenzen auf.

Rasolofo-Razanamparany et al. (1999) untersuchten humane Tuberkulosefälle, die in den Jahren 1994-1995 durch *M. bovis* verursacht wurde (städtische Bezirke). Im Speichel positiv getesteter Menschen konnte in 1,25% der Fälle *M. bovis* diagnostiziert werden sowie in 1,3% der Fälle mit extra-pulmonärer Tuberkulose.

Rasolofo-Razanamparany et al. (2006) führten eine epidemiologische Untersuchung zur Genotypisierung von *M. bovis* durch, um Übertragungen auf den Menschen abzuklären. Tuberkulose weist bei Rindern in Madagaskar einer hohe Prävalenz auf.

Zum Einsatz kamen die RFLP (restriction fragment length polymorphism) und das Spoligotyping. Anhand der Banden konnten 34 unterschiedliche Genotypen differenziert werden, von denen einer in 35% der untersuchten Isolate wiedergefunden wurde. Es wurde kein *M. bovis*-Genotyp isoliert, der spezifisch für eine bestimmte Region wäre, aber die Genotypisierung von 18 *M. bovis*-Isolaten von Menschen zeigte, dass humane und bovine Isolate identisch waren, was an einer möglichen Kontaminierung durch das Zeburind liegen könnte.

MAURETANIEN

Chartier et al. (1991) beschrieben bei einem Dromedar einen Fall von Lungen-Tuberkulose. Veränderungen wurden in Lunge, Brustfell, Zwerchfell, Herzbeutel und regionalen Lymphknoten gefunden. Die Veränderungen zeigten verkäsend-verkalkende Knötchen und miliare Tuberkel. Mikroskopisch waren die Veränderungen durch granulomatöses Gewebe, Epitheloidzellen und nekrotisches Material im Zentrum charakterisiert. Langerhans'sche Riesenzellen wurden nicht festgestellt. Aus den Proben wurde *M. bovis* erfolgreich isoliert.

NIGERIA

Cadmus et al. (2006) prüften menschliche und bovine Isolate auf Verbindungen zwischen den verursachenden Mykobakterium-Isolaten.

Der Großteil der Tuberkuloseerkrankungen in Ibadan (südwestliches Nigeria) wurde von einer einzigen Gruppe nah verwandter *M. tuberculosis*-Isolate verursacht.

Die Autoren konnten zeigen, dass ungefähr 13% der humanen Infektionen durch *M. africanum* und *M. bovis* verursacht wurden. Molekularbiologische Untersuchungen der *M. bovis*-Isolate von Rindern aus Nigeria ergab eine große Ähnlichkeit mit Isolaten aus dem Nachbarland Kamerun, die *M. bovis*-Isolate, die vom Menschen isoliert wurden, wiesen keine molekulare Ähnlichkeit mit den Isolaten von Rindern auf.

Wekhe und Berepubo (1989) berichten über Tuberkulosefälle in südlichen Regionen von Nigeria.

Die Untersuchung dauerte 5 Jahre und umfasste Feld- und Laboruntersuchungen. 5.407 Rinder aus dem Schlachtbetrieb der Universität und dem zentralen Schlachthaus (das den Großteil der geschlachteten Rinder stellte) wurden sowohl ante-mortem als auch post-mortem untersucht.

Verdächtige Gewebe wurden nach herkömmlichen Labormethoden untersucht und Abstriche anhand der Ziehl-Neelsen-Technik auf säurefeste Stäbchen angefärbt. Die kulturelle Anzucht erfolgte auf Löwenstein-Jensen Medium. Die Prävalenz für Tuberkulose lag bei 8,2%, die verursachende Spezies war *M. bovis*.

Die post-mortem-Untersuchung ergab, dass das am häufigsten veränderte Organ die Lunge war (43,2%), gefolgt von Leber (18,2%), Lymphknoten des Verdauungstraktes (13,6%) und dem Verdauungstrakt (11,4%). Tuberkulose kam auch bei Rindern vor, die der Aussage nach aus tuberkulosefreien Herden stammen.

Die Vorliebe für Leber, Niere und andere Organe, die nicht immer abgekocht werden, stellt ein ernsthaftes Gesundheitsrisiko vor allem in ländlichen Gebieten dar. Tiere werden hier oft ohne veterinärmedizinische Kontrolle geschlachtet.

Mawak et al. (2006) beschrieben humane Lungeninfektionen, die durch bovine Mykobakterien und Mykobakterien aus der Umwelt verursacht werden.

Speicheluntersuchungen von Patienten mit persistierenden bronchialen Lungenerkrankungen wurden auf Mykobakterien untersucht, um das Ausmaß von Mykobakterien aus der Umwelt innerhalb des Geschehens von Lungenerkrankungen abzuschätzen.

Die Untersuchung umfasste mikroskopische, kulturelle und biochemische Untersuchungen zur Identifizierung der Mykobakterien-Spezies.

Die Untersuchungen erfolgten im Teaching Hospital der Jos Universität (JUTH) und an zwei Überweisungskliniken. Insgesamt wurden 329 neu aufgenommene Patienten der entsprechenden Lungenkliniken mit broncho-pulmonalen Veränderungen untersucht.

Insgesamt wurden auf diese Weise 65 Mykobakterien-Isolate entnommen und in die Gruppen 'humane Tuberkulose', 'Rindertuberkulose' und 'Tuberkulose aus der Umwelt' eingeteilt. Von den 65 Isolaten wurden 40 (61,54%) dem *M. tuberculosis*-Komplex zugeordnet, 10 (15,38%) als *M. bovis* und 15 (23,08%) als atypische Mykobakterien aus der Umwelt identifiziert. Innerhalb der atypischen Mykobakterien wurden 9 (20,69%) als *M. avium* klassifiziert, 3 (3,45%) jeweils als *M. kansasii* und *M. fortuitum*.

Die Untersuchung zeigt die Beteiligung boviner Mykobakterien und Mykobakterien aus der Umwelt am infektiösen Geschehen des Menschen, was den Autoren zufolge durch die weltweite steigende Prävalenz von Aids verursacht worden sein kann.

SÜDAFRIKA

Keet et al. (2001) diagnostizierten bei 5 Kudus im Greater Krüger-Nationalpark generalisierte Tuberkulose (*M. bovis*).

Die Veränderungen waren mit denen gleichzusetzen, die in vorangegangenen Untersuchungen bei Kudus erhoben wurden: schwere Lymphadenitiden im Kopf- und Halsbereich (ein- oder beidseitige Schwellungen am Ohr), im Brustbereich und Mesenterium. Alle Tieren wiesen schwere Lungenentzündungen auf. Basierend auf der DNS-Analyse der Isolate konnte gezeigt werden, dass mindestens ein Kudu mit einem Isolat infiziert war, das üblicherweise bei Büffeln, Löwen, Geparden und Pavianen gefunden wird. Die anderen Isolate zeigten keine Homologien und wurden auf eine andere Übertragungsquelle zurückgeführt.

Michel et al. (2007) zeigten im Krüger-Nationalpark einen direkten Kontakt zwischen Rindern und Büffeln.

Die molekularbiologische Charakterisierung von 189 *M. bovis*-Isolaten von 9 wild lebenden Spezies im HIP (Hluhluwe-Imfolozi Park), der 3 kleinere Parks einschließt, und dem Krüger-Nationalpark zeigte, dass die Ausbreitung durch einen einzigen *M. bovis*-Genotyp erfolgte. Zwei *M. bovis*-Isolate hatten unterschiedliche genotypische Profile. Der *M. bovis*-Typ, der innerhalb der Büffelpopulation übertragen wurde und nachweislich einen Pavian, ein Buschschwein und einen Löwen infizierte, wies keine großen Veränderungen im RFLP-Bandenmuster auf. Letzter war im KNP das dominierende Isolat (73% der *M. bovis*-Genotypen), während die verbleibenden 27% Variationen darstellten. Es wurden keine spezifischen Variationen innerhalb einzelner Spezies beobachtet, mit Ausnahme eines IS6110-Typs, der nur aus einer Gruppe (epidemiologisch zusammengehörender) Kudus isoliert wurde.

Rodwell et al. (2001) untersuchten in den Jahren 1991/92 im Rahmen eines Keulungsprogrammes im Krüger-Nationalpark insgesamt 2.071 Büffel. Die bovine Tuberkulose wurde erstmalig 1990 im Krüger-Nationalpark an einem einzelnen Büffel (*Syncerus caffer*) diagnostiziert. Die Prävalenz der bovinen Tuberkulose in den Jahren 1991/92 wurde auf 0% im Norden, 4,4% (+/-0,6%) im Zentrum und 27,1% (+/-1,4%) im Süden geschätzt. 1998 wurde eine Prävalenz von 1,5% (+/-2,5%) im Norden, 16% (+/-5,3%) im Zentrum und 38,2% (+/-6,3%) im Süden festgestellt. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Anstieg der Prävalenz in den südlichen und zentralen Zonen, nicht aber im Norden.

Bengis et al. (2001) diagnostizierten bei einer Kudukuh aus einer kommerziellen Wildhaltung in der Provinz Mpumalanga nahe dem KNP Tuberkulose (*M. bovis*). Kudus werden als potenzielle Träger der Krankheitserreger angesehen, dazu besteht die Gefahr, dass die Bakterien über die sich häufig an der Ohrspeicheldrüse bildenden Fisteln über weite Gebiete verteilt werden.

Nach Michel et al. (2007) stellen afrikanische Büffel die Hauptquelle für eine Übertragung von *M. bovis* im endemisch infizierten KNP dar, wobei die Infektion primär respiratorisch verstreut wird, aber nicht bekannt ist, ob nasale oder orale Ausflüsse mit *M. bovis* Boden und Oberflächengewässer kontaminieren können. Der Frage wurde zusammen mit der BCG-Impfung von Büffeln nachgegangen. Gruppen von geimpften und nicht geimpften Büffeln wurden mit infizierten Tieren zusammen gehalten, um natürliche Bedingungen für eine Übertragung zu schaffen und so dem Erregerdruck von *M. bovis* ausgesetzt. Wasserproben von den Trinkstellen der Büffel wurden einmal pro Saison über einen Zeitraum von 11 Monaten entnommen. Alle Wasserproben waren negativ in Bezug auf *M. bovis*, aber kulturell wurden 16 nicht-tuberkulöse Mykobakterien nachgewiesen. Es wurden u.a. *M. terrae*, *M. vaccae*, *M. engbaekii*, *M. thermoresistibile* identifiziert.

Das Fehlen nachweisbarer Mengen an *M. bovis* im Wasser ließ die Annahme zu, dass *M. bovis* zumindest nicht in großen Mengen über nasale und orale Ausscheidungen ins Wasser gelangt. Oberflächenwasser mag aus diesem Grund keine wichtige Rolle im Infektionsgeschehen der bovinen Tuberkulose spielen. Allerdings könnten die bei den Büffeln identifizierten nicht-tuberkulösen Mykobakterien einen noch nicht bekannten Effekt auf die Immunantwort der Büffel auf Mykobakterien haben.

SUDAN

Hamid et al. (2002) sammelten von Schlachtrindern im Sudan 120 Gewebeproben mit verkäsenden Stellen. Bei 64 von 120 Proben wurden mittels nach der Ziehl-Neelsen-Färbung

säurefeste Stäbchen festgestellt. Das Wachstum auf Löwenstein Jensen Agar ergab 54 (von 120) positive kulturelle Ergebnisse, identifiziert wurden *M. bovis* und *M. farcinogenes*.

TANSANIA

Jiwa et al. (1997) testeten insgesamt 8190 Rinder aus 42 gut versorgten Herden im Gebiet des Viktoriasees mithilfe eines intradermalen Tests (SCITT) auf bovine Tuberkulose. Die Verbreitung der Krankheit in dieser Gegend lag bei 0,2%. Die höchste Verbreitung (2,12%) wurde in einer Herde von 566 Rindern festgestellt, welche vor kurzem aus Dar-es-Salam in die Kagera-Region gebracht worden waren. Keines der 915 in Shinyanga getesteten Rinder oder der 254 heimischen Rinder der Kagera-Region waren SCITT positiv. Das Gebiet, besonders die Kagera-Region, hat die größte AIDS-Morbidität bei Menschen Tansanias.

Kazwala et al. (1998) prüften Milch einheimischer Rinderrassen im südlichen Tanzania auf Mykobakterien. Ziel war, Risiken in der Milch aufzudecken; Milch wird dort in rohem Zustand konsumiert.

Insgesamt wurden 805 Proben untersucht, 31 (3,9%) waren Mykobakterien-positiv, vor allem atypische Mykobakterien (87%), zwei Isolate (6,5%) wurden als *M. bovis* identifiziert.

Unter den atypischen Mykobakterien lag folgende Verteilung vor: *M. terrae* (n=7), *M. fortuitum* (n=2), *M. flavescens* (n=13), *M. gordonae* (n=1) and *M. smegmatis* (n=4).

Obwol der *M. bovis*-Nachweis selten gelang, besteht dennoch aufgrund des Mischen der Milch ein Risiko für die Verbraucher.

Weinhaupl et al. (2000) untersuchten zwischen August 1995 und Dezember 1997 343 Milchrinder aus 20 Betrieben in Dar-es-Salam und Umgebung. Hinzu kamen 2289 Zebu-Rinder aus 39 bomas in der Region Lugabe (Küstenregion). Positive Reaktionen wurden auf 2 der untersuchten 20 Betriebe registriert, während in 8 von 39 bomas positive Resultate ermittelt wurden. Die beiden Populationen unterschieden sich signifikant hinsichtlich des Auftretens der Tuberkulose.

Karimuribo et al. (2005) untersuchten bei traditionell gehaltenen Herden in den Gebieten um Dodoma und Mvomero die Mastitis-Prävalenz, die Milchqualität und das gesundheitliche Risiko, welches mit Milchkonsum verbunden sein kann. Insgesamt wurden 96 zufällig ausgewählte Herden untersucht.

Die Überprüfung auf Mastitis verlief anhand klinischer Symptomatik und dem California Mastitis Test, die Milchqualität wurde anhand der GKZ und der Gesamtzahl coliformer Keime (TCC) ermittelt. Auf Tuberkulose wurden die Tiere anhand des Haut-Tuberkulintests getestet. Die Prävalenz subklinischer Mastitiden lag bei 8,3%. Am häufigsten isoliert wurde *Staphylococcus aureus* (35,3%), andere Staphylokokken (20,8%), Coliforme (27,7%), Mikrokokken (5,8%) und Streptokokken (9,8%).

Die durchschnittliche GKZ-Wert der Milch in der Gegend um Dodoma lag signifikant höher als in der Gegend um Mvomero. Auch die Zahl TCC-positiven Proben lag in Dodoma (70,7%) signifikant höher als in den Proben von Mvomero (20,8%). Hingegen wurden Tuberkulin-positiv Tiere nicht festgestellt. In den Milchproben wurden überwiegend atypische Mykobakterien und in einer Milchprobe aus Dodoma *M. tuberculosis* identifiziert. Das Wissen über gesundheitliche Gefahren, die mit dem Milchkonsum einhergehen, war sehr niedrig.

Cleveland et al. (2005) berichteten über eine Statuserhebung bei Wildtieren: Ein Tuberkulose-Antikörper-Enzym-Immunoassay wurde bei 184 Serengeti Löwen (*Panthera leo*) und 19 Löwen des Ngorongoro Krater durchgeführt (1995 und 2000).

Gegen *M. bovis* wurden bei 4% der Löwen Antikörper registriert. Die Studie bestätigte zum ersten Mal das Auftreten von boviner Tuberkulose bei Wildtieren im Norden Tansanias.

Cleaveland et al. (2007) führten eine Kontrollstudie durch zur Erfassung von Risikofaktoren der Tuberkulose bei Menschen. Dazu wurden positive Tuberkulose-Hauttests bei Rindern erfasst. Insgesamt wurden 10.549 Rinder und 622 Herden getestet sowie 239 Befragungen von Haushalten durchgeführt.

Die *M. bovis*-Diagnosen waren eher mit der Tatsache assoziiert, dass in der Familie bereits in vorangegangener Zeit ein Tuberkulosefall aufgetreten war ($p < 0,001$) oder aber, dass die Haushalte weit ($>100\text{m}$) von den Nachbarn entfernt lagen ($p=0,003$). Bei Rindern war die anhand von Haut-Tuberkulintests festgestellte Prävalenz niedrig (0,9% (0,70-1,06%). In 11,8% (8,44-13,17%) der untersuchten Herden war mindestens ein Tier positiv. Die Prävalenz zeigte signifikante Parallelen mit dem wachsenden Alter der Tiere ($p < 0,001$).

Folgende Faktoren erhöhten signifikant das Risiko eines positiven Tuberkulin-Hauttests:

- >50 Tiere pro Herde ($p=0,02$)
- Die Herden schliefen nachts im Haus ($p=0,021$)
- Die Herden hatten Kontakt zu Wildtieren ($p=0,041$)
- Dörfer mit jährlichem Hochwasser ($p=0,043$)

Kazwala et al. (2006) untersuchten Proben von humanen Fällen und von geschlachteten Rindern. Die Proben entstammten Regionen mit einer hohen Anzahl von Lungentuberkulosefällen.

Die Ergebnisse der Typisierung von *M. bovis* von Rind und Mensch zeigten eine ausgesprochene Heterogenität. 13 unterschiedliche Spoligotypen wurden gefunden, deren genetische Verwandtschaft hoch war (79%).

Geografisch gab es Überschneidungen bei Isolaten aus unterschiedlichen Orten. Die Mannigfaltigkeit der RFLP- und Spoligotyping-Muster reflektiert die extensiven Bewegungen der Rinderherden, die zu den „pastoralists“ gehören.

Die Überlappung von DNA-Fingerprints zwischen *M. bovis*-Isolaten von Menschen und Rindern zeigt einmal mehr auf, dass Veterinärkontrollen und Humanmedizin synergetisch ein Kontrollsystem bezüglich *M. bovis* erarbeiten müssen.

Tab. 3.4. Haltungssystem und Tuberkulinantwort (Shirima et al. 2003)

	positiv				fraglich				negativ
	bovin		aviär		bovin		aviär		
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
Intensiv 1-20 Tiere	18	3	21	4	8	1	35	6	507
Intensiv 21-100 Tiere	4	1	36	6	2	0,3	36	6	548
Intensiv >100 Tiere	3	1	31	11	8	3	34	12	198
Extensiv Nomaden	5	1	59	7	5	1	81	9	740

Shirima et al. (2003) untersuchten die bovinen Tuberkulose (BTB) bei Rindern aus Nomadenhaltung und intensiven Produktionssystemen im Osten von Tansania. Die Infektionsrate wurde anhand eines vergleichenden Tuberkulintests ermittelt (SCITT). Sie lag bei 1,6%, während die nicht spezifische Prävalenz bei 6% lag.

Bei den untersuchten Rindern der Nomaden lag die Prävalenz bei 1% bzw. bei 7%, unter Intensivbedingungen bei 2% bzw. bei 6% (jeweils BTB und unspezifische Infektion). Die niedrigste Rate unspezifischer Infektionen lag bei mittelständischen Milchkuhbetrieben (4%), in anderen Milchkuhbetrieben lag sie bei 6-11%. Von insgesamt 143 getesteten Herden wiesen 10 (28%) der Herden der intensiven Haltung (kleine, mittlere und große Betriebe) und 17 (88%) der Herden aus Extensivhaltung Tuberkulose und unspezifische Infektionen auf.

Unspezifische Infektionen (aviäre positive Reaktionen) waren in großen Betrieben am höchsten (11%) und in Milchkuhbetrieben (4%) am niedrigsten. Dennoch war die Prävalenz in Intensivhaltungen signifikant höher als in der Nomadenhaltung.

Die Ergebnisse basieren auf Herden mit mindestens einem positiv reagierenden Tier. Die Herdengröße wies keine Korrelation zu der Verteilung der positiv reagierenden Tiere auf.

Kazwala et al. (2001 I) untersuchten die Beteiligung von *M. bovis* in Tuberkulosefällen in dörflich gelegenen Kliniken.

Von insgesamt 149 aufgrund klinischer Symptomatik identifizierten Tuberkulosefällen wurden Proben entnommen und auf Löwenstein-Jensen-Medium angezüchtet. Insgesamt wurden 31 (70,5%) aller Isolate als *M. bovis* identifiziert.

Kazwala et al. (2001 II) prüften im Süden Tansanias (Highlands) auf die bovine Tuberkulose und die Risikofaktoren bei Rindern aus unterschiedlichen Haltungen und in verschiedenen klimatischen Zonen. Die Prävalenz lag bei 13,2%. 51% der getesteten Herden enthielten mindestens ein positiv getestetes Tier.

Ältere Rinder waren häufiger betroffen als Färsen und Kälber. Dazu bestanden signifikante Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Tieren sowie bei Rindern, die mit ausländischen Rassen gekreuzt waren, verglichen mit einheimischen Rindern.

Ochsen, die oft zur Zugarbeit genutzt werden, waren häufiger betroffen als nicht kastrierte Tiere ($p < 0,01$). Die Reaktivität des Tuberkulintests schien in keiner Abhängigkeit zur Nachkommenschaft zu stehen. Laktierende Kühe (12,0%) wiesen signifikant höhere Raten auf (14,6%). Es bestand ein signifikanter Unterschied zwischen Rindern, die in trockenen, heißen Landschaften gehalten wurden (14,0%) und Rindern aus den kühleren, feuchten Highlands (8,7%).

Kambarage et al. (1995) prüften (1987-1989) Schlachttiere in der Gegend um Morogoro im östlichen Tansania auf pathologische Veränderungen, die zur Untauglichkeit des gesamten Schlachtkörpers oder einzelner Organe geführt hatten.

Die Hauptursache für Verwurf war Tuberkulose (44%), gefolgt von Abmagerung (28%) und *Cysticercus bovis* (16%). Köpfe wurden verworfen hauptsächlich aufgrund von Abszessen (55%), Tuberkulose (30%), während *C. bovis* (54%) und verkalkte Zysten (46%) hauptsächlich für die Verwerfung von Zungen verantwortlich waren. Fasciolose (70%) und verkalkte Zysten (13%) stellten den Hauptgrund für Verwerfungen von Lebern dar.

Der Verwurf der Nieren erfolgte aufgrund von Infarkten (60%), Hydronephrosen (19%) und entzündlichen Veränderungen (14%). Die Lungen wurden hauptsächlich verworfen aufgrund von Lungenentzündung (54%), Emphysemen (22,9%), Pleuritiden/Brustfellentzündung (14%) und Hydatiose (8%).

Herzbeutelentzündungen (36%), kalzifizierte Zysten (35%) und *C. bovis* wurden bei verworfenen Herzen diagnostiziert.

TSCHAD

Diguimbaye-Djaibé et al. (2006 I) untersuchten Schlachtbetriebe in Tschad, Kamerun und Nigeria. Diese Schlachtbetriebe wiesen höhere Werte an (diagnostizierten) *M. bovis*-Isolaten unter den Mborororindern als bei arabischen Zeburindern auf.

Die Prävalenz von Tuberkulin-positiven Rindern (95%) lag zwischen 0,2% und 1,4% (Ouaddai Region) und zwischen 10,4% und 23,5% im West-Tschad (Chari-Baguirmi und Kanen Regionen).

Diguimbaye-Djaibé et al. (2006 II) untersuchten einen Schlachtbetrieb, der eine höhere Verteilung von *M. bovis*-Isolaten bei Mborororindern als bei arabischen Zeburindern aufwies. Im Tschad liegt die Prävalenz tuberkulin-positiver Rinder bei 0,8% im Osten und bei 16,9% im Westen.

Bei 34 Wanderherden wurde zusätzlich der Tuberkulin-Hauttest durchgeführt. Es ergab sich eine Prävalenz von 11,5%.

Im Schlachtbetrieb Farcha in N'Djamena machen Zeburinder 90% der geschlachteten Rinder aus, gefolgt von Mbororo Zebu (7%) und (3%) Kouri.

Vorangegangene Untersuchungen zeigen, dass Tuberkulose einen wichtigen Grund für die Verwerfung von Schlachtkörpern darstellt. Die meisten Schlachtkörper mit tuberkulösen Veränderungen traten in den Monaten Juli bis November auf.

Diguimbaye-Djaibé et al. (2006 II) isolierten in Nigeria bei Menschen und Rindern 52 nicht-tuberkulöse Isolate. Am häufigsten traten der *M. fortuitum*-Komplex (8) auf, gefolgt von *M. nonchromogenicum* (4) und dem *M. Avium*-Komplex (4). Die Hälfte der non-Tb-Bakterien konnte nicht spezifiziert werden, die Autoren schussfolgerten, dass es sich um Kontaminanten aus der Umwelt handelt.

UGANDA

Kalema-Zikusoka et al. (2005) prüften 42 frei gehaltene afrikanische Büffel (*Syncerus caffer*) zwischen Mai und Juni 1997 im Queen-Elizabeth-Nationalpark, Uganda mittels Gamma-Interferontest. *M. bovis* wurde bei 21,6% der untersuchten Büffel festgestellt. Untersucht (postmortem) wurden auch ein toter Büffel sowie ein ausgezehrtes Warzenschwein (*Phacochoerus aethiopicus*), das getötet worden war. Beide zeigten miliare Granulome, aus denen *M. bovis* isoliert wurde. Keiner der Büffel aus Sektor A des Parks, an dem es keine Berührungspunkte mit anderen Büffeln gab, zeigte ein positives Ergebnis. Die Prävalenz und Ausbreitung der Tuberkulose hat sich den Autoren zufolge seit den 1960ern nicht signifikant verändert.

Woodford (1982) beschrieb eine Untersuchung auf bovine Tuberkulose beim Kaffernbüffel (*Syncerus caffer*) im Ruwenzori-National-Park.

Tuberkulose kam vor, allerdings war das Vorkommen beschränkt auf den nördlichen Teil (Maramagambo-Wald), im südlichen Teil kam die Krankheit dagegen nicht vor.

Tuberkulose wurde bei 10% der zufällig ausgewählten Proben gefunden sowie bei 38% der Tiere, die sich in schlechter Kondition befanden.

M. bovis war verantwortlich für 12 der 14 Infektionen, die beiden anderen entfielen auf atypische Mykobakterien. Es wurde geschätzt, dass Tuberkulose für eine Mortalität von 1% der Tiere (von insgesamt 18.000 Büffeln) verantwortlich war.

Sechi et al. (1999) entwickelten eine einfache PCR für den schnellen Nachweis einzelner Mykobakterien-Spezies. Die Autoren konnten *M. tuberculosis* und *M. bovis* sowie *M. avium*, *M. kansasii*, *M. xenopi*, *M. chelonae*, *M. peregrinum*, *M. fortuitum*, *M. gordonae* und *M. smegmatis* feststellen.

Oloya et al. (2007) charakterisierten Mykobakterien von Schlachtschweinen aus ländlichen Regionen in Uganda. Bovine Tuberkulose bei Rindern in großen Herden aus dem ländlichen Raum in Uganda und aus dörflichen Gemeinschaften zeigten in Tuberkulintests eine niedrige Prävalenz, es ergab sich aber ein hoher Anteil positiver Vögel, die als Überträger fungieren können.

Gesammelt wurden veränderte Organe von Rindern aus dem ländlichen Raum, die auf Tuberkulose zurückzuführen sind, kulturell wurde auf das Vorhandensein von Mykobakterien untersucht. Bei 61 veränderten Organen erfolgten kulturelle Anzuchten von diesen waren 19 als *M. bovis*, 3 *M. avium* subsp. *hominissuis*, 1 *M. intrazellulare*, 1 Mischung von *M. bovis* und *M. avium* sp sowie 1 *M. avium* sp. mit einer weiteren nicht identifizierbaren Mykobakterien-Spezies.

Die Isolierung von Mykobakterien aus der Umwelt kann die hohe Anzahl unspezifischer Reaktionen auf Tuberkulin erklären, welche man bei Rindern aus dem ländlichen Raum üblicherweise erhält.

3.4 . Trypanosoma

Trypanosoma brucei wurde erstmalig im Jahre 1894 durch David Bruce im Blut einer Kuh in Südafrika entdeckt und 1899 nach ihm benannt (Baker 1995).

Die 1901 im Blut eines Engländers in Gambia entdeckten Trypanosomen wurden 1902 *T. gambiense* genannt. Es hat sich nun herausgestellt, dass *T. rhodesiense* von *T. brucei* nicht unterschieden werden kann, während *T. gambiense* wahrscheinlich eine Unterart von *T. brucei* darstellt.

ÄTHIOPIEN

Rinder

Afewerk et al. (2000) führten Wirksamkeitsuntersuchungen an natürlich mit Trypanosomen infizierten Rinderpopulationen im Metekel-Distrikt, Nordwest-Äthiopien, durch.

An 484 zufällig ausgesuchten Rindern aus vier Dörfern betrug die Prävalenz 17,2%, dabei stellte *T. congolense* die dominierende Spezies dar (47,6%).

Leak et al. (1996) begannen im Mai 1990 mit einem Tsetse-Kontrollprogramm anhand von mit Detamethrin imprägnierten Netzen im Ghibetal. Die durchschnittliche relative Dichte des Hauptvektors *Glossina pallipedes* fiel in 12 Monaten von 2,21 Fliegen pro Tag und Falle auf 0,41. Nach zwei Jahren fiel die durchschnittliche Prävalenz von *T. congolense*-Infektionen von 32,5% auf 13%. Neuerkrankungen sanken nach Gabe von Diminazen-Aceturat um 75%. Bedingt durch politische und soziale Unruhen stieg die relative Dichte von *G. pallipedes* wieder von 0,41 auf 1,29 an.

Es wurde der Schluss gezogen, dass die langfristige Wirksamkeit sehr von der Umgebung abhängt, Tsetse-Kontrollmethoden können jedoch wirksam die Verbreitung von Trypanosomen hemmen.

Cheremet et al. (2004) führten in vier aufeinanderfolgenden Jahren Trypanosomenstudien in tsetsebefallenen und tsetsefreien Gebieten im Nordwesten Äthiopiens durch.

Die durchschnittliche Prävalenz der Trypanosomeninfektionen in den Studiengebieten unterschied sich nicht signifikant, in beiden Gebieten war die Infektionsrate während der Regenzeit am höchsten. Erreger war vorwiegend *T. vivax*. Infizierte Tiere zeigten einen schlechten körperlichen Allgemeinzustand. Da die Infektionsprävalenz positiv mit der Dichte von Tabaniden und *Stomoxys* korrelierte, wurde gefolgert, dass mechanische Transmission eine tragende Rolle im epidemiologischen Geschehen spielt.

Cheremet al. (2006) untersuchten 6 Herden über 8 Monate in tsetsefreien und tsetsebefallenen Gebieten in Nordwestäthiopien. Die Prävalenz seropositiver Rinder war in beiden Gebieten hoch mit einer durchschnittlichen Infektionsrate von 20,9% in tsetsefreien und 25,7% in tsetsebefallenen Gebieten, wobei *T. vivax* für 90,9% der Infektionen in tsetsefreien Regionen verantwortlich war.

Alle Infektionen mit Trypanosomen führten zur Anämie. Die Studie zeigt, dass Trypanosomatose nicht allein durch Maßnahmen gegen Tsetsefliegen einzudämmen ist. Schritte gegen Bremsen und medikamentöse Therapieansätze müssen zusätzlich beachtet werden.

Auch Miruk et al. (2008) führten in tsetsekontrollierten und nicht kontrollierten Gebieten Südäthiopiens eine Querschnittsstudie durch zur Prävalenz boviner Trypanosomatose und zu Sensitivität von *T. congolense* gegenüber Medikamenten.

Die Prävalenz in kontrollierten Gebieten betrug 4,8%, in unkontrollierten Gebieten 20,4%.

Kidanemariam et al. (2002) führten eine Querschnittsstudie zu Verteilung und Prävalenz von Trypanosomen im Kindo-Koisha-Distrikt der Wollaita-Zone, Südäthiopien, durch. 1008 Rinder wurden untersucht. Die Gesamtprävalenz boviner Trypanosomatose betrug 15%. Das durchschnittliche PCV (Packed Cell Volume) negativer Tiere (28%) war deutlich höher als das PCV positiver Tiere (22.3%). Es wurde eine umgekehrte Verbindung des PCV und der Prävalenz von Trypanosomatose gefunden. Das Herdendurchschnitts-PCV an jedem Ort nahm mit zunehmender Anzahl positiver Herden ab.

Rowlands et al. (1999) begannen im Januar 1991 im Ghibetal, Äthiopien, ein Tsetse-Kontrollprogramm mit synthetischen Pyrethroiden an Rindern. Durchschnittlich 100 Hochlandzebus wurden von März 1986 bis Februar 1997 beobachtet. Bei Befall mit Trypanosomen und einem PCV unter 26% wurden einzelne Tiere mit einer Berenildosis von 3,5mg/kgKG behandelt.

Die Sterberate bei Kälbern bis 12 Monate sank um 57% (Totgeburten eingeschlossen) und das Verhältnis von Tieren unter 12 Monaten zu denen über 36 Monate stieg um 49% an. Ausgewachsene Rinder legten durchschnittlich 8% Körpergewicht zu.

Pferde

Alemu et al. (1997) führten eine Feldstudie an 309 Pferden im äthiopischen Hochland durch zur Prävalenz von *T. equiperdum* mittels ELISA. 101 Pferde waren antikörperpositiv, 70 zeigten typische klinische Zeichen von Dourine.

Clausen et al. (1998) führten eine Feldstudie an Pferden in der Provinz Bale im äthiopischen Hochland durch. Laut Befragung stellt Dourine ein großes Problem in der Region dar.

121 Pferde mit einer vermuteten Infektion wurden mittels klinischer, parasitologischer, serologischer und DNA-basierter Methoden untersucht. Koordination der Hinterläufe (76%), Schwellungen der Genitalien (48,8%) und Auszehrung (39,7%) stellten die häufigsten klinischen Symptome dar. Mittels der Haematokrit-Zentrifugationstechnik (HCT) konnten weder im Blut noch in Genitalspülungen oder in Gewebeflüssigkeiten Trypanosomen gefunden werden. Im Gegensatz dazu wurden im Blut von 29 Pferden PCR-amplifiziert trypanosomenspezifische DNA-Produkte gefunden, welche alle HCT/ELISA-positiv waren. PCT-positive Ergebnisse waren klinisch deutlich mit Schwellungen des Genitaltraktes assoziiert. Obwohl *T. equiperdum* nicht direkt nachgewiesen werden konnte, ist vom Vorhandensein von Dourine in der Region auszugehen.

Kamele

Zekele und Bekele (2001) untersuchten Kamele (*Camelus dromedarius*) unter traditionellen Haltungsbedingungen im Errertal, Äthiopien. Die Milchabgabe war während der Regenzeit (3,12 ± 0,03 l) deutlich höher ($p < 0,05$) als während der Trockenzeit (1,49 ± 0,04 l). Auch die Tageszunahmen waren für Kamele zwischen 1 und 4 Jahren in der Regenzeit höher als in der Trockenzeit. *Trypanosoma evansi*, Sarkoptesmilben und Strongyliden waren das ganze Jahr über anzutreffen, allerdings war die Prävalenz in der Regenzeit höher. Die Prävalenz für *T. evansi* lag bei 5,4% und 20,6%, für *S. Scabiei* 4,7% und 21,7%. Die Anzahl von Strongylideneiern im Kot war im Oktober, einem regnerischen Monat, am höchsten, wogegen weitaus weniger Eier im April, einem trockenen Monat, gefunden wurden.

BURKINA FASO

Bauer et al. (1999) untersuchten die Mortalität bei Rindern der agropastoralen Zone in Yalé. Trypanosomen wurden mit Prävalenzen über 30% als Hauptursache identifiziert und ein Tsetse-Kontrollprogramm initiiert.

Die 14-tägige Behandlung und das Aufstellen insektizidgetränkter Fallen reduzierten die Tsetse-Population (*G. tachinoides* und *G. morsitans submorsitans*) um mehr als 90%. In weniger als 7 Monaten sank die Häufigkeit von Trypanosomosen unter 5% und blieb so für die gesamte Dauer des Programms, obwohl das Behandlungsintervall auf 3 Monate erhöht wurde. Das Durchschnitts-PCV stiegen deutlich von 26,5 – 30,9% auf 30,7-36,3%. Die Verbesserung der Gesamtgesundheit resultierte in höherer Fruchtbarkeit und Milchproduktion.

Lefrancois et al. (1998) prüften die Tsetsepräsenz interdisziplinär in der agropastoralen Zone in Sideradougou. 2211 Tsetsefliegen wurden seziiert. Zusätzlich wurden 298 infizierte Fliegen mittels PCR Trypanosoma geprüft, wobei *T. vivax* die häufigste Art darstellte, gefolgt vom Savantentyp von *T. congolense* und von kleinen Anteilen des Riverine-Waldtyps von *T. congolense* und *T. brucei*. Eine Verbindung konnte hergestellt werden zwischen Mitteldarminfektionsraten der Tsetsefliegen, nicht identifizierten Infektionen und Blutmahlzeiten an Reptilien.

Die meisten Mitteldarminfektionen stammten von Reptilientrypanosomen.

Reifenberg et al. (1997) untersuchten 33 Trypanosomen-Cryo-Isolate (bovin und canin) mittels PCR. Die Ergebnisse bestätigten das weit verbreitete Vorhandensein von Mischinfektionen im Feld.

McDermott et al. (2003) führten in der Kenedougou-Provinz Studien zum Vorkommen von Isometamidium- und Diminazenaceturat-Resistenzen durch. 45 der 166 Dörfer der Gegend wurden zufällig ausgewählt und Rinderanzahl, Trypanosomenrisiko und der Tsetsefliegendruck erfasst. Die Studie zeigte eine weit verbreitete Resistenz gegen Isometamidium und Diminazenaceturat. Es gab beachtliche Variationen in der Resistenz.

Delafosse et al. (1996) testeten mittels eines Antigen-ELISA Plasmaprobe, welche im Rahmen einer parasitologischen Studie zu Trypanosomen gewonnen wurden. Von 297 Zebus kamen 216 aus vier Orten der Sideradougouzone, wo ein Programm zum Verschwinden der Tsetsefliege geführt hatte. Die Blutproben wurden in der Regenzeit genommen (September 1986, Januar 1987) und am Ende der Trockenzeit (Mai 1987). Die ermittelte Trypanosomeninzidenz war in der Mitte des Gebietes niedrig. Die Rate nahm proportional mit der Entfernung zum befallenen Gebiet ab. Die Ergebnisse der parasitologischen Diagnosen waren ähnlich, außer in einem Dorf am Rand der behandelten Zone. Die Ergebnisse bestätigten die niedrige Inzidenz von Trypanosomosen im Zentrum der Sideradougouregion als Folge des Tsetse-Kontrollprogrammes.

DEMOKRATISCHE REPUBLIK KONGO

Trail et al. (1994) untersuchten N'Dama Rinder, die einem natürlich hohen Tsetsefliegendruck in Zaire ausgesetzt sind, auf Trypanosomen.

514 Kälber wurden alle 3 Wochen über eine Zeitspanne von 0 bis 42 Monate geprüft. Einen Monat nach dem Absetzen waren die Tiere gleichermaßen mit *T. vivax* und *T. congolense* infiziert. Von da an bis zum 42. Lebensmonat sank der Anteil der Infektion mit *T. vivax* in Relation zu *T. congolense* schrittweise ab. Mit ihren Mutterkühen grasende Kälber hatten vor dem Absetzen einen höheren Schutz vor *T. vivax*- und *T. congolense*-Infektionen als es nach dem Absetzen der Fall war.

Noireau et al. (1989) führten eine biologische und biochemische Charakterisierung von 36 Human- und von 5 Tier-Isolaten von *Trypanosoma brucei* durch. Die Ergebnisse bestätigten die Abwesenheit der *T. brucei* Subspezies *brucei* im Kongo, auch eine niedrige Prävalenz

infizierter domestizierter Tiere mit *T. b. ssp. gambiense* (0,5%). Es wurden zwei Zyklen humaner Trypanosomatose in Zentralafrika genannt: Vorrangig die Mensch-zu-Mensch-Übertragung mit Gruppe 1-Trypanosomen und zusätzlich ein weniger wichtiger Zyklus über die Tiere.

Noireau et al. (1991) untersuchten parasitologisch und serologisch 33 Haustiere (Rinder und Schweine), welche in engem Kontakt zu Menschen gehalten werden. 84,4% der Tiere zeigten eine erkennbare Parasitämie. Das Nichtvorhandensein von für *T. gambiense*-spezifischen serologischen Markern bestätigt die parasitologischen Daten, welche die Prävalenz bei Tieren der Region auf 1% beziffern.

GABUN

Leak et al. (1991) untersuchten in Gabun und in Zaire die Rolle von Tsetsefliegen als Vektoren der Rinder-Trypanosomatose. Die Infektionsrate von *Glossina tabaniformis* reichte von 8,9% bis 17,7%, die von *G. nashi* bis zu 6,0%. Bis zu 49% der Blutmahlzeiten von *Glossina tabaniformis* stammten von Rindern. Es wurde eine Korrelation zwischen der Tsetsefliegendichte und der Infektionsrate von N'Dama-Rindern festgestellt.

GAMBIA

Dhollander et al. (2006) prüften 2285 Behandlungsprotokolle (Equiden) aus einer Klinik in Sololo. Die Datensätze stammten aus den Jahren 1995 bis 2002 (2113 Pferde und 172 Esel), 61% der Fälle stellten Infektionen mit Trypanosomen dar. Bei Pferden wurden Trypanosomen öfter diagnostiziert als bei Eseln (63% vs. 43%). Bei beiden spielten *T. vivax* und *T. congolense* die größte Rolle (64 und 32%). Bei Eseln, (jünger oder älter als ein Jahr) wurde kein Unterschied in der Infektionsrate festgestellt, dagegen infizierten sich mehr alte als junge Pferde. Während der Regenzeit (Juni bis September) sank die Anzahl erkrankter Equiden. Die Mehrzahl der eingelieferten Tiere waren hochgradig anämisch. 74% der Vermutungen der Bauern wurden durch Dunkelfeldmikroskopie bestätigt, was zeigt, dass die Bauern eine gute Vorstellung über die Krankheit ihrer Equiden hatten.

Faye et al. (2001) führten in moderat und hochgradig von Tsetsefliegen belasteten Gebieten (Niamina, Bansang) Studien zu Vorkommen und Häufigkeit von Trypanosomen bei Pferden und Eseln durch. 11 Pferde und 67 Esel wurden von August 1997 bis September 1998 monatlich überprüft. Die Studie bestätigte die Beobachtungen, dass Esel bei gleichem Risiko seltener an Trypanosomen erkranken als Pferde.

Nach Greiner et al. (2001) sind Fallstudien besser geeignet, Risikofaktoren einer Trypanosomatose zu finden, als solche, die auf Prävalenz basieren: Letztere interpretierten oft Faktoren, die die Überlebenszeit verlängern und erkennen nicht die Risikofaktoren, die eine Infektion verursachen.

Osaer et al. (1999) prüfte das Packed Cell Volume, Körpergewicht und die ausgeschiedene Nematodeneimenge kleiner Wiederkäuer in Gambia an Orten mit moderatem bis hohem Trypanosomenrisiko zu zwei verschiedenen Zeitpunkten (24 und 30 Monate).

Die Sterblichkeit war bei Ziegen höher als bei Schafen. Die Infektion senkte das PCV deutlich. Während der Regenzeit war dieser Effekt besonders deutlich. Bei hohen Infektionsraten sank das Körpergewicht bei beiden Arten deutlich und in der Regensaison nahmen die Tageszunahmen bei Schafen und Ziegen enorm ab. In beiden Orten war die Abortrate bei Ziegen höher als bei Schafen.

GHANA

Kayang et al. (1997) prüften mit einem monoklonalen antikörperbasierten Latexagglutinationstest auf zirkulierende Trypanosomen (*T. vivax*, *T. brucei*, *T. congolense*) im Serum von Rindern, Schafen und Ziegen in Ghana.

Der Test fand Antigene bei 180/422 (42,7%) Rindern, 27/131 (20,6%) Schafen und 14/79 (17,7%) Ziegen. Ein ELISA kam mit 41,7, 19,8 und 17,7% zu ähnlichen Ergebnissen.

Verglichen mit dem ELISA lag die Sensitivität des Latexagglutinationstests bei 98,3% für Rinder und 100% für Schafe und Ziegen. Die Spezifität wurde mit 97,2% für Rinder, 100% für Ziegen und 99% für Schafe angegeben. Falsch positiv war der Agglutinationstest bei 3,9% der Rinder) und 3,7% bei Schafen. Bei Ziegen traten keine falsch positiven Ergebnisse auf.

Mahama et al. (2005) führten in der Voltaflusssenke eine Studie zum Zusammenhang von boviner Trypanosomatose und dem Herdenmanagement durch. Zwei Herden (teilweise bzw. ausschließlich umherziehend) wurden über einen Zeitraum von einem Jahr verfolgt. Das Plasma aller Tiere wurde mittels ELISA auf Antikörper untersucht. Die durchschnittliche Seroprävalenz stieg von 3% im März auf 54% im Dezember an.

KAMERUN

Achukwi et al. (1997) führten zwei Studien über Trypanosomenempfindlichkeit von Rindern durch. Namchi und N'Dama Rinder konnten Anämie und Parasitämie besser verkraften als Kapsiki und Gudali. Auch der Gewichtsverlust war von der Rasse abhängig. N'Dama verloren am wenigsten an Gewicht. Den Ergebnissen zufolge sind Trypanotoleranzen rassemäßig unterschiedlich ausgeprägt.

Herder et al. (2002) prüften getötete Wildtiere im südlichen Waldgürtel in Kamerun per PCR auf Trypanosoma. Von den 24 untersuchten Spezies trugen 8 *T. gambiense* Gruppe 1. Diese humanpathogene Species wurde in Affen, Ungulaten, Nagern und Carnivoren gefunden. 13 Spezies (54%) trugen *T. brucei*. Eine Quelle für die Schlafkrankheit in Zentralafrika könnten die Wildtiere ein Reservoir darstellen.

Njiokou et al. (2004) untersuchten 1141 Wildtiere auf Trypanosomen. Die Tiere gehörten 36 Spezies an. 18,7% der Tiere waren mit wenigstens einer Trypanosomenspezies infiziert. *T. vivax* hatte die höchste Infektionsrate (9,5%) und wurde in fast allen Wirten gefunden. *T. brucei* infizierte primär Primaten, Nager und manche Duiker. Das Vorkommen von *T. brucei* s.1 in Wildtieren stützt die Hypothese eines Wildtierreservoirs für Trypanosomen.

Mamoudou et al. (2006) prüften zwischen März 2004 und Februar 2005 die Trypanosomeninzidenz bei 9 Herden (Longitudinalstudie).

3 Herden mit je 20 Tieren weideten auf einem Tsetse-freien Plateau, 3 weitere Herden in einem Tsetse-verseuchten Tal und die letzten drei wurden in der Pufferzone gehalten. Die Inzidenz im Tal war mit 3,7-20% und in der Pufferzone mit 1,8-13,4% recht hoch. Auf dem Plateau lag sie bei 0-2,1%. Im Tal und in der Pufferzone, nicht aber auf dem Plateau wurden Tsetsefliegen gefunden, was die niedrige Trypanosomenrate auf dem Plateau zur Folge hatte.

Nkinin et al. (2002) zeigten, dass in West-Afrika Haustiere, besonders Schweine, ein Reservoir von *T. brucei* ssp *gambiense* darstellen. So wurden 32 Schweine in einem Schlafkrankheit-Brennpunkt untersucht. Davon waren 21 positiv, von 15 wurden erfolgreich Isolate gewonnen. Schweine fungieren somit als Reservoir.

Simo et al. (2006) prüften die Rolle von Schweinen in der Verbreitung der humanen Trypanosomatose (Schlafkrankheit). *T. vivax*, *T. brucei* und *T. b. gambiense* Gruppe 1 wurden jeweils bei 36,4% und 40,0% der Schweine gefunden. *T. simiae* und *T. congolense* savannah traten nicht auf. Mischinfektionen traten bei 35,3% der Tiere auf. Weiterhin beobachteten die Autoren, dass unter natürlichen Bedingungen 52,4% der Schweine eine Mischinfektion unter Beteiligung von *T. b. gambiense* Gruppe 1 aufwiesen.

KENIA

Ohaga et al. (2007) führten Querschnittsstudien im Kwale-Distrikt zur Epidemiologie boviner Trypanosomatose und zur Auffassung der Herdenbesitzer durch. Es wurden informelle Treffen abgehalten und die Anzahl der Tiere erfasst. Die Tsetsefliegendichte und Prävalenz von Trypanosomen bei Rindern wurden ermittelt. Insgesamt wurden 132 Farmer befragt. Trypanosomatose, Maul- und Klauenseuche, Ostküstenfieber und Anaplasmen waren die größten Belastungen für die Tiere. Trypanosomatose war die wichtigste Erkrankung und Chemotherapie die am häufigsten genutzte Kontrollmethode. Es war ein relativ gutes Wissen über Symptome, Ursachen und Behandlungsmöglichkeiten vorhanden.

Mugunieri und Matete (2005) setzten in Westkenia aufgewachsene Milchkühe einem mittleren bis hohen Trypanosomenrisiko aus.

Die sozialen Umstände, Betriebscharakteristika und Tierleistungen wurden bei 90 in hochgradig gefährdeten Gebieten und 30 in moderat gefährdeten Gebieten lebenden Farmern aufgezeichnet. Alle 120 Farmer wurden zwischen Juli und August 2002 besucht. Die Ergebnisse zeigen, dass ein erhöhtes Trypanosomenrisiko zu einer Abnahme der Rinderdichte um 53% und zu einer Erhöhung der Abkalbe-Intervallen von 14 auf 25 Monaten führte. Das erhöhte Risiko war außerdem verbunden mit erhöhten Sterberaten und einer Verlängerung der Laktationsperiode von 257 auf 300 Tage.

Da die Binnennachfrage nach Milchprodukten voraussichtlich steigen wird, wurde geschlussfolgert, dass die Eindämmung des Trypanosomenrisikos zum Wachstum der Milchwirtschaft beitragen könnte.

Machila et al. (2003) führten im Busia Distrikt, Westkenia und im Kwale Distrikt (an der Küste) Erhebungen über Produktionssysteme, benutzte Medikamente, vorkommende Krankheiten und Trypanosomenkontrollmechanismen durch.

Das dortige Produktionssystem stellte eine Mischung aus Ackerbau und Viehhaltung mit 2-11 eigenen Tieren und ca. 2 bis 5 ha Land dar. 15% der Krankheitsfälle wurden von den Farmern als Trypanosomatose erkannt, obwohl die beobachteten Anzeichen mit den definierten Symptomen selten übereinstimmten. Medikamente werden in der Regel vom Landhandel bezogen und zur Hälfte vom Farmer selbst verabreicht, die Hälfte dieser Medikamente allerdings fehldiagnostisch.

LIBERIA

Kaminsky (1987) führte im Bong-Bezirk von Oktober 1981 bis Februar 1982 eine Untersuchung zur Ökologie der Tsetse durch, dies in der Nähe von Dörfern, in denen die Infektionsrate mit humanen *T. brucei gambiense*-Dutton ca. 2% betrug.

Die meisten gefangenen Fliegen waren *G. palpalis* und *G. pallicera* und relativ wenige *G. fusca* sowie *G. nigrofusca*. Sümpfe und Wasserlöcher waren das bevorzugte Habitat der Fliegen, sie wurden allerdings auch in Kaffee- und Kakaopflanzungen gefunden. Brutstätten von *G. palpalis* waren die Blattaxile von Ölpalmen, bevorzugt neben von Menschen oft benutzen Wegen. Bei 29 gefangenen *G. palpalis* wurden meist menschliche (5), oder von „Bushbuck“

und anderen wilden Ruminantia (11) und Reptilien (3) stammende Blutmahlzeiten gefunden. Es wurde geschlussfolgert, dass Menschen Hauptwirte sind und zusammen mit „Bushbucks“ als Reservoir dienen.

MALI

Eine epidemiologische Studie zur Trypanosomose in Aufzuchtgebieten von Dromedaren (Diall et al. 1993) zeigte Infektionsraten von 9,5% (29/305) in der westlichen Sahelzone (Region I) und 4,5% (28/627) in den Gebieten von Timbuktu und Gao (Region II).

Der Anteil von infizierten Herden lag in Region I bei 55% und in Region II bei 68%, in einigen Herden lag die Prävalenz bei über 50%. Die Studie zeigt eine Tendenz zu erhöhter parasitologischer Prävalenz bei älteren Tieren, während sie bei Dromedaren unter einem Jahr kaum vorkam. Mit dem Alter nahm die Prävalenz zu und erreichte bei Dromedaren zwischen 2 und 5 Jahren ihr Maximum. Die Autoren zeigten, dass die Infektion einen negativen Effekt auf den Mikrohämatokrit (PCV) und den allgemeinen Zustand der Tiere hat, was die Pathogenität von *Trypanosoma evansi* bei Dromedaren bestätigt.

MAURETANIEN

In einer Studie zur Kamel-Trypanosomiasis in Mauretanien (Dia et al. 1997) wurden 2073 Kamele verschiedenen Alters in fünf Regionen (Trarza, Gorgol, Adrar, Hodh Ech Chargui, Nouakchott) untersucht. Bei Kamelen in Trarza gab es die größte Prävalenz, Integration war ein entscheidender Faktor, Tiere im Süden waren häufiger infiziert als Tiere im Norden, die Gruppe der fünf- bis zehnjährigen Tiere wies die höchste Prävalenz auf.

Die Studie zeigt, dass die Kamel-Trypanosomose in Mauretanien, besonders in bewaldeten Gebieten in der Nähe von Wasserstraßen, weit verbreitet ist.

NIGERIA

Kalu et al. (1996) untersuchten *Trypanosoma* bei Wiederkäuern und Tsetsefliegen in der Katsina-Ala Local Government Region - ein von der Schlafkrankheit betroffenes Gebiet Zentralnigeria.

320 Blutproben zeigten, dass bei halbnomadischen Tieren aus einer Gruppe von 5 Tieren circa 1 Rind und 2 erwachsene Schafe Trypanosomeninfektionen trugen.

Geringere Werte wurden bei West-African-Cross-Red-Sokoto-Ziegen (WACRS) ermittelt. *Trypanosoma vivax* war die am meisten angetroffene Spezies (42,8% aller Tierinfektionen).

Entsprechende Zahlen für *T. congolense* lagen bei 5,9% bzw. 24,6%. *T. brucei* Infektionen waren bei Rindern selten (1,8%) und bei Ziegen nicht vorhanden. Männliche und junge Vertreter hatten ein niedriges Infektionslevel, auch wenn der Unterschied nicht signifikant war. *Glossina tachinoides* war die einzig nachgewiesene Tsetsepezies.

Über einen Zeitraum von 12 Monaten prüften Kalu et al. (2001) kleine Wiederkäuer in von der Schlafkrankheit betroffenen Gegenden Zentralnigerias mit einer leichten Riverine-Tsetse-Belastung. Analysen von 304 Yankassa-Schafen und 239 African-Dwarf-x-Red-Sokoto-Ziegen deuten auf eine hohe durchschnittliche Verbreitung hin (27,62%). Infektionen kamen bedeutend öfter bei agro-pastoraler Haltung während der Trockenzeit und in erwachsenen Tieren vor, dies im Vergleich zu intensiv gehaltenen Jungtieren während der Regenzeit.

SAMBIA

Simukoko et al. (2007) bestimmten die Trypanosomeninfektionen bei verschiedenen Nutztieren (Rinder, Schweine, Ziegen) in Gegenden, in denen Haarwild selten ist, Nutztiere die Hauptfutterquelle für Tsetsefliegen darstellen (Hochebene der östlichen Provinz Sambias in Katete und Petauke) und wo *Glossina morsitans* die einzige Tsetseart darstellt. In beiden Gebieten wurden Blutproben von 734 Rindern, 333 Ziegen und 324 Schweinen aus 59 Dörfern genommen und untersucht. Die Infektionsquote zwischen den Nutztierspezies variierte enorm. Unter Zuhilfenahme mikroskopischer Diagnosemethoden wurden Trypanosomeninfektionen in 13,5% der Rinder und 0,9% der Schweine gefunden. Alle Ziegen waren negativ. Die PCR-RFLP-Analyse zeigte eine Trypanosomen-Quote von 33,5%, 6,5% und 3,3% in Rindern, Schweinen bzw. Ziegen. Die Ergebnisse zeigen, dass bei den Nutztieren trotz der Anwesenheit von Ziegen und Schweinen Rinder am stärksten betroffen sind. Der hohe Anteil der infizierten Rinder konnte teilweise auf das höhere Vorhandensein von Rindern und ihrer Attraktivität für Tsetse zurückgeführt werden.

Van den Bosche und Rowlands (2001) untersuchten die Beziehung zwischen trypanosomalen Infektionen (*Trypanosoma congolense*) und dem durchschnittlichen Packed Cell Volume (PCV) in Angoni-Rinderherden in vier Gegenden Ostsambias.

Es konnte gezeigt werden, dass die durchschnittlichen PCV-Werte der Herden mit ansteigender trypanosomaler Infektion abnehmen. Der Rückgang der PCV in der Herde war in der Trockenzeit im Vergleich zur Regenzeit stärker, was darauf schließen lässt, dass Trypanosomose in der Trockenzeit schlechter vertragen wird. Die Ergebnisse zeigen auch, dass das durchschnittliche PCV der Herde ein nützliches Informationswerkzeug im Umgang mit Trypanosomose und ihrer Kontrolle darstellt.

Machila et al. (2001) führten eine Longitudinalstudie über ein Jahr in sechs ausgewählten Dörfern in der östlichen Provinz Sambias durch, dies mit 50 Tieren, die zufällig aus jedem Dorf alle zwei Monate ausgewählt wurden.

Die Verbreitung (parasitologische Technik) war zwischen den Dörfern und während der einzelnen Untersuchungsperioden unterschiedlich. Ebenso war die Verbreitung (serologische Technik) zwischen den Dörfern weit gestreut, aber weniger variabel. Serologische Verfahren wurden als gutes Vorhersageinstrument für die Parasitenverbreitung identifiziert.

SENEGAL

Fall et al. (1999) stellten über einen Zeitraum von vier Jahren Daten zur Tsetsefliege und Ndama-Dorfrindern im Süd-Senegal zusammen. Insgesamt wurden monatlich 431 Rinder in vier Herden dreier Dörfer der oberen Casamanceregion überwacht.

In der Untersuchungsregion waren *Glossina morsitans submorsitans* und *Glossina palpalis gambiensis* vorhanden. Die durchschnittliche Tsetse-Dichte betrug 5,4 Fliegen/Falle/Tag. Die Trypanosomeninfizierungsrate der Fliegen betrug 2,4. Das durchschnittliche monatliche Vorkommen von Trypanosomen bei den Rindern betrug 2,5 (0,51 %). Die höchste Verbreitung von Trypanosomen wurde während der Trockenzeit festgestellt, Tiere unter einem Jahr waren öfter betroffen als ältere Rinder.

Die Kälbersterberate im Alter von 1, 6 und 12 Monaten betrug 2,1%, 5,2% bzw. 12,2%. Der Kalbungsabstand (584 Tage) wurde durch den Trypanosomenstatus der Kuh während der Laktation nicht beeinflusst.

Weder hatte eine Trypanosomeninfizierung während der Laktationsphase einen signifikanten Einfluss auf die Menge der abgenommenen Milch für den menschlichen Konsum noch wirkte sich der Trypanosomenstatus auf das Kälberwachstum aus.

SIMBABWE

Woolhouse et al. (1996) sammelten über 10.000 *Glossina-pallidipes*-Tsetsefliegen im Zambezital, Simbabwe sowie im Luangwatal, Sambia. Die Proben wurden auf Trypanosomen überprüft.

Über 70% der Mitteldarm-Infektionen konnten entweder als *T. godfreyi*, *T. simiae* oder drei Typen von *T. congolense* (savannah, riverine-forest und kilifi) identifiziert werden. Die relative Menge von Arten und Typen variierte nicht signifikant zwischen Untersuchungsort, Habitat, Jahreszeit oder Tsetsealter und –geschlecht. Gemischte Arten und/oder gemischte Infektionstypen kamen häufig vor.

Van den Bosche et al. (2001) berichten, dass Tsetsefliegen in großen Gebieten Simbabwes während der vergangenen 65 Jahre eliminiert wurden. Vom erneuten Eindringen werden sie durch Barrieren (Geruch- und Insektizid-versehenen Objekte) abgehalten.

Um die Wirksamkeit dieses Schutzes zu überprüfen und um die Abwesenheit von Tsetsefliegen in den gesäuberten Regionen zu bestätigen, wurde erneut untersucht (parasitologisch und Antikörper-ELISA). Das Vorkommen von trypanosomalen Infektionen in den tsetsefreien Regionen war in der Regel niedrig. In manchen Gebieten wurde allerdings eine unerwartet hohe Anzahl von antitrypanosomalen Antikörpern festgestellt. Dieser hohe Anteil an Rindern mit Antikörpern konnte in den meisten Fällen durch eine aktuelle oder historische Verteilung der Tsetse erklärt werden. Die Autoren weisen auf den Wert der Antikörperermittlung als zusätzliches Instrument zur Überwachung der Effektivität von Tsetse-Steuerungsmaßnahmen hin.

Woolhouse et al. (1993) untersuchten über einen Zeitraum von 13 Monaten die Trypanosomeninfektionen bei *Glossina pallidipes* an einer Flussregion im Zambezital. Hierzu wurden über 9.000 Fliegen gefangen und auf Trypanosomen untersucht. Das Gesamtvorkommen der Infektionen betrug 5,5%.

SOMALIA

Dirie et al. (1989) untersuchten Blutproben von 3000 somalischen Kamelen (*Camelus dromedarius*) auf *Trypanosoma*. 160 (5,33%) waren mit *Trypanosoma evansi* infiziert, eines (0,03%) mit *T. congolense* und eines (0,03%) mit *T. brucei*.

Kamel-Trypanosomiase trat in den meisten mit Tabaniden befallenen Regionen des Landes auf.

SUDAN

Elamin et al. (1998) verwendeten einen ELISA (Ag-ELISA) in Verbindung mit einer parasitologischen Blutuntersuchung zur Prüfung auf die Kamel-Trypanosomie im mittelöstlichen Sudan. Die einjährige Untersuchung zeigte, dass die Infektionen mit einem Vorkommen von 5,4% (parasitologisch) und 31,3% (AgELISA) unter den dortigen Kamelen endemisch ist. Die Infizierungsrate war während der Trockenzeit (November bis Mai) höher als während der Regenzeit. Junge Kamele hatten bei der Ermittlung mit parasitologischen Techniken eine wesentlich niedrigere Infektionsrate, allerdings traf dies nicht auf die mit AgELISA-Ergebnisse zu.

In Herden von Nomaden wurden eine geringere Infektionsraten gefunden im Vergleich zu Kamelen von Agropastoralisten und Kamelen im Süddistrikt des Mittel-Ost-Sudans (Buffy-Coat-Technique – BCT).

SÜDAFRIKA

Van den Bosche et al. (2006) prüften den Einfluss der Trypanosomie auf die Belastung von Rindern am Rande des Hluhluwe-Imfolozi-Parks. Beprobte Tiere, von denen ihre Halter annahmen, sie befänden sich in einem schlechten Zustand. Von allen 76 entnommenen Blutproben waren 26 parasitologisch positiv und 46 waren PCR/RFLP/ - positiv. 63 Tiere hatten ein Packed Cell Volume (PCV) $<$ oder $=$ 24% und wurden als anämisch betrachtet. Die Studie zeigt, dass Trypanosominfektionen signifikant zur Krankheitsbelastung des Gebietes beitragen.

Esterhuizen und Van den Bosche (2006) prüften in KwaZulu-Natal die Wirksamkeit von Netzen. Netze von 1,5 m Höhe verminderten erfolgreich den Fang von *G. austeni* um 59,6% und den von *G. brevipalpis* um 80,9%.

Eine Erhöhung des Netzes auf 2,5 m Höhe reduzierte den Fang um 96,6 % (*G. brevipalpis*) bzw. 100% für *G. austeni*. Netze dieser Höhe verringerten ebenfalls den Fang von Pferdefliegen um 55%. Obwohl der mögliche Nutzen des Netzverfahrens in von Tsetsefliegen befallenen Regionen des ländlichen Nord-KwaZulu-Natal seine Grenzen hat, wurden Netze als ein Teil von integrierten Krankheitsstrategien herausgestellt.

TANSANIA

Goossens et al. (2006) untersuchten Rinder-Blutproben auf das Vorhandensein von Trypanosomen und überprüften einen Teil zusätzlich sowohl auf Antikörper mit einem Ab- (ELISA) als auch auf das Vorhandensein trypanosomaler DNA mittels PCR.

Das niedrige Vorkommen pathogener Trypanosomen auf Mafia Island war verblüffend, vor allem in Anbetracht der Allgegenwart der Tsetsefliege *Glossina brevipalpis*.

Trotz des niedrigen Vorkommens sind pathogene Trypanosomen auf Mafia Island vorhanden.

TSCHAD

Delafosse et al. (2006) untersuchten Vorkommen und Verbreitung von *Trypanosoma vivax* in Rinderherden aus der Tschadseeregion. Ermittelt wurden auch die Risikofaktoren, welche mit der Krankheit einhergehen. Zu Beginn (Januar 1999, kalte Trockenzeit) wurde eine zufällige Probe von 933 Rindern aus 17 Herden ausgewählt. Die Rinder wurden mittels Ohrmarken gekennzeichnet und es wurden ihnen sowohl während der Regenzeit (Juli 1999) als auch während der kalten Trockenzeit (Januar 2000) Proben entnommen.

T. vivax war vorhanden und in den Rinderherden der tsetsefreien Region des Tschadsees weit verbreitet.

Risikofaktoren, die in Verbindung mit der Seroprävalenz standen, waren Alter, Rasse, eine große Anzahl kleiner Wiederkäuer in der Herde und die Dauer der jahreszeitlichen Wanderung und der Längen- und Breitengrad der Weidegebiete während der Regenzeit.

UGANDA

Magona et al. (2005) prüften den Einfluss einer Rückkehr von *Glossina pallidipes* auf die Epidemiologie der Rinder-Trypanosomie in Südost-Uganda.

Insgesamt wurden 1992 Rinder, davon 949 in Dörfern mit und 1043 in solchen ohne *G. pallidipes* untersucht. Das Vorkommen von Trypanosomie (15.5%), *T. brucei* (1.4%), *T. congolense* (7.2%), *T. vivax* (5.3%) und gemischter Infektion (1.6%) bei Rindern in Dörfern mit *G. pallidipes* war signifikant höher als bei solchen ohne. In Rindern in Dörfern mit *G. pallidipes* war *T. congolense* vorherrschend, bei Rindern in Dörfern ohne *G. pallidipes*

dominierten *T. vivax*-Infektionen. In allen Dörfern wurden geringere *T. brucei*-Infektionsraten als solche mit *T. congolense*- oder *T. vivax*- festgestellt. Das Übertragungsrisiko von *T. brucei*, *T. congolense* und *T. vivax*-Infizierungen war 3, 2.7 bzw. 1.6-mal höher in Dörfern mit *G. pallidipes* als in solchen ohne, trotz des Vorhandenseins von *G. fuscipes* in beiden Dorfgruppen. Das Vorhandensein von *G. pallidipes* führte zu einem Anstieg im Vorkommen von *T. congolense*, welches eine schwerwiegendere Krankheit bei Rindern bewirkt als andere Trypanosomenarten.

Waiswa et al. (2006) führten zum Status der Tsetsefliegenpopulation eine Studie in 3 Distrikten Südost-Ugandas durch, die endemisch für menschliche und tierische Trypanosomie sind. Die Dichte der Tsetsefliegen betrug distriktübergreifend zwischen 2 und 21 Fliegen/Falle/Tag, wobei *Glossina fuscipes fuscipes* vorherrschend war. Trypanosomen wurden mit einer Infizierungsrate (festgestellt anhand von Mikroskopie) von 1,55% distriktübergreifend bei *G. fuscipes* verzeichnet.

Blutnahrungsanalysen stellten als Hauptwirte (Wirbeltiere) die drei Species Rind, Schwein und Warane (*Varanus niloticus*) fest.

ZENTRALAFRIKANISCHE REPUBLIK

D'Amico et al. (1996) untersuchten die Infektionen von *Trypanosoma vivax* an einem Fluss im Ouro-Djafoun-Gebiet zwischen Juli 1991 und Juli 1992. Vorherige Studien hatten gezeigt, dass die gewöhnliche zyklische Übertragung über die Tsetsefliege *Glossina fuscipes fuscipes* wahrscheinlich nicht der einzige Übertragungsweg ist. Am Untersuchungsort wurden mindestens fünf Arten oder Unterarten von Stechfliegen angetroffen. Die Hypothese, dass Stechfliegen gute Überträger von *T. vivax* in diesem Gebiet sein könnten, wurde durch drei Hauptbeobachtungen gestützt:

- Es gab sehr viele Stechfliegen an der Rinderaufenthaltsstelle;
- Eine Schätzung des Kontaktindex zwischen Rindern Stechfliegen zeigte enge Wechselbeziehungen an diesem Ort, insbesondere während der Regenzeit und
- Es wurde eine gute Korrelation ($p < 0.05$) zwischen der gemessenen Stechfliegendichte am Aufenthaltsort und der Frequenz von *T. vivax* bei den Rindern festgestellt.

4. Diskussion

4.1. Material und Methoden

Diese Literatursichtung bezieht sich beispielhaft auf Nutztiere auf dem afrikanischen Kontinent und hier auf von Tieren auf den Menschen übertragbare Krankheiten, stammen doch rund 2/3 der Zoonosen aus dem tierischen Habitat. Haus und Wildtiere stellen somit eine wichtige Quelle für Humanerkrankungen dar. Beispielhaft wurden drei Agentien mit unterschiedlichem Übertragungsmechanismus dargestellt:

- Direkte Kontamination über jegliche Form von Carriern (Salmonella)
- Indirekte Übertragung des Agens über Arthropoden unterschiedlicher Art (Trypanosoma)
- Direkter Übertrag über einen meist aerogenen Transfer (Mycobacterium)

4.1.1. Struktur und Hintergrund der zur Einsicht vorhandenen Publikationen

Der historische Fakt der Kolonisierung Afrikas hat die europäischen Sprachen auch auf diesem Kontinent etabliert, zu erwähnen sind vor allem die frankophonen und die anglophonen Länder, deren Zahl beträchtlich ist, wie aus der Tabelle 3.1. hervorgeht. Die ursprünglich gesprochenen Sprachen übertreffen die in der Kolonialzeit eingeführten europäischen Sprachen jedoch um ein Vielfaches. Alleine in Südafrika werden neben dem Englischen 8 Sprachen gesprochen. Dagegen ist der nordafrikanisch-arabische Raum sprachlich vergleichsweise einheitlich (arabisch) strukturiert.

Tab. 4.1.: Sprachliche Vielfalt in Afrika: Originalsprachen und europäische Sprachen

Original	Portugiesisch	Spanisch	Französisch	English	Italienisch
69	5	1	24	25	1

Internationale Suchmaschinen sind sprachlich vor allem auf die englische Sprache ausgerichtet, sodass anderssprachige Quellen in nur geringer Zahl aufgefunden werden konnten. Diese Arbeit basiert auf der Durchsicht von Publikationen, die auf der internationalen globalen Ebene zur Thematik präsentiert bzw. die aufgefunden wurden. Es handelt sich somit um eine Auswahl.

Angesichts der Historie der Kolonisierung ist für Afrika jedoch auch der Anteil der frankophonen Länder beträchtlich und darf nicht außer Acht gelassen werden. Diese werden hier jedoch angesichts der Schwierigkeiten der Materialbeschaffung nicht berücksichtigt.

Nicht berücksichtigt sind auch mögliche lokale Bemühungen auf regional sprachlicher Basis, über die eigenständige Zeitschriftenpublikationen nicht bekannt sind.

Angesichts der Vielzahl der Sprachen auf dem Kontinent – regional als auch kolonial bedingt – war eine vollständige Erfassung der einschlägigen Veröffentlichungen auch kaum vorstellbar.

Es ist davon auszugehen, dass selbst die vorliegende Auswahl die jeweiligen Schwerpunkte des Gegenstandes adäquat beschreiben werden und eine gravierende Problemverschiebung nicht eintreten dürfte.

Zuletzt sollte beachtet werden, dass in Anbetracht der schlechten Datenlage nicht die einzelnen Länder zu kritisieren sind, sondern dass es hier um den Gesichtspunkt als solchen geht.

4.1.2. Die Autoren der zur Einsicht vorhandenen Publikationen

Publikation stellen häufig interdisziplinäre Kooperationen dar, es kann sich um das Ergebnis von Studienaufenthalten, eines Austausches oder auch um Arbeiten global agierender Verbundnetze handeln.

Es kann somit auch von Interesse sein, den „logistischen“ Hintergrund zu den zur Kenntnis genommenen und gesichteten Arbeiten teilweise oder soweit möglich einzubeziehen. Hierzu wurden einerseits die Autorenliste auf ihre Zuordnungen zum Kontinent geprüft und außerdem der Standort des „ausführenden“ Labors berücksichtigt. Auch hier gilt, dass sich die Situation auf dem lokalen Bereich vollständig anders darstellen kann.

4.1.2.1. Die Autoren und deren Regionalität

In der Mehrzahl der Arbeiten handelt es sich um Kooperationen, von 229 Publikationen waren 21 Einzelarbeiten.

In überwiegender Zahl sind nicht- afrikanische Autoren beteiligt, rein afrikanische Autorenschaften sind in der Minderheit. Dies kann als Hinweis gelten auf eine gute Vernetzung auf internationaler Ebene, kann aber auch Dominanzen offenlegen.

Tab. 4.2.: Verhältnis der Nationalität der Autoren eingesehener Arbeiten

Erstautoren	afrikanisch	nicht-afrikanisch	
Einzelautoren	5	16	21
Mehrfachautorenschaften	92	116	229
Σ	97	132	

Tab. 4.3.: Nationalitäten und Mehrfachautorenschaften

nur afrikanisch	55
afrikanisch und nicht-afrikanisch	100
nur nicht-afrikanisch	53
Σ	208

4.1.2.2. Standorte ggf. beteiligter Laboratorien und/ oder Institutionen

Aus den vorliegenden internationalen Publikationen gehen auch Name und Standort der Institution, der jeder (Mit-) Autor angehört, hervor. Dies gilt auch für das Labor, in dem die Arbeit durchgeführt wurde.

Insofern wurden die beteiligten Institutionen und deren Standort festgehalten und ausgewertet.

Tab. 4.4.: Angegebene Standorte und Herkunft der Erstautoren

	Erst-Autoren	%	Korrespondenz-Autoren
Salmonella	48		100
• afrikanisch	37		77,1 %
• nicht-afrikanisch	11		
Mycobacterium	49		100
• afrikanisch	37		75,5 %
• nicht-afrikanisch	12		
Trypanosoma	93		100
• afrikanisch	65		69,9 %
• nicht-afrikanisch	28		

Von 208 gelisteten Publikationen zu den Sachgebieten Salmonella, Mycobacterium und Trypanosoma wurden 144 afrikanische Einzel- bzw. Erstautoren gezählt:

Einzelautoren	5
Erstautoren (Salmonella)	37
Erstautoren (Mycobacterium)	37
Erstautoren (Trypanosoma)	65

Präsent waren in jedem Falle die Industriestaaten als (alte oder neue) Kooperationspartner. Die Diskussion hinsichtlich einer denkbaren Emanzipierung afrikanischer Forschungsstandorte kann hier nicht erfolgen, muss aber möglicherweise geführt werden.

Inwieweit die in den diesbezüglichen Arbeiten aufgeworfene Themenwahl in der Tat lokale Bedürfnisse wiedergibt, muss offen bleiben. In jedem Falle thematisiert der Umstand das Feld der wissenschaftlich-kulturellen Kooperationen zwischen Afrika und (vor allem) Europa.

4.1.2.3. Die aus der Gesamtheit vorliegender Arbeiten eingesehenen Publikationen

in dieser Literaturrecherche fand eine Gesamtzahl von 229 Arbeiten mit einem Bezug zu der hier aufgegriffene Thematik Berücksichtigung. Diese Zahl setzt sich zusammen aus Arbeiten zu

- Salmonella:	69
- Mycobacterium:	36
- Trypanosoma:	76
- VPH:	48

Die für die jeweils gesuchten Agentien aufgefundene Zahl der Arbeiten war jedoch wesentlich höher.

4.1.3. Suchmaschinen-Recherchen bezüglich der Arbeiten zum Gegenstand

Mittels der in Material und Methode erwähnten Suchmaschinen wurde mittels unterschiedlicher Suchbegriffe nach den hier bearbeiteten Begriffen gesucht und die für den hier bearbeiteten Gegenstand als relevant erscheinenden Arbeiten zur Einsichtnahme besorgt.

Daneben wurden die einzelnen Länder des Kontinents mittels unterschiedlicher Suchwortkombinationen auf Arbeiten geprüft, die sich - den Suchwortkombination zufolge - speziell mit der lokalen Situation befasst hatten. Eingesetzt wurden zwei und drei Suchwörter.

Als einfachste Variante wurde eingesetzt die Kombination Land/Erreger, d.h., es wurden alle Länder vs. alle Erreger geprüft.

Bei aller Beschränktheit der Aussage kann bereits gesagt werden, dass der Kontinent als solcher im Vergleich zu den übrigen Kontinenten, speziell aber im Vergleich zu Europa, Nordamerika, aber auch Asien, in publikationsmäßiger Hinsicht schwach bleibt. Es haben sich allerdings bestimmte Länder herausgestellt, in denen offenkundig mehr Bemühen vorliegen als in anderen Ländern des Kontinents. So fanden sich zur Tuberkulose zahlreiche Arbeiten aus Äthiopien und Südafrika.

Es ist zuletzt erkennbar, dass sich der Begriff des VPH kaum als spezifischer Terminus mit Publikationen in einzelnen Ländern wieder findet.

In einem weiteren Ansatz wurde der o.g. Kombination ein drittes Suchwort jeweils hinzugefügt:

- Trypanosoma – jeweiliges Land – Prävention
- Salmonella – jeweiliges Land – Geflügel
- Tuberkulose – jeweiliges Land – Rinder

Die Listen verringerten sich danach drastisch, sodass dieser Ansatz nicht weiter vorangetrieben wurde.

4.2. Die Rahmenbedingungen in Afrika

Hier werden noch einmal herausgestellt wesentliche und zu beachtende Gesichtspunkte auf der Grundlage der afrikanischen Gesamtsituation.

Zur Kenntnis zu nehmen sind die enormen Probleme auf diesem Kontinent wie

- hohe Migrantenzahl
- lokale Kriege
- großes Reservoir an Bodenschätzen auch mit der Folge der Etablierung von Warlord-Herrschaften
- Zerfall von Staaten
- historisch die Zerschlagung lokaler Strukturen im Zuge des Kolonial-Zeitalters und Bevölkerungsraub

Die nachkoloniale Epoche scheint bislang noch nicht immer in stabile politische Systeme übergegangen zu sein.

Dabei sind durchaus Unterschiede erkennbar, nach eigener (persönlicher) Einschätzung geht es besser in Ländern wie Äthiopien, Tansania, Kenia, Südafrika, Ägypten, Burkina Faso, Mali, Senegal, Mali, Nigeria, Marokko, Kamerun, Mauritius, Madagaskar, Tunesien, Algerien, Botswana, Sambia, Tschad, Namibia.

Dagegen ist die Situation in Ländern wie der Demokratischen Republik Kongo, Kongo-Brazzaville, Gabun, Togo, Sudan, Zentralafrikanische Republik, Angola, Mosambique, Niger, Cap Verde, Seychellen, Somalia, Djibuti, Elfenbeinküste, Guinea, Guinea-Bissau, Guinea Equatoriale, Liberia, Sierra Leone, Swaziland, Simbabwe, Libyen deutlich schlechter.

4.2.1. Wirtschaftliche Indikatoren

Afrika beherbergt viele Länder, die auf der globalen Liste hinsichtlich des erarbeiteten Bruttosozialproduktes niedrig stehen und die in großem Umfang Entwicklungshilfe empfangen (International Monetary Fund 2007). In Nordafrika liegt Libyen mit ca. 12.700 \$ (Daten von 2006 an der Spitze, in Ostafrika sind die Angaben deutlich niedriger und schwanken zwischen 600.- und 4.300.- \$ in 2006 (wobei Mauritius deutlich höher liegt). Aus West- und Zentralafrika werden Angaben zwischen 700.- und 2.600.- \$ registriert (Angaben aus 2006), während die entsprechenden Daten für Südafrika teilweise höher liegen (600.- bis 11.400.- \$).

In Subsahara hat es zwischen 1991 und 2001 ein Wachstum des BSP von 2,6 % (pro Kopf: Null) gegeben bei einer Bevölkerungswachstumsrate von 2,8% (Steinfeld et al. 2006). Die entsprechenden Welt-Daten lagen bei 2,8% (pro Kopf 1,4%) und einer Bevölkerungswachstumsrate von 1,6 %.

Bodenschätze

Der Reichtum Afrikas an Bodenschätzen ist allgemein bekannt, wobei diese unterschiedlich verteilt sind: So konzentriert sich der Ölreichtum auf Staaten wie Nigeria, Gabun, Kongo-Brazzaville, Angola, Libyen, auch Sudan und Tschad, Kamerun oder Äquatorial Guinea. Gold findet sich in Tansania, Südafrika, Guinea, in der Demokratischen Republik Kongo oder in Sierra Leone.

Diamanten liegen in der Demokratischen Republik Kongo, in der Zentralafrikanischen Republik, in Sierra Leone oder Südafrika, Uran in Niger oder in der Demokratischen Republik Kongo. Holz wird in Gabun, Kamerun, Central Afrikanische Republik und Kongo-Brazzaville gewonnen.

Die Aufstellung ist unvollständig, bedarf jedoch in diesem Zusammenhang keiner Vertiefung.

4.2.2. Weltbevölkerung und Welternährung

Die Weltbevölkerung wird weiter wachsen, UN- Schätzungen gehen davon aus, dass um die Mitte dieses Jahrhunderts etwa 9 Mrd. Menschen auf der Erde leben werden (Kuhn 2009).

Die Zahl der hungernden Menschen ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen, langsamer jedoch als die Bevölkerung: 1990 waren etwa 822 Millionen hungrig, im Jahr 2008 etwa 963 Millionen Menschen. Das ist etwa jeder siebente Mensch auf der Erde (BBC, 2009). Jedes Jahr sterben etwa 8,8 Millionen Menschen, hauptsächlich Kinder, an Hunger (Stand 2007, Wikipedia).

Es scheint zweifelsfrei, dass die Zahl der Hungernden und diejenige der Krankheiten und Todesfälle in afrikanischen Ländern kumulieren. Die Prozentzahlen der Hungernden sind unterschiedlich. Sie schwanken zwischen 20,9 % (Dschibuti) und 42,7 % der Bevölkerung in der Demokratischen Republik Kongo. Unter den 30 Ländern innerhalb dieser Spanne befinden sich alleine 23 afrikanische Staaten.

Die letzte Krise in der Welternährung hatte nach Schug (2009) strukturelle Ursachen:

- Energieverteuerung
- Verwertung von Pflanzen zur Bioethanolproduktion
- Ernten unterhalb der erwarteten Höhe
- Verschiebungen der Verbraucherpräferenz in Schwellenländern
- Spekulationen über das Instrument von Warentermingeschäften

4.2.3. Prozesshygiene und Vertrieb, Handel und Umgang mit den Erzeugnissen

In einer Untersuchung von Adeleye & Adebisi (2003) wurden - neben dem biologischen Sauerstoffbedarf und dem Nitrat- und Phosphatanteil - die abgehenden Abwässer eines nigerianischen Schlachtbetriebes bakterielle Belastungen (u.a. *B. cereus*, *S. Typhi*) festgestellt, es fanden sich auch Schwermetalle (Chrom, Kupfer, Eisen).

In Botswana wurden Wartebereiche, Tränkwasser, Messer, Sägen, Futter, Rinderkot auf Salmonellen geprüft (Motsoela et al. 2002). Salmonella war in allen Proben vorhanden, mit Schwerpunkten der Serovaren in den beiden geprüften Betrieben.

In Guinea-Bissau wurden 117 taugliche Rinder auf Salmonellen geprüft, 13,7% waren positiv. Die meisten der Isolate waren einfach- oder multiresistent gegen Antibiotika (Bernardo & Brando 1996).

Adesiyun & Oni (1989) prüften Mesenteriallymphknoten von Rindern, Tupferproben aus der Prozess-Zone der Schlachtung und Zerlegung sowie Abwasser eines Schlachtbetriebes in Nigeria auf Salmonellen. Von 510 Proben waren 5 % positiv, Resistenzen waren feststellbar.

Allerdings sind nicht nur die Schlachtbetriebe, sondern auch die Distributionskanäle anfällig: Stevens et al. (2008) stellten fest, dass Salmonellen zu gleichen Teilen aus Schlachtbetrieben (56 %) und der Distribution (44 %) stammten (Dakar, Senegal).

Der (hohe) mikrobiologische Kontaminationsgrad von Fleisch in der Vermarktung signalisiert schlechte Hygiene, möglicherweise durch unkontrollierte Prozessabläufe und unkontrolliertes Handling, dies dargestellt am Beispiel Marokkos (Cohen et al. 2006).

Für Südafrika (Johannesburg) stellen Christison et al. (2007) fest, dass die Reinigung und der Umgang mit den Geräten einen wichtigen Faktor für zum Direktverzehr vorgesehene Lebensmittel („Ready to eat“) darstellen können. Die Autoren isolierten genetisch ähnliche Mikroorganismen von Reinigungsgeräten und den untersuchten Lebensmitteln. Es wurde gefolgert, dass diese Geräte als Reservoir für eine Übertragung dienen können.

Ein Beispiel aus Nigeria (Orji et al. 2005) zeigt die durch die Umgebung bedingten Schwächen in der Hygiene: Es ergaben sich Salmonella Nachweise (*S. paratyphi* A) von Geflügelkot, frischem Rindfleisch, Schürzen von Fleischhändlern, Tischoberflächen. Die Autoren folgerten, das Hygienebewußtsein des Personals sei zu fördern.

Schlechte Wasserqualität in Untersuchungen aus Burkina Faso (Barro et al. 2002): Unter den untersuchten tropischen Bedingungen wird das zu verkaufende Lebensmittel eine Bebrütungsstätte selbst. Die Autoren folgern auf eine wichtige Quelle des Übertrags von Krankheiten über Straßenverkauf.

Straßenhändler in Burkina Faso (Barro et al. 2002): Die Verpflegung der lokalen Bevölkerung basiert in der Hauptsache auf dem Straßenhandel. Hier scheinen Frauen eine größere Rolle zu spielen, wobei das Wissen um Hygienegrundsätze gering war. Mangelhafte Wärmebehandlung wurde als eine Ursache für Lebensmittelbedingte Erkrankungen angesprochen. Das Wasser, mit dem die Materialien gewaschen werden, war von schlechter Qualität.

Über Erzeugnisse im Straßenverkauf wurde die Möglichkeit des Salmonellenübertrags abgeleitet (Senegal, Cardinale et al. 2005c), ebenfalls in Senegal (Dakar) wurde die Mikrobiologie von Eiscreme im Straßenverkauf geprüft (Aidara-Kane et al. 2000). 45 % der Proben (n = 313) waren hygienisch unbefriedigend, auch wenn strikte Pathogene wie Salmonella, Shigella oder V. cholerae nicht gefunden wurden. Eine zusätzliche Befragung unter Straßenverkäufern ließ Mangel an Hygienewissen erkennen.

In Marokko (Casablanca) wurden Fleisch (Rind, Schaf) und Nebenprodukte (Rind), insgesamt 156 Proben, auf ihre mikrobiologische Qualität untersucht (Cohen et al. 2006), und zwar auf E.coli, Staphylococcus, Cl. perfringens, Salmonella, L. monocytogenes. Von Fleisch wurde weder Salmonella noch L. monocytogenes isoliert, für die einzelnen Produktgruppen lagen die über den Normen liegenden Proben zwischen 27 und 35 %.

Van Nierop et al. (2005) stellten (Südafrika) fest, dass zwischen Straßenverkauf, Schlachtbetrieben und auch Supermärkten keine Unterschiede in der Salmonellenbelastung vorlagen.

Aidara-Kane et al. (2000) prüften (Senegal) die Qualität von Eiscreme. 45 % der Proben waren in hygienischer Hinsicht unbefriedigend, jedoch erfolgte kein Nachweis von direkt pathogenen Keimen. Der Ausbildungsstatus der Verkäufer wies in der Untersuchung Mängel auf.

4.2.4. Tiergesundheit

4.2.4.1. Tierhaltung und das Auftreten von Zoonosen

Der geringe Anteil des Kontinents an der globalen Produktion von Fleisch lässt sich beispielhaft am Geflügel als einem typischen und auch in kleinem Maßstab produzierbaren Lebensmittel darstellen. Nach van Horne & Windhaus (2007) lag der Anteil an der globalen Geflügelfleischproduktion im Jahre 2005 bei 4,2%, derjenige an Eiern im selben Jahr um 3,7%.

Gleichzeitig ist ein enormes Ausmaß an Tierhandel global festzustellen: Nach Marano et al. (2007) wurden allein in die USA und legal 37.858.179 lebende Tiere (Amphibien, Vögel, Säuger, Reptilien) eingeführt, dies aus Asien, Südamerika und Afrika.

Trypanosoma: Der Einfluss der Infektionen auf die Leistung der Tiere (Milchmenge oder Kälberwachstum) wurde unterschiedlich dargestellt. So fanden Fall et al. (1999) keinen Einfluß durch die Infektion. Hier können auch mikroökologische und strukturelle Faktoren eine Rolle spielen.

Beispiel Sudan (Mamoun et al. 1992): Die S.enteritidis- Epidemie ruinierte zahlreiche Geflügelhaltungen parallel zu der Epidemie in Europa. Dies zeigt die Verknüpfung der Regionen und die damit verbundenen epidemiologischen Gefahren.

4.2.4.2. Die Haustiere und die einzelnen Ketten (am Beispiel Salmonella)

Schweine nach der Schlachtung in Äthiopien: Von 278 Schweinen waren 120 (43 %) Salmonella-positiv. 33 % aller Isolate waren multiresistent. Es wurden v.a. S. Hadar, S. Eastbourne und S. Saintpaul isoliert (Aragaw et al. 2007).

Multiresistenzen müssen allerdings nicht immer auftreten: So konnte am Beispiel von frischem Rindfleisch in Lumbumbashi (Demokratische Republik Kongo - Mathieu et al. 1991) gezeigt werden, dass der Kontaminationsstatus hoch ist (16 Serotypen von 122 Isolaten), so waren doch fast alle Isolate AB-empfindlich.

Es wurde gezeigt, dass Schweine ein Reservoir für resistente Salmonellen darstellen und damit ein Sicherheits-Risiko, dargestellt am Beispiel von Kenia (Kikuvu et al. 2007) und Liberia (Hadfield et al. 1985).

Rindfleisch: In einer Senegal-Studie (Dakar) wurden *S. bredeney* (25%), *S. muenster* (8%), *S. waycross* (7%), *S. corvallis* (4%) und *S. kentucky* (4%) gefunden, hier v.a. in einer Rindfleischkette (Stevens et al. 2006). Die gewonnenen 78 Salmonella-Isolate wurden mittels PFGE weiter untersucht. Der Schlachtbetrieb lieferte 56 % der Isolate, die Verteilungskette die restlichen 44 %.

Selbst Krokodilfleisch (*Crocodylus niloticus*, Frisch und auch tiefgefroren für den Humankonsum) ist nicht frei von Salmonellen (Madsen 1996 in einer Studie aus Simbabwe). Der Autor fordert hier stärkere gesundheitsbezogene Beachtung.

Von Madsen (1996) wurden Salmonellen in Krokodilfleisch gefunden, die Relevanz dieser Beobachtung für die Öffentlichkeit wird herausgestellt. Auch Huchzermeyer (1997) hat dem Krokodilfleisch Risiken zum Auftreten von Salmonellen, Chlamydien und von Trichinellen zugesprochen.

In einer Studie aus Ägypten wurde gezeigt (Nassib et al. 2003), dass auch Milcherzeugnisse ein Vehikel für den Übertrag darstellen können.

4.2.4.3. Die epidemiologische Rolle von Wild- und Haustieren

Bereits die Tierwelt stellt ein Reservoir dar, Salmonellen-Nachweise sind dokumentiert (Nizeyi et al. 2001): Berggorillas in Uganda waren positiv für *Campylobacter*, *Salmonella* und *Shigella*. Ein Übertrag wurde nicht ausgeschlossen.

Nach Cleaveland et al. (2007) starben ca. 24.000 Menschen in Afrika an Tollwut. Diese Krankheit ist getragen durch den Haushund, wird aber auf das Wild, z.B. Afrikanische Wildhunde, übertragen. Dies kann als Beispiel gelten für die Rolle der Tierärzte in einem VPH, der über die Rolle der Nahrung hinaus auf weitere Sektoren fokussiert. Die Tollwut ist in der Tat im Fokus der Publikationen über VPH in Afrika zu finden.

Die Überprüfung von Wild als eine Quelle für übertragbare (Tier-) Krankheiten wurde von Couacy-Hymann et al. (2005) herausgestellt. Die Autoren prüften auf Rinderpest und auf peste de petits ruminants in Westafrika, sie konnten die Abwesenheit von Rinderpest, allerdings das Vorhandensein der peste de petits ruminants feststellen.

Eine wichtige Rolle spielt gerade in Afrika das sog. „Bushmeat“, hier v.a. Fleisch von Non-Human-Primaten. Es gibt Hinweise, dass derartiges Bushmeat auch unkontrolliert in die EU gelangt (Chaber et al. 2010).

Nach Michel (2002) stellt Tuberkulose durch *M. bovis* hauptsächlich eine Erkrankung domestizierter Rinder dar und kann erfolgreich über ein Test- und Schlachtprogramm unter Kontrolle gebracht werden. Wenn aber die Infektion auf andere Spezies übergreift, sind die herkömmlichen Methoden zur Kontrolle nicht mehr ausreichend. In Südafrika stellt der Büffel (*Syncerus caffer*) ein bedeutendes Reservoir für *M. bovis* dar. Neben der Übertragung auf

Raubtiere und Aasfresser, von denen der Büffel gerissen und/oder gefressen wird, gilt der Büffel auch durch die Kontamination der Umwelt als Übertragungsquelle für andere Wildtiere. In etlichen Ländern konnte gezeigt werden, dass infizierte wild lebende Tierpopulationen, die mit domestizierten Beständen in Verbindung stehen, die Infektion weitertragen können. Für Südafrika konnte gezeigt werden (Michel et al. 2007), dass der Afrikanische Büffel eine Quelle für *Mycobacterium bovis* in den endemischen Gebieten des Kruger National Parks darstellt.

Ebenfalls in Südafrika wurden in nahen Kontakt mit dem Menschen kommende Paviane (Cape Town) auf ihr Übertragungspotential für Infektionserreger auf den Menschen geprüft (Drewe et al. 2012). Pathogene Bakterien wurden dort nicht gefunden, es wurden jedoch Antikörper (Elisa) gegen das Hepatitis A Virus, das Epstein-Barr-Virus und gegen das Cytomegalievirus nachgewiesen. Es wurde der Schluss gezogen, dass eine geringe Gefahr für die Übertragung von Zoonoseerregern vorliegen kann.

4.2.5. Human-Krankheiten

4.2.5.1. Die allgemeine Krankheiten-Situation

Industrialisierte Staaten und Staaten der 3. Welt unterscheiden sich auch hinsichtlich ihrer Krankheiten. Der Anteil der Infektionen mit übertragbaren Krankheiten ist überwältigend hoch.

Tab. 4.5. Krankheitsbedingte Todesfälle (Wikipedia Frankreich)

Maladies transmissibles	71,3 %
Infections respiratoires	10,8 %
Malaria (Paludisme)	10,8 %
Diarrhée	10,4 %
Durch Impfungen vermeidbare perinatale Fälle von Kinderkrankheiten (Maladies de l'enfance évitables par la vaccination)	9,6 %
Causes périnatales	7,1 %
Tuberculose	7,0 %
AIDS (IST/VIH)	3,7 %
Maternité	2,7 %
Wurmbedingte Erkrankungen (Verminoses)	1,8 %
Divers	4,6 %

Laut UNICEF (2006) liegen die Haupttodesursachen von Kindern unter 5 Jahren bei Komplikationen während der Geburt sowie Infektionen und anderen Krankheiten im 1. Lebensmonat (37 %), Atemwegserkrankungen (19 %), Durchfällen (17 %) und Malaria (8%). Als die „10 größten Killer“ sind bezeichnet worden die akuten Atemwegsinfektionen, Durchfälle, Tuberkulose, Malaria, Hepatitis B, HIV, Masern, Neugeborenen-Tetanus, Keuchhusten, Parasitosen (Christ 1998).

Warum es zum Neuauftreten von Krankheiten kommt, hat zahlreiche Ursachen (Cutler et al. 2010). Hierzu zählen:

- steigende Bevölkerungsquote
- steigender Nahrungsbedarf
- intensive Agrarstrukturen mit hohen Tierzahlen
- steigende Zahl von fluktuierenden Waren, Tieren und Menschen
- Zurückdrängung der natürlichen Habitats durch den Menschen

Die hier bearbeiteten Agentien stehen für diese Krankheitskomplexe als Beispiele:

- Salmonella (für Durchfälle),
- Mycobacterium (für Atemwegserkrankungen)
- Trypanosoma (für die Schlafkrankheit)

Dem entspricht oder kommt entgegen das niedrige Niveau auf dem Gebiet des Public Health. In vielen Entwicklungsländern liegen die Aufwendungen für Gesundheitsinitiativen bei weniger als 5 % des BSP und manchmal bei weniger als 0,1 % (Borg 2009). Dies lässt sich belegen an Mangel an Planung, Mangel an Ausbildung und auch Mangel an substantiellen Hilfsmitteln und Infrastruktur.

Am Beispiel der Dem. Rep. Kongo wird auf die Problematik von AIDS- Patienten und der Infektion mit MAIC auf der Grundlage von positiven Funden hingewiesen (Fonteyne et al. 1997).

In der Demokratischen Republik Kongo wurden zunehmend Fälle von Schlafkrankheit auch in urbanen Gegenden nachgewiesen (Ebeja et al. 2003). Hier ist das Wiederauftreten der Schlafkrankheit nicht länger auf die ländlichen Gebiete beschränkt.

4.2.5.2. Risiko von Infektionen über die berufliche Tätigkeit

Chantal et al. (1996) untersuchten 108 Schlachthofarbeiter in Djibouti serologisch auf zoonotische Erkrankungen. Die Prävalenz lag bei 6,5% für die Brucellose, 0,9% für die Chlamydiose und 42,6% für die Toxoplasmose. In Bezug auf Rift valley fever, Crimean Congo hemorrhagic fever, Hydatidose und Toxokaridose wurden keine positiven Ergebnisse erzielt.

In Benin wurde eine serologische Untersuchung auf Toxoplasmose und Echinokokkose bei Rinderhaltern und Angestellten in Schlachtbetrieben im Vergleich mit Proben von Blutspendern durchgeführt (Fayomi et al. 1987). Das Ergebnis zeigt den größten Anteil von Toxoplasmose bei den Angestellten der Schlachtbetriebe (87%), Rinderzüchter waren vor allem der Echinokokkose (Prävalenz 9%) ausgesetzt.

Coulibali und Yameogo (2000) werteten in Burkina Faso Prävalenzdaten entsprechender Ministerien aus. Auf dem Humansektor wurden 1314 Fälle von Tuberkulose, 145 Fälle von Milzbrand, 271 Fälle von Leishmaniose 110 Fälle von Tollwut und 46490 Fälle von Masern gezählt.

Für die Tiere wurden gemeldet 69% Tollwutfälle bei Hunden, Zystizerkose bei 0,57% von Schweinen, 0,13% Tuberkulose bei Rindern, 0,013% bei kleinen Wiederkäuern und 0,029% bei Schweinen, eine Prävalenz von Milzbrand und Echinokokkose gab es bei jeweils 0,012 bzw. 0,007% und schließlich die Bovine Brucellose mit 8% in periurbanen Gebieten. Die

Studie zeigte Mängel in der Zusammenarbeit zwischen den Organisationsstrukturen und Mitarbeiter der beiden meldenden Ministerien auf.

Gabal and Geweily (1990) prüften in Kairo das Risiko von Hauterkrankungen bei exponierten Personen (gegenüber rohem Fleisch und gegenüber Fleischerzeugnissen). 535 Personen, die in Schlachtbetrieben und Fleischverarbeitungsbetrieben arbeiten (mit bzw. ohne Rohfleischkontakt) sowie eine Kontrollgruppe von 322 Personen aus einer Textilfabrik wurden dermatologisch untersucht.

Für Hauterkrankungen und für virus-bedingte Warzen lagen die Prävalenzdaten bei den exponierten Personen höher:

	Hauterkrankungen	Virus-Warzen
Exponiert	52,2 %	27,6 %
Nicht exponiert	34,7 %	13,3 %
Kontrolle	35,7 %	4,7 %

Hautkrankheiten wiesen bei den Arbeitern mit Rohfleischkontakt eine höhere Prävalenz gegenüber der Gruppe ohne Rohfleischkontakt oder der Kontrollgruppe aufwiesen. Virale Warzen stellen die am häufigsten vorkommende Hautkrankheit unter den Arbeitern mit Rohfleischkontakt (27,61%) dar, die höher war als die Prozentzahlen der Arbeiter ohne Rohfleischkontakt (13,33%) sowie der Kontrollgruppe (4,66%).

Schutzhandschuhe führten zu einer erheblichen Verringerung der Anzahl der Warzeninfektionen.

Fayomi et al. (1987) untersuchten in Benin Züchter und Schlachthofarbeiter serologisch auf Toxoplasma und auf Echinokokken. Bei den Schlachthofarbeitern war die Toxoplasma-Antwort mit 87 % der Proben am höchsten, bei den Züchtern war die Echinokokkose (9 %) am meisten vertreten.

Die öffentliche gesundheitliche Aufklärung war Thema auf dem 27. Internationalen Veterinärkongress in Tunis, Tunesien vom 25.-29. September 2002 (Russel 2004).

Der Autor unterbreitete Vorschläge, wie eine gesundheitliche Aufklärung die Probleme und deren Lösungen gezielt ansprechen kann.

Dies gelte für Länder, die über zu geringe Mittel für eine adäquate veterinärmedizinische Versorgung und die Prävention von großen Zoonosen verfügen genauso wie für wohlhabende Länder, die sich Pathogenen im Zusammenhang mit modernen Agrarsystemen zur Intensivbewirtschaftung gegenüber sehen.

4.3. Diskussion der Ergebnisse

4.3.1. Salmonella

4.3.1.1. Inhalte der Arbeiten

Die eingesehenen Arbeiten signalisieren eine große Bandbreite von Themen, die als solche für die zu bewältigenden Aufgaben repräsentativ sein dürften:

- Darmtrakt-positive Schlachtschweine,
- Mehrfachresistenzen (Aragaw et al. 2007, Äthiopien),
- Salmonella in Geflügel- Gesamtketten: Nach Orji et al. (2005, Nigeria) war das geprüfte Geflügelumfeld intensiv mit Salmonellen behaftet, dies bis in den Küchenbereich hinein.
- kultureller Nachweis mit Resistenzen in Rinderketten (Schlachtbetriebe incl. der Abwässer - Abiodun et al. 1989 in Nigeria),
- Milcherzeugnisse: Salmonellen in Eisprodukten (Nassib et al. 2003 für Ägypten)
- Salmonellen bei Kamelen und kleinen Wiederkäuern (Molla et al. 2004; 2006a, 2006b) für Äthiopien mit Einfach- und Mehrfachresistenzen
- Ausbrüche der Pullorum-Seuche beim Geflügel (Sambia durch Sato et al. 1997). In Sambia waren Konsumierter Salmonella belastet (Hang'ombe et al. 1999).

Beispiel Tunesien (Ben Aissa et al. 2007): Gefordert wird ein verbessertes Salmonellen Monitoring (Human, LM, Tiere, Umwelt) aufkommender und abgehender Serotypen, weil dies die Effizienz von Prävention- und Kontrollmaßnahmen verbessern könne.

Beispiel Uganda (Nizeyi et al. 2001): Die Salmonella Infektionen bei an die Menschen gewohnten Gorillas hat sich in den letzten 4 Jahren verdoppelt. Ein Übertrag kann nicht mehr ausgeschlossen werden.

4.3.1.2. Die Isolate

Herikstad et al. (2002) führten eine Umfrage unter den 191 Mitgliedstaaten der WHO zur Salmonella- Überwachung durch. Die Ergebnisse waren Regions- und Kapazitätsabhängig, die Meldung der Serovarietäten war aus Afrika mit 15 Serotypen und aus den östlichen Mittelmeeranrainerstaaten mit 12 Serovarietäten am niedrigsten, am höchsten war sie in Europa.

Beispiel Senegal, Rindfleisch (Dakar): Gefunden wurden *S. bredeney* (25%), *S. muenster* (8%), *S. waycross* (7%), *S. corvallis* (4%) and *S. kentucky* (4%) gefunden, hier v.a. in einer Rindfleischkette (Stevens et al. (2006). Intensive Verbreitung von Salmonella in der Rindfleischkette in Dakar mit einem hohen Anteil an Resistenzen (Nitrofurane, Streptomycin).

Guechi and Hamza (1992) prüften 3340 Salmonellen-Isolate, die in Algerien über einen Zeitraum zwischen 1986 und 1990 isoliert worden waren. Die vorherrschenden Serovaren wechselten, allerdings innerhalb eines Rahmens von 8 Gruppen.

4.3.1.3. Resistenzen

Beobachtet wurden Multiresistenzen, dies in teilweise beträchtlichem Ausmaß. Diese müssen allerdings nicht immer auftreten: Am Beispiel von frischem Rindfleisch in Lumbumbashi

(Demokratische Republik Kongo - Mathieu et al. 1991) konnte auch gezeigt werden, dass der Kontaminationsstatus hoch ist (16 Serotypen von 122 Isolaten), doch fast alle Isolate waren Antibiotika-empfindlich.

Schweine und Geflügel stellen ein Reservoir für resistente Salmonellen und damit ein Sicherheits-Risiko dar, dargestellt am Beispiel von Kenia (Kikuvi et al. 2007), Liberia (Hadfield et al. 1985) und Senegal (Cardinale et al. 2005a) oder Kenia: Schweine als Quellen antimikrobieller Resistenzen mit Cross-Contamination auf dem Schlachthof (Kikuvi et al. 2007).

4.3.2. Mykobakterien / Tuberkulose

4.3.2.1. Epidemiologie und regionale Verbreitung

Nach Bello und Njokou (2005) ist 1/3 der Weltbevölkerung mit Tuberkulose infiziert, bei 10% dieser Personen wird sich eine fortschreitende Erkrankung entwickeln.

Unter den übertragbaren Krankheiten steht die Tuberkulose an zweiter Stelle der tödlich verlaufenden Erkrankungen, weltweit sterben jährlich etwa 2 Millionen Menschen an Tuberkulose. Die meisten infektionsfälle treten in Entwicklungsländern auf.

Die Tuberkulose-Inzidenz steigt in Afrika an, Hauptgrund dürfte die hohe Zahl an HIV-Infektionen sein. Infektionen mit dem HI-Virus gehen einher mit einer steigenden Zahl von Tuberkulose-Infektionen (Grange und Yates 1994, Cosivi et al. 1998). Auch dieser Umstand macht es notwendig, die Effizienz der Fleischuntersuchung zur Erkennung der Tuberkulose beim Rind zu prüfen.

Fetene et al. (2011) haben Zusammenhänge zwischen Mensch und Tier in Bezug auf die Tb geprüft (Äthiopien). Die Rate war bei Rindern, deren Eigner tuberkulös waren, signifikant höher. Die Menschen standen unter höherem Risiko einer Infektion, wenn sie rohe Milch tranken statt diese abzukochen. Ein Transfer zwischen Mensch und Tier war belegbar.

Kamerun/ Tschad/ Nigeria:

Diguimbaye-Djaibé et al. (2006II) prüften unterschiedliche Zebu Provenienzen (Mbororo vs. arabische Zebu) nach der Schlachtung auf Tb. Bei den Mbororo traten häufiger Befunde auf. Auch in den benachbarten Staaten Kamerun und Nigeria gab es diese Resultate. Die Autoren folgerten auf einen Übertrag über die Grenzen hinweg, sie werfen außerdem die Frage nach Schwerpunkten innerhalb der Herden auf.

Uganda:

Auch Oloya et al. (2007) konnten zeigen, daß die Rinder-Tb ein zoonotisches Problem in den Weidegebieten und Dörfern Ugandas darstellt. Der Tuberculintest zeigt eine hohe Herdenprävalenz bei einer geringen Individualprävalenz.

Beispiel Burkina Faso: Delafosse et al. (1995) zeigten, daß die Hauptursachen des Verwurfs bei Rindern im Schlachthof von Bobo-Dioulasso die bovine Tb war.

Kazwala et al. (2006) prüften in Tansania auf überlappende Charakteristika von Human- und Tierproben (Rinder) mittels DNA Fingerprints (M.bovis): Die gefundenen Übereinstimmungen nahmen die Autoren zum Anlaß, erneut auf die Notwendigkeit und denkbare Synergien in der Kooperation von Veterinär- und Humanmedizinischer Politik in der Kontrolle der Tb in Tansania und vielleicht auch in anderen Entwicklungsländern hinzuweisen.

4.3.2.2. Pathologisch-anatomische Daten

Nicht von überall liegen Angaben vor. Teklul et al. (2004) befaßten sich mit der Routine/-Untersuchung am Schlachtbetrieb. 4,5% der untersuchten Rinder waren tuberkulös, dabei deckte die Routine- Untersuchung lediglich 29,4 % der Karkassen mit sichtbaren Läsionen auf.

Asseged et al. (2004, Äthiopien), Boulahbal et al. (1979, Algerien) zeigten positive Resultate bei der Untersuchungen von Schlachtrindern auf Tb. Nachweise waren auch möglich bei Dromedaren (Mauretanien durch Chartier et al. 1991).

Delafosse et al. (1995) unterstreichen an Hand ihrer Ergebnisse, daß Tuberkulös veränderte Tiere oder Gewebe untauglich werden müßten; Etter et al. (2006) folgern aus einer durchgeführten Metaanalyse, daß eine Strategie zu einem Kontrollprogramm auf Tuberkulose notwendig ist.

4.3.2.3. Nachweistechniken

Daten zur Verbindung von Mensch und Tier stammen häufig aus den Schlachtbetrieben.

Die Feststellung von Mykobakterien (ggf. Tuberkulose) wurde häufig über die Untersuchungen an Schlachtbetrieben geführt. Die Sensitivität und Spezifität dieser Untersuchungen ist gering.

Dagegen sind molekularbiologische Techniken auf dem Bereich der Mycobacterium-Diagnostik schneller und sicherer. Sechi et al. (1999) entwickelten eine einfache PCR für den schnellen Nachweis einzelner Mykobakterien Spezies. Dies könnte zur Bestätigung von Verdachtsfällen eingesetzt werden. Die Autoren konnten Mycobacterium tuberculosis und Mycobacterium bovis identifizieren.

4.3.3. Trypanosoma

Trypanosoma stellt nach wie vor ein bedeutendes Hindernis für die ökonomische Entwicklung in Sub-Sahara- Afrika dar, die Forschung ist daher stark sozial und politisch beeinflusst (Maudlin 2006).

Kappmeier et al. (1998) geben einen Überblick über die Geschichte der Tsetsefliege und der Nagana in Südafrika und insbesondere in Zululand. Vier echte Tsetsearten in Südafrika wurden erfasst. *Glossina morsitans morsitans* verschwand aus den nördlichsten Gebieten Südafrikas während der Rinderpest zwischen 1896 und 1897. Von den verbleibenden drei Arten war *G. pallidipes* der Hauptüberträger von Nagana auf Rinder und wurde 1954 in der Region ausgerottet. *G. brevipalpis* und *G. austeni* verblieben, zeichneten allerdings nur für einige wenige sporadische Naganafälle bis 1990 verantwortlich. Einen weitverbreiteten Ausbruch gab es 1990, als Rinder, die durch 61 diptanks versorgt wurden, mit *T. congolense* und *T. vivax* infiziert wurden.

Snow und Rawlings (1999) entwickelten Fragebögen zur Trypanosomatose für Ortsansässige (zum Beispiel Farmer oder gelerntes Personal). Die Antworten wurden gewichtet, um semi-quantitativ die Schwere des Befalls zu erfassen. Besondere Priorität hatte die Einbindung der Tierhalter.

4.3.3.1. Epidemiologische Beobachtungen, Prävalenzangaben

Die Präsenz von Trypanosoma ist von vielen Ländern belegt. Hier eine Auswahl:

Dromedare/ Kamele:

Mali (Diall et al. 1993)

Marokko (Atarhouch et al. 2003)

Mauretanien: Vor allem in Waldland in der Nähe von Wasser (Dia et al. 1997)

Sudan: (Elamin et al. 1998)

Rinder:

Kenia (Ohaga et al. 2007)

Nigeria (Kalu and Lawani 1996)

Senegal (Fall et al. 1999):

Tansania (Goossens et al. 2006)

Tschad (Delafosse et al. 2006):

Wasserbüffel:

Ägypten (Hilali et al. 2004)

Wildtiere:

Kamerun (Nijokou et al. 2006)

In Tsetse-freien Gebieten (Kamerun, Zentralafrikanische Republik, Sambia) wurde allerdings auch beobachtet, dass *T. vivax* auch mechanisch über andere stechende Insekten übertragen werden kann (Touratier 1993), trotz der Abwesenheit von Tsetse war *Trypanosoma vivax* in Rinderherden des Tschad weit verbreitet. Delafosse et al. (2006) schlussfolgern, dass ggf. auch die individuelle Herdenwanderungen einen Risikofaktor darstellen können. Für Uganda schlußfolgerten van den Bosche et al. (2005), daß Rinderherden eine wichtige Rolle spielen können als ein Reservoir für *Trypanosoma*.

Im Sudan wurden bei den Kamelen von Nomaden geringere Prävalenzen festgestellt als bei agropastoralistisch gehaltenen Kamelen (Elamin et al. 1998)

Haustiere als Zielobjekt der Blutmahlzeiten: Am Beispiel Sambias zeigten Simukoko et al. (2007) *Trypanosoma*- Infektionen in Haustieren (Rinder, Schweine, Ziegen) gerade in Gebieten, in denen Wildtiere selten auftreten und die Haustiere die primären Blutmahlzeiten für die Tsetse darstellen. Dabei scheinen Rinder gegenüber Ziegen und Schweinen bevorzugt zu werden. Dies kann mit der Zahl der Tiere, auch mit ihrer „Attraktivität“ für die Fliegen zu tun haben.

4.3.3.2. Steuerungs- und Erfassungsmaßnahmen

Am Beispiel Burkina Fasos und der dortigen Rinderhaltung haben de la Rocque et al. (2005) das sog. Geographical Information System (GIS) eingesetzt, das Informationen für komplexe Epidemiologien liefern kann, wie am Beispiel von Flußufern mit unterschiedlichem Habitat für die Tsetse-Fliege und den Übertrag auf Haustiere dargestellt wurde.

Flußufer-Tsetsefliegen sind nicht homogen an den Ufern verteilt, sondern sind abhängig vom Habitat. Die Kombination unterschiedlicher Variablen ermöglicht die Erstellung von Vorhersage-Modellen.

Auch Robinson (1998) nutzte GIS für die Tsetse- und Trypanosomose Kontrolle in Sambia. Digitale Karten zur Bodenbesitzstruktur, Prozentsätze der landwirtschaftlichen Besatzdichte und relatives Anbaupotential identifizieren Gebiete, in denen das Vorkommen von Tsetses

einen Zugang zu Gebieten verhindert, welche direkt an solche mit einer hohen Belastung durch Viehhaltung und Landwirtschaft angrenzen.

Die beschriebenen Techniken könnten danach auch auf eine Reihe von Tierkrankheiten in großen Teilen der Welt übertragen werden.

Desquesnes et al. (2001) entwickelten einen Antikörper-ELISA zur Feststellung von Trypanosoma. In Afrika sind Trypanosoma vivax, T.congolense and T.brucei die Hauptkrankheitserreger bei Viehbeständen. Die geographische Verteilung und Wirte dieser drei Arten sind sehr ähnlich. Da sie sich aber hinsichtlich ihrer Pathogenität und Epidemiologie merklich unterscheiden, wäre ein artenspezifischer serologischer Test für Infizierungen hilfreich für epidemiologische Untersuchungen. Es traten aber noch starke Kreuzreaktionen auf

4.3.3.3. Bekämpfung

Hierzu ist es wichtig, einen Überblick über die gesamte Umwelt zu bekommen, um die epidemiologischen Systeme zu verstehen.

Die verkehrsmäßigen Anbindungen erschweren Bekämpfungsmaßnahmen, wie am Beispiel der Bedingungen in Kongo Brazzaville (Flußverkehr) dargestellt wurde (Janin et al. 1992).

Auch Tsetse- Kontrollprogramme können effizient sein: Eine medikamenten-basierte Fallstudie in Äthiopien erbrachte – auch nach Einführung eines Bezahlsystems – eine 57 %ige Verringerung der Kälbersterblichkeit (zebus), eine 49 %ige Erhöhung der Lebensquote von Tieren zwischen 12 und 36 Monaten und eine Gewichtsteigerung um 8 % bei männlichen Tieren (Rowlands et al. 1999).

Für Nigeria (Kalu & Lawani 1996) wurden (Rind) Vektorenkontrolle und Therapie als denkbarer Weg angesehen, um den Zyklus des Übertrags zu unterbrechen.

Die Epidemiologie von Vektorenkrankheiten ist aufgrund der Variabilität der Ökologie der unterschiedlichen „player“ (Wirte, Parasiten, Vektoren) komplex (De La Rocque et al. (2001).

Netze gelten als „low technology“ Methoden mit Erfolgen: Abwehr auch sie sind in ihrem Erfolg limitiert (Esterhuizen and v.d.Bossche 2006). Bereits bei einer Höhe von 1,5 m wurden Glossina austeni um 60 % und G. brevipalpis um 81 % weniger gefangen (Südafrika).

Das Erhebungsinstrument des „Nach- Eingriff- Interviews“: Kamuanga et al. (2001) führten 1994 und 1997 Interviews mit allen Haushalten in der agropastoralen Zone Yale im südlichen Burkina Faso durch, um den Effekt von Tsetse-Kontroll-Programmen (mit Insektiziden imprägnierte Objekte und Behandlungen aller Rinder mit Deltamethrin) zu ermitteln. Die Besuche verliefen einmalig.

Obwohl Unsicherheiten bezüglich der Wahrnehmung der Bauern bestanden, stellen die Untersuchungen eine Alternative zu subjektiven Einschätzungen dar.

4.3.4. Das VPH-System in Afrika

Der afrikanische Kontinent kämpft an zahlreichen Fronten in einem fast nicht aufholbaren Wettlauf mit den Industriestaaten. Notwendig sind:

- Epidemiologische Instrumente zur Überwachung
- Kontrolle der Warenketten (v.a. Fleischlinien)
- Bekämpfungssysteme von auftretenden Zoonosen
- als Fernziel die Eradikation von Krankheiten, wie es bei der Rinderpest gelungen ist
- Aufklärung, Erziehung, Training und Ausbildung

Für Coulibaly (2004) beweisen die Kontrolle und die Ausrottung bestimmter Krankheiten (Rinderpest), Auftreten und Wiederkehr von Krankheitsüberträgern (infektiöse Rinderpleuropneumonie, Pest der kleinen Wiederkäuer, Maul- und Klauenseuche, West-Nil-Fieber, Blauzungkrankheit, Spongiforme Rinderenzephalopathie u.a.) die Bedeutung von Überwachungs- und Warnsystemen.

Internationale Agenturen sind aktiv an der Koordinierung der Erforschung der großen Tierkrankheiten, die eine Relevanz für die öffentliche Gesundheit in Afrika darstellen, beteiligt.

Programme wie die der PARC (Pan African Rinderpest Campaign) oder der AU-IBAR (African Union Interafrican Bureau for Animal Resources) zeigen, dass regionale Zusammenarbeit bezüglich der Überwachung und Kontrolle der Krankheiten zwischen den afrikanischen Staaten möglich sind. Hierzu gehören auch regionale und internationale Übereinkünfte oder die Vereinbarung über sanitäre und phytosanitäre Maßnahmen (SPS-Vereinbarung).

Die Entwicklung des VPH ist in Form von drei Stadien beschrieben worden (Lipman & van Knapen 2009)-die erste bis bestenfalls zweite Stufe erreicht sein.

Als erste Stufe gilt die primäre Sorge um die Bedürfnisse der Tiere und die primäre Sicherung der Ernährung (Food security). Die zweite Stufe ist demnach die Krankheiten und Karkassenorientierte Untersuchung der geschlachteten Tiere (Food Safety). Als dritte Stufe kann demnach der präventive Ansatz angesehen werden, in dem in reichen und strukturstarke Ländern auf die Vorsorge Wert gelegt werden kann. Wo das VPH- System in Afrika anzusiedeln ist, dürfte wie folgt zu beantworten sein: Einerseits scheint allgemein eine gewisse Desintegration vorzuherrschen und zum zweiten dürfte – in Korrespondenz mit den drei Stufen nach Lipman und van Knapen (2009) die erste bis bestenfalls zweite Stufe erreicht sein.

Der ersten Stufe entsprechend wurden in Ost- und Südafrika die Morbiditäts- und Mortalitätsursachen auf kleinen Milchkuhhaltungen geprüft. Es handelte sich vor allem um Mastitiden, Zecken-übertragene Krankheiten und Diarrhoe (Morbidität) und um Zecken, Diarrhoe und Trypanosomose für die Mortalität (Phiri et al. 2010).

Veterinary Public Health (VPH) ist nicht identisch mit der Trägerorganisation des „öffentlichen Veterinärwesens“, wie es in den industrialisierten Staaten etabliert ist und wie es in Afrika offensichtlich übernommen worden ist. Im Gegenteil trägt jeder zum Gelingen von VPH bei, der /die auf dem Gebiet der Lebensmittel liefernden Tiere zur Gesundheit der Tiere beiträgt, die geschlachteten Tiere auf Krankheiten überprüft oder auf den Tierhaltungen die Hygiene der Haltungstechniken verantwortet. Veterinärwesen beinhaltet ohne Zweifel

- Kontrolle der Schlachtbetriebe (Bellemain & Coppalle 2009)
- Gesundheits-Service auf dem Tiere haltenden Betrieb (Bellemain & Coppalle 2009)

Mit der Globalisierung ist gleichzeitig eine Tür aufgebrochen zum verantwortlichen Umgang mit den enormen Übertragungsgefahren über Waren, Tiere, Menschen. ZESSIN (2008) weist auf die Wichtigkeit der Informationsverflechtungen und der Kooperation von Human- und Veterinärmedizin hin (Konzept One-Health-One Medicine). Dem müsse sich auch die tierärztliche Ausbildung stellen: Die steigenden Austauschbewegungen, der steigende Bedarf, die Änderungen im ökologischen Gleichgewicht machten es notwendig, auf Monogastrier (Schweine, Geflügel) zurückzugreifen, in Verbindung mit einer weiteren landwirtschaftlichen Kraftanstrengung (Zessin 2006).

4.3.4.1. Human- und Veterinärmedizin, Interdisziplinäre Kooperation

Newell et al. (2010) ziehen ein eher pessimistisches Fazit aus den bisherigen Bemühungen gegen die bakteriell und über Lebensmittel übertragenen Zoonoseerreger. Gefordert wird eine interdisziplinäre Kooperation zwischen PH, VPH und „Food-safety-Experts“. Die betreffenden Erreger, zu denen die parasitären und die viralen zu zählen sind, verfügen jeder über eine eigene Nische, in denen Interventionen überdauert werden können.

Kahn (2006) weist auf den Umstand hin, dass die Veterinärmedizin als eine Quelle auch für die Ursachen humaner Erkrankungen zu sehen ist, die Fachvertreter jedoch kaum gefragt würden.

Afrika selber hilft zwar der Ansatz, die Reisenden stärker auf den Übertrag von Krankheiten zu prüfen (Arguin et al. 2009), jedoch ist auch die Maßnahme in Afrika in einen derartigen Rahmen einzubetten. Insofern ist die globale Vernetzung auch für diesen Kontinent wesentlich, da sich auf diese Weise internationale Überwachungsstrukturen implementieren lassen. Daß der internationale (Human-) Verkehr auch eine Gefahrenquelle darstellen kann, haben Foxwell et al. (2011) in einer Studie über 2 Langstreckenflüge nach Australien am Beispiel H1N1 belegt.

Fetene et al. (2011) haben Zusammenhänge zwischen dem Tuberkulose-Status von Mensch und Tier festgestellt (Äthiopien). Die Tuberkulose bei Rindern war signifikant höher, wenn die Eigner ebenfalls tuberkulös infiziert waren, und die Menschen waren einem höheren Infektionsrisiko ausgesetzt, wenn sie rohe Milch konsumierten, anstatt sie vorher abzukochen. Der Transfer zwischen Mensch und Tier konnte belegt werden.

Insbesondere müssen geeignete Strategien entwickelt werden, um auf die gesundheitlichen Probleme für Mensch und Tier im städtischen Umfeld der Mega-Städte der Entwicklungsländer zu reagieren. (ungeplante Verstädterung und der damit verbundene Mangel an Infrastruktur). Umfassende Pläne müssen erstellt werden, um z.B. den aktuellen und erwarteten Trend in der Land-Stadt-Migration umzukehren.

Hier muß insbesondere die Diversität der einzelnen Gesellschaften (Brown 2009) zur Kenntnis gegeben und genommen werden, wenn es um den globalen Handel geht und wenn die Veterinäre ihrer Rolle gerecht werden wollen.

- Die menschliche Bevölkerung, die sich voraussichtlich in den nächsten 25 Jahren verdoppeln wird,
- Der Anteil der Menschen in den urbanen Zentren in den Entwicklungsländern, der von geschätzten 37% in 1990 auf 52% der Gesamtbevölkerung der Entwicklungsländer bis 2020 anwachsen wird.

Die animalischen Krankheitsbilder werden sich ändern durch Änderungen in der Landnutzung, durch Änderung der Anbaumethoden, durch Import/Export von Tieren, tierischen Erzeugnissen und Nebenprodukte sowie durch Umwelt-

Verschmutzung/Verunreinigung und durch ausgeprägte klimatische Veränderungen (Steinfeld et al. 2006).

Die Einbindung der „Politik“ ist notwendig, weil eine erfolgreiche Bekämpfung ohne Kompensation nicht denkbar ist, wie sich in den industrialisierten Staaten herausgestellt hat (Zinsstag et al. 2007).

4.3.4.2. Ausbildung

Veterinäre

In internationalen Bemühungen um die Koordinierung und Konsolidierung der Veterinärmedizinischen Ausbildung sollte die Einbeziehung der afrikanischen Länder vorangetrieben werden. Hierbei muß, angesichts der Dominanz der industrialisierten Staaten und der dort vorherrschenden Präferenzen, auf die speziellen afrikanischen Probleme und entsprechenden Ausbildungsziele geachtet werden. Bereits heute ist in manchen westlichen Ländern ein Mangel an Veterinären für den landwirtschaftlichen Sektor zu beobachten (Bravo et al. 2009).

In vielen Ländern wurde die veterinärmedizinische Ausbildung von den alten Kolonialmächten eingeführt. Somit sind die Bildungsinhalte der veterinärmedizinischen Einrichtungen in der Struktur den veterinärmedizinischen Einrichtungen dieser Länder ähnlich. Viele veterinärmedizinische Einrichtungen sind auf ihrem ursprünglichen Stand stehen geblieben, vor allem trifft dies auf den Bereich der VPH zu. In manchen Gegenden wird Pathologie als Grundpfeiler der veterinärmedizinischen Ausbildung angesehen, obwohl der aktuelle Fokus auf die Epidemiologie gerichtet wird. VPH als ein einheitliches Feld oder eigenständige Disziplin stellt ein neues Konzept für den afrikanischen Kontinent dar.

1984 empfahl eine FAO-Expertenkonsultation für veterinärmedizinische Ausbildung in Afrika eine Gewichtung zur Präventivmedizin und VPH, die mehr zu berücksichtigen ist als nur auf Therapie ausgelegte Medizin.

Dagegen ist die globale Veterinärmedizin deutlich auf den kurativen Sektor ausgerichtet. Eine den afrikanischen Bedürfnissen angepasste Variante ist notwendig. Russel (2004) hat die Notwendigkeit betont, daß sich sowohl Industriestaaten als auch Nicht-Industriestaaten eine verbesserte Ausbildung auf dem VPH- Bereich bemühen sollten.

Die Rolle von Paravets

In Ermangelung voll ausgebildeter Veterinäre ist die Einrichtung von Ausbildungsgängen für „Subprofessionelle“ ein Weg, Lücken im Versorgungssystem der teilweise weit verstreut lebenden Tiere zu füllen, wie sich in zahlreichen Ländern gezeigt hat (Cheneau et al. 2004). Diesen Personen sollte auch Verantwortung übertragen werden (de Haan 2004).

Catley et al. (2004) sehen in den Paravets einen Faktor in der Prävention gegen Mortalität und Morbidität, allerdings müsse die jeweilige Gemeinschaft eingebunden sein. Marshall & Sicho (2010) weisen auf die Auswirkungen von Tiergesundheit auch auf die Allgemeinheit hin und auch darauf, dass die dort (Nepal) eingesetzten Paravets in unmittelbarer Nähe zu finden waren und von den Tierbesitzern angenommen worden sind.

Ausbildung: In der Folge der Gründung eines Ausbildungszentrums für Fleischuntersuchung in Kenia 1976 wurde 1984 das regionale Ausbildungszentrum der FAO für Fleischhygiene und –technologie in Lobatse, Botswana gegründet (Belino, 1992).

Allgemein- Ausbildung

Auch allgemein scheint die Ausbildung der mit Lebensmittel befaßten Personen, auch der in den Schlachtbetrieben, schlecht zu sein. Otipiri et al. (2000) fanden in einer Untersuchung in einem Rinderschlachtbetrieb in Kumasi (Ghana) häufig zoonotische Erkrankungen unter den

Tieren vor. Die Autoren stellen auch fest, daß das Informationsniveau der agierenden Personen für ihre wichtige Aufgabe weitgehend unzureichend war.

Ngowi et al. (2008) berichten über Erfolge in der Haltungshygiene von Schweinen nach Information (in Bezug auf Zystizerkose beim Schwein, Tansania). 10 – 12 Monate nach der Information waren die Kenntnisse noch um > 42 % besser als vorher, die antigen-getestete (Elisa) Prävalenz des Parasiten war bei den einbezogenen Schweinen niedriger als vorher. RIMM (2003) hat auf den Wert von Videomaterial zur Information der Bevölkerung hingewiesen, dies am Beispiel von *Taenia solium* in Tansania.

Ngowi et al. (2008) führten im Norden Tansanias Schulungen zur Hygiene und Schweinehaltung durch im Zusammenhang mit der Inzidenzrate der Zystizerkose, dies basierend auf Zungenuntersuchungen von Schweinen. Die Daten wurden mithilfe von Fragebögen und Beobachtungen gewonnen. Nach der Schulung wurde allen teilnehmenden Haushalten ein Versuchsferkel übergeben (mit zeitlicher Abstimmung zwischen den Schulungsgruppen).

Die Kenntnisse über die Übertragung und das Vorbeugen von Zystizerkose hatten sich in beiden Gruppen 10-12 Monate nach der Schulung um >42% verbessert. Im gesamten Zeitraum der Studie wurde in keiner der beiden Gruppen eine Verbesserung der Haltung festgestellt. Jedoch hatte die Schulung eine Verringerung des Verzehrs von befallenem Fleisch zur Folge, die Schulung führte zu einer signifikanten Abnahme der Zystizerkoserate, wie durch Antigen-ELISA bei den Versuchsferkeln festgestellt wurde.

Öffentliche gesundheitliche Aufklärung könnte somit zu einer Verringerung der Ansteckungsgefahr für den Menschen führen.

Hier und da wird in Afrika die Auffassung vertreten, daß Milch einen Schutz gegen die Tuberkulose darstelle (Collins & Grange 1983; Sjogren & Sutherland 1975). Die Vorstellung kann auf Erfahrungen zurückgehen, nach denen Tuberkulose im Kindesalter Schutz gewährleiste, was jedoch ein unvertretbares Risiko darstellt. Die heutige Prävention dürfte eher in der Abkochung von Milch liegen, was nicht allgemein verbreitet ist.

Auf den Kenntnisstand der Straßenverkäufer wurde bereits hingewiesen.

4.3.4.3. Praktische Maßnahmen in der Prävention

Nach Cheneau et al. (2004) muß die Institution des staatlichen Öffentlichen Veterinärwesens gestärkt werden, um nationale Rechtsauflagen und der Internationalen Welthandelsorganisationen sowie der OIE erfüllen zu können. Die Autoren raten auch an, private Veterinäre zu etablieren, um die Versorgung der Tiere sicherzustellen.

Es wurde auch deutlich gemacht (de Haan 2004), dass der staatliche Veterinärdienst transparent, mit klaren Verantwortlichkeiten ausgestattet sein muß und auf transparenter Rechtsbasis operieren muß. Die Kooperation zwischen privatem und staatlichem Sektor wird eingefordert (de Haan 2004). Gleichzeitig ist eine Restrukturierung des Veterinärwesens notwendig (de Haan 2004). Bellemain & Coppalle (2009) stellen fest, dass ein gut funktionierendes Veterinärwesen als „International Public Good“ in die Entwicklungsländer eingeführt werden muß, dies im eigenen Interesse.

Prävention

Migranten können Erreger leicht wieder dort einschleppen, wo sie bereits getilgt waren, wie es für Afghanistan und die Malaria gezeigt wurde (Gayer et al. 2007). Über ähnliche Fälle

wurde berichtet mit der Hepatitis E aus Sudan oder Lassa in Sierra Leone. Weitere Beispiele für den Zusammenbruch vorhandener Gesundheitssicherungssysteme liegen vor, so etwa für

- Lassa in Westafrika
- Ebola in Kongo
- Auftreten des Marburg-Virus in Angola
- Schlafkrankheit in Angola und Kongo
- Polio in Somalia
- Gelbfieber in Kamerun oder
- Shigellen in Ruanda

Aus den unter dem Abschnitt „Trypanosoma“ wiedergegebenen Beispielen geht auch hervor, dass sich eingeleitete Trypanosoma-Bekämpfungsmaßnahmen nicht immer halten können, weil die gegebenen Infrastrukturen nicht dementsprechend geblieben sind. Entsprechendes muß auch zutreffen für Staaten, denen Zerfallscharakteristika zugeordnet werden müssen. Dies ist jedoch nicht repräsentativ für den Kontinent.

Angaben aus dem Wildtiersektor haben gezeigt, dass diese ein ein Reservoir darstellen vor allem hinsichtlich der Tuberkulose. Aber auch Salmonellen und Trypanosomen wurden gefunden. Wie weit Gegenmaßnahmen auch dort (Prävention) Konsequenzen für Gesundheit und Wirtschaft in Grenzen halten können, bedarf weiterer Diskussionen.

Hier und da wird am Beispiel über denkbare Aktivitäten und Präventivmaßnahmen berichtet:

- Brucellose: Informationskampagne zum Einsatz von Handschuhen oder das Abkochen von Milch (Zinsstag et al. 2007)
- Einsatz von Mobiltelefonen bei der Information über Änderungen im Tiergesundheitsstatus in Sri Lanka: Frontline surveillance systems (Robertson et al. 2010)
 - Ausschließlicher Genuß von Trinkwasser (*V.cholerae*)
 - Kein Genuß von Fleisch von Affen (Ebola)

Trypanosoma:

Traditionell wurden Tsetse-verseuchte Gebiete von menschlicher Besiedlung als ungesund gemieden.

4.3.4.4. Die Rolle von Schlachtbetrieben in der Erkennung von Tierkrankheiten

In einem Bulletin der WHO (N.N. 1994) wird festgestellt, dass gerade in Afrika, wo *M. bovis* in den Tierpopulationen endemisch ist, ein grundlegender Informationsmangel zu Verteilung, zur Epidemiologie, und zu den zu ziehenden Folgerungen vorliegt. Hier müsse der VPH-Bereich, gerade hinsichtlich der Humankonsequenzen, stärker einbezogen werden.

Dokumentierte Befunde in der Untersuchung post mortem

Schlachtbetriebe können – neben der eigentlichen Zielsetzung der Gewinnung des Rohstoffes Fleisch – als Positionen für Datenerhebungen angesehen werden. Sie eröffnen die Möglichkeit pathologischer Untersuchungsschritte. Dies ist in den industrialisierten Staaten seit ca. 110 Jahren fest etabliert, was dem Modell II von Lipman & van Knipen (2009) entsprechen würde.

Andererseits darf nicht in den Fehler verfallen werden (wie es in den industrialisierten Staaten lange Zeit der Fall war), die ante mortem Diagnostik und die Prävention zu ignorieren. In diesem Sinne wurde auch über zahlreiche Kooperationen der Versuch unternommen, sog. „Basic Animal Health Systems“ (Leidl et al. 2004) zu etablieren.

Kleine Wiederkäuer

Goossens et al. (1998) in Gambia haben post mortem erhobene Daten zusammengestellt. Die meisten Tiere waren klinisch gesund mit wenigen post mortem Befunden. Zusätzlich wurden Labortests vorgenommen. Festgestellt wurde (auf Laborbasis) Trypanosomose, Antikörper gegen Bluetongue und Pest des petits Ruminants sowie Eier von Trichostrongylen.

Rinder

Untersuchungen in Burkina Faso zufolge (Delafosse et al. 1995) stellte die die Rinder-Tb Hauptursache für die Untauglichkeiten am Schlachthof in Bobo-Dioulasso dar.

Bei Asseged et al. (2004) waren von 1.350 untersuchten Rindern 1,5 % Tuberkulose-positiv. Von diesen wurden in der Routine-Untersuchung nur etwa die Hälfte (55 %) gefunden. Die Autoren schlussfolgerten, dass die Routinetätigkeit am Schlachtbetrieb verbessert werden muss.

Phiri (2006) hat die Untersuchungsergebnisse von 32.717 Rindern zusammengestellt (Sambia). 183 Totaluntauglichkeiten wurden 9 Ursachen zugeordnet: Tuberkulose (mit 83,1% aller Fälle), Zystizerkose (2,7 % der Fälle), vollständige Abmagerung, generalisierte Lymphadenitis, Ikterus, Abszesse, moribund, Sarkosporidiose (4,4 % der Fälle) und Geruchsabweichung.

Neben Schafen und Ziegen prüften Mellau et al. (2010) auch gesunde Rinder in Tansania auf Lungenläsionen. Es fanden sich zahlreiche Gründe für Untauglichkeitserklärungen: Pneumonie, Hydatidose, Emphyseme, Abszesse, Anthrakose, Pleuritis, kalzifizierte Zysten, Melanose, Tuberkulose. Hydatidose und Tuberkulose wurden von den Autoren als Zoonosen angesprochen.

Alonge & Fasanmi (1979) prüften Schlachtbetriebe (Rinder) in 10 Städten in Nigeria. 41,9 % der Gesamtuntauglichkeiten waren auf Tuberkulose zurückzuführen, 22,2 % auf Zystizerkose. Die Autoren gaben seinerzeitig eine Menge von 500 Tonnen jährlicher Untauglichkeiten in Nigeria an.

In allen Teiluntauglichkeiten (Phiri 2006; Mellau et al. 2010; Alonge & Fasanmi 1979) stellte die Fasziose einen wichtigen Grund dar. Phiri (2006) und auch Mellau et al. (2010) sehen in den Untauglichkeitserklärungen anlässlich der Kontrollen einschneidende Verluste für die Tierbesitzer.

Dies kann einen Grund für eine eher negative Haltung gegenüber den Kontrollen darstellen.

Daten von Schlachtbetrieben können zur Information beitragen. So haben Kambarage et al. (1995) für Tansania eine umfassende Aufstellung der Verwurfursachen vorgenommen:

Gesamt	Tuberkulose (44%) Vollständige Abmagerung (28%) C.bovis (16%)
Köpfe	Abszesse (55%) Tuberkulose (30%)
Zungen	C.bovis (54%) verkalkte Zysten (46%)
Leber	Fasciola (70%) Verkalkte Zysten (13%)
Niere	Infarkte (60%) Hydronephrose (19%) Nephritis (14 %)
Lungen	Pneumonie (51%) Emphysem (22%) Pleuritis (14 %) Hydatidose (8%)
Herz	Pericarditis (36%) verkalkte Zysten (35 %) C.bovis (17%)

Schweine

Turner (1978) diskutierte für das Schwein die fleischhygienischen Implikationen der Schweinearthritiden (Süd-Afrika). Gefunden wurden Erysipelothrix (48%) sowie Streptococcus (20%), Corynebacterium (4%), Staphylococcus (2%). Der Autor zieht als Konsequenz, daß die Nll. axillares primae costae routinemäßig in die post mortem Untersuchung einbezogen werden sollten.

Auch in Zimbabwe wurden Schweine in der postmortalen Untersuchung (n = 2524) auf ihren (subklinischen) Gesundheitsstatus in einem Abstand von 6 Jahren vergleichend geprüft (Makundidal 1993). Schwanzbeißen, Peritonitis, Pericarditis, Pleuritis, Arthritis stiegen an, Nephritis sank ab. Milkspots, Lymphknotenabszesse, Traumata an den Extremitäten (u.a.) bleiben gleich.

Kamele

Auch Kamele weisen Parasitosen auf, die in der post mortem Untersuchung erkannt werden können. Kassem and Gdoura (2006) fanden bei 3,6 % der untersuchten 1.380 Kamele Echinococcus granulosus vor, meist in der Lunge (46 %) und in der Leber (24 %).

Methodik der post mortem Untersuchung

Allgemein besteht Übereinstimmung über die Beschränkungen der sensorischen post mortem Untersuchung.

So haben Phiri et al. (2006) die Bedeutung der Zungen und Fleischuntersuchung auf Zystizerkose geprüft. Zysten waren über die ganzen Tierkörper verteilt, vor allem aber im Herzen, der Zunge und den Hintergliedmaßen. Gerade dieser Umstand macht die Limitierung der Untersuchung der Zunge deutlich.

4.3.4.5. Forschung, Forschungsförderung und Kooperation

Die Beiträge und das Gewicht der einzelnen Länder Afrikas auf dem hier betrachteten Sektor scheinen unterschiedlich zu sein. Allerdings wurden hier international publizierte Beiträge aufgenommen, Publikation in den (zahlreichen) Nationalsprachen gingen nicht in die Betrachtungen ein, dies auch bedingt durch das internationale System, das auf die englische Wissenschaftssprache ausgerichtet ist

Allerdings kann alleine durch die Zahl der zuzuordnenden Publikationen eine gewisse Schwerpunktbildung vorgenommen werden.

Eine weiterhin existierende Dominanz der wissenschaftlichen Institutionen und des wissenschaftlichen Personals aus den Industriestaaten kann nicht von der Hand gewiesen werden, seien es Personen aus der Region, die aber dort nicht (mehr) verwurzelt oder vernetzt sind oder seien es Personen, die von Ihrer Abstammung mit dem Kontinent keine ursprüngliche Verbindung hatten.

Möglicherweise ist – neben der auch privaten Komponente im Öffentlichen Veterinärwesen – auch die private Forschungsförderung ein weiteres Stimulum. Osterholm et al. (2009) haben auf die positive Rolle der Kooperation von Regierungen, Industrie und Universitäten hingewiesen.

5. Zusammenfassung

Das öffentliche Veterinärwesen auf dem afrikanischen Kontinent, reflektiert durch Publikationen in überregionalen Zeitschriften und anderen Periodika

Charles Asseke

Das globale Bevölkerungswachstum bewirkt ein endgültiges Zusammenwachsen der Regionen der Erde und damit einhergehend einen verstärkten Bedarf an (von Tieren stammenden Lebensmitteln) mit einer Intensivierung der tierischen Produktion.

Damit rücken global belebte und unbelobte Agentien, die über unterschiedliche Carrier über weite Strecken übertragbar werden, in den Vordergrund. Die Erhebung der Situation global und auch die Auffindung schwacher Stellen auf der Ebene des Veterinary Public Health sind somit zwingend.

Diese Arbeit

Diese Literaturstudie behandelt den afrikanischen Kontinent. Es erfolgte eine Beschränkung auf drei Zoonoseerreger, die jeder prinzipiell auf unterschiedlichem Wege übertragen werden, die aber gleichzeitig wichtige Humanerkrankungen und Todesfälle zur Folge haben können:

- Salmonella über jeglichen denkbaren Kontakt (Schmier-Infektionen)
- Mycobacterium von infizierten Tieren und Menschen ausgehend auf dem direkten Weg
- Trypanosoma als ein Agens, das auf direktem und indirektem Wege übertragen wird

Ergebnisse

Salmonella:

Salmonella als Mitverursacher von enteritischen Erkrankungen, übertragen über zahlreiche Carrier wie Tiere, unbelobte Träger, Lebensmittel jeglicher Herkunft und weitere Carrier je nach den Gegebenheiten (spezielle lokale Kreisläufe). Die hygienische Situation in Afrika ist prekär, somit auch das Risiko der Salmonella-Übertragung und der Agentien, die auf vergleichbaren Wegen übertragen werden.

Mycobacterium:

Mycobacterium bovis/ tuberculosis als Verursacher von humanen und tierischen Atemwegserkrankungen (und Generalisierungen) werden übertragen v.a. auf dem Luftwege, ausgehend von erkrankten Tieren und Menschen. Die epidemiologischen Pfade sind wechselseitig. Wegen der darstellbaren Endemie der Tuberkulose ist Afrika ein schwer betroffener Kontinent.

Trypanosoma:

Trypanosoma als Verursacher u.a. der Schlafkrankheit wird übertragen über spezifische Vektoren (Arthropoden). Diese sind (offenbar in Grenzen) unter Kontrolle zu halten, andere Faktoren lassen sie jedoch schnell wieder die Oberhand gewinnen. Es scheint an Durchsetzbarkeit zu mangeln. Hier liegt ein schweres Dilemma für den Kontinent.

Alle drei Agentien wurden durch zahlreiche Autoren in zahlreichen Ländern bearbeitet. Eine intensive Kooperation afrikanischer Autoren mit Autoren aus den Industrie-Staaten war feststellbar.

Schwerpunkte waren erkennbar für die Tuberkulose (Äthiopien), Trypanosomose (Äthiopien, Kamerun, Kenia). In Bezug auf die Salmonella- Kontamination liegt eine allgemein breite Befassung vor.

Veterinary Public Health

Das öffentliche Veterinärwesen dient der Gesunderhaltung der Tierpopulationen und der Vorbeuge eines Übertrags von Zoonoseerregern auf den Menschen.

Die literaturmäßig beschriebene Umsetzung des öffentlichen Veterinärwesens in Afrika lässt Schwächen erkennen: Die über die Suchwörter aufgefundene Literatur ist, wenn überhaupt vorhanden, eher am Objekt orientiert (methodische, mikrobiologische, epidemiologische Fragestellungen) und bezieht sich weniger auf den Sektor des VPH. Die Umsetzung in die Praxis (VPH) war häufig eher formaler Art und nicht auf den Bereich der Eingrenzung der oben aufgegriffenen Probleme bezogen.

Dies geht einher mit einer schwachen und durch soziale und politische Gegebenheiten eher kompromittierten Bevölkerung. Beide Umstände bedingen einander.

Empfehlungen

Eine Umorientierung auf dem Sektor der Beherrschung der Tierkrankheiten und subsequent der Tier- und Lebensmittelhygiene („VPH“) scheint unumgänglich, um die Gesundheit der Tierbestände zu erhöhen. Dies kann schrittweise erfolgen. Empfohlen wird auf der Grundlage von Erfahrungen aus anderen Ländern und auch Kontinenten:

- Verbesserung der veterinärmedizinischen Versorgung: Ausbildung von Laien (Paravets, allgemeine Ausbildung und Information)
- Die veterinärmedizinische Ausbildung muß sich an den lokalen Bedingungen orientieren
- Tiergesundheit: Installation über flächendeckende Inspektionssysteme (Überprüfbarkeit, Verifizierbarkeit über moderne Kommunikationssysteme wie diejenigen der Telekommunikation); Hier spielen auch die Schlachtungen der Tier und die subsequente Zurkenntnisnahme von Krankheiten eine wesentliche Rolle (Fleischuntersuchung)
- Entwicklung praktischer Vorschläge zur Krankheiten-orientierten Prävention
- Die Veterinärverwaltungen sollten aus dem reinen Verwaltungskontext herausgelöst werden incl. einer stärkeren Unabhängigkeit und Ausstattung, auch Übertragung von mehr Verantwortung an die dort tätigen Personen zum Zwecke einer mehr fokussierten Problemorientiertheit

6. Summary

The public veterinary system in Africa, represented through publications in national magazines and other periodicals

Charles Asseke

It is a fact that the world's different regions are becoming more interconnected, caused by the growing global population, and with it comes an increase in food requirements (in terms of products derived from animals) and the intensification of animal-related food production. As a result, the threat posed by animate and inanimate agents, which can be spread by different carriers over long distances, is on the rise. It is therefore crucial to analyse the situation on a global level and to find any deficiencies at the level of Veterinary Public Health [VPH].

This work

This literature study has as its subject the African continent. It is limited to three zoonotic pathogens, each of which is generally spread in different ways, but all of which can contribute to serious human diseases and cause death:

- Salmonella spread through any imaginable kind of contact (smear infection)
- Mycobacterium from infected animals and humans, transmitted in a direct way
- Trypanosome as an agent, transmitted indirectly or directly

Results of the study

Salmonella:

Salmonella as a contributing cause of enteritic diseases, spread through various carriers such as animals, non-living carriers, food of any source and other carriers depending on the circumstances (special local circulations). The hygienic situation in Africa is precarious, which increases the risk of transferring Salmonella and such agents that are spread in similar ways.

Mycobacterium:

Mycobacterium bovis/ tuberculosis, as causes of respiratory diseases (and generalisations) in humans and animals, spread mostly air-borne and originate from infected animals and humans. The epidemiological paths are interdependent. Due to the displayable endemics of tuberculosis, Africa is a heavily affected continent.

Trypanosoma:

Trypanosome as a cause of Sleeping Sickness, among other animal diseases such as Nagana, is spread by specific vectors (arthropods). These can be (evidently on a limited basis) controlled, while other factors aid in quickly letting it gain the upper hand again. There appears to be a lack of enforceability. This constitutes a difficult dilemma for the continent.

All three agents have been processed by numerous authors in various countries. There has obviously been an intense cooperation of African authors with authors of other industrialised countries.

The focus was noticeably on tuberculosis (Ethiopia), Trypanosome (Ethiopia, Cameroun, and Kenya). Regarding Salmonella contamination there is a general, broad-based consultation.

Veterinary Public Health

The public veterinary system aims to ensure that the animal population is healthy and to prevent zoonotic pathogens from spreading to humans.

The implementation of public veterinary services in Africa as described in the literature shows that there are weaknesses in the system: The available literature and the search terms in the literature are, if at all available, mostly object focussed (methodical, micro-biological, epidemiological topics) and generally do not refer to the VPH [veterinary public health] sector. The practical implementation (VPH) was often only of a formal nature and not related to the subject of limiting the above-mentioned problems.

This is aggravated by a weakened population compromised by social and political events. Both sets of circumstances are closely linked.

Recommendations

A new orientation in the sector of controlling animal diseases and subsequently a new orientation in animal and food hygiene ("VPH") seems inevitable to improve the health of the animal population. This can be carried out step by step. Based on experience from other countries and even other continents the following is recommended:

- complementing the veterinary medical treatment: training of non-professionals (para-vets, general education and information)
- tailoring veterinary medical training to local conditions
- health of the animals: installing comprehensive inspection systems (ability for check-ups, verifiability via modern communication systems such as those of telecommunication); to this end, the slaughtering of animals and the subsequent acknowledgement of diseases is important (meat control)
- developing practical recommendations on disease-oriented prevention
- detaching the veterinary management from its purely administrative context, with more independence and better equipment, also transferring responsibility to people active in the area, to allow them to develop a more focused problem-orientation.

7. Literaturverzeichnis

- Abiodun, A., Adesiyun and O.O.NI. Oyindasola (1989):
Prevalence and Antibigrams of Salmonellae in Slaughter cattle, Slaughter Areas and Effluents in Zaria Abattoir, Nigeria.
Anim. Food Protect. 52, 232-235
- Achukwi, M.D., V.N. Tanya, E.W. Hill, D.G. Bradley, C. Meghen, B. Sauveroche, J.T. Banser and J.N. Ndoki (1997):
Susceptibility of the Namchi and kapsiki cattle of Cameroon to trypanosome infection.
Trop. Anim. Health Prod. 29, 219-226
- Adeleye, I.A. and A.A. Adebisi (2003):
Physicochemical and microbiological assessment of Oko-oba-a Nigerian abattoir.
J. Environ. Biol. 24, 309-313
- Adesiyun, A.A. and O.O.Oni (1989):
Prevalence and Antibigrams of Salmonellae in Slaughter Cattle, Slaughter Areas and Effluents in Zaria Abattoir, Nigeria.
J. Food Prot. 52, 232-235
- Afewerk, Y., P.H. Clausen, G. Abebe, G. Tilahun and D. Mehlitz (2000):
Multi-drug resistant Trypanosoma congolense populations in village cattle of Metekel district, north-west Ethiopia.
Acta Trop. 76, 231-238
- Ahmadu, B., C.E. Lovelace and K.L. Samui (2002):
A survey of trypanosomosis in Zambian goats using haemotocrit centrifuge technique and polymerase chain reaction.
J. S. Afr. Vet. Assoc. 73, 224-226
- Aidara-Kane, A., A. Ranaivo, A. Spiegel, M. Catteau and J. Rocourt (2000):
Microbiological quality of street-vendor ice cream in Dakar.
Dakar Med. 45, 20-24
- Alemayehu, D., B. Molla and A. Muckle (2003):
Prevalence and antimicrobial resistance pattern of Salmonella isolates from apparently healthy slaughtered cattle in Ethiopia.
Trop. Anim. Health Prod. 35, 309-319
- Alemu, T., A.G. Luckins, L.P. Phipps, S.W. Reid and P.H. Holmes (1997):
The use of enzyme linked immunosorbent assays to investigate the prevalence of Trypanosoma equiperdium in Ethiopian horses.
Vet. Parasitol. 71, 239-250
- Alonge D.O., Fasanmi E.F. (1979):
A survey of abattoir data in northern Nigeria.
Trop. Anim. Health Prod. 11, 57-62

Ameni, G., A. Aseffa, H. Engers, D. Young, H. Glyn and M. Vordermeier (2006):
Cattle husbandry in Ethiopia is a predominant factor affecting the pathology of bovine tuberculosis and gamma interferon responses to mycobacterial antigens.
Clin. and Vaccine Immunol. 9, 1030-1036

Andriantsimahavandy, A., V.E. Ravaoalimalala, P. Rajaonarison, P. Ravoniarimbinina, M. Rakotondrazaka, N. Raharilaza, D. Rakotoarivelo, M. Ratsitorahina, L.P. Rabarijaona, C.E. Ramarokoto, P. Leutscher and P. Migliani (2003):
The current epidemiological situation of cysticercosis in Madagascar.
Arch. Inst. Pasteur Madagascar 69, 46-51

Aragaw, K., B. Molla, A. Muckle, L.Cole, E. Wilkie, C. Poppe, J. Kleer and G. Hildebrandt (2007):
The characterization of Salmonella serovars isolated from apparently healthy slaughtered pigs at Addis Ababa abattoir, Ethiopia.
Prev. Vet. Med. 82, 252-261.

Arguin, P.M., N.Marano, and D.O.Freedman (2009):
Globally Mobile populations and the Spread of Emerging pathogens.
Emerg. Infect. Dis. 15, 1713-1714

Asseged, B., Z. Woldesenbet, E. Yimer and E. Lemma (2004):
Evaluation of abattoir inspection for the diagnosis of mycobacterium bovis infection in cattle at Addis Ababa abattoir.
Trop. Anim. Health Prod. 36, 537-546

Atarhouch, T., M. Rami, M.N. Bendahman and A. Dakkak (2003):
Camel trypanosomosis in Morocco 1: results of a first epidemiological survey.
Vet. Parasitol. 111, 277-286

Baker, J.R. (1995):
The subspecific taxonomy of *Trypanosoma brucei*.
Parasite, 2, 3-12

Bamhare, C., G. Thomson, A. Latif, M. Mulumba, C. Chisembele, N. Derah, L. Mataa, M. Mokopasetso, P. Djamini, S. Jamal, G. de Klerk, O. Letuka, P. Chikungwa, T. Mumba, E.F. Dombolo, G. Wanda, S. Münstermann, L. Van Schalkwyk, B. Gummow, G. Hendrickx, D. Berkvens, T. Marcotty, E. Thys and P. Van den Bossche (2007):
Building capacity for improved veterinary epidemiosurveillance in southern Africa.
J. S. Afr. Vet. Assoc. 78, 92- 98

Barro, N., C.A. Ouattara, P.A. Nikiema, A.S. Outtara, A.S. Traoré (2002):
Microbiological quality assessment of some street food widely consumed in Ouagadougou, Burkina Faso.
Sante 12, 369-374

Bauer, B., S. Amsler-Delafosse, I. Kaboré and M. Kamuanga (1999):
Improvement of cattle productivity through rapid alleviation of African animal trypanosomosis by integrated disease management practices in the agropastoral zone of Yale, Burkina Faso.
Trop. Anim. Health Prod. 31, 89-102

- Belino (1992):
 Organisation of Veterinary public health in Africa.
 Rev. Sci. Tech. 11, 99-116
- Bellemain V., and J.Coppalle (2009):
 Essential Veterinary Education in the Governance of Public Veterinary Services.
 Rev. Sci. Tech. 28, 649-656
- Bello, A.K., and C H. Njoku (2005):
 Tuberculosis current trends in diagnosis and treatment.
 Niger J. Clin. Pract. 8, 118-124
- Ben Aissa, R., N.Al-Gallas, H. Troudi, N. Belhadj and A. Belhadj (2007):
 Trends in Salmonella enterica serotypes isolated from human food, animal and environment
 in Tunisia, 1994-2004.
 J. Infect. 55, 324-339
- Bengis, R.G., D.F. Keet, A.L. Michel and N.P. Kriek (2001):
 Tuberculosis, caused by mycobacterium bovis, in a kudu (Tragelaphus strepsiceros) from a
 commercial game farm in the Malelane area of the Mpumalanga Province, South Africa.
 Onderstepoort J.Vet. Res. 68, 239-241
- Bernardo, F.M. and C. F. Brandao (1996):
 Preliminary epidemiological survey on prevalence of Salmonella spp. at Bissau abattoir
 (Guinea-Bissau).
 Rev. Elev. Med. Vet. Pays Tropicaux 49, 102-106
- Blancou, J, C. Rorhbach, A. Perdrix, P. Choquel and G. Rosner (1971):
 Bovine tuberculosis in Madagascar.
 Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 24, 505-517
- Bonsu, O.A., E. Laing and B.D. Akanmori (2000):
 Prevalence of tuberculosis in cattle in the Dangme-West district of Ghana, public health
 implications.
 Acta Trop. 76, 9-14
- Borg, M.A. (2010):
 Infection Control in Developing Countries.
 Oxoid, Wesel, Germany
- Boulahbal F., A.Benelmouffok, K.Brahimi (1978-1979):
 Role of Mycobacterium Tuberculosis in Bovine Tuberculosis.
 Arch. Inst. Pasteur Alger 53, 155-164
- Bravo, A.M., A. Rouco and A.Ferret (2009):
 The Importance of Food Animal Veterinary Education.
 Rev. Sci. Tech. 28, 525-529

- Brown, C.C. (2009):
Essential Veterinary Education in the Cultural, Political and Biological Complexities of International Trade in Animals and Animal products.
Rev. Sci. Tech. 28, 519-524
- Cadmus, S., S. Palmer, M. Okker, J. Dale, K. Gover, N. Smith, K. Jahans, R.G. Hewinson and S.V. Gordon (2006):
Molecular analysis of human and bovine tubercle bacilli from a local setting in Nigeria.
J. Clin. Microbiol. 44, 29-34
- Cadmus, S.I., H.K. Adedokun, A.O. Jenkins, D. Van Soelingen (2009):
Mycobacterium bovis and M. tuberculosis in Goats, Nigeria.
Emerging Infect. Dis. 15, 2066-2067
- Cardinale, E., F. Tall, E.F. Gueye, M. Cissé and G. Salvat (2004):
Risk factors for Salmonella enterica subsp. enterica infection in Senegalese broiler-chicken flocks.
Prev. Vet. Med. 63, 151-161
- Cardinale, E., J.D. Perrier-Gros-Claude, F. Tall, E. F. Gueye and G. Salvat (2005 a):
Risk factors for contamination of ready-to-eat street-vended poultry dishes in Dakar, Senegal.
Int. J. Food Microbiol. 103, 157-165
- Cardinale, E., F. Tall, M. Cissé, E.F. Gueye, G. Salvat and G. Mead (2005 b):
Risk factors associated with Salmonella enterica subsp. enterica contamination of chicken carcasses in Senegal.
Br. Poult. Sci. 46, 293-299
- Cardinale, E., J.D. Perrier-Gros-Claude, K. Rivoal, V. Rose, F. Tall, G.C. Mead and G. Salvat (2005 c):
Epidemiological analysis of Salmonella enterica ssp. enterica serovars hadar, brancaster and enteritidis from humans and broiler chickens in Senegal using pulsed-field gel electrophoresis and antibiotic susceptibility.
J. of Appl. Microbiol. 99, 968-977
- Catley A., T. Leyland, J.C. Mariner, D.M.O. Akabwai, B. Admassu, W. Asfaw, G. Bekele and H. Sh. Hassan (2004):
Para-Veterinary Professionals and the Development of Quality, Self-sustaining Community-based Services.
Rev. Sci. Tech. 23, 225-252
- Cattand, P., J. Jannin and P. Lucas (2001):
Sleeping sickness surveillance an essential step towards elimination.
Trop. Med. Int. Health 6, 348-361
- Chaber A.L., S. Allebone-Webb, Y. Lignereux, A.A. Cunningham, J.M. Rowcliffe (2010):
The Scale of Illegal Meat Importation from Africa to Europe via Paris.
Conservation Letters (2010)1-7, available free as <<Early View at <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/123501115/PDFSTART>.

- Chantal, J., M.H. Bessiere, B. La Guenzo, J.F. Magnaval and P. Dorchies (1996):
Serologic screening of certain zoonoses in the abattoir personnel in Djibouti.
Bull. Soc. Pathol. Exot. 89, 353-357
- Chartier, F., C. Chartier, M.F. Thorel and F. Crespeau (1991):
A new case of mycobacterium bovis pulmonary tuberculosis in the dromedary (Camelus dromedarius) in Mauritania.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 44, 43-47
- Chema, S. and J.M. Gathuma (2004):
La mise en place de services privés et le rôle de l'Association vétérinaire au Kenya.
Rev. Sci. Tech. 23 (11), 331-340
- Cheneau, Y., A.H. El Idrissi and D.Ward (2004):
Évaluation des forces et des faiblesses des systèmes vétérinaires actuels dans les pays en développement.
Rev. Sci. Tech. 23(1), 351-359
- Cheremet, T., R.A. Sani, J.M. Panandam, S. Nadzr, N. Speybroeck and P. Van den Bossche (2004):
Seasonal prevalence of bovine trypanosomosis in a tsetse-infested zone and a tsetse-free zone of the Amhara Region, north-west Ethiopia.
Onderstepoort J.Vet. Res. 71, 307-312
- Cheremet, T., R.A. Sani, N. Speybroeck, J.M. Panandam, S. Nadzr and Van den Bossche (2006):
A comparative longitudinal study of bovine trypanosomiasis in tsetse-free and tsetse-infested zones of the Amhara region, northwest Ethiopia.
Veterinary Parasitology 140, 251-258
- Christison C.A., D. Lindsay and A. Von Holy (2007):
Cleaning and handling implements as potential reservoir for bacterial contamination of some ready-to-eat foods in retail delicatessen environments.
J. Food Prot. 70, 2878-2883
- Clausen, P. H. ,G. Gebreselassié, S. Abditcho, D. Mehlitz and C. Staak (1998):
Detection of trypanosoma DANN in serologically positive but aparasitaemic horses suspected of dourine in Ethiopia.
Tokai J. Exp. Clin. Med. 23, 303-308
- Cleaveland, S., T. Mlengeya, R.R. Kazwala, M.T. Michel, S.L. Jones, E.Eblate, G.M. Shirima and G. Packer (2005):
Tuberculosis in Tanzanian wildlife.
Journal of Wildlife Dis. 41, 446-453
- Cleaveland, S., J.S. Darren, S.G. Mfinanga, G. Shirima, R.R. Kazwala, E. Eblate and M. Sharp (2007):
Mycobacterium bovis in rural Tanzania : risk factors for infection in human and cattle populations.
Tuberculosis 87, 30-43

- Cohen, N., H. Ennaji, M. Hassar and H. Karib (2006):
The bacterial quality of red meat and offal in Casablanca (Morocco).
Mol. Nutr. Food Res. 50, 557-562
- Coker, A.O., R.D. Isokkpehi, B.N. Thomas, A.F. Fagbenro-Beyioku and S.A Omilabu (2000):
Zoonotic infections in Nigeria: overview from a medical perspective.
Acta Tropica 76, 59-63
- Corner, L.A. (2006):
The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals : how to assess the risk.
Vet. Microbiol. 112, 303-312
- Cohen N, H.Ennaji, M.Hassar, H.Karib (2006):
The Bacterial Quality of Red Meat and Offal in Casablanca (Morocco).
Mol. Nutr. Food Res. 50, 557-562
- Couacy-Hymann E., C.Bodjo, T.Danho, G.Libeu, A.Diallo (2005):
Surveillance of Wildlife as a Tool for Monitoring Rinderpest and Peste des Petits Ruminants in West Africa.
*Rev. Sci. Tech.*24, 869-877
- Coulibaly N.D. and K.R. Yameogo (2000):
Prevalence and control of zoonotic diseases: collaboration between public health workers and veterinarians in Burkina Faso.
Acta Trop. 76, 53-57
- Coulibaly H. (2004):
Organisation des Services vétérinaires dans les pays en développement d'Afrique de l'Ouest.
Rev. Sci. Tech. 23 (1), 361-371
- Cutler, Sally J., Anthony R.Fooks and Wim H.M.van der Poel (2010):
Public Health Threat of New, Reemerging, and Neglected Zoonoses in the Industrialized World.
Emerging Infect. Dis. 16, 1-7
- Daborn, C.J., J.M. Grange and R.R. Kazwala (1996):
The bovine tuberculosis cycle-an African perspective.
Soc. Appl. Bacteriol. Symp. Ser. 25, 275-325
- D'Amico, F., J.P. Gouteux, F. Le Gall and D. Cuisance (1996):
Are stable flies (Diptera: Stomoxyinae) vectors of *Trypanosoma vivax* in the Central African Republic?
Vet. Res. 27, 161-170
- Delafosse, A., A. Traoré and B. Kone (1995):
Isolement de souches de mycobactéries pathogènes chez des bovins abattus à l'abattoir de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 48, 301-306

- Delafosse, A., Z. Bengaly and G. Duvallet (1996):
Use of Trypanosoma antigen detection ELISA during an epidemiological follow-up in the Sideradougou, Burkina Faso.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 49, 32-37
- Delafosse, A. and A.A. Doutoum (2004):
Prevalence of Trypanosoma evansi infection and associated risk factors in camels in eastern Chad.
Vet. Parasitol. 119, 155-164
- Delafosse, A., E. Thebaud, M. Desquesnes and Y. Michaux (2006):
Epidemiology of Trypanosoma vivax infection in cattle in the tse-tse free area of Lake Chad.
Prev. Vet. Med. 74, 108-119
- De La Rocque, S., T. Lefrancois, J.M. Reifenberg, P. Solano, I. Kaboré, Z. Bengaly, X. Augusseau and D. Cuisance (1998):
PCR analysis and spatial repartition of trypanosomes infecting tsetse flies in Sideradougou area of Burkina Faso.
Ann. N.Y. Acad. Sci. 849, 32-38
- De La Rocque, S., J.F. Michel and D. Cuisance (2001):
Different potentials of a geographic information system of studies in epidemiology: example of animal trypanosomiasis in the Sudan region.
Med. Trop. 61, 365-371
- De La Rocque, S., J.F. Michel, J. Bouyer, G. De Wispelaere and D. Cuisance (2005):
Geographical Information Systems in parasitology: a review of potential applications using the example of animal trypanosomosis in West Africa.
Parasitologia 47, 97-104
- Desquesnes, M. and De La Rocque, S. (1995):
Comparison of the sensitivity of the Woo test and a test for detecting antigens to Trypanosoma vivax in 2 sheep experimentally infected with a guyanese strain of the parasite.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 48, 247-253
- Desquesnes, M., Z.Bengaly, L.Millogo, Y.Meme, H.Sakande (2001):
The analysis of the cross-reactions occurring in antibody-ELISA for the detection of trypanosomes can improve identification of the parasite species involved.
Ann. Trop. Med. Parasitol. 95, 141-155
- Desquesnes, M. and M.L. Dia (2003):
Trypanosoma vivax: mechanical transmission in cattle by one of the most common African tabanids, Atylotus agrestis.
Exp. Parasitol. 103, 35-43
- Desquesnes, M. and M.L. Dia (2003):
Mechanical transmission of Trypanosoma congolense in cattle by the African tabanid Atylotus agrestis.
Exp. Parasitol. 105, 226-231

- Desquesnes, M., and M.L. Dia (2004):
Mechanical transmission of *Trypanosoma vivax* in cattle by the African tabanid *Atylotus fuscipes*.
Vet. Parasitol. 119, 9-19
- Dhollander, S., A. Jallow, K. Mbodge, S. Kora, M. Sanneh, M. Gaye, J. Bos, S. leak, D. Berkvens and S. Geerts (2006):
Equine trypanosomosis in the Central River Division of the Gambia: a study of veterinari gate-clinic consultation records.
Prev. Vet. Med. 75, 152-162
- Dia, M.L., C. Diop, M. Aminetou, P. Jacquiet and A. Thiam (1997):
Some factors affecting the prevalence of *Trypanosoma evansi* in camels in Mauritania.
Vet. Parasitol. 72, 111-120
- Diall, O. O.B.Touré, B.Diarra, Y.Sanogo (1992I):
Trypanosomose et traitements trypanocides chez le veau Ndama en milieu fortement infesté de glossines (ranch de Madina-Diassa au Mali).
Rev. Élev. Med. Vet. Pays Trop. 45, 155-161
- Diall, O., V.M. Nantulya, A.G. Luckins, B. Diarra and B. Kouyate(1992II):
Evaluation of mono-and polyclonal antibody-based antigen detection immunoassays for diagnosis of *Trypanosoma evansi* infection in the dromedary camel.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 45, 149-153
- Diall, O., Z. Bocoum, B. Diarra , Y. Sanogo, Z. Coulibaly and Y. Waigalo (1993):
Epidemiology of trypanosomiasis caused by *T. evansi* in camels in mali: results of parasitological and clinical survey.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 46, 455-461
- Diguimbaye, C., E. Schelling, G.E. Pfyffer, F. Baggi, R. Ngandolo, G. Ndoutamia, M. Tanner and J. Zinsstag (2004):
First isolation of tuberculous mycobacteria in man and animals in Chad.
Med. Trop. 64, 482-485
- Diguimbaye-Djaibé, C., M. Hilty, R. Ngandolo, H.H.. Mahamat , G.E. Pfyffer, F. Baggi, G. Hewinson, M. Tanner, J. Zinsstag and E. Schelling (2006):
Mycobacterium bovis isolates from tuberculous lesions in Chadian zebu carcasses.
Emerging Infect. Dis. 12, 769-771
- Diguimbaye-Djaibé, C., V. Vincent, E. Schelling, M. Hilty, R. Ngandolo, H.H. Mahamat, G. Pfyffer, F. Baggi, M. Tanner and J. Zinstag (2006):
Species identification of non-tuberculous mycobacteria from humans and cattle of Chad.
Schweiz Arch. Tierheilkd. 148, 251-256
- Dione, M.M., M.Ieven, B.Garin, T.Marcotty, and S.Geerts (2009):
Prevalence and Antimicrobial Resistance of *Salmonella* isolated from broiler Farms, Chicken carcasses, and street-vended restaurants in Casamance, Senegal.
J. Food Prot. 72, 2423-2427

- Dirie, M.F., K.R. Wallbanks, A.A. Aden, S. Bornstein and M.D. Ibrahim (1989):
Camel trypanosomiasis and its vectors in Somalia.
Vet. Parasitol. 32, 285-291
- Domingo, A.M. (2000):
Current status of some zoonoses in Togo.
Acta trop 21, 65-69
- Drewe J.A, M.Justin O'Riain, Esme Beamish, Hamish Currie, and Sven Parsons (2012):
Survey of infections transmissible between baboons and humans, Cape Town, South Africa.
Emerg. Infect. Dis. 18, 298-301
- Ebeja, A.K., P. Lutumba, D. Molisho, G. Kegels, C. Miaka mia Bilenge, M. Boelaert (2003):
Sleeping sickness in the region of the town of Kinshasa: a retrospective analysis during the surveillance period 1996-2000.
Tro. Med. Int. Health 8, 949-55
- Elamin, E.A., M.O. El Bashir and E.M. Saeed (1998):
Prevalence and infection pattern of *Trypanosoma evansi* in camels in mid-eastern Sudan.
Trop. Health Prod. 30, 107-114
- Elhassan, E., B.O. Ikede and O. Adeyemo (1994):
Trypanosomosis and reproduction: 1. Effect of *Trypanosoma vivax* infection on the oestrous cycle and fertility in the ewe.
Trop. Anim. Health Prod. 26, 213-218
- El-Tawila, M.M., M. Ashour, O. Awad, H. Al Morshedy and M. Hassan (1998):
Sanitation characteristics of some food processing industries.
J. Egypt Public Health Assoc. 73, 345-68.
- Erku, W.A., and M. Ashenafi (1998):
Prevalence of food-borne pathogens and growth potential of *Salmonella* in weaning foods from Addis Ababa, Ethiopia.
East African Med. J. 75, 215-218
- Esterhuizen, J. and P. Van den Bossche (2006):
Protective netting, an additional method for the integrated control of livestock trypanosomosis in Kwazulu-Natal Province, South Africa.
Onderstepoort J. Vet. Res. 73, 319-321
- Etter, E.M.C., G. Ameni and F.L. M. Roger (2006):
Tuberculosis risk assessment in Ethiopia safety of meat from cattle slaughtered in abattoirs. Proceedings of the 11th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics, 2006. Available at www.sciquest.org.nz
- Fall, A., A. Diack, A. Diaite, M. Seye and G. D. d'Ieteren (1999):
Tsetse challenge, trypanosome and helminth infection in relation to productivity of village Ndama cattle in Senegal.
Vet. Parasitol. 81, 235-247

- Faye, D., J.L. Paulo, P. De Almeida, B. Goossens, S. Osaer, M. Ndao, D. Berkvens, N. Speybroeck, F. Nieberding and S. Geerts (2001):
Prevalence and incidence of trypanosomosis in horses and donkeys in the Gambia.
Vet. Parasitol. 101, 101-114
- Fayomi, B., T.H. Duong, A. Karagirwa, N. Marquet, C. Djivoh, and C. Combescot (1987):
Serological study of toxoplasmosis and echinococcosis in cattle breeders and abattoir personnel in Benin.
Med. Trop. 47, 149-151
- Fetene, T., N. Kebede, and G. Alem (2011):
Tuberculosis Infection in Animal and Human Populations in Three Districts of Western Gojam, Ethiopia.
Zoonoses Public Health 58, 47-53
- Fonteyne, P.A., Z.M. Kunze, H.De Beenhouwer, J.M. Dumonceau, D.J. Dawson, J.J. McFadden and F. Portaels (1997):
Characterization of Mycobacterium avium complex related mycobacteria isolated from an African environment and patients with Aids.
Trop. Med. Int. Health 2, 200-207
- Foxwell A.R., L.Roberts, K.Lokuge, and P.M.Kelly (2009):
Transmission of Influenza on International Flights, May 2009.
Emerg. Infect. Dis. 17, 1188-1194
- Gabal M.S.and M.el Geweily (1990):
Dermatologic hazards among slaughterhouse workers.
J. Egypt Public health Assoc. 65, 191-206
- Gandhi, N.R., A.Moll, A.W.Sturm, R.Pawinski, T.Govender, U.Lailoo, K.Zeller, J.Andrews, G.Friedland (2006):
Extensively drug-resistant tuberculosis as a cause of death in patients co-infected with tuberculosis and HIV in a rural area of South Africa.
Lancet 368, 1575-1580
- Gayer M., D.Legros, P.Formenty, and Maire A.Connolly (2007):
Conflict and Emerging Infectious Diseases.
Emerging Infect.Dis. 13, 1625-1631
- Goossens, B., S. Osaer, S. Kora, K.J. Chandler, L. Petrie, J.A. Thevasagayam, T. Woolhouse and J. Anderson (1998):
Abattoir survey of sheep and goats in the Gambia.
*Vet.Rec.*142, 277-281
- Goossens, B., H. Mbwambo, A. Msangi, D. Geysen and M. Vreysen (2006):
Trypanosomosis prevalence in cattle on Mafia island (Tanzania) .
Vet. Parasitol. 139, 74-83

- Greiner, M., R.C. Mattioli, J. Faye, D. Rebeski, E. Winger and D. Mehlitz (2001):
A survival analysis of trypanosomosis diagnostic-test performance under natural infection challenge.
Pre. Vet. Med. 51, 51-62
- De Haan, C. (2004):
Summary and Conclusions. Veterinary Institutions in the Developing World: Current Status and Future Needs.
Rev. Sci. Tech. 23, 391-393
- Hadfield T.L., M.H. Monson and I.K. Wachsmuth (1985):
An Outbreak of Antibiotic-Resistant Salmonella enteritidis in Liberia, West Africa.
J. Infect. Dis., 151, 790-795
- Hamid M.E., A.Roth, O.Landt, R.M.Kroppenstedt, M.Goodfellow, H.Mauch (2002):
Differentiation between Mycobacterium farcinogenes and Mycobacterium senegalese strains based on 16S-23S ribosomal DNA transcribed spacer sequences.
J. Clin. Microbiol. 40, 707-711
- Hang'ombe, B.M., R.N. Sharma, E. Skjerve and L.M. Tuchili (1999):
Occurrence of Salmonella enteritidis in pooled Table eggs and market-ready chicken carcasses in Zambia.
Avian Dis. 43, 597-599.
- Hendrickx, G., A. Napala, B. Dao, K. Batawui, P. Bastiaensen, R. De Deken, A. Vermeilen, J. Vercruyse and J.H. Slingenbergh (1999):
The area-wide epidemiology of bovine trypanosomosis and its impact on mixed farming in subhumid West Africa: a case study in Togo.
Vet. Parasitol. 84, 13-31
- Herder, S., G. Simo, S. Nkinin and F. Njiokou (2002):
Identification of trypanosomes in wild animals from southern Cameroon using the polymerase chain reaction (PCR).
Parasite 9, 345-349
- Hilali M., A.Abdel-Gawad, A.Nasser, A.Abdel-Wahab, E.Magnus, P.Büscher (2004):
Evaluation of the Card Agglutination Test (CATT/T.evansi) for Detection of Trypanosoma evansi Infection in Water Buffaloes (Bubalus bubalis) in Egypt.
Vet. Parasitol. 121, 45-51
- van Horne, P.L.M., and H.W.Windhorst (2007):
Market of European poultry product in view of worldtrade.
XVIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and XII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products Prague, September 2-5, 2007

Huchzermeyer, F.W. (1997):
Public health risks of ostrich and crocodile meat.
Rev. Sci. Tech. 16, 599-604

Hussein, K.S. and G.S. Gasim (1993):
Presence of ketones in the serum of *Trypanosoma evansi* infected camels (*Camelus dromedarius*) in the Sudan.
Rev. Elev. Med. vet. pays Trop. 46, 578-579

International Monetary Fund (2007):
Chapter 2. Country and Regional Perspectives - Africa: Sustaining Recent Growth Momentum.

In: International Monetary Fund (Hrsg.): World Economic Outlook April 2007 – Spillovers and Cycles in the Global Economy. Washington D. C., S. 75

ISBN 978-1-58906-626-7

<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2007/01/pdf/text.pdf>, zuletzt besucht am 20.9.2012

Isogai, E., CH. Makungu, J. Yabe, P. Sinkala, A. Nambota, H. Isogai, H. Fukushi, M. Silungwe, Ch. Mubita, M. Syakalima, B. Mudenda Hang'ombe, S. Kozaki and J. Yasuda (2005):

Detection of *Salmonella invA* by isothermal and chimeric primer-initiated amplification of nucleic acids (ICAN) in Zambia.

Comp. Immunol. Microbiol. and Infect. Dis. 28, 363-370

Jacquiet, P., M.L. Dia, D. Cheikh and A. Thiam (1994):

Camel trypanosomiasis caused by *Trypanosoma evansi* (Steel 1885), Balbiani 1888, in Islamic Republic of Mauritania, results of surveys in the Trazza region.

Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 47, 59-62

Jannin J., L.Penchenier, P.Eozenou, P.Ventrou, J.Mialebama, F.Louya, T.Bobenda, F.Samba, R.C.Zitsamele (1992):

Current Recrudescence of Human Trypanosomiasis in the Sangha focus (Basin) in the Congo.

Bull. Soc. Pathol. Exot. 85, 31-38

Jiwa, S.F., R.R. Kazwala, A.A. Aboud and W.J. Kalaye (1997):

Bovine tuberculosis in the Lake Victoria zone of Tanzania and its possible consequences for human health in the HIV/AIDS era.

Vet. Res. Commun. 21, 533-539

Kaddu-Mulindw, D.H., T. Aisu, K. Gleier, S. Zimmermann and L. Beutin (2001):

Occurrence of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in fecal samples from children with diarrhea and from healthy zebu cattle in Uganda.

Int. J. Food Microbiol. 66, 95-101

Kahn, L. H. (2006):

Confronting Zoonoses, Linking Human and Veterinary Medicine.

Emerg. Inf. Dis. 12, 556 - 561

- Kalema-Zikusoka, G., R.G. Bengis, A.L. Michel and M.H. Woodford (2005):
A preliminary investigation of tuberculosis and other diseases in African buffalo (*Syncerus caffer*) in Queen Elizabeth National Park, Uganda.
Onderstepoort J. Vet. Res. 72, 145-151
- Kalu, A.U., M. Uzoukwu and M. Ikeme (1996):
Prevalence of tsetse fly and ruminant trypanosomosis in Katsina-Ala Local Government Area, Nigeria.
Roum. Arch. Microbiol. Immunol. 55, 341-352
- Kalu A.U., F.A.Lawani (1996):
Observations on the Epidemiology of Ruminant Trypanosomosis in Kano State, Nigeria.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 49, 213-217
- Kalu, A.U., S.L. Oboegbulem and M. Uzoukwu (2001):
Trypanosomosis in small ruminants maintained by low riverine tsetse population in central Nigeria.
Small Ruminant Res. 40, 109-115
- Kambarage, D.M., S.I. Kimera, R.R. Kazwala and B.M. Mafwere (1995):
Disease conditions responsible for condemnation of carcasses and organs in short-horn Zebu cattle slaughtered in Tanzania.
Prev. Vet. Med. 22, 249-255
- Kaminsky, R. (1987):
Tsetse ecology in a Liberian rain-forest focus of Gambian sleeping sickness .
Med. Vet. Entomol. 1, 257-264
- Kamuanga, M., H. Sigué, B. Swallow, B. Bauer, and G. d'Ieteren (2001):
Farmers' perceptions of the impacts of tsetse and trypanosomosis control on livestock production:evidence from southern Burkina Faso.
Trop. Anim. Health and Prod. 33, 141-153
- Kappmeier, K., E.M. Nevill and R.J. Bagnall (1998):
Review of tsetse flies and trypanosomosis in South Africa.
Onderstepoort J. Vet. Res. 65, 195-203
- Karimuribo, E.D., L.J. Kusiluka, R.H., Mdegela, A.M. Kapaga, C. Sindato and D.M. Kambarage (2005):
Studies on mastitis milk quality and health risks associated with consumption of milk from pastoral herds in Dodoma and Morogoro regions, Tanzania.
J. Vet. Sci. 6, 213-221
- Kassem, H.H., and N.K. Gdoura (2006):
Hydatidosis in camels (*Camelus dromedarius*) slaughtered at Sirt Abattoir, Libya.
J. Egypt. Soc. Parasitol. 36, 1-10
- Kayang, B. B., K. M. Bosompem, R.K. Assoku and B. Awumbila (1997):
Detection of *Trypanosoma brucei*, *T. congolense* and *T. vivax* infections in cattle, sheep and goats using latex agglutination.
Int. J. Parasitol. 27, 83-87

- Kazwala, R.R., C.J. Daborn, L. J. Kusiluka, S.F. Jiwa, J.M. Sharp and D.M. Kambarage (1998):
Isolation of mycobacterium species from raw milk of pastoral cattle of the Southern Highlands of Tanzania.
Trop. Anim. Health Prod. 30, 233-239
- Kazwala, R.R., D.M. Kambarage, C.J. Daborn, J. Nyange, S.F. Jiwa and J.M. Sharp (2001 I):
Risk factors associated with the occurrence of bovine tuberculosis in cattle in the Southern Highlands of Tanzania.
Vet. Res. Commun. 25, 609-614
- Kazwala, R.R., C.J. Daborn, J.M. Sharp, D.M. Kambarage, S.F. Jiwa and N.A. Mbembati (2001 II):
Isolation of *Mycobacterium bovis* from human cases of cervical adenitis in Tanzania: a cause for concern?
Int. J. Tuberc. Lung. Dis. 5, 87-91
- Kazwala, R.R., L.J. Kusiluka, K. Sinclair, J.M. Sharp and C.J. Daborn (2006):
The molecular epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections in Tanzania.
Vet. Microbiol. 112, 201-210
- Keet, D.F., N.P. Kriek, R.G. Bengis and A.L. Michel (2001):
Tuberculosis in kudu (*Tragelaphus strepsiceros*) in the Kruger National Park.
Onderstepoort J. Vet. Res. 68, 225-230
- Kidanemariam, A., K. Hadgu and M. Sahle (2002):
Parasitological prevalence of bovine trypanosomosis in Kindo Koisha district, Wollaita zone, south Ethiopia.
Onderstepoort J. Vet. Res. 69, 107-113
- Kikvi, G.M., J.N. Ombui, E.S. Mitema and S. Schwarz (2007):
Antimicrobial resistance in *Salmonella* serotypes isolated from slaughter animals in Kenya.
East Afr. Med. J. 84, 233-239
- Komba, E.K., S.N. Kibona, A.K. Ambwene, J.R. Stevens and W.C. Gibson (1997):
Genetic diversity among *Trypanosoma brucei rhodesiense* isolates from Tanzania.
Parasitol. 115, 571-579
- Komoin-Oka, C., P. Truc, Z. Bengaly, P. Formenty, G. Duvallet, F. Lauguinie, J.P. Raath, A.E. N'Depo and Y. Leforban (1994):
Prevalence of trypanosome infections in different species of wild animals in the Comoé national park on the Ivory Coast : preliminary results of the comparison of 3 diagnostic methods.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 47, 189-194
- Kuhn, P. (2009):
Bald sind wir 9 Milliarden.
Welt Kompakt, 12. März 2009

Leak, S.G., C. Colardelle, G. D'Ieteren, P. Dumont, A. Feron, P. Jeannin, M. Minengu, M. Mulungu, S. Ngamuna and G. Ordner et al. (1991):
Glossina fusca group tsetse as vectors of cattle trypanosomiasis in Gabon und Zaire.
Med. Vet. Entomol. 5, 111-120

Leak, S.G., A.S. Peregrine, W. Mulatu, G.J. Rowlands and G. D'Ieteren (1996):
Use of insecticide-impregnated targets for the control of tsetse flies (Glossina spp.) and trypanosomiasis occurring in cattle in an area of south-west Ethiopia with a high prevalence of drug-resistant trypanosomes.
Trop. Med. Int. Health 1, 599-609.

Lefrancois, T., P. Solano, S. De La Rocque, Z. Bengaly, J.M. Reifenberg, I. Kaboré and D. Cuisance (1998):
New epidemiological features on animal trypanosomiasis by molecular analysis in the pastoral zone of Sideradougou, Burkina Faso.
Mol. Ecol. 7, 897-904

Lefrancois, T., P. Solano, B. Bauer, I. Kaboré, S.M. Touré, G. Cuny and G. Duvallet (1999):
Polymerase chain reaction characterization of trypanosomes in Glossina morsitans submorsitans and G. tachinoides collected on the game ranch of Nazinga, Burkina Faso.
Acta Trop. 72, 65-77

Leidl, K., M.P.O. Baumann, and F.Schenkel (2004):
The Inception and Development of basic Animal Health Systems: examples of German Development Co. operation.
Rev. Sci. Tech. 23, 207-224

Lemecha, H., W. Mulatu, L. Hussein, E. Rege, T. Tekle, S. Abditcho and W. Ayalew (2006):
Response of four indigenous cattle breeds to natural tsetse and trypanosomiasis challenge in the Ghibe valley of Ethiopia.
Vet. Parasitol. 141, 165-176

Lipman L.J.A. and F.van Knapen (2009):
Integrating the issues of global and public health into the veterinary education curriculum: a European perspective
Rev. Sci. Tech. 28, 745-752

Machila, N., L. Sinyangwe, J. Mubanga, J.S. Hopkins, T. Robinson and M.C. Eisler (2001):
Antibody-ELISA seroprevalence of bovine trypanosomiasis in the Eastern Province of Zambia.
Prev. Vet. Med. 49, 249-257

Machila, N., S.W. Wanyangu, J. McDermott, S.C. Welburn, I. Maudlin and M.C. Eisler (2003):
Cattle owners' perceptions of African bovine trypanosomiasis and its control in Busia and Kwale Districts of Kenya.
Acta Trop. 86, 25-34

- Madsen, M. (1996):
Prevalence and serovar distribution of *Salmonella* in fresh and frozen meat from captive Nile crocodiles (*Crocodylus niloticus*).
Int. J. Food Microbiol. 29, 111-118
- Magona, J.W., J.S. Mayende, R. Okiria and N.M. Okuna (2004):
Protective efficacy of isometamidium chloride and diminazene aceturate against natural *Trypanosoma brucei*, *Trypanosoma congolense* and *Trypanosoma vivax* infections in cattle under a suppressed tsetse population in Uganda.
Onderstepoort J. Vet. Res. 71, 231-237
- Magona, J.W., J. Walubengo, M. Odiit, L.A. Okedi, P. Abila, B.K. Katabazi, A.M. Gidudu and W. Olaho-Mukani (2005):
Implications of the re-invasion of Southeast Uganda by *Glossina pallidipes* on the epidemiology of bovine trypanosomosis.
Vet. Parasitol. 128, 1-9
- Mahama, C.I., M. Desquesnes, M. L. Dia, B. Losson, R. De Deken and S. Geerts (2004):
A cross-sectional epidemiological survey of bovine trypanosomosis and its vectors in the Savelugu and West Mamprusi districts of northern Ghana.
Vet. Parasitol. 122, 1-13
- Mahama, C.I., M. Desquesnes, M.L. Dia, B. Losson, R. De Deken, N. Speybroeck and S. Geerts (2005):
A longitudinal epidemiological survey of bovine trypanosomosis and its vectors in the White Volta river basin of Northern Ghana.
Vet. Parasitol. 128, 201-208
- Makinde, M.O., A.A. Majok, and F.W.G. Hill (1993):
The prevalence of subclinical diseases in abattoir pigs in Zimbabwe.
Prev. Vet. Med. 15, 19-24
- Makinde, M.O., A.A. Majok and F.W.G. Hill (1996):
Biochemical and haematological values in abattoir pigs with and without subclinical lesions.
Onderstepoort J. Vet. Res. 63, 11-14
- Mamoudou, A., A. Zoli, N. Mbahin, C. Tanenbe, Bourdanne, P.H. Clausen, T. Marcotty, P. Van den Bossche and S. Geerts (2006):
Prevalence and incidence of bovine trypanosomosis on the Adamaoua plateau in Cameroon 10 years after the tsetse eradication campaign.
Vet. Parasitol. 142, 16-22
- Mamoun, I.E., A.I Khalafalla, M.R.Bakhiet, H.A.Agab, Y.A.Sabiel, J.Ahmed Hel. (1992):
Salmonella enteritidis infection in the Soudan.
Rev. El. Med. Vet. Pays Trop., 45 , 137-138
- Manie, T., S. Khan, V.S. Brozel, W.J. Veith and P.A. Gouws (1998):
Antimicrobial resistance of bacteria isolated from slaughtered and retail chickens in South Africa.
Lett. Appl. Microbiol. 26, 253-258

- Marano N.I., P.M.Arguin, and M. Pappaioanou (2007):
Impact of globalization and Animal trade on infectious disease Ecology.
Emerg. Infect. Dis. 13, 1807
- Marchot, P., A. Kaeckenbeeck, P. Leroy and W. Amanfu (1990).
A note on the first case of dry gangrene of the limbs in cattle, caused by *Salmonella typhimurium* in Ghana.
Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 42, 510-512
- Marosi, A.Molomo (1998):
A study on prevalence and epidemiological key factors of *Salmonella* species in selected poultry farms in Debre Zeit, Ethiopia.
Thesis for the degree of Master of Science in Tropical Veterinary Epidemiology at the Freie Universität Berlin and Addis Ababa University.
- Marshall, E.S. and W.M.Sischo (2010):
Paraveterinary service use in Nepal's Himalaya.
Prev. Vet. Med. 95, 10-15
- Masiga, W.N. and S.J. Munyua (2005):
Global perspectives on animal welfare: Africa.
Rev. Sci. Tech. 24, 579-587
- Mathieu, A.M., B.K., Isigidi, L.A. Devriese, C. Godard and R. Vanhoof (1991):
Characterization of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp.strains isolated from bovine meat in Zaire.
Int. J. Food Microbiol. 14, 119-125
- Maudlin, I. (2006):
African trypanosomiasis.
Ann. Trop. Med. and Parasitol. 8, 679-701
- Mawak, J., N. Gomwalk, C. Bello and Y. Kandakai–Olukemi (2006):
Human pulmonary infections with bovine and environment (atypical) mycobacteria in Jos, Nigeria.
Ghana Med. J. 40, 132-136
- Mazengo, M.C., O. Simell, Z. Lukmanji, R. Shirima and R.L. Karvetti (1997):
Food consumption in rural and urban Tanzania.
Acta Trop. 68, 313-326
- McDermott, J., T. Woitag, I. Sidibé, B.Bauer, B. Diarra, D. Ouédraogo, K.Mulumba, A. Peregrine, M. Eisler, K.H. Zessin, D. Mehlitz and P.H. Clausen (2003):
Field studies of drug-resistant cattle trypanosomes in Kéné Dougou province, Burkina Faso.
Acta Trop. 86, 93-103
- Mdegela R.H., P.L.Msoffe, R.W.Waihenya, J.C.Kasanga, M.M.Mtambo, U.M.Minga and J.E.Olsen (2002):
Comparative pathogenesis of experimental infections with *Salmonella gallinarum* in local and commercial chickens.
Trop. Anim. Health Prod. 34, 195-204

- Mellau J.S.B, H.E., Nonga, E.D., Karimuribo (2010):
A slaughterhouse survey of lung lesions in slaughtered stocks at Arusha, Tanzania.
Prev. Vet. Med. 97, 77-82
- Michel, A.L. (2002):
Implications of tuberculosis in African wildlife and livestock.
Ann. N.Y. Acad. Sci. 969, 251-255
- Michel, A. L., R.G. Bengis, D.F. Keet, M. Hofmeyr, L. M. Klerk, P.C.A. Cross, E. Jolles, D. Cooper, I.J. Whyte, P. Buss and J. Godfroid (2006):
Wildlife tuberculosis in South African conservation areas implications and challenges .
Vet. Microbiol. 112, 91-100
- Michel A.L., L.M.de Klerk, N.C.Gey van Pittius, R.M.Warren, P.D.van Helden (2007):
Bovine tuberculosis in African buffaloes: observations regarding *Mycobacterium bovis* shedding into water and exposure to environmental mycobacteria.
BMC Vet. Res. 3, 3-23
available at: <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/3/23>
- Miruk, A., A. Hagos, H.T. Yacob, F. Asnake and A.K. Basu (2008):
Prevalence of bovine trypanosomosis and trypanocidal drug sensitivity studies on *Trypanosoma congolense* in Wolyta and Dawero zones of southern Ethiopia.
Vet. Parasitol. 152, 141-147
- Molla, B., J. Kleer and H. Sinell (1999):
Antibiotic resistance pattern of foodborne *Salmonella* isolates in Addis Ababa (Ethiopia).
Berl. Münch. Tierarztl. Wochenschr. 112, 41-43
- Molla, B., S. Woubit, D. Alemayehu and A. Mohammed (2004):
Antimicrobial resistance pattern of *Salmonella* serotypes isolated from apparently healthy slaughtered camels (*Camelus dromedaries*) in eastern Ethiopia.
Berl. Münch. Tierarztl. Wochenschr. 117, 39-45
- Molla, W., B. Molla, D. Alemayehu, A. Muckle, L. Cole and E. Wilkie (2006 a):
Occurrence and antimicrobial resistance of *Salmonella* serovars in apparently healthy slaughtered sheep and goats of central Ethiopia.
Trop. Anim. Health Prod. 38, 455-462
- Molla, B., A. Bernau, A. Muckele, L. Cole, E. Wilkie, J. Kleer, and H. Goetz (2006 b):
Multidrug resistance and distribution of *Salmonella* serovars in slaughtered pigs.
J. Vet. Med. Berlin 53, 28-33
- Motsoela, C., E.K. Collison and B.A. Gashe (2002):
Prevalence of *Salmonella* in two Botswana abattoir environments.
J. Food Prot. 65, 1869-1872

- Mugunieri, G.L. and G.O. Matete (2005):
Association of trypanosomosis risk with dairy cattle production in western Kenya.
Onderstepoort J. of Vet. Res. 72, 279-284
- Muleta, D. and M. Ashenafi (2001):
Salmonella, Shigella and growth potential of other food –borne pathogens in Ethiopian street vended foods.
East Afr. Med. J. 78, 576-580
- Nakaoka, H., L. Lawson, S.B. Squire, B. Coulter, P. Ravn, I. Brock, C.A. Hart and L.B. Cuevas (2006):
Risk for tuberculosis among children.
Emerg. Infect. Dis. 12, 1383-1388
- Nassib, T.A., M.Z. El-Din and W.M. El-Sharoud (2003):
Assessment of the presence of Salmonella spp. in Egyptian dairy products using various detection media.
Lett. Appl. Microbiol. 37, 405-409
- Newell D.G., M. Koopmans, L Verhoef, E Duizer, A Aidara-Kane, H Sprong, M Opsteegh, M Langelaar, J Threfall, F Scheutz, J Van der Giessen, H. Kruse (2010):
Food-borne diseases-The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge.
Int. J. of Food Microbiology 139, 3-15
- Ngoma, M., A. Suzuki, I. Takashima, and G. Sato (1993):
Antibiotic resistance of Escherichia coli and Salmonella from apparently healthy slaughtered cattle and pigs and diseased animals in Zambia.
Jpn. J. Vet. Res. 41, 1-10
- Ngowi, H.A., H. Carabin, A.A. Kassuku, M.M. Mlozi, J.E. Mlangwa and A.L. Willingham (2008):
A health-education intervention trial to reduce porcine cysticercosis in Mbulu District, Tanzania.
Prev. Vet. Med. 85, 52-67
- Njiokou, F., G. Simo, S.W. Nkinin, C. Laveissière, S. Herder (2004):
Infection rate of Trypanosoma brucei s.l., T.vivax ,T.congolense forest type, and T. simiae in small wild vertebrates in South Cameroon.
Acta Trop. 92, 139-146
- Njiokou, F., C. Laveissière, G. Simo, S. Nkinin, P. Grebaut, G. Cuny and S. Herder (2006):
Wild fauna as a probable animal reservoir for Trypanosoma brucei gambiense in Cameroon .
Infect. Genet. Evol. 6, 147-153
- Nizeyi J.B., R.B.Innocent, J.Erume, G.R.Kalema, M.R.Cranfield, T.K.Graczyk (2001):
Campylobacteriosis, Salmonellosis, and Shigellosis in Free Ranging Human-Habituated Mountain Gorillas of Uganda.
J. Wildl. Dis. 37, 239-244

- N.N. (1994):
Zoonotic tuberculosis (*Mycobacterium bovis*): memorandum from a WHO meeting (with the participation of FAO).
Bull. World Health Organ. 72, 851-857
- Nkinin, S.W., F. Njiokou, L. Penchenier, P. Gebraut, G. Simo and S. Herder (2002):
Characterization of *Trypanosoma brucei* s.l. subspecies by isoenzymes in domestic pigs from the Fontem sleeping sickness focus of Cameroon.
Acta Trop. 81, 225-232
- Noireau, F., P. Paindavoine, J.L. Lemesre, A. Toudic, E. Pays, J.P. Gouteux, M. Steinert and J.L. Frezil (1989):
The epidemiological importance of the animal reservoir of *Trypanosoma brucei gambiense* in the Congo. 2. Characterization of the *Trypanosoma brucei* complex.
Trop. Med. Parasitol. 40, 9-11
- Noireau, F., J.L. Lemesre and T. Vervoort (1991):
Absence of serological markers of infection with *Trypanosoma brucei gambiense* in domestic animals in a sleeping sickness focus in South Congo.
Trop. Med. Parasitol. 42, 195-196
- Nozha Cohen, H. Ennaji, M. Hassa and H. Karib (2005):
The bacterial quality of red meat and offal in Casablanca (Morocco).
Mol. Nutr. Food Res. 50, 557-562
- Nyang, A.B. (2004):
Réussite de la privatisation de services réalisés par des paraprofessionnels dans le cadre de systèmes d'élevage traditionnels: l'exemple du Sénégal.
Rev. Sci. Tech. 23, 341-349
- Nyanpop-Lafourcade, B.M., J. Inwald, A. Ostyn, B. Durand, S. Hugues, M.F. Thorel, G. Hewinson and N. Haddad (2001):
Molecular typing of *Mycobacterium bovis* isolates from Cameroon.
J. Clin. Microbiol. 39, 222-227
- Nyeleti, C., G. Hildebrandt, J. Kleer, and B. Molla (2000):
Prevalence of *Salmonella* in Ethiopian cattle and minced beef.
Berl. Münch. Tierarztl. Wochenschr. 113, 431-434
- Ohaga, S.O., E.D. Kokwaro, I.O. Ndiege, A. Hassanali and R.K. Saini (2007):
Livestock farmers' perception and epidemiology of bovine trypanosomosis in Kwale District, Kenya.
Prev. Vet. Med. 80, 24-33
- Oloya, J., R. Kazwala, A. Lund, J. Opuda-Asibo, B. Demelash, E. Skjerve, I.B. Johansen and B. Djonje (2007):
Characterization of mycobacteria isolated from slaughter cattle in pastoral regions of Uganda.
BMC Microbiol. 25, 7-95

- Orji, M.U., H.C. Onuigbo and T.I. Mbata (2005):
Isolation of Salmonella from poultry droppings and other environmental sources in Awka, Nigeria.
Int. J. Infec. Dis. 9, 86-89
- Osaer, S., B. Goossens, S.Kora, M. Gaye and L. Darboe (1999):
Health and productivity of traditionally managed Djallonké sheep and West African dwarf goats under high and moderate trypanosomosis risk.
Vet. Parasitol. 82, 101-119
- Osterholm M.T., J.Ostrowsky, J. A.Farrar, R. B.Gravani, R.V.Tauxe, R.L.Buchanan, and C.W.Hedberg (2009):
A Novel Approach to Enhance Food Safety:Industry-Academia-Government Partnership for Applied Research.
J. Food Prot. 72, 1509-1512
- Otupiri, E., M. Adam, E. Laing and B.D. Akanmori (2000):
Detection and management of zoonotic diseases at Kumasi slaughterhouse in Ghana.
Acta Trop. 76, 15-19
- Peipp, V.L. (1975):
Possibilities for improved production of meat and milk in state agricultural plants in Egypt.
Beitr. Trop. Landwirtschaft. Veterinärmed. 13, 251-257
- Penchenier, L., D. Alhadji, S. Bahebegue, G. Simo, C. Laveissière and G. Cuny (2005):
Spontaneous cure of domestic pigs experimentally infected by *Trypanosoma brucei gambiense*. Implications for the control of sleeping sickness.
Vet. Parasitol. 133, 7-11
- Phiri, A.M. (2006):
Common conditions leading to cattle carcass and offal condemnations at 3 abattoirs in the Western Province of Zambia and their zoonotic implications to consumers.
J. S. Afr. Vet. Assoc. 77, 28-32
- Phiri B.J., J.Benschop and N.P.French (2010):
Systematic review of causes and factors associated with morbidity and mortality on smallholder dairy farms in Eastern and Southern Africa.
Prev. Vet. Med. 94, 1-8
- Portaels F., J.Aguiar, M.Debacker, A.Guedenon, C.Stenoui, C.Zinsou, W.M.Meyers (2004):
Mycobacterium bovis BCG vaccination as prophylaxis against *Mycobacterium ulcerans* osteomyelitis in Buruli ulcer diseases.
Infect. Immun. 72, 62-65
- Pritchard, D.G., D.A. Francis, R. Gripp, R.B. Harding, E.P. Jones, C. Mintern and P.T. McGovern (1975):
An abattoir survey of bovine tuberculosis in the Karamoja region of Uganda.
Br. Vet. J. 131, 120-127

Ramarokoto, H., D. Andrianasolo, T. Rasolonalona, F. Ramaroson, I. Razafitsiarovana, V. Vincent, L. Ratsimba and V. Rasolofo Razanamparany (2003):
A case of pulmonary multiresistant *Mycobacterium bovis* tuberculosis in Madagascar.
Arch. Inst. Pasteur Madagascar 69, 37-40

Ranaivosolofa F. (2004):
L'Ordre national des docteurs vétérinaires malagasy et le contrôle de qualité des vétérinaires privés à Madagascar.
Rev. Sci. Tech. 23(1), 199-205

Rasolofo-Razanamparany, V., D. Menard, T. Rasolonalona, H. Ramarokoto, F. Rakotomanana, G. Auregan, V. Vincent and S. Chanteau (1999):
Prevalence of *mycobacterium bovis* in human pulmonary and extra-pulmonary tuberculosis in Madagascar.
Int. J. Tuberc. Lung Dis. 3, 632-634

Rasolofo Razanamparany, V., R. Quirin, A. Rapaollarijaona, H. Rakotoaritiaha, E.J. Vololonirina, T. Rasolonalona, S. Ferdinand, C. Sola, N.Rastogi, H. Ramarokoto and S. Chanteau (2006):
Usefulness of restriction fragment length polymorphism and spoligotyping for epidemiological studies of *Mycobacterium bovis* in Madagascar: description of new genotypes.
Vet. Microbiolol. 114, 115-122

Ravaonindrina, N., R. Rasolomandimby, E. Rajaomiarisoa, R. Rakotoarisoa, L. Andrianantara, N. Rasolofonirina and J.F. Roux (1996):
Street-vendor foods: quality of ice creams, sherbets and sorbets sold in the urban agglomeration of Antananarivo.
Arch. Inst. Pasteur Madagascar 63, 67-75

Reifenberg, J.M., P.Solano, G.Duvallet, D.Cuisance, J.Simpore and G.Cuny (1997):
Molecular characterization of trypanosome isolates from naturally infected domestic animals in Burkina Faso.
Vet. Parasitol. 71, 251-262

Rigouts, L., B. Maregeya, H. Traore, J.P. Collart, K. Fissette and F. Portaels (1996):
Use of DNA restriction fragment typing in the differentiation of *Mycobacterium tuberculosis* complex isolates from animals and humans in Burundi.
Tuber. Lung Dis. 77, 264-268

Rimm, M. (2003):
Extension materials for meat-borne parasitic diseases in developing countries.
Acta Tropica 87, 171-175

Robertson C., K.Sawford, S.L.A.Daniel, T.A.Nelson, A.Trisalyn and C Stephan (2010):
Mobile Phone-based infectious Disease Surveillance System, Sri Lanka.
Emerg. Infect. Dis. 16, 1524-1531

- Robinson, T. (1998):
Geographic information systems and the selection of priority areas for control of tsetse-transmitted Trypanosomiasis in Africa.
Parasitology Today 14, 457-461
- Rodwell, T.C., N.P. Kriek, R.G. Bengis, I.J. Whyte, P.C. Viljoen, V. de Vos and W.M. Boyce (2001):
Prevalence of bovine tuberculosis in African buffalo at Kruger National Park.
J. Wildl. Dis. 37, 258-264
- Roger, F., J. Thonnat, P. Hendrikx and J. Domenech (2004):
Les systèmes de suivi et de surveillance des maladies et le rôle des acteurs de santé animale publics et privés: l'expérience de l'Afrique.
Rev. Sci. Tech. 23 (1), 137-145
- Rouahi, N., M. Zouhdi, A. Zidouh, M. Elyachioui and J. Mahjour (2000):
Antibiotic resistance of Moroccan strains of *Salmonella enteritidis* isolated between 1996 and 1997.
East Mediterr. Health J. 6, 1107-1113
- Rowlands, G.J., W. Mulatu, E. Autie, G.D. d'Ieteren, S.G. Leak, S.M. Nagda and A.S. Peregrine (1993):
Epidemiology of bovine trypanosomiasis in the Ghibe valley, southwest Ethiopia. 2. Factors associated with variations in trypanosome prevalence, incidence of new infections and prevalence of recurrent infections.
Acta Trop. 53, 135-150
- Rowlands, G.J., W. Mulatu, S.M. Nagda and G.D. d'Ieteren (1995):
Variations in packed red cell volume and trypanosome prevalence and relationships with reproductive traits in east African Zebu cows exposed to drug-resistant trypanosomes .
Acta Trop. 59, 105-116
- Rowlands, G.J., W. Mulatu, S.G.A. Leak, S.M. Nagda and G.D. d'Ieteren (1999):
Estimating the effects of tsetse control on livestock productivity-A case study in southwest Ethiopia.
Trop. Anim. Health and Prod. 31, 279-294
- Rowlands, G.J., S.G. Leak, A.S. Peregrine, S.M. Nagda, W. Mulatu and G.D. d'Ieteren (2001):
The incidence of new and the prevalence and persistence of recurrent trypanosome infections in cattle in southwest Ethiopia exposed to a high challenge with drug-resistant parasites.
Acta Trop. 79, 149-163
- Russell, L.H. (2004):
The needs for public health education: reflections from the 27 th world veterinary congress.
J. Vet. Med. Educ. 31, 17-21
- Samuel J.L., D.A. O'Boyle, W.J. Mathers and A.J. Frost (1980):
Distribution of *Salmonella* in the carcasses of normal cattle at slaughter.
Research in Vet. Sci. 28, 368-372

Sato, Y., M. Schneebeli, K. Matsukawa, H. Chimana, H. Sinsungwe and G. Sato (1993):
Outbreaks of Salmonella Dublin infection among calves on a dairy farm applying Salmonella
bacterins in Zambia.

J. Vet. Med. Sci. 55, 511-513

Sato, Y., G. Sato, L. Tuchili, G.S. Pandey, A. Nakajima, H. Chiana and H. Sinsungwe (1997):
Status of Salmonella gallinarum-pullorum infections in poultry in Zambia.

Avian Dis. 41, 490-495

Schug, W. (2009):

Die Entwicklung der Weltbevölkerung und die globale Nahrungsmittelversorgung.

J. Verbr. Lebensm. 4, 44-51

Scott, C.M., J.L. Frezil, A. Toudic and D.G. Godfrey (1983):

The sheep as a potential reservoir of human trypanosomiasis in the Republic of the Congo.

Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 77, 397-401

Sechi, L.A. I. Dupre, M.Sanguinetti, G. Fadda, S.Zanetti (1999):

Simple and rapid identification of different species of Mycobacteria by PCR.

Mol. Cell. Probes. 13, 141-146

Shirima, G.M., R.R. Kazwala and D.M. Kambarage (2003):

Prevalence of bovine tuberculosis in cattle in different farming systems in the eastern zone of
Tanzania.

Prev. Vet. Med. 57, 167-172

Simo, G., T. Asonganyi, S.W. Nkinin, F. Njiokou and S. Herder (2006):

High prevalence of Trypanosoma brucei gambiense group 1 in pigs from the Fontem sleeping
sickness focus in Cameroon.

Vet. Parasitol. 139, 57-66

Simukoko, H., T. Marcotty, I. Phiri, D. Geysen, J. Vercruyssen and Van den Bossche (2007):

The comparative role of cattle, goats and pigs in the epidemiology of livestock
trypanosomiasis on the plateau of eastern Zambia.

Vet. Parasitol. 147, 231-238

Snow, W.F. and P.Rawlings (1999):

Methods for the rapid appraisal of African animal trypanosomiasis in the Gambia.

Prev.Vet.Med.42, 67-86

Solano, P., J.M. Reifenberg, S. Amsler-Delafosse, I. Kaboré, D. Cuisance and G. Duvallat
(1996):

Trypanosome characterization by polymerase chain reaction in Glossina palpalis gambiensis
and G.tachinoides from Burkina Faso.

Med. Vet. Entomol. 10, 354-358

Steinfeld, H., T.Wassenaar und S.Jutzi (2006):

Livestock production systems in developing countries: status, drivers, trends.

Rev. Sci. Tech. 25, 505-516

Stevens, A., Y. Kabore, J.D. Perrier-Gros-Claude, Y. Millemann, A. Brisabois, M. Catteau, J.F. Cavin and B. Durfour (2006):

Prevalence and antibiotic-resistance of Salmonella isolated from beef sampled from the slaughterhouse and from retailers in Dakar (Senegal).

Int. J. Food Microbiol. 110, 178-186

Stevens, A., A. Kerouanton, M. Marault, Y. Millemann, A. Brisabois, J.F. Cavin and B. Durfour (2008):

Epidemiological analysis of Salmonella enterica from beef sampled in the slaughterhouse and retailers in Dakar (Senegal) using pulsed-field gel electrophoresis and antibiotic susceptibility testing.

Int. J. Food Microbiol. 123, 191-197

Sulieman, M.S. and Hamid M.E. (2002):

Identification of acid fast bacteria from caseous lesions in cattle in Sudan.

J. Vet. Med. B. Infect. Dis. Vet. Public Health 49, 415-418

Tamboura, H.H. and H. Kabore (2000):

Red meat production and meat losses in Burkina Faso (1987-1997).

Ann. N.Y. Acad. Sci. 916, 683-686

Teklul, A., B. Asseged, E. Yimer, M.Gebeyehu, and Z. Woldesenbet (2004):

Tuberculous lesions not detected by routine abattoir inspection: the experience of the Hossana municipal abattoir, southern Ethiopia..

Rev. Sci. Techn. 23, 957-964

Tibaijuka, B., B. Molla, H. Goetz and J. Kleer (2003):

Occurrence of Salmonella in retail raw chicken products in Ethiopia.

Berlin. Münch. Tierarztl. Wochenschr. 116, 55-58

Touratier L. (1993):

Report of the Thirteenth Meeting of the O.I.E. Ad Hoc Group on the Non Tsetse-Transmitted Animal Trypanosomoses.

Rev. Sci. Tech. 12, 237-272

Trail, J.C., N. Wissocq, G.D. d'Ieteren, O. Kakiese and M. Murray (1994):

Patterns of Trypanosoma vivax and T. congolense infection differ in young N'Dama cattle and their dams.

Vet. Parasitol. 5, 175-183

Tuchili, L., W. Ulaya, Y. Kato and C. Kaneuchi (1996):

Recent characterization of Salmonella strains isolated from chickens in Zambia.

J. Vet. Med. Sci. 58, 77-78

Turner, G.V. (1978):

Porcine arthritis and meat hygiene in South Africa.

J. S. Afr. Vet. Assoc. 49, 40-44

UNICEF (2006):

Haupttodesursachen von Kindern unter fünf Jahren

UNICEF-Nachrichten, 60 Jahre UNICEF, 2/2006, S.21

- Van den Bossche, P., D. Mudenge, J. Mubanga and A. Norval (1999):
The parasitological and serological prevalence of tsetse-transmitted bovine trypanosomosis in the Eastern Caprivi (Caprivi District, Namibia).
Onderstepoort J. Vet. Res. 66, 103-110
- Van den Bossche, P., W. Shumba and P. Makhambera (2000):
The distribution and epidemiology of bovine trypanosomosis in Malawi.
Vet. Parasitol. 88, 163-176
- Van den Bossche, P. and G.J. Rowlands (2001):
The relationship between the parasitological prevalence of trypanosomal infections in cattle and herd average packed cell volume.
Acta Trop. 78, 163-170
- Van den Bossche, P.A., Ky-zerbo, J.Brandt, T.Marcotty, S.Geerts and R.De Deken (2005):
Transmissibility of *Trypanosoma brucei* during its development in cattle.
Trop. Med. Int. Health 10, 833-839
- Van den Bossche, P., J. Esterhuizen, R. Nkuna, T. Matilla, B. Penzhorn, S. Geerts and T. Marcotty (2006):
An update of the bovine trypanosomosis situation at the edge of Hluhiuwe-Imfolozi Park, Kwazulu-Natal Province, South Africa.
Onderstepoort J. Vet. Res. 73, 77-79
- Van Nierop, W., A.G. Duse, E. Marais, N. Aithma, N.N Thothobolo, M. Kassel, R. Stewart, A. Potgieter, B. Fernandes, J.S. Galpin and S.F.Bloomfield (2005):
Contamination of chicken carcasses in Gauteng, South Africa, by *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* and *Campylobacter*.
Int. J. Food Microbiol. 99, 1-6
- Van Pee W., and F. Mazibo (1974):
Role of meat in the epidemiology of human *Salmonella* infections in Kinshasa.
Ann. Soc. Belg. Med. Trop. 54, 451-455
- Vekemans, M., M. Cartoux, S. Diagbouga, M. Dembélé, B.Koné, A. Delafosse, A. Dera and P. Van De Perre (1999):
Potential source of human exposure to *Mycobacterium bovis* in Burkina Faso, in the context of the HIV epidemic.
Clin. Microbiol. Infect. 5, 617-621
- Waiswa, C., K. Picozzi, E. Katunguka-Rwakishaya, W. Olaho-Mukani, R.A. Musoke and S.C. Welburn (2006):
Glossina fuscipes fuscipes in the trypanosomiasis endemic areas of south eastern Uganda: apparent density, trypanosome infection rates and host feeding preferences.
Acta Trop. 99, 23-29
- Wekhe, S.N.and N.A. Berepubo (1989):
Prevalence of bovine tuberculosis among trade cattle in southern Nigeria.
Trop. Anim. Health Prod. 21, 151-152

- Weinhaupl, I., K.C. Schopf, D. Khaschabi, A.M. Kapaga and H.M. Msami (2000):
Investigations on the prevalence of bovine tuberculosis and brucellosis in dairy cattle in Dar es Salaam region and in zebu cattle in Lugoba area, Tanzania.
Trop. Anim. Health Prod. 32, 147-154
- Woodford, M.H. (1982):
Tuberculosis in wildlife in the Ruwenzori National Park Uganda (Part I).
Trop. Anim. Health Prod. 14, 81-88
- Woolhouse, M. E., J.W. Hargrove and J. J. McNamara (1993):
Epidemiology of trypanosome infections of the tsetse fly *Glossina pallidipes* in the Zambezi Valley.
Parasitol. 106, 479-485
- Woolhouse, M.E., J.J. McNamara, J.W. Hargrove, and K.A. Bealby (1996):
Distribution and abundance of trypanosome (subgenus *Nannomonas*) infections of the tsetse fly *Glossina pallidipes* in Southern Africa.
Mol. Ecol. 5, 11-18
- Wouafo, M.N., T. Njine and R. Tailliez (1996):
Hygiene and microbiologic quality of ice creams produced in Cameroon. A public health problem.
Bull. Soc. Pathol. Exot. 89, 358-362
- Zelege, M., and T. Bekele (2001):
Effect of season on the productivity of camels (*Camelus dromedarius*) and the prevalence of their major parasites in eastern Ethiopia.
Trop. Anim. Health Prod. 33, 321-329
- Zessin, K.-H. (2006):
Emerging Diseases: A global and biological perspective
J. Vet. Med. B 53, 7-10
- Zessin, K.-H (2008):
Was ist Veterinary Public Health?
Deutsches Tierärztlblatt, 1468-1477
- Zinsstag J., Esther Schelling, Felix Roth, Bassirou Bonfoh, Don de Savigny, and Marcel Tanner (2007):
Human Benefits of animal interventions for zoonosis control.
Emerg. Infect. Dis. 13, 527-529

Danksagung

Ich möchte mich herzlich bei Herrn Prof. Dr. Fries für die Überlassung dieses interessanten Themas und für die fördernde und unterstützende Betreuung der Arbeit bedanken. Der Dank gilt auch dem besonderen Verständnis, dass er mir über die gesamte Zeit entgegen gebracht hat.

Allen Mitarbeitern des Instituts für Fleischhygiene und -technologie sei für die freundliche Aufnahme am Institut gedankt.

Frau Dr. Nina Langkabel sei herzlich gedankt für die Tipps und Anregungen auf dem Weg zur richtigen Formulierung.

Selbständigkeitserklärung.

Hiermit versichere ich, die vorliegende Arbeit „Das öffentliche Veterinärwesen auf dem afrikanischen Kontinent, reflektiert durch Publikationen in überregionalen Zeitschriften und anderen Periodika“ selbständig und nur Zuhilfenahme der angegebenen Literatur verfasst zu haben.

Berlin, im September 2012

Charles Asseke