

Aus dem Department für Interdisziplinäre Lebenswissenschaften
der Veterinärmedizinischen Universität Wien
Messerli Forschungsinstitut

Departmentleitung: Univ.-Prof. Dr. Ludwig Huber
Institutsleitung: Univ.-Prof. Dr. Herwig Grimm

One Health in retrospektiver Betrachtung der Historia animalium von Aristoteles

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

Petra Bührle

Wien, im Februar 2024

Betreuer: Dr. phil. Christian Dürnberger
Messerli Forschungsinstitut
Department für Interdisziplinäre Lebenswissenschaften
Veterinärmedizinische Universität Wien

Begutachterin: Dr. med. vet. Christina Braun, Dipl.ECVAA
Klinische Abteilung für Anästhesiologie und perioperative
Intensivmedizin
Veterinärmedizinische Universität Wien

Eigenständigkeitserklärung

Ich versichere,

dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Literatur verfasst habe.

Sämtliche Stellen, die anderen Werken entnommen worden sind, wurden unter der Angabe der Quellen kenntlich gemacht.

Wien, 08.02.2024



Meinen Eltern. Ich hoffe, ihr seid stolz auf mich!

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Methodik	3
3	Das One Health Konzept – Definition	5
3.1	Wichtige Teilbereiche von One Health.....	7
3.1.1	Epidemiologie.....	8
3.1.2	Lebensmittel- und Trinkwassersicherheit.....	9
3.1.3	Toxikologie.....	11
3.1.4	Klimawandel.....	12
3.1.5	Biodiversität	14
4	Aristoteles.....	16
4.1	Einführung zu Aristoteles	16
4.2	Aristoteles als Naturforscher	17
4.3	Das Werk <i>Historia Animalium</i>	20
4.4	Buch VIII der <i>Historia animalium</i>	22
4.4.1	Umwelt- und Klimafaktoren.....	23
4.4.2	Seuchen und Epidemien	29
4.4.2.1	Exkurs – Seuchen in der antiken Welt.....	30
4.4.3	Krankheiten der landwirtschaftlichen Tiere	37
4.4.3.1	Schweine	37
4.4.3.2	Rinder.....	39
4.4.3.3	Pferde	40
4.4.3.4	Esel.....	41
4.4.4	Krankheiten weiterer Spezies	41
4.4.4.1	Elefant.....	41
4.4.4.2	Insekten – Bienen.....	42
5	Fazit/Ausblick	43
6	Literaturverzeichnis.....	47
	Danksagung	50

1 Einleitung

„The Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) pandemic once more demonstrated the close connection between humans, animals, and the shared environment.“ (1) Diese Aussage hielt das so genannte „One Health High-Level Expert Panel“ (OHHLEP) im Jahr 2022 fest. Diese starke Verbindung zwischen Mensch, Tier und Umwelt und deren gegenseitige Beeinflussung ist unter dem Begriff One Health zusammengefasst. Die Corona-Pandemie hat gezeigt, wie wichtig dieses Konzept ist und welchen großen Einfluss es auf die individuelle Gesundheit des Menschen, aber auch der Tiere hat.

One Health hat bereits kurz vor der Jahrtausendwende bei Regierungen, aber auch Nicht-Regierungsorganisationen, enorm an Bedeutung gewonnen, denn das Konzept soll Gruppen wie auch Fragen miteinander vereinen, die sich mit der (a) Gesundheit des Menschen und (b) der Tiere, sowie mit (c) Wildlife Conservation, der Umwelt und des Klimas insgesamt befassen (2). Es erweisen sich Faktoren, wie massive Landnutzung, Habitat- und Bodendegradation, Übernutzung von (endlichen) Ressourcen, Urbanisierung und massives Bevölkerungswachstum als gravierend negativer Einfluss auf alle drei Bereiche (3). Auch in Anbetracht weltweiter Ausbrüche von Infektionskrankheiten bei Mensch und Tier – Corona-Virus, Zika-Virus, aviäre Influenza, Ebola, Tollwut, afrikanische Schweinepest etc. –, rasant ansteigender Antibiotikaresistenzen oder Umweltkatastrophen durch Chemikalien rückt nicht nur die Möglichkeit einer weiteren Pandemie in greifbare Nähe, diese Dynamiken erinnern auch tagtäglich daran, dass die Gesundheit des Menschen, der Tiere, der Pflanzen und der Umwelt untrennbar miteinander verbunden sind und einander bedeutend beeinflussen (3). Der Terminus One Health ist recht neu, das Konzept beziehungsweise die Ideen dahinter lassen sich jedoch, so die These der vorliegenden Arbeit, weit in die Geschichte zurückverfolgen (2).

Präziser befasst sich diese Arbeit mit der Fragestellung, inwieweit sich zentrale Charakteristika des gegenwärtigen One Health Konzepts bereits bei antiken Denkern wie beispielsweise Aristoteles und seinem Werk *Historia animalium* finden lassen. Der Fokus liegt dabei auf dem genannten griechischen Autor Aristoteles; an relevanten Stellen werden jedoch ergänzend weitere antike Autoren genauer beleuchtet und in Beziehung zum aristotelischen Text gesetzt. Aristoteles selbst hat sich intensiv mit der Tierwelt befasst und detaillierte Erkenntnisse über

sie gewonnen. Ein Viertel seines heute überlieferten Werks beschäftigt sich mit den Tieren: ihrem Ursprung, ihrer Gestalt und Form, ihrer Fortpflanzung, aber auch mit ihrer Gesundheit und Krankheiten. Insbesondere wird Buch VIII der *Historia animalium* analysiert, da sich Aristoteles dort vor allem mit den Krankheiten von verschiedenen Tieren auseinandersetzt und diverse Einflussfaktoren auf die Gesundheit untersucht.

2 Methodik

Die Methodik dieser Arbeit lässt sich folgendermaßen beschreiben: Die zentrale Forschungsfrage lautete, inwieweit sich relevante Charakteristika des gegenwärtigen One Health-Konzepts bereits bei antiken Denkern am Beispiel von Aristoteles' *Historia animalium* finden lassen. Um diese Frage zu beantworten, wurden drei Schritte unternommen. Das in dieser Arbeit verwendete Vorgehen ist angelehnt an Atteslander et al. Die Herangehensweise kann folgendermaßen beschrieben werden: In einem ersten Schritt wurde eine Textanalyse der *Historia animalium* durchgeführt. Dies ist eine methodische Herangehensweise, um die Struktur, den Inhalt und die Bedeutung von Texten zu untersuchen und zu interpretieren (4). Sie verwendet verschiedene Techniken, die es ermöglichen, tiefere Einsichten in die sprachlichen, stilistischen, thematischen und kulturellen Aspekte eines Textes zu gewinnen. Durch die Analyse von sprachlichen Mustern, rhetorischen Elementen, geschichtlicher und gesellschaftlicher Hintergründe und Interpretation von Schlüsselbegriffen können Textanalysen den Sinn und die Absicht eines Textes verständlich machen (4). Textanalysen eröffnen außerdem die Möglichkeiten, soziale, historische oder kulturelle Kontexte zu erforschen und die Perspektive des Autors anhand verschiedener Zusammenhänge zu beleuchten. In der vorliegenden Arbeit wurde ein antikes Werk von Aristoteles ausgewählt, das als Schlüsselement für das Thema verstanden werden kann, nämlich das achte Buch der *Historia animalium*, im Besonderen die Kapitel 18-27. Zunächst wurde der griechische Originaltext dieses Buchs analysiert: Das achte Buch befasst sich in erster Linie mit Beobachtungen zu verschiedenen Tierarten, die sowohl Säugetiere als auch Fische umfassen. Aristoteles beschreibt die unterschiedlichen Lebensräume, deren Ausgestaltung, aber auch die Entwicklung von Lebewesen und welche Faktoren zu Krankheiten der einzelnen Tierspezies führen können. Dabei lassen sich auch immer wieder Verweise auf den Menschen finden. Als theoretischer Orientierungspunkt wurde hierbei ein *grobes* Verständnis von One Health herangezogen, wie es sich in den gängigen Definitionen abzeichnet, nämlich, dass One Health um drei Aspekte bzw. deren Wechselwirkungen kreist: (a) Die menschliche Gesundheit, (b) die tierische Gesundheit und (c) Umweltfaktoren. (2) Im Anschluss wurde in einem zweiten Schritt der Versuch unternommen, ein näheres Verständnis des gegenwärtigen One Health Konzepts herauszuarbeiten. Dafür wurde vorrangig aktuelle Forschungsliteratur in Form von

Monografien oder Zeitschriftenartikeln herangezogen: Welche Definitionen liegen vor? Welche Ansätze werden aktuell diskutiert? Welche Teilbereiche charakterisieren die genannten drei Pfeiler? (3) Der letzte Schritt umfasste schließlich das Zusammenführen der gewonnenen Erkenntnisse und die Beantwortung der oben genannten Forschungsfrage.

Aus Gründen der besseren Verständlichkeit wird das geschilderte methodische Vorgehen bei der Darstellung der Arbeit im Folgenden umgekehrt, sprich: Im anschließenden Kapitel wird zuerst das One Health-Konzept auf Basis aktueller wissenschaftlicher Publikationen erläutert, bevor sich die Arbeit dem aristotelischen Werk zuwendet und anschließend ein Fazit gibt.

3 Das One Health Konzept – Definition

Tatsächlich gestaltet sich eine konkrete Definition von One Health schwierig, da viele teils gegensätzliche Akteure und Gruppen involviert und vertreten sind und verschiedene Auffassungen und Ziele haben: „One Health is often defined by various stakeholders in slightly different ways, which sometimes lends a degree of fluidity and ambiguity simultaneously to the movement [...].“ (5). Es herrscht weitgehend Einigkeit darüber, welche drei Hauptbereiche in One Health integriert sind: Die menschliche Gesundheit, die tierische Gesundheit und die Umwelt.

Durch die Globalisierung im Allgemeinen, den Welthandel, Reisetätigkeiten auf der gesamten Welt, Städtebildung, globale Ernährungs- und Lebensmittelsysteme und vieles mehr entsteht eine Dynamik, die ein bisher beispielloses Abhängigkeitsverhältnis zwischen Gesundheit von Menschen und Tieren und der Umwelt geschaffen hat (6).

Nicht nur die große Anzahl an beteiligten Personengruppen erschwert ein einheitliches Verständnis, sondern auch die Tatsache, dass diese Gruppen sich auf ein oder zwei der Basispfeiler konzentrieren und die anderen dabei oftmals weitgehend außen vor lassen, abhängig vom Interesse der Akteure; der Fokus ist in den meisten Fällen hierbei anthropozentrisch (5)

Angesichts dieser lang bekannten Herausforderungen wurden bereits im Jahr 2004 von der Wildlife Conservation Society (WCS) verschiedene Interessensgruppen versammelt, um globale Gesundheitsrisiken im kausalen Zusammenhang zu behandeln. So wurden die sogenannten *Manhattan Principals on ,One World, One Health‘* verfasst, die im Folgenden aufgrund ihrer Relevanz in Gänze zitiert werden:

- We urge the world’s leaders, civil society, the global health community and institutions of science to:
1. Recognize the essential link between human, domestic animal and wildlife health and the threat disease poses to people, their food supplies and economies, and the biodiversity essential to maintaining the healthy environments and functioning ecosystems we all require.
 2. Recognize that decisions regarding land and water use have real implications for health. Alterations in the resilience of ecosystems and shifts in patterns of disease emergence and spread manifest themselves when we fail to recognize this relationship.
 3. Include wildlife health science as an essential component of global disease prevention, surveillance, monitoring, control and mitigation.
 4. Recognize that human health programs can greatly contribute to conservation efforts.

5. Devise adaptive, holistic and forward-looking approaches to the prevention, surveillance, monitoring, control and mitigation of emerging and resurging diseases that take the complex interconnections among species into full account.
6. Seek opportunities to fully integrate biodiversity conservation perspectives and human needs (including those related to domestic animal health) when developing solutions to infectious disease threats.
7. Reduce the demand for and better regulate the international live wildlife and bushmeat trade not only to protect wildlife populations but to lessen the risks of disease movement, cross-species transmission, and the development of novel pathogen-host relationships. The costs of this worldwide trade in terms of impacts on public health, agriculture and conservation are enormous, and the global community must address this trade as the real threat it is to global socioeconomic security.
8. Restrict the mass culling of free-ranging wildlife species for disease control to situations where there is a multidisciplinary, international scientific consensus that a wildlife population poses an urgent, significant threat to human health, food security, or wildlife health more broadly.
9. Increase investment in the global human and animal health infrastructure commensurate with the serious nature of emerging and resurging disease threats to people, domestic animals and wildlife. Enhanced capacity for global human and animal health surveillance and for clear, timely information-sharing (that takes language barriers into account) can only help improve coordination of responses among governmental and nongovernmental agencies, public and animal health institutions, vaccine / pharmaceutical manufacturers, and other stakeholders.
10. Form collaborative relationships among governments, local people, and the private and public (i.e.- non-profit) sectors to meet the challenges of global health and biodiversity conservation.
11. Provide adequate resources and support for global wildlife health surveillance networks that exchange disease information with the public health and agricultural animal health communities as part of early warning systems for the emergence and resurgence of disease threats.
12. Invest in educating and raising awareness among the world's people and in influencing the policy process to increase recognition that we must better understand the relationships between health and ecosystem integrity to succeed in improving prospects for a healthier planet (7) (letzter Zugriff, 18.01.2024 um 18.33 Uhr).

Seit dem Jahr 2004 haben sich verschiedene bereits bestehende Probleme, wie Klimawandel, Verlust der Biodiversität, vermehrtes Auftreten von Infektionserkrankungen und auch Zoonosen verschlimmert. Um diesen fundamentalen Herausforderungen entgegen wirken zu können, wurden die *Manhattan Principals* von verschiedenen Personengruppen (Politik, Soziologie, Philosophie, Ökonomie, Human- und Veterinärmedizin, Ökologie, Klima- und Umweltforschung, etc.) aktualisiert und an die Gegebenheiten angepasst; vor allem wurde der Grundpfeiler „ecosystem health and integrity“ wieder integriert (3). Dabei wurde besonderes Augenmerk auf das Übergreifen von Krankheitserregern, Klimawandel und Antibiotikaresistenzen gelegt. So wurden kurz vor dem Ausbruch des Coronavirus im Jahr 2019 die *Berlin Principles on One Health* publiziert.(3)

Das Besondere an den *Berlin Principles on One Health* ist, dass zwei ethische Komponenten eine zentrale Rolle spielen: Solidarität und Umweltgerechtigkeit. Solidarität wird als „publicly ‘standing up beside’ others“ verstanden, sowie gemeinsames Engagement und Identifikation mit denjenigen, die am meisten von Klimawandel, Verlust der Diversität und Pandemien

betroffen sind (3). Die Identifikation mit den am meisten durch zum Beispiel vom Klimawandel betroffenen Personen umfasst aber auch die Verbesserung beziehungsweise den Ausgleich vergangener und gegenwärtiger Ungerechtigkeiten, die im Zuge der großen Probleme innerhalb und zwischen Staaten stark hervortritt: „The joined-up ethics of One Health provides an opportunity to promote justice and solidarity where humans, other animals, and the environment meet.“ (3) Auch wenn die *Berlin Principles on One Health* recht kurz vor dem Ausbruch der Corona-Pandemie verfasst wurden, lassen sich entscheidende Grundsätze daraus ableiten, da diese Pandemie vorausgesehen und auf lange Sicht unvermeidbar gewesen war. Des Weiteren werden weitere Pandemien auftreten, so die Verfasser der *Berlin Principles*, wenn nicht ausschlaggebende Maßnahmen ergriffen werden (3). Um die Zusammenarbeit zwischen Staaten untereinander zu verbessern und zu erleichtern und um künftige Ausbrüche von Infektionskrankheiten besser, schneller und effektiver bewältigen zu können, riefen die WHO, die FAO, die WOAHA (World Organisation for Animal Health) und die Vereinten Nationen (UNEP=UN environmental programme) im Zuge der Corona-Pandemie 2020 die interdisziplinäre Institution „One Health High-Level Expert Panel“ (OHHLEP) ins Leben. Dabei wurde eine folgende, seither oft zitierte Definition von One-Health erarbeitet:

One Health is an integrated, unifying approach that aims to sustainably balance and optimize the health of people, animals and ecosystems. It recognizes the health of humans, domestic and wild animals, plants, and the wider environment (including ecosystems) are closely linked and inter-dependent. The approach mobilizes multiple sectors, disciplines and communities at varying levels of society to work together to foster well-being and tackle threats to health and ecosystems, while addressing the collective need for clean water, energy and air, safe and nutritious food, taking action on climate change, and contributing to sustainable development. (8) (Letzter Zugriff, 18.01.2024 um 18.35 Uhr)

3.1 Wichtige Teilbereiche von One Health

Um besser zu verstehen, wie sich das Konzept von One Health entwickelt hat und warum es wichtig ist, alle drei Bereiche – Mensch, Tier und Umwelt – in die Definition und Forschung zu integrieren, werden im folgenden Kapitel ausgewählte Teilbereiche näher beleuchtet, die in der aktuellen Literatur eine wesentliche Rolle spielen. Insbesondere die Monografie von J. Herrmann und Y. Johnson-Walker bietet einen sehr guten und ausführlichen Überblick über die verschiedenen Teilbereiche von One Health und wird daher öfter zitiert.

3.1.1 Epidemiologie

Die Epidemiologie gibt nicht nur wichtige Informationen über die Identifizierung von Krankheitserregern, ihre Verbreitungsmechanismen, ihre Pathogenität, Risikofaktoren und die Dynamik von Krankheiten in verschiedenen Populationen, sondern auch über Prävention und mögliche Kontrollmaßnahmen; das Besondere ist, dass das Augenmerk auf der Gesellschaft als Ganzes liegt und nicht das Individuum im Vordergrund steht (6). So befinden sich das One Health Konzept und die Prinzipien der Epidemiologie auf einer Ebene, da viele Risikofaktoren für Krankheiten an der Schnittstelle von Mensch, Tier und Umwelt zu lokalisieren sind (6). Die Wechselbeziehung zwischen dem Wirt, dem Pathogen und der Umwelt beeinflusst das Fortschreiten und den Ausgang einer Erkrankung; um präventiv oder in Akutfällen handeln zu können, muss man sich bewusst sein, dass die Umgebung einen sehr wichtigen Faktor darstellt, da in ihr die Reservoirs für Krankheiten liegen (6): Sowohl die Umwelt selbst, als auch Tiere (inklusive Insekten) und Menschen können Krankheitserreger über teilweise sehr lange Zeit und Entfernungen beherbergen (6). Der Fokus der Bekämpfung liegt vorrangig bei zoonotischen Erkrankungen, da Krankheiten, die von Tieren ausgehen und auf den Menschen übertragen werden, besonders schwer zu kontrollieren und zu bekämpfen sind: Bei domestizierten Tieren sind Maßnahmen eher noch erfolgreich als bei Reservoirs in Wildtieren (6). Insbesondere das rasante Wachstum der Weltbevölkerung, die zunehmende Urbanisierung und das Eindringen des Menschen in den Lebensraum von Wildtieren, erhöhen das Risiko von Zoonosen erheblich durch direkten Kontakt zu Wildtieren (6). Auch die Expansion des landwirtschaftlichen Nutztier-Sektors resultiert in einem erhöhten Erkrankungsrisiko: Erkrankungen wie das Q-Fieber, Leptospirose oder auch Milzbrand, sind schwer zu bekämpfen, da die infektiösen Agenten über die Luft, den Boden oder auch Kontamination von Wasser übertragen werden (6). Auch Wetterextreme, wie Überflutungen, Wirbelstürme, sowie ökologische Effekte, bedingt durch den Klimawandel, sind assoziiert mit dem Anstieg von Infektionskrankheiten, vor allem beim Menschen. (6)

Zum One Health Konzept kann neben der Gesundheit von Mensch und Tier und einem gesunden Ökosystem („ecosystem health“) auch eine vierte Säule, nämlich die Lebensmittel- und Trinkwassersicherheit, hinzugezählt werden: Und genau an dieser Schnittstelle setzt die Epidemiologie an, da sie diese vier Säulen miteinander verbindet und für das Ausarbeiten von

Maßnahmen genutzt werden kann (6). Neben der Sicherheit von Lebensmitteln und Wasser, spielen der Klimawandel, toxikologische und chemische Kontamination und die Biodiversität von Pflanzen und Tieren eine große Rolle. Diese Unterpunkte werden in den kommenden Kapiteln näher erläutert.

3.1.2 Lebensmittel- und Trinkwassersicherheit

Im Verlauf der Jahrhunderte wurde die Landwirtschaft nicht nur durch Klima- und Umweltveränderungen beeinflusst, sondern auch durch technologischen Fortschritt und Steigerung der Effizienz von Erträgen und tierischer Leistung (6). Vor allem die Intensivierung der Produktion hat ungeahnte Konsequenzen für die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt: Der Rückgang der Biodiversität führt beispielsweise dazu, dass Tiere und Pflanzen deutlich anfälliger für spezifische Infektionskrankheiten sind (6).

One Health ist in diesem Kontext folgendermaßen zu verstehen: Die Lebensmittelsicherheit und -kontrolle ist zu sichern und an die rasante Entwicklung des Nutztiersektors anzupassen, sowie das Weiterbestehen der Umwelt und natürlicher Ressourcen zu gewährleisten (6). Der weltweite Handel mit Lebensmitteln tierischer und pflanzlicher Herkunft, aber auch die Verdichtung von Nutztieren auf kleiner Fläche fördert die Aus- und Weiterverbreitung von pathogenen Erregern über große Entfernungen und Resistenzen, vor allem in Hinsicht auf Antibiotika, aber auch auf Antiparasitika (6). Auch die Ungleichheit bezüglich des Zugangs zu sicheren Nahrungsmitteln und Trinkwasser stellt eine große Gefahr für das Auftreten von durch Lebensmittel hervorgerufenen Erkrankungen dar (6). Neben dem Zugang zu sicheren Lebensmitteln spielen auch die Verarbeitung und Kontrollinstitutionen eine entscheidende Rolle: Viele Infektionen, die durch verunreinigte Lebensmittel entstehen, lassen sich durch entsprechende Kontrollmechanismen abschwächen, zum Großteil sogar gänzlich verhindern (6). Die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen ist dabei von großer Wichtigkeit, wie zum Beispiel Laboruntersuchungen, mit denen nicht nur pathogene Erreger nachgewiesen, sondern auch spezifiziert werden können. Auf diese Weise kann der Eintrag von Pathogenen in die Lebensmittelkette rekonstruiert und mögliche weitere Betroffene ermittelt, sowie eine Weiterverbreitung verhindert werden (6).

Das Auftreten und die Häufigkeit von Lebensmittelinfektionen muss verringert werden, indem Pestizidrückstände vermindert und pathogene Erreger in Tieren bekämpft und die Gesundheit

verbessert werden. Dabei muss aber besonders auf das vermehrte Auftreten von Antibiotikaresistenzen geachtet werden, denn der (häufige) Einsatz von Antibiotika, sowohl beim Menschen und beim Tier, als auch bei Pflanzen führt zu Resistenzen, die sich sogar bei Bakterienarten in der Umwelt nachweisen lassen (6). Vor allem (Nutz-)Tiere dienen als Reservoir für resistente Erreger und können diese in die Lebensmittelkette einbringen oder durch direkten Kontakt übertragen; insgesamt sind mehr als 250 verschiedene Pathogene beziehungsweise Toxine bekannt, die Lebensmittel und Trinkwasser verunreinigen können (6). Die Kontamination kann nicht nur während der Produktion erfolgen, sondern auch während der Ernte, der Verarbeitung oder der Zubereitung (6).

Die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen im One Health-Sektor (Labore, spezialisierte Institutionen der Human- und Veterinärmedizin und der ökologischen Gesundheit) ermöglicht eine ganzheitliche Vorgehensweise bei Ausbruch von lebensmittelbedingten Erkrankungen und verschiedene Überwachungs- und Präventionsmaßnahmen. An diesem Punkt kann der Bogen zur Epidemiologie geschlagen werden, denn das Verständnis und Wissen bezüglich Ausbreitung und Verhaltensweisen von Pathogenen entlang der Lebensmittelkette ist substanziell, um Kontamination zu unterbrechen beziehungsweise zu verhindern (6).

Wenn es um die Sicherheit von Trinkwasser geht, zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei der Lebensmittelsicherheit. Die Sicherheit von Trinkwasser wird wesentlich von zwei Faktoren geprägt: die Wasserqualität sowie die Wasserquantität. Letztere wird vor allem durch den Klimawandel (negativ) beeinflusst, aber auch der Verbrauch von Wasser in der Lebensmittelproduktion, der Industrie und Energiegewinnung spielen eine entscheidende Rolle, sowie das rasante Wachstum der Weltbevölkerung (5). Der Zugang zu sauberem Trinkwasser, der Hand in Hand mit angemessener Hygiene geht, ist in vielen Regionen der Welt nicht adäquat und erhöht die Gefahr von durch Wasser übertragene Krankheiten. Diese Problematik ist jedoch nicht allein auf Entwicklungsländer beschränkt, denn die Exposition gegenüber mit Pathogenen und Toxinen kontaminiertem Wasser ist global gesehen erschreckend hoch (6).

Insbesondere oberflächliche Gewässer wie Seen und Flüsse sind sehr oft mit Mikroorganismen wie Viren, Bakterien, Protozoen und Parasiten belastet. Die Ursachen dafür sind sehr vielfältig: Abwasser, Kot und Urin von (Wild-)Tieren, Extremwetter (Starkregen, Überschwemmungen) und vieles mehr (6). Tote Tiere und Aas sind vorwiegend nach Naturkatastrophen von

besonderer Bedeutung. Des Weiteren lassen sich viele multiresistente Enterobacteriaceae (beispielsweise E. coli, Klebsiella) im Wasser nachweisen; auch Rückstände der Chemie- und Pharmaindustrie und die jeweiligen Metaboliten spielen eine immer wichtigere Rolle, wie im nächsten Kapitel näher erläutert wird (6).

3.1.3 Toxikologie

Landwirtschaft, Pharmaindustrie, Baugewerbe, Transportwesen, Energieerzeugung und -versorgung hinterlassen Chemikalien und Toxine in der Umwelt. Ein Beispiel dafür: In den 1960er Jahren gab es zahlreiche Vergiftungsfälle bei Vögeln und Menschen, die auf Dichlordiphenyltrichlorethan, DDT, zurückgeführt wurden (6). Auch wenn es zahlreiche Versuche gibt mit Hilfe von verschiedenen Institutionen das Austreten von Chemikalien und toxischen Materialien einzudämmen, wird die Gesundheit von Mensch und Tier weiterhin oftmals durch ähnlich gelagerte Fälle negativ beeinflusst (6).

In der EU wurde im Jahr 2007 REACH gegründet, um die Gesundheit des Menschen und der Umwelt zu schützen: Die Abkürzung steht für Registration, Evaluation, Authorization, and restriction of Chemicals (6). Ziel dieses Programms ist, die Industrie mit Hilfe von Regulationen in die Verantwortung zu nehmen, um Risiken von Chemikalien einzuschätzen und entsprechende Sicherheitsinformationen für die Substanzen und ihrer Handhabung bereit zu stellen. Außerdem sollen, wenn möglich, alternative Substanzen verwendet werden.¹

Die Notwendigkeit die geschilderte Problematik mit Hilfe des One Health Konzepts anzugehen, ist evident, da Mensch und Tier in derselben Umwelt leben und ihren Einflüssen unterworfen sind: Kontamination von Luft, Wasser, Nahrungsmitteln und des Bodens durch gefährliche chemische Schadstoffe kann schwerwiegende Effekte auf verschiedene Spezies und Arten haben, denn oft lassen sich sehr hohe Dosen von Substanzen in Ökosystemen und in der Nahrungskette nachweisen (6). Bei dieser Thematik stehen vor allem die Tiere im Vordergrund, da diese häufig als erste die Folgen von toxischen Reizen anzeigen, noch bevor sie beim

¹ Die REACH-Verordnung ist eine Verordnung der Europäischen Union, die erlassen wurde, um den Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt vor den Risiken, die durch Chemikalien entstehen können, zu verbessern und zugleich die Wettbewerbsfähigkeit der chemischen Industrie der EU zu erhöhen. Sie schlägt ferner alternative Methoden zur Gefahrenbeurteilung von Stoffen vor, um die Anzahl der Tierversuche zu verringern. (<https://echa.europa.eu/de/regulations/reach/understanding-reach>, Letzter Zugriff: 16.10.2023 um 20:06 Uhr)

Menschen in Erscheinung treten. Domestizierte, Labor- und Wildtiere dienen daher oftmals als erste Indikatoren für Schäden durch toxische bis tödliche Noxen (6). Ante- und postmortem Untersuchungen von Tieren ermöglichen zuverlässige Informationen über den Gesundheitsstatus und konkrete Wirkungen von Chemikalien und toxischen Substanzen auf den Körper; auf diese Weise kann die Gesundheit des Menschen geschützt werden (6). Weil der Mensch und die Tiere in derselben Umwelt leben, spielen weitere Faktoren beim Ausmaß der gesundheitlichen Folgen und der Schwere von Erkrankungen durch Schadstoffe und Toxine eine wichtige Rolle, wie die Dosis und die Expositionsdauer, Unterschiede in der Empfänglichkeit, die Antwort des Körpers, Rezeptoren auf Zellebene, die Toxikokinetik – also die Absorption, Verteilung, Metabolisierung und Ausscheidung von endogenen Chemikalien – und die Toxikodynamik, sprich die konkrete Wirkung der Substanz im Körper auf die verschiedenen Organsysteme (6).

Auch wenn Tiere als wichtige „Hinweisgeber“ verwendet werden können, bleibt die Thematik äußerst komplex, da die Zahl und Art der Chemikalien und Substanzen in der Umwelt unendlich groß scheint und somit auch die unterschiedlichen Möglichkeiten der Exposition enorm sind (6). Ein weiteres Problem ist, dass die Daten- und Studienlage selbst bei einzelnen Speziesgruppen sehr dünn ist, ganz zu schweigen von Artgemeinschaften oder ganzen Ökosystemen (6). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass schwerwiegende Konsequenzen für die Gesundheit von Menschen und Tier infolge von toxischen Noxen nur verringert oder verhindert werden können, wenn die verschiedenen Mechanismen und Wirkungen von Chemikalien in lebenden Organismen erforscht und entsprechende Überwachungs- und Präventionsmaßnahmen erarbeitet werden.

3.1.4 Klimawandel

Das Klima der Erde verändert sich, drastisch und in rasantem Tempo. Die gesamte Weltbevölkerung ist betroffen und spürt die Auswirkungen, vor allem von extremen Wetterbedingungen wie extreme Trockenheit, Starkregen bis hin zu Überflutungen und vielem mehr. Der Klimawandel beeinträchtigt die Gesundheit, die Landwirtschaft, Wasserressourcen, Energiegewinnung, -versorgung und -verbrauch, Infrastruktur, etc. (6)

Da sich der Klimawandel nicht auf einzelne Regionen der Erde beschränkt – auch wenn manche Gebiete wesentlich stärker betroffen sind – werden gesundheitliche Probleme und Risiken immer mehr zunehmen; dabei geht es nicht nur um bereits vorhandene und bekannte, sondern auch um neu auftretende Krankheiten (6). Die Gesundheit des Menschen, aber auch der Tiere, und ihr Wohlbefinden wird auf verschiedene Arten negativ beeinflusst, bis hin zum letalen Ausgang, beginnend bei Temperaturveränderungen: Nicht nur Temperaturen auf der Erdoberfläche, sondern auch in der Atmosphäre und in den Ozeanen steigen Jahr für Jahr an; des Weiteren werden extreme Temperaturen immer öfter beobachtet, die entweder direkten oder indirekten Einfluss auf die Gesundheit haben: Dies führt zum Beispiel unmittelbar dazu, dass der Körper kaum bis gar nicht mehr die innere Temperatur regulieren kann, so dass es zu Hitzekollaps, Hitzschlag und Hyperthermie kommen kann, beim anderen Extrem – Kälte – zu Hypothermie und Erfrierungen (6). Auch chronische Erkrankungen können sich erheblich verschlechtern, vor allem des kardiovaskulären und respiratorischen Systems und Erkrankungen des zentralen Nervensystems (6). Betrachtet man die Luftqualität in diesem Zusammenhang, wird die Konzentration von Schadstoffen, Pollen und anderen Allergenen in der Luft zunehmen, was sich wiederum auf die Gesundheit auswirkt.

Naturkatastrophen wie Überflutungen oder Starkregen fordern nicht nur viele Tote, sondern fördern auch Erkrankungen, die durch verunreinigtes Wasser bedingt sind: Die Belastung mit Pathogenen und Toxinen, die im Wasser bereits vorhanden sind (zum Beispiel Algen) oder durch Ereignisse hinein gebracht werden (Schadstoffe aus der Landwirtschaft, aus dem städtischen Raum oder Wildtiergebieten) nimmt zu; aber auch die grundlegende Versorgung mit Wasser wird durch Katastrophen gefährdet (6).

Auch die Produktion und Sicherheit von Nahrungsmitteln ist unmittelbar vom Klimawandel betroffen, insbesondere wird das Auftreten und dem Ausgesetztsein gegenüber Erregern und Toxinen in Lebensmitteln häufiger (6). Die Aus- und Weiterverbreitung wird durch steigende Wasser- und Lufttemperaturen und durch extreme Niederschläge vereinfacht (6). Ein wichtiger Punkt ist, dass über Wasser und Nahrungsmittel sehr viele Menschen von solchen Erkrankungen betroffen sein können, vor allem vulnerable Gruppen, wie ältere oder immunsupprimierte Menschen (6). Der Klimawandel beeinflusst außerdem die Inzidenz und Verteilung von Schädlingen, Parasiten und Mikroorganismen, was einen erhöhten Einsatz von

Pestiziden und antimikrobiellen Wirkstoffen in der Landwirtschaft und der Tierhaltung zur Folge hat (6).

Der Klimawandel ist der wichtigste Faktor, der die Aus- und Verbreitung von Krankheiten fördert, die über Vektoren übertragen werden. (6) Das geographische und saisonale Vorkommen von Mücken, Zecken, Mosquitos und weiteren Insekten ist nicht mehr an die Regionen oder die Jahreszeit gebunden, sondern wird durch den Klimawandel verschoben. Vektor-bedingte Erkrankungen treten deutlich früher im Jahr auf und breiten sich schneller aus, vor allem in die nördliche Hemisphäre, da die Temperaturen steigen (6). Des Weiteren sind Vektoren häufiger mit Infektionserregern belastet. Auch Extremwetter, Veränderungen in der Atmosphäre, aber auch sich verändernde Habitats begünstigen das vermehrte Auftreten von Vektoren. Aus diesem Grund steigt das Risiko, sich zu infizieren stark an (6). Als Beispiel dafür kann das Zika-Virus genannt werden, das sich durch Wetterphänomene wie heftigen Regen und warme Temperaturen rasch verbreiten kann. Weitere, vor allem für den Menschen gefährliche Erkrankungen sind das West-Nil-Virus, Dengue-Fieber und die von Zecken übertragene Lyme-Borreliose (6). Der Wandel und Verlust von Habitats spielen nicht nur bei Vektor-bedingten Erkrankungen eine herausragende Rolle, sondern auch wenn es um die Biodiversität im Allgemeinen geht, welche im nächsten Kapitel genauer beleuchtet wird.

3.1.5 Biodiversität

Wenn man die Beziehung zwischen Biodiversität und Gesundheit genauer untersuchen will, ist es wichtig zu verstehen, dass Gesundheit nicht nur als Abwesenheit von Krankheit definiert wird, sondern als komplexes System, das physisches und mentales Wohlbefinden mit einschließt, welches wiederum in sehr engem Zusammenhang mit der Natur steht (6).

Funktionierende und intakte Ökosysteme mit großer Biodiversität haben direkten Nutzen für Mensch und Tier, indem frische, reine Luft, sauberes Wasser, Nahrung und vieles mehr bereitgestellt wird. Des Weiteren werden Schadstoffe, Toxine, Gifte und für die Gesundheit gefährliche Vektoren verringert beziehungsweise gänzlich getilgt (6).

Der Verlust von Biodiversität kann die Gesundheit von Mensch und Tier demnach direkt oder auch indirekt beeinflussen: Die Übernutzung von Ressourcen oder invasive Arten reduzieren den Vorrat an natürlichen Mitteln erheblich; ein weiteres wichtiges Beispiel ist der hohe

Gebrauch von Antibiotika und Medikamenten, die insbesondere weniger präsenzte Spezies und Arten massiv bedroht (6).

Obwohl der Verlust von Biodiversität häufig lokal beschränkt ist, zieht dies eine ganze Kaskade an Konsequenzen für die globale Welt nach sich: Die Serviceleistungen, die ein Ökosystem erbringt, können schnell erschöpft sein und so negative Auswirkungen auf die Gesundheit haben (6). Störungen in Ökosystemen bedingen das Neu- und Wiederauftreten von Infektionskrankheiten, vor allem von Zoonosen. Eine große Gefahr besteht darin, dass neuauftretende Erkrankungen im Wildtierbereich sowohl den Menschen als auch die Tiere bedrohen, insbesondere die Biodiversität durch Massensterben von Spezies bis hin zu gänzlicher Ausrottung (6).

Auch sozio-kulturelle Aspekte spielen eine entscheidende Rolle: Die rasant wachsende Weltbevölkerung, Auseinandersetzungen und Kriege haben direkt negative Auswirkungen auf die Biodiversität auf diesem Planeten (6). Es wird vermehrt zu Migration in Regionen von Mensch und Tier kommen, die bereits an der Kapazitätsgrenze sind, Ressourcen werden noch weniger werden; auch der Umgang mit domestizierten Tieren wird sich verändern, was wiederum deren Gesundheit, aber auch die Lebensmittelsicherheit beeinflusst (6). Das Thema *public health* wird immer wichtiger, sowie auch die einhergehenden ökonomischen Folgen: Sich ausbreitende Krankheiten verursachen hohe Kosten; dabei geht es nicht nur um das akute Auftreten, sondern auch um Langzeitfolgen und Präventionsmaßnahmen (9). Außerdem verursachen sie indirekte Folgen, wie einen Rückgang des Tourismus und internationalen Handels oder eine geringere Produktion von (tierischen) Lebensmitteln (9).

Auch wenn schon vieles über das Verhältnis von Gesundheit, Biodiversität und Umwelt bekannt ist, gibt es dennoch sehr viele unbekannte Faktoren in diesem Bereich. Es bedarf umfassender Forschung, um Zusammenhänge noch besser verstehen und wechselseitige Einflüsse erkennen zu können.

4 Aristoteles

In diesem Kapitel wendet sich die vorliegende Arbeit dem ausgewählten antiken Schlüsseltext zu: Buch VIII der *Historia animalium* von Aristoteles. Bevor dieser Text jedoch im Mittelpunkt steht, folgen ein paar allgemeine Ausführungen zur Person und dem aristotelischen Werk.

4.1 Einführung zu Aristoteles

Was über das Leben von Aristoteles bekannt ist, lässt sich nicht aus seinen Werken entnehmen, wie es bei anderen antiken Autoren der Fall ist, denn es lassen sich keinerlei persönliche Informationen wie Beziehungen zu bedeutenden Menschen oder Orten aus seinen eigenen Schriften ableiten (10). Die wichtigste Quelle für seine Biografie ist vielmehr das Werk „Leben und Lehre berühmter Philosophen“ von Diogenes Laertios aus dem 2. Jahrhundert nach Christus (10). Neben Anekdoten liefert diese Schrift sowohl die Lebensdaten von Aristoteles als auch ein Verzeichnis seiner Werke, wobei in dieser Auflistung auch heute nicht mehr erhaltene Werke zu finden sind. Im späten 3. Jahrhundert nach Christus lässt sich eine weitere Quelle ausmachen: „Leben des Aristoteles“ des Neuplatonikers Ptolemaios. Wer dieser Ptolemaios gewesen ist, bleibt jedoch im Dunkeln (10).

Aufgrund der sehr dürftigen Quellenlage, was das Leben von Aristoteles angeht, lassen sich daher nur wenige Informationen wiedergeben: Aristoteles wurde 384 v. Chr. in Nordgriechenland geboren, sein Vater war Arzt unter anderem am makedonischen Königshof (10). Nach dem Tod seines Vaters wurde ein Vormund bestimmt, der Aristoteles eine sehr gute Bildung zukommen ließ; so lernte der junge Grieche bereits in seiner Jugend Platon und dessen Schule – die so genannte „Akademie“ – kennen und kam in Berührung mit der Philosophie (10). Mit achtzehn Jahren kam er nach Athen und wurde Mitglied der „Akademie“ und blieb es bis zum Tod Platons im Jahr 347 (11). In dieser Zeit lernte er die Arbeits- und Schreibweise Platons kennen, dessen Werke vor allem in Form von Dialogen verfasst und veröffentlicht wurden. Aristoteles ahmte diese Art des Schreibens nach, arbeitete seine eigenen philosophischen Ansichten aus, übte Kritik an Platons Ideen und begann ‚Vorlesungen‘ zu halten (10). Platons Tod bedeutete für seinen Schüler einen tiefen Einschnitt: Aristoteles verließ daraufhin Athen, da er in den Fokus der antimakedonischen Stimmung geraten und Verleumdungen und Anfeindungen ausgesetzt war (10). Er ging zunächst nach Assos an der kleinasiatischen Küste und im

Anschluss daran auf die Insel Lesbos, wo er seine Forschungen zur Meeresbiologie aufnahm; gemeinsam mit Theophrast etablierte er in dieser Zeit die Wissenschaft der Zoologie und verfasste umfassende Schriften zu seinen Beobachtungen (11). Im Jahr 432 ging er nach Makedonien, um den damals noch jungen Alexander den Großen zu erziehen. Nach seiner Rückkehr nach Athen einige Jahre später gründete Aristoteles seine eigene Schule, den „Peripatos“, in der er die unterschiedlichsten Forschungsrichtungen (Naturwissenschaft, Philologie und Philosophie) etablierte (11). Nach dem Tod Alexanders des Großen breitete sich wieder eine antimakedonische Stimmung aus, so dass Aristoteles Athen erneut verließ, nach Euböa zog und dort im Jahr 322 verstarb (10).

Aristoteles gilt als der meist kommentierte und paraphrasierte griechische Autor der Antike: Beginnend im 1. Jahrhundert nach Christus mit Alexander von Aphrodisias, über den Neuplatonismus bis ins frühe Mittelalter; sogar bis in die arabische Welt sind die aristotelischen Schriften vorgedrungen (12). Das heute bekannte aristotelische Werk wird nach dem Altphilologen Bekker in fünf Untergruppen untergliedert: 1. Logik und Argumentationstheorie, 2. Naturwissenschaft, 3. Erste Philosophie (Metaphysik), 4. Ethik und Politik und 5. Rhetorik und Poetik (12). Zur ersten Gruppe zählt beispielsweise der *Organon*, zur zweiten Gruppe *de anima*, *Parva naturalia*, aber auch alle biologischen Schriften, wie *Historia animalium*, *de partibus animalium* oder *de generatione animalium*. In der dritten Gruppe ist die *Metaphysik* zu nennen, in der vierten Gruppe die *Nikomachische Ethik* und die *Politik* und in der letzten Gruppe die *Ars rhetorica* und die *Poetica* (10). Was die überlieferten Schriften angeht, sowie auch die in heutige Zeit nicht überlieferten Werke, sind wiederum Diogenes Laertios und der bereits erwähnte Ptolemaios als wichtige Quellen zu nennen, die die ältesten Schriftenverzeichnisse verfasst haben. Ptolemaios hat sogar als Erster das *Corpus Aristotelicum* detailliert bezeugt (10).

4.2 Aristoteles als Naturforscher

Aristoteles ist heute vor allem als Philosoph bekannt, der sich mit vielen unterschiedlichen Ausrichtungen und Themen der Philosophie in seinen Werken auseinandergesetzt hat: Rhetorik, Ethik, Logik, politische Philosophie und Metaphysik. Er wird häufig allein auf seine Philosophie reduziert, wie Kullmann festhält: „Die Schrift behandelt das grundsätzliche

Problem, ob man Aristoteles gerecht wird, wenn man ihn undifferenziert in die Reihe der ‚Großen Philosophen‘ einordnet, wobei der Begriff des Philosophen im modernen Sinne verstanden wird, also abgehoben von dem des Fachwissenschaftlers und speziell des Naturwissenschaftlers.“ (13). Der amerikanische Biologe Ernst Mayr fasst es folgendermaßen zusammen: „No other ancient philosopher has been as badly misunderstood and mishandled by posterity as Aristotle.“ (14) Aristoteles sieht sich zwar selbst vor allem als Philosophen, hat aber ein ausgedehnteres Verständnis von diesem Begriff als beispielsweise sein Lehrer Platon, denn Wissen ist nach Aristoteles dreigeteilt: technisches Wissen, Erkenntnisse im Bereich Ethik und Politik, sowie Wissen über Mathematik, Physik und Theologie. Diese Auffassung erinnert stark an das heutige Verständnis von Wissenschaft (13). Es kann allgemein festgehalten werden, dass der Philosophiebegriff in der Antike ein anderer war als gegenwärtig: Während heute mit „Philosophie“ oft die so genannten „großen Fragen“ nach Sinn, Ethik oder persönlicher Lebensführung assoziiert werden, war Philosophie in der Antike durchaus auch von einem naturwissenschaftlichen Interesse geprägt (15). Aristoteles kann hierfür als perfektes Beispiel genannt werden: Er setzt sich eben nicht nur mit ethischen Fragen auseinander, er will beispielsweise auch die Tier- und Pflanzenwelt verstehen. Wie Dürnberger in seiner Einführung in die Philosophiegeschichte schreibt:

Aristoteles untersucht und katalogisiert Tiere und Pflanzen, beschreibt ihr Äußeres, versucht ihre Fortpflanzung zu verstehen, sezirt Organe, macht sich Notizen über Harnblasen und Darmkanäle ... kurzum: Wenngleich seine Thesen und Beschreibungen heute oft kurios wirken und veraltet sind, so ist der Impetus klar zu erkennen. Er will in diesen Jahren empirische Naturforschung betreiben. (16)

Aristoteles versteht biologische Studien als (Teil-)Aufgabe eines Philosophen, genauso wie die Astronomie und Mathematik (17). Das Erforschen von Tieren steht im Mittelpunkt seiner philosophischen Studien, so dass er „die Natur“ an sich besser verstehen kann; die naturphilosophische Forschung hat gewissermaßen als Höhepunkt die biologischen Studien (17). Außerdem lässt sich die Biologie im aristotelischen Verständnis nicht von der Philosophie trennen, denn das Interesse von Aristoteles bezüglich Lebewesen, deren Eigenschaften und Besonderheiten ist im Kontext seines Gesamtwerkes zu interpretieren (17).

Die aristotelischen biologischen Schriften werden in der Wissenschaft oftmals als rein theoretische Abhandlungen wahrgenommen und interpretiert; tatsächlich betrieb Aristoteles jedoch ausführliche Experimente und Studien an Tieren und Pflanzen sowie Beobachtungen,

um an seine Erkenntnisse zu gelangen (13). Dies lässt sich auch aus seiner Biografie herauslesen, als er zum Beispiel viel Zeit auf Lesbos und in Stageira verbrachte und dort gemeinsam mit seinem Schüler Theophrast Forschungen an Tieren zu Land und zu Wasser durchführte (12). Während sich Theophrast hauptsächlich der Pflanzenwelt und Mineralogie widmete, galt Aristoteles' Interesse besonders der Tierwelt: Groß angelegte Forschungsstudien, experimentelle Versuchsreihen und zahlreiche Autopsien führte er durch (12). Des Weiteren erhielt Aristoteles sein Wissen über die Tierwelt durch Berichte und Sachkundige wie Fischer, Jäger und Landwirte und profitierte von deren Wissen bezüglich Anatomie und Physiologie der Tiere (13).

Aristoteles' biologisches Œuvre ist insgesamt als das Erste seiner Art zu betiteln, denn in den Jahrhunderten vorher gab es lediglich das so genannte *Corpus Hippocraticum*, das sich jedoch allein der Humanmedizin widmete (12). Auch gab es vereinzelt Gelehrte in der Zeit vor Sokrates, sogenannte „Vorsokratiker“, die biologische Themen skizzen- und bruchstückweise behandelten (13). Zwar lassen sich Forschungen zum Ursprung von Lebewesen vor Aristoteles' Wirken rekonstruieren, diese Forschungen sind jedoch eher allgemeinen Fragestellungen zuzuordnen und beziehen sich nur in Einzelfällen auf die Tierwelt und deren Verstehen in anatomischer, physiologischer und funktioneller Hinsicht (17).

Dass eigentlich als rein philosophisch verstandene Schriften auch biologische Elemente beinhalten, lässt sich am Beispiel der ethischen Werke erläutern: Aristoteles beschreibt beispielsweise in der *Politik* den Menschen als ζῷον πολιτικόν (*zoon politikon*), also als ‚politisches Lebewesen‘ und setzt hinzu, dass er von Natur aus so beschaffen ist. Dieses Verständnis wird später noch einmal aufgegriffen (13). Da die *Politik* wesentlich später als die *Historia animalium* entstanden ist, ist der Schluss erlaubt, dass sich der Ausgangspunkt dieses Gedankens aus der biologischen Schrift ableitet (13). Besonders herauszustellen ist außerdem der Umfang der biologischen Schriften; sie nehmen insgesamt ein Viertel des überlieferten *Corpus Aristotelicum* ein. Eine Tatsache, die in der Rezeption von Aristoteles oft nicht beachtet beziehungsweise übersehen wird (13).

4.3 Das Werk *Historia Animalium*

„Die *Historia animalium* nimmt unter Aristoteles‘ biologischen Schriften in mehreren Hinsichten eine Sonderstellung ein.“, schreibt Zierlein (18). Begründet ist dies zum einen mit dem großen Ausmaß des Werkes, – insgesamt neun Bücher – zum anderen mit der Tatsache, dass dieses Werk tatsächlich für die Verschriftlichung und nicht als Vorlesung für seine Schüler gedacht war und so von Aristoteles auch umgesetzt wurde (18). Aristoteles behandelt hier nicht nur einzelne Themen der Natur- und Tierwelt, wie beispielweise die Form von Lebewesen oder deren Fortpflanzung, sondern mannigfaltige Gebiete der Naturwissenschaft, wie in I 1.487 a 11 ff. zu lesen ist: Lebensweisen, Charaktereigenschaften, Handlungsweisen, Krankheiten, etc. Er befasst sich außerdem mit dem Körperbau des Menschen und der Physiologie der verschiedenen Tierarten (18).

Der Titel des Werks mit dem griechischen Begriff *ἱστορία* (*historia*) ist differenziert zu betrachten, denn er beschreibt Aristoteles‘ allgemeines Verständnis dieses Wortes im Sinne von ‚Kenntnis von vorliegenden Tatsachen‘, so dass der Begriff bzw. die Übersetzung ‚Geschichte der Tiere‘ weniger zutreffend ist als beispielsweise ‚Tierkunde‘ (19). Das Wort *ἱστορία* (*historia*) ist etymologisch mit dem Wort *ἱστορέω* (*historeō*) verwandt, das mit ‚kundig sein‘ oder ‚erforschen‘ übersetzt werden kann. Aus diesem Grund ist die *Historia animalium* als eine Schrift zu sehen, in der Aristoteles empirisch erforschte Tatsachen über Tiere wiedergibt (18). Allgemein kann man sagen, dass Aristoteles die *Historia animalium* als Enzyklopädie und Nachschlagewerk verfasst hat, so dass jeder davon Gebrauch machen konnte, sogar im alltäglichen Schul- und Lehrbetrieb (18).

Im Gegensatz zu den anderen biologischen Schriften stellt Aristoteles in der *Historia animalium* keine kausalen Zusammenhänge zwischen seinen beschriebenen Erkenntnissen auf einer Metaebene her, sondern erläutert Fakten, die er gewonnen hat (18). Dies entspricht seinem in der *Analytica* entwickeltem Verständnis von Wissenschaft: Zum einen verwendet er die empirisch-induktive Methode, zum anderen die syllogistisch-deduktive (18). Im ersten Schritt werden durch empirische Forschung und Beobachtung Fakten und Phänomene gesammelt, um daraus allgemein gültige Schlussfolgerungen ziehen und präzisieren zu können, während im zweiten Schritt von diesen allgemein gültigen Schlussfolgerungen sonstige Ergebnisse und

Eigenschaften begründet werden. (18) Somit kann die *Historia animalium* als Auflistung von Fakten angesehen werden, die die Basis für weitere wissenschaftliche Untersuchungen bildet. Trotz der genannten Unterschiede zu den anderen biologischen Schriften gibt es zahlreiche Hin- und Querverweise, wie beispielsweise die Darstellung von Aktivitäten in *Parva naturalia.*, die in Hist. an.² II 10-IV 4 erläutert werden (18) . Sowohl Buch VIII als auch Buch IX sind jedoch als isolierte Abhandlungen ohne Bezüge zu anderen biologischen Schriften anzusehen bzw. zu verstehen (18).

In der Forschung ist weitgehend anerkannt, dass die Bücher I-VI und VIII von Aristoteles selbst verfasst wurden, während die Bücher VII, IX und X nicht sicher von ihm stammen, auch wenn sie Charakterzüge von aristotelischem Stil, Sprache und Methodik tragen (19). Buch I beginnt mit einer Einleitung und allgemeinen Bemerkungen über die Unterschiede der Tiere untereinander hinsichtlich ihres Lebensraums, der Lebensweise oder ihren Organen und deren Funktionen. In Buch II und III, sowie in Teilen von Buch IV behandelt Aristoteles die Anatomie des Menschen, der Wirbeltiere und der Wirbellosen, während der zweite Teil von Buch IV der Physiologie und den Sinnesorganen gewidmet ist. In Buch V beschreibt Aristoteles die Paarung und Entwicklung von Lebewesen und in Buch VIII Gewohnheiten, Einflüsse von Jahreszeiten und dem Wetter, sowie Krankheiten und das Vorkommen einzelner Tierarten in bestimmten Habitaten. Zwischen den einzelnen Abschnitten gibt es eine Zusammenfassung der vorangegangenen Abhandlungen und einen Ausblick auf das Kommende; dies fehlt jedoch nach Buch VI (19).

Mit Hilfe von zeitgenössischen Autoren aus unterschiedlichen Fachrichtungen wie Geschichtsschreibung, Medizin oder (Natur-) Philosophie sammelte Aristoteles Informationen zu Tieren und unterzog sie einer gründlichen Überprüfung, z.T. durch eigene Experimente (18). Den Großteil seiner Erkenntnisse eignete er sich an, indem er die einzelnen Tierarten sezierte und Studien zu wildlebenden Tieren durchführte (18). Besonders viele Informationen gibt es zu Örtlichkeiten, an denen er Forschungen zu Meerestieren betrieb: In den Jahren 345/4-343/2 hielt er sich in Mytilene sowie einige Zeit auch auf der Insel Lesbos auf; aus seinen Aufzeichnungen aus dieser Zeit lässt sich also ein ungefährer Abfassungszeitraum eingrenzen

² Hist an. ist die in der aristotelischen Rezeption geläufige Abkürzung für *Historia Animalium*.

(18). Genauere Rückschlüsse auf die Datierung der *Historia animalium* lassen sich nicht ziehen, aber eine grobe Chronologie der biologischen Schriften erscheint möglich: Da die *Historia animalium* als Faktensammlung zu interpretieren ist, gilt sie als Grundlage für die weiteren biologische Ausarbeitungen. Für diese These sprechen auch die zahlreichen Querverweise in den anderen Werken (18).

4.4 Buch VIII der *Historia animalium*

Buch VIII wird in dieser Abhandlung genauer betrachtet, da sich Aristoteles dort intensiv mit unterschiedlichen Tierspezies und vorrangig ihren Krankheiten auseinandersetzt, präziser: Das achte Buch beschäftigt sich mit verschiedenen Bereichen der Tierwelt und Aristoteles gibt in VIII 1.588 a 17f. selbst an, welche Themen er behandeln wird: Aktivitäten, Lebensweisen, Ernährungsweisen und Charaktereigenschaften der verschiedenen Tiere. Mit dieser Auflistung schließt er an seine Ausführungen seiner Grundkonzeption zu Beginn der *Historia animalium* an (20). Im Verlauf der aristotelischen Forschung verstärkten sich Zweifel an der Authentizität der Bücher VIII und IX, was jedoch bei genauerem Blick auf die handschriftliche Überlieferung nicht erhärtet werden konnte (20). Die Schwierigkeiten dieser beiden Bücher liegt darin, dass die typische Zweiteilung der Wissenschaft in einen Faktenteil und einen erklärenden, ätiologischen Teil die Aristoteles für seine Schriften ansonsten verwendet, nicht so gut nachzuvollziehen ist, wie in den anderen Büchern, denn im Gegensatz zu den Büchern I-IV und V-VII gibt es kein ätiologisches Pendant (20). Trotz dieser Einwände lassen sich weitere Indizien für die Echtheit dieser Bücher finden: Es bestehen sowohl inhaltliche Übereinstimmungen beider Bücher als auch mit dem weiteren *Corpus Aristotelicum*, sowohl in den biologischen als auch nicht-biologischen Schriften (20).

Im Folgenden wird der griechische Text chronologisch analysiert. Aristoteles behandelt verschiedene Themen: Erstens die Einflüsse von Klima und Umwelt auf die Tiere, zweitens Epidemien und Seuchen und drittens verschiedene Krankheiten unterschiedlicher Tierarten. Neben der Textanalyse werden relevante Parallelstellen aus anderen aristotelischen Werken aufgeführt, sowie weitere antike Autoren, wie im Methodenkapitel erläutert.

4.4.1 Umwelt- und Klimafaktoren

An verschiedenen Stellen erörtert Aristoteles vorrangig klimatische Bedingungen, sowohl im üblichen Wechsel der Jahreszeiten als auch in extremen Formen (Hitze, Kälte, Nässe, ...) und deren Auswirkungen auf die Tiere und in Ansätzen auf den Menschen. Des Weiteren wird es im Folgenden Bezüge zu anderen Schriften, sowohl naturwissenschaftliche als auch philosophische, an relevanten Stellen geben.

Kapitel 18 beginnt mit der Feststellung, dass sich die Lebewesen in derselben Jahreszeit nicht alle gleich gut und nicht auf die gleiche Weise entwickeln bei extremen Wetterbedingungen. Die erste Aussage lässt schon erkennen, dass Umwelteinflüsse wie Jahreszeiten und extremes Wetter die Entwicklung und das Überleben von Tieren maßgeblich beeinflussen, denn es lassen sich weitere Beispiele finden: In Hist. An. VI 19.573 b 21ff. beschreibt Aristoteles, dass Schafe und Ziegen zweimal im Jahr Junge haben, und zwar in Gegenden, in denen es ausreichend warm ist und keine Konkurrenz um Nahrung besteht. Ein Querverweis auf Theophrast ist an dieser Stelle angezeigt (Aristoteles äußert sich öfter zur Pflanzenwelt in den biologischen Schriften), denn der Schüler von Aristoteles beschreibt ebenfalls, dass das Gedeihen von Pflanzen sehr abhängig von klimatischen Bedingungen und dem Ort ist, an dem sie wachsen (20). Während der Begriff ὥρα (hora) die vier Jahreszeiten neutral beschreibt, impliziert die Verwendung des Begriffes ὑπερβολή (hyperbolē), dass das Phänomen von Wetter in Extremform schon in der Antike bekannt war und maßgeblichen Einfluss auf die Tier- und Pflanzenwelt und den Menschen hatte. Im fünften Kapitel der *Historia animalium* führt Aristoteles diese Tatsache bereits aus, indem er die Zeit und Menge des Laichens bei den meisten Fischen beschreibt; dadurch verdeutlicht er sowohl die Abhängigkeit des allgemeinen Wohlbefindens (πρὸς τὴν ἀλλήν εὐημερίαν; tēn allēn euēmerian) der Lebewesen als auch das Verhalten bei der Paarung und Fortpflanzung von unterschiedlichen klimatischen Bedingungen an verschiedenen Orten (20). Welche Wirkung spezielle Orte auf das Gedeihen haben, erörtert Aristoteles im neunzehnten Kapitel ausführlich. Theophrast und Aristoteles verwenden häufig den Begriff εὐθένεια (eutheneia) und εὐημερία (euēmeria) und setzen sie ins Verhältnis zum angemessenen Ort (οἰκεῖος ; oikeios topos), denn jede Spezies hat von Natur aus ihre eigenen Bedürfnisse, die am jeweiligen für sie angemessenen Ort mit den dort vorherrschenden klimatischen (idealen) Bedingungen Gedeihen, Wachstum und ein erfolgreiches Leben

ermöglichen (20). Interessant erscheint die Verwendung des Wortes εὐήμεροῦσι (euēmerousin), denn dieses Verb wird später von Galen verwendet, wenn es um die erfolgreiche Anwendung von Arzneimitteln beim Menschen geht (vgl. Gal. 12.749)³, also um Methoden, um Krankheiten zu bekämpfen und Gesundheit zu fördern oder wiederherzustellen.

Auch auf den Menschen haben klimatische Bedingungen Einfluss: Diesen beschreibt Aristoteles in der *Politik* (vgl. Pol. VII 7. 1327 b 23ff.): Aristoteles stellt einen Zusammenhang zwischen dem Intellekt der Menschen und der geographischen Klimazone her; die, die in kalten Gegenden wohnen, haben einen geringeren Intellekt und weniger Fähigkeiten als diejenigen, die in klimatisch gemäßigteren Zonen wohnen).

Anschließend geht es um Krankheit und Gesundheit: Diese unterscheiden sich sowohl bei den verschiedenen Tierarten als auch in den jeweiligen Jahreszeiten; des Weiteren sind sie im Allgemeinen nicht bei allen gleich. Diese Aussagen enthalten wichtige Aspekte: Erstens gibt es für Aristoteles bedeutende Unterschiede bei den Tierarten, was Gesundheit und Krankheit betrifft. Zweitens hängen sie direkt von den Jahreszeiten und klimatischen Bedingungen ab. Und drittens treten verschiedene Krankheiten nicht bei allen Tieren auf. Auf den letzten Punkt wird Aristoteles in den weiteren Kapiteln genauer eingehen und erklären, welche Tierarten welche Krankheiten haben und warum sich beispielsweise Seuchen nur bei gewissen Tierspezies ausbreiten und andere nicht befallen. Dem Thema Krankheit widmet sich Aristoteles nicht nur in diesem Kapitel detailliert (ab VIII 19.602 b 12ff.), sondern auch in Buch IX, in dem es um die Insekten, im Speziellen, um die Bienen und deren Krankheiten geht (20). Auch Theophrast widmet sich dem Thema Krankheit bei Pflanzen ausführlich in einem Kapitel in seiner *Historia plantarum* und stellt Tier- und Pflanzenwelt nebeneinander (Vgl. IV, 14 bei Theophrast. Zum Beispiel hängt der Befall mit Parasiten sowohl von der Pflanzenart selbst als auch vom jeweiligen Klima ab (Wind, Regen, Wärme und Kälte) (20)). Dieses Kapitel bei Theophrast hat sich Aristoteles wohl zum Vorbild genommen: In *de iuventute* werden Pflanzenkrankheiten infolge klimatischer Einflüsse thematisiert und im Vergleich zur Tierwelt betrachtet (20).

³ Vgl. Liddell-Scott-Jones Eintrag zu εὐήμερέω

Auffällig ist, dass Aristoteles in Kapitel 18 nur mehr auf Vögel und Fische und die Auswirkungen durch klimatische Einflussfaktoren auf diese eingeht, nicht jedoch auf Säugetiere und Insekten. Schmieders führt dies auf mangelnde Informationen bei diesen Spezies zurück, während Aristoteles bei den Fischen und Vögeln auf eigene Beobachtungen zurückgreifen konnte (20).

Es zeigt sich jedenfalls, so Aristoteles, dass für die Vögel Trockenheit zuträglich ist, in Hinsicht auf ihre allgemeine Gesundheit (πρὸς τὴν ἀλλήν ὑγίειαν; pros tēn allēn hygieian) und bezogen auf die Geburt und Aufzucht von Jungen (πρὸς τοὺς τόκους, pros tous tokous). Bei den meisten Fischen ist Nässe besonders wichtig; gemeint ist hier Nässe als klimatische Bedingung. Für Aristoteles ist das Trinkwasser (= Süßwasser) von großer Bedeutung, denn dadurch haben die Tiere mehr Nahrung zur Verfügung und können ihre Fortpflanzung besser gestalten (siehe auch die Ausführungen in Kapitel 19); des Weiteren ist Wasser die Lebensgrundlage für alle Lebewesen (20). Das jeweilige Gegenteil, also sehr regenreiche Jahre für die Vögel und extreme (klimatische) Trockenheit für die Fische, ist schädlich (ἄσύμφορος, asymphoros). Aristoteles betont an dieser Stelle noch einmal, dass extreme Wetterbedingungen sowohl negative Auswirkungen auf die Gesundheit haben als auch die Fruchtbarkeit und Fortpflanzung maßgeblich beeinflussen können.

In Kapitel 19 wird zunächst erläutert, welche Vorteile Fische durch regenreiche Jahre haben: Regen ist für sie allgemein dienlich, denn es steht ihnen genügend Nahrung zur Verfügung und sie können insgesamt gut leben. An diesem Punkt macht Aristoteles einen Rückverweis auf VIII 18.601 a28f. und vergleicht das Leben der Tiere mit dem der Pflanzen und setzt sie in Beziehung zueinander. Er hebt den positiven Effekt von Regenwasser hervor, erklärt aber nicht genau, worin dessen Vorteile bestehen. Die darauffolgenden Textpassagen über die Reise von Fischen über den Sommer in das Schwarze Meer lassen die Interpretation zu, dass die klimatischen Bedingungen dort wesentlich günstiger sind als in anderen Regionen: Das Laichen der Fische und die allgemeine Lebensgrundlage sind in dieser klimatischen Zone besonders vorteilhaft (20). Des Weiteren wird ausgeführt, dass Sommerregen nützlich ist, sowie Regen im Frühling und Herbst. Der Winter dagegen soll mild (εὐδαινός, eudieinos) sein.

Auffällig ist die allgemeine Aussage, dass es ein gutes Jahr für die Fische und ihre Entwicklung ist, wenn auch der Mensch ein gutes Jahr hat. Aristoteles sieht hier offenbar einen

Zusammenhang. Eine mögliche Erklärung ist, dass diese Textstelle ein Rückverweis auf den Anfang von Kapitel 19 ist, wo Aristoteles beschreibt, wie Regen Feldfrüchte und Ackerbau positiv beeinflusst und dadurch die Lebensgrundlage vor allem des Menschen sichert. Außerdem könnten hier die (positiven) Umwelteinflüsse auf den Menschen und die Fische in den vier Jahreszeiten gemeint sein, wie Aristoteles an verschiedenen Beispielen ausführt.

Der nächste Abschnitt beginnt mit dem Thema Kälte und deren Auswirkungen: Er beschreibt, dass sich einige Fische nicht in kalten Regionen entwickeln können. Kurz wird noch einmal das Thema des Regens aufgegriffen, an dieser Stelle sind jedoch die negativen Auswirkungen ersichtlich: Die Meeräsche und der Myrinos erblinden nämlich bei zu starkem Regen. An diesem Beispiel wiederholt Aristoteles die Tatsache, dass extreme Wetterbedingungen meist nachteilige Auswirkungen auf Tiere haben können. Dies zeigt sich eben auch bei sehr kalten klimatischen Bedingungen und nicht nur bei extremem Regen: Bei den Kephaloi kommt es zu Trübungen der Augen, sie können ihr Gewicht nicht halten und verenden. Nach Aristoteles kann aber extreme Hitze mit Dürreperioden förderlich für manche Spezies sein. Dieses Phänomen ist im Sommer bei Hitze zu beobachten: Während die Goldbrasse im Winter unter der Kälte leidet, leidet der Wolfsbarsch im Sommer unter der Hitze und verliert an Gewicht. Die Eier von kleineren Fischen werden durch Hitze vernichtet (vgl. auch Kapitel 19.602 b 2ff.).

Der darauffolgende Abschnitt beschäftigt sich auf Basis der oben genannten Beobachtungen mit dem Begriff des Lebensraumes – τόπος (topos): Unterschiedliche Milieus beeinflussen die Fischarten unterschiedlich. Die Spezies sind zugleich an ihre jeweilige Umgebung angepasst. Schmieders hebt in diesem Zusammenhang den Terminus φύσει (physei) hervor, dessen Verwendung an dieser Stelle von Bedeutung ist: In jeder Spezies ist die genetische Grundlage angelegt, um den jeweils passenden Lebensraum zu bewohnen (20). Jede Art nimmt also von Natur aus den für sie geeigneten Lebensraum ein. Ἴδιοι τόποι (idioi topoi) werden Lebensräume genannt, die besonders gute Voraussetzungen für das Leben der Fische haben. Hier scheint ein Hinweis auf die Darstellung des optimalen Lebensraumes für Tiere sinnvoll zu sein (21). In Kapitel VIII 13.598 a 6ff beschreibt Aristoteles die verschiedenen Umgebungen der Fischarten und wie sie sich auf ihr Leben auswirken. Marine Regionen bieten beispielsweise ein ausgewogenes Verhältnis von Wärme und Kälte; aber es geht nicht nur um das Leben der Fische selbst, sondern im Endeffekt auch um den Menschen, denn an diesem Punkt wird auch

die Qualität der Fische als Nahrungsmittel behandelt: Je nach klimatischer Region ist diese anders beschaffen. Aristoteles stellt einen Zusammenhang zwischen der Qualität der Speisefische und der Temperatur her und differenziert je nach Lebensraum (20). Umwelteinflüsse, die auf den ersten Blick nur die Tiere selbst betreffen, haben folglich genauso Konsequenzen für den Menschen (sofern er sich von tierischen Produkten ernährt). Es geht dabei nicht um unmittelbare Folgen, wie sie Aristoteles bei den Fischen konkret beschreibt (als Beispiel kann das Erblinden der Fische genannt werden), sondern um Konsequenzen in zweiter Instanz: Wenn sich klimatische Bedingungen negativ auf die unteren Glieder der Nahrungskette auswirken, sind alle anderen Lebewesen und schlussendlich auch der Mensch mit betroffen.

Aristoteles erläutert des Weiteren in Kapitel 13.599 a 4ff., dass neben Meereslebewesen auch terrestrische Lebewesen einen Instinkt, ein Gespür ($\pi\acute{\alpha}\theta\omicron\varsigma$) (pathos) haben, sich zu verkriechen. Schmieders als Übersetzer erklärt, dass er $\pi\acute{\alpha}\theta\omicron\varsigma$ (pathos) an dieser Stelle als Instinkt der Lebewesen aufgefasst hat. Die Verwendung dieses doch eher ungewöhnlichen Begriffes in diesem Zusammenhang lässt aber noch eine Reihe weitere möglicher Interpretationen zu: Denn $\pi\acute{\alpha}\theta\omicron\varsigma$ (pathos) in seiner ursprünglichen Bedeutung beschreibt zunächst etwas, das einer Sache oder einer Person widerfährt, ohne Wertung. Dies ist ein neutrales Verständnis dieses Begriffes, während es in einer zweiten Übersetzungsvariante als etwas Positives oder Negatives verstanden werden kann, das einem widerfährt. Bedeutungen wie „Vorkommnisse“, „Bedingung“, „Zustand“ oder „Voraussetzung“ ermöglichen die Deutung, dass das Verkriechen von Tieren von äußerlichen Faktoren abhängt, aber auch von innerlichen, wie Gesundheitszustand oder körperliche Fitness. Aristoteles beschreibt die äußeren Faktoren: Im Winter, also bei kalter Witterung, ist der Drang sich zu verkriechen, wesentlich ausgeprägter. Dies ist ein Rückverweis auf 12.596 b23ff.: Gewisse Tiere ändern aufgrund des Wechsels zwischen kalt und warm ihren Aufenthaltsort; sie sind also nicht nur an ihr jeweiliges Habitat angepasst, sondern adaptieren sich auch an veränderte Gegebenheiten in diesem (20). Zur Verdeutlichung beschreibt Aristoteles, dass auch die Menschen auf Temperaturunterschiede Reaktionen zeigen, indem er den Aspekt des Schutzes vor Temperaturunterschieden explizit herausgearbeitet: Die Tiere und der Mensch können am selben Ort Schutz suchen oder das Habitat wechseln. Dabei gilt, dass nicht alle Tiere ihr Habitat wechseln können, sondern Wanderungen an die jeweilige Art gebunden ist und nur diese andere Klimazonen aufsuchen können (20). Als Querverweis ist hier das Kapitel in *de anima* (II 11.424 a 2ff.) zu nennen:

Darin befasst sich Aristoteles mit der Funktionsweise von Wahrnehmung und insbesondere mit der Wahrnehmung von Temperaturextremen.

Der Terminus „verkriechen“ (φωλεία (phōleia) inklusive der etymologisch verwandten Verben, und in Schmieders Übersetzung wortwörtlich übersetzt) kann in mehreren Hinsichten verstanden werden: Erstens ist damit das Aufsuchen eines sicheren Lebensraumes allgemein gemeint, Aristoteles schließt dabei alle Lebewesen mit ein (20). Zum anderen ist der Winterschlaf eine Möglichkeit, da Aristoteles von einer angeborenen Wahrnehmung bei Lebewesen ausgeht, die sich auf die Änderung der vier Jahreszeiten bezieht (20). Die Funktion des Schutzes, den ein Lebensraum bietet, wird auch betont, und zwar mit Blick auf die zwei Extreme – Kälte und Hitze (vgl. VIII 13.599 a7ff.).

Wendet man sich wieder dem 19. Kapitel des 8. Buches zu, lässt sich erkennen, dass Windverhältnisse wichtig sind, da die Temperaturen an einem Ort maßgeblich vom Wind abhängig sind. Nach Aristoteles steht der Südwind für Wärme und Trockenheit, da er von den Landmassen beeinflusst ist, während der Nordwind Kälte und Feuchtigkeit nach sich zieht (vgl. Meteor. II 3.358 a 28ff.) (20). Generell lässt sich beobachten, dass der Wind laut Aristoteles eine wichtige Rolle einnimmt: Das Geschlecht wird von ihm bestimmt, die Überlebenszeit von Aalen an Land, die Paarung von Insekten. Auch Theophrast setzt die Gesundheit von Pflanzen mit den Windverhältnissen in Beziehung (20).

Im Vergleich zu seinen anderen biologischen Schriften hat sich Aristoteles in der *Historia animalium* erstaunlich wenig mit den vier Elementqualitäten θερμόν (thermos=warm), ψυχρόν (psychron=kalt), ὑγρόν (hygron=feucht) und ξηρόν (xēron=trocken) beschäftigt, obwohl diese eine zentrale Stellung bei der Untersuchung von Tieren, ihrem Lebensraum und in Bezug auf Krankheit und Gesundheit einnehmen, wie die Analyse der Kapitel 18 und 19 bisher gezeigt hat. Denn gerade wenn man diese vier Begriffe auf die klimatischen Bedingungen und Veränderungen bezieht, haben diese immer Konsequenzen für Lebewesen, entweder im positiven Sinne, dass sich die Tiere gut fortpflanzen und leben können, oder im negativen Sinne, wenn erhebliche Einschränkungen in der Lebensqualität auftreten (21). Aus diesem Grund erscheint es an diesem Punkt sinnvoll einen kurzen Blick in die anderen aristotelischen biologischen Schriften zu werfen, da sich diese detailliert mit den vier Elementqualitäten und mit der grundsätzlichen Bedeutung für das Leben beschäftigen (21). Anhand der Beschaffenheit

des Blutes erläutert Aristoteles die verschiedenen Bedeutungsnuancen der vier Elementqualitäten in unterschiedlichen Kontexten: In *de partibus animalium* II 2.648 b 1ff. veranschaulicht Aristoteles, dass die vier Elementqualitäten die Ursachen für Leben und Tod, für Schlafen und Wachsein, von Reife und Alter und von Krankheit und Gesundheit zu sein scheinen. Die Prozesse des Lebens sind hier in den Vordergrund gerückt und nicht etwa die chemische oder auch physikalische Bedeutung der vier Elementqualitäten (21).

Die Analyse dieser ersten zwei Kapitel im achten Buch der *Historia animalium* zeigt auf, dass sich bereits Aristoteles bewusst war, wie sehr klimatische Bedingungen die Tier- und Pflanzenwelt beeinflussen und welche teils dramatischen Auswirkungen extreme Wetterbedingungen haben können. Dabei geht es Aristoteles nicht nur um die Entscheidung zwischen Leben und Tod, sondern auch um das Wohlergehen Leben der Tiere generell, sowie deren Fortbestehen und die Existenz der verschiedenen Spezies. So kann an dieser Stelle schon einmal festgehalten werden, dass Aristoteles Zusammenhänge zwischen klimatischen Bedingungen und Gesundheit bzw. Krankheit bei Tieren, aber auch die direkten Auswirkungen auf den Menschen hergestellt und näher erläutert hat.

4.4.2 Seuchen und Epidemien

Der Fokus dieses Kapitels wird auf das Thema der Seuchen und Epidemien in antiker Zeit gelegt, auch wenn Aristoteles in den folgenden Kapiteln lediglich kurz über dieses Thema referiert und sich eher den spezifischen Erkrankungen der einzelnen Tierarten zuwendet. Denn es lassen sich Parallelen und Übereinstimmungen zwischen weiteren antiken Werken und der *Historia animalium* identifizieren. Aristoteles hatte durch die Arzttätigkeit seines Vaters ein ausgeprägtes Interesse an medizinischen Sachverhalten, das gerade an dieser Passage und der Darstellung einzelner spezifischer Erkrankungen bei den verschiedenen Tierspezies deutlich wird (20).

Am Ende des 19. Kapitels widmet sich Aristoteles den Krankheiten bei Fischen. Bei diesen gibt es für ihn keine seuchenartigen Krankheiten (νόσημα λοιμῶδες, *nosēma loimōdes*), weder bei den in marinen Regionen lebenden noch in Flüssen und Seen lebenden Spezies (vgl. Beginn von Kapitel 20). Seuchenartige Krankheiten kommen hingegen beim Menschen, Pferden, Rindern und einigen zahmen und wilden Tieren vor. Beim Menschen werden sogar häufige

(πολλάκις) seuchenhafte Ausbrüche betont. Des Weiteren stellt sich eine Unterscheidung zwischen gewöhnlichen Krankheiten und seuchenhaften Ausbrüchen dar. Für Aristoteles ist es wichtig, dies in systematischer Hinsicht zu erfassen, um mögliche Übertragungswege zwischen den Tierspezies herauszuarbeiten (20). Informationen über spezifische Krankheiten bei Fischen wird Aristoteles vor allem von den Fischern erhalten haben. Der Ausdruck ἴδια νοσήματα (*idia nosēmata* in VIII 20. 602 b 21) bei Fischarten in Seen und Flüssen unterstreicht diese Tatsache. Es existiert keine Erläuterung im aristotelischen Werk, warum es bei Fischen nicht zum Auftreten von seuchenartigen Erkrankungen kommt, bei den genannten Säugetieren und dem Menschen hingegen schon. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass Aristoteles darüber nicht genug Informationen von Seiten der Fischer zur Verfügung standen und er selbst dazu auch keine Beobachtungen gemacht hat. Eine weitere These könnte lauten, dass Aristoteles beim Menschen auf zahlreiche historische Berichte und Ereignisse bezüglich des Auftretens von Epidemien zurückgreifen konnte, in Einzelfällen vermutlich auch bei Seuchen der von ihm genannten Tiere. Dies ist möglicherweise auch der Grund dafür, warum Aristoteles das Thema der Seuchen zwar erwähnt und am Beispiel der Fische eine Unterscheidung zwischen Seuchen und allgemeinen Krankheiten macht, aber diesen Themenkomplex insgesamt nicht sehr ausführlich betrachtet. Um nachvollziehen zu können, wie Aristoteles zu seinen Erkenntnissen, welche Seuchen bei welchen Tieren und beim Menschen auftreten können, kommt, werden im Folgenden – gewissermaßen als ergänzender Exkurs – weitere relevante antike Autoren herangezogen.

4.4.2.1 Exkurs – Seuchen in der antiken Welt

Gerade wenn es um die Unterscheidung zwischen einzelnen Krankheiten und Seuchen geht, lohnt sich ein eingehender Blick in die Zeit vor und während des 4./3. Jahrhunderts. In dieser Zeit kam es zu Seuchen, die teils dramatische Folgen für Tiere und Menschen hatten; hierbei gerät nicht nur die individuelle Gesundheit in den Blick, sondern auch das gesamtgesellschaftliche Gefüge.

Als erstes Beispiel kann Homer genannt werden: Im homerischen Epos *Ilias* wird zum ersten Mal in der westlichen Literaturgeschichte eine Epidemie angesprochen, die innerhalb von zehn Tagen zahlreiche Todesopfer einforderte (22). Es gibt Schilderungen von tödlichen Geschossen

aus dem Himmel, die massenhaft den Tod durch eine Seuche brachten (23). Diese Pfeile fliegen und treffen ihr Ziel, ohne dass sie sichtbar sind, also gewissermaßen auf gleiche Weise, wie Viren und Bakterien in einer Pandemie (22). Die homerische Ilias beginnt mit eben dieser eindrucksvollen Schilderung einer Seuche, die im ersten Schritt verschiedene Tiere trifft – erwähnt werden konkret Maultiere und Hunde – und im zweiten Schritt auf den Menschen übergeht (Hom. Il. 1, 49-52):

δεινὴ δὲ κλαγγὴ γέενετ' ἀργυρέοιο βιοῖο:
 οὐρήας μὲν πρῶτον ἐπώχετο καὶ κύνας ἀργούς,
 αὐτὰρ ἔπειτ' αὐτοῖσι βέλος ἔχευκε δὲ ἐφίεις
 βάλλ'· αἰεὶ δὲ πυραὶ νεκύων καίοντο θαμειαί.

Schrecklich war der scharfe Klang des silbernen Bogens:
 Die Maultiere traf es zuerst, dann die flinken Hunde,
 aber dann ließ er (der Gott) seine stechenden Pfeile auf die Männer werfen:
 Immer brannten die Feuer der dicht gedrängten Toten.
 (Eigene Übersetzung)

Das homerische Epos hat demnach nicht nur historisches oder philologisches Interesse hervorgerufen, sondern ist auch eine wichtige medizinhistorische Quelle, die in den folgenden Jahrhunderten das Verhalten von Individuen und Gemeinschaften bei Seuchenausbrüchen wesentlich geprägt hat. (23) Bemerkenswert an der zitierten Textstelle ist, dass Homer nicht nur den Menschen berücksichtigt, sondern auch die Tiere. Die geschilderte Seuche ist also nicht auf eine Spezies beschränkt, sondern befällt mehrere.

Da diese Seuche zuerst (πρῶτον, prōton) bei Tieren aufgetreten ist und von diesen Tieren auf den Menschen übertragen wurde, ließe sie sich im aktuellen Verständnis unter dem heutigen Begriff der Zoonose einordnen. Ein mögliches Indiz dafür, dass Homer einen Zusammenhang zwischen dem ersten Auftreten bei Tieren und der anschließenden Ausbreitung auf den Menschen herstellt, ist, dass bereits in vorschriftlicher Zeit, vor allem in der Entwicklung des Pastoralismus, infektiöse Erkrankungen deutlich zunahmten; dies lag vor allem am sehr engen Kontakt der Menschen mit den domestizierten Tieren (24). Aus diesem Grund ist es nicht überraschend, dass die Krankheiten, die den Mensch befallen haben, in gleicher oder ähnlicher Ausprägung bei Tieren beobachtet wurden: Sporadisch auftretende zoonotische Erkrankungen blieben zunächst auf die einzelnen Tierarten beschränkt und verbreiteten sich nicht weiter, bis

die Pathogene durch die Urbanisierung die idealen Bedingungen für ihre Ausbreitung vorfanden (24).

Auch die Lebensumstände in den damaligen Dörfern und Städten zeigen, dass der Mensch engen Kontakt zu Tieren hatte. Und so kam der Mensch mit Zoonosen in Berührung: Da keine Kühlmöglichkeiten zur Verfügung standen, kam es schnell zur Verrottung von Fleisch; daher wurden die Tiere nahe der menschlichen Behausungen geschlachtet und weiter verarbeitet (25). Ein weiteres Problem war, dass eine große Menge an Tiere benötigt wurde, zum einen für den privaten Gebrauch (als Last- und Arbeitstiere) und rituelle Opferungen an die Götter, zum anderen als landwirtschaftliche Nutztiere. Schafe, Ziegen und Rinder übertrugen beispielsweise die Brucellose auf den Menschen; diese Erkrankung hat bereits Hippokrates ausführlich beschrieben (25). Neben den öffentlichen Spektakeln im Theater und Tierkämpfen, gibt es Berichte und Anekdoten über das Halten von „Haustieren“, vor allem von Hunden.

Folgt man weiter der literarischen Geschichte der Antike, ist der Tragödiendichter Sophokles zu nennen, der in seinem Werk *Ödipus* von einer Seuche berichtet, die Mensch, Tier und Pflanzen befällt (26): In den Versen 27-30 wird diese Seuche λοιμός ἔχθιστος (loimos echthistos) „am meisten verhasste Seuche“ genannt, verursacht durch eine fieberbringende Gottheit (πυρφόρος θεός, pyrphoros theos). Diese suchte die ganze Stadt Theben heim und konnte nur durch die Besänftigung der Gottheit besiegt werden (Soph. Oid. T. 68-98). Über die frühen, antiken Jahrhunderte hindurch herrschte also eine religiös-kulturell geprägte Wahrnehmung von Krankheit und Seuchen vor, in der es keine medizinischen Gegenmaßnahmen gegeben hat (23). Bei den Autoren liegt der Fokus vorrangig auf dem Menschen und welche Auswirkungen eine Seuche auf ihn hat. Schon damals wurde erkannt, dass Seuchen hauptsächlich in städtischen Regionen ausbrechen, also in Bereichen, in denen viele Menschen eng zusammenwohnen und die hygienischen Standards oftmals nicht sehr hoch waren, sodass eine rasche und flächendeckende Ausbreitung von Krankheiten möglich wurde. Zwar gab es auch Ausdehnung in ländlichen Gebieten, diese fiel jedoch meist nicht so gravierend aus (23).

Am bekanntesten im vorliegenden Kontext des Exkurses dürfte die Schilderung der Pest in Athen in den Jahren 430-426 v. Chr. durch den griechischen Geschichtsschreiber Thukydides in seinem Werk *Der Peloponnesische Krieg* sein. Außergewöhnlich ist die präzise und

umfassende Beschreibung der Symptome dieser Seuche (bis heute gibt es verschiedene Theorien zum wahrscheinlichsten Erreger: Pockenviren oder Tuberkulose; bei Homer und Sophokles wurden dagegen die Symptome nicht beschrieben, sondern nur die Konsequenzen), sowie die Veranschaulichung der sozialen Folgen dieser Seuche für eine Gemeinschaft inklusive der Darstellung künftiger Szenarien für vergleichbare Ausbrüche (23). Nach Thukydides ist diese Seuche einzigartig; in vorherigen Zeiten sei nirgendwo in einem ähnlichen Ausmaß eine derartige Krankheit aufgetreten. Diese Einzigartigkeit wird betont, indem Thukydides beschreibt, dass diese Seuche mehr ist als die menschliche Natur ertragen kann (Vgl. 2.50.1). Er legt den Fokus dabei auf den Menschen – wenngleich er erwähnt, dass auch Tiere von dieser Seuche befallen werden (die Vögel und Hunde, die die Leichen fraßen, gingen elendig zugrunde und nahmen stark in ihrer Anzahl ab). Er befasst sich neben den sozialen auch mit den psychischen Auswirkungen dieser Seuche: Mut- und Machtlosigkeit, Angst vor Ansteckung, Einsamkeit, Gleichgültigkeit gegenüber anderen und der Gesellschaft, Überwältigung und Verzweiflung angesichts der vielen Toten, Hilflosigkeit, Abgestumpftheit, Ungewissheit. (27) Die sozialen Folgen waren nicht weniger dramatisch: Es herrschte Gesetzlosigkeit, Sittenlosigkeit, Anarchie; Gesetz und Recht brachen zusammen. Thukydides geht mit dieser Beobachtung also weit über die damaligen Kategorien und Möglichkeiten der Medizin hinaus (28).

Thukydides' Darstellung der Pest zeigt des Weiteren einige Parallelen mit den Schilderungen in den Epidemien von Hippokrates auf: Künftige Seuchenausbrüche können durch die detailreichen Beschreibungen in beiden Schriften besser und schneller erkannt und die Reaktionen darauf entsprechend den vorherigen Erfahrungen angepasst werden, vor allem in Bezug auf die Entwicklung und Verlauf von Seuchen (22). Thukydides wurde zum Vorbild für den griechischen Geschichtsschreiber Philistus, der eine ebenso fatale und verheerende Seuche auf Sizilien beschrieb. Wie auch im Werk von Thukydides, werden dort zahlreiche Bemerkungen über jahreszeitliche Einflüsse und das Wetter gemacht, die mit dem zeitlichen Auftreten der Seuche in Verbindung gebracht werden können (22). Neben der psychischen und sozialen Analyse der Geschehnisse gibt Thukydides einen Einblick in die Themen Ansteckung und Immunität: Überlebende konnten zwar ein zweites Mal an der Seuche erkranken, sie war jedoch nicht mehr letal; wie sich die Seuche ausbreitete und von einem zum anderen übertragen wurde, konnte Thukydides durch Beobachtungen in Erfahrung bringen (22).

Im *Corpus Hippocraticum* lassen sich weitere Notizen und Überlegungen zu seuchenartigen Erkrankungen finden (23). Λοιμός (loimos), eine fieberhafte Erkrankung, wird dort als Form der Pest und als Sonderform einer Epidemie eingestuft, die zu einer bestimmten Zeit in der gesamten Bevölkerung weit verbreitet ist, die gleiche Ausprägung zeigt und häufig letal ist (23). In den *Epidemien* erläutert Hippokrates die epidemischen Krankheiten, inklusive der Pest, in *de Aere* die endemischen Krankheiten (23). Auch mit der Übertragung von Krankheiten und Ansteckung hat sich Hippokrates befasst, wenn auch nicht unter diesen Termini: Als Beispiel kann die Erkrankung Mumps auf Thassos genannt werden, die in den *Epidemien* behandelt wird; es wurde festgestellt, dass diese Krankheit vor allem Jungen und Männer getroffen hat, die im Gegensatz zu den Frauen häufig unterwegs waren und Gemeinschaften bildeten. Hippokrates und andere sahen die Ursache jedoch nicht in der Ansteckung (wie man es als moderner Leser erwarten würde), sondern in Umwelteinflüssen und der Witterung (23).

Insgesamt gibt es in der Antike keine mit dem heutigen Begriff der Ansteckung assoziierten Überlegungen oder konkrete wissenschaftliche Untersuchungen; es gab aber durchaus einzelne Vorgehensweisen, um die Ausbreitung von Krankheiten zu verlangsamen oder zu verhindern. So zum Beispiel Viehhüter, die viel Zeit mit ihrem Vieh verbrachten und deren Lebensgrundlage das Vieh bildete, so dass es für diese notwendig war, eine Erkrankung ihrer Tiere schnellstmöglich auf effektive Weise zu unterbinden: Die Tötung der Tiere war das offensichtlich Effizienteste – anstatt die kranken von den gesunden Tieren zu trennen. Ohne das Wissen, warum die Maßnahmen effektiv waren, war eine Lösung gefunden worden, die Verluste von Vieh minimal zu halten (22). Zwei Phänomene sind nach Hippokrates für Krankheiten ursächlich: Die Lebensweise und die eingeatmete Luft. Wenn zu gleicher Zeit viele Menschen an derselben Krankheit erkranken, muss es eine gemeinsame Ursache geben, die Atemluft. Eine Seuche wird also von einem Erkrankten über dessen Ausatemluft weitergegeben (23).

Darauf geht die Lehre von Miasma genauer ein: Miasma ist als zunächst Verunreinigung/Verschmutzung aufzufassen, sowohl im materiellen als auch spirituellen/moralischen Sinn. Im 5. Jahrhundert v. Chr. findet der Begriff dann auch im medizinischen Kontext Verwendung, vor allem in Verbindung mit dem Krankheitsbegriff: Zum

einen in der religiösen Medizin im Sinne von Ansteckung, zum anderen in der rationalen Medizin in Verbindung mit der Luft. Eine umfassende Definition hat Émile Littré gegeben:

Fumes that originate from organic substances and which, spreading through the air and attaching themselves to certain bodies, exercise a pernicious influence on animals. In particular, unpleasant smells that originate from certain contagious diseases. Variolous and pestilential miasmas. (26).

In den hippokratischen Schriften wird Miasma als kausale Ursache für λοιμός (loimos) angesehen, in Abhängigkeit von der Umwelt und die Beziehung des Menschen zur Krankheit, und nicht länger im religiösen Sinne, also das Fehlverhalten eines Einzelnen gegenüber spirituellen und moralischen Werten. Hinzu kommt, dass pathogene Elemente über die Luft selektiv je nach den Gesetzen der Empfänglichkeit verschiedene Spezies betreffen oder nicht (26). Zu dieser Zeit wurden zwei verschiedene Arten von Erkrankungen und zwei Arten von Ursachen erläutert, sowie die unterschiedliche Anfälligkeit: Krankheiten kommen entweder durch individuelle Eigenschaften oder von der Atemluft zustande. Sie lassen sich dadurch unterscheiden, dass eine Krankheit, wenn diese viele Individuen zur selben Zeit betrifft, einer gemeinsamen Ursache zuzuordnen ist, nämlich die Atemluft. Denn, so wird geschlussfolgert, individuelle Eigenschaften können nicht die Ursache dieser Art einer Krankheit sein, da sie jeden betrifft, unabhängig vom Alter, Geschlecht, Lebensweise, Gesellschaftsstatus oder Ernährungsweise. Im Umkehrschluss gilt, dass individuelle Eigenschaften bei unterschiedlichen Krankheiten als ursächlich angesehen werden können. Deshalb muss bei den Therapiemaßnahmen die jeweilige Ursache erkannt und bekämpft werden (26). In den hippokratischen Schriften werden Therapieoptionen dargestellt, die den Zweck erfüllen, die Aufnahme von Miasma zu reduzieren, indem der Patient sich von Orten mit hohem Miasma-Anteil fernhält. Der Arzt hat zum Ziel die Verbreitung von Krankheiten durch natürliche und rationale Methoden zu verhindern (26).

Bei Hippokrates lässt sich ein dritter Erklärungsversuch finden: Allgemeine Erkrankungen können durch Umweltfaktoren erklärt werden. Die Abhandlung über Lüfte, Wässer, und Orte (Über die Umwelt) unterscheidet zwischen lokalen Krankheiten, die durch Umweltfaktoren wie Wind, Sonne, Wetter und Wasser (später als endemische Krankheiten bezeichnet) beeinflusst werden und generellen Umweltfaktoren, die epidemische Ausmaße bedingen können. Unter diese generellen Umweltfaktoren fallen insbesondere die Jahreszeiten mit ihren Veränderungen

der Elementqualitäten (heiß, trocken, kalt, feucht). Zwar spielt die Luft auch hier eine entscheidende Rolle, vor allem aber in Hinsicht auf ihre Elementqualität (26).

Diese Abhandlung beinhaltet des Weiteren wichtige Erkenntnisse zur Behandlung von Krankheiten, wie der Arzt dabei vorzugehen hat und welche Bereiche er miteinschließen muss. Insgesamt werden fünf Aspekte näher erläutert: Der Einfluss der Jahreszeiten, des Winds, die Wasserqualität, das Gelände, das die Stadt umgibt, und die Lebens- und Ernährungsweise der Menschen (26). Auffällig ist, dass das Thema Wasser eine gewisse Sonderstellung einnimmt, da es eine Abgrenzung zur Lebens- und Ernährungsweise gibt. Außerdem wird diese Thematik in Zusammenhang mit dem Wind und der Orientierung verschiedener Städte zum Wind hin diskutiert, besonders in Hinsicht auf die Ausbreitungsmöglichkeit von Krankheiten (am Beispiel von vier Städten wird der Zusammenhang zwischen der Windrichtung und der Verbreitung von Krankheiten erklärt). Hippokrates möchte auf diese Weise den Einfluss von Wasser auf Gesundheit und Krankheit im Allgemeinen und Speziellen darstellen. Es werden unterschiedliche Kategorien von Wasser erläutert: Wasser in Seen, Flüssen, Sumpfland und Meeren, Quellwasser, sowie Schnee- und Regenwasser. Der Arzt muss die verschiedenen Qualitäten von Wasser kennen, um zu beurteilen, ob es förderlich oder schädlich ist. Außerdem ist der Ursprung von Quellwasser wichtig, sowie die terrestrischen Begebenheiten, in denen sich das Wasser bewegt und von Wind und Wetter beeinflusst wird. Denn das Wissen um all diese Einflussfaktoren ist essenziell, um Auswirkungen auf den menschlichen Körper zu verstehen. Insbesondere Wasser in stehenden Gewässern ist als gesundheitsschädlich einzustufen, während abgekochtes Regenwasser als das Beste gilt. Zu jeder Art von Wasser führt der Autor entsprechende Krankheiten an (26). Beginnend beim Ursprung und der Formation des Wassers, über die Qualität bis zu seinem Einfluss auf den Menschen. Ein Beispiel ist, dass Menschen, die aus stehenden Gewässern trinken, häufig im Sommer Dysenterie, Durchfall und Fieber bekommen, im Winter andere Krankheiten. Dieses einfache Beispiel zeigt, welchen Einfluss die Jahreszeiten oder das Klima direkt oder indirekt haben können. Große klimatische Veränderungen haben, Hippokrates nach, heftige Konsequenzen für den Menschen und sind sehr gefährlich, nicht nur, wenn sie als einzelnes Phänomen auftreten, sondern auch sekundär durch Veränderung der Wasserqualität, die bestimmte pathologische Veränderungen hervorrufen (26).

4.4.3 Krankheiten der landwirtschaftlichen Tiere

Nach diesem Exkurs zu Seuchen in der antiken Welt kehrt die Arbeit zum achten Buch der *Historia animalium* zurück. Genauer widmen sich die folgenden Überlegungen der aristotelischen Beschreibung von Krankheiten bei landwirtschaftlich genutzten Tieren und weiterer Spezies.

4.4.3.1 Schweine

Kapitel 21 beginnt mit den speziellen Krankheiten der Schweine. Aristoteles nennt drei Erkrankungen: Die erste wird als Branchos bezeichnet; sie zeichnet sich durch eine Entzündung im Bereich der Bronchien und der Kinnbacken aus, kann aber an beliebigen Stellen des Körpers auftreten. Auch die Klauen der Tiere sind betroffen, sowie die Ohren und ihnen benachbarte Körperstellen, diese werden faulig (σαπρός, sapros). Der Tod des Tieres tritt ein, wenn die Krankheit die Lunge erreicht und befällt. Charakteristisch für diese Erkrankung ist, dass sie sich sehr schnell ausbreitet und die Tiere schon zu Beginn nichts mehr fressen, auch wenn die ersten Symptome noch nicht stark ausgeprägt sind. Als Therapie wird die chirurgische Entfernung der betroffenen Körperstellen durch die Schweinehirten vorgenommen. Hippokrates hat diese Erkrankung beim Menschen als Heiserkeit beschrieben; derselbe Terminus wird auch bei Thukydides im Zusammenhang mit der Beschreibung der Pest und ihren Symptomen verwendet (20). Der Ausdruck Branchos für eine spezifische Krankheit bei Schweinen findet nur an dieser Stelle Verwendung und wird in heutigem Verständnis als eine Mischinfektion von Milzbrand und Maul- und Klauenseuche angesehen, da sich die beschriebenen Symptome nicht eindeutig einer Erkrankung zuordnen lassen (20). Die Ausführlichkeit der Textpassage lässt darauf schließen, dass sich Aristoteles intensiv mit anderen ausgetauscht hat, die sich in ihren jeweiligen Gebieten sehr gut auskennen, also Imker, Fischer, Hirten und im vorliegenden Fall der Schweine mit Landwirten. Auch wenn es um die genaue Nahrungszusammensetzung und der Ernährungsweise der einzelnen Tierarten geht, vor allem der Säugetiere, zeigt sich dies (20). Besonderes Augenmerk ist darauf zu richten, dass Aristoteles zu Beginn von Buch VIII die stoffliche Zusammensetzung der Tiere und die Wechselwirkung von Nahrung und Gesundheit detailliert thematisiert. Es lässt sich daher schlussfolgern, dass die Methodik der ausführlichen Beschreibung und Untersuchung auch

Anwendung bei den speziellen Erkrankungen der einzelnen Tierspezies findet. Und wie bereits erwähnt, besteht bei Aristoteles von Kindheit an großes medizinisches Interesse (20). Die Erkrankung befällt vor allem sehr gut genährte Tiere und lässt sich mit Maulbeeren, warmen Bädern und chirurgischer Inzision an der Zunge behandeln.

Die zwei anderen Krankheiten fasst Aristoteles unter dem Begriff Kraura zusammen. Sie unterscheiden sich in ihren Symptomen: Die erste befällt den Kopf, ist durch eine Schwere dessen gekennzeichnet und befällt die meisten Schweine, die zweite den Magen-Darm-Trakt mit Durchfall. Die zweite Form gilt als unheilbar (ἀνίατος, aniatos), während die erste durch Spülung der Nüstern mit Wein therapiert werden kann. Die Therapie muss allerdings sehr rasch erfolgen, da auch diese Form innerhalb von drei bis vier Tagen zum Tod der Tiere führt. Kraura kommt auch bei Rindern vor, vgl. Kap. 23. Die zugrundeliegende Erkrankung lässt sich nicht identifizieren, allerdings berichtet Varro, der im ersten Jahrhundert vor Christus lebte, dass der Viehhändler garantieren musste, dass die Tiere frei von Fieber und Durchfall sind (20). Daraus lässt sich ableiten, dass es bereits in der Antike Maßnahmen gab, um Krankheiten bei Tieren einzudämmen und ihre Weiterverbreitung zu verlangsamen bzw. ganz zu verhindern.

Auch die Haut der Schweine kann befallen werden: Starker hagelkornartiger Ausschlag kommt bei Tieren mit wässrigem Fleisch an den Schenkeln, im Nacken und an den Schultern vor. Der Ausschlag beeinflusst die Fleischqualität, denn Tiere mit wenig Ausschlag haben süßes Fleisch, Tiere mit viel Ausschlag dagegen wässriges und geschmackloses Fleisch. Aristoteles stellt damit einen direkten Zusammenhang zwischen der Fleischqualität und dem Ausschlag her, der wiederum mit der Ernährung in Verbindung steht (20). Auch Pusteln an der Unterseite der Zunge sind charakteristisch für diese Erkrankung, sowie Blutaustritt am Haarkleid und unruhige Hinterbeine. Die Zunge diente damals schon als Anzeiger für Erkrankungen und wurde im antiken Schweinehandel praktiziert (20). Saugferkel können von dieser Krankheit nicht befallen werden. Nach heutigem Verständnis wird die Zystizerkose beschrieben, den Befall mit dem Schweinebandwurm. Die Therapie wird mit Einkorn und durch Fütterung reguliert (20). Aristoteles schließt einen kurzen Exkurs über die generelle Fütterung und Mästung von Schweinen an, in der auch gesundheitliche Aspekte der Tiere berücksichtigt werden: Bestimmte Futtermittel können blähend wirken, andere dienen dem Fleischansatz und Eicheln im Übermaß führt bei trächtigen Tieren zum Abort. Aristoteles beendet seine

Ausführungen zu den Krankheiten der Schweine mit der Aussage, dass der hagelkornartige Ausschlag nur bei Schweinen vorkommt (20)..

4.4.3.2 Rinder

Bei Rindern in Herden gibt es laut Aristoteles zwei Krankheiten: Podagra und Krauros. Podagra wird als Maul- und Klauenseuche interpretiert, Krauros als Fiebererkrankung. Anzumerken ist, dass Aristoteles mit einer Herde die Tiere meint, die sich in menschlicher Obhut befinden, denn bei Rindern kommen auch wildlebende Arten vor. Diese Differenzierung ist wichtig, da Tiere, die in menschlicher Obhut gehalten werden, anfälliger für Krankheiten sind (20). Diese Einschätzung beruht auf Beobachtungen, vor allem bei Pferden, vgl. Kapitel 24. Podagra äußert sich in einer Schwellung der Füße, ein Verlust der Hufe tritt jedoch nicht ein. In der heutigen Veterinärmedizin würde man diese Symptome eher der Klauenrehe als der MKS zuordnen, denn bei der Klauenrehe handelt es sich um eine nicht-infektiöse Erkrankung der hornbildenden Lederhaut, die durch eine Störung der Mikrozirkulation des Blutes verursacht ist; es kommt zur Schwellung an den Zehen und des Kronsaums und hochgradiger Lahmheit aufgrund starker Schmerzen (20). Die Therapie besteht im Einreiben der Hufe mit Pech. Die fieberhafte Erkrankung Krauros ist charakterisiert durch einen warmen und schnellen Atem und wird mit dem Fieber des Menschen auf eine Ebene gestellt. Weitere Symptome sind das Hängenlassen der Ohren, keine Nahrungsaufnahme und rasches Versterben. Aristoteles beschreibt bei dieser Erkrankung konkret pathologische Veränderungen (faulige Lungenlappen), die nur im Rahmen einer Sektion nachgewiesen werden können.

Das Wort Kraura bzw. Krauros findet nur an dieser Stelle Verwendung. Beide Termini werden für Schweine und Rinder verwendet, aber auch für eine Krankheit bei den Bienen (vgl. Liddel-Scott-Jones-Eintrag zur Krauros). Es sind nicht nur Säugetiere betroffen, sondern auch Insekten; die Krankheit hat also ein sehr weites Wirtsspektrum. Bei den erwähnten Tierspezies ist die Krankheit durch rasches Versterben und Pathologien der Lunge charakterisiert. Dies spricht für eine zoonotische Dimension, ebenso der Vergleich mit dem Fieber des Menschen. Mit den Begriffen können des Weiteren auch verschiedene fieberhafte Erkrankungen gemeint sein, die man heutzutage am ehesten der infektiösen Pleuropneumonie zuordnen kann (20).

4.4.3.3 Pferde

Kapitel 24 widmet sich den Equiden: Der erste Satz beschreibt die starke Resilienz (ἄνοσος, anosos) bei wildlebenden Pferden im Vergleich zu domestizierten Tieren gegenüber Krankheiten im Allgemeinen. Diese Unterscheidung ist wichtig für Aristoteles, der Erfahrungen bzw. Informationen über die Zucht von Pferden hat: In Buch VII (VII, 575b 31ff.) der *Historia animalium* berichtet er über einen Pferde-Zuchtbetrieb und beschreibt dort, dass Stuten in der Stallhaltung eine geringere Lebenserwartung haben (20). Pferde in Ställen leiden unter sehr vielen Erkrankungen. Die einzige Erkrankung der Wildpferde ist Podagra. Im Gegensatz zu den Rindern verlieren sie ihre Hufe, die jedoch nachwachsen können. Ihnen gemeinsam ist, dass die Tiere nicht daran versterben.

Die Unterscheidung zwischen wildlebenden und domestizierten Tieren ist auffällig und lässt verschiedene Schlüsse zu: In der Antike gibt es ein Bewusstsein dafür, dass Tiere in menschlicher Obhut häufiger erkranken, zum Teil auch an deutlich schwerwiegenderen Erkrankungen. Die beschriebenen Krankheiten beim Rind und Schwein zeichnen sich durch eine hohe Mortalität und Letalität sowie einen raschen Krankheitsverlauf mit schwerer Symptomatik aus. Der Einfluss des Menschen auf die Gesundheit der Tiere ist enorm und fördert Krankheiten.

Domestizierte Pferde haben oft eine Form von εἰλεός (eileos), die man als „intestinale Obstruktion“ übersetzen kann. Kolik als Überbegriff scheint zu allgemein gefasst, denn als weitere Bedeutung wird die spezielle Form der Hufrehe, die Futterrehe, angenommen und als am wahrscheinlichsten angesehen (20). Diese Ausprägung der Rehe macht den Unterschied zwischen domestizierten und wildlebenden Tieren noch einmal sehr deutlich: Fehler in der Fütterung von Tieren durch den Menschen führen dazu und zeigen die Folgen der Domestizierung für die Tiere sichtbar auf. Fütterungsfehler lassen die Tiere generell anfälliger für Krankheiten werden (20). Die Beurteilung des Symptomkomplexes „Kolik“ zeigt das schon in der Antike ausgeprägte Verständnis von Anatomie und Physiologie: Unterschiedliche Ursachen und Symptome von Kolik wurden beschrieben, zum Beispiel ausgehend vom Urogenitaltrakt, Darmverstopfung, Magenüberladung oder Parasitenbefall (29).

Tetanus können die Pferde ebenfalls bekommen. Die Symptome sind gespannte Adern am ganzen Körper und durchgestreckte Beine. Die Behandlung in der *Hippiatrica Berolinensia* geht auf Aristoteles zurück. (20). Eine Erkrankung mit Namen „Gersten“ wird ebenfalls erwähnt; sie ist charakterisiert durch das Weichwerden des Gaumens und heißem Atem. Vermutlich wird auch hier eine Form von Hufrehe vorliegen, die auftritt, wenn die Tiere nach schwerer Arbeit falsch gefüttert werden (20).

All diesen Krankheiten ist gemeinsam, dass sie unheilbar sind. Dasselbe gilt für Erkrankungen des Herzens, Verlagerung der Harnblase, die Aufnahme des schwarzen Moderkäfers über das Futter, der Biss der Spitzmaus (der auch für andere Lasttiere – vermutlich Esel und Maultier – gefährlich wird, insbesondere für trächtige Tiere), und der Biss der Chalkis (Eidechsenart), der sehr gefährlich ist oder sogar tödlich enden kann.

Aristoteles trifft außerdem eine allgemeine Aussage: Fast alle Krankheiten, die den Menschen befallen, kommen auch bei Pferden und Schafen vor. Dies ist ein klarer Hinweis auf Zoonosen.

4.4.3.4 Esel

Bei Eseln kommt vor allem eine Krankheit vor, die Melis genannt wird. Sie äußert sich als dickflüssiger, roter Schleim, der seinen Ausgang vom Kopf nimmt und dann an den Nüstern herabfließt. Auch diese Krankheit endet tödlich, wenn sie die Lunge erreicht, wie der Branchos beim Schwein. Solange die Erkrankung auf den Kopfbereich beschränkt ist, verläuft sie nicht letal. Druse oder Rotz könnten hiermit gemeint sein. Rotz wurde auch bei den Pferden beschrieben: insgesamt sind sieben Formen des Rotzes beschrieben, die alle als hochansteckend und unheilbar gelten. Als ursächliches Agens wurden klimatische und atmosphärische Faktoren angenommen, so dass eine rasche Weiterverbreitung über die Luft und von Tier zu Tier möglich war, sowie die Übertragung über Trinkwasser und Weideland (29). Aristoteles gibt abschließend einen Hinweis auf den Lebensraum, der mit Blick auf das Wohlbefinden von Eseln nicht von Kälte geprägt sein soll. Die Kälteempfindlichkeit des Esels, sowie weiterer Spezies wie Ziegen, wurde auch an anderen Stellen von Aristoteles beschrieben (20).

4.4.4 Krankheiten weiterer Spezies

4.4.4.1 Elefant

Elefanten leiden vor allem unter Darmproblemen, wie Blähungen und Diarrhoe. Es gibt nach Aristoteles also gewisse Tierarten, die besonders anfällig für Darmprobleme sind. Die geringe Aufnahme von Erde schwächt die Gesundheit des Elefanten, während das kontinuierliche Fressen keinen Schaden anrichtet. Die Aufnahme von Steinen ist unschädlich. Des Weiteren kann Schlafmangel auftreten, ein Problem, das regelmäßig aufzutreten scheint (20). Bei Schmerzen an den Schultern wird gebratenes Schweinefleisch als Auflage auf die Körperregion empfohlen; diese Methodik ist bereits bei den Indern zu finden (20). Bei der Aufnahme von Fremdkörpern kann Öl Abhilfe schaffen. Aristoteles beschreibt, dass oral aufgenommene Substanzen die Weiterleitung von Fremdkörpern beschleunigen können. Der überlieferte Text bietet eine weitere Interpretationsmöglichkeit, da *ióç* sowohl mit dem Wort „Pfeil“ als auch mit „Gift“ übersetzt werden kann. Öl könnte somit als Gegengift verstanden werden (20). Trinken die Tiere nicht mehr, soll man ihnen Wein geben und eine in Öl gekochte Wurzel. Aristoteles geht nicht näher auf die Ursache ein oder welche genaue Wirkung die Wurzel hat. Eine Möglichkeit besteht darin, dass die Wurzel den Durst anregt. Die größte Gefahr für Elefanten besteht in langen Dürreperioden in ihrem Verbreitungsgebiet. Sie brauchen eine große Menge Wasser, um ihre Temperatur zu regulieren, um Nahrung zu finden und diese zu verdauen (20).

4.4.4.2 Insekten – Bienen

Der Frühling ist für die meisten Insekten die beste Jahreszeit, so Aristoteles, da sie dann am besten gedeihen. Die Bienenstöcke werden jedoch von kleinen Larven befallen, die die Waben und den ganzen Stock bis zur Fäulnis schädigen (20). Neben diesen Parasiten gibt es weitere Arten, die von den Bienen kaum bekämpft werden können. Auch Mehltau macht die Bienen krank. Dieser tritt vor allem in trockenen Jahreszeiten auf. Aristoteles erwähnt den Mehltau auch in einem anderen Kapitel (Hist. An. V 22.553 b 19ff.) und beschreibt dort die verheerenden Auswirkungen auf den gesamten Brutbestand von Bienen (20). Er beendet seine Ausführungen zu den Insekten mit der Aussage, dass alle Insekten sterben, wenn sie mit Öl übergossen und der Sonne ausgesetzt werden.

5 Fazit/Ausblick

Die Textanalyse des achten Buches der *Historia animalium* zeigt, dass sich zentrale Charakteristika des gegenwärtigen One Health Verständnisses bereits bei Aristoteles finden lassen, allerdings in teils abgewandelter Form im Vergleich zur gegenwärtigen Konzeption. Konkret lassen sich alle drei Säulen von One Health – die menschliche und tierische Gesundheit, sowie die Umwelt – ganz klar bei Aristoteles finden. Auch Teilbereiche, wie Wetterextreme (in der heutigen Zeit vor allem mit dem Stichwort Klimawandel assoziiert), der Einfluss von (sauberem) Trinkwasser und Nahrung auf die Gesundheit oder die Epidemiologie (v.a. Gedanken zu Übertragbarkeit und Ausbreitung von Krankheiten und Seuchen) lassen sich bei Aristoteles finden. Als besonders herausragende Leistung von Aristoteles ist zu nennen, dass er die ausgeprägte Abhängigkeit des Menschen von den Tieren und der Umwelt erkannt und erläutert hat.

Aristoteles hat wichtige Erkenntnisse erlangt, wenn es um die Wechselwirkungen und Einflüsse zwischen Umweltfaktoren, Tier und dem Menschen geht. Er beschreibt detailliert, welche konkreten Einflüsse klimatische Faktoren oder extreme Wetterbedingungen haben, und führt einige Beispiele dazu an. Mit der Verwendung des Begriffs ὑπερβολή (*hyperbolē*) wird deutlich, dass das Phänomen von Wetterextremen schon in der Antike bekannt war. Teilbereiche aus dem gegenwärtigen One Health Konzept werden dabei sichtbar, wenngleich seine Akzentuierung und damit auch die Behandlung der identifizierten Teilbereiche Epidemiologie, Lebensmittel- und Trinkwassersicherheit, Toxikologie, Klimawandel und Biodiversität eine andere ist. Aristoteles' Fokus liegt dabei auf den Umwelteinflüssen auf die Tier(gesundheit) (und indirekt damit auch auf den Menschen). Was kaum bis gar nicht in seinen Blick gerät, sind die Auswirkungen menschlichen Handelns auf die (globale) Umwelt. Hier tritt eine klare Differenz zur Gegenwart auf, in der im so genannten Zeitalter des Anthropozäns und des vom Menschen verursachten Klimawandels diese Dimension allgegenwärtig ist (30). Aristoteles kann hier als ein exemplarisches Beispiel für jene Tendenz verstanden werden, die Hans Jonas in seiner umweltethischen Schrift „Das Prinzip Verantwortung“ beleuchtet: Er stellt die These auf, dass in der Antike „die Natur“ etwas Robustes, Starkes darstellt; ein Gegenüber, das der Mensch nicht zerstören oder nachhaltig schädigen kann, während in der Gegenwart –

aus guten Gründen, nämlich schon allein wegen der neuen Techniken – eine viel fragilere Naturvorstellung in westlichen Gesellschaften dominiert (31).

Zurück zu Aristoteles: Ihm geht es nicht nur um das allgemeine Wohlbefinden εὐημερία (euēmeria), das von Umweltbedingungen maßgeblich abhängig ist, sondern auch um Gesundheit und Krankheit. Es werden von Aristoteles bedeutende Unterschiede herausgearbeitet, welche Krankheit welche Tierarten und unter welchen Bedingungen (Jahreszeit und Klima) befällt. In der Betrachtung idealer Lebensräume und -bedingungen für Tiere zeigt sich außerdem exemplarisch ein anthropozentrischer Fokus in seiner Arbeit: So stellt er einen Zusammenhang zwischen der Temperatur eines Lebensraums und der Speisequalität von Fischen her. Es geht ihm also nicht nur um das Interesse an Tieren selbst, sondern auch um die Nutzen- und Ressourcenperspektive für den Menschen. Mit Blick auf das vergangene Jahrhundert und die Etablierung einer modernen Tierethik, der es genau darum geht, Tiere um ihrer selbst willen moralisch zu berücksichtigen, wäre es leicht, Aristoteles ein Denken vorzuwerfen, wie es typisch für frühere Epochen war (32). So kann die Kritik formuliert werden, dass Aristoteles' Auseinandersetzung mit Umwelteinflüssen und Tiergesundheit letztlich auf praktischer Ebene nur ein Ziel verfolge, nämlich, dem Menschen Nutzen zu bereiten (etwa in Form der Sicherstellung von ausreichend tierischen Nahrungsmitteln) und Schaden zu ersparen (etwa durch Vermeidung von Seuchen). Zugleich soll daran erinnert werden, dass in der aktuellen Debatte rund um One Health ebenso der Kritikpunkt geäußert wird (vgl. Kapitel 2 der vorliegenden Arbeit), die Konzeption sei oftmals – ob explizit oder implizit – immer noch (zu) stark anthropozentrisch geprägt (5). An dieser Stelle ließe sich im aristotelischen Werk eine Tradition erkennen, die heute keineswegs fremd ist: Stehen im One Health Konzept die drei genannten Pfeiler „Mensch“, „Tier“ und „Umwelt“ tatsächlich auf einer Stufe oder rücken die Themen „Umwelt“ und „Tier(gesundheit)“ vor allem wegen ihrer potenziell negativen Auswirkungen auf den Menschen in den Blick der gesellschaftspolitischen Debatte?

Was bei Aristoteles modern – und eventuell überraschend – anmutet, ist sein Verständnis, wie sehr der Mensch von seiner Umwelt abhängig ist und dass er hierbei – um es in eigenen Worten zu formulieren – ein Tier unter anderen ist. Versteht Aristoteles in seinen philosophischen Schriften den Menschen als ζῷον πολιτικόν (zōon politikon), als ein Wesen, das zu Kultur und

Gemeinschaft fähig ist und sich dadurch klar vom Tier unterscheidet, treten in der *Historia animalium* auch die Gemeinsamkeiten zwischen Mensch und Tier zu Tage. Diese Gemeinsamkeit liegt im Besonderen darin, dass das menschliche wie tierliche Wohlergehen oder gar das Überleben unmittelbar von den Einflüssen der Umwelt abhängig ist.

Auch das ausgeprägte aristotelische Interesse an Seuchen erscheint modern, so unterscheidet er explizit zwischen Krankheiten und seuchenhaften Ausbrüchen von Krankheiten und thematisiert hierbei im Besonderen mögliche Übertragungswege zwischen den Tierspezies. Grundsätzlich gab es bereits in der damaligen Zeit erstaunliche Erkenntnisse und Thesen, wie Krankheit entsteht, wie sie sich weiterverbreitet, welche Faktoren das Ausbrechen von Krankheiten oder Seuchen begünstigen und welche Maßnahmen zur Eindämmung ergriffen werden können. Wie im Exkurs der Arbeit gezeigt wurde, diskutieren andere antike Autoren mitunter das Risiko von Zoonosen – auch hier zeigt sich eine bemerkenswerte Parallele zwischen der Welt der Antike und der Gegenwart. Die Auseinandersetzung mit verschiedenen Krankheiten verschiedener Spezies zeigt, dass bereits in der Antike genaue Beobachtungen und Zusammenhänge zwischen den einzelnen Krankheiten und ihren möglichen Ursachen gemacht oder zumindest versucht wurden. Aristoteles erkannte des Weiteren, dass Tiere in menschlicher Obhut anfälliger für Krankheiten sind, er beschreibt dies vor allem bei Rindern und Pferden. Häufig verlaufen diese Erkrankungen schwerwiegender als bei Wildtieren. Auch hier zeigt sich ein Themenfeld, das in der gegenwärtigen One Health Debatte eine Rolle spielt: Betrachtet man die Ausführungen zu den Krankheiten der verschiedenen Tierspezies und möglichen Therapieansätzen allgemein, könnten die entsprechenden Überlegung als Wertschätzung den Tieren gegenüber interpretiert werden. Inwieweit diese Wertschätzung moralisch um ihrer selbst willen geschieht oder primär auf Basis einer anthropozentrischen Nutzenperspektive lässt sich aus dem aristotelischen Werk allein letztlich nicht beantworten – wie jedoch oben diskutiert ist ein anthropozentrischer Fokus zu vermuten, da dieser an anderen Stellen der Schrift deutlich hervortritt. Spinnt man den Gedanken um den Nutzungsaspekt von Tieren weiter, drängt sich zwangsläufig in der heutigen Zeit auch der Gedanke an die so genannte „Massentierhaltung“ auf. Zwar gab es zu Aristoteles‘ Zeiten noch keine solche Form der landwirtschaftlichen Tierhaltung, aber es lassen sich Zusammenhänge zwischen Krankheiten von Tieren in menschlicher Obhut und engem Zusammenleben bereits in der Antike erkennen.

Grundsätzlich hat die Analyse gezeigt, wie verzahnt der Mensch mit den Tieren und der Umwelt bereits in der Antike gelebt hat und wie sehr dieses Wechselspiel auch damals bereits reflektiert worden ist. Aristoteles kann durchaus, wenn nicht ein früher Verfechter, so doch ein Denker genannt werden, der ein Interesse für Fragen rund um One Health aufbrachte.

6 Literaturverzeichnis

1. Adisasmito WB, Almuhairi S, Behravesch CB, Bilivogui P, Bukachi SA, Casas N et al. One Health: A new definition for a sustainable and healthy future. *Plos Pathogens* 2022; 18(6):e1010537.
2. Zinsstag J, editor. One health: The theory and practice of integrated health approaches. Online-ausg. Wallingford: CABI Publ; 2015. (CABI Books). Available from: URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/book/10.1079/9781780643410.0000>.
3. Gruetzmacher K, Karesh WB, Amuasi JH, Arshad A, Farlow A, Gabrysch S et al. The Berlin principles on one health – Bridging global health and conservation. *Sci Total Environ* 2021; (764).
4. Atteslander P, Ulrich G-S, Hadjar A. Methoden der empirischen Sozialforschung. 14., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin: Erich Schmidt Verlag; 2023. (ESV basics).
5. Krimins RA. Learning from disease in pets: A 'one health' model for discovery. Boca Raton: CRC PRESS; 2021. (CRC one health one welfare).
6. Herrmann J, Johnson-Walker Y. Beyond One Health: From Recognition to Results. Wiley Blackwell; 2018. Available from: URL: 10.1002/9781119194521.
7. The Manhattan Principles; 2024 [cited 2024 Jan 18]. Available from: URL: <https://oneworldonehealth.wcs.org/About-Us/Mission/The-Manhattan-Principles.aspx>.
8. OHHLEPs Definition von One Health | Nationale Forschungsplattform für Zoonosen; 2024 [cited 2024 Jan 18]. Available from: URL: <https://www.zoonosen.net/ohhleps-definition-von-one-health>.
9. Machalaba C, Smith KM, Awada L, Berry K, Berthe F, Bouley TA et al. One Health Economics to confront disease threats. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2017; 111(6):235–7.
10. Rapp C, Corcilius K. Aristoteles-Handbuch: Leben, Werk, Wirkung. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. Stuttgart: J.B. Metzler Verlag; 2021.
11. Ackrill JL. Aristoteles: Eine Einführung in sein Philosophieren. Berlin, New York: De Gruyter; 1985. (Sammlung Göschen; vol 2224). Available from: URL: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=3044890>.
12. Flashar H. Aristoteles: Lehrer des Abendlandes. 3. Auflage. München: C.H. Beck; 2014. Available from: URL: <https://www.hsozkult.de/publicationreview/id/rezbuecher-20359>.
13. Kullmann W. Aristoteles als Naturwissenschaftler. Boston, Massachusetts: De Gruyter; 2014. (Philosophie der AntikeBand 38).
14. Cohen RS, Wartofsky MW, editors. Methodological and historical essays in the natural and social sciences: [selected essays presented to the Boston colloquium for the philosophy of science during 1969-1972]. Dordrecht: Reidel; 1974. (Boston Studies in the Philosophy of Science; vol 14).

15. Nestle W. Vom Mythos zum Logos: Die Selbstentfaltung des griechischen Denkens von Homer bis auf die Sophistik und Sokrates. 2. Aufl. Stuttgart: Alfred Kröner; 1975.
16. Dürnberger C. Die Nacht der Fragen und der Morgen danach: Ein Roadtrip durch die Geschichte der Philosophie. Weilerswist-Metternich: Dittrich Verlag; 2022.
17. Connell SM, editor. The Cambridge companion to Aristotle's biology. Cambridge, UK, New York, NY, Port Melbourne, New Delhi, Singapore: Cambridge University Press; 2021. (Cambridge companions online). Available from: URL: <https://www.cambridge.org/core/books/cambridge-companion-to-aristotles-biology/43D83B8C7327FD631E9BD708B3C19474>.
18. Zierlein S, Grumach E, et al. Werke in deutscher Übersetzung: Historia animalium : Buch 1 und 2 [Teilw. zugl.: Freiburg i. Br., Univ., Diss. S. Zierlein, 2009]. Forsch. opl. Berlin: Akademie Verl.; 2013. (Werke in deutscher Übersetzung / Aristoteles. Begr. von Ernst Grumach. Fortgef. von Hellmut Flashar. Hrsg. von Christof RappBd. 16 : Zoologische Schriften ; 1).
19. Düring I. Aristoteles: Darstellung und Interpretation seines Denkens. Heidelberg: C. Winter; 1966. (Bibliothek der klassischen Altertumswissenschaften; vol 1).
20. Schnieders S, Grumach E, Flashar H. Werke in deutscher Übersetzung. Band 16, Zoologische Schriften, 1, Historia animalium, Teil 5, Buch VIII und IX. Berlin: De Gruyter; Walter de Gruyter GmbH; 2019. (WerkeBand 16/V).
21. Althoff J. Warm, kalt, flüssig und fest bei Aristoteles: Die Elementarqualitäten in den zoologischen Schriften [Vollst. zugl.: Freiburg (Breisgau), Univ., Diss., 1989]. Stuttgart: Steiner; 1992. (Hermes-Einzelschriften; vol 57).
22. Lane Fox R. The invention of medicine: From Homer to Hippocrates. First US edition. New York: Basic Books; 2020.
23. Leven K-H. Die Geschichte der Infektionskrankheiten: Von der Antike bis ins 20. Jahrhundert. Landsberg/Lech: ecomed; 1997. (Fortschritte in der Präventiv- und Arbeitsmedizin; vol 6).
24. King H, editor. Health in antiquity. Digital printing. London, New York: Routledge, Taylor & Francis Group; dr. 2010. Available from: URL: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=199357>.
25. Neils J, Rogers DK. The Cambridge companion to ancient Athens. Cambridge, New York, Port Melbourne, New Delhi, Singapore: Cambridge Univ. Press; 2021. (Cambridge companions to literature and classics). Available from: URL: <https://doi-org.uaccess.univie.ac.at/10.1017/9781108614054>.
26. Jouanna J. Greek Medicine from Hippocrates to Galen: Selected Papers. Leiden: Brill; 2012. (OAPEN Library).
27. Haas JG. COVID-19 und Psychologie: Mensch und Gesellschaft in Zeiten der Pandemie. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH; 2021. (Essentials Ser). Available from:

URL: <https://livivo.idm.oclc.org/login?url=https://ebookcentral.proquest.com/lib/zbmed-ebooks/detail.action?docID=6417106>.

28. Tsakmakis A, Rengakos A. Brill's companion to Thucydides. Leiden, Boston: Brill; 2006. (Brill's Companions in Classical Studies Online I).

29. Campbell GL. The Oxford Handbook of Animals in Classical Thought and Life. Oxford: Oxford University Press USA - OSO; 2014. (Oxford Handbooks Ser).

30. Crutzen PJ. Das Raumschiff Erde hat keinen Notausgang: Energie und Politik im Anthropozän. Sonderdruck. Berlin: Suhrkamp; 2011. (edition unseld).

31. Jonas H, Habeck R. Das Prinzip Verantwortung: Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Berlin: Suhrkamp Verlag; 2020. Available from: URL: http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783518753392.

32. Grimm H, Wild M. Tierethik zur Einführung. 2., unveränderte Auflage. Hamburg: Junius; 2020. (zur Einführung).

Danksagung

Ich danke Herrn Dr. Christian Dürnberger für die ausgezeichnete Betreuung dieser Diplomarbeit. Außerdem danke ich Frau Dr. Christina Braun für die Übernahme des Zweitgutachtens und für hilfreiche Anregungen und Diskussionen.

Danke an alle meine Freunde und Verwandte aus Nah und Fern, die mich immer unterstützt haben auf dem langen und teilweise sehr harten Weg zur Tierärztin.

Danke an Antonia, Ariane, Charlena, Clara, Dorothea, Felix, Franz, Heidi, Heiner und Corette, Jens und Nelia, Judith, Kathi, Kathleen, Karin, Kerstin, Leonard, Maria, Markéta, Martina und Bernd, Michi, Natalie, Roderich, Ruth, Sarah, Ute, Vici und Viola.

Besonders danken möchte ich meinen besten Freundinnen Dea und Helen, die immer für mich da sind und mit denen mich eine so wunderbare Freundschaft seit so vielen Jahren verbindet!

Danke, Abdul und Dagmar! Ohne eure Unterstützung hätte ich es nicht geschafft!

Und besonderen Dank an Thomas! Für deine Unterstützung und deine Liebe!