

Tiere in der Medizin

ethica

Herausgegeben von
Dieter Sturma, Michael Quante
und Julian Nida-Rümelin

Johann S. Ach (Hg.)

Tiere in der Medizin



BRILL | MENTIS

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk sowie einzelne Teile desselben sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags nicht zulässig.

© 2024 Brill mentis, Wollmarktstraße 115, D-33098 Paderborn, ein Imprint der Brill-Gruppe (Koninklijke Brill BV, Leiden, Niederlande; Brill USA Inc., Boston MA, USA; Brill Asia Pte Ltd, Singapore; Brill Deutschland GmbH, Paderborn, Deutschland; Brill Österreich GmbH, Wien, Österreich)
Koninklijke Brill BV umfasst die Imprints Brill, Brill Nijhoff, Brill Schöningh, Brill Fink, Brill mentis, Brill Wageningen Academic, Vandenhoeck & Ruprecht, Böhlau und V&R unipress.

www.brill.com

Einbandgestaltung: Anna Braungart, Tübingen
Herstellung: Brill Deutschland GmbH, Paderborn

ISSN 2698-7457

ISBN 978-3-95743-315-2 (hardback)

ISBN 978-3-96975-315-6 (e-book)

Inhalt

Vorwort	VII
Einleitung	IX
<i>Johann S. Ach</i>	
1 One Health in Mensch-Umweltsystemen: Zur Verknüpfung von Gesundheit und der nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen	1
<i>Jakob Zinsstag, Joanna Meyer, Artemiy Dimov</i>	
2 One Health und die Tiere	35
<i>Johann S. Ach</i>	
3 Heilende Gifte: Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft von Tiergiften in der biomedizinischen Wirkstoffforschung	43
<i>Tim Lüddecke</i>	
4 Tiergestützte Therapie	59
<i>Karin Hediger</i>	
5 Tier-Mensch-Chimären und die Relevanz der Speziesgrenze	71
<i>Susanne Hiekel, Johann S. Ach</i>	
6 Das Tiermodell menschlicher Krankheit: Zur Geschichte der epistemologischen und ethischen Dimension eines zentralen Konzepts der medizinischen Krankheitsforschung	87
<i>Volker Roelcke</i>	
7 Tiermodelle: Zur Normativität biomedizinischer Beschreibungssprache im biosphärischen Kontext	109
<i>Christoph Rehmann-Sutter</i>	
8 Erstens nicht schaden – Forschung und Tiere in einer tierversuchsfreien Welt	129
<i>Frauke Albersmeier</i>	

9 Tiere im Recht der Medizin – skizzenhafte Überlegungen auf dem Weg zu einer theoretisch überzeugenden, praxisgerechten Systematisierung 167
 Steffen Augsberg

Autorinnen und Autoren 179

Vorwort

Die Beiträge dieses Bandes gehen überwiegend auf Vorträge zurück, die am 30. und 31. März 2023 im Rahmen einer interdisziplinären Tagung „Tiere in der Medizin“ gehalten wurden, die vom Centrum für Bioethik der Universität Münster in Kooperation mit dem Alfried Krupp Wissenschaftskolleg Greifswald ausgerichtet wurde. Das Alfried Krupp Wissenschaftskolleg hat mit Mitteln der Alfried Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung nicht nur die Durchführung der Tagung, sondern auch die vorliegende Buchpublikation gefördert und damit erst ermöglicht. Dafür vielen Dank! Ein besonderer Dank gilt Celia Baron und Christian Suhm vom Wissenschaftskolleg in Greifswald sowie Beate Lüttenberg vom Centrum in Münster, die an der Organisation und Durchführung der Tagung beteiligt waren und in vielfältiger Weise zu deren Gelingen beigetragen haben. Nicht zuletzt möchte ich mich auch bei den Referent:innen und Teilnehmer:innen für ihre Mitwirkung an einer anregenden Tagung und bei den Autor:innen für die gute Zusammenarbeit bei der Vorbereitung des vorliegenden Bandes noch einmal herzlich bedanken!

Dezember 2023

Johann S. Ach

Einleitung

Johann S. Ach

Tiere und Menschen sind gleichermaßen Produkte der Evolution. Viele der Mechanismen des menschlichen Körpers gehen auf gemeinsame Vorfahren aller Säugetiere zurück und sind bis heute teilweise unverändert erhalten geblieben. Grundlegende genetische Informationen, die die Entwicklung und den Körperbau steuern, sind von den einfachsten tierlichen Lebewesen bis zu Schimpansen und Menschen nahezu identisch. Die großen Ähnlichkeiten zwischen Menschen und Tieren ermöglichen nicht nur eine wechselseitige Übertragung von Krankheiten bzw. deren Erregern (Viren, Bakterien, Parasiten etc.). Sie führen auch dazu, dass man aus den Erfahrungen, die im Umgang mit Tieren bzw. mit Menschen gemacht werden, für den jeweils anderen Bereich lernen kann. Das gilt auch und gerade für die Medizin.

Schon ein kurzer Blick in die Geschichte der Medizin zeigt, dass Tiere, ihre Körper und Körperprodukte seit der Antike auf vielfältige Weise für die Medizin genutzt wurden. (Driesch/Peters, 2003) So wird im Buch Leviticus des Alten Testaments beschrieben, dass Priester im Zusammenhang der rituellen Schlachtung von Tieren und der Bestimmung ihrer Reinheit anatomische und pathologische Kenntnisse erworben haben. Auch ägyptische Papyri haben sich mit menschlichen und tierlichen Erkrankungen befasst. Das medizinische Wissen im alten Indien war von Überzeugungen über die Seelenwanderung und die Idee der Reinkarnation zwischen Tieren und Menschen beeinflusst. Im 19. Jahrhundert führte insbesondere das Aufkommen der zellulären Pathologie zu einem wachsenden Interesse an der Verknüpfung von Human- und Veterinärmedizin. Es gibt, so Rudolf Virchow, der Begründer der modernen Pathologie, „keine wissenschaftliche Barriere zwischen Veterinär- und Humanmedizin, noch sollte es eine geben; die Erfahrung der einen muss gebraucht werden für die Entwicklung der anderen.“

Es ist also kein Zufall, wenn sich seit einigen Jahren die sog. vergleichende oder komparative Medizin als eigenständige Disziplin zu etablieren beginnt. Diese lässt sich als eine Disziplin definieren, die die biologischen Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Tierarten in Beziehung zueinander setzt und dazu nutzt, die Mechanismen menschlicher und tierlicher Krankheiten besser zu verstehen. (Macy/Horvath, 2017) Dazu verwendet sie systematisch Daten und Erfahrungen aus der Tiermedizin und der Wildtierbiologie; und hat als interdisziplinäres Projekt – zumindest im Prinzip – nicht nur das Wohl und die Gesundheit von Menschen, sondern auch von nichtmenschlichen

Tieren zum Ziel. Gleiches gilt auch für den *One Health-Ansatz*. Der Name steht für eine gemeinsame Anstrengung „of multiple disciplines – working locally, nationally, and globally – to attain optimal health for people, animals and our environment.“ (AVMA, 2008) One Health ist insofern beides: Interdisziplinäres wissenschaftliches Programm und politische Strategie, die dem Umstand Rechnung tragen, dass die Gesundheit von Menschen, nichtmenschlichen Tieren und der Umwelt in vielfacher Weise voneinander abhängig sind. One Health geht insofern über den Gedanken einer „One Medicine“, wie er auch der komparativen Medizin zugrunde liegt, hinaus: „The term ‚one medicine‘, having a rather clinical connotation, reflects insufficiently the interactions between human and animal health that reach far beyond individual clinical issues and include ecology, public health and broader societal dimensions.“ (Zinsstag et al., 2011, S. 150)

Die Ähnlichkeit zwischen menschlichen und nichtmenschlichen Tieren führt aber nicht nur zu dem Gedanken, dass das Eintreten für die Gesundheit von Menschen und Tieren Hand in Hand gehen kann, sondern eröffnet auch die Möglichkeit einer Nutzung der Körper, Körperteile oder Körperprodukte von Tieren für diagnostische und therapeutische Zwecke in der Humanmedizin. Es gibt zahlreiche Beispiele dafür, dass Tiere als *Diagnose-Instrumente* genutzt werden können. In der Literatur ist die Fähigkeit unterschiedlichster Tierarten beschrieben worden, Erkrankungen oder gesundheitliche Zustände beim Menschen frühzeitig und zuverlässig wahrzunehmen. Ein bekanntes Beispiel sind sog. Diabeteswarnhunde. Ludwig weiß darüber hinaus über tierliche Tuberkulose-Diagnostik, die Nutzung von Fröschen für Schwangerschaftstests oder von Tauben als „Radiologen“ zu berichten. (Ludwig 2019) Erst jüngst ist beschrieben worden, dass Hunde unter bestimmten Voraussetzungen auch eine Krebs-Erkrankung oder eine Covid-19-Infektion erschnüffeln können. (Freund 2020) Neben der Diagnose lassen sich Tiere bzw. tierliche Produkte aber auch zu therapeutischen Zwecken einsetzen. Auch die Möglichkeiten der *Bio- oder Zoonotherapie* sind vielfältig. (Grassberger et al., 2013) So wurden in der Geschichte der Medizin die Körperprodukte zahlreicher Tierarten als Heilmittel eingesetzt. (Dettner, 2019; Theves, 2002) Schon im alten Ägypten wurden Blutegel medizinisch genutzt, deren Speichelsekret eine entzündungshemmende und schmerzstillende Wirkung zugeschrieben wird. Bei der Madentherapie, um ein weiteres Beispiel zu nennen, werden Fliegenlarven auf schlecht heilende Wunden verbracht und sollen dabei helfen, die Wundheilung zu fördern, indem sie abgestorbene Zellen entfernen. (Grassberger, 2002) Toxine tierlicher Herkunft lassen sich als (Grundstoffe für) Therapeutika nutzen.

Ein weiteres Beispiel für die Nutzung von Tieren bzw. von Körperteilen von Tieren zu therapeutischen Zwecken stellt die – seit mehreren Jahren erforschte – Übertragung komplexer Organe tierlicher Herkunft auf den Menschen, die sog. *Xenotransplantation*, dar. Für manche Patient:innen, die dringend auf ein Spendeorgan angewiesen sind, könnte die Xenotransplantation vor dem Hintergrund eines anhaltenden Mangels an geeigneten menschlichen Spendeorganen eine lebensrettende Alternative sein. (Ach, 2020; Sautermeister, 2018) Mit dem Ziel, xenogene Infektionsrisiken und Immunreaktionen bei den Empfänger:innen zu minimieren, wird derzeit mit Knock-Out-Technologien und Verfahren der Genomeditierung daran gearbeitet, transgene Tiere für die Xenotransplantation herzustellen. (Wolf et al., 2018) Andere Arbeitsgruppen arbeiten sogar an der Idee, menschliche Organe im Körper von Tieren heranwachsen zu lassen.

Darüber hinaus kommen nichtmenschliche Tiere in der Medizin seit Jahren auch in der *tiergestützten Therapie* zum Einsatz. Bekannt sind vor allem der therapeutisch motivierte Einsatz von Hunden (Menke et al., 2018), zum Beispiel in Schulen oder Altenheimen, das Therapeutische Reiten oder auch die – allerdings sehr umstrittene – Delfintherapie. Neben Hunden, Pferden oder Delfinen werden aber auch Esel, Schafe, Schweine, Meerschweinchen und sogar bestimmte Schneckenarten als „Therapietiere“ genutzt.

Schließlich spielen Tiere auch in der *wissenschaftlichen Forschung* seit Jahrhunderten eine wichtige Rolle. Der Tierversuch stellt, wie der Medizinhistoriker Ulrich Tröhler feststellt, „neben der Spekulation, Beobachtung und ärztlicher Kunst eine der vier Grundlagen der westlichen Medizin seit ihrem Anbeginn in der griechischen Antike“ dar. (Tröhler, 1985, S. 77; zur Geschichte des Tierversuchs auch: Hüntelmann, 2016) Nichtmenschliche Tiere wurden und werden in der biomedizinischen Forschung zum einen für Versuche herangezogen, in denen sie als „Stellvertreter“ benutzt werden, um zum Beispiel Wirkstoffe zu testen, bevor deren Einsatz beim Menschen in Betracht gezogen wird. Tierversuche sollen in diesem Fall vor allem der menschlichen Sicherheit dienen. Zum anderen werden Tiere für Versuche genutzt, bei denen sie als „Modelle“ fungieren, an denen unter besonderen Bedingungen (Laborbedingungen, genetisch reine Stämme etc.) Vorgänge oder Prozesse studiert werden können, die am Menschen aus technischen und/oder ethischen Gründen nicht oder zumindest nicht auf die gleiche Weise untersucht werden können. Ein Beispiel dafür ist der Einsatz von genetisch modifizierten Tieren als sog. Krankheitsmodelle. Tierversuche sind in den zurückliegenden Jahren verstärkt in die Kritik geraten. Das liegt zum einen an einer neu aufgeflammtten Debatte über die Übertragbarkeit und Validität der Ergebnisse tierexperimenteller Forschung.

Beides sind nach üblichem Verständnis wesentliche Voraussetzungen der ethischen und rechtlichen Zulässigkeit von Tierversuchen. Hinzu kommt die Reproduzierbarkeits-Krise, die auch und gerade in der tierversuchsbasierten Forschung ein Problem darstellt. (Würbel, 2017) Zum anderen aber – und vor allem – an der Kontroverse über die grundsätzliche ethische Vertretbarkeit von Tierversuchen. (Ach, 1999, 2019; Beauchamp/DeGrazia, 2020)

Das Thema „Tiere in der Medizin“ wirft somit, wie nicht zuletzt die Praxis der Nutzung von Tieren in Tierversuchen zeigt, sowohl *epistemische* als auch *ethische* Fragen auf: Auf welcher wissenschaftlichen Grundlage lassen sich die Erkenntnisse aus der Tiermedizin auf den Menschen (und *vice versa*) übertragen? Was wissen wir über die Wirkmechanismen der tiergestützten Intervention? Warum eignen sich die Körper von Tieren als „Tiermodelle“? Und: Wie lässt sich der Einsatz von nichtmenschlichen Tieren in der Medizin und der biomedizinischen Forschung ethisch rechtfertigen? Hinzu tritt eine weitere Frage: Die Frage nach dem Verhältnis von medizinischem Handeln, wissenschaftlicher Forschung und den diesen zugrunde liegenden epistemischen Prämissen und ethischen Annahmen. Scheint es hier doch eine gewisse Gegenläufigkeit zu geben insofern, als Rückschlüsse von an/mit Tieren gewonnenen Erkenntnissen nur dann als plausibel und zuverlässig gelten können, wenn man annimmt, dass es eine hinreichende Ähnlichkeit zwischen menschlichen und nichtmenschlichen Tieren gibt. Andererseits scheint der Gebrauch von Körpern, Körperteilen oder Körperprodukten von Tieren in ethischer Perspektive gerade zur Voraussetzung zu haben, dass menschliche und nichtmenschliche Tiere sich in spezifischen Hinsichten hinreichend unähnlich sind.

Wie Tiere in der Medizin wahrgenommen und behandelt werden, wird nicht zuletzt auch davon beeinflusst, wie über sie gesprochen wird. Dies gilt insbesondere für die biomedizinische Forschung, wenn von Tieren als „Modellen“ oder „Materialien“ gesprochen wird, aber selbstredend nicht nur dort, sondern für die Medizin generell. Wissenschaftstheoretisch und ethisch relevant ist daher nicht nur das Handeln der Medizin und ihr Behandeln nichtmenschlicher Tiere, sondern auch die „Sprache der Medizin“ und der biomedizinischen Forschung. (Albersmeier, 2017)

Die Beiträge in diesem Band gehen nicht nur der Frage nach, wo und auf welche Weise Tiere in der Medizin genutzt werden. Sie reflektieren – implizit oder explizit – auch die epistemischen und ethischen Voraussetzungen der medizinischen Praxis. *Jakob Zinsstag*, *Joanna Meyer* und *Artemij Dimov* stellen in ihrem Beitrag den Grundgedanken des One Health-Konzepts vor. Für die Autor:innen ist entscheidend, dass die im One Health-Konzept angestrebte Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen zu einem messbaren Mehrwert führt. An zwei Beispielen, einem Projekt zur Eliminierung der Tollwut im

Tschad und einem Projekt zu einer nachhaltigen und krankheitsfreien Tierhaltung in der Mongolei, machen sie nicht nur deutlich, worin dieser Mehrwert besteht. Sie zeigen auch auf, dass und wie mathematische und ökonomische Analysen dazu genutzt werden können, um dieses Ergebnis zu erreichen. Vor diesem Hintergrund plädieren Zinsstag, Meyer und Dimov nicht nur für epistemologische Vielfalt, sondern auch dafür, philosophische und ethische Aspekte in den One Health-Ansatz zu integrieren.

In seinem kurzen Beitrag zu One Health aus tierethischer Perspektive kritisiert *Johann S. Ach* das pragmatische und instrumentelle Verständnis, das dem One Health-Ansatz zugrunde liegt, wie er häufig verstanden und umgesetzt wird, und fordert, dass sich das One Health-Konzept von überkommenen anthropozentrischen Denkstrukturen befreien und neben der menschlichen Gesundheit auch die Gesundheit nichtmenschlicher Tiere und deren Interessen ernst nehmen sollte.

Tim Lüddecke gibt einen Überblick über die wichtigsten Meilensteine und über aktuelle Entwicklungen der biomedizinischen Tiergiftforschung. Mit Hilfe neuer Forschungsmethoden, so Lüddeckes Hoffnung, wird es in Zukunft möglich sein, weitere, bisher unbekannte Tiergifte zu entschlüsseln und auf diese Weise neue biomolekulare „Schätze“ für die Menschheit zu heben.

Karin Hediger gibt in ihrem Beitrag einen kurzen Einblick in die Geschichte der tiergestützten Therapie, stellt psychologische und biologische Mechanismen tiergestützter Therapien vor und zeigt auf, welche Effekte der Einsatz von Tieren in der Neurorehabilitation und Psychotherapie haben kann. So kann sich die tiergestützte Therapie, wie Hediger zeigt, beispielsweise in der Neurorehabilitation positiv auf die sozio-emotionalen Fähigkeiten wie Kommunikation, Motivation und emotionale Reaktionen von Patient:innen mit Hirnschädigungen auswirken. Und auch bei der Behandlung von Traumafolgestörungen und Depressionen kann die tiergestützte Therapie, wie Hediger darstellt, ähnlich wirksam sein wie eine konventionelle Psychotherapie. Die eingesetzten Tiere sollen dabei, wie Hediger fordert, nicht nur nicht belastet werden, sondern möglichst selbst von der „Mitarbeit“ profitieren.

Am Beispiel von Tier-Mensch-Chimären, die in der modernen Medizin in der Xenotransplantationsforschung oder der Gehirnforschung eingesetzt werden, stellen *Susanne Hiekel* und *Johann S. Ach* die Frage nach der moralischen Relevanz der Speziesgrenze. Nicht die oft kritisierte „Humanisierung“ von Tieren oder Tierorganen und -zellen stellt in ihren Augen das zentrale Problem dieser Forschungsrichtung dar, sondern die Tatsache, dass sie mit erheblichen Leiden und Belastungen für viele nichtmenschliche Tiere erkaufte ist. In ihren Augen sind Mensch-Tier-Mischwesen zudem ein Beispiel für die oben angedeutete Gegenläufigkeit, verdankt sich die Attraktivität von Mensch-Tier-Chimären

doch der Behauptung, dass Mensch und Tier einander einerseits so ähnlich sind, dass die Speziesgrenze biologisch überwunden werden kann; andererseits aber so unähnlich, dass nichtmenschliche Tiere für Forschungszwecke eingesetzt werden dürfen.

Volker Roelcke stellt in seinem medizinhistorisch ausgerichteten Beitrag dar, dass die Idee und eine damit verbundene Praxis des Tiermodells menschlicher Krankheit seit dem 19. Jahrhundert durch dessen epistemologische Funktion bei der Produktion von relevantem neuen Wissen für die Medizin motiviert war. Ethische Überlegungen spielten in dieser Diskussion erstaunlicherweise so gut wie keine Rolle. Die ethischen Normen, die sich heute in den wesentlichen ethischen Regelwerken finden, waren historisch, wie Roelcke zeigt, Reaktionen auf Forschungsskandale und als solche Resultat einer öffentlichen und politischen Diskussion.

Um das „Ethische“ in der Praxis der Arbeit mit Tiermodellen angemessen erfassen zu können ist, wie *Christoph Rehmann-Sutter* in seinem Beitrag herausarbeitet, eine „verstehende Herangehensweise“ erforderlich, die die normative Bedeutung der Sprache in den Blick nimmt. „Beschreiben ist Handeln; das Handeln beginnt nicht erst dort, wo etwas mit beschriebenen Dingen angestellt wird“, so Rehmann-Sutter. Vor diesem Hintergrund erst wird die „ontologisierende Wirkung“ unserer Beschreibungssprache erkennbar. Die Analyse des moralischen Modells der Rechtfertigung der Tiermodelle lässt sich, so Rehmann-Sutter weiter, auch für eine Ethik in der krisenhaften Mensch-Natur-Beziehung, also etwa auch mit Blick auf den anthropogenen Klimawandel, fruchtbar machen.

Frauke Albersmeier diskutiert in ihrem Beitrag drei aktuelle Vorschläge zur Neubestimmung ethischer Prinzipien für die Forschung mit Tieren. Diese Vorschläge eint, dass sie einen Paradigmenwechsel in der tierexperimentellen Forschung fordern: Tiere werden in diesen Ansätzen nicht länger als bloße Testobjekte, sondern als Subjekte und als „Teilnehmer“ an der Forschung wahrgenommen. Die Übernahme forschungsethischer Prinzipien birgt allerdings, wie Albersmeier herausarbeitet, eine Reihe von Risiken. Diese liegen nicht zuletzt auch darin begründet, dass ihre Implementierung in einer Welt, in der sich der Umgang mit nichtmenschlichen Tieren ansonsten nicht grundlegend ändert, von vornherein zum Scheitern verurteilt sein könnte, und dass die ethischen Standards, die die Forschung am Menschen regeln, selbst ein, wie Albersmeier meint, „heikles Vorbild“ sind.

In seinem Beitrag über Tiere im Recht der Medizin macht *Steffen Augsberg* einen grundlegenden Widerspruch zwischen Tierschutzanspruch und Tierschutzrealität aus, der dazu führt, dass von der „vielversprechenden Rhetorik“ des Tierschutzrechts „vergleichsweise wenig übrigbleibt.“ Im Recht der Medizin

tritt der Hybrid- oder Kompromisscharakter insofern besonders zutage, als Tiere im Kontext der humanmedizinischen Forschung zwar zunächst als bloße Objekte erscheinen mögen. Die in diesem Bereich geltenden kleinteiligen Regelungen aber zeigen, dass das Recht den Belastungen für die Tiere nicht einfach indifferent gegenübersteht. Andererseits bleiben die Interessen von Tieren, wie Augsburg feststellt, gerade dort weitgehend unberücksichtigt, wo Tiere, wie in der Veterinärmedizin, als „Patienten“ und damit als Subjekte aufzutreten scheinen.

Literatur

- Ach, J. S.: *Warum man Lassie nicht quälen darf. Tierversuche und moralischer Individualismus*. Erlangen 1999
- Ach, J. S.: Umgang mit Tieren in der Forschung. Grundsätze des neuen Leitbilds der Universität Münster. In: *Zeitschrift für Evangelische Ethik* 63, 2019, S. 34–43
- Ach, J. S.: Tierversuche und Xenotransplantation. In: Stoecker, R./Neuhäuser, C./Raters, M.-L. (Hg.): *Handbuch Angewandte Ethik*. 2. überarbeitete Aufl. Stuttgart/Weimar 2023, S. 837–841
- Albersmeier, F.: Von Modellen und Materialien. In: Beckmann, S. (Hg.): *Sprache und Medizin. Interdisziplinäre Beiträge zu medizinischer Sprache und Kommunikation*. Berlin 2017, S. 295–320
- AVMA. American Veterinary Medical Association: *One Health. A New Professional Imperative*. 2008. Online: https://www.avma.org/sites/default/files/resources/onehealth_final.pdf (19.12.2023)
- Beauchamp, T. L./DeGrazia, D.: *Principles of Animal Research*. Oxford 2020
- Dettner, K.: Insekten als Quelle von Wirk- und Arzneistoffen. In: *Der prakt Tierarzt* 100, 2019, 918–934
- Driesch, A. v. d./Peters, J.: *Geschichte der Tiermedizin*. 2. Aufl. Stuttgart 2003
- Freund, A.: *Hunde können Covid-19 erschnüffeln*. 2020. Online: <https://www.dw.com/de/hunde-k%C3%B6nnen-covid-19-erschn%C3%BCffeln/a-53533702> (19.12.2023)
- Grassberger, M.: Fliegenmaden: Parasiten und Wundheiler. In: *Denisia* 6, 2002, S. 507–534
- Grassberger, M./Sherman, R./Gileva, O./Kim, C./Mumcuoglu, K.: *Biotherapy – History, Principles and Practice: A Practical Guide to the Diagnosis and Treatment of Disease using Living Organisms*. Dordrecht 2013
- Hüntelmann, A.: Geschichte des Tierversuchs. In: Bongards, R. (Hg.): *Tiere. Kulturwissenschaftliches Handbuch*. Stuttgart 2016, S. 160–172
- Ludwig, M.: *Tierische Jobs*. Darmstadt 2019

- Macya, J./Horvath, T. L.: Comparative Medicine: An Inclusive Crossover Discipline. In: *Yale Journal of Biology and Medicine* 90, 2017, S. 493–498
- Menke, M./Huck, G./Hagencord, R.: *Mensch und Tier im Team: Therapiebegleitung mit Hunden*. Stuttgart 2018
- Sautermeister, J. (Hg.): *Tierische Organe in menschlichen Körpern. Biomedizinische, kulturwissenschaftliche, theologische und ethische Zugänge zur Xenotransplantation*. Paderborn 2018
- Theves, G.: *Tiere als Heilmittel. Früher und heute*. 2002. Online: http://www.sartonchair.ugent.be/refbase/pdfs/sartoniana_vol_15_2002_284-315.pdf (19.12.2023)
- Tröhler, U.: Die Geschichte des wissenschaftlichen Tierversuchs, seiner Begründung und Bekämpfung. In: Creutzfeld, O. D./Ullrich, K. J. (Hg.): *Gesundheit und Tier-schutz. Wissenschaftler melden sich zu Wort*. Düsseldorf 1985, S. 47–81
- Wolf, E./Klymiuk, N./Bähr, A. et al.: Genetisch modifizierte Schweine als Zell-, Gewebe- und Organquelle. In: Sautermeister, J. (Hg.): *Tierische Organe in menschlichen Körpern. Biomedizinische, kulturwissenschaftliche, theologische und ethische Zugänge zur Xenotransplantation*. Paderborn 2018, 65–86
- Würbel, H.: Die Reproduzierbarkeitskrise und das Missverständnis von der Labormaus als Messinstrument. In: *Laborjournal* 2017, 7/8, S. 18–21
- Zinsstag, J./Schellinga, E./Waltner-Toews, D./Tanner, M.: From „one medicine“ to „one health“ and systemic approaches to health and well-being. In: *Preventive Veterinary Medicine* 101, 2011, S. 148–156