Aus dem Department für Nutztiere und Öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin der Veterinärmedizinischen Universität Wien
(Department-Sprecher: Univ. Prof. Dr. med. vet. Michael Hess)

Institut für Tierernährung und Funktionelle Pflanzenstoffe
(Leiter: Univ. Prof. Dr. sc. agr. Qendrim Zebeli)

Publikationen zum Einsatz von Phytotherapie in der Veterinärmedizin und deren Entwicklung in den letzten zehn Jahren

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von
Lidija Ljumic

Wien, im November 2022

Betreuerin:

Dr. med. vet. Isabella Hahn-Ramssl

Institut für Tierernährung und Funktionelle Pflanzenstoffe

Arbeitsgruppe Funktionelle Pflanzenstoffe

Veterinärmedizinische Universität Wien

Gutachterin:

Ao. Univ.-Prof. Mag. pharm. Dr. rer. nat. Karin Zitterl-Eglseer

Institut für Tierernährung und Funktionelle Pflanzenstoffe

Arbeitsgruppe Funktionelle Pflanzenstoffe

Veterinärmedizinische Universität Wien

Danksagung

Ein großer Dank gilt Fr. Dr. Hahn-Ramssl für die große Hilfe beim Schreiben dieser Diplomarbeit.
Außerdem möchte ich mich bei meinen Eltern und meiner Schwester für die große Unterstützung bedanken, ohne welche diese Diplomarbeit und das Studium nie möglich gewesen wären. Ganz besonders will ich meiner Mama danken, die ihre Bedürfnisse hinter meine und die meiner Tochter gestellt hat. Vielen Dank an meine beste Freundin Claudia für alles, was wir zusammen durchgestanden haben. Weiters danke ich der Liebe meines Lebens, Manuel, für seine Unterstützung am Ende dieser Arbeit und für die Motivation.
Zu guter Letzt möchte ich meiner wundervollen Tochter Alina danken, dass sie so viel Verständnis und Geduld hatte. Du bist alles, was man sich nur wünschen kann, und ich bin stolz, deine Mama zu sein.

Danke, dass es euch gibt!

Inhalt

1. Einleitung 6

1.1. Allgemeines, Definitionen und Begriffserklärungen 6

1.1.1. Botanische Beschreibung der als Drogen verwendeten Pflanzenteile 7

1.1.2. Pflanzliche Zubereitungen 9

1.2. Ziel der Diplomarbeit, Fragestellungen und Hypothesen 12

2. Material und Methode 14

3. Ergebnisse 16

3.1. Gliederung nach Tierart und Organsystem 16

3.1.1. Hunde und Katzen 16

3.1.2. Nagetiere und Hasenartige 26

3.1.3. Pferde und Esel 39

3.1.4. Wiederkäuer und Schweine 45

3.1.5. Geflügel 57

3.1.6. Fische 62

3.2. Die am häufigsten verwendeten Arzneipflanzen (alphabetisch) 66

3.2.1. *Allium sativum* (Knoblauch) 66

3.2.2. *Foeniculum vulgare* (Fenchel) 71

3.2.3. *Aloe* spp. (Aloe-Arten) 72

3.2.4. *Calendula officinalis* (Ringelblume) 75

3.2.5. *Cinnamomum zeylanicum* syn. *verum* (Ceylon-Zimtbaum) 76

3.2.6. *Lavandula* spp. (Lavendel) 77

3.2.7. *Origanum* spp. (Oregano) 80

3.2.8. *Syzygium aromaticum* (Gewürznelkenbaum) 83

3.2.9. *Thymus vulgaris* (Echter Thymian) 84

3.2.10. *Urtica dioica* (Große Brennnessel) 89

3.3. Vergleiche verschiedener Parameter (Gesamtüberblick) 91

3.3.1. Anzahl Publikationen nach Kontinenten 91

3.3.2. Anteil *in vivo*-Studien nach Kontinenten 91

3.3.3. Anteil Review-Studien nach Kontinenten 92

3.3.4. Anzahl Publikationen nach Jahr 92

3.3.5. Anzahl Publikationen nach Tierart 93

3.3.6. Anzahl Publikationen nach Art der Untersuchung 94

3.3.7. Anzahl Publikationen nach Organsystem 95

4. Diskussion 96

5. Zusammenfassung 100

6. Summary 101

7. Literaturverzeichnis 102

8. Abbildungsverzeichnis 132

9. Tabellenverzeichnis 133

10. Abkürzungsverzeichnis 134

11. Anhang - Tabelle mit Details zu den Publikationen inkl. vollständiger Gattungs- bzw. Artnamen der eingesetzten Arzneipflanzen 135

1. Einleitung

1.1. Allgemeines, Definitionen und Begriffserklärungen

Die Anwendung von Pflanzenheilmitteln kommt in jahrtausendealten Medizinsystemen wie tibetanischer, chinesischer oder indisch-ayurvedischer Medizin, sowie bei Medizinmännern sogenannter Naturvölker Afrikas, Nord- und Südamerikas und Ozeaniens vor (Fintelmann et al. 2016). Archäologische Funde aus prähistorischer Zeit deuten darauf hin, dass der Mensch Pflanzen nicht nur als Nahrungsmittel, Bau- und Bekleidungsmaterial zu nutzen wusste, sondern auch zu Heilzwecken. Schon sehr früh wurde erkannt, dass Heilpflanzen auch für die Erhaltung der Tiergesundheit von großer Bedeutung sind (Reichling et al. 2005).

Der Ursprung der europäischen Heilkunde liegt in der griechischen und römischen Antike. Das bekannteste und bedeutendste „Kräuterbuch“ der griechischen Antike war das „De Materia Medica“ (Dioskurides, 1 Jh. n. Chr.). Darin werden 600 Pflanzen nach Herkunft, Aussehen und Vorkommen beschrieben und detaillierte Angaben zum Sammeln und Trocknen sowie über arzneilich wirksame Zubereitungen gemacht (Reichling et al. 2005).

Seit der Antike waren es die verschiedensten Kräuterbücher, oder die im Mittelalter aufkommenden Rezeptsammlungen von Mönchen und Nonnen, die das Wissen um Heilpflanzenkunde weitergaben (Schadewalde1966, Ostheeren 1991, Hänsel 1996, Martin et al.2001).

Mit der Gründung der ersten veterinärmedizinischen Schulen in Europa (ab 1762) bis etwa Ende des 19 Jh. erlebte die Heilpflanzenkunde einen Aufschwung. In dieser Zeit erschienen zahlreiche Bücher zur Tierheilkunde, in denen der Einsatz von Heilpflanzen für die verschiedensten Erkrankungen beim Tier empfohlen werden (Reichling et al. 2005). In vielen europäischen Ländern gehören Teile der Heilpflanzenkunde und zahlreiche pflanzliche Arzneimittel sowohl zur Komplementärmedizin wie auch zur Praxis einer naturwissenschaftlich fundierten Arzneimitteltherapie (Reichling et al. 2005).

In die Wissenschaft eingeführt wurde der Begriff Phytotherapie durch den französischen Arzt Henri Leclerc (1870-1955). Der Begriff Phytotherapie beschreibt die Vorbeugung und Behandlung von Krankheiten und Befindungsstörungen durch Pflanzen sowie Pflanzenteile wie Blatt, Blüte, Wurzel, Frucht oder Samen und deren Zubereitungen. Wurden die Pflanzenteile

getrocknet, so wurde dies als Droge bezeichnet. Hierfür verwendete Pflanzen werden als Heilpflanzen bezeichnet. Die arzneilich verwendete Pflanze oder ihre Teile werden als stoffliche Ganzheit verwendet. Somit stellen Phytopharmaka immer Mehrstoff- oder Vielstoffgemische dar (Fintelmann et al. 2016).

Heute werden viele ursprünglich aus Pflanzen isolierte Wirkstoffe chemisch-physikalisch synthetisiert, wobei die Ausgangsstoffe häufig keinerlei Bezug mehr zu den Heilpflanzen haben (z. B. Rückgestellte ätherische Öle) (Fintelmann et al. 2016).

Phytotherapie ist Teil der naturwissenschaftlich orientierten Schulmedizin, ist evidenzbasiert und grenzt sich deutlich von Homöopathie und anderen, teils auf esoterischen Ansätzen begründeten „Heil"-Methoden ab.

1.1.1. Botanische Beschreibung der als Drogen verwendeten Pflanzenteile (Wenigmann, 2017)

- Blattdrogen bestehen aus den getrockneten Laubblättern einer Pflanze. Ein Laubblatt besteht aus einem Blattgrund, Blattstiel und einer Blattspreite. Blattdrogen besitzen oft nicht mehr die ursprüngliche grüne Farbe, sondern sind durch den Trocknungsvorgang häufig gräulich bis gelblich verfärbt. Eine stark bräunliche Verfärbung deutet auf enzymatische Abbauvorgänge oder Fehler bei der Trocknung und somit verminderte Qualität hin.

- Blütendrogen können aus einzelnen Rand- oder Zungenblüten, dem gesamten Blütenstand, der Blüte mit oder ohne Kelch, den Blütenknospen oder aus einzelnen Blütenteilen bestehen.

- Fruchtdrogen bestehen meist aus Einzelfrüchten, seltener aus Sammelfrüchten oder ganzen Fruchtständen. Einzelfrüchte werden nach Fruchtform unterteilt in Schließfrüchte (Samen wird zusammen mit der Frucht verarbeitet) und Öffnungsfrüchte (bei Reife springt die Fruchtwand und gibt die Samen frei).

- Krautdrogen beinhalten mehrere Pflanzenteile und bestehen aus allen oberirdischen Pflanzenteilen wie Stängeln, Laubblättern und Blüten.

- Wurzeldrogen bestehen aus den geschälten oder ungeschälten Haupt- und Pfahlwurzeln einer Arzneipflanze. Unterirdische, als Speicherorgan ausgebildete Pflanzenteile wie z. B. Rüben, gehören auch in diese Kategorie.

- Wurzelstockdrogen bestehen aus den unterirdisch wachsenden, verdickten Sprossachsen ausdauernder Kräuter und sind häufig mit Anteilen der Wurzel vermischt. Sie werden auch als Rhizomdrogen bezeichnet.

- Rindendrogen werden aus der Rinde von ausdauernden Holzpflanzen hergestellt. Für jede Droge ist bestimmt, ob sie aus dem gesamten außenliegenden Gewebe oder nur einem Teil besteht.

- Samendrogen bestehen zum größten Teil aus dem gesamten Samen mit Embryo, Nährgewebe und Samenschale. Gelegentlich bestehen sie jedoch auch nur aus einzelnen Samenteilen (Keimblätter, Samenkern ohne Schale).

- Holzdrogen stammen von Wurzeln oder Sprossteilen älterer Bäume oder Sträucher und bestehen aus dem Splint- oder Kernholz mit oder ohne Rindenanteil. Unter Holz versteht man das vom Kambium nach innen gebildete Dauergewebe.

- Knollen sind verdickte unterirdische Pflanzenteile mit einem hohen Anteil an Speichergewebe. Es wird zwischen Wurzelknollen und Sprossknollen unterschieden.

- Zwiebeln sind unterirdische Speichersprossen mit fleischig verdickten Blättern, in denen sich die Reservestoffe sammeln. Eine Zwiebeldroge kann aus der gesamten Zwiebel mit Zwiebelboden und Zwiebelschuppen bestehen, oder nur aus den getrockneten, mittleren Zwiebelschuppen.

- Pflanzliche Drogen sind meist getrocknete, lagerfähige Pflanzen, Pflanzenorgane oder Teile von Pflanzenorganen.

1.1.2. Pflanzliche Zubereitungen (Reichling et al. 2005, Aichberger et al. 2012)

- Dekokt (= Abkochung): Die mit kaltem Wasser versetzten getrockneten oder frischen Pflanzen (-teile) werden ca. 5-10 Minuten lang gekocht und anschließend abgeseiht.

- Infus (= Aufguss): Getrocknete oder frische Pflanzen (-teile) werden mit kochendem Wasser übergossen und je nach Pflanzenart zugedeckt ziehen gelassen. Danach wird die Droge abgeseiht.

- Mazerat (= Kaltauszug): Frische oder getrocknete Heilpflanzen werden im kalten Wasser mehrere Stunden zugedeckt ziehen gelassen und danach abgeseiht.

- Für alle drei Teezubereitungsarten (Dekokt, Infus, Mazerat) sollten die Arzneidrogen bis zu einem gewissen Grad zerkleinert werden. In der Veterinärmedizin eignen sich diese besonders gut zur äußerlichen Anwendung (z. B. Käsepappeltee, Augentrosttee, Kamillentee) bzw. zur Verabreichung, auch ohne Abseihen, für Pflanzenfresser.

- Ein Sirup ist eine Mischung aus Zuckersirup (hochkonzentrierte Zuckerlösung) und geringen Mengen einer Tinktur oder Fluidextraktes. Aufgrund des hohen Zuckergehaltes sind sie lange haltbar.

- Die Latwerge ist eine Arzneiform mit der Konsistenz von Brei oder weichem Teig. Sie entsteht aus pulverisierten Drogen und Hilfsstoffen (z. B. Roggenmehl, Stärke und Wasser). Um den Geschmack zu verbessern, werden salzige (Pferd) bzw. süße (Schwein, Hund) Stoffe hinzugefügt. Besonders wirkungsvoll ist die Anwendung von entzündungs- und schmerzstillenden Latwergen bei entzündlichen Veränderungen in Maul- und Rachenhöhle, Ösophagus- und Magenschleimhaut, als auch bei Tonsillitis und Husten.

- Pillen bestehen aus einer teigartigen Masse (Pflanzenpulver, Pflanzendicksäfte, schleimgebende Substanzen, Honig und Wasser) die zu länglichen, kugeligen Formen

verschiedener Größe geknetet werden. Sie werden gerne bei Pferden, Hühnern und Schweinen eingesetzt.

- Bissen (Bolus, Ballen) sind ähnlich wie die Pillen, jedoch größer und weicher. Sie werden hauptsächlich für Pferde verwendet.

- Schleim ist ein wässriger Auszug von Schleimstoffen aus pflanzlichen Drogen. Die einzelnen Schleime können auf unterschiedlichste Weisen zubereitet werden und sind für den sofortigen Gebrauch bestimmt. Da sie einen günstigen Nährboden für Mikroorganismen und Schimmelpilze bieten, sollte es stets frisch verabreicht werden.

- Der Breiumschlag (Kataplasma) ist ein mildes Mittel mit der Konsistenz von Brei oder Teig, welches aus fein geschnittenen oder grob gepulverten Drogen und Wasser (oder Milch, Essig, etc.) besteht. Er wird äußerlich angewendet. Je nach Droge kann es schmerzstillend, lindernd oder reizend wirken.

- Pflanzenextrakte sind konzentrierte Zubereitungen von flüssiger, fester oder zähflüssiger Konsistenz. Sie werden meist durch Mazeration oder Perkolation gewonnen. Mit Wasser werden wasserlösliche, mit Alkohol oder Aceton hingegen fettlösliche Pflanzeninhaltsstoffe herausgelöst. Durch Öl-Mazerate können somit schonend instabile, lipophile Inhaltsstoffe extrahiert werden.

  Je nach Herstellungsverfahren unterscheidet man weiters:

  - Fluidextrakte: Flüssige Extrakt-Zubereitungen mit Wasser, Ethanol oder Wasser-Ethanol-Gemischen, die durch Mazeration oder Perkolation hergestellt wurden.
  - Dickextrakte: Zähflüssige Extrakte, die meistens durch das Entfernen des Extraktionsmittels aus Fluidextrakten gewonnen werden.
  - Trockenextrakte: Feste Extrakt-Zubereitungen, die durch schonende Trocknung von Dickextrakten hergestellt werden.

- Tinkturen: Alkoholische Extrakt-Zubereitungen, die durch Mazeration oder Perkolation aus der Droge herausgelöst werden.
- Öl-Mazerate: Pflanzliche Inhaltsstoffe werden durch fette Öle wie z. B. Olivenöl, Sojabohnenöl, etc. unter Kälte oder leichter Erwärmung gelöst. Der gereinigte Ölauszug wird dann entwässert und in Weichgelatinekapseln gefüllt.
- Presssäfte: Werden durch Mazeration mit Wasser und anschließendem Auspressen aus frisch geernteten Pflanzenorganen gewonnen.

1.2. Ziel der Diplomarbeit, Fragestellungen und Hypothesen

Das **Ziel** der Diplomarbeit war es, den Fortschritt der Phytotherapie in der Veterinärmedizin in den letzten zehn Jahren zu beschreiben. Es sollte gezeigt werden, ob die Tendenz zur pflanzlichen Behandlung verschiedener Erkrankungen gestiegen ist, indem die Anzahl der Publikationen der letzten fünf Jahre mit den fünf Jahren davor verglichen wurde. Um den Überblick durch die immer höher werdende Zahl wissenschaftlicher Publikationen in diesem Bereich zu behalten, wurde der Bedarf an Reviews immer größer. Diese Diplomarbeit sollte die neuesten Erkenntnisse in der Verwendung bestimmter Pflanzen bei den verschiedenen Tierarten darstellen und einen guten Überblick über die derzeitige Lage bei der Verwendung von Phytopharmaka geben. Außerdem wurde im Rahmen dieser Diplomarbeit auch auf andere interessante Parameter Rücksicht genommen wie z. B. auf welchem Kontinent am meisten geforscht wird, welche Arten von Studien vermehrt durchgeführt werden und welche Tierarten dafür am häufigsten verwendet werden.

Fragestellungen

Wie viele Publikationen gibt es im Bereich pflanzlicher Therapien bei Tieren? Wie hat sich die Anzahl der Vet-Phyto-Publikationen in den letzten 5 Jahren im Vergleich zu den 5 Jahren davor entwickelt?

Wo (Kontinente), mit welchen Pflanzenstoffen/Pflanzenarten, an welcher Spezies und mit welchem Erfolg bezüglich Wirkung wurde am meisten geforscht?

Hypothesen

Es gibt zahlreiche Publikationen, die die Anwendung von Phytotherapie an Tieren untersuchen. Die Anzahl der Vet-Phyto-Publikationen hat sich in den letzten 5 Jahren im Vergleich zu den 5 Jahren davor gesteigert.

Die meisten Untersuchungen hierzu wurden in Asien durchgeführt. Es gibt eine große Breite an untersuchten pflanzlichen Substanzen/Pflanzenarten. Die meisten Untersuchungen wurden an Mäusen und Ratten durchgeführt, nur wenige an anderen Säugetieren wie z. B. Hunden, Pferden oder Wiederkäuern. Der Großteil der Studien belegt eine positive Wirkung der

eingesetzten Phytotherapeutika bei den gewählten Indikationen/Einsatzgebieten bzw. handelt es sich um Umfragen/Interviews bei Anwender:innen.

2. Material und Methode

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden Publikationen über die Verwendung von pflanzlichen Arzneimitteln bei Tieren auf der ganzen Welt der letzten zehn Jahren gesucht. Die Recherche wurde zum größten Teil mit der Datenbank PubMed durchgeführt. Zusätzlich wurden noch folgende Datenbanken verwendet: SCOPUS, Medline und Vetmed:seeker. Bei der Suche wurden folgende Suchbegriffe verwendet: „phytotherapy“, „animals“, „dog*“, „cat*“, „horse*“, „cow*“, „livestock“, „poultry“, „pig*“, „farm animals“, „nutrition“, „complementary medicine“, „ethnoveterinary medicine“, „veterinary herbal medicine“, „antifungal activity“, „antibacterial activity“, „aromatherapy“, „chamomile“, „urtica dioica“, „essential oils“, „extracts“, „ätherische Öle“, „Phytotherapie“, „Hund*“, „Katze*“, „Pferd*“ , „Schwein*“, „Rind*“, „Hühner“, „Schaf*“, „Ziege*“ und „Nutztiere*“. Diese Begriffe wurden in unterschiedlichen Kombinationen bei der „advanced search“ verwendet. Die Publikationsrecherche fand im Zeitraum von Juni 2018 bis Dezember 2021 statt.
In den genannten Suchmaschinen wurde auch nach phytotherapeutischen Kongress- und Tagungsbänden gesucht. Da die meisten jedoch nur für Kongressbesucher zugänglich sind, wurden nur wenige für diese Arbeit relevanten Publikationen gefunden und ausgewertet.
Diese wurden ebenfalls als Informationsquelle genutzt, wobei nicht von allen Publikationen die vollständigen Artikel ausgehoben werden konnten, da diese oftmals nur einem eingeschränkten Personenkreis zugänglich waren, wie beispielsweise durch Kostenpflichtigkeit der Artikel oder Sprache des Texts. Es wurden nur deutsche und englische Publikationen hier eingeschlossen. Reviews wurden als eine Publikation gezählt, egal, wie viele Studien diese einschlossen. An Tieren durchgeführte Studien mit Produkten, die für Menschen gedacht waren, wurden eingeschlossen. Studien an Menschen wurden ausgeschlossen.

Die Publikationen wurden im Ergebnisteil in Kapitel 3.1. nach Tierart und Organsystem gegliedert. Einige Publikationen befassten sich mit mehreren Organsystemen und wurden deshalb entsprechend mehrfach zugeordnet, allerdings gesamt nur einmal gezählt. Einige Studien beinhalteten mehrere Studienarten (z. B. *in vivo* und *in vitro*), weshalb sie ebenfalls mehrfach zugeordnet wurden und insgesamt nur einmal gezählt wurden. Aus diesem Grund korrelieren die absoluten Studienzahlen nicht immer mit der Anzahl der Publikationen in den

entsprechenden Statistiken der jeweiligen Kapitel. Von den aus der Suche hervorgegangenen Publikationen wurden in diesem Teil, die für mich als seit Jahren mit dem tierärztlichen Praxisalltag vertraute Tierärztin, relevantesten Untersuchungen zusammenfassend erwähnt. Im Kapitel 3.2. wurden die am häufigsten vorkommenden Pflanzenarten zusammengefasst. Weiters erfolgte eine Unterteilung der Studien nach Kontinent und Publikationsjahr im Kapitel 3.3. In diesem Kapitel wurden ebenfalls weitere wichtige Parameter graphisch dargestellt und erklärt.
Die vollständigen Daten und Details zu allen Studien sind in der Tabelle 3 im Anhang. zu finden.

Zur besseren Übersichtlichkeit und leichteren Lesbarkeit bei den Ergebnissen und in der Diskussion sind nicht immer die vollständigen lateinischen Gattungs- bzw. Artnamen inklusive Erstbeschreiber von allen in den Studien und dieser Arbeit erwähnten Pflanzen bei deren erster Nennung wiedergegeben, sondern diese wurden in der Tabelle 3 im Anhang übersichtlich und vollständig dargestellt bzw. ergänzt. Ebenso wurden in einer eigenen Spalte die deutschen Bezeichnungen der Pflanzen angegeben.

3. Ergebnisse

3.1. Gliederung nach Tierart und Organsystem

3.1.1. Hunde und Katzen

Bei der Recherche wurden 46 Studien gefunden, bei denen es um die phytotherapeutische Behandlung von Hunden und Katzen ging. Einige befassten sich mit mehreren Organsystemen und wurden dementsprechend mehrfach zugeordnet. Wie aus dem Diagramm in Abb. 1 ersichtlich handelt es sich bei den meisten dieser Studien um Hauterkrankungen (n = 25). Knapp 44 % der Publikationen waren *in vivo*-Studien, 42 % *in vitro*-Studien, 12 % Reviews und 2 % waren Interviews. Die *in vitro*-Studien beinhalten auch die *ex vivo* Studien.

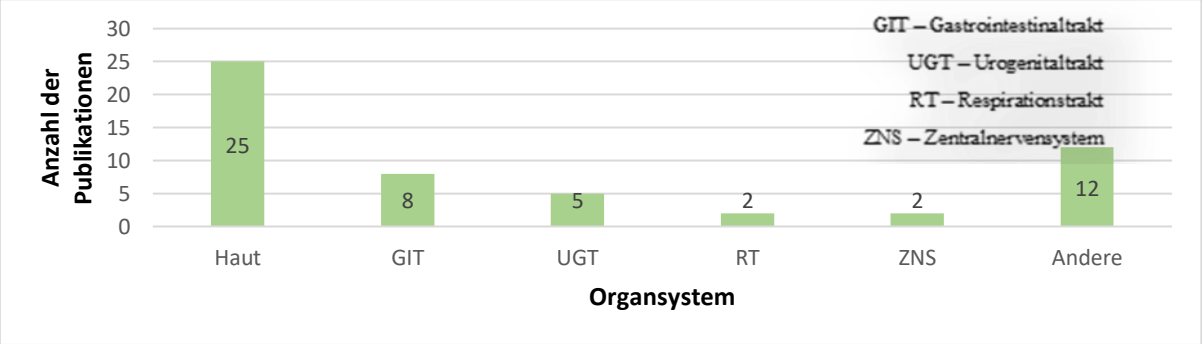

Abb. 1: Anzahl gefundener Publikationen bei Hunden und Katzen aufgeteilt nach Organsystemen.

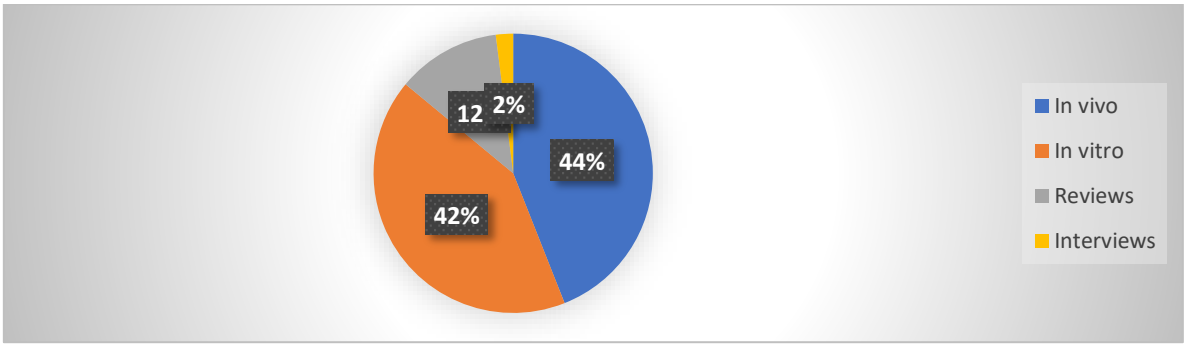

Abb. 2: Relativer Anteil der Publikationen bei Hunden und Katzen aufgeteilt nach Forschungsarten.

Aus den vorliegenden Studien wurden, wie in Material und Methode beschrieben, exemplarisch hier nur einige interessante Erkenntnisse hervorgehoben.

3.1.1.1. Haut und Hautanhangsgebilde

Nachfolgend wurden von den 25 hierzu gefundenen Studien zehn interessante Studien erwähnt.

Viele Phytopharmaka haben einen positiven Effekt bei Hautproblemen und bei Parasitenbefall. Es zeigte sich, dass ein topisches Spray, welches aus rein pflanzlichen Stoffen besteht und Manuka-Öl enthält, die Heilung von bakteriellen Pyodermien fördert (Bensignor et al. 2016).
In einer weiteren Studie wurde die Wirksamkeit des ätherischen Öls von *Thymus vulgaris* bei topischer Anwendung an Hunden mit Hautproblematik untersucht. Die dabei isolierten Bakterien waren *Staphylococcus pseudointermedius*, *Staphylococcus sciuri*, *Escherichia coli* und *Proteus mirabilis*. Die Studie zeigte eine positive Wirkung des ätherischen Öles und alle teilnehmenden Hunde waren nach sieben Tagen vollständig in Remission (Naccari et al. 2017).
Auch Shampoos mit zugesetzten ätherischen Ölen von *Thymus serpyllum* (2 %), *Origanum vulgare* (5 %) und *Rosmarinus officinalis* (5 %) hatten einen antimykotischen Effekt. Die topische Behandlung mit diesen Shampoos stellte eine natürliche Alternative zur herkömmlichen Behandlung mit Miconazol-/Chlorhexidinhaltigen Lösungen dar (Nardoni et al. 2017).
In einer Studie von Ebani et al. 2017 zeigte sich, dass einige ätherische Öle als therapeutische Option bei bakterieller Otitis bei Hunden, die in Verbindung mit Pilzen vorkommt, in Frage kommen könnten. Am effektivsten gegen die isolierten Bakterien zeigten sich ätherische Öle von *Origanum vulgare* und *Salvia sclarea*.
Phytopharmaka wurden jedoch nicht nur gegen Bakterien und Pilze eingesetzt, sondern auch gegen Parasiten. In Brasilien wurde in einer Studie die Wirksamkeit des Extraktes von *Schinus molle* gegen Adulte und Eier von *Ctenocephalides felis felis* gezeigt (Batista et al. 2016).
Bei Parasitenbefall müssen jedoch oft nicht nur die Tiere, sondern auch die Umwelt behandelt werden, um das Problem dauerhaft lösen zu können. Das infektiöse Stadium des *Microsporum canis* in der Umwelt konnte auf natürliche Weise mit einer Kräutermischung aus chemisch

definierten ätherischen Ölen von *Litsea cubeba* (1 %), *Illicium verum* (0,5 %), *Foeniculum vulgare* (0,5 %) und *Pelargonium graveolens* (0,5 %) effektiv vernichtet werden (Nardoni et al. 2015).

Viele ätherische Öle wirken akarizid und können eine wichtige Quelle für die Synthese neuer Akarizidprodukte sein. Ein Phytotherapeutikum, bestehend aus dem ätherischen Öl von *Tagetes minuta* L., wurde gegen *Rhipicephalus sanguineus in vitro* und an Hunden, die experimentell befallen wurden, getestet. Das Produkt zeigte bei allen getesteten Bedingungen eine 100%ige Wirksamkeit gegen Larven und erwachsene Zecken (Goncalves da Silva et al. 2016).

Veterinärmedizinische Studien bei Hunden belegen die Wirksamkeit von 5%igem Teebaumöl und einer 50%igen Teebaumöl-Lid-Waschlösung, welche über drei Monate bei durch Demodex-Milben bedingter Blepharitis angewendet wurde. Außerdem könnte bei unkomplizierten, lokalen Dermatitiden eine 10%ige Salbenformulierung zweimal täglich dünn aufgetragen werden (Hahn-Ramssl 2016).

Ein weiterer wichtiger Parasit, der schwere Erkrankungen auslösen kann, sind die Leishmanien. Die kutane Leishmaniose ist eine wichtige Zoonose, die durch verschiedene Leishmanien-Arten verursacht wird. Faridnia et al. (2018) haben in einer Studie die Auswirkungen von Silibinin und Silymarin (welches aus der Mariendistel gewonnen wird) auf das Wachstum und die Proliferation von Promastigoten und Amastigoten von *Leishmania major in vitro* im Vergleich zu Glucantim-behandelten Parasiten untersucht. Glucantim ist ein N-Methylglucaminantimonat, welches als herkömmliches Arzneimittel gegen Leishmaniose eingesetzt wird. In der Studie wurde festgestellt, dass beide Stoffe eine ähnliche Wirkung wie das Glucantim haben und somit vielleicht als natürliche, pflanzliche Alternative in Frage kommen. Eine klinische Bestätigung stand allerdings noch aus.

Phytopharmaka haben aber nicht nur antibakterielle, antifungale und antiparasitäre Eigenschaften, sondern können darüber hinaus auch für die Fellpflege eingesetzt werden. Kräuterbehandlungen wurden in Japan als kosmetische Behandlung durchgeführt, die das Fell von Hunden glänzender machen, das Volumen verbessern und Haarknoten beseitigen sollten (Momota et al. 2017).

3.1.1.2. Gastrointestinaltrakt

Nachfolgend wurden von den acht hierzu gefundenen Studien und Erfahrungsberichten drei erwähnt.

Welpen, die an Diarrhoe leiden, können schnell austrocknen und brauchen eine rasche medizinische Versorgung. Begleitend dazu, oder bei milden Verläufen kann man Adsorbenzien wie Kaffeekohle, Heilerde, medizinische Kohle und Tonminerale geben. Diese binden Bakterientoxine und Gärungsprodukte. Pektine fördern die Eindickung des Darminhaltes und verhindern das Anheften von Bakterien an die Darmwand. Oligogalakturonsäuren, die beim Kochen einer Karottensuppe freigesetzt werden, verhindern ebenso ein Andocken der Bakterien an die Darmwand. Kamille kann sowohl bei Hund als auch Katze verwendet werden und wirkt bei Magen-Darm-Störungen antiphlogistisch, spasmolytisch, antidyspeptisch, cholagog und leicht antimikrobiell. Bei Bauchkrämpfen und Obstipationen kommen bei Hundewelpen Bitterstoffdrogen wie Schafgarbe sowie Karminativa wie Fenchel und Kümmel zum Einsatz (Brendieck-Worm 2016).
Ein weiterer Anwendungsbereich für Phytotherapeutika ist die Maulhygiene. Viele Tiere haben Mundgeruch, welches auf Dauer ein Problem darstellt. Deshalb wurde eine Studie durchgeführt, die die Wirksamkeit eines topisch aufgebrachten Gels, welches ätherische Öle (Menthol und Thymol) und polyphenolische Antioxidantien (Phloretin und Ferulasäure) enthält, gegen Halitosis bei Hunden untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass ein tägliches Auftragen eines oralen topischen Gels mit ätherischen Ölen und polyphenolischen Antioxidantien, nach einer anfänglichen professionellen Zahnreinigung den Mundgeruch bei Hunden deutlich reduzierte (Low et al. 2014). Bei Hündinnen können pathogene Keime durch die Lockerung des Bindegewebes während einer Trächtigkeit leichter in Gewebetaschen wie z. B. bei den Zähnen eindringen. Dadurch entwickelt sich oft eine Zahnfleischentzündung und Zahnbelagbildung unmittelbar nach der Geburt. Dies lässt sich mit Propolislösungen, Gelzubereitungen und Sprays mit Lemongrasöl und anderen ätherischen Ölen gut behandeln (Brendieck-Worm 2016). In der Hochträchtigkeit kann es auch oft zu Beschwerden wie Meteorismus, Flatulenz und Appetitlosigkeit kommen. Karminativa wie Kümmel und Fenchel sowie Bitterstoffdrogen wie Löwenzahn wirken sekretionssteigernd auf Speicheldrüsen,

Magen, Galle und Pankreas, motilitätsfördernd und spasmolytisch auf Magen, Gallengänge und Darm, leberschützend und -regenerierend sowie appetitanregend. Für Katzen sind Bitterstoffe nur in potenzierter Form geeignet. Bei adipösen Hündinnen empfiehlt sich besonders Artischocken zu verwenden, da diese eine lipid- und triglyzeridsenkende sowie blutzuckerregulierende Wirkung haben. Bei Obstipation können sowohl bei der Hündin als auch bei der Kätzin pflanzliche Füll- und Quellstoffe wie Leinsamen und Flohsamen (-schalen) verwendet werden. Es muss jedoch sichergestellt werden, dass ausreichend viel Flüssigkeit aufgenommen wird (Brendieck-Worm 2016).
In der Volksmedizin wird einigen Kräutern, unter anderen auch dem Knoblauch, eine Wirksamkeit gegen Endoparasiten zugesprochen. Hahn et al. (2017) führten hierzu eine Studie mit sechs im Handel erhältlichen Futtermitteln und Ergänzungsfuttermitteln, die Knoblauch enthielten, durch. Ziel war es, mögliche Vorteile bzw. schädliche Wirkungen zu beobachten und diskutieren. Gesundheitsgefahren für Hunde können in diesen Dosierungen ausgeschlossen werden, da bei Hunden keine toxischen Grenzwerte (5 g frischer Knoblauch/kg Körpermasse/Tag über einen Zeitraum von sieben Tagen) erreicht werden. Eine positive Auswirkung auf die Bekämpfung von Endoparasiten und Zecken konnte im Zuge dieser Untersuchung allerdings nicht gezeigt werden.

3.1.1.3. Urogenitaltrakt

Nachfolgend wurden von den fünf hierzu gefundenen Studien drei interessante Studien erwähnt.

Harnwegsinfektionen sind in der Kleintierpraxis häufig anzutreffen. *Escherichia coli* und *Enterococcus* spp. sind die häufigsten mit diesen Infektionen assoziierten Erreger, obwohl auch andere Bakterien und Hefen wie *Candida albicans* und *Candida famata* beteiligt sein können. Angesichts der zunehmenden Problematik der Multiresistenz war das Ziel einer Studie von Ebani et al. (2018), die antimikrobielle Aktivität von ätherischen Ölen gegen multiresistente Stämme von *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Candida albicans* und *Candida famata*, die zuvor bei Hunden und Katzen mit Harnwegsinfektionen isoliert wurden, zu untersuchen. Hierbei wurden Sternanis (*Illicium verum*), Basilikum (*Ocimum basilicum*), Oregano

(*Origanum vulgare*), Muskatellersalbei (*Salvia sclarea*) und Thymus (*Thymus vulgaris*) getestet. Enterokokken waren resistent gegen *Illicium verum* und *Salvia sclarea*, wie *Candida* gegen *Salvia sclarea*. Die ätherischen Öle von *Thymus vulgaris* und *Origanum vulgare* zeigten die beste Aktivität gegen alle getesteten Krankheitserreger, sodass sie für die Formulierung von externen und/oder intravesikalen Spülungen bei Kleintieren verwendet werden könnten. In einer Studie von Chou et al. (2016) wurden die Auswirkungen von Cranberry-Extrakt auf die Entwicklung einer Harnwegsinfektion bei Hunden und auf die Adhärenz von *Escherichia coli* an Madin-Darby-Kaninen-Nierenzellen (MDCK-Zellen) getestet. Hierbei wurden ein *in vivo*-Experiment und ein *in vitro*-Experiment durchgeführt. Die Hunde mit einer rezidivierenden Harnwegsinfektion erhielten sechs Monate lang ein synthetisches Antibiotikum oder Cranberry-Extrakt. Hunde wurden auf Symptome einer Harnwegsinfektion überwacht. Für das i*n vivo*-Experiment wurde sechs Wochen lang Cranberry-Extrakt oral verabreicht. Von jedem dieser Hunde wurden Urinproben vor Behandlungsbeginn bzw. 30 und 60 Tage nach Beginn der Extraktverabreichung entnommen. Kein Hund entwickelte eine Harnwegsinfektion. Die bakterielle Adhäsion war nach der Kultur mit nach 30 und 60 Tagen gewonnenen Urinproben signifikant verringert, verglichen mit den Ergebnissen der vor der Extraktverabreichung erhaltenen Urinproben. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die bakterielle Adhärenz an MDCK-Zellen nach der Kultur mit nach 30 und 60 Tagen gewonnenen Urinproben signifikant verringert war, verglichen mit den Ergebnissen nach der Kultur von vor der Extraktverabreichung erhaltenen Urinproben. Somit kann daraus geschlossen werden, dass eine orale Verabreichung von Cranberry-Extrakt die Entwicklung eines Harnwegsinfekts verhindern kann und die Adhärenz von *E. coli* an MDCK-Zellen vermindert.

Vaginitiden und Geburtsverletzungen der Vagina und Vulva könnten erfolgreich mit Lavendelöl behandelt werden. Dieses zeigt eine gute Schleimhautverträglichkeit, ein breites antimikrobielles Spektrum sowie antiphlogistische, heilungsfördernde, juckreiz- und schmerzstillende Wirkungen. Es kann sogar schon während der Trächtigkeit angewendet werden. Bei Infektionen mit *Candida* oder *Trichomonas vaginalis* wird Teebaumöl verwendet. Es darf nicht bei der Katze angewendet werden, da Teebaumöl für Katzen toxisch ist. Außerdem können bei Verletzungen im Bereich der Vulva und Vagina Spülungen mit Zubereitungen aus Kamillentinktur durchgeführt werden (Brendieck-Worm 2016).

3.1.1.4. Respirationstrakt

Zu diesem Kapitel konnten nur zwei Studien und Erfahrungsberichte gefunden werden, die beide hier zusammenfassend erwähnt wurden.

Bei respiratorischen Erkrankungen von Welpen wirkten die Inhalation von ätherischen Ölen von Kamille und Thymian Chemotyp (Ct.) Linalool beruhigend, entzündungshemmend und keimreduzierend auf die Atemwege. Es gibt auch die Möglichkeit, bestimmte Mischungen der ätherischen Öle (Lavendel, Melisse, Thymian Ct. Linalool), die für menschliche Säuglinge gedacht sind, zu verwenden (Brendieck-Worm 2016). Durch eine vorzeitige Plazentaablösung oder Kompression der Nabelvene kann es zu einer Asphyxie kommen. Hierbei haben sich Sprays mit ätherischen Ölen zum Aufsprühen auf die Nase gut bewährt. Sie enthalten ätherische Öle aus Fenchel, Nelken, Melisse, usw. Oral kann auch Kaffee in Form des Arzneimittels *Coffea praeparata* verabreicht werden, welches auch stimulierend auf das Atemzentrum wirkt. *Echinacea* und *Coffea* fördern auch die Immunabwehr des Welpen (Brendieck-Worm 2016).
Laut einer Interviewstudie wurde in Kanada Asthma bei Kleintieren mit *Linum usitatissimum*, *Borago officinalis*, *Verbascum thapsus*, *Cucurbita pepo*, *Lobelia inflata* und *Zingiber officinale* behandelt (Lans 2019).

3.1.1.5. Zentralnervensystem

Zu diesem Kapitel konnten nur zwei Studien gefunden werden, die beide hier zusammenfassend erwähnt wurden.

Wenn die Hündin nach der Geburt vermehrt durch Laute der Nachkommen oder Umwelteinflüsse gestresst ist bzw. wenn sie zu übermäßiger Pflege der Welpen neigt, können ätherische Öle von Kamille, Lavendel, Melisse und Muskatellersalbei anwendet werden. Über eine Duftlampe können diese im Raum als Aromatherapie verteilt werden. Sie wirken angstlösend und stressmindernd. Diese Therapie ist im Gegensatz zur Gabe von Acepromazin für Mutter und Säuglinge frei von unerwünschten Nebenwirkungen (Brendieck-Worm 2016).

Eine Studie von Chicoine et al. (2020) befasste sich mit der Bestimmung der Pharmakokinetik und Sicherheit verschiedener oraler Dosen eines Cannabis-Kräuterextrakts (2, 5 oder 10 mg CBD und 0,1, 0,25 oder 0,5 mg THC pro kg Körpergewicht), der ein 1:20-Verhältnis von Tetrahydrocannabinol (THC):Cannabidiol (CBD) enthält. Hunde haben die 1:20-THC:CBD-Formulierung bei niedrigen und mittleren Dosen gut vertragen, aber bei hohen Dosen wurden klinisch bedeutsame neurologische Anzeichen (Hyperästhesie oder propriozeptive Defizite) beobachtet. Aufgrund des nicht proportionalen Anstiegs der Cannabinoid-Plasmakonzentrationen mit steigenden Dosen sollte das Dosierungsschemas mit Hundebesitzern besprochen und eingehalten werden.

3.1.1.6. Weitere Verwendungszwecke

Nachfolgend wurden von den zwölf hierzu gefundenen Studien und Erfahrungsberichten fünf erwähnt.

Brendieck-Worm (2016) beschrieb in ihrer Publikation, dass bei graviden und laktierenden Tieren auch immer die Welpen mitberücksichtigt werden müssen, da viele Phytopharmaka die Plazentar- und Blut-Milch-Schranke überschreiten können. Die angewendeten Phytopharmaka dürfen keine negativen Auswirkungen auf den Nachwuchs haben. Bei Hündinnen, die durch eine lange Geburt geschwächt sind, kann eine Kaffeegabe eine Verbesserung des Allgemeinzustandes bewirken. Hierbei kann sowohl der haushaltsübliche Kaffee mit Milch und Zucker als auch das als Arzneimittel zugelassene Decoctum *Coffea praeparata* verabreicht werden. Diese wirken zentral stimulierend und positiv inotrop, wodurch eine bessere Durchblutung gewährleistet wird, die Atmung normalisiert sich und das Gesäuge füllt sich. Nach der Kaffeegabe geborene Welpen sind vitaler, da die Methylxanthine aus dem Kaffee nicht nur die Blut-Hirn- sondern auch die Blut-Plazentar- und Blut-Milch-Schranke überwinden können. Teezubereitungen aus Fenchel-, Anis- und Kümmelfrüchten und Brennnesselblättern zu gleichen Teilen fördern den Milchfluss. Die karminative Wirkung des Kümmels geht dabei in die Milch über und wirkt beim Welpen Blähungen entgegen. Weiters wirken Aufgüsse von Bockshornkleesamen milchflussfördernd und anregend auf das Wachstum der Milchdrüse (Brendieck-Worm 2016).

Laut Levine et al. (2018) scheint die Verwendung von Naturheilmitteln oder Nutrazeutika bei der Behandlung von Krebs und einer Vielzahl anderer Krankheiten in der Human- und Veterinärmedizin weit verbreitet zu sein. Der Vorteil der Verwendung von Pflanzenextrakten zur Behandlung von Krebs besteht in der potenziellen Synergie mehrerer Verbindungen in einem einzelnen Extrakt, wobei die Hauptverbindung ein oder mehrere Ziele haben kann, während andere Moleküle im Extrakt andere Ziele beeinflussen oder die Absorptionskinetik beeinflussen können. Die häufigsten Krebsarten bei Hunden sind Lymphome, Mastzelltumoren, Osteosarkome und Mammakarzinome. Die Autor:innen befassten sich mit der Wirkung von Kurkumaextrakt, der reich an Curcuminoiden ist, und Rosmarinblattextrakt, der reich an Carnosinsäure ist. Beide erwiesen sich *in vitro* als zytotoxisch und verringern die Proliferation in synergistischer Weise bei Mastozytomen von Hunden, Mammakarzinomen und Osteosarkomzelllinien. Die Verwendung von Kurkumaextrakt in Kombination mit Rosmarinblattextrakt induziert eine synergistische Reaktion zur Induktion von Apoptose, die besser ist als bei jedem Extrakt allein. Es sind weitere Untersuchungen zur Pharmakodynamik und Pharmakokinetik dieser Extrakte bei Hunden in Futtermitteln nötig, um die Ergebnisse *in vivo* zu bestätigen (Levine et al. 2018).

In einer Studie von Alves da Paz et al. (2020) wurde bewiesen, dass die Anwendung von *Euphorbia tirucalli*-Latex die Lebensfähigkeit menschlicher und kaniner Melanomzellen wirksam verringert und somit das Krebswachstum hemmt.

Die Wirkung einer Injektion, die aus Extrakten aus den Wurzeln von *Pulsatilla koreana*, *Panax ginseng* und *Glycyrrhiza glabra* besteht, auf die Vitalität von Hunde-Osteosarkom- und -Melanomzellen und nicht-neoplastischen Tumorzellen wurde in einer Studie von Kweon et al. (2019) bewertet. Die Injektion erhöhte dosisabhängig die Apoptoserate. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die Kombination der Injektion mit Chemotherapeutika zu einer stärkeren Verringerung der Proliferation bösartiger Hundezellen führte, als jede Behandlung alleine. Dahingegen wurde die Lebensfähigkeit von peripheren mononukleären Blutzellen nicht beeinflusst, was darauf hindeutete, dass die Injektion die Aktivität normaler Zellen nicht unterdrückte.

Eine Studie von Catella et al. (2021) befasste sich mit der *in vitro*-Wirkung des ätherischen Öls von *Thymus vulgaris* gegen das FIP-Virus (feline infektiöse Peritonitis). *Thymus vulgaris* hat sich bereits früher als wirksam gegen mehrere RNA-Viren, einschließlich CoVs, erwiesen. Das

ätherische Öl war bei einer Konzentration von 27 µg/ml in der Lage, die Virusreplikation *in vitro* mit einer signifikanten Reduktion zu hemmen.

3.1.2. Nagetiere und Hasenartige

Es wurden 132 Studien zur Anwendung von Phytotherapeutika bei Nagetieren und Hasenartigen gefunden. Die Mehrheit der Studien befasste sich mit der phytotherapeutischen Behandlung verschiedener Erkrankungen des Stoffwechsels, Herz-Kreislaufsystems, gefolgt von Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts, des Urogenitaltrakts, des ZNS, der Haut und des Respirationstrakts. Einige befassten sich mit mehreren Organsystemen und wurden dementsprechend mehrfach zugeordnet. Die absolute Mehrheit waren *in vivo*-Studien (87 %). 12 % waren *in vitro*-Studien und nur 1 % Reviews.

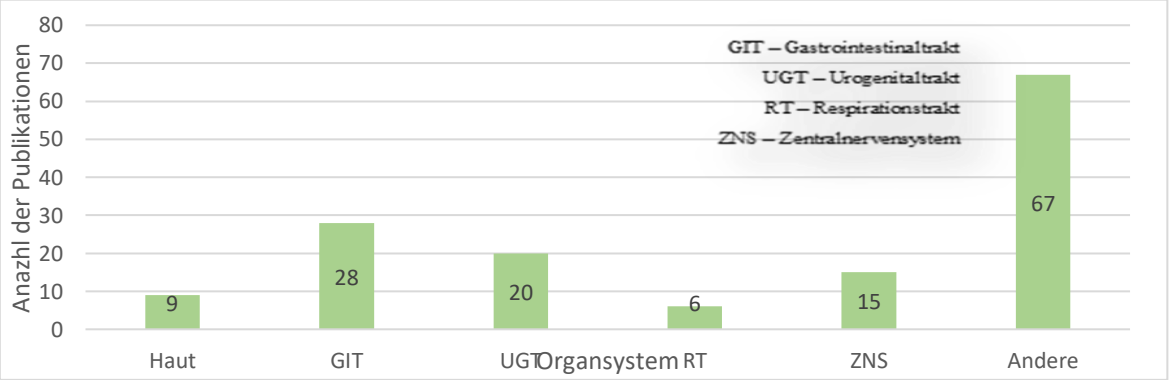

Abb. 3: Anzahl gefundener Publikationen bei Nagetieren und Hasenartigen aufgeteilt nach Organsystemen.

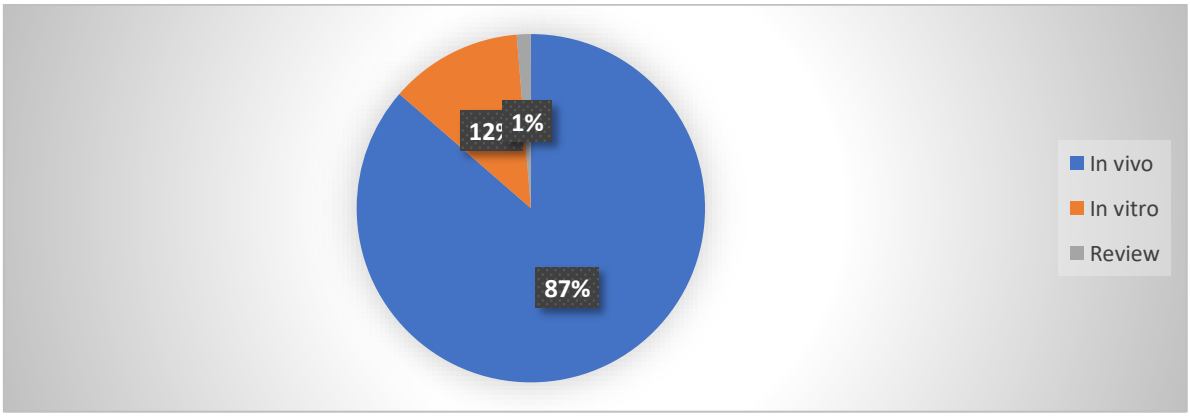

Abb. 4: Relativer Anteil der Publikationen bei Nagetieren und Hasenartigen aufgeteilt nach Forschungsarten.

Aus den vorliegenden Studien wurden, wie in Material und Methode beschrieben, exemplarisch hier nur einige interessante Erkenntnisse hervorgehoben.

3.1.2.1. Haut und Hautanhangsgebilde

Nachfolgend wurden von den neun hierzu gefundenen Studien drei interessante Studien erwähnt.

In den letzten Jahren wird aufgrund der guten Wirksamkeit und der meist geringeren Nebenwirkungen vermehrt mit Pflanzenextrakten geforscht. Das Dracorhodinperchlorat (DP) stammt aus Drachenblut und wird seit langem als Naturheilmittel mit verschiedenen pharmakologischen Eigenschaften verwendet. In der nachfolgend beschriebenen Studie wurde die mögliche Regulation von DP bei der Fibroblastenproliferation untersucht, die die Wundheilung sowohl *in vitro* als auch *in vivo* fördert. Nach 7-tägiger DP-Behandlung bestätigte die Färbung mit Serpin-Familie H-1 eine verstärkte Fibroblastenproliferation im Wundgewebe. Schließlich nahm die phosphorylierte extrazelluläre signalgesteuerte Kinase im Wundgewebe einer Salbenbehandlung mit DP merklich zu. Daraus lässt sich schließen, dass die Behandlung mit einer Dracorhodinperchlorat-Salbe die Wundheilung fördert (Jiang et al. 2018).
Um die Verwendung eines Naturheilmittels als alternative Therapie zur schnelleren Wundheilung sicherzustellen, untersuchten Kour et al. (2021) in ihrer Studie die Wundheilungsaktivität eines ethanolischen Extrakts des Rhizoms von *Bergenia ciliata* unter Verwendung des Exzisionswundenmodells bei Wistar-Ratten. Die Wundhistologie zeigte eine erhöhte Kollagenbildung, Reepithelisierung und Neovaskularisierung. Die Ergebnisse zeigten, dass die Behandlung mit *Bergenia ciliata*-Extraktsalbe eine zufriedenstellende Wundheilung liefert, die mit der der Standard-Wundheilungssalbe (Povidon-Jod) vergleichbar ist und eine einfache Lanolin-Paraffin-Salbe übertrifft.
Plefh et al. (2021) befassten sich in einer Studie mit der Auswirkung der antimikrobiellen und antioxidativen Aktivität der Gewürznelke auf die Heilung von Dekubituswunden (Pododermatitis) von Kaninchen. Die Ergebnisse zeigten eine signifikante Wirkung bei Verwendung von flüssigem Gel mit 2 % Pulver der Gewürznelke (*Syzigium aromaticum*) auf die Heilung dieser Dekubituswunden von Kaninchen in kommerziellen Haltungssystemen.

3.1.2.2. Gastrointestinaltrakt

Nachfolgend wurden von den 28 hierzu gefundenen Studien 20 interessante Studien erwähnt.

Nach dem Verbot des Einsatzes von Antibiotika als Leistungsförderer in der Kaninchenfütterung sind natürliche Wachstumsförderer ein weit verbreiteter Ansatz zur Verbesserung der Nährstoffverwertung. *Boswellia serrata* (Weihrauch) besitzt bakterizide und entzündungshemmende Eigenschaften, aufgrund des Vorhandenseins vieler aromatischer Verbindungen. In einer *in vivo*-Studie von Ismail et al. (2019) wurde gezeigt, dass ein Ergänzungsfuttermittel mit *Boswellia serrata* das Wachstum, die Futtereffizienz und den Antioxidansstatus bei Kaninchen verbesserte. Darmpathogene Keime wie *E. coli*- und Salmonellen-Populationen waren signifikant niedriger in der Versuchsgruppe, die mit Weihrauch angereicherter Nahrung gefüttert wurde, als in der Kontrollgruppe.
Bei Mäusen zeigten wiederum die wässrigen Extrakte von *Ligustrum lucidum*, *Lysimachia christinae*, *Mentha piperita* und *Cinnamomum cassia* eine anti-Salmonellen-Wirkung und könnten als potente funktionelle Futtermittel in Betracht kommen (Chang et al. 2020).
Die Forschungsergebnisse von Fabri et al. (2021) zeigten, dass eine Behandlung mit dem Extrakt von *Mitracarpus frigidus* bei Salmonella-Infektionen die Mäusesterblichkeit signifikant verringerte und somit als alternative Behandlung für Salmonellose in Betracht gezogen werden könnte.
Sebai et al. (2021) bewiesen, dass das ätherische Öl von *Mentha pulegium* eine Schutzwirkung gegen oxidativen Stress bei Darmparasiten hatte, indem es die Aktivität der endogenen Antioxidantien (SOD, CAT und GPx) während einer *Heligmosomoides polygyrus*-Infektion erhöhte.
Die Anwendung von Maulbeerblatt gehört zur traditionellen chinesischen Medizin und ist in der Lage, Fettleibigkeit, Diabetes und Dyslipidämie zu behandeln. Es ist bekannt, dass Diabetes zu einer Dysbiose der Darmmikrobiota führt. Die Ergebnisse einer Studie von Liu et al. (2021) bestätigten, dass der Ethanolextrakt aus Maulbeerblättern die intestinale Mikrobiota-Dysbiose verbesserte und die Leber-Glykogen-Fragilität bei diabetischen Ratten stärkte.
Bei oraler Mukositis bei Hamstern beschleunigten topische Gele mit Eukalyptus- und Ringelblumen-Extrakt die Heilung (Tanideh et al. 2020, Tanideh et al. 2012).

Ulzerationen der Schleimhaut kommen aber oft auch im Magen vor. *Gallesia integrifolia* ist ein brasilianischer Amazonasbaum, der laut Volksmund bei Magengeschwüren verwendet wurde, weswegen die Studie von Arunachalam et al. (2017) diesen Zusammenhang untersuchte. Es wurde die heilende Wirkung des ätherischen Öls von *Gallesia integrifolia* anhand von durch Essigsäure induzierten Geschwürmodellen bei Nagetieren bewertet und nachgewiesen.

Eine ulzeroprotektive Wirkung konnte ebenfalls bei der Verwendung des ätherischen Öls von *Juniperus phoenicea* festgestellt werden. Es hatte hervorragende, vorbeugende Wirkungen auf induzierte Magengeschwüre bei Ratten, vergleichbar mit denen des Protonenpumpenhemmers Omeprazol (Ben Ali et al. 2015).

Weiters hatte das hydroalkoholische Extrakt aus den Blättern von *Annona muricata* eine gute gastroprotektive Aktivität bei Ratten (Bento et al. 2018).

Die Verabreichung von Pogoston, einem Inhaltsstoff der pflanzlichen Droge Pogostemonis herba, in Dosen von 10, 20 und 40 mg/kg Körpergewicht vor der Einnahme von Ethanol schützte den Magen wirksam vor Ulzerationen. Die Magenläsionen wurden durch alle Pogoston-Dosen im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant gebessert (Chen et al. 2015).

In einer Studie von Odukanmi et al. (2018) wurde festgestellt, dass die Behandlung mit Kolaviron (gewonnen aus *Garcinia cola*-Samen) bei Ratten in einer Dosierung von 100 mg/kg den Magen schützt, indem sie die Magensäuresekretion reduziert, die antioxidative Aktivität fördert und die Wirkung reaktiver Sauerstoffspezies unterdrückt.

Eine antiulzerative Wirkung wurde auch für den Extrakt aus der Stammrinde von *Ficus thonningii* bei Konzentrationen von 200 mg/kg und 400 mg/kg bei Mäusen und Ratten bewiesen (Adane et al. 2021).

Hussein et al. (2021) stellte ebenfalls eine gastroprotektive Wirkung von *Aloe vera* bei Ratten fest.

Aloe vera zeigte in einem Ratten-Modell von Shi et al. (2021) auch eine protektive Wirkung bei *Colitis ulcerosa*.

Eine orale Gabe von 0,5-1 g/kg eines Extrakts von *Ononis spinosa* schütze die Magenschleimhaut effektiv vor Verletzungen durch Ethanol (Manal et al. 2021).

In allen Testgruppen hemmte der schwarze Reiskleie-Ethanolextrakt bei 800 mg/kg signifikant die Bildung von Magengeschwüren in einem Ratten-Modell (Tonchaiyaphum et al. 2021).

Das ätherische Öl von *Origanum majorana* L. wurde schon seit langer Zeit bei der Behandlung von kindlichen Koliken und abdominalen Beschwerden verwendet. In einer *in vitro*-Studie wurde an Darmsegmenten von Ratten und Kaninchen gezeigt, dass das ätherische Öl von Oregano eine relaxierende Wirkung hatte (Makrane et al. 2019).
In einer Studie von Topal et al. (2019) an Ratten sollte die Wirkung von *Allium sativum* auf postoperative Adhäsionen untersucht werden. Hierbei konnte festgestellt werden, dass es keinen positiven Effekt hatte und sich eher schädlich auf die Heilung auswirkte, da es mit einer Steigerung der Bildung von freien Sauerstoffradikalen und damit einer Verstärkung der Entzündung einherging. Die antiparasitäre Wirkung von *Allium sativum* bei mit *Schistosoma mansoni* infizierten Mäusen war hingegen gegeben und der Unterschied signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe (Abu Almaaty et al. 2021).

3.1.2.3. Urogenitaltrakt

Nachfolgend wurden von den 20 hierzu gefundenen Studien zwölf interessante Studien erwähnt.

Die Aktivität des alkoholischen Extrakts der Rhizome von *Alpinia galanga* wurde zur Behandlung von Diabetes-induzierter Nephropathie bei Ratten untersucht. Wistar-Ratten erhielten eine einzelne intraperitoneale Streptozotocin-Injektion um Diabetes zu induzieren. Den Ratten wurde 40 Tage lang einmal täglich ein alkoholischer Extrakt aus *Alpinia galanga* verabreicht. Anschließend wurden Körpergewicht, Blutzucker, Harnalbumin, glykosyliertes Hämoglobin, Harnstoffblut, Kreatinin, Lipidprofil, Malondialdehyd, Superoxiddismutase, Glutathion und Katalase untersucht. Nach 40 Tagen Behandlung reduzierte *Alpinia galanga* signifikant die Glykämie, den Harnstoffstickstoff, das Urinalbumin und das erhöhte Körpergewicht bei Diabetes-Nephropathie-Ratten. Außerdem verringerte es die Malondialdehyde, die Gesamtcholesterinämie, Bluttriglyceride und Blut-LDL-Cholesterin, erhöhte jedoch das HDL-Cholesterin im Blut. Somit zeigt die Studie, dass die Rhizome von *Alpinia galanga* signifikante nephroprotektive Aktivitäten haben (Kaushik et al. 2013).
Die Studie von Adedara et al. (2015) untersuchte die modulatorische Wirkung von Kolaviron, einem isolierten Bioflavonoid aus dem Samen von *Garcinia kola*, auf die durch Benzo(a)pyren

bei Wistar-Ratten induzierte Nierentoxizität. Die Lichtmikroskopie ergab ein tubuläres Lumen mit zahlreichen Proteinabgüssen in den Nieren von Ratten, die Benzo(a)pyren alleine ausgesetzt waren. Die Kolaviron-Co-Behandlung verbesserte signifikant den antioxidativen Status der Nieren, die Schilddrüsenfunktion und stellte die Histologie der Nieren wieder her, was die Schutzwirkung von Kolaviron bei Benzo(a)pyren-behandelten Ratten demonstrierte.

Eine weitere Pflanze, die einen schützenden Effekt auf die Niere haben kann, ist *Mentha piperita*. Es wurde die Zusammensetzung und die antioxidative Aktivität von dem ätherischen Öl von *Mentha piperita*-Blättern *in vivo* untersucht. Mit einer Einzeldosis Carbontetrachlorid wurde bei Ratten oxidativer Stress induziert, was durch einen signifikanten Anstieg der Enzymmarker im Serum nachgewiesen wurde. Das ätherische Öl von *M. piperita* wurde den Wistar-Ratten vor einer CCl4-Behandlung an sieben aufeinanderfolgenden Tagen verabreicht und die Auswirkungen auf ALT, AST, ALP, LDH, γGT, Harnstoff und Kreatinin gemessen. Diese Stressparameter waren im Vergleich zur CCl4-Gruppe ohne Pfefferminzöl signifikant niedriger. Darüber hinaus wurde durch die Gabe von ätherischem Öl von *M. piperita* auch eine signifikante Reduktion der Leber- und Nierenlipidperoxidation und eine Erhöhung der antioxidativen Enzyme SOD, CAT und GPx beobachtet. Außerdem verbesserte es die von CCl4 induzierten histopathologischen Leber- und Nierenläsionen deutlich (Bellassoued et al. 2018).

In einer Studie von Bouzenna et al. (2016), die an weiblichen Ratten durchgeführt wurde, wurden die Auswirkungen von ätherischem Öl von *Pinus halepensis* auf Aspirin-induzierte Schäden an Leber und Niere untersucht. Die Lipidperoxidationsniveaus, Superoxiddismutase, Katalase und Glutathionperoxidase-Aktivitäten wurden bestimmt. Diese Verabreichung des ätherischen Öls der Aleppo-Kiefer an Ratten ermöglichte eine Korrektur der durch die Aspiringabe erhöhten Parameter. Somit lässt sich darauf schließen, dass die Behandlung mit dem Aleppo-Kiefern-Öl die durch Aspirin induzierte Leber- und Nierenschädigung hemmte.

Hepato- und nephroprotektive Wirkungen konnten auch bei Gabe von ätherischen Ölen von *Lavandula stoechas* nachgewiesen werden. Dabei wurde oxidativer Stress durch Malathion bei jungen männlichen Mäusen induziert. Malathion und das ätherische Öl von *L. stoechas* wurden täglich oral, 30 Tage lang mittels intragastrischer Sonde verabreicht. Durch Malathion wurde eine Abnahme des Körpergewichts sowie eine deutliche Nephro- und Hepatotoxizität erreicht, die anhand einer signifikanten relativen Zunahme der Leber- und Nierengewichte und der damit verbundenen Dysregulierung hämodynamischer Parameter bewertet wurde. Die Malathion-

Exposition von Mäusen induzierte auch eine beträchtliche Störung der Stoffwechselparameter. Die Behandlung mit dem ätherischen Öl von *L. stoechas* beseitigte alle durch Malathion verursachten Veränderungen (Selmi et al. 2015).

In einer Studie wurden Hyperoxalurie und Ablagerungen von Kalziumoxalat durch Gabe von Ethylenglykol an Ratten verursacht. Dies führte zu einer erhöhten Urinausscheidung von Oxalat und Kalzium. Die Supplementierung mit methanolischem Extrakt aus *Cucumis melo*-Samen verringerte das erhöhte renale Oxalat, was auf eine regulatorische Wirkung bei der Oxalatbildung hindeutet und somit ergänzend bei der Behandlung von Blasensteinen verwendet werden könnte (Afzal et al. 2021).

In einer Studie von Parveen et al. (2021) verringerte ein Arzneimittel, welches aus *Adiantum capillus, Peucedanum grande*, *Physalis alkekengi* und *Tribulus terresteris* zusammengesetzt war, die Anzahl von Kalziumoxalatkristallen im Urin von Ratten. Der Kalzium-, Kreatinin-, Magnesium-, Phosphor-, Natrium- und Chloridspiegel im Urin nahm in den Testgruppen mit den pflanzlichen Zusätzen signifikant ab. Das Urinvolumen nahm in allen Testgruppen signifikant zu. Somit könnte die Anwendung dieses pflanzlichen Arzneimittels ebenfalls eine unterstützende Therapie bei Harnblasensteinen sein.

Die Ergebnisse einer Studie von Haslan et al. (2021) zeigten, dass die Behandlung von Ratten mit polyzystischen Eierstöcken mit dem Extrakt von *Ficus deltoidea* in einer Dosis von 500 und 1000 mg/kg/Tag die Insulinresistenz, Fettleibigkeitsindizes, Gesamtcholesterin, Triglyceride, Low-Density-Lipoprotein-Cholesterin, Malondialdehyd, Testosteron, luteinisierendes Hormon und follikelstimulierendes Hormon auf nahezu normale Werte reduzierte. *F. deltoidea* kann somit die Symptome bei polyzystischem Ovarialsyndrom bei weiblichen Ratten umkehren, indem es die Insulinsensitivität, antioxidative Aktivitäten, hormonelles Ungleichgewicht und histologische Veränderungen verbessert. Diese Ergebnisse legen die mögliche Verwendung von *F. deltoidea* als Adjuvans im Behandlungsprogramm vom polyzystischen Ovarialsyndrom nahe. Mehrere Pflanzen haben das Potenzial, wesentliche Fortpflanzungsprozesse wie Spermatogenese oder Steroidogenese zu schützen, jedoch sind wirksame Konzentrationen und Hauptwirkungsmechanismen noch unbekannt.

Durch histologische und biochemische Analysen wurde bewiesen, dass die Verabreichung von Aloe Vera-Gel eine vorbeugende Reaktion auf die Aluminium-induzierte testikuläre Toxizität bei Ratten zeigte (Akinola et al. 2021).

Brokkoli (*Brassica oleracea*) ist bekannt für seine krebshemmenden, antioxidativen und Radikalfänger-Eigenschaften. Jazayeri et al. (2021) befassten sich mit der Wirkung von Brokkoli auf die Spermatogenese. Es wurde eine Verbesserung der Spermienzahl und eine leichte Verbesserung der Spermienbeweglichkeit bei Mäusen beobachtet, die mit Brokkoliextrakt allein oder mit Cadmium behandelt wurden.
Extrakte aus *Calendula officinalis* und *Levisticum officinale* verbesserten ebenfalls die Leydig-Zellfunktion und die Steroidogenese bei Mäusen (Jambor et al. 2021).
Weiters linderte der Extrakt von *Cratoxylum formosum* Hodenschäden bei hypertensiven Ratten (Poasakate et al. 2021).

3.1.2.4. Respirationstrakt

Nachfolgend wurden von den sechs hierzu gefundenen Studien zwei interessante Studien erwähnt.

Kyeongok-go (KOG) ist eine traditionelle, gemischte Kräuterzubereitung, die aus *Panax ginseng*, *Poria cocos*, *Rehmannia glutinosa* und Honig besteht. In der traditionellen chinesischen Medizin wird sie für verschiedene Zwecke eingesetzt. Die Studie von Hu et al. (2021) befasste sich mit der Untersuchung der entzündungshemmenden, schleimlösenden und antitussiven Eigenschaften dieser Mischung. Es konnte ein positiver Effekt auf die Intensivität der respiratorischen Erkrankung beobachtet werden. Somit legten die Ergebnisse der vorliegenden Studie nahe, dass KOG als therapeutisches Mittel zur Behandlung einer Vielzahl von Atemwegserkrankungen, insbesondere solcher, die durch Umweltgifte verursacht werden, in Betracht gezogen werden sollte.
Weiters zeigte eine Nasenspülung mit dem Extrakt von *Glycyrrhiza glabra* einen sehr guten Effekt bei allergischer Rhinitis bei Mäusen (Chang et al. 2021).

3.1.2.5. Zentralnervensystem

Nachfolgend werden von den 15 hierzu gefundenen Studien neun interessante Studien erwähnt.

Ätherische Öle werden aus Pflanzenteilen durch Wasserdampfdestillation, aus dem Epikarp von Zitrusfrüchten durch mechanische Verfahren oder durch Trockendestillation nach Abtrennung der wässrigen Phase durch physikalische Verfahren erhalten. Die in der Studie von de Sousa et al. (2015) gefundenen ätherischen Pflanzenöle, bei denen ein anxiolytischer Effekt gefunden wurde, waren: *Acantholippia deserticola, Achillea umbelata, Achillea wilhemsii, Alpinia zerumbet, Angelica sinensis, Chamaecypais obtuse, Casimiroa pringlei, Citrus aurantium* subsp. *Bergomia*, *Citrus junos*, *Citrus latifolia*, *Citrus limon, Citrus reticulate, Citrus sinensis, Coriandrum sativum* var. *Mikrocarpum*, *Cymbopogon citratus, Ducrosia anethifolia, Celastarus paniculatus, Chamaecyparis obtail, Copaifera reticulata, Dennettia tripetala, Ducrosia anethifolia, Foeniculum vulgare, Lavandula angustifolia, Lippia ala Rose, Spiranthera odoratissima*, *Santalum album*, *Stachys tibetica* und *Thujopsis dolabrata*. Um die Wirksamkeit dieser ätherischen Öle zu testen, wurden Studien mit Scopolamin vorbehandelten Ratten durchgeführt. Die mit Scopolamin behandelten Ratten zeigten eine Verringerung des Prozentsatzes des spontanen Wechsels im Y-Labyrinth-Test, eine Erhöhung der Anzahl der Arbeits- und Referenzspeicherfehler im radialen Arm-Labyrinth-Test, eine Verringerung der Erkundungsaktivität, sowie eine Verringerung der Schwimmzeit und Erhöhung der Immobilitätszeit beim erzwungenen Schwimmtest. Das ätherische Öl mit dem besten Profil war *Lavandula angustifolia*, das bereits in kontrollierten klinischen Studien mit positiven Ergebnissen getestet wurde. Weitere vielversprechende ätherische Öle waren *Citrus aurantium*, *Citrus sinensis* und Bergamotte-Öl.

Aydin et al. (2016) führten eine Studie zur Wirkung des inhalierten ätherischen Öls von *Pimpinella peregrina* auf Scopolamin-induzierte Gedächtnisstörungen, Angstzustände und Depressionen bei Laborratten durch. Die Inhalation des ätherischen Öles von *P. peregrina* verbesserte die Gedächtnisbildung signifikant und zeigte Anxiolytika- und Antidepressivum-ähnliche Wirkungen bei mit Scopolamin behandelten Ratten. Die Ergebnisse deuteten darauf hin, dass die Inhalation des ätherischen Öles von *P. peregrina* die durch Scopolamin hervorgerufenen Gedächtnisstörungen, Angstzustände und Depressionen verbessert.

Ein weiteres pflanzliches Mittel, welches hier angewendet werden kann, ist *Anthriscus nemorosa*. Dieses Phytotherapeutikum wird in der ganzen Welt für medizinische Zwecke verwendet. Ethnobotanische Studien zeigen, dass das ätherische Öl von *Anthriscus nemorosa* das Gedächtnis der Alzheimer-Krankheit verbessern kann. Die Anwendung von inhaliertem

ätherischem *Anthriscus nemorosa*-Öl bei mit Scopolamin behandelten Ratten zeigte, dass es die von Scopolamin hervorgerufenen Gedächtnisstörungen, Angstzustände und Depressionen verhindern kann (Bagci et al. 2016).

Der Extrakt von *Lindera obtusiloba* linderte ebenfalls die durch Scopolamin induzierten kognitiven Beeinträchtigungen bei Mäusen (Jo et al. 2021).

In einer anderen Studie wurde dargestellt, dass das ätherische Öl von *Ferulago angulata* (Apiaceae) einen positiven Effekt auf die Leistungsfähigkeit des räumlichen Gedächtnisses bei mit Scopolamin behandelten Ratten hat. *F. angulata* ist ein im Iran, in der Türkei und im Irak heimischer Strauch. In der traditionellen Medizin wird *F. angulata* zur Behandlung von Verdauungsschmerzen, Hämorrhoiden, Schlangenbissen, Geschwüren und als Beruhigungsmittel verwendet. In den Ratten-Hippocampus-Homogenaten von mit Scopolamin behandelten Tieren wurden im Vergleich zur Kontrollgruppe verminderte Aktivitäten von Superoxiddismutase, Glutathionperoxidase und Katalase zusammen mit einer Erhöhung der Acetylcholinesterase-Aktivität und einer Verringerung des Gesamtgehalts an reduziertem Glutathion beobachtet. Die Produktion von Protein-Carbonyl und Malondialdehyd erhöhte sich in den Ratten-Hippocampus-Homogenaten von mit Scopolamin behandelten Tieren im Vergleich zur Kontrollgruppe, als Folge der beeinträchtigten Aktivitäten der antioxidativen Enzyme. Bei mit Scopolamin behandelten Ratten verbesserte die Einwirkung des ätherischen Öls aus *F. angulata* die Gedächtnisbildung signifikant und verringerte den oxidativen Stress, was auf die Verbesserung des Gedächtnisses und auf antioxidative Wirkungen schließen lässt (Hritcu et al. 2015).

Der Extrakt von *Lavandula officinalis* zeigte ebenso einen positiven Effekt auf durch Scopolamin hervorgerufene Gedächtnisstörung bei Ratten und reduzierte die Angst und das depressionsähnliche Verhalten (Rahmati et al. 2017).

Der Extrakt von *Perilla frutescens* zeigte ebenfalls eine beruhigende Wirkung auf Mäuse (Ota et al. 2021).

Die meisten an Ratten durchgeführten Studien dienen dem Zweck, eine neue medizinische Therapiemöglichkeit für den Menschen zu testen. Eine Studie zeigte, dass Kolaviron als pflanzliches Naturprodukt mit therapeutischem Potenzial bei der Behandlung neurodegenerativer Erkrankungen mit gestörten cholinergen Neurotransmittersystemen verwendet werden könnte. Es wurde die Wirkung von Kolaviron auf die Acetylcholinesterase-

Aktivität im Hippocampus und im Striatum erwachsener Wistar-Ratten untersucht und festgestellt, dass Kolaviron die Färbungsintensität der Acetylcholinesterase signifikant reduziert, was auf eine wahrscheinlich hemmende Wirkung auf dieses Enzym schließen lässt (Ijomone et al. 2013).
In einer Studie von Kroth et al. (2021) wurde zum ersten Mal gezeigt, dass ein wässriger Extrakt aus *Luehea divaricata*-Blättern den Ischias-Funktionsindex verbesserte und oxidative Stressmarker im verletzten Ischiasnerv und Rückenmark im Ratten-Modell modulierte. Somit beinhaltete die antinozizeptive Wirkung des Extrakts die Modulation von oxidativen Stressmarkern im verletzten Ischiasnerv und Rückenmark.

3.1.2.6. Weitere Verwendungszwecke

Nachfolgend wurden von den 67 hierzu gefundenen Studien 19 interessante Studien erwähnt.

Der Ethylacetat-Extrakt von *Arnebia euchroma* zeigte potenzielle hämostatische Wirkungen bei Mäusen durch Verkürzung der Blutungs- und Gerinnungszeit, indem es die Blutplättchenzahl erhöhte und die Blutplättchenaggregation induzierte (Ablat et al. 2021).
Die Ergebnisse einer Studie von Nabiyouni et al. (2021) zeigten, dass der alkoholische Extrakt von *Alhagi camelorum* die Rate von Hyperglykämie und Hyperlipidämie im Zusammenhang mit Diabetes bei Ratten verringerte.
In einer Studie von Perez et al. (2021) wurde in einem Fettleibigkeitsmodell bei Mäusen bewiesen, dass die Extrakte von *Syzygium aromaticum* und *Cuminum cyminum* Fettleibigkeit verhindern könnten.
In einem Maus-Modell zeigte Avocado ebenfalls eine vorbeugende Wirkung gegen Adipositas (Pistell et al. 2021).
Ein *in vivo*-Experiment konnte einen hepatoprotektiven Effekt der Verfütterung eines Extrakts aus *Typha elephantina* bei mit Paracetamol vergifteten Kaninchen zeigen (Ahmad et al. 2021).
Die Ergebnisse einer Studie von Salles et al. (2021) deuteten darauf hin, dass Flavonoid-C-Glykoside, die in *Passiflora edulis* vorhanden sind, für den diabetischen Zustand von Vorteil sein können, indem sie durch Diabetes verursachte Komplikationen verhinderten. Sie

verbesserten den Gehalt des Blutzuckers, des Harnstoffs, den Serumspiegel von Fructosamin und das Lipidprofil.
Ein Grüntee-Extrakt war in einer Studie von Mohsenzadeh et al. (2021) wirksam bei der Vorbeugung oder Verringerung von Stoffwechselstörungen, indem es den Stoffwechsel von Lipiden regulierte und die Insulinsignalwege verbesserte. Grüntee-Extrakt zeigte auch eine sehr gute schützende Wirkung in einer weiteren Studie, indem es oxidative Schäden an Lipiden und Proteinen hemmte und die Aktivitäten antioxidativer Enzyme in Organen erhöhte (Hsu et al. 2021).
Weiters verbesserte ein Teeaufguss von *Athrixia phylicoides* die Glukoseaufnahme und verringerte die Insulinresistenz (Mokwena et al. 2021).

Oxidative Schäden an Herz und Leber bei Mäusen, welche durch die intraperitoneale Gabe von Microcystinen verursacht wurden, wurden durch Gabe von Knoblauchextrakt erheblich reduziert. Somit zeigte diese Studie von Ait Abderreahim et al. (2021) eine wirksame Verwendung von Knoblauch als Mittel gegen oxidative Schäden.
Die Studie von Recinella et al. (2021) zeigte ebenfalls eine gute kardioprotektive Wirkung von Knoblauchextrakt bei Mäusen.
In einem Ratten-Modell von Song et al. (2021) konnte nachgewiesen werden, dass *Angelica sinensis* eine durch Bluthochdruck induzierte Herzfunktionsstörung wiederherstellen konnte.
Eine Studie von Souto et al. (2021) zeigte, dass der Extrakt von *Talinum paniculatum* durch antioxidative Serumaktivität und ACE-Hemmung kardioprotektive Wirkungen ausübte, Veränderungen der hämodynamischen und endothelialen Funktion verhinderte und Schäden an der Herzstruktur reduzieren konnte. Somit könnte dieses Extrakt, insbesondere in den Dosen von 100 und 300 mg/kg, nützlich sein, um eine durch Doxorubicin induzierte Kardiotoxizität bei Bluthochdruckpatienten zu verhindern.

Jayaraman et al. (2021) isolierten aus *Leucas lavandulifolia* einen immunmodulatorischen Wirkstoff, das Taraxeron, und führten eine *in vivo*-Studie an Mäusen zur Wirksamkeit bei immunbezogenen Erkrankungen durch. Dieses zeigte eine gute modulierende Wirkung auf das Immunsystem und erwies sich als potentes Medikament zur Behandlung vieler allergischer Erkrankungen.

Der Knochenumbau ist ein kontinuierlicher Prozess der Knochensynthese und -zerstörung, der durch Osteoblasten und Osteoklasten reguliert wird. Lee et al. (2021) untersuchten die anti-osteoporotischen Wirkungen von Morronisid in Maus-Präosteoblasten-MC3T3-E1-Zellen und in primär kultivierten Maus-Osteoblasten und -Osteoklasten *in vitro* sowie *in vivo* bei durch Ovariektomie induzierter Maus-Osteoporose. Die Ergebnisse deuteten darauf hin, dass Morronisid eine potente therapeutische Einzelverbindung ist, die zur Vorbeugung von Osteoporose verwendet werden könnte. Knochenbrüche sind medizinische Notfälle, die ein sofortiges Eingreifen erfordern, um dem Knochen wieder zu seiner normalen Funktion zu verhelfen. Verschiedene Verfahren und Behandlungen wurden verwendet, um die Geschwindigkeit und Effizienz der Knochenreparatur zu erhöhen.

In einer Studie von Anaraki et al. (2021) konnte nachgewiesen werden, dass die Behandlung mit *Prunus dulcis*-Extrakt in einer Dosierung von 300 mg/kg die Tibiaknochenheilung bei Kaninchen beschleunigte.

Die antiarthritische *in vivo*-Aktivität des ethanolischen Blattextrakts von *Aloe thraskii* bei 100 und 200 mg/kg/Tag wurde alleine und in Kombination mit Methotrexat bei Ratten getestet. Daraus konnte geschlossen werden, dass eine synergetische Kombination aus ethanolischem Blattextrakt von *Aloe thraskii* und Methotrexat bei der Behandlung von rheumatoider Arthritis mit weniger Nebenwirkungen auf die Leberfunktion von Vorteil ist, sowie die Möglichkeit, dass das Blattextrakt allein als wirksames natürliches Antiarthritikum verwendet werden könnte (Kamal et al. 2021).

Der Extrakt von *Kaempferia parviflora* zeigte in einem Ratten-Modell ebenfalls sehr gute Anti-Arthritis-Eigenschaften (Ongchai et al. 2021).

Atractylodes koreana hatte eine therapeutische Wirkung auf rheumatoide Arthritis, wobei der therapeutische Mechanismus mit der Herunterregulierung von Entzündungsfaktoren und der Verbesserung des Ungleichgewichts von Darmflora und kurzkettigen Fettsäuren zusammenhängen könnte (Pang et al. 2021).

3.1.3. Pferde und Esel

Zur Anwendung von Phytotherapeutika bei pferdeartigen Tieren wurden 19 Publikationen gefunden. Die Mehrheit der Studien befasste sich mit Erkrankungen wie Leistung und Stoffwechselerkrankungen, dicht gefolgt von Hauterkrankungen (meist Parasiten). Die Studien waren zum größten Teil *in vivo*-Studien. Diese machten ca. 40 % der Studien aus. 30 % waren *in vitro*-Studien, 25 % Reviews und lediglich 5 % (1 Studie) waren Interviews.

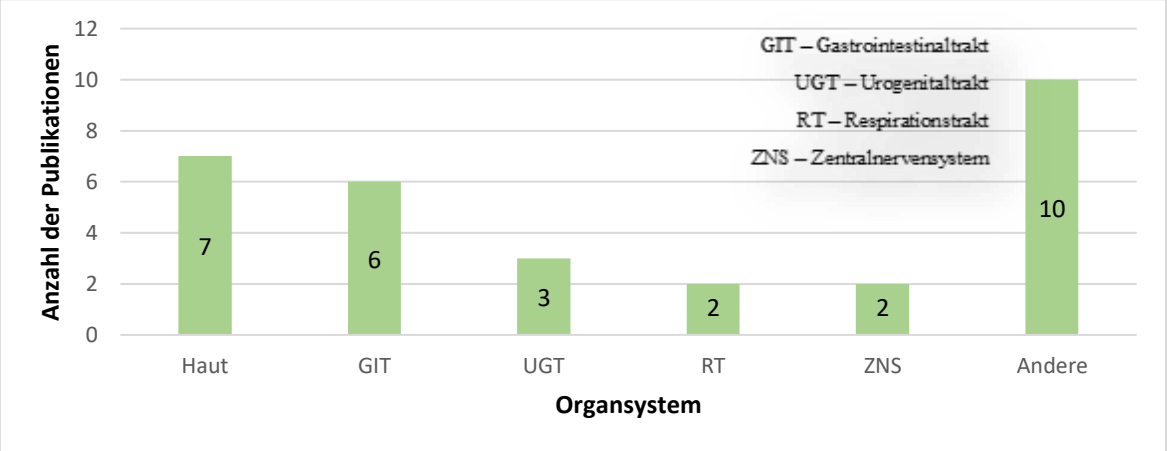

Abb. 5: Anzahl gefundener Publikationen bei Pferden und Eseln aufgeteilt nach Organsystemen.

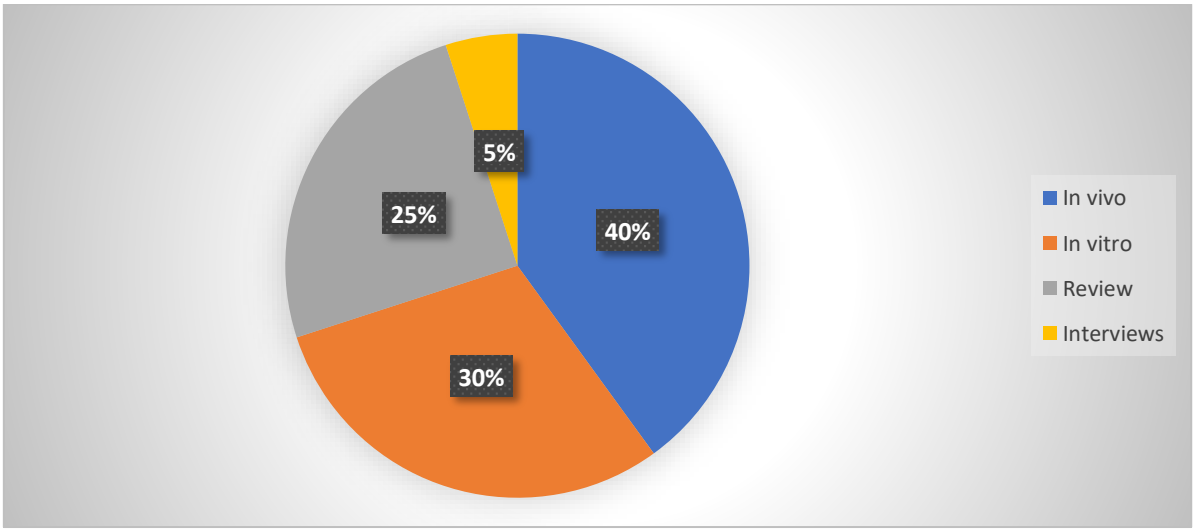

Abb. 6: Relativer Anteil der Publikationen bei Pferden und Eseln aufgeteilt nach Forschungsarten.

Aus den vorliegenden Studien wurden, wie in Material und Methode beschrieben, exemplarisch hier nur einige interessante Erkenntnisse hervorgehoben.

3.1.3.1. Haut und Hautanhangsgebilde

Nachfolgend wurden von den sieben hierzu gefundenen Studien zwei interessante Studien erwähnt.

Der Befall mit Läusen kann ein wichtiges klinisches Problem sein und das Wohlbefinden von Großtieren beeinträchtigen. Das begrenzte Angebot an kommerziellen Pedikuloziden und die Entwicklung von Resistenzen haben dazu geführt, dass alternative Ansätze zur Bekämpfung von Läusen untersucht werden müssen. Die Ergebnisse von *in vitro*- und *in vivo*-Versuchen (Kontakt- und Dampf-Bioassays) zur Bekämpfung von Populationen der Eselslaus *Bovicola ocellatus* unter Verwendung der ätherischen Öle des Teebaums (*Melaleuca alternifolia*) und des Lavendels (*Lavandula angustifolia*) zeigten, dass Teebaum- und Lavendelöl nach 2-stündiger Exposition zu einer Laussterblichkeit von über 80 % führten. Auf Farmen zeigten getrennte Gruppen von zehn Eseln, die im Rahmen ihrer üblichen Pflege mit Teebaum- und Lavendelöl besprüht wurden, eine signifikante Verringerung der Lauszahlen im Vergleich zur Kontrollgruppe. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass ätherische Öle von Teebaum und Lavendel eine klinisch nützliche Kontrolle über *B. ocellatus* bieten können, wenn sie als Teil einer Pflegeroutine verwendet werden (Ellse et al. 2013).
Wenn ätherische Öle als Tierarzneimittel verwendet werden sollen, müssen sie in Formulierungen vorliegen, die für die praktische Anwendung gegen bestimmte Ektoparasiten geeignet sind. In einer Studie von Sands et al. (2016) wurde die Wirksamkeit gegen die Eselslaus *Bovicola ocellatus* von Formulierungen, die 5 %Lavendel- oder Teebaumöl, in Kombination mit zwei Emulgatoren enthielten, getestet. Die Mischungen von 5 % Lavendel- oder Teebaumöl mit N-Lauroylsarcosin-Natriumsalz oder Polyvinylpyrrolidon führte zu einer Laussterblichkeit von 100 %. Bei Einbeziehung von Kokosnussöl als Hilfsstoff wurde jedoch eine signifikant geringere Wirksamkeit festgestellt. Die Formulierungen wurden jedoch nach zwei Stunden in offenen Behältern und 40 Stunden in geschlossenen Behältern signifikant

weniger wirksam. Eine schnelle Verdunstung des ätherischen Öls bewirkt eine kürzere Aktivitätsdauer, welches damit ein erhebliches Hindernis für die effektive praktische Verwendung von ätherischen Ölen darstellen könnte. Im Gegensatz zu vielen synthetischen Pedikuloziden waren die hier getesteten ätherischen Öle stark ovizid.

3.1.3.2. Gastrointestinaltrakt

Nachfolgend werden von den sechs hierzu gefundenen Studien zwei interessante Studien hier erwähnt.

Die hohe Inzidenz von Magen-Darm-Würmern bei Pferden und ihre erhöhte Resistenz gegen Anthelminthika haben die Erforschung der Wirksamkeit einer rationalen Phytotherapie gefördert. In einer Studie von Tavassoli et al. (2018) wurde die *in vitro*-Wirkung von Extrakten von *Ferula asafoetida* und *Allium sativum* getestet. Kotproben wurden von Pferden gesammelt, durch Routineparasitologieverfahren untersucht und positive Proben wurden für die zukünftige Untersuchung verwendet. Ein hydroalkoholischer Extrakt aus den Pflanzen wurde für die Antiparasitenstudie verwendet, während Leitungswasser für die Kontrollen verwendet wurde. Versuche für jede Konzentration und Kontrollgruppe wurden in drei Wiederholungen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass während des ersten Tages der Exposition mit dem hydroalkoholischen Extrakt von *F. asafoetida* bei einer Konzentration von 10, 50 und 100 mg/ml über 90 % der Larven und bei dem Extrakt von *A. sativum* bei einer Konzentration von 50 und 100 mg/ml über 95 % der Larven abgetötet wurden. Die Ergebnisse des Bioassays konnten damit darstellen, dass die zwei Pflanzenextrakte eine larvizide Wirkung auf *Strongylus* spp. haben.

Bei Magengeschwüren beim Pferd kann das pflanzliche Produkt AcidProtect® (NutriLabs, Großbritannien) unterstützend und protektiv wirken. Dieses enthält pflanzliche Bestandteile aus *Plantago ovata, Althaea officinalis, Citrus sinensis, Glycyrrhiza glabra, Taraxacum officinale, Rosmarinus officinalis, Mentha spicata, Rosa canina* und *Curcuma xanthorrhiza.* Nach einer zweiwöchigen Behandlung zeigte sich eine deutliche Reduktion der Anzahl der Ulcera und des Schwergrades bestehender Ulcera. AcidProtect gilt in den meisten Ländern als nicht dopingrelevant (Zitterl-Eglseer und Hahn-Ramssl 2014).

3.1.3.3. Respirationstrakt

Nachfolgend wurde von den zwei hierzu gefundenen Studien eine interessante Studie erwähnt.

Laut Zitterl-Eglseer und Hahn-Ramssl (2014) wurden an der veterinärmedizinischen Universität in Wien einige klinische Vor-Studien zur Anwendung von Phytopharmaka durchgeführt. Darunter auch zwei Studien zur Anwendung von pflanzlichen Arzneimitteln bei respiratorischen Beschwerden bei Pferden. Eines davon war Cirotex-liquid® (NutriLabs, Großbritannien) welches bei Pferden mit RAO (Recurrent airway obstruction) angewendet wurde. Es enthält Extrakte aus *Cynara scolymus, Curcuma longa, Rosmarinus officinalis, Glycyrrhiza glabra, Origanum vulgare, Astragalus membranaceus, Panax ginseng, Citrus sinensis, Vaccinium myrtillus, Taraxacum globulus* und *Eugenia caryophyllus.* Dieses Ergänzungsfuttermittel kann somit adjuvant zur Therapie der RAO bei Pferden eingesetzt werden, wobei in erster Linie natürlich das Management (Haltung, Frischluftzufuhr, Ernährung) dieser Pferde verbessert werden muss. Zwei weitere Medikamente, die bei RAO Anwendung finden können, sind Bronchipret® (Bionorica, Deutschland) und Sinupret® (Bionorica, Deutschland). Bronchipret enthält Extrakte aus *Primula veris* und *Thymus vulgaris*. Die Behandlung von sechs an RAO erkrankten Pferden verbesserte signifikant deren Lungenfunktionsparameter. Eine signifikante Abnahme der maximalen Intrapleuraldruckdifferenz wurde mit Sinupret bewirkt. Dieses enthält *Verbena officinalis, Gentiana lutea, Rumex* spp.*, Sambucus nigra* und *Primula veris*/*elatior.*

3.1.3.4. Zentralnervensystem

Zu diesem Kapitel wurden nur zwei Studien gefundenen, die beide hier zusammenfassend erwähnt werden.

Pferde sind Tiere mit einer geringeren Stresstoleranz. Deshalb sind Methoden zur Verringerung der Auswirkungen von akutem Stress in der Pferdeindustrie sehr willkommen. In dem Versuch von Ferguson et al. 2013 wurden insgesamt sieben Pferde getestet, wobei ein Crossover-Design verwendet wurde, bei dem jedes Pferd jede Behandlung (Aromatherapiegruppe: befeuchtete

Luft mit einer 20%igen Mischung aus 100 % reinem ätherischem Lavendelöl vs. Kontrollgruppe: befeuchtete Luft) im Abstand von sieben Tagen erhielt. Ziel war es, zu bestimmen, ob Aromatherapie die Erholungszeit bei akut gestressten Pferden beschleunigen kann. Die Herzfrequenzen (HF) und Atemfrequenzen (AF) wurden für jedes ruhende Pferd in Ständen aufgezeichnet. Dann wurde zweimal ein Lufthorn für 15 Sekunden geblasen. Die Pferde hatten 60 Sekunden Zeit, sich zu beruhigen, und dann wurden die gestressten HF und AF aufgezeichnet. Es gab keine statistischen Unterschiede zwischen der Kontroll- und Aromatherapiebehandlung für HF im Ruhezustand. Die HF war jedoch nach dem Stressreiz in Gruppe mit der Aromatherapiebehandlung im Vergleich zur Kontrollbehandlung signifikant niedriger. Die AF unterschied sich nicht zwischen beiden Behandlungsgruppen. Diese Ergebnisse konnten somit zeigen, dass die Lavendel-Aromatherapie die Herzfrequenz nach einer akuten Stressreaktion signifikant senken kann (Ferguson et al. 2013).
2017 wurde in einer weiteren Studie der Effekt von Lavendelöl auf Pferdestress erforscht. Dabei wurden die Herzfrequenz- und einige weitere Stressverhaltensindikatoren nach 30-minütigen Belastungstests kontrolliert. Zusätzlich wurde Speichel gesammelt und Blut von sechs Pferden entnommen, nach dem man ihnen mit einem Roll-on 2 ml Pflanzenöl (Kontrollgruppe) bzw. 2 ml 10%iges ätherisches Lavendelöl mit Pflanzenöl aufgetragen hatte. Ziel war es den Plasma-Linalool-Gehalt und die Antioxidans-Wirksamkeit zu verfolgen. Die Ergebnisse zeigten, dass Stressindikatoren wie Herzfrequenz, Wachsamkeit und Kotabsatz bei mit Lavendelöl behandelten Pferden niedriger waren. Das ätherische Lavendelöl bewirkte auch einen niedrigeren Kortisolgehalt im Speichel gegenüber der Kontrollgruppe bei gestressten Pferden. Die Pharmakokinetik von Linalool im Plasma zeigte einen Peak 20 Minuten nach der Anwendung von ätherischem Lavendelöl. Insgesamt zeigten die Ergebnisse, dass ätherisches Lavendelöl die Stressreaktion von Pferden rasch reduzierte (Poutaraud et al.2017).

3.1.3.5. Weitere Verwendungszwecke

Nachfolgend wurden von den zehn hierzu gefundenen Studien drei interessante Studien erwähnt.

Im Pferdesport ist Doping ein wichtiges Thema und einige Substanzen, darunter auch pflanzliche, sind streng verboten. Viele glauben fälschlicherweise, dass durch Gaben von pflanzlichen Arzneimitteln oder Ergänzungsfuttermitteln keine Gefahr von Doping bestehe. Um sich zu erkundigen, welche Regelungen es jeweils aktuell gibt, ist es empfehlenswert, sich bei der World Anti-Doping Agency (WADA), der Nationalen Anti-Doping Agentur (NADA), der Fédération Équestre Internationale (FEI) und dem Österreichischen Pferdesportverband bzw. der Deutschen Reiterlichen Vereinigung zu informieren. Die Verwendung von Substanzen und Methoden, zu denen auch Pflanzen als Medikation oder aber auch als Inhaltsstoffe von Futtermitteln gehören, wird über drei Listen der Anti-Doping- und Medikationskontrollregeln (ADMR) geregelt. Die Dopingrichtlinien und Substanzen ändern sich laufend. Deshalb sollten vor der Anwendung von pflanzlichen Mitteln bei Sportpferden die zur Verfügung stehenden Informationsquellen durchsucht und Rücksprache mit dem behandelnden Tierarzt gehalten werden (Wohlgenannt et al. 2017).

Auch Cannabidiol- (CBD-)Produkte haben trotz derzeit begrenzter wissenschaftlicher Beweise zur Pharmakokinetik und Wirksamkeit bei Pferdebesitzern an Popularität gewonnen. Williams et al. (2021) befassten sich in einer Studie mit der Beschreibung des pharmakokinetischen Profils mehrerer Dosen eines oral verabreichten Cannabidiol-Produkts, das speziell für Pferde formuliert wurde. CBD-Produkte sind in der Humanmedizin schon sehr verbreitet und werden bei der Behandlung von psychischen Erkrankungen, Epilepsie, chronischen und akuten Schmerzen oder als Hilfsmittel gegen Übelkeit bei Chemotherapien erfolgreich eingesetzt. In der Veterinärmedizin findet CBD aktuell auch immer mehr Verwendung. Im Rahmen dieser Studie konnte festgestellt werden, dass die orale Verabreichung eines Cannabidiol-Produkts mit 0,35 mg/kg bzw. 2,0 mg/kg einmal täglich über 7 Tage von den Pferden gut vertragen wurde und somit sicher war. Es sind weitere Studien nötig, um die klinische Wirksamkeit bei höheren Dosen zu evaluieren.

Die Daten einer Studie von Battaglia et al. (2019) zur Anwendung des Extrakts aus den Samen des Indischen Selleries *Apium graveolens* bei arthrotischen Pferden deuteten auf eine analgetische Wirkung dieser Pflanze hin.

3.1.4. Wiederkäuer und Schweine

Es wurden 52 Studien zur Anwendung von Phytotherapeutika bei Nutztieren gefunden. Einige Studien befassten sich mit mehreren Organsystemen und wurden dementsprechend mehrfach zugeordnet. Wie der folgenden Abbildung entnommen werden kann, ging es am häufigsten um die Anwendung der Phytotherapeutika bei Erkrankungen des GIT. Die meisten Studien waren *in vitro*-Studien (40 %), 33 % waren *in vivo*-Studien, 13,5 % waren Querschnittstudien (Momentaufnahmen, die Informationsgewinnung erfolgte durch Interviews) und weitere 12,5 % waren Reviews.

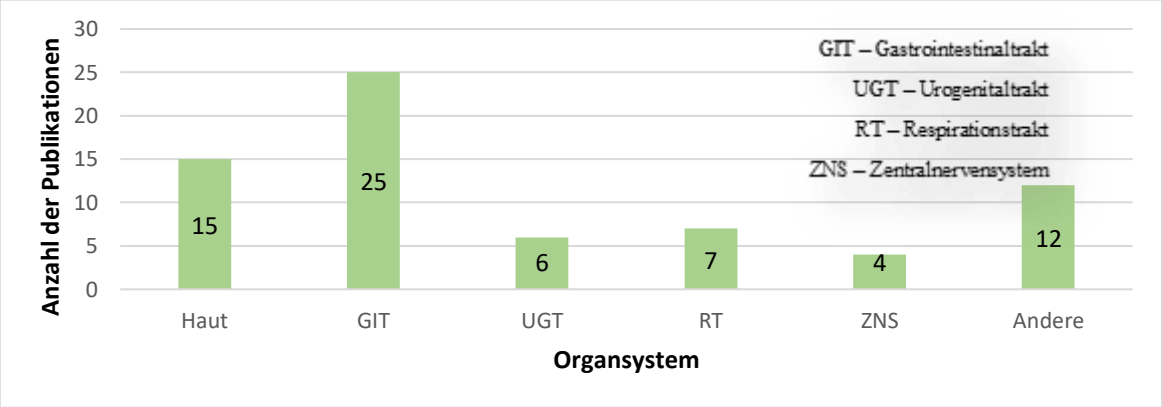

Abb. 7: Anzahl gefundener Publikationen bei Wiederkäuern und Schweinen aufgeteilt nach Organsystemen.

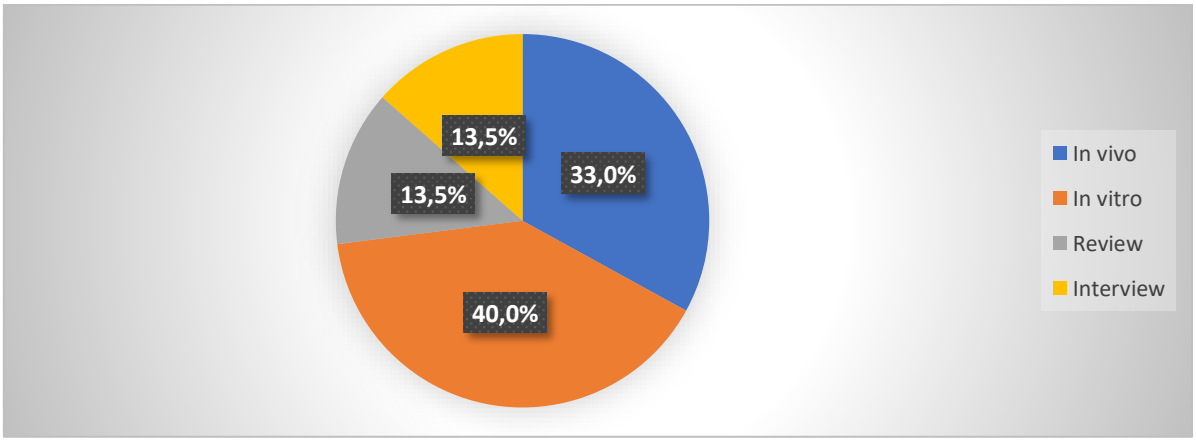

Abb. 8: Relativer Anteil der Publikationen bei Wiederkäuern und Schweinen aufgeteilt nach Forschungsarten.

Aus den vorliegenden Studien wurden, wie in Material und Methode beschrieben, exemplarisch hier nur einige interessante Erkenntnisse hervorgehoben.

3.1.4.1. Haut und Hautanhangsgebilde

Nachfolgend wurden von den 15 hierzu gefundenen Studien alle Studien erwähnt.

Candida-Spezies sind häufige Krankheitserreger bei Menschen und Tieren. In einer Studie von Ludwig et al. (2019) wurden verschiedene phytotherapeutische Alternativen gegen 15 *Candida rugosa*-Stämme getestet, welche zuvor von natürlich infizierten Rindern und Hunden gewonnen werden konnten. Die Komponenten Carvacrol, Thymol und Zimtaldehyd zeigten *in vitro* eine inhibitorische Aktivität gegenüber den getesteten Proben von *C. rugosa*, wobei Zimtaldehyd die beste Aktivität gegen die getesteten Stämme aufwies.
In einer Umfrage wurde festgestellt, dass in Sardinien gegen Ektoparasiten der Nutztiere und die von ihnen verursachten Wunden Olivenöl, *Euphorbia characias*, *Umbilicus rupestris*, *Prunus spinosa* und *Calamintha nepeta* verwendet wurden (Bullitta et al. 2018).
In Afrika wurde traditionell *Rotheca glabrum* gegen die Zecke *Rhipicephalus appendiculatus* genutzt (Mawela et al. 2019).
Rhipicephalus microplus ist ebenfalls ein Ektoparasit, der für große wirtschaftliche Verluste in Rinderherden verantwortlich ist. Es wurden ethanolische Extrakte und Ethylacetat-Extrakte von *Protium spruceanum*-Blättern gegen Weibchen und Larven *in vitro* verwendet. Die akarizide Wirksamkeit betrug > 80 % für 100 mg/ml des ethanolischen Extrakts und > 90 % für das Ethylacetat-Extrakt bei 50 mg/ml (Figueiredo et al. 2019). Gegen die Weibchen dieses Parasiten zeigte *Cuminum cyminum* ab einer Konzentration von 100 mg/ml *in vitro* eine hohe akarizide Wirkung (100 %) (Vilarreal et al. 2017).
In einer Studie von Fang et al. (2016) wurde festgestellt, dass ätherische Öle, insbesondere Teebaum-, Nelken-, Palmarosa- und Eukalyptusöl, potenzielle ergänzende orale Alternativprodukte zur Behandlung von *Sarcoptes scabiei*-Infektionen bei Schweinen sowie zur Bekämpfung der Milben in der Umwelt sind. Unter Verwendung von Kontakt-Biotests

konnte *in vitro* gezeigt werden, dass 1 % Nelken- bzw. Palmarosaöl alle Milben im Zeitraum von 20 bis 50 Minuten tötete.

Durch eine Umfragen-Studie fassten Tariq et al. (2014) zusammen, dass in Pakistan bei Hautinfektionen und Ektoparasiten *Calotropis peocera*, *Chenopodium album*, *Citrullus colocynthis*, *Curcuma longa*, *Cynodon dactylon*, *Mentha arvensis*, *Rumex hastatus*, *Tagetes minuta*, *Tinospora cordifolia*, *Verbena officinalis* und *Zizyphus nummularia* verwendet wurden.

Myiasis, hervorgerufen durch die Schmeißfliege des Schafes, *Lucilia sericata*, stellt ein weltweit verbreitetes Problem der öffentlichen Gesundheit dar. Larvenstadien von *L. sericata* ernähren sich sowohl von Menschen als auch von Tieren. Zimt- und Vetiveröl (5%ig) zeigten sich als zuverlässige und kostengünstige Biopestizide zur Bekämpfung von Larven von *L. sericata* (Khater et al. 2018).

Mastitis bei Rindern gilt weltweit als die häufigste und teuerste Krankheit, die Milchviehherden betrifft. Die Krankheit verursacht enorme finanzielle Verluste in der Milchindustrie durch verringerte Erträge und Milchqualität, Tod und Keulung betroffener Kühe und auch durch damit verbundene Behandlungskosten. Die Krankheit tritt aufgrund des Eindringens pathogener Bakterien in die Milchdrüsen auf, gefolgt von ihrer Vermehrung in den milchproduzierenden Geweben. Die gebräuchlichste verfügbare Behandlungsmethode gegen Rindermastitis ist die intramammäre Infusion von Antibiotika. Ihr Einsatz ist jedoch mit dem Problem der Antibiotikaresistenzen verbunden. Deshalb ist es wichtig, Alternativen zu einer antibiotikabasierten Therapie zu finden. Es ist bereits bekannt, dass einige Pflanzen bzw. deren Inhaltsstoffe antibakterielle Wirkungen aufweisen. So wurden eine Reihe von Pflanzenarten wie *Spathodea campanulata* und *Tridax procumbens* zur Heilung von Mastitis in Indien verwendet. In British Columbia, Kanada, wird Mastitis mit *Achillea millefolium*, *Arctium lappa*, *Salix alba*, *Teucrium scorodonia* und *Galium aparine* behandelt (Mushtaq et al. 2018).

In vitro- und *in vivo*-Studien zeigten, dass ätherisches Zimtöl bakterizide Wirkungen gegen pathogene Isolate der Rindermastitis hat, indem es die Membranintegrität von Bakterien beeinträchtigt und somit ein alternatives, pflanzliches, antimikrobielles Mittel zur Gewährleistung der Milchsicherheit darstellt. Darüber hinaus kann Zimt sowohl Entzündungen als auch die Schädigung des Brustgewebes im Zusammenhang mit Mastitiserkrankungen bei Rindern reduzieren (Neculai-Valeanu et al. 2021).

In einer Studie wurde die antibakterielle Wirkung von ätherischen Ölen von *Thymus vulgaris*, *Gaultheria procumbens*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Angelica sinensis* und *Angelica dahurica* gegen drei Mastitis-verursachende Pathogene (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus chromogenes* und *Streptococcus uberis*) getestet. Thymianöl hemmte *in vitro* in Konzentrationen ≥ 2 % das Bakterienwachstum in allen Wiederholungen vollständig. Andere ätherische Pflanzenöle, die alleine oder in verschiedenen Kombinationen getestet wurden, stellten sich als nicht antibakteriell wirksam heraus (Mullen et al. 2014).

Brassica oleracea ist ebenfalls ein vielversprechender Kandidat für die Aufnahme in eine Kräutermischung zur Behandlung einer infektiösen Rindermastitis (Sobrinho Santos et al. 2019).

In Brasilien zeigten Extrakte einiger einheimischer Pflanzen *in vitro* gute antibakterielle Wirkung gegen *Escherichia coli* und *Staphylococcus* spp., die potenzielle Mastitis-Erreger sein können. Das wässrige Extrakt von *Caryocar brasiliense* war wirksamer gegen gramnegative Bakterien, während das wässrige Extrakt von *Schinopsis brasiliensis* wirksamer gegen grampositive Bakterien war. Das ethanolische Extrakt von *Annona crassiflora* und *S. brasiliensis*-Extrakte hatten *in vitro* eine starke bakterizide Wirkung (Ribeiro et al. 2018).

Das Ziel der Studie von Grzesiak et al. (2018) war es, die Wirkung ätherischer Öle aus *Thymus vulgaris*, *Origanum vulgare*, *Origanum majorana*, *Mentha piperita* und *Allium ursinum* gegen *Prototheca zopfii*-Stämme zu untersuchen, die Entzündungen des Euters bei Kühen verursachen können. Alle isolierten Algenstämme waren empfindlich gegenüber den ätherischen Ölen von Majoran, Thymian und Oregano und resistent gegenüber Minz- und Knoblauchölen. Die MHK-Werte lagen im Bereich von 0,25 bis 1 µl/ml, Majoranöl zeigte die größte Aktivität, Oreganoöl hingegen die schwächste.

Laut einer Studie von Bullitta et al. (2018) wurden in Sardinien bei Maul- und Klauenseuche *Apium nodiflorum*, *Nasturtium officinale* und *Hordeum vulgare* erfolgreich angewendet.

Die digitale Dermatitis, bekannt als Mortellaro-Krankheit, ist in vielen Milchviehbetrieben endemisch und das akute Stadium ist sehr schmerzhaft. Standardmäßig wird zur Behandlung ein antibiotischer Spray verwendet. In einer Studie von Kissels et al. (2017) wurde alternativ ein Spray auf Basis von Naturprodukten (Kamillenblüten- und Ringelblumenextrakt) getestet. Da die Heilungsrate bei ca. 73 % lag, könnte dieser Spray eine Alternative zu den bestehenden, konservativen Therapien sein.

3.1.4.2. Gastrointestinaltrakt

Nachfolgend wurden von den 25 hierzu gefundenen Studien 22 Studien zusammenfassend erwähnt.

Die Bekämpfung von Parasiten wie *Haemonchus contortus* erfolgt üblicherweise durch die Verwendung synthetischer Parasitizide. Dies kann zu Rückständen in Fleisch und Milch führen, die die Lebensmittelsicherheit beeinträchtigen. Die Entwicklung von Resistenzen gegen verfügbare Anthelminthika in Verbindung mit deren hohen Kosten sind weitere Probleme in diesem Zusammenhang. Dies hat zur Untersuchung alternativer Methoden zur Bekämpfung von Nematoden geführt, einschließlich der Verwendung von Pflanzen und Pflanzenextrakten als potenzielle Quelle für neuartige Anthelminthika (Fouche et al. 2016).
Nachfolgend werden einige Studien genannt, die sich mit dieser Thematik befasst haben:
Alowanou et al. (2020) untersuchten in einer Studie die *in vivo*-Wirksamkeit des Pulvers aus *Mitragyna inermis*-Blättern bei drei Lämmerrassen. Die Ergebnisse zeigten, dass *M. inermis* in einer Dosis von 3,2 g/kg Körpergewicht zur Bekämpfung von GI-Nematoden bei kleinen Wiederkäuern angewendet werden und so eine gute pflanzliche Alternative zu herkömmlichen Medikamenten sein könnte.
Das Verfüttern von Kürbiskernkuchen und frisch gemahlenen Gewürznelken könnte laut einer Studie von Jezek et al. (2021) das Potenzial haben, die Anzahl der fäkalen Eier von gastrointestinalen Nematoden bei Schafen zu reduzieren.
Ndlela et al. (2021) kamen zum Schluss, dass die rohen Pflanzenextrakte von *Cissus quadrangularis*, *Aloe marlothii*, *Albizia anthelmintica, Cissus rotundifolia*, *Sclerocarya birrea* und *Vachellia xanthophloea* als integrierter Ansatz betrachtet werden könnten, um eine nachhaltige Nematodenbekämpfung bei Ziegen zu erreichen, da sie in ihrer *in vitro*-Studie gute Wirksamkeit gegen Nematoden zeigten.
Das Ziel einer Studie von Mravčáková et al. (2020) war es, die Wirkung von *Artemisia absinthium* und *Malva sylvestris* auf *Haemonchus contortus*, Magen-Darm-Parasiten kleiner Wiederkäuer, zu bewerten. Die Ergebnisse wiesen allerdings darauf hin, dass die Verwendung

von Wermut und Malve als Ergänzungsfuttermittel keine ausreichende anthelminthische Wirkung bei infizierten Lämmern hatte.

In einer Studie von Lopes et al. (2018) wurde untersucht, ob Phytotherapie ein Hilfsmittel zur Parasitenbekämpfung sein könnte. Im Fokus der Untersuchung stand dabei, ob die Einnahme von Cashew-Apfelfasern (*Anacardium occidentale*) die *Haemonchus contortus*-Infektion bei Santa-Inês-Schafen reduzieren würde. Bezogen auf die Kontrollgruppe zeigte das synthetische Anthelminthikum eine Wirksamkeit von 99,6 % und die Cashew-Apfelfaser 40,8 %. Es wäre daher möglich, die Cashew-Apfelfaser als Adjuvans bei der Bekämpfung von *H. contortus* zu verwenden, wodurch der Einsatz von herkömmlichen Tierarzneimitteln verringert werden könnte.

Die Studie von Fomum und Nsahlai (2017) hatte zum Ziel, *in vitro* die anthelminthische Wirksamkeit von drei Pflanzenarten zu untersuchen. Dabei wurden die alkoholischen Extrakte von *Trema orientalis*, *Urtica dioica* und *Zanthozylum capense* in drei ansteigenden Konzentrationen auf Nematodenlarven kleiner Wiederkäuer angewendet. Getrocknete Blattproben (40 g) wurden in 70 g Ethanol in Portionen von 10 g extrahiert und auf 100 ml konzentriert.

Fouche et al. (2016) beschäftigten sich mit Acetonextrakten, die aus 15 südafrikanischen Pflanzenarten hergestellt wurden und der Bestimmung der anthelminthischen Aktivität unter Verwendung des Egg-Hatch-Assays. Das Blattextrakt von *Cleome gynandra* zeigte dabei die beste inhibitorische Aktivität (68 % ± 3 %) bei einer Konzentration von 2,5 mg/ml, gefolgt vom Rindenextrakt von *Maerua angolensis* (65 % ± 5 %).

Die Studie von Kalmobé et al. (2017) wiederum untersuchte *in vitro* die anthelminthische Wirkung von *Lophira lanceolata* auf den Rinderparasiten *Onchocerca ochengi* und die anthelminthikaresistenten Stämme des freilebenden Fadenwurms *Caenorhabditis elegans* mit dem Ziel, die Wirksamkeit und die phytochemischen Profile der Extrakte und Fraktionen der Pflanzen zu bestimmen. Derzeit verwendete Kontrollstrategien beruhen auf der herkömmlichen Verwendung von Ivermectin, einem synthetischen Arzneistoff, der ausgeprägte Aktivität gegen Mikrofilarien aufweist. Ethanolische und methanolische Methylenchloridextrakte töteten *O. ochengi* mit LC50-Werten von 9,76, 8,05, 6,39 µg/ml bzw. 9,45, 7,95, 6,39 µg/ml für Blätter, Stammrinde und Wurzelrinde nach 72 Stunden. Die Extrakte und Fraktionen enthielten Polyphenole, Tannine, Flavonoide und Saponine. Der Wirkungsmechanismus dieser Pflanze

könnte sich von dem von Albendazol und Ivermectin unterscheiden, da sie bei Albendazol- und Ivermectin-resistenten Stämmen von *C. elegans* trotzdem eine abtötende Wirkung zeigten.
Castagna et al. (2020) bewerteten die anthelminthische Wirksamkeit eines wässrigen Mazerats von *Punica granatum in vitro* bei mit gastrointestinalen Nematoden infizierten Schafen in Süditalien und kamen zum Schluss, dass eine hemmende Wirkung auf das Schlüpfen der Nematodeneier gezeigt werden konnte.
Eine weitere Pflanze die traditionell zur Bekämpfung von Magen-Darm-Parasiten bei Ziegen verwendet wurde ist *Elephantorrhiza elephantina. In vitro* wurde bewiesen, dass Ethanolextrakte bei Konzentrationen von 15mg/ml nach 12 h eine hochsignifikante Wirksamkeit gegen *Paramphistomum cervi* hatten (Mazhangara et al. 2020).
Weiters wurde die antihelminthische Wirkung von methanolischen und wässrigen Extrakten von 9 Pflanzen untersucht. Die höchste Wirksamkeit zeigten die wässrigen Extrakte von *Aesculus hippocastanum*, *Isatis tinctoria*, *Chelidonium majus*, *Elletaria cardamomum* und *Sisymbrium irio* mit EC50-Werten zwischen 1,30-2,88 mg/ml und das wässrige Extrakt von *Jasminum polyanthum* mit einem Wert von 6,41 mg/ml (Esteban-Ballesteros et al. 2019).
Moussouni et al. (2018) befassten sich in einer Studie mit der anthelminthischen Aktivität von ethanolischen und wässrigen Extrakten von *Marrubium vulgare*, gegen Strongyliden von natürlich infizierten Rindern *in vitro*. Die höchste Larvensterblichkeitsrate wurde bei einer Konzentration der Extrakte aus *M. vulgare*-Blättern von 50 mg/ml beobachtet, die geringste bei 0,78 mg/ml.
Das ätherische Öl von *Thymus vulgaris* zeigte in einer Untersuchung von Ferreira et al. (2016) *in vivo* keine Wirkung bei einer Dosierung von 300, 150, and 75 mg/kg. *In vitro* (bei Konzentrationen von 50 bis 0,781 mg/ml) konnte jedoch eine gute antihelminthische Wirkung gegen *Haemonchus contortus* nachgewiesen werden. Technische Verbesserungen zur Erhöhung der Bioverfügbarkeit des Öls von *Thymus vulgaris* bei oraler Gabe könnten eine gute Alternative zu herkömmlichen Anthelminthika bieten.
Die wiederholte Anwendung von gängigen Medikamenten gegen *Eimeria*-Infektionen bei Nutztieren hat zur Entwicklung von Arzneimittelresistenzen geführt. Von Lopez et al. (2019) wurde daher die Wirksamkeit eines methanolischen Extrakts aus der Kanarischen Raute (*Ruta pinnata*) gegen *Eimeria ninakohlyakimovae* unter Verwendung von *in vitro*-Assays untersucht.

Die Ergebnisse zeigten, dass methanolische Fruchtextrakte von *Ruta pinnata* eine wichtige Antikokzidiose-Aktivität gegen Oozysten und Sporozoiten von *Eimeria* aufwiesen.

Es sind jedoch mehr *in vivo* Studien nötig, um die für die Kontrolle von Infektionen mit gastrointestinalen Nematoden registrierten Ergänzungsfuttermittel zu überprüfen und um diejenigen mit größerer anthelminthischer Wirksamkeit zu identifizieren (Castagna et al. 2019).

Viele bakterielle und virale Erreger rufen Durchfall bei Kälbern und Ferkeln hervor. Dies zieht hohe wirtschaftliche Verluste nach sich. Tannine sind bekannt für ihre entzündungshemmenden Eigenschaften im Magen-Darm-Trakt. Die Wirkung der oralen Verabreichung von Kastaniengerbstoffen (*Castanea sativa*) wurde getestet, um die Dauer der neonatalen Kälberdiarrhoe zu verkürzen. Hierbei wurde jedoch nur ein geringer positiver Effekt beobachtet (Bonelli et al. 2018).

Die Bakterien, die oft Kälberdurchfall verursachen sind *Escherichia coli* und *Staphylococcus* spp. Diese haben jedoch mittlerweile eine Multiresistenz gegen antimikrobielle Mittel entwickelt. In einer Studie wurde die hemmende Wirkung von Cerrado-Pflanzenextrakten gegen diese Krankheitserreger getestet. Die wässrigen Extrakte von *Caryocar brasiliensis* waren dabei wirksamer gegen grampositive Bakterien, die wässrigen Extrakte von *Schinopsis brasiliensis* hingegen gegen gramnegative Bakterien. Eine stärkere bakterizide Wirkung hatten ethanolische Extrakte von *Annona crassiflora* und *Schinopsis brasiliensis* (Ribeiro et al. 2018).

In einer Studie von Brooks et al. (2012) wurde die Wirkung von Noni-Püree (*Morinda citrifolia*) auf die Gesundheit des Magen-Darm-Trakts bei vorentwöhnten Milchkälbern in einem Betrieb mit endemischer Salmonellose untersucht. Es konnte ein Trend zu reduzierten gastrointestinalen medizinischen Behandlungen pro Kalb im Vergleich zu Kontrollen festgestellt werden.

Porcine Epidemic Diarrhoe Virus (PEDV) verursacht schweren Durchfall und eine hohe Sterblichkeit bei neugeborenen Ferkeln, was zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten für die Schweineindustrie führt. In einer Studie von Xu et al. (2020) wurde die antivirale Wirksamkeit des Extrakts von *Aloe vera* in einer Konzentration von 16 mg/ml gegen PEDV getestet. Die Ergebnisse deuteten darauf hin, dass das wässrige Extrakt aus *Aloe vera* die PEDV-Replikation *in vitro* und *in vivo* hemmen könnte.

Das größte Problem stellt der Durchfall nach dem Absetzten in der Ferkelproduktion dar. Dieser hat verschiedene Ursachen, die jedoch alle mit einem Ungleichgewicht der Darmflora in

Verbindung gebracht werden. In einer Studie wurde gezeigt, dass durch das Zufüttern von *Lythrum salicaria*-Kraut die Zusammensetzung der Darmmikrobiota positiv beeinflusst werden konnte, ohne Dysbiosen zu verursachen und die Stoffwechselaktivität zu beeinträchtigen und dass es darüber hinaus eine wichtige Quelle für postbiotische Metaboliten (Urolithine) darstellte, deren entzündungshemmende Eigenschaften für die Darmgesundheit von Ferkeln von großer Bedeutung sein könnten (Dadi et al. 2020).
In einer Interview-Studie von Disler et al. (2014) wurden in den nord-östlichen Teilen der Schweiz zur Behandlung von Magen-Darm-Erkrankungen und Stoffwechselstörungen in der Praxis am häufigsten *Coffea arabica* L., *Matricaria recutita* L. und *Linum usitatissimum* L. verwendet.
Eine Studie von Faniyi et al. (2021) befasste sich mit der Wirkung der Extrakte von *Azadirachta indica*, *Moringa oleifera*, *Ocimum gratissimum* und den Gewürzen aus *Allium sativum*, *Zingiber officinale* und *Allium cepa* bei der Pansenmethanproduktion und den Fermentationseigenschaften bei Schafen. Die Ergebnisse legten nahe, dass Extrakte dieser ausgewählten Kräuter und Gewürze das Potenzial haben, die Pansenfermentation zu beeinflussen und auch die Methanproduktion bei Schafen zu reduzieren.

3.1.4.3. Urogenitaltrakt

Nachfolgend wurden von den sechs hierzu gefundenen Studien zwei Studien zusammenfassend erwähnt.

Endometritis ist eine häufig vorkommende Krankheit in der Milchviehhaltung, die erhebliche wirtschaftliche Verluste mit sich zieht. Die Verwendung von pflanzlichen Wirkstoffen hat aufgrund der derzeit beobachteten hohen Resistenzraten gegen herkömmlich verwendete Antibiotika als Arzneimittel und Leistungssteigerer bei Nutztieren an Bedeutung gewonnen. Eine Studie von Paiano et al. (2020) befasste sich mit der antibakteriellen Aktivität von ätherischen Ölen aus Rosmarin, Zimt, Nelken, Eukalyptus, Zitrone, Oregano und Thymian gegen *Escherichia coli*, *Fusobacterium necrophorum*, *Trueperella pyogenes* und *Staphylococcus aureus*. Das sind die typischen Bakterien, die Endometritis verursachen. Der Scheibendiffusionstest ergab, dass die ätherischen Öle von Zimt, Nelke, Oregano und Thymian

im Vergleich zu den anderen drei ätherischen Ölen die besten Ergebnisse erzielten und die größte Hemmzone gegen alle bewerteten Bakterien aufwiesen.
In einer Interview-Studie von Disler et al. (2014) wurden *Urtica dioica*, *Matricaria recutita* und *Tilia cordata* am häufigsten zur Behandlung von Unfruchtbarkeit und Erkrankungen der weiblichen Genitalien genannt.

3.1.4.4. Respirationstrakt

Nachfolgend wurden von den sieben hierzu gefundenen Studien fünf Studien zusammenfassend erwähnt.

Atemwegserkrankungen bei Kälbern und Ferkeln führen zu erheblichen wirtschaftlichen Einbußen in der Nutztierhaltung. Oft ist eine Behandlung mit antimikrobiellen Mitteln nötig. Viele Krankheitserreger sind schon gegen mehrere Antibiotika resistent, weshalb immer mehr nach Alternativen gesucht wird. Heilpflanzen haben das Potenzial als Alternative oder zusätzlich zur herkömmlichen, synthetischen Behandlung eingesetzt zu werden. Die vielversprechendsten Arzneipflanzen hier waren *Echinacea purpurea*, *Thymus vulgaris* und *Althaea officinalis* (Ayrle et al. 2016).
In einer Studie von Brooks et al. (2012) wurde ein positiver Effekt von *Morinda citrifolia*-Püree bei entwöhnten Milchkälbern auf die Gesundheit der Atemwege beobachtet. Aus vorangegangen Studien war schon bekannt, dass *Morinda citrifolia*-Püree die Entwicklung des angeborenen und adaptiven Immunsystems von neugeborenen Kälbern moduliert.
Laut einer retrospektiven Studie von Mayer et al. (2014) wurden in Europa Malve und Kamille am häufigsten zur Behandlung von Atemwegserkrankungen genannt. Der Grund könnten ihre antimikrobiellen Eigenschaften sein. Außerdem wurden in Ländern wie Italien, Rumänien, Serbien und der Türkei Teile (Wurzel, Zweige) von *Helleborus* spp. bei Atemproblemen erfolgreich verwendet. Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass diese Pflanze auch Herzglykoside enthält, die eine ausgeprägte Toxizität besitzen.
Cissus quadrangularis und *Solanum incanum* wurden in einer retrospektiven Studie von Giday et al. (2013) am häugfigsten zur Behandlung von Atemwegsproblemen in Äthiopien angewendet.

In einer *in vitro*-Studie von Singh et al. (2018) konnte dargestellt werden, dass das ethanolische Extrakt aus *Clitoria ternatea*-Blüten die Histamin-induzierte Kontraktion in der Trachealkette der Ziege abschwächte. Das ließ darauf schließen, dass dieses Extrakt in der Behandlung von allergischem Asthma in Betracht gezogen werden kann.

3.1.4.5. Zentralnervensystem

Nachfolgend werden von den vier hierzu gefundenen Studien zwei interessante Studien erwähnt.

Angstzustände bei Tieren führen zu psychischen (z. B. Anspannung, Schlaflosigkeit) Symptomen. Die klinische Wirksamkeit standardisierter ätherischer Öle (wie *Lavandula officinalis*) bei der Behandlung von Angststörungen deutete stark darauf hin, dass diese Naturprodukte eine wichtige Quelle für neue Anxiolytika sind. Aber diese Phytotherapeutika zeigten nicht bei jedem Tier die gleiche Wirkung. Ätherisches Lavendelöl bei generell nervösen Schafen übte eine gegensätzliche Wirkung auf ihre Stressreaktion aus. Es verstärkte die Unruhe, Lautäußerung und Fluchtversuche bei isoliert gestressten „nervösen Schafen". Bei isolierten „ruhigen Schafen" hingegen wurde dieses Verhalten verringert. Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass auch genetische Unterschiede bezüglich Temperament bestimmen, ob Lavendelöl das Verhalten und/oder die Angst bei Schafen lindert oder verschlimmert (de Sousa et al. 2015).
Eine Studie von Ornaghi et al. (2017) untersuchte, ob das Zufüttern ätherischer Öle von Nelken und Zimt eine Wirkung auf verschiedene Parameter, unter anderem auch das Temperament, von jungen Bullen hatte. Die Ergebnisse dieser Studie deuteten darauf hin, dass Nelken- und Zimt-Öl in Mengen von 3,5 bis 7,0 g pro Tier/Tag eine Verbesserung der Tierleistung verursachte. Es zeigte sich jedoch keine Wirkung auf das Temperament der Tiere.

3.1.4.6. Weitere Verwendungszwecke

Nachfolgend wurden von den zwölf hierzu gefundenen Studien zwei interessante Studien erwähnt.

Ätherische Öle haben aufgrund ihrer antimikrobiellen Eigenschaften potenzielle Anwendungen als Futtermittelzusätze, aber es gibt nur sehr wenige Arbeiten zur Übertragung ihrer flüchtigen Verbindungen in Milch. Das Ziel einer Studie von Lejonklev et al. (2013) war es, die Übertragung von flüchtigen Terpenen aus ätherischen Ölen von Kümmelsamen und Oregano-Pflanzen in Kuhmilch durch respiratorische und gastrointestinale Exposition zu untersuchen. Alle Expositionen wurden über einen Zeitraum von 9 Stunden verteilt. Unmittelbar vor und nach der Exposition sowie am nächsten Morgen wurden Milchproben entnommen. Bei fast allen Behandlungen konnte unmittelbar danach in der Milch eine hohe Konzentration an Terpenen festgestellt werden, während die Milch vom Folgetag der Behandlung nur eine geringe Menge oder keine Terpene mehr aufwies. Dies deutet darauf hin, dass die Übertragung dieser flüchtigen Substanzen in die Milch schnell erfolgt, aber auch schnell wieder verschwindet, wenn die Therapie abgebrochen wird. Die Terpene scheinen unverändert in die Milch überzugehen, unabhängig vom Aufnahmeweg. Flüchtige Terpene in ätherischen Ölen, die den Milchgeschmack beeinflussen könnten, werden sowohl über den Magen-Darm-Trakt als auch über die Atemwege in die Milch übertragen.

Eine *Aloe vera*-Ergänzung zum Futter von Ziegen verbesserte den Milchertrag, die Propionsäureproduktion und den antioxidativen Status, ohne die Nährstoffverwertung zu beeinträchtigen. Die Verfütterung von *Aloe vera* in einer Dosis von 40 g/kg/Tag konnte die Effizienz der Pansenfermentation, die Laktationsleistung und den allgemeinen Gesundheitszustand der Milchziegen verbessern (Banakar et al. 2021).

3.1.5. Geflügel

Zur Anwendung von pflanzlichen Mitteln beim Geflügel wurden 23 Studien gefunden. Die meisten befassten sich mit Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts und dem Stoffwechsel. Aufgrund der geringen Anzahl an Publikationen zu den anderen Organsystemen wurde hier auf eine detaillierte Darstellung dieser Publikationen verzichtet. 62,5 % waren *in vivo*-Studien, 25 % *in vitro*-Studien und 12,5 % waren Reviews.

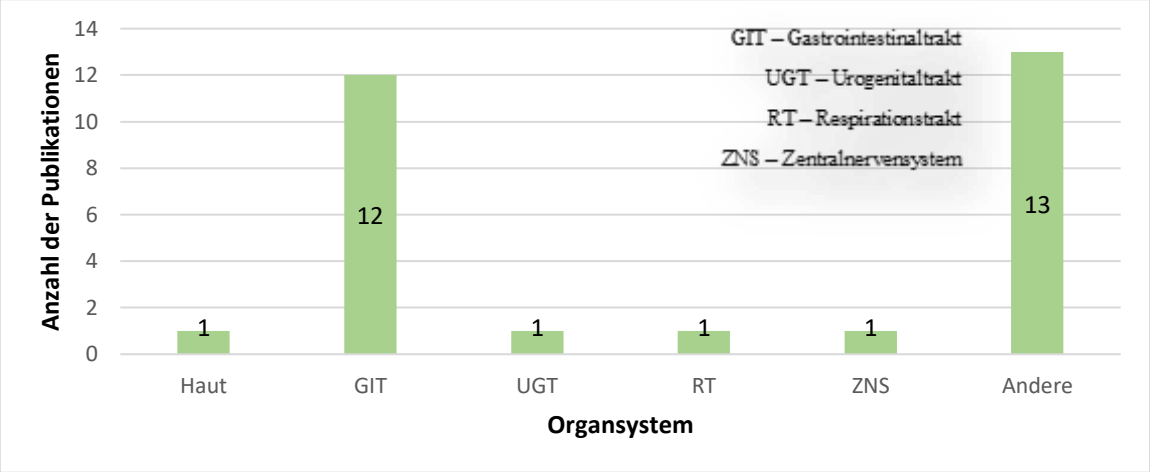

Abb. 9: Anzahl gefundener Publikationen bei Geflügel aufgeteilt nach Organsystemen.

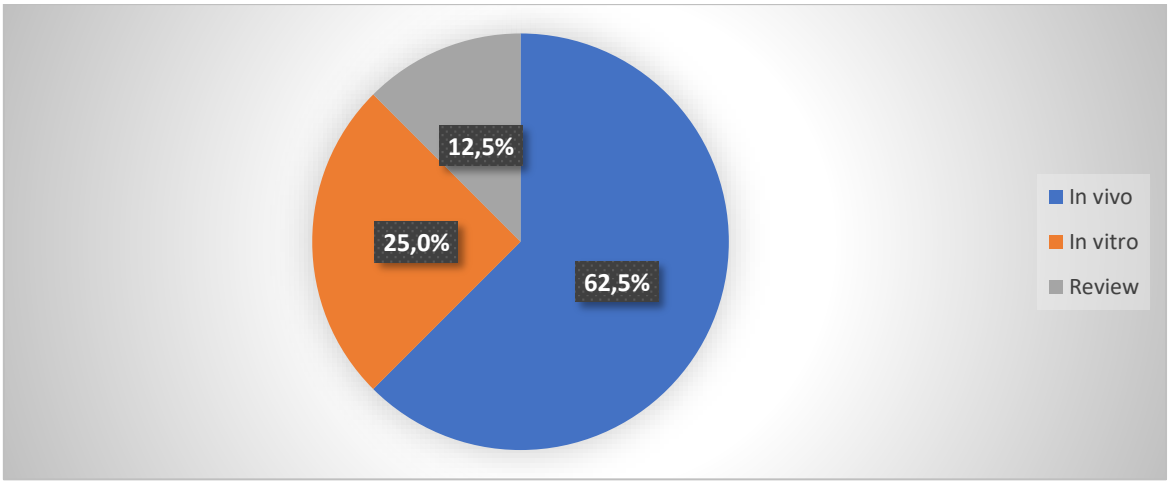

Abb. 10: Relativer Anteil der Publikationen bei Geflügel aufgeteilt nach Forschungsarten.

Aus den vorliegenden Studien wurden, wie in Material und Methode beschrieben, exemplarisch hier nur einige interessante Erkenntnisse hervorgehoben.

3.1.5.1. Gastrointestinaltrakt

Nachfolgend wurden von den zwölf hierzu gefundenen Studien zehn interessante Studien erwähnt.

Ebani et al. (2016) beschrieb in seiner Studie, dass Antibiotika seit Jahrzehnten in der Geflügelernährung eingesetzt wurden, um die Leistung zu steigern und die Morbidität und Mortalität zu senken. Ausgewogenes Futter für die Broilerindustrie enthält im Allgemeinen antimikrobielle Wirkstoffe, die als Wachstumsförderer wirken. Die wachsende Besorgnis über die Verbreitung von antibiotikaresistenten Bakterien bei Tieren und Menschen hat 2001 zum Verbot von antibiotischen Wachstumsförderern bei Nutztieren geführt. Nun wird versucht, gute pflanzliche Alternativen zu Antibiotika zu finden. Vier handelsübliche ätherische Öle gegen pathogene Bakterien und Hefen wurden getestet: *Litsea cubeba*, *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Origanum majorana*, *Thymus vulgaris* und Mischungen daraus. Insbesondere wurde die Analyse der Wirksamkeit gegen Bakterienstämme von *Salmonella enterica* serovar *typhimurium*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus durans*, *E. faecalis* und *E. faecium*, sowie gegen Wildisolate von *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *C. guilliermondii*, *C. krusei*, *C. parapsilosis* und *Saccharomyces cerevisiae* durchgeführt. Alle vier ätherischen Öle wiesen im Verhältnis zu den getesteten Bakterien- und Hefestämmen ein unterschiedliches Ausmaß an Wachstumshemmung auf, aber die besten Ergebnisse wurden von *O. vulgare* und *T. vulgaris* erzielt. Alle Mischungen ergaben gute Ergebnisse. Wirksam gegen die getesteten Hefeisolate waren vor allem das Oregano- und Thymianöl. Daher scheinen sie nicht nur nützlich zu sein, um das Geflügelwachstum zu fördern, sondern auch um anspruchsvolle Mikroorganismen zu bekämpfen, die häufig Probleme hervorrufen können (Ebani et al. 2016).
Außerdem konnte gezeigt werden, dass ätherische Öle von Oregano, eingesetzt als Wachstumsförderer, auch immunologische Vorteile bei Broilern bewirken konnten (Madrid-Garces et al. 2017).

Der Extrakt von Quercus cortex hatte ebenfalls einen positiven Effekt auf die Produktivität und den Körperzustand gesunder Hühner (Duskaev et al. 2018).

Bei Broilern verbesserte das ätherische Öl von *Monarda didyma* signifikant die Körpergewichtszunahme (2,64 %). Die Ergebnisse deuteten darauf hin, dass die Zugabe von ätherischem *M. didyma*-Öl zur Ernährung von Broilern einen potenziellen Ersatz für antibiotische Wachstumsförderer bietet (Cote et al. 2021).

In einer *in vitro*-Studie von Baskara et al. (2021) wurde festgestellt, dass Zimtöl die Barrierefunktion des Jejunums bei Legehennen verbesserte.

In einer weiteren Studie wurde der Einfluss von Ingwer (*Zingiber officinale*) als Ergänzungsfuttermittel auf die Wachstumsleistung, den Antioxidationsstatus, die Schlachtkörpereigenschaften und die Blutparameter bei Masthühnern unter Hitzebelastung erforscht. Die Ergebnisse dieser Studie legten nahe, dass Ingwerpulver und ätherische Öle ein geeigneter Ersatz für synthetische Antioxidantien bei Masthühnern sind und deuteten auch darauf hin, dass Ingwerpulver besser als dessen ätherisches Öl ist, um den Antioxidansstatus bei Masthähnchen zu verbessern (Habibi et al.2014).

Chang et al. (2021) bewiesen, dass das Verfüttern von Knoblauchöl *in vivo* einen antiparasitären Effekt bei Hühnerkokzidiose (*Eimeria tenella*) zeigte und somit als kostengünstige Alternative zu herkömmlichen Antiparasitika eingesetzt werden könnte.

Gegen diese Parasiten zeigte der Extrakt von *Piper sarmentosum* ebenfalls einen guten Erfolg (Memon et al. 2021).

Quaid et al. (2021) kamen zu dem Schluss, dass *Cinnamomum verum* in einer Konzentration von 6 g/kg Futter die Kokzidiose bei Hühnern moderat reduzierte und das Körpergewicht sowie das Futterverwertungsverhältnis verbesserte.

In vielen Untersuchungen wurde bereits gezeigt, dass bestimmte Phytopharmaka antivirale Eigenschaften besitzen. In einer retrospektiven Studie von Ashraf et al. (2017) wurde festgestellt, dass traditionell für die Behandlung der Newcastle disease 23 verschiedene Pflanzen verwendet wurden und einen positiven Effekt gezeigt haben. Die Newcastle disease ist eine übertragbare Viruserkrankung von Vogelarten, die durch einen virulenten Stamm des Avula-Virus verursacht wird. Newcastle Disease verursacht den kommerziellen Geflügelzüchtern auf der ganzen Welt große wirtschaftliche Verluste.

3.1.5.2. Weitere Verwendungszwecke

Nachfolgend wurden von den 13 hierzu gefundenen Studien sieben interessante Studien erwähnt.

Die antioxidative Wirkung eines Extrakts aus *Urtica dioica*-Samen (UDS) wurde unter Bewertung von histopathologischen Veränderungen in Leber und Niere bzw. durch Messung von Serummarkerenzymen, Antioxidationsabwehrsystemen und Lipidperoxidationsgehalt in verschiedenen Geweben von Masthähnchen untersucht, die Aflatoxin ausgesetzt waren. Es wurde der Schluss gezogen, dass das UDS-Extrakt bei von Aflatoxikose betroffenen Masthähnchen eine hepatorenale Schutzwirkung hat und möglicherweise die antioxidativen Abwehrsysteme fördert (Uyar et al. 2016).
In einer Studie von Cote et al. (2021) wurde das ätherische Öl aus *Monarda didyma* extrahiert und die chemische Zusammensetzung untersucht. Anschließend wurden die antibakteriellen, antioxidativen und entzündungshemmenden Aktivitäten des ätherischen Öls von *M. didyma in vitro* bewertet. Bei *in vivo*-Untersuchungen verbesserte dieses ätherische Öl bei Broilern signifikant die Körpergewichtszunahme (2,64 %). Die Ergebnisse deuteten darauf hin, dass die Zugabe von ätherischem Öl von *M. didyma* in der Ernährung von Broilern einen potenziellen Ersatz für antibiotische Wachstumsförderer bietet (Cote et al. 2021).
Ergänzungsfuttermittel mit dem ätherischen Öl aus *Origanum vulgare* können eine vielversprechende Alternative zu antibiotischen Wachstumsförderern zur Verbesserung der Geflügelproduktion sein, da es auch in einer Studie von Zhang et al. (2021) die Wachstumsleistung bei Broilern und den antioxidativen Status verbesserte.
Biochemische Serummarker von Leber, Nieren und immunologische Parameter zeigten in einer Studie von Hashem et al. (2019) schwerwiegende nachteilige Veränderungen im Zusammenhang mit einer *E. coli*-Infektion bei Hühnern. Ergänzungsfuttermittel mit *Echinacea purpurea* verbesserten das endgültige Körpergewicht und die Immunantwort von nicht infizierten Küken und hatten eine gute Wirkung bei der Bekämpfung einer *E. coli*-Infektion. *E. purpurea* verbesserte hämatologische und biochemische Serum-Nebenwirkungen, die durch eine *E. coli*-Infektion auftraten. Die Histopathologie von Leber, Nieren, Darm und Milz bestätigte diese Veränderungen.

Eine Studie untersuchte, ob die Konzentration von Thymol als Hauptbestandteil des ätherischen Öls von *Thymus vulgaris* (TEO) das antioxidative Abwehrsystem bei Broilern beeinflusst. Die Studiendaten bestätigten die effiziente Aufnahme von Thymol aus dem Verdauungstrakt in den systemischen Kreislauf, es wurden jedoch nur Spuren davon im Brustmuskel gefunden. Der Thymolgehalt war ausreichend, um seine antioxidativen Eigenschaften im Blut auszudrücken, aber sein geringer Gehalt im Brustmuskel war nicht ausreichend, um die Lipidoxidation und die Fettsäurezusammensetzung signifikant zu beeinflussen (Placha et al. 2019).

Thymol durchläuft einen intensiven Metabolismus in der Leber und es kommt zur Akkumulation im Nierengewebe. Außerdem wurde in dieser Studie ebenfalls eine geringe Ablagerung von Thymol im Muskelgewebe nachgewiesen. Bei der Dosierung von thymolhaltigen Ergänzungsfuttermitteln ist es somit notwendig, auf die Konzentration zu achten, da es sonst zu Thymolrückständen in essbaren Geweben kommen kann (Oceľová et al. 2016).

Die infektiöse Bursitis (IBD) ist eine wirtschaftlich bedeutsame, immunsuppressive Viruserkrankung des Huhns. *Withania somnifera* ist eine bekannte indische Heilpflanze und findet dort eine umfangreiche ethnomedizinische und ethnoveterinärmedizinische Anwendung. Es wurde gezeigt, dass Wurzelextrakte von *Withania somnifera* das IBD-Virus *in vitro* hemmen konnten. Die Wirkung eines Ergänzungsfuttermittels mit Vollwurzelpulver von *Withania somnifera* wurde bei experimentell mit IBD-Virus infizierten Hühnern untersucht. Die Viruslast sank bei den Vögeln, die eine Futterergänzung mit *Withania somnifera*-Wurzelpulver erhielten, auf weniger als ein Viertel. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Fütterung von IBDV-infizierten Hühnern mit *Withania somnifera*-Wurzelpulver den virusinduzierten Stress und die histologischen und immunologischen Veränderungen linderte und die virale Persistenz im Wirt verringerte (Ganguly et al. 2020).

3.1.6. Fische

Zur Anwendung von Phytotherapeutika in der Aquakultur wurden 9 Studien gefunden. 45 % waren Reviews, 33 % *in vivo*- und 22 % *in vitro*-Studien. Die meisten Studien (n = 4) befassten sich mit Infektionskrankheiten (virale, parasitäre und bakterielle Erkrankungen). Drei Studien befassten sich mit dem Stoffwechsel und zwei Studien mit dem Immunsystem der Fische.

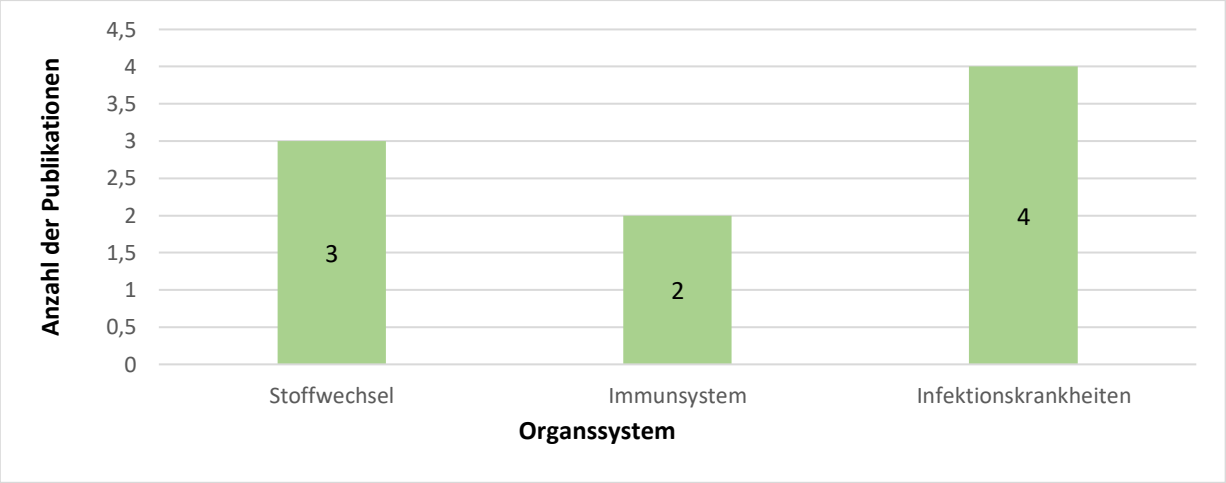

Abb. 11: Anzahl gefundener Publikationen bei Fischen aufgeteilt nach Organsystemen.

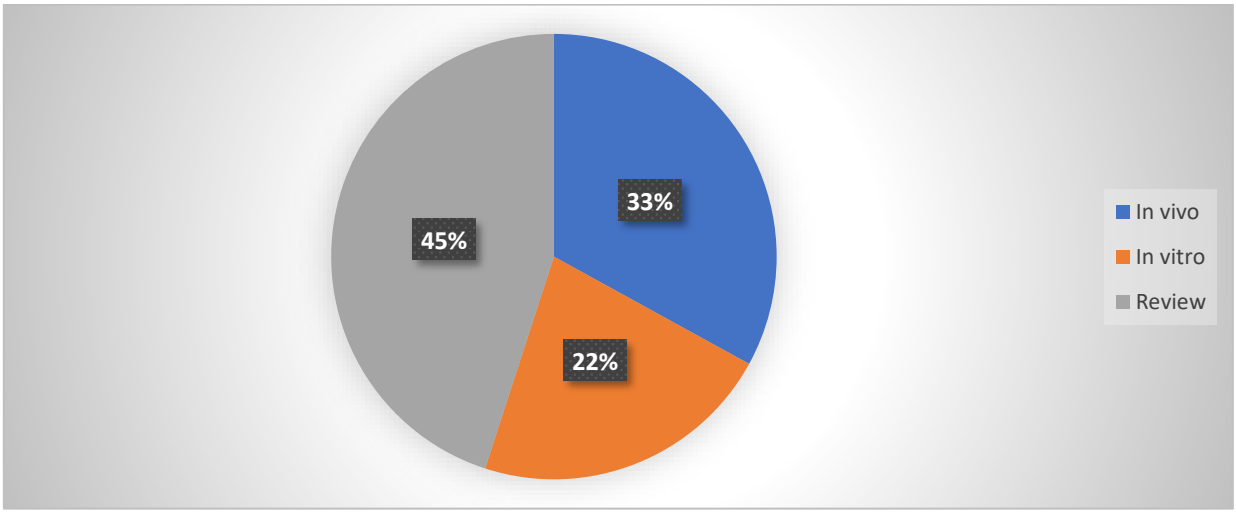

Abb. 12: Relativer Anteil der Publikationen bei Fischen aufgeteilt nach Forschungsarten.

Nachfolgend wurden von den neun hierzu gefundenen Studien sieben interessante Studien erwähnt.

Die Intensivierung der Tierhaltung führt häufig zu einer Zunahme unangemessener Praktiken, bei denen die Umwelt, die Tiergesundheit und die Gesundheit der Arbeitnehmer nicht berücksichtigt werden. Intensive Fischzuchtsysteme gehen oft mit einer höheren Besatzdichte und einem massiven Futtereinsatz einher. Ausbrüche von parasitären, bakteriellen und mykotischen Krankheiten wirken als Haupteinschränkungsfaktoren für die Fischzucht, was bedeutet, dass die Hersteller massive Mengen an Antibiotika, Desinfektionsmitteln und Pestiziden verwenden müssen, um die Fischsterblichkeit zu kontrollieren und enorme wirtschaftliche Verluste zu vermeiden. Aufgrund der nachteiligen Auswirkungen auf die aquatische Umwelt, die Bodenorganismen und die menschliche Gesundheit (sowohl Fischhändler als auch Verbraucher) wurde diese Praktik kritisiert. Die Verwendung von pflanzlichen Arzneimitteln in der Tierproduktion hat sich als vielversprechend erwiesen, da diese natürlich und biologisch abbaubar sind und eine antimikrobielle Wirkung gegen verschiedene Krankheitserreger aufweisen, einschließlich diejenigen, die Fische befallen (Valladao et al. 2015).

Das wachsende Interesse an Arzneipflanzen hat weltweit zugenommen, weil sie leicht zu verabreichen und billig sind sowie meist wenig Nebenwirkungen für Tiere und die Umwelt haben. Arzneipflanzen zeigen ihre Haupteigenschaften als Wachstumsförderer und Immunverstärker indem sie als antibakterielle und antivirale Stoffe wirken (Ngo Van Hai 2015).

In diesem Sinne hat Knoblauch (*Allium sativum*) mittels verschiedener bioaktiver Verbindungen eine positive Wirkung auf die Tiergesundheit gezeigt. Zu den Möglichkeiten, Knoblauch in der Aquakultur zu verwenden, gehören ätherisches Öl, frischer Brei, wässriger Extrakt und Knoblauchpulver. Die Pulverform wird in der Aquakultur am häufigsten eingesetzt; es wird im Allgemeinen durch Zugabe zum Futter verabreicht (40 g/kg Futter). Knoblauch wurde in der Aquakultur verschiedener Arten wie Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*), Gefleckter Zackenbarsch (*Epinephelus coioides*), Wels (*Clarias gariepinus*), Tilapia (*Oreochromis niloticus*), Guppyfisch (*Poecilia reticulata*), Goldfisch (*Carassius auratus*) und Barramundi (*Lates calcarifer*) erfolgreich verwendet. Zusätzlich zu

seinen positiven medizinischen Eigenschaften wurde die Verwendung von Knoblauch dank seiner niedrigen Kosten, seiner einfachen Einarbeitung in Futtermittel und seiner geringen Umweltbelastung populär. Daher könnte seine Anwendung eine wirksame Lösung zur Bekämpfung von Krankheiten, zur Verbesserung der Gesundheit von Fischen unter Verwendung natürlicher Ressourcen und als Alternative zu Antibiotika sein (Valenzuela-Gutiérrez et al. 2021).

In einer Studie von Madrid et al. (2021) wurde das ätherische Öl von *Laurelia sempervirens* analysiert und Safrol wurde als Hauptbestandteil identifiziert. Die Ergebnisse zeigten, dass eine Anwendung des ätherischen Öls von *L. sempervirens* gegen *Saprolegnia*-Stämme (Wasserschimmel-Erreger) im Vergleich zu den Kontrollgruppen, in denen Bronopol bzw. Azoxystrobin (herkömmliche, zur Bekämpfung dieser Pathogene verwendete Mittel) eingesetzt wurden, überlegene Aktivitäten aufwies.

Ziel der Studie von Ghafarifarsani et al. (2021) war es, die Wirkung einer Mischung aus drei Heilpflanzenextrakten (*Malva sylvestris*, *Origanum vulgare*, *Allium hirtifolium*) auf Wachstum, hämatologische Indizes, immunologische Parameter, Leberantioxidansstatus und Verdauungsenzymaktivität des Karpfens zu untersuchen. Dementsprechend wurden 540 gewöhnliche Karpfen-Setzlinge nach dem Zufallsprinzip in 18 Glasfasertanks/Gruppen zugeteilt. Jeweils drei Gruppen bekamen dieselbe Futtermischung, und die Ergebnisse wurden dann gemittelt. Die Fische wurden mit experimentellen Diäten gefüttert, die mit 0, 0,5, 1, 2, 3 und 5 % der Kräuterextraktmischung ergänzt wurden. Nach 60 Tagen wurden die Auswirkungen auf Wachstumsleistung, antoxidative Aktivität und immunologische Parameter bewertet. Den Ergebnissen zufolge wurde das höchste Endgewicht bei den Fischen beobachtet, die mit 2 und 3 % der Kräutermischung gefüttert wurden. Die hämatologischen Untersuchungen (rote Blutkörperchen, weiße Blutkörperchen und Hämoglobin) zeigten signifikante Erhöhung im Vergleich zur Kontrollgruppe (0 % Käutermischung). Der höchste Proteingehalt im Fischfleisch wurde bei den mit 2, 3 und 5 % der Käutermischung zugefütterten Fischen beobachtet. Außerdem zeigte der Kortisolspiegel im Gegensatz zu Glukose eine signifikante Abnahme im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Verdauungsenzyme (Amylase, Lipase und Protease) waren bei den 2- und 3 %-Behandlungen signifikant höher als in der Kontrollgruppe. Die Kräuterextraktmischung führte zu höheren mukosalen und intestinalen Immunitätsparametern. Den Ergebnissen zufolge wurden die Wachstumsparameter signifikant

verbessert, das angeborene Immunsystem stimuliert und die antioxidativen Abwehrkräfte sowie die Lebergesundheit von Karpfen verbessert (Ghafarifarsani et al. 2021).

Die Ergebnisse einer Studie von Salomon et al. (2021) zeigten, dass mit einer Zugabe von 0,15 % des Ergänzungsfuttermittels AQUOLIVE® (Natac, Spanien) (enthält Olivenfrucht-Extrakt) zum Futter die systemische Immunantwort verstärkt und die kumulative Sterblichkeit durch *Aeromonas salmonicida* beim atlantischen Lachs verringert wurde.

In einer Studie von Sharma et al. (2021) war das Ziel, die Schutzwirkung der *Cassia fistula* bei *Catla catla* (Catlabarbe), die synthetischem Pyrethroid-Cypermethrin ausgesetzt waren, zu untersuchen. Fische wurden nach chronischer Exposition gegenüber einer umweltrelevanten subletalen Konzentration von 0,41 µg/l des Insektizids auf antioxidative Aktivität, histopathologische und ultrastrukturelle Veränderungen untersucht. Eine signifikante ($p < 0,05$) Abnahme der antioxidativen Aktivität im Gewebe der Fische von CAT, SOD, GST, GSH wurde registriert. Histologische Schäden zeigten sich in form von Nekrose, epithelialer Hypertrophie, Hyperplasie und Verschmelzung von Sekundärlamellen sowie Veränderungen im Kiemengefäßsystem. Transmissionselektronenmikroskopie zeigte geschwollene und verzerrte Mitochondrien, beschädigte Chloridzellen und Nekrose. Das Ergänzungsfuttermittel mit *Cassia fistula*-Rindenextrakt verbesserte signifikant ($p < 0,05$) die antioxidative Aktivität, reduzierte die Lipidperoxidation und verhinderte histopathologische Veränderungen bei *Catla catla*. Diese Studie zeigte somit auch das Potenzial pflanzlicher Antioxidantien bei der Abschwächung der durch Insektizide verursachten toxischen Wirkungen bei Fischen.

3.2. Die am häufigsten verwendeten Arzneipflanzen (alphabetisch)

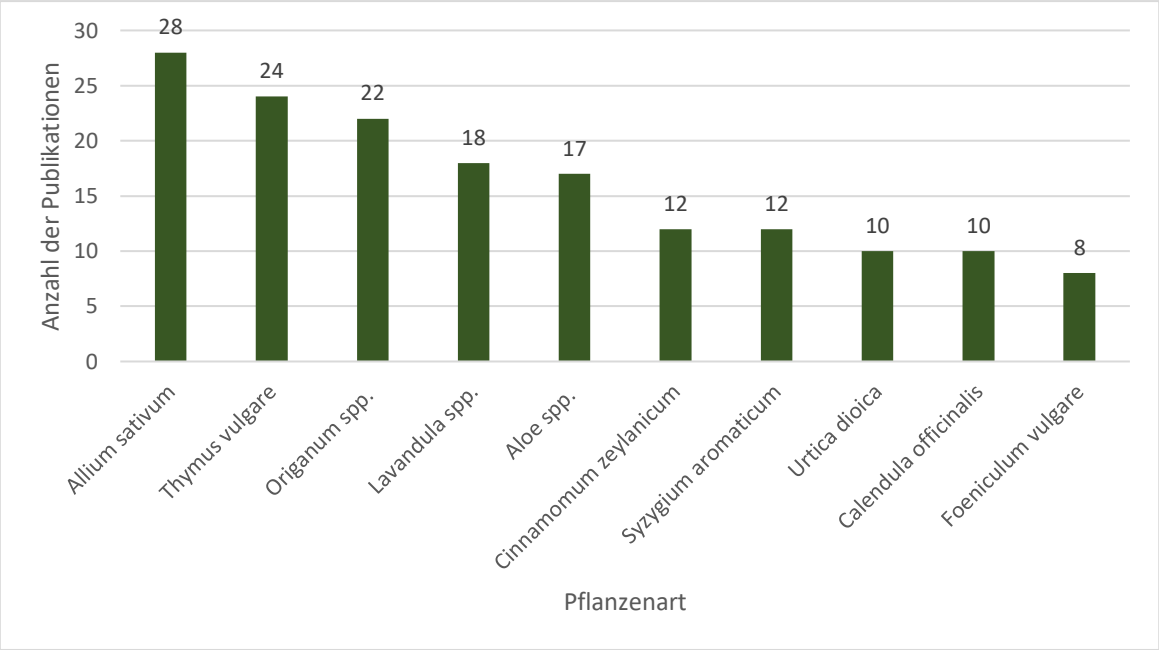

Abb. 13: Publikationen nach Pflanzenart in absteigender Reihenfolge der Nennungen.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die interessantesten Studien zu den jeweiligen Pflanzenarten kurz erwähnt.

3.2.1. *Allium sativum* (Knoblauch)

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden 28 Studien zur Anwendung von Knoblauch bei Tieren gefunden.

Zwiebelgewächse aus der Familie der Alliaceae haben eine Reihe gesundheitsfördernder oder prophylaktischer Wirkungen bei verschiedenen Stoffwechselerkrankungen. Um die gewünschten Effekte zu erzielen, ist jedoch meist eine langfristige Anwendung ratsam; insbesondere bei Knoblauch kann jedoch eine Langzeitanwendung mit einer zytotoxischen Wirkung verbunden sein. Das Verfüttern von zum Beispiel rohem, gefriergetrocknetem Knoblauch an Ratten führte zu erheblichen Darmschäden. Daher ist weitere Forschung auf diesem Gebiet notwendig, um die tatsächlichen und umfassenden Vorteile eines Ergänzungsfuttermittels mit Pflanzen aus der Familie der Alliaceae (Knoblauch und

verschiedene Sorten von Zwiebeln) zu ermitteln und die Sicherheit ihrer Verwendung zu bestimmen (Najman et al. 2021).

Ayrle et al. (2016) stellten in einer großangelegten Metastudie zu gastrointestinalen Erkrankungen bei Kälbern und Ferkeln die oft hohen wirtschaftlichen Verluste fest, die mit den Darmerkrankungen dieser Tiere einhergehen. In der Metastudie wurde unter anderen auch die Wirkung von Knoblauch auf die Darmflora untersucht. Traditionell werden Pflanzenarten mit einem hohen Gehalt an Gerbstoffen bei Durchfall verabreicht. *Allium sativum* enthält keine Gerbmittel, kann jedoch aufgrund seiner antibakteriellen, antidiarrhoischen, entzündungshemmenden und immunmodulatorischen Wirkung zur prophylaktischen und akuten Behandlung bei Durchfall bei Kälbern und Ferkeln eingesetzt werden. In der Analyse wurden acht *in vivo*- und klinische Studien gefunden, die diese Wirkungen belegten und keine, die sie widerlegten. Die immunmodulatorische Aktivität von *Allium sativum* kann immungeschwächten Jungtieren zugutekommen. Seine antibakterielle Aktivität in Bezug auf *Escherichia coli* und *Salmonella* spp. *in vitro* kann sich höchstwahrscheinlich auch *in vivo* positiv auf die Darmflora auswirken. Zwei weitere klinische Studien zeigten antidiarrhoische Wirkungen und eine Verringerung der fäkalen coliformen Anzahl durch *Allium sativum*. Es gibt auch Hinweise auf eine Leistungsverbesserung bei Kälbern. Drei von Ayrle et al. gefundene Studien haben eine entzündungshemmende und immunstimulierende Wirkung von *Allium sativum* postuliert, wobei eine Hemmung der Leukozytenmigration, eine Modulation der Interleukin- und Interferon-Gamma-Expression und eine Unterdrückung der Stickoxidproduktion in Makrophagen gezeigt wurde. Eine entzündungshemmende Wirkung kann zur Behandlung von systemischen Entzündungsprozessen nützlich sein, die häufig mit Durchfall einhergehen. In *in vivo*-Tests auf akute und chronische Toxizität sowie Genotoxizität wurde gezeigt, dass die maximale Toleranzdosis von *Allium sativum* sicher ist, wenn sie in therapeutischen Dosierungen, wie sie in der Humanmedizin eingesetzt werden, verabreicht und auf das metabolische Körpergewicht der Tiere umgerechnet werden. In Bezug auf die Lebensmittelqualität muss jedoch sichergestellt werden, dass Rückstände von *Allium sativum* im Fleisch, die für den typischen Geschmack dieser Pflanze verantwortlich sind, nicht zu einem veränderten Fleischgeschmack führen (Ayrle et al. 2016).

In einer Interview-Studie von Tariq et al. (2014) wurden 60 Personen in Pakistan befragt, die Erfahrung mit der Anwendung pflanzlicher Heilmittel haben, welche Pflanzen sie für welche

Erkrankungen verwenden. *Allium sativum* L. wurde hier bei Darmerkrankungen von Ziegen oral verabreicht.

Weiters fanden Amiri et al. (2021) heraus, dass das Verfüttern von in Chitosan verkapseltem ätherischem Knoblauchöl an Masthühner positive Auswirkungen auf die Leistung, die Genexpression von Mucin 2, die Mikroben und die Morphologie des Darms hatte. Es führte zu einer höheren Zottenlänge und -breite im Vergleich zu anderen Behandlungen und auch ein höheres Verhältnis von Zottenlänge zu Kryptentiefe konnte beschrieben werden. Dies führte zu einer besseren Futterverwertung. Diese Verkapselung von ätherischem Knoblauchöl mit Chitosan verbesserte ebenfalls signifikant die antibakteriellen und antioxidativen Parameter im Vergleich zur unverkapselten Gabe von Knoblauchöl (Amiri et al. 2021).

Die Ergebnisse einer Studie von Chang et al. (2021) zeigten, dass die kontinuierliche Fütterung verschiedener Dosen von natürlichem ätherischem Knoblauchöl die klinischen Symptome einer Kokzidiose (*Eimeria tanella*) bei Hühnern verminderte. Zökumläsionen und die Anzahl der Oozysten wurden ebenfalls signifikant reduziert, das Gewicht kranker Hühner steigerte sich und die Darmfunktionen wurden effektiv verbessert. Auf der Grundlage der obigen Studienerkenntnisse und seiner relativ niedrigen Kosten kann ätherisches Knoblauchöl daher möglicherweise als wirksames Medikament gegen Parasiten verwendet werden.

Auch Knoblauch-Extrakte hatten antiparasitäre Eigenschaften. In einer *in vitro*-Studie zeigte *Allium sativum*-Extrakt einen larviziden Effekt auf *Strongylus* spp. Larven (Tavassoli et al. 2018).

Der Hauptwirkstoff Allicin war ebenfalls wirksam gegen *Schistosoma mansoni* bei infizierten Mäusen (Abu Almaaty et al. 2021).

Auch gegen Anisakis-Larven zeigte Knoblauch-Öl einen schützenden Effekt (Morsy et al. 2021).

In einer Studie von Hoby et al. (2015) wurde festgestellt, dass Knoblauch als Ektoparasitikum bei Schafen sowie als Blutdrucksenker bei Affen Anwendung fand.

Außerdem zeigte die Gabe von Knoblauch bei neugeborenen Kälbern ein verzögertes Auftreten von Durchfällen aufgrund von Kryptosporidien (Ayrle et al. 2016).

In einer Studie von Faniyi et al. (2021) stellte sich heraus, dass *Allium sativum* und einige andere Kräuter einen reduzierenden Effekt auf die Methanproduktion bei Schafen zeigte und somit das Potenzial hatte, die Pansenfermentation zu beeinflussen.

Allium sativum L. hat somit zahlreiche Eigenschaften und kann in vielen verschiedenen Bereichen der Veterinärmedizin verwendet werden, wie z. B. bei Hauterkrankungen, Darmerkrankungen und Erkrankungen des Atmungstrakts; weiters auch als Tonikum, Diuretikum, Antiseptikum, zur Entwurmung etc. (Viegi et al. 2014).

Neuere Studien zeigten die Fähigkeit von *Allium sativum*, die Gefäßaktivität zu modulieren. Eine Studie von Hadriche-Jarraya et al. (2021) zielte darauf ab, die vasomodulatorischen Wirkungen des wässrigen Extrakts von *Allium sativum* zu untersuchen und die molekulare Struktur der aktiven Komponenten zu analysieren. Die Experimente wurden an Hühner-Chorioallantoismembranen durchgeführt. Knoblauchfraktionen wurden unter Verwendung einer Mikropipette direkt in einen Bereich mit hoher Gefäßdichte injiziert. Die Ergebnisse zeigten deutlich, dass Knoblauch die Durchlässigkeit erhöhte und eine Vasodilatation von Blutgefäßen und Kapillaren induzierte (Hadriche-Jarraya et al. 2021).

Lans (2019) fand durch Interviews heraus, dass *Allium sativum* bei Hunden und Katzen gegen Würmer eingesetzt wurde sowie auch bei Analdrüsenproblemen Verwendung fand.

Laut einer Studie von Khan et al. (2019) war Knoblauch auch als Fiebersenker einsetzbar.

Eine Studie von Bullitta et al. (2018) zeigte, dass *Allium sativum* zur Behandlung von Würmern bei Rindern und zur Behandlung von Hufinfektionen bei Pferden und Ochsen verwendet wurde. Auch bei Bronchitis, Fieber und Verdauungsstörungen bei Pferden soll es eingesetzt werden können.

Allium-Arten sind oxidativ toxisch für Hunde-Erythrozyten, was bei Hunden zu einer hämolytischen Heinz-Körper-Anämie führt. In einer Studie von Yamato et al. (2018) wurde die Sicherheit und Wirksamkeit der oralen Langzeitverabreichung von Knoblauch bei Hunden bewertet. Die orale Langzeitverabreichung von *Allium sativum* L. in einer Dosis von 90 mg/kg/Tag über zwölf Wochen zeigte bei Hunden nicht nur keine nachteiligen Auswirkungen, sondern wirkte sich positiv auf die Gesundheit der Hunde aus, indem es eine vermehrte Produktion von Antioxidationsenzymen verursachte.

In einer Studie von Hahn et al. (2017) wurden sechs knoblauchhaltige, kommerziell erhältliche Futtermittel und Ergänzungsfuttermittel für Hunde getestet und im Hinblick auf eine positive Auswirkung gegen Magen-Darm-Parasiten bzw. Zecken augrund von Literaturdaten bewertet. Hier konnte leider kein positiver Effekt nachgewiesen werden. Allerdings gab es auch keine negativen Effekte oder Nebenwirkungen und auch die toxischen Schwellenwerte bei Hunden

mit 5 g frischem Knoblauch/kg Körpermasse des Hundes/Tag für sieben Tage wurden bei der von den Herstellern angegebenen Dosierung nicht erreicht.

In einer Studie wurde erfolglos versucht einen positiven Effekt von Knoblauch auf intraabdominale Verklebungen bei Ratten zu beweisen. Stattdessen verursachte es schwere Entzündungen im Gewebe und erhöhte die Produktion von freien Sauerstoffradikalen (Topal et al. 2019).

Dahingegen konnte in einer Studie von Ait Abderrahim et al. (2021) bewiesen werden, dass *Allium sativum* sich als ein wirksames Schutzmittel gegen oxidative Schäden, die durch Cyanotoxin in Leber und Herz von Mäusen verursacht wurden, darstellt. Somit könnte Knoblauch auch Quelle für Antioxidantien sein.

Recinella et al. (2021) kamen ebenfalls zu dem Schluss, das Knoblauchextrakt bei Mäusen eine gute kardioprotektive Wirkung hat.

Knoblauch verbesserte darüber hinaus in einer *in vivo*-Studie von Arafat et al. (2021) die neurodegenerativen Veränderungen in der neuralen Netzhaut von Ratten mit Hypercholesterinämie. Diese Ergebnisse unterstützen die Hypothesen, dass Knoblauch starke antioxidative, antiapoptotische und entzündungshemmende Eigenschaften haben könnte.

Eser et al. (2021) zeigten, dass durch Knoblauchöl eine diabetische Leberschädigung bei Mäusen gelindert werden kann.

Sadeghi et al. (2021) bewiesen in ihrer Studie die neuroprotektiven Wirkungen von Vitamin C und Knoblauch auf den Gehalt an Glykokonjugaten der Kleinhirnrinde bei Blei-exponierten Tieren. Damit konnte postuliert werden, dass eine potenzielle Verwendung von Vitamin C und Knoblauch als adjuvante Mittel bei einer Bleivergiftung sinnvoll wäre.

Bo et al. (2021) versuchten die Modifizierungsbedingungen von selenisierten Knoblauch-Polysacchariden zu optimieren, sodass es eine bessere Wirkung entfalten kann. Zusammenfassend waren diese wie folgt: Reaktionstemperatur 70 °C, Dosierung Natriumselenit 400 mg und Reaktionszeit 6 h.

Knoblauch enthält verschiedene Verbindungen mit biologischen Eigenschaften. Die Pulverform wird in der Aquakultur am häufigsten verwendet; es wird im Allgemeinen oral verabreicht, indem es dem Futter hinzugefügt wird (40 g/kg Futter). Knoblauch wurde in der Aquakultur verschiedener Arten verwendet. Zusätzlich zu seinen Eigenschaften wurde die Verwendung von Knoblauch dank seiner niedrigen Kosten, seiner einfachen Einarbeitung in

Lebens- und Futtermittel und seiner geringen Umweltbelastung populär. Daher kann seine Anwendung eine wirksame Lösung zur Bekämpfung von Krankheiten, zur Verbesserung der Gesundheit von Organismen unter Verwendung natürlicher Ressourcen und als Alternative zu Antibiotika darstellen (Valenzuela-Gutiérrez et al. 2021).

3.2.2. *Foeniculum vulgare* (Fenchel)

Zur Verwendung von *Foeniculum vulgare* wurden sieben Studien und ein Erfahrungsbericht gefunden.

Brendieck-Worm (2016) beschrieb in ihrer Publikation, dass bei Fehlbesiedelungen im Darm in der Hochträchtigkeit oft dyspeptische Beschwerden auftraten (Meteorismus, Flatulenz, Appetitlosigkeit). Hier bewährten sich bei Hündinnen Karminativa wie Kümmel und Fenchel sowie Bitterstoffdrogen. Diese wirkten sekretionssteigernd auf Speicheldrüsen, Magen, Galle und Pankreas, motilitätsfördernd und spasmolytisch auf Magen, Gallengänge und Darm, leberschützend und -regenerierend sowie appetitanregend. Für Katzen sind ätherische Öle und Bitterstoffe nur in potenzierter Form geeignet. Zur Steigerung der Milchmenge und Regulation des Milchflusses beim Hund eignen sich Teezubereitungen aus Fenchel-, Anis- und Kümmelfrüchten und Brennnesselblättern zu gleichen Teilen. Die Pflege des insbesondere zum Ende der Laktation stark strapazierten Gesäuges geschieht am besten durch auch für Welpen geeignete milde pflanzliche Öle. Reizmildernd wirken zudem mehrmals täglich aufgelegte Fenchelteekompressen oder Waschungen mit Fencheltee. Auch die Umstellung der Welpen auf feste Nahrung kann zu Darmträgheit und Obstipation, aber auch zu Flatulenz und Meteorismus führen, die für den Welpen oft mit Schmerzen und Krämpfen verbunden sind. Mittel der Wahl beim Hundewelpen sind milde Karminativa wie Fenchel. Diese wirken sekretions- und appetitanregend, antibakteriell und spasmolytisch (Brendieck-Worm, 2016).

In einer Studie von Hoby et al. 2015 wurde auch die Verwendung von Fenchel-Präparaten bei gastrointestinalen Beschwerden bzw. Problemen mit dem Euter bei Zootieren dokumentiert.

Auch in der Pferdemedizin wird Fenchel verwendet, jedoch gilt dabei besondere Vorsicht bei Sport- und Rennpferden. Fenchel steht auf der Liste zwei der in den ADMR festgelegten Substanzen, die nur außerhalb des Wettkampfes zu therapeutischen Zwecken eingesetzt werden

können. Es müssen Karenzzeiten unbedingt eingehalten werden, da diese Substanzen beim Wettkampf nicht nachgewiesen werden dürfen (Wohlgenannt et al. 2017).

Eine Mischung aus ätherischen Ölen von *Foeniculum vulgare*, *Litsea cubeba*, *Illicium verum* und *Pelargonium graveolens* zeigte eine gute antimykotische Aktivität gegen Arthrosporen (*Microsporum canis*), die in infizierten Haaren vorhanden sind. *Microsporum* ist ein Dermatophyt der Katzen als natürliches Reservoir hat, jedoch auch andere Wirte, darunter Menschen, befallen kann. Diese Ergebnisse sind vielversprechend für eine weitere Anwendung der Mischung als alternatives Werkzeug oder als Adjuvans bei der Umweltkontrolle der felinen Mikrosporose (Nardoni et al. 2015).

In einer Studie wurde die anxiolytische Wirkung von ätherischem Öl von *Foeniculum vulgare* bei oraler Verabreichung an männliche Mäuse untersucht. Dieses ätherische Öl enthält unter seinen Bestandteilen bestimmte Substanzen wie: Limonen, α-Pinen, 1,8-Cineol und in einer geringeren Konzentration Linalool. Die Ergebnisse zeigten eine angstlösende Wirkung für das ätherische Öl von *Foeniculum vulgare* (De Sousa et al. 2015).

Es wurde versucht Fenchel auch als antimykotisches Mittel gegen *Malassezia pachydermatis* einzusetzen. Hier wurde jedoch nur eine geringe Sensitivität der Hefen festgestellt (Bismarck et al. 2020).

Außerdem konnten bei Fenchelöl in einer weiteren *in vi*tro-Studie von Bismarck et al. 2017 keine antibakteriellen Eigenschaften gegen veterinärmedizinisch relevante Keime klinischer Isolate von Hunden, Katzen und Pferden nachgewiesen werden.

3.2.3. *Aloe* spp. (Aloe-Arten)

Zur Wirkung von *Aloe* spp.-Präparaten wurden 17 Studien gefunden.

Aloe vera ist aufgrund ihrer biologischen Wirkung seit der Antike eine der nützlichsten Heilpflanzen der Welt. Der hohe Gehalt an bioaktiven Verbindungen macht *Aloe vera* zu einem vielversprechenden ergänzenden und alternativen Wirkstoff in der Krankheitsprävention (Gupta et al. 2020).

Aloe spp. haben antivirale Effekte. In einer retrospektiven Studie wurde die Wirksamkeit von *Aloe secundiflora* und *Aloe hijazensis* gegen das New Castle Disease-Virus beschrieben. *Aloe secundiflora* reduzierte die Sterblichkeitsrate von NDV-infizierten Vögeln. Das Gel von *A.*

secundiflora enthält Polysaccharide mit antiviraler Wirksamkeit und der Saft enthält bioaktive Verbindungen wie Anthrachinon-Glykoside, die unter anderem abführend wirken. Anthrachinone können auch die Hülle von Viren wie Influenzavirus, NDV, HSV-1 und HSV-2 schädigen. Die Behandlungen der Hühner mit Extrakten von *Aloe hijazensis* haben ebenso einen antiviralen Effekt gezeigt (Ashraf et al. 2018).

Aloe rupestris zeigte *in vitro* einen hemmenden Effekt auf das Schlüpfen von *Haemonchus contortus* Larven (Fouche et al. 2016).

Laut Ndlela et al. (2021) zeigte der Extrakt von *Aloe marlothii* eine gute *in vitro*-Wirksamkeit gegen Nematoden von Ziegen.

In einer Studie von Gupta et al. (2020) stellte sich heraus, dass das *A. vera*-Extrakt ein vielversprechendes, natürliches Mittel zur Behandlung von Pestizid-induzierter Toxizität sein könnte.

Eine Verabreichung von *Aloe vera*-Gel konnte ebenfalls eine testikuläre Toxizität aufgrund von Aluminiumchlorid verhindern (Akinola et al. 2021).

Die Wurzel von *Aloe barbadensis* konnte bei Darmerkrankungen von Schafen und Rindern eingesetzt werden (Tariq et al. 2014).

In einem Ratten-Modell von Shi et al. (2021) zeigte *Aloe vera* eine sehr gute und protektive Aktivität bei *Colitis ulcerosa*.

Als Ergänzungsfuttermittel bei Milchziegen verbesserte *Aloe vera* in einer Dosis von 40 g/kg/Tag die Effizienz der Pansenfermentation, die Laktationsleistung und den allgemeinen Gesundheitszustand (Banakar et al. 2021).

Das porcine epidemic diarrhea virus (PEDV) verursacht bei Saugferkeln schwere Durchfälle und hat eine hohe Sterblichkeitsrate. Das wässrige Extrakt von *Aloe vera* zeigte *in vitro* und *in vivo* einen positiven Effekt gegen das PED-Virus. Die Replikationsrate und die pathologischen Veränderungen im Darm der Schweine wurde verringert (Xu et al. 2020).

Liu et al. (2021) beschäftigte sich in einer Studie mit der Wirkung von Aloe-Polysacchariden (APs) auf die Darmmikrobiota bei Mäusen und die Beziehung zwischen Mikrobiota und den kurzkettigen Fettsäuren. Hier wurden APs durch Ultraschallextraktion aus *Aloe vera* extrahiert. Die Ergebnisse zeigten, dass einige Bakterien im Darm kurzkettige Fettsäuren produzieren und primär APs abbauen, was darauf hindeutete, dass Aloe-Polysaccharide eine präbiotische Wirkung haben könnten.

Laut einer Querschnittstudie von Lans et al. (2019) wurde *Aloe vera* bei Analdrüsen-Problemen bei Hunden in Britisch Columbia angewendet.

In Äthiopien wird *Aloe trichosantha* gegen Anthrax, ansteckende Ziegenpleuropneumonie und ansteckende Rinderpleuropneumonie eingesetzt (Giday et al. 2013).

In einer Studie von Drufi et al. (2018) wurde die Wirksamkeit der topischen Anwendung von *Aloe barbadensis* auf Hautwunden bei Hunden und Katzen mit einer topisch aufgetragenen Silbersulfadiazin-Creme verglichen. Es gab drei Gruppen: *Aloe barbadensis*-Saft, *Aloe barbadensis*-Gel und die Kontrollgruppe mit der antibiotisch wirkenden Creme. Beurteilt wurden die Wundschrumpfung, Heilungszeit und die entstandene Narbe. Dabei stellte sich heraus, dass die *Aloe barbadensis*-Produkte effektiver waren als die Silbersulfadiazin-Creme. Hautwunden sind auch oft ein Problem bei Diabetikern, da sie hier sehr schlecht heilen.

Es wurde nachgewiesen, dass das Auftragen einer Salbe, bestehend aus *Teucrium polium*-Extrakt und *Aloe vera*-Gel aufgrund ihrer antioxidativen und entzündungshemmenden Wirkungen einen positiven Effekt bei der Wundheilung haben. Sie verringerten die Entzündungsphase und beschleunigten die Proliferationsphase der Haut (Gharaboghaz et al. 2020).

In einer Studie von Hussein et al. (2021) reduzierte die Vorbehandlung mit verschiedenen Konzentrationen von Probiotika, angereichert mit Aloe-Vera-Zellstoff-Nanoemulsion den oxidativen Stress signifikant und verbesserte die Freisetzung verschiedener Entzündungsmediatoren, was darauf hindeutete, dass dies ein vielversprechender Ansatz zum Schutz vor gastralen Ulzera durch Abfangen von Superoxidradikalen sein könnte.

Die antiarthritische *in vivo*-Aktivität des ethanolischen Blattextrakts von *Aloe thraskii* bei 100 und 200 mg/kg/Tag i. p. wurde alleine und in Kombination mit Methotrexat bei Ratten getestet. Somit wurde gezeigt, dass eine synergetische Kombination aus ethanolischem Blattextrakt von *Aloe thraskii* und Methotrexat bei der Behandlung von rheumatoider Arthritis mit weniger Nebenwirkungen auf die Leberfunktion von Vorteil war, sowie die Möglichkeit gegeben war, dass das Blattextrakt allein als wirksames natürliches Antiarthritikum verwendet werden könnte (Kamal et al. 2021).

3.2.4. *Calendula officinalis* (Ringelblume)

Es wurden zehn Studien zur Verwendung von *Calendula officinalis* gefunden.

C. officinalis hat eine nachweislich antibakterielle und antimykotische Wirkung gegen ein ziemlich breites Spektrum von Keimen, einschließlich antibiotikaresistenter Bakterien (Tresch et al. 2019).

So kam die Ringelblume auch erfolgreich als Teil eines natürlichen Behandlungssprays gegen die Mortellarosche Krankheit bei Kühen zum Einsatz (Kissels et al. 2017).

In einer Interview-Studie wurde untersucht, welche Pflanzen in der Schweiz von Landwirt:innen zur Behandlung von verschiedenen Erkrankungen verwendet wurden. Unter anderen war die Ringelblume eine der am meisten eingesetzten Pflanzen. Die Befragten bereiteten Öle, Salben und Aufgüsse aus Ringelblumenblüten zu, und diese wurden hauptsächlich zur Behandlung von Hautkrankheiten und Wunden verwendet. Diese Anwendungsformen und Indikationen entsprechen denen, die in Umfragen in anderen Teilen der Schweiz und in Österreich dokumentiert wurden. Die Verwendung von Ringelblumenpräparaten wurde in dieser Befragung auch mindestens einmal beschrieben bei der Behandlung von Magen-Darm-Erkrankungen, Erkrankungen der weiblichen Genitalien und Verletzungen des Bewegungsapparates (Disler et al. 2014).

Eine Studie von Tanideh et al. (2013) zeigte, dass *Calendula officinalis*-Extrakt die Heilung der oralen Mukositis bei Hamstern, die zuvor durch 5-Fluorouracil und Zerkratzen der Wange mit einer Nadel verursacht wurde, beschleunigte.

Weiters wurde in einer an Ratten durchgeführten Studie der positive Effekt von Ringelblume bei Knochenschwund bewiesen. Die Ergebnisse zeigten, dass sie eine entzündungshemmende Wirkung sowie einen positiven Effekt auf den Knochenstoffwechsel hatte (Alexandre et al. 2018).

Auch bei Zootieren kommen Calendula-Präparate bei gastrointestinalen Beschwerden bzw. bei Hauterkrankungen zum Einsatz (Hoby et al. 2015).

In Kanada wurde laut einer Interview-Studie *Calendula officinalis* bei Analdrüsenerkrankungen verwendet (Lans 2019).

Extrakte aus *Calendula officinalis* und *Levisticum officinale* verbesserten die Leydig-Zellfunktion und die Steroidogenese bei Mäusen und hatten somit einen positiven Effekt auf die Fortpflanzungsfunktionen (Jambor et al. 2021).
Weiters können Waschungen mit Ringelblumentee die Beschwerden bei einem strapazierten Gesäuge insbesondere gegen Ende der Laktation bei Hündinnen lindern. Wenn das Gesäuge stark zerkratzt ist, könnte auch ein Ringelblumenauszugsöl verwendet werden (Brendieck-Worm, 2016).

3.2.5. *Cinnamomum zeylanicum* syn. *verum* (Ceylon-Zimtbaum)

Es wurden zwölf Studien zur Verwendung von *Cinnamomum zeylanicum* syn. *verum* gefunden. Auch bei der Behandlung gegen Malassezien, die oft Ursache für chronische Ohrenentzündungen bei Hunden sind, wurde *in vitro* ein positiver Effekt von Zimtöl nachgewiesen (Bismarck et al. 2020).
In einer weiteren *in vitro*-Studie wurde dieser Effekt ebenfalls bestätigt, Zimtöl und Zimtaldehyd zeigten hier antimikrobielle Aktivität gegen grampositive und gramnegative Erreger sowie *Malassezia pachydermatis*. Die Daten legten nahe, dass ätherisches Zimtöl und Zimtaldehyd, insbesondere letzteres, in Kombination mit EDTA als neuartige Behandlung für empfindliche und resistente bakterielle und mykotische Krankheitserreger verwendet werden könnten, die an der Otitis externa des Hundes beteiligt sind (Sim et al. 2019).
Myiasis, die durch die Schaf-Schneefliege *Lucilia sericata* verursacht wird, stellt ein weltweit verbreitetes Problem der öffentlichen Gesundheit dar. Larvenstadien dieser Schmeißfliegenart ernähren sich sowohl von Menschen als auch von Tieren. Erwachsene und Larven von *L. sericata* können eine Rolle bei der Verbreitung von Erregern mykobakterieller Infektionen spielen. Zimtöle wurden als zuverlässige und kostengünstige Biopestizide zur Bekämpfung der Larven von *L. sericata* bestimmt. Sie stellen neue vielversprechende botanische Insektizide im Kampf gegen Schmeißfliegen dar, die Myiasis verursachen (Khater et al. 2018).
In vitro- und *in vivo*-Studien zeigten, dass ätherisches Zimtöl bakterizide Wirkungen gegen pathogene Isolate der Rindermastitis hat, indem es die Membranintegrität von Bakterien beeinträchtigt, und es stellt somit ein alternatives, organisches antimikrobielles Mittel zur Gewährleistung der Milchsicherheit dar. Darüber hinaus kann das ätherische Öl von Zimt

sowohl Entzündungen als auch die Schädigung des Brustgewebes im Zusammenhang mit Mastitiserkrankungen bei Rindern reduzieren (Neculai-Valeanu et al. 2021).
Die Ergebnisse einer Studie von Paiano et al. (2020) legen nahe, dass Zimtöl auch als alternative Behandlungsmethode bei Rinderendometritis verwendet werden könnte.
Selbst bei Gabe von niedrigeren Dosen Zimt- und Nelkenöl (3,5 g pro Tier/Tag) zeigten die Ergebnisse eine Verbesserung der Futteraufnahme und tägliche Gewichtszunahme bei Mastbullen. Somit könnte die Zufütterung dieser ätherischen Öle empfohlen werden, wenn auch das Kosten-Nutzen-Verhältnis stimmt (Ornaghi et al. 2017).
In einer Studie von Bismarck et al. 2017 erwiesen sich sowohl grampositive als auch gramnegative Erreger *in vitro* als empfindlich gegen unterschiedliche ätherische Öle, unter anderem auch gegen Zimtöl.
Dieses erhöhte laut Baskara et al. (2021) die Barrierefunktion der Darmwand im Jejunum bei Legehennen.
Die Ergebnisse einer Studie von Yüce et al. (2013) zeigten eindeutig, dass das ätherische Öl von Zimt eine schützende Wirkung gegen durch Tetrachlorkohlenstoff induzierte Schäden in männlichen Fortpflanzungsorganen und Zellen hat.

3.2.6. *Lavandula* spp. (Lavendel)

Es wurden 18 Studien zur Verwendung von *Lavandula* spp. in der Veterinärmedizin gefunden. Läusebefall kann bei der Haltung von Großtieren ein bedeutendes klinisches und tierschutzrelevantes Problem darstellen. Das begrenzte Angebot an kommerziell erhältlichen Pedikuliziden und die Entwicklung von Resistenzen haben dazu geführt, dass alternative Ansätze zur Bekämpfung von Läusen untersucht werden müssen. Es zeigte sich *in vitro*, dass Teebaum- und Lavendelöl nach zwei Stunden Exposition zu > 80 % der Lausmortalität führten. Auf Farmen zeigten getrennte Gruppen von je zehn Eseln, die im Rahmen ihrer üblichen Fellpflege mit 5 % (v/v) Teebaum- und Lavendelöl besprüht wurden, eine signifikante Verringerung der Läusezahlen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, welche mit 0,2 % Polysorbat 80 gelöst in Wasser besprüht wurde Somit legten die Ergebnisse nahe, dass diese ätherischen Öle zur Kontrolle von Parasitenbefall bei Eseln eingesetzt werden könnten (Ellse et al. 2013).

Sands et al. (2015) führten hierzu ebenfalls eine *in vitro*-Studie durch, die zeigte das Lavendel- bzw. Teebaumöl zu einer Läusesterblichkeit beim Esel von 100 % führten. Die Wirkung ließ jedoch nach zwei Stunden in offenen Behältern und nach 40 Stunden in geschlossenen Behältern nach.

Ein weiterer Parasit, gegen welchen Lavendelöl *in vitro* eine Wirkung gezeigt hatte, ist *Sarcoptes scabiei* (Fang et al. 2016).

Dahingegen zeigte es allerdings keine gute Wirkung bei der Behandlung von Schmeißfliegen beim Schaf (Khater et al. 2018).

In einem Erfahrungsbericht von Brendieck-Worm (2016) beschrieb die Autorin, dass sich bei Atemwegserkrankungen auch die Inhalation von Ätherisch-Öl-Mischungen aus Lavendel, Melisse und Thymian Ct. Linalool bewährte, welche die Atemwege befreien und beruhigend, tonisierend, entzündungshemmend und keimreduzierend wirkten. Bei Hundewelpen könnte auch eine Einreibe-Mischung mit fettem Öl hergestellt werden. Da Lavendel eine gute Schleimhautverträglichkeit, ein breites antimikrobielles Spektrum sowie antiphlogistische, heilungsfördernde, juckreiz- und schmerzstillende Wirkungen hatte, war es ein bewährtes Mittel bei Vaginitiden und die Verwendung wäre auch während der Gravidität geeignet. Geburtsverletzungen von Vulva und Vagina lassen sich ebenfalls mit Lavendelölzubereitungen therapieren. Vorsicht ist bei der Katze geboten. Weiters ist Lavendel auch nach der Geburt ein sehr hilfreiches Mittel zur Beruhigung von aggressiven oder nervösen Müttern, die zu übertriebener Neugeborenenpflege neigen, bzw. die unruhig oder hektisch auf Lautäußerungen von Welpen reagieren. Diese Therapie ist im Gegensatz zur ansonsten üblichen Gabe von Acepromazin für Mutter und Säugling frei von unerwünschten Nebenwirkungen (Brendieck-Worm, 2016).

Eine systematische retrospektive Studie von De Sousa et al. (2015) befasste sich mit der anxiolytischen Wirkung von ätherischen Ölen. Insbesondere für Lavendel wurden sehr vielversprechende Resultate gefunden. Es wurden die Wirkungen der Hauptbestandteile des ätherischen Lavendelöls (Linalool, Linalylacetat, Borneol, Camphen, Cineol, Terpinen-4-ol, α-Pinen und β-Myrcen) bewertet. Die einzige Verbindung, die eine deutliche angstlösende Wirkung zeigte, war Linalool. Diese Ergebnisse legen nahe, dass Linalool der Hauptwirkstoff von Lavendel betreffend Angstlösung und Beruhigung sein könnte. Außerdem wurde ebenso herausgefunden, dass die anxiolytische Wirkung von Lavendel bei wiederholter Exposition

nicht abnahm, sondern zuzunehmen schien. Höhere Lavendeldosen reduzierten die periphere Bewegung und den Stuhlgang, was auch in mit Diazepam behandelten Gruppen zu beobachten war. Das führte zu der Annahme, dass das Öl eher ein Beruhigungsmittel oder Anti-Depressivum als ein anxiolytisches Mittel ist. Weiters wurde beobachtet, dass die Wirkung von ätherischem Lavendelöl bei Mäusen mit normaler Geruchsfunktion im Vergleich zu Mäusen mit Anosmie ähnlich war, was darauf hindeutet, dass die Geruchswahrnehmung nicht entscheidend war. Sie fanden auch einen Anstieg des Serotoninumsatzes im Hippocampus nach Lavendelinhalation, was eine serotonerge Vermittlung der anxiolytischen Wirkungen von Lavendel bestätigte (De Sousa et al. 2015).

Silexan ist ein standardisiertes ätherisches Öl, das aus Blüten von *L. angustifolia* hergestellt wird und 36 % Linalool und 34 % Linalylacetat enthält. Die wiederholte Verabreichung (7 Tage, i. p.) von Silexan zeigte angstlösende Wirkungen bei Ratten. Eine anxiolytische Wirkung für Silexan wurde auch in einer weiteren Studie beobachtet. Dabei stellte sich heraus, dass die anxiolytische Wirkung von Silexan mit der unspezifischen Hemmung spannungsbetriebener Kalziumkanäle zusammenhängt, die Ähnlichkeiten mit Pregabalin aufweisen. Lavendelextrakte verbesserten dosisabhängig auch die Scopolamin-induzierte Gedächtnisstörung bei Ratten und reduzierten weiters Angst- und depressionsähnliches Verhalten (Rahmati et al. 2017).

Es sollte berücksichtigt werden, dass nicht jedes ätherische Öl gleich auf jede Tierart wirkt. Das ätherische Lavendelöl hatte bei Schafen zum Beispiel eine entgegengesetzte Wirkung. Lavendel erhöhte die Agitation, Vokalisierung und Fluchtversuche bei isolierten gestressten, „nervösen“ Schafen. Lavendelöl verringerte jedoch dieses Verhalten bei „ruhigen“ Schafen. „Nervöse“ Schafe, die Lavendel inhalierten, zeigten im Gegensatz zu den „ruhigen“ Schafen - 30 Minuten nach dem Isolationsstress noch immer ein erhöhtes Plasma-Kortisol. Diese unerwarteten Befunde könnten mit der systemischen Abgabe des ätherischen Öls (Einzelmaske) oder mit der Geruchsneuheit zusammenhängen, obwohl sich die Kortisolspiegel im Plasma (vor dem Isolationstest und nach der Verabreichung von Lavendel) nicht von der Kontrolle unterschieden. Die Autor:innen vermuteten, dass die unterschiedliche Reaktion auf Stress (Isolation und menschliche Nähe) genetisch bedingt war, daher kann wahrscheinlich auch der genetische Hintergrund die Reaktion auf ätherisches Lavendelöl beeinflussen (De Sousa et al. 2015).

Pferde sind Tiere, die sehr empfindlich auf Stress reagieren. In einer Studie von Ferguson et al. (2013) wurde festgestellt, dass eine Lavendel-Aromatherapie den Stresslevel schnell wieder senkte und die Tiere sich so schneller wieder beruhigten.
Eine Studie von Poutaraud et al. (2017) zeigte, dass Stressindikatoren wie Herzfrequenz, Wachhaltung und Stuhlgang bei Pferden, die mit Lavendelöl behandelt wurden, niedriger waren. Somit legten die Ergebnisse nahe, dass ätherisches Lavendelöl die Reaktion auf Stress von Pferden in Stresssituationen reduziert.
In einer Studie wurde die Verwendung eines topischen Sprays bestehend aus Lavendel- und Manukaöl bei Pyodermien des Hundes getestet. Dabei stellte sich heraus, dass diese Behandlung die Heilung förderte und sich die Haut hier schneller erholte (Bensignor et al. 2016).
In drei Studien wurde versucht, Lavendel-Präparaten auch einen antifungalen bzw. antibakteriellen Effekt nachzuweisen, jedoch ohne Erfolg (Ebani et al. 2017; Bismarck et al. 2020; Bismarck et al. 2017).
Zwei Studien konnten antioxidative Wirkungen von Lavendel beweisen. Die Verabreichung ätherischer Lavendelöle zeigte hepato- und nephroprotektive Wirkungen sowie einen schützenden Effekt auf Hoden bei induziertem oxidativem Stress (Sebai et al. 2015; Selmi et al. 2015).
Linalylacetat, der Hauptbestandteil von *Lavandula angustifolia*-Öl, hat bekanntermaßen entzündungshemmende Eigenschaften. In einer Studie von Seo et al. (2021) wurde eine vorbeugende Wirkung dieses Lavendelölbestandteils auf durch Nikotin hervorgerufene rheumatoide Arthritis gezeigt.

3.2.7. *Origanum* spp. (Oregano)

Im Rahmen dieser Arbeit konnten 22 Studien zur Verwendung von *Origanum* spp. gefunden werden.
Antibiotika wurden seit Jahrzehnten in der Geflügelernährung eingesetzt, um die Leistung zu steigern und die Morbidität und Mortalität zu senken. Die wachsende Besorgnis über die Verbreitung antibiotikaresistenter Bakterien bei Tieren und Menschen hat dazu geführt, dass die Verwendung von antibiotischen Wachstumsförderern in der Tierfütterung verboten wurde.

Deshalb kam es hier zu einem Wechsel und einer Suche nach pflanzlichen Alternativen. Unter anderem zeigten verfütterte ätherische Öle von *Origanum vulgare* und *Origanum majorana* einen positiven Effekt sowohl auf das Geflügelwachstum, als auch bei der Bekämpfung von Mikroorganismen, welche Verdauungsprobleme im Geflügelbestand verursachen können (Ebani et al. 2016).

Die wachstumsfördernde und immunstimulierende Wirkung bei Broilern wurde auch durch eine weitere Studie bestätigt (Madrid-Garces et al. 2017).

Das ätherische Öl von *O. vulgare* zeigte auch gute Ergebnisse gegen Staphylokokken, in Übereinstimmung mit anderen Studien, die dieses ätherische Öl als wirksames Antistaphylokokken-Naturprodukt zeigten. Die gute antimikrobielle Wirkung von *O. vulgare* ist dem hohen Carvacrolgehalt zu verdanken (Ebani et al. 2017).

In einer weiteren Studie von Ebani et al. (2018) zeigte Oregano eine sehr gute antibakterielle und antimykotische Wirkung gegen Pathogene, die zu Entzündungen der unteren Harnwege führen können.

Eine Studie von Bismarck et al. (2017) zeigte, dass Oregano-Öl eines der potentesten ätherischen Öle gegen veterinärmedizinisch relevante Keime von Hunden, Katzen und Pferden ist.

Auch gegen den für Menschen und Tiere pathogenen Pilz *Candida rugosa* zeigte sich *O. vulgare* als effektiv (Ludwig et al. 2019).

In der Rinderhaltung ist Mastitis ein häufiges Problem. Sie kann z. B. durch *Prototheca zopfii* verursacht werden. Diese zeigten sich *in vitro* sensibel gegenüber *Origanum vulgare*, wenn auch nicht so stark, wie gegenüber dem ätherischen Öl von Thymian (Grzesiak et al. 2018).

Eine weitere Erkrankung, die hohe wirtschaftliche Verluste nach sich zieht, ist Endometritis bei Kühen. In einem *in vitro* Experiment wurde auch hier eine sehr gute, antimikrobielle Wirkung von Oregano gegenüber den häufigsten Krankheitserregern gezeigt (Paiano et al. 2020).

Allerdings sollten hier auch die Wartezeiten beachtet werden, da die Terpene aus den ätherischen Ölen in die Milch übergehen und so den Milchgeschmack beeinflussen können (Lejonklev et al. 2013).

Origanum vulgare wurde auch als bester Kandidat für die Modulation des Immunsystems und gegen Entzündungen identifiziert (Ayrle et al. 2016).

In Pakistan wird Oregano auch gegen Fieber eingesetzt (Khan et al. 2019).

In vitro zeigte sich Oregano-Öl als gut wirksam gegen klinische Isolate von *Malassezia pachydermatis*, die sehr oft zu Ohrenentzündungen bei Hunden führen (Bismarck et al. 2020).
In einer weiteren Studie wurde der Effekt von verschiedenen ätherischen Ölen gegen *M. pachydermatis* mit der Wirkung von herkömmlichen Antimykotika verglichen. Hierbei zeigte *Origanum vulgare* eine synergetische Wirkung zu Clotrimazol-haltigen Mitteln (Bohmova et al. 2019).
Sim et al. (2019) zeigten *in vitro* auch eine sehr gute antimikrobielle Wirkung gegen Isolate von Hunden mit Otitis externa. Somit könnte dieses Phytotherapeutikum in Zukunft auch *in vivo* gegen Ohrenentzündungen bei Hunden angewendet werden.
O. vulgare zeigte auch einen sehr guten Effekt gegen *Microsporum canis*, welches zwar in erster Linie Katzen befällt, aber auch eine Zoonose darstellt. Es ist eine gute Alternative zu herkömmlichen, synthetischen Mitteln, um die Ausbreitung der Arthrosporen in der Umwelt zu begrenzen (Mugnaini et al. 2012).
Eine Studie befasste sich mit der Anwendung eines Shampoos mit zugesetzten ätherischen Ölen, unter anderem auch *O. vulgare,* dessen Anwendung eine interessante, natürliche Alternative zur herkömmlichen, topischen Behandlung der Mikrosporiasis bei Katzen sein könnte (Nardoni et al. 2016).
Laut einer Studie von Nardoni et al. (2019) hat sich *O. vulgare* als gutes Mittel gegen *Saprolegnia spp*. gezeigt. Das sind aquatische Oomyceten, bekannt als Wasserschimmel, welcher die Fischgesundheit in Aquakulturen, Fischfarmen und Hobby-Aquarien stark beeinträchtigen kann.
Das Verfüttern einer Kräutermischung, bestehend aus *Malva sylvestris*, *Origanum vulgare* und *Allium hirtifolium*, an Karpfen verbesserte die Wachstumsparameter signifikant. Es stimulierte ebenfalls das angeborene Immunsystem und erhöhte die antioxidativen Abwehrkräfte sowie die Lebergesundheit von Karpfen (Ghafarifarsani et al. 2021).
Eine Studie zeigte auch einen schützenden antioxidativen Effekt des ätherischen Öls von Oregano bei Quecksilbervergiftung (Mohamed 2018).
Eine andere Oregano-Art, nämlich *Origanum majorana* wurde als ätherisches Öl traditionell bei intestinalen Beschwerden angewendet. In einer Studie von Makrane et al. (2019) wurde eine darmrelaxierende Wirkung bei Ratten und Kaninchen bewiesen.

3.2.8. *Syzygium aromaticum* (Gewürznelkenbaum)

Syzygium aromaticum wurde im Rahmen dieser Recherche in zwölf Studien erwähnt.
In einer Studie von Bismarck et al. (2020) zeigte das ätherische Öl der Gewürznelke einen positiven Effekt gegen *Malassezia pachydermatis* und könnte somit gut als Alternative zu herkömmlichen Mitteln bei Ohrenentzündungen beim Hund eingesetzt werden.
In einer weiteren Studie wurde bewiesen, dass das Mischen von Clotrimazol mit ätherischen Ölen wie *Syzygium aromaticum* eine verbesserte Wirkung gegen *M. pachydermatis* hatte, als das Antimykotikum alleine (Bohmova et al. 2019).
In vitro zeigte sich Nelkenöl wirksam gegen Referenzstämme von *Staphylococcus aureus, Enterococcus faecalis, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Proteus mirabilis* und *Klebsiella pneumoniae* (Bismarck et al. 2017).
Weiters zeigte Nelkenöl *in vitro* auch eine sehr gute Wirkung gegen *Sarcoptes scabiei*. Es kann somit bei der Behandlung gegen *S. scabiei* bei Menschen und Tieren und auch gegen die Umweltstadien einsetzt werden (Fang et al. 2016).
Die Ergebnisse einer weiteren Studie zeigten, dass *S. aromaticum* eine Anti-*Trypanosoma-cruzi*-Wirkung hatte und diese daher zur Behandlung der Chagas-Krankheit untersucht werden sollte (Zanusso et al. 2016).
Die Verwendung von flüssigem Gel mit 2 % Nelkenpulver zeigte gute antimikrobielle, antioxidative und entzündungshemmende Aktivitäten und beschleunigte die Heilung von Dekubituswunden (Pododermatitis) von Kaninchen in kommerziellen Haltungssystemen (Plefh et al. 2021).
Die Tierleistung, das Temperament, das Fressverhalten und die Schlachtkörpereigenschaften von Jungbullen wurden ohne und mit Zugabe unterschiedlicher Mengen von Nelken- bzw. Zimtöl im Futter verglichen. Im Vergleich zur Kontrollgruppe hatten die zusätzlich mit ätherischem Öl gefütterten Bullen eine erhöhte Futteraufnahme und tägliche Gewichtszunahme. Das Temperament und die Schlachtkörpereigenschaften hingegen waren unverändert (Ornaghi et al. 2017).
Eine Kombination aus *Syzygium aromaticum* und *Cuminum cyminum* hingegen zeigte einen guten Effekt gegen Fettleibigkeit in einem Modell bei Mäusen (Perez et al. 2021).

Bei Kühen stellt Endometritis ein wirtschaftliches Problem dar. Aufgrund der Antibiotikaresistenzen und Antibiotikaverbote in der Nutztierhaltung, muss man Alternativen hierzu suchen. In einer Studie von Braga Paiano et al. (2020) konnte eine gute antibakterielle Wirkung gegen Endometritis verursachende Pathogene gezeigt werden.
Die Ergebnisse einer Untersuchung von Jezek et al. (2021) deuteten darauf hin, dass Kürbiskernkuchen und Nelken das Potenzial haben könnten, die Anzahl der fäkalen Eier von gastrointestinalen Nematoden bei Schafen zu reduzieren.
In einer Studie von Nardoni et al. (2019) wurde die Wirkung verschiedener ätherische Öle auf Wasserschimmel, welcher durch *Saprolegnia* spp. verursacht wurde, untersucht. Hier konnte bei *S. aromaticum* kein positiver Effekt nachgewiesen werden.
Das Nelken-Öl hatte gemäß der Daten von Shakeel et al. (2021) eine hervorragende antiarthritische Aktivität. Es hemmte lysosomale Serumenzyme und proinflammatorische Zytokine und verbesserte gleichzeitig die Funktion der lahmen Hinterbeine. Dies belegt, dass es sinnvoll sein kann, auch bei rheumathoider Arthritis auf Phytopharmaka zurückzugreifen.

3.2.9. *Thymus vulgaris* (Echter Thymian)

Es wurden 24 Studien gefunden, in denen *Thymus vulgaris* erwähnt wurde.
Thymian enthält ätherisches Öl und andere bioaktive Substanzen mit antioxidativer und antimikrobieller Wirkung. Diese Stoffe können gegen Mikroorganismen wie Pilze, Hefen, Viren und Bakterien wirksam sein. *T. vulgaris* war *in vivo* wirksam gegen das New Castle Disease-Virus bei Hühnern. Das ätherische Thymianöl konnte die Virushüllen zerstören und die Anheftung des Virions an die Wirtszelle verhindern (Ashraf et al. 2018).
In einer Studie von Bacova et al. (2020) wurde die Bioverfügbarkeit von Thymol untersucht. Hierbei wurde Kaninchen 21 Tage lang Thymol in Pulverform in einer Konzentration von 250 mg/kg Futter zugesetzt und dann für eine Woche entzogen. Die Ergebnisse zeigten, dass Thymol ausreichend aus dem Magen-Darm-Trakt resorbiert wurde und seine biologische Aktivität entfalten konnte. In dieser Studie konnte nachgewiesen werden, das Thymol selbst 7 Tage nach der letzten Gabe noch wirkte.

In einer Meta-Studie von Ayrle et al. (2016) zeigte sich *Thymus vulgaris* als einer der vielversprechendsten Kandidaten für Erkrankungen des Respirationstrakts bei Kälbern und Ferkeln.

Bei Atemwegserkrankungen von Hundewelpen bewährte sich auch die Inhalation von Mischungen aus ätherischen Ölen von Thymian und anderen Pflanzen, welche die Atemwege befreiten und beruhigend, tonisierend, entzündungshemmend und keimreduzierend wirkten (Brendieck-Worm et al. 2016).

In einer Studie von Low et al. (2014) wurde die Wirksamkeit eines topischen Gels, welches als Hauptwirkstoffe Menthol und Thymol enthielt, gegen Mundgeruch bei Hunden getestet. Sieben von neun Besitzern berichteten über eine Verringerung des Mundgeruchs nach Anwendung des Gels.

Antibiotika werden seit Jahrzehnten in der Geflügelernährung eingesetzt, um die Leistung zu steigern und die Morbidität und Mortalität zu senken. Die wachsende Besorgnis über die Verbreitung antibiotikaresistenter Bakterien bei Tieren und Menschen hat dazu geführt, dass die Verwendung von antibiotischen Wachstumsförderern in der Tierfütterung im Jahr 2001 verboten wurde, und teilweise wurden aus Pflanzen gewonnene Zusatzstoffe bereits als Alternative erfolgreich verwendet. In einer Studie von Ebani et al. (2016) wurden vier handelsübliche ätherische Öle aus Litsea (*Litsea cubeba*), Oregano (*Origanum vulgare*), Majoran (*Origanum majorana*), Thymus (*Thymus vulgaris*) und deren Mischungen gegen pathogene Bakterien und Hefen, die vom Geflügel über den Kot ausgeschieden werden können, getestet. Die Analysen wurden insbesondere gegen Referenz- und Wildbakterienstämme von *Salmonella enterica* Serovar *typhimurium*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus durans*, *E. faecalis* und *E. faecium* sowie Wildisolate von *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *C. guilliermondii*, *C. krusei*, *C. parapsilosis* und *Saccharomyces cerevisiae* durchgeführt. Die vier verschiedenen ätherischen Öle wiesen im Verhältnis zu den getesteten Bakterien- und Hefestämmen unterschiedliche Grade der Wachstumshemmung auf; die besten Ergebnisse erzielten jedoch *O. vulgare* und *T. vulgaris*. Alle Mischungen daraus ergaben gute Ergebnisse gegen Referenz- und Feldbakterienstämme mit MHK-Werten im Bereich von 1,13 bis 0,14 mg/ml. Die Mischung aus *O. vulgare, T. vulgaris* und *O. majorana* erwies sich mit einer MHK von 1,85 mg/ml als am wirksamsten gegen die getesteten Hefeisolate. *O. vulgare* und *T. vulgaris* zeigten gute antimikrobielle Aktivitäten, daher schienen sie nicht nur nützlich

zu sein, um das Geflügelwachstum zu fördern, sondern auch um Mikroorganismen zu bekämpfen, die häufig im Verdauungstrakt von Geflügel vorkommen.

Placha et al. (2019) führte eine Studie durch, in der untersucht wurde, ob die Konzentration von Thymol als Hauptbestandteil des ätherischen Öls von *Thymus vulgaris* das antioxidative Abwehrsystem bei Broilern beeinflusst. Die Studiendaten bestätigten die effiziente Aufnahme von Thymol aus dem Verdauungstrakt in den systemischen Kreislauf, es wurden jedoch nur Spuren davon im Brustmuskel gefunden. Der Thymolgehalt war ausreichend, um seine antioxidativen Eigenschaften im Blut auszudrücken, aber sein geringer Gehalt im Brustmuskel war nicht ausreichend, um die Lipidoxidation im Fleisch nach der Schlachtung bzw. die Fettsäurezusammensetzung signifikant zu beeinflussen.

Zu ähnlichen Daten kamen auch Ocelova et al. (2016) in ihrer Studie. Es wurden 308 Masthähnchen sieben verschiedenen Diätbehandlungen zugeteilt und mit einer Diät gefüttert, die abgestufte Mengen an ätherischem Thymianöl (0, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,1 %) enthielten. Die höchsten Konzentrationen von Thymol wurden in Niere und Plasma und die niedrigsten in Brustmuskel und Leber verifiziert und zwar bei folgenden Dosierungen im Futter: Der Thymolgehalt im Plasma und in der Niere stieg signifikant an, wenn 0,05- und 0,1%iges ätherisches Öl gefüttert wurde. In Leber und Brustmuskel hingegen nur dann, wenn 0,1%iges ätherisches Öl von Thymian zur Nahrung hinzugefügt wurde. Diese Ergebnisse wiesen auf einen intensiven Metabolismus von Thymol in der Leber und seine Akkumulation im Nierengewebe hin.

Eine Studie von Ocelova et al. (2018) zeigte ebenfalls eine intensive Thymolaufnahme in den ersten Abschnitten des Verdauungstraktes bei Hühnern.

Thymus vulgaris schützte in einem Ratten-Modell die Leber auf biochemischer, molekularer und zellulärer Ebene vor oxidativem Stress, welcher durch Natriumnitrit hervorgerufen wurde (Soliman et al. 2021).

In einer Studie von Ebani et al. (2017) wurden die ätherischen Öle verschiedener Pflanzen, unter anderem auch *Thymus vulgaris*, gegen bakterielle und pilzliche Erreger getestet, die zuvor von Hunden und Katzen mit Otitis externa isoliert wurden. Andere Pflanzen wie *Origanum vulgare* L. und *Salvia sclarea* L. zeigten jedoch eine bessere Wirkung als *Thymus vulgaris*.

Im Gegensatz dazu bestätigte eine Studie von Sim et al. (2019) *in vitro* eine gute bakterizide und fungizide Wirkung von Thymianöl gegen 100 Isolate von Hunden mit Otitis externa, einschließlich einiger hoch arzneimittelresistenter Isolate.

In einer *in vitro*-Studie zeigte Thymian-Öl eine hemmende Wirkung gegen Isolate von *Malassezia pachydermatis* (Bismarck et al. 2020).

Da Harnwegsinfektionen in der Kleintierpraxis häufig anzutreffen sind und es mittlerweile zu vielen Multiresistenzen gekommen ist, wurde in einer Studie die antimikrobielle Wirkung verschiedener Pflanzen getestet. *Escherichia coli* und *Enterococcus* spp. sind die häufigsten Erreger dieser Infektionen, auch wenn andere Bakterien und Hefen, wie *Candida albicans* und *Candida famata*, beteiligt sein können. Das ätherische Öl von *Thymus vulgaris* L. zeigte *in vitro* eine sehr gute Wirksamkeit gegen alle diese Erreger, sodass es gut geeignet scheint, als Bestandteil von externen bzw. intravesikulären Waschungen (Ebani et al. 2018).

Besonders gegen gramnegative Erreger wie z. B. *Staphylococcus aureus* und *E. coli* zeigte sich *in vitro* eine gute Wirksamkeit von *Thymus vulgaris* L. (Bismarck et al. 2017).

In einer Studie von Paiano et al. (2020) wurde ebenfalls die Wirksamkeit von verschiedenen ätherischen Ölen gegen Bakterien, die eine Endometritis bei Rindern hervorrufen können, untersucht. Das ätherische Thymianöl zeigte hier zusammen mit drei anderen (Zimt-, Nelken-, Oreganoöl) die besten Ergebnisse und die größten Hemmhöfe gegen diese Keime.

Ein weiteres Problem in der Rinderhaltung, das sehr oft vorkommt, ist durch Bakterien verursachte Mastitis. In einer Studie von Mullen et al. (2014) wurde die *in vitro*-Wirksamkeit der pflanzlichen Öle von *Thymus vulgaris*, *Gaultheria procumbens*, *Glycyrrhiza uralensis*, *Angelica sinensis* und *Angelica dahurica* gegen *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus chromogenes* und *Streptococcus uberis* getestet. Nur ätherisches Thymianöl hatte eine konsistente antibakterielle Aktivität *in vitro* gegen die drei Mastitis verursachenden Erreger.

Prototheca zopfii-Stämme sind ebenso potentielle Mastitiserreger. In einer Studie von Grzesiak et al. (2018) fanden die Autor:innen heraus, dass Thymianöl einen sehr guten antimykotischen Effekt zeigte.

Eine Studie von Catella et al. (2021) befasste sich mit der *in vitro*-Wirkung des ätherischen Öls von *Thymus vulgaris* gegen das FIP-Virus (feline infektiöse Peritonitis). *Thymus vulgaris* hatte sich bereits als wirksam gegen mehrere RNA-Viren, einschließlich CoVs, erwiesen. Das

ätherische Thymianöl war bei einer Konzentration von 27 µg/ml in der Lage, die Virusreplikation mit einer signifikanten Reduktion zu hemmen (Catella et al. 2021).

Naccari et al. (2017) untersuchte in einer Studie den Effekt einer topischen Behandlung von Hautinfektionen bei Hunden. Die Empfindlichkeit der isolierten Mikroorganismen (*Staphylococcus pseudointermedius*, *Staphylococcus sciuri*, *Escherichia coli* und *Proteus mirabilis*) gegenüber dem ätherischen Öl von *Thymus vulgaris* wurde zuerst *in vitro* durch bakteriologische Tests im Vergleich zu einigen antimikrobiellen Arzneimitteln (Amoxicillin-Clavulansäure, Doxycyclin, Thiamphenicol und Marbofloxacin) und zum ätherischen Öl von *Citrus bergamia* beurteilt. Es wurde eine 2%ige Lösung mit 1000 ml H_2O und dem entsprechenden ätherischen Öl hergestellt. Bei allen nachfolgend *in vivo* mit Thymianöl behandelten Tieren nahmen die klinischen Symptome innerhalb von fünf Tagen nach der ersten Verabreichung schnell ab, mit vollständiger Remission sieben Tage nach dem Behandlungsbeginn. Die Verwendung des ätherischen Öls von *Thymus vulgaris* könnte eine mögliche Alternative oder zusätzliche Behandlung zu Antibiotikatherapien bei dermatologischen Infektionen sein, insbesondere in Fällen, die auf eine konventionelle Therapie nicht ansprechen bzw. wo es bereits Resistenzen gibt.

Im Pferdesport gibt es eine genaue Regelung und Listung von Phytopharmaka, die verwendet werden dürfen bzw. nicht, da einige pflanzliche Substanzen einen Doping-Effekt haben können. Thymian gehört zur Liste zwei der im ADMR reglementierten Pflanzen (Pflanzen, die beim Rennen nicht nachgewiesen werden dürfen, allerdings außerhalb des Wettkampfes zu therapeutischen Zwecken angewendet werden dürfen) (Wohlgenannt et al. 2017). Dies gilt es bei der Thymian-Anwendung zu bedenken.

Auch in der Fischzucht hat man oft mit Pathogenen zu kämpfen, welche die Gesundheit der Fische beeinflussen. Einer davon ist *Saprolegnia parasitica*, welcher zur Gattung der Eipilze gehört. *In vitro* zeigte sich das ätherische Öl von *Thymus vulgaris* (getestet wurden Konzentrationen von 0,1 % bis 5 %) als sehr wirksam gegen *S. parasitica*. Es sind jedoch *in vivo*-Studien notwendig, um dies zu bestätigen (Nardoni et al. 2019).

Ein auf Schaffarmen in tropischen Regionen oft vorkommender Magen-Darm-Parasit ist *Haemonchus contortus*. Die Resistenzen des Parasiten gegen die meisten Wurmmittel stellen ein großes wirtschaftliches Problem in der Schafzucht dar. In einer Studie von Ferreira et al. (2016) wurde *in vitro* ein guter antihelminthischer Effekt nachgewiesen, *in vivo* hingegen nicht.

Das könnte eventuell durch technische Verbesserungen zur Erhöhung der Bioverfügbarkeit des Öls korrigiert werden.

3.2.10. *Urtica dioica* (Große Brennnessel)

Es wurden zehn Studien zur Verwendung von *Urtica dioica* gefunden.
Siouda et al. (2015) beschrieben in ihrer Studie, dass *Urtica dioica* in der Volksmedizin schon seit langer Zeit zu therapeutischen Zwecken angewendet wird. Es ist ein Kraut, das auf der ganzen Welt weit verbreitet ist, insbesondere im Mittelmeerraum. Die Brennnessel enthält verschiedene nützliche Verbindungen wie Mineralien (Eisen, Mangan, Kalium und Kalzium), Vitamine (A, D und C), Proteine, Antioxidantien, Chlorophyll, Carotinoide, Flavonoide, Fettsäuren und Polysaccharide. Die wässrigen und alkoholischen Extrakte werden seit langem zur Behandlung von Anämie und als Diuretikum bei Harn-, Blasen- und Nierenfunktionsstörungen eingesetzt. Darüber hinaus wurde über seine positiven Auswirkungen auf Entzündungen, Hypoglykämie, Hypotonie, benigne Prostatahyperplasie und Leberversagen berichtet. Die Autor:innen fanden heraus, dass Brennnesselblätter nicht nur eine schützende Rolle nach einer Quecksilber-Intoxikation bei Ratten hatten, sondern auch den GSH-Spiegel in Leber, Nieren und Hoden von Wistar-Ratten erhöhte (antioxidative Wirkung) (Siouda et al. 2015).
In einer Umfrage von Bullita et al. (2018) wurde festgestellt, dass *Urtica dioica* bei Verstauchungen bei Pferden und Prellungen bei Rindern, Pferden und Schweinen in der Praxis oft verwendet wurde. In Italien wurde es außerdem als Galaktogogum angewendet.
Diese milchsteigernde Wirkung wurde auch in einem Artikel von Brendieck-Worm (2016) erwähnt.
In einer Review-Studie von Disler et al. (2014) wurde zusammengefasst, dass Brennnesselkraut von den Anwender:innen entweder direkt verfüttert oder als Infus (= Teeaufguss) oral den Tieren verabreicht wurde. Es wurde über Anwendungen bei Rindern, Ziegen, Schweinen und Eseln berichtet. Es war damit das einzige pflanzliche Arzneimittel in der Studie, das zur Behandlung von vier verschiedenen Tierarten eingesetzt wurde. Brennnesselkraut wurde bei Unfruchtbarkeit, Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsorgane, Magen-Darm-Störungen, Stoffwechselstörungen und zur allgemeinen Stärkung eingesetzt. In einem Fall wurde

Brennnessel äußerlich zur Behandlung von veränderter oder wunder Haut aufgetragen (nähere Angaben hierzu konnten leider nicht gefunden werden). Die orale Gabe von Brennnesselkraut wurde zur Steigerung des Harnflusses bei bakteriellen und entzündlichen Erkrankungen eingesetzt sowie als oral oder äußerlich zu verabreichende, adjuvante Behandlung bei rheumatischen Beschwerden verwendet. Dem Brennnesselkraut wurden in all diesen Studien blutdrucksenkende, schmerzstillende, lokalanästhetische, antiphlogistische, antirheumatische und harntreibende Eigenschaften zugesprochen (Disler et al. 2014).

In einer Studie wurde *in vitro* die antiparasitäre Wirkung von *Urtica dioica*-Extrakt auf Nematodenlarven kleiner Wiederkäuer untersucht (Fomum et al. 2017).

Beim Orang-Utan wurden *Urtica dioica*-Produkte für die Behandlung von Zitzen und Euter verwendet (Hoby et al. 2015).

Aufgrund ihrer antiinflammatorischen Wirkung fand die Brennnessel auch Anwendung bei der Behandlung von Erkrankungen der Analdrüse (Lans 2019).

In einem Review von Mayer et al. (2014) zur Behandlung von Nutztieren war *Urtica dioica* eine der am häufigsten verwendeten Pflanzenarten.

Kasouni et al. (2021) befassten sich in ihrer Studie mit der Wirkung eines Extrakts aus *Urtica dioica* auf die Zellproliferation, den Zellzyklus und die Migration in einem Ratten-Modell. Zusätzlich wurden antioxidative und entzündungshemmende Eigenschaften untersucht. Die histopathologische Untersuchung des Wundgewebes ergab unter anderem, dass die Entzündung im Vergleich zur Kontrolle signifikant reduziert war. Die Anwendung von *Urtica dioica*-Extrakt führt zu einer schnelleren Wundheilung.

3.3. Vergleiche verschiedener Parameter (Gesamtüberblick)

3.3.1. Anzahl Publikationen nach Kontinenten

In Abb. 14 ist ersichtlich, dass die meisten der gefundenen Vet-Phyto-Publikationen der letzten zehn Jahre aus Asien (n = 100) stammen, gefolgt von Europa (n = 64), Afrika (n = 49) und Südamerika (n = 40). Weitaus weniger Studien kamen aus Nordamerika (n = 12) bzw. Australien und Ozeanien (n = 4).

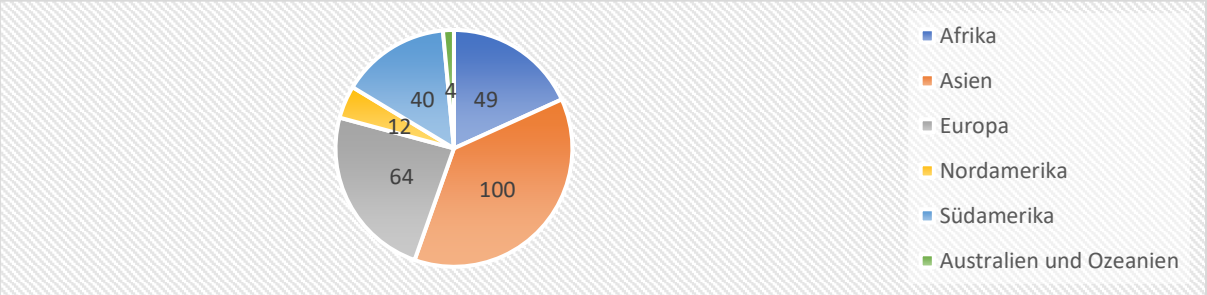

Abb. 14: Absolute Aufteilung der Publikationen nach Kontinenten.

3.3.2. Anteil *in vivo*-Studien nach Kontinenten

Fast die Hälfte aller Studien in Asien (45 %) waren *in vivo*-Studien, wohingegen in Afrika (19 %) und Europa (17 %) nur rund ein Sechstel der Studien an Tieren durchgeführt wurden – siehe auch Abb. 15. In Südamerika wurden 13 %, Nordamerika 5 % und in Australien und Ozeanien sogar nur 1 % der *in vivo*-Studien durchgeführt. Einige Publikationen hatten sowohl einen *in vitro* als auch einen *in vivo*-Teil, weshalb diese entsprechend mehrfach zugeordnet wurden.

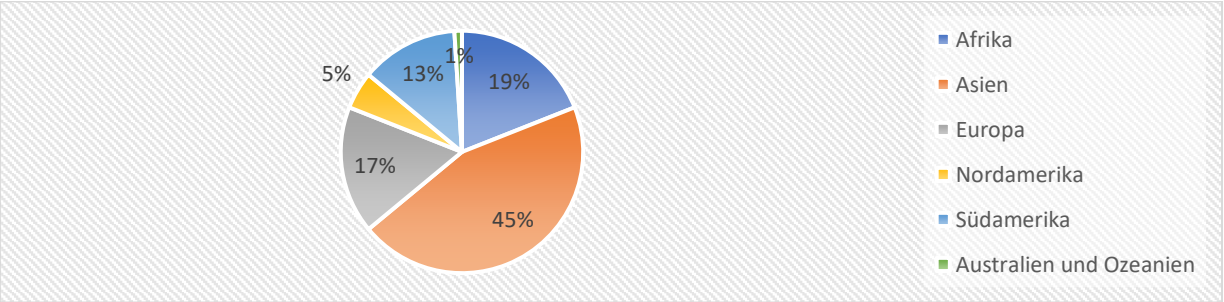

Abb. 15: Relativer Anteil der in vivo-Studien aufgeteilt nach Kontinenten.

3.3.3. Anteil Review-Studien nach Kontinenten

Die meisten Review-Studien wurden in Europa durchgeführt. Diese machten fast zwei Drittel der Studien aus (63 %). Jeweils 16 % der gefundenen Review-Studien wurden in Südamerika bzw. Asien durchgeführt, in Australien und Ozeanien waren es hingegen nur 5 %. Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden keine Review-Studien in Afrika und Nordamerika gefunden.

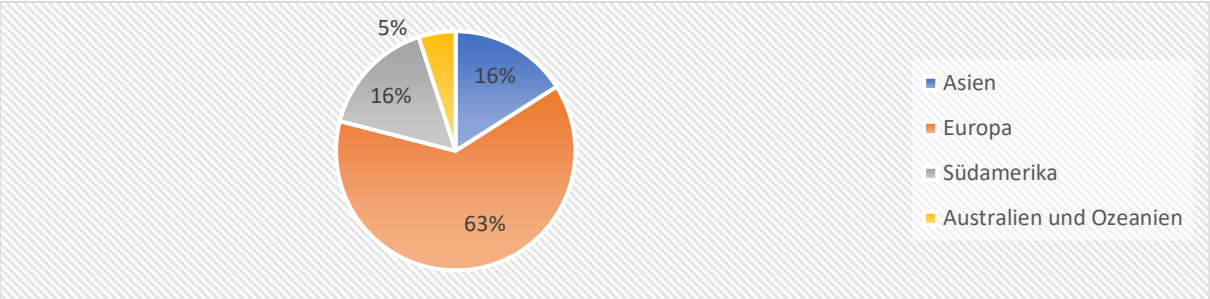

Abb. 16: Relativer Anteil der Review-Studien aufgeteilt nach Kontinenten.

3.3.4. Anzahl Publikationen nach Jahr

In Abb. 17 sind die 269 gefundenen Vet-Phyto-Studien nach Publikationsjahr geordnet. Man sieht hier deutlich eine ansteigende Tendenz zur vermehrten Forschung im Bereich der Veterinär-Phytotherapie im Verlauf der letzten zehn Jahre. Hier war die stetige Erhöhung der Publikationen pro Jahr zu bemerken: 6 Studien im Jahr 2012, 8 Studien 2013, 10 Arbeiten im Jahr 2014, 15 im Jahr 2015, 19 Untersuchungen im Jahr 2016, 20 Studien 2017 und 34 Arbeiten 2018. Lediglich in den Jahren 2019 (n = 31) und 2020 (n = 28) kam es zu einem leichten Absinken der Publikationszahl. Im Jahr 2021 hingegen konnten dann mit 98 Studien mehr als das Dreifache der Publikationen des Vorjahres verzeichnet werden.

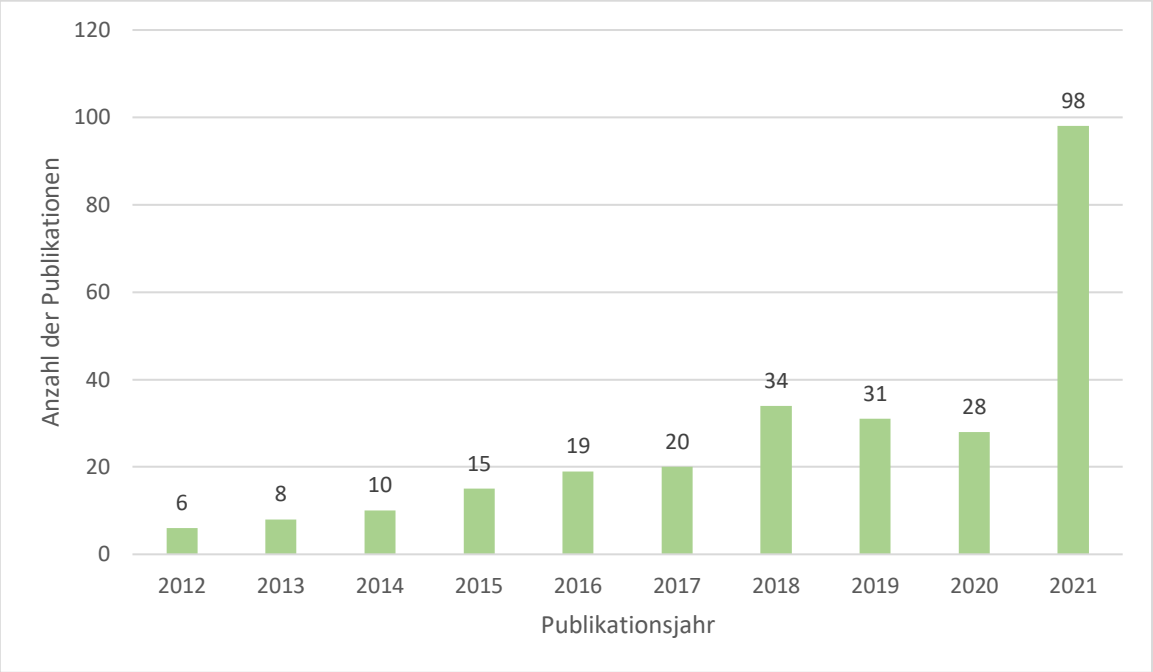

Abb. 17: Anzahl der Vet-Phyto-Publikationen aufgeteilt nach Jahr.

Zusammengefasst in 5-Jahres-Blöcke zeigte sich, dass in den letzten fünf Jahren (2017-2021) insgesamt 211 Studien durchgeführt wurden, wohingegen in den fünf Jahren davor (2012-2016) lediglich 58 Studien gefunden werden konnten.

3.3.5. Anzahl Publikationen nach Tierart

Einige Publikationen befassten sich mit mehreren Tierarten, weshalb diese entsprechend mehrfach zugeordnet wurden. Dies erklärt, warum die absolute Anzahl der Publikationen nicht der Summe der Publikationen aus Abb. 18 entspricht. Die meisten Publikationen betreffen die Forschung mit Nagetieren und Hasenartigen (n = 132; 47 %), wobei hier erwähnt werden muss, dass die Mehrheit der Publikationen in diesem Bereich aus der humanmedizinischen Forschung stammt. Diese Untersuchungen und Ergebnisse dienen in der Veterinärmedizin allerdings ebenso als wichtiger Ansatzpunkt und wurden daher mitbewertet und -gezählt. Die Anzahl der Publikationen wurde in absteigender Reihenfolge wie folgt gefunden: Wiederkäuer/Schweine (n = 52; 19 %), Hunde/Katzen (n = 46; 16 %), Geflügel (n = 23; 8 %), Pferde/Esel (n = 19; 7 %), Fische (n = 9; 3 %).

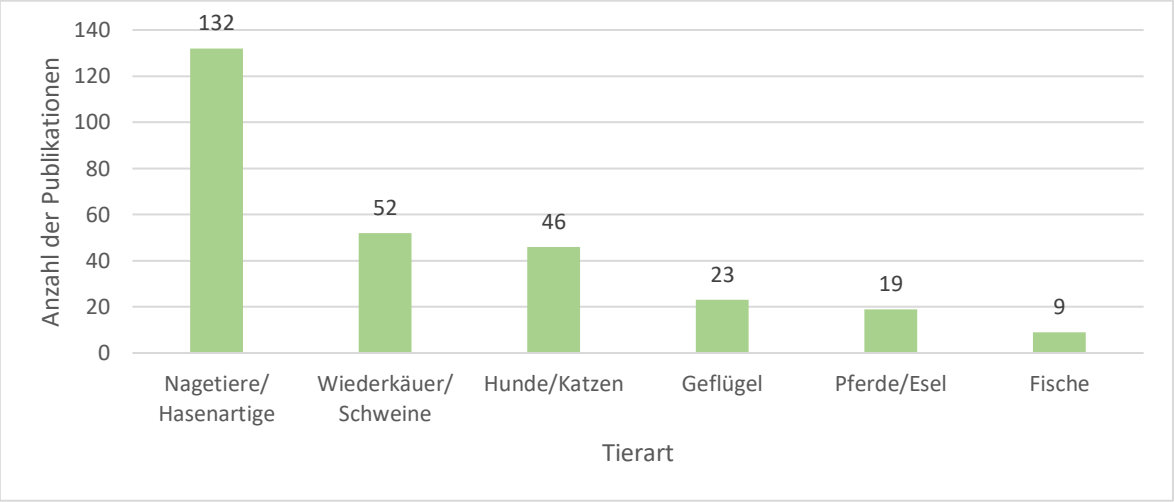

Abb. 18: Anzahl der Vet-Phyto-Publikationen aufgeteilt nach Tierart.

3.3.6. Anzahl Publikationen nach Art der Untersuchung

Im nachfolgenden Diagramm ist der relative Anteil der Publikationen nach Art der Studie dargestellt. Den größten Teil mit 66 % (n = 190) stellten die *in vivo*-Studien dar. 24 % (n = 69) waren in vitro-Studien, gefolgt von 7 % (n = 19) Review- und 3 % (n = 8) Interview-Studien. Einige Publikationen hatten sowohl einen *in vitro*- als auch einen *in vivo*-Teil, weshalb diese entsprechend mehrfach zugeordnet wurden.

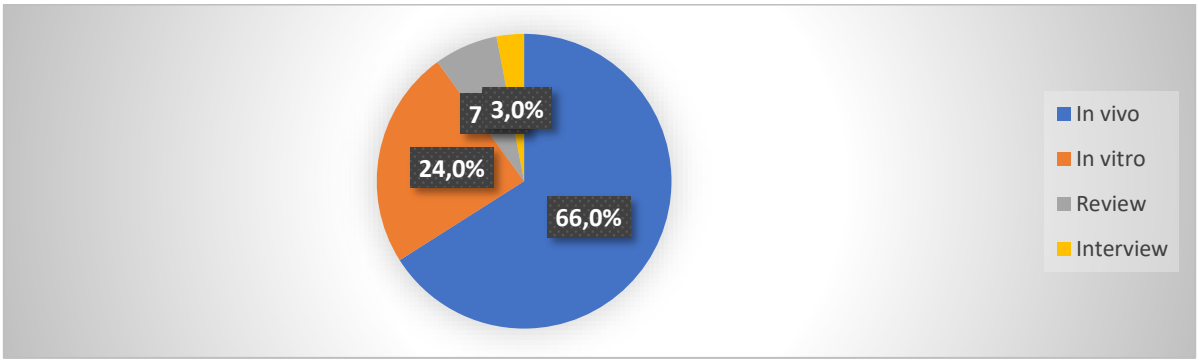

Abb. 19: Relativer Anteil der Publikationen nach Art der Studie

Tabelle 1 zeigt die absolute Anzahl der Studien aufgeteilt nach Tierart und Art der Studie. Hier ist ersichtlich, dass die meisten *in vivo*-Studien an Nagetieren und Hasenartigen (n = 126) durchgeführt wurde. Einige Studien waren sowohl *in vitro*- als auch *in vivo*-Studien und wurden dementsprechend mehrfach zugeordnet.

	Hunde/ Katzen	Nagetiere/ Hasenartige	Pferde/Esel	Wiederkäuer/ Schweine	Geflügel	Fische
in vivo	22	126	8	17	15	3
in vitro	21	18	6	21	6	2
Review	6	2	5	7	3	4
Interview	1	-	1	7	-	-

Tabelle 1: Publikationsübersicht nach Art der Studie und Tierart

3.3.7. Anzahl Publikationen nach Organsystem

Zur besseren Übersichtlichkeit wurde in Tabelle 2 die Anzahl der Publikationen nach Tierart in Bezug auf Organsystem tabellarisch dargestellt. Einige Publikationen befassten sich mit mehreren Tierarten, weshalb diese entsprechend mehrfach zugeordnet wurden. Dies erklärt, warum die absolute Anzahl der Publikationen nicht der Summe der Publikationen aus Abb. 18 entspricht.

	Hunde/ Katzen	Nagetiere/ Hasenartige	Pferde/Esel	Wiederkäuer/ Schweine	Geflügel	Fische
Haut	25	9	7	15	1	-
GIT	8	28	6	25	12	-
UGT	5	20	3	6	1	-
RT	2	6	2	7	1	-
ZNS	2	15	2	4	1	-
Sonstiges	12	67	10	12	13	9

Tabelle 2: Publikationsübersicht nach Organsystem und Tierart

4. Diskussion

In den letzten 10 Jahren wurden 269 Studien gefunden, wobei davon 211 in den letzten 5 Jahren erstellt wurden. Dies zeigte, dass die Tendenz zur Anwendung der Phytotherapie stieg und dass immer mehr Studien in diesem Bereich durchgeführt wurden. Im Jahr 2020 wurden deutlich weniger Studien publiziert als im Jahr 2021. Die Ursache könnte die Covid-19-Pandemie und die damit verbundenen Einschränkungen auch für Universitäten und Forschungseinrichtungen sein. Im Jahr 2021 konnte dann ein deutlicher Anstieg an Publikationen im Bereich der Phytotherapie verzeichnet werden.

Die steigende Anzahl an Forschungsprojekten in diesem Gebiet kann mehrere Gründe haben. Zweifelsohne ein wesentlicher Grund sind die immer häufiger auftretenden Antibiotikaresistenzen. Es ist wichtig, vor allem im Bereich der tierischen Lebensmittelerzeugung Alternativen zum Antibiotikaeinsatz zu finden, besonders pflanzlicher Natur (Mushtaq et al. 2018). Wie in den Ergebnissen ersichtlich, gab es viele Pflanzen, die sehr gute antibakterielle Wirkungen zeigten. Außerdem könnte der Einsatz von Phytotherapeutika bei lebensmittelliefernden Tieren unter Umständen die Wartezeit nach dem Medikamenteneinsatz verkürzen und die Landwirte hätten dadurch weniger Verluste. Dies ist besonders für Betriebe in der biologischen Landwirtschaft von Bedeutung, da hier strengere Regeln, wenn es um die Fütterung bestimmter Substanzen bzw. um die Anwendung von Medikamenten geht, gelten. Ein weiterer Grund für mehr Vet-Phyto-Studien in den letzten Jahren könnte sein, dass Tiere immer mehr vermenschlicht werden und vor allem im Kleintierbereich als Kinderersatz dienen. Deshalb sind die Tierhalter:innen immer mehr bereit, öfters zum Tierarzt zu gehen und u. U. auch höhere Summen für Erkrankungs-Prophylaxe bzw. -Therapie ihrer vierbeinigen Lieblinge auszugeben. Wie im Humanbereich auch, sollen ebenso für Tiere pflanzliche Produkte vermehrt angewendet werden. Ähnliches gilt auch im Bereich der Pferdehaltung, denn Pferdebesitzer:innen sind ebenso vermehrt dazu bereit, für ihre Tiere mehr zu investieren, um einen entsprechenden Heilungsfortschritt zu erzielen. Und, auf Gebieten, in denen ein steigender Bedarf herrscht, wird vermehrt geforscht und es werden mehr Produkte (Arzneimittel, Ergänzungsfuttermittel) entwickelt und auf den Markt gebracht.

Die in den Publikationen dargestellten Hauptanwendungsgebiete von Phytopharmaka waren die Behandlung von Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts, gefolgt von Hauterkrankungen

und Stoffwechselstörungen. Hier zeigten viele Phytotherapeutika gute Wirkungen und diese könnten daher hauptsächlich bzw. zusätzlich zur herkömmlichen Therapie mit Synthetika verwendet werden. Die zwei am häufigsten erwähnten Pflanzenarten waren dabei *Allium sativum* und *Origanum vulgare*. Leider gibt es aktuell nur sehr wenige pflanzliche Arzneimittel für Tiere am europäischen Markt (nach Austria Codex 2021 sind es nur sechs klassische Vet-Phyto-Spezialitäten). Das liegt an den hohen Kosten für die Entwicklung und Zulassung von (Veterinär-)Arzneimitteln. Bedingt durch eine etwas einfachere und leichtere Registrierung von Ergänzungsfuttermitteln gibt es in diesem Bereich allerdings zahlreiche Produkte für Tiere.

Vor allem in den asiatischen und afrikanischen Ländern ist der Einsatz von Phytotherapeutika weit verbreitet. Von den 269 Studien waren 154 aus Afrika oder Asien. Das liegt einerseits entweder daran, dass die Tierhalter:innen in diesen Ländern die finanziellen Mittel für teure synthetische Medikamente nicht aufwenden können, andererseits vermutlich auch daran, dass die Orte sehr abgeschieden sind und die Versorgungsinfrastruktur mangelhaft ist, sodass in der Nähe keine Tierärzt:innen verfügbar sind. Hier wird das Wissen zumeist unter den Tierhalter:innen von Generation zu Generation weitergegeben und es werden lokal verfügbare Pflanzen prophylaktisch oder therapeutisch eingesetzt. Auch ist es in asiatischen bzw. afrikanischen Ländern rechtlich meist einfacher als in Europa, Versuche an Tieren durchführen zu können. Daher wählen europäische Forscher u. U. den Weg über Kooperationen mit asiatischen/afrikanischen Wissenschaftlern und/oder Instituten, um klinische Studien an Tieren außerhalb Europas durchführen zu können.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die meisten *in vivo* Studien an Nagetieren und hier insbesondere an Mäusen und Ratten durchgeführt wurden. Das liegt einerseits wahrscheinlich daran, dass deren Entwicklungszyklen kürzer sind als bei anderen Säugetieren und auch daran, dass deren Handhabung, Haltung und Fütterung aufgrund ihrer Größe einfacher ist. Andererseits ist die Gesetzeslage zu Tierversuchen, wie erwähnt, in den europäischen und amerikanischen Ländern deutlich rigider und es ist notwendig, die rechtliche Zustimmung von Ethikkommissionen einzuholen. Zudem ist es schwieriger, diese Zustimmung zu bekommen, je höher ein Säugetier entwickelt ist. Es wurden viele invasive Studien getätigt, bei denen man den Tieren erheblichen Schaden zufügte bzw. sie abschließend sogar tötete. Es stellt sich natürlich die Frage, ob die gefundenen Ergebnisse in Relation zum Tierleid stehen und ob es nicht weniger invasive Behandlungsmöglichkeiten gegeben hätte. In Europa wurden ebenfalls

Studien an lebenden Tieren durchgeführt, allerdings waren diese häufig weniger invasiv. Meistens wurden den Tieren Phytopharmaka verabreicht und die Ergebnisse anhand von Vitalwerten bzw. Ausscheidungsprodukten bewertet (Ellse et al. 2013, Jezek et al. 2021, Kissels et al. 2017, etc.). Bei den *in vivo*-Studien aus Asien wurden oft Gewebeproben entnommen bzw. es wurde an den Tieren durch Gabe bestimmter Medikamente eine Krankheit stimuliert (Diabetes, Krebserkrankungen, Nieren/Leberschäden etc.) (Ablat et al. 2021, Ahmad et al. 2021, Barghi et al. 2021, Ben et al. 2015, Chen et al. 2015, etc.). Viele dieser Studien galten dem Erkenntnisgewinn in der Humanmedizin und wurden stellvertretend an Tieren durchgeführt (wie z. B. von Arunachalam et al. 2017, Aydin et al. 2016, Perez et al. 2021 und einigen mehr). Die Notwendigkeit standardisierter, kontrollierter Studien ist jedoch gegeben, ebenso wie eine verbesserte Standardisierung der pflanzlichen Produkte, um diese vergleichen und reproduzieren zu können. Beides ist wichtig, für die Anwendung an Tieren (und Menschen), es muss die Wirksamkeit und auch Sicherheit von Phytopharmaka stets gewährleistet sein.

Schließlich ließ sich feststellen, dass es unwahrscheinlich ist, dass Heilpflanzen herkömmliche chemische Medikamente komplett ersetzen können, sie aber dennoch das Potenzial haben, das Behandlungsspektrum bei den verschiedensten Erkrankungen von einer vorbeugenden oder ergänzenden Behandlung bis hin zu einer vollständigen Alleinbehandlung mit Phytopharmaka abzudecken. In Verbindung mit einer Verbesserung von Umweltfaktoren, wie der Haltung und Fütterung, können Heilpflanzen eine gute und teils kostengünstige, natürliche Option sein, um die Tiergesundheit nachhaltig zu verbessern. In Anbetracht der Verwendung von Phytopharmaka mit ihren meist wenigen Nebenwirkungen, ihrer großen therapeutischen Breite und ihrer kaum vorhandenen Rückstandsproblematik (Ausnahme vgl. Doping im Pferdesport) hat all dies demnach nicht nur eine positive Wirkung auf die Tiere, sondern – besonders bei lebensmittelliefernden Tieren – auch eine enorme Auswirkung auf die Gesundheit der Menschen (z. B. Ebani et al. 2016, Lejonklev et al. 2013, etc.).

Einige Studien machten leider keine genauen Angaben darüber, welche Pflanzenteile bzw. genauen Zubereitungen daraus verwendet wurden (z. B. Ashraf et al. 2018). Zur Erzielung reproduzierbarerer Ergebnisse ist es aber dringend notwendig, den Standardisierungsgrad der botanischen Produkte zu erhöhen. Dies könnte durch einen fortschreitenden Professionalisierungsgrad bei der Studiendurchführung sowie kompetente Reviews von

entsprechenden Artikeln erreicht werden. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass alle definierten Hypothesen in dieser Diplomarbeit bestätigt werden konnten.

5. Zusammenfassung

Diese Diplomarbeit befasste sich mit dem wissenschaftlichen Status-quo im Forschungsbereich Phytotherapie in der Veterinärmedizin mit Hauptaugenmerk auf die letzten zehn Jahre (2012-2021). Die Literaturrecherche wurde zum größten Teil mit der Datenbank PubMed durchgeführt. Weitere Datenbanken waren SCOPUS, Medline und Vetmed:seeker. Insgesamt fanden 269 Studien Eingang in diese Arbeit. Die neuesten Forschungserkenntnisse in der Verwendung bestimmter Pflanzen und Pflanzenzubereitungen bei verschiedenen Tierarten wurden zusammenfassend dargestellt und diskutiert. Ein weiteres Kapitel beschäftigte sich mit den zehn am häufigsten erwähnten Pflanzenarten und die für mich als praktizierende Tierärztin interessanten Publikationen wurden hierzu kurz zusammengefasst. Diese zehn am häufigsten verwendeten Arzneipflanzen waren *Allium sativum*, *Foeniculum vulgare*, *Aloe* spp., *Calendula officinalis*, *Cinnamomum zeylanicum*, *Lavandula* spp., *Origanum* spp., *Syzygium aromaticum*, *Thymus vulgaris* und *Urtica* spp. Die Mehrzahl der Studien befasste sich mit Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts, gefolgt von Untersuchungen zu Hauterkrankungen. Weitere Organsysteme mit denen sich die gefundenen Publikationen befasst haben waren das Urogenitalsystem, Zentralnervensystem, der Respirationstrakt und Sonstiges (Stoffwechsel, Herz-Kreislauf-System, Bewegungsapparat, Onkologie). Die Ergebnisse zeigten auch, dass über die Jahre ein deutlicher Anstieg der Publikationen (*in vivo*- und *in vitro*-Studien, Reviews und Umfragen) im Bereich der Phytotherapie zu sehen war. Von den insgesamt 269 bewerteten Studien wurden 211 in den letzten fünf Jahren publiziert. Bei der Gruppierung der Publikationen nach Kontinenten zeigte sich, dass die meisten Studien in Asien durchgeführt wurden. Erwähnenswert ist, dass die meisten dieser Studien *in vivo*-Studien waren und an Nagetieren und Hasenartigen durchgeführt wurden. Zur Erzielung reproduzierbarerer Ergebnisse ist es notwendig den Standardisierungsgrad der botanischen Produkte zu erhöhen. Dies könnte durch einen fortschreitenden Professionalisierungsgrad bei der Studiendurchführung sowie kompetente Reviews von wissenschafltichen Artikeln in diesem Bereich erreicht werden.

6. Summary

This diploma thesis dealed with the scientific status quo in the research field of phytotherapy in veterinary medicine with a focus on the last ten years (2012-2021). Most of the literature research was carried out using the PubMed database. Other databases were SCOPUS, Medline and Vetmed:seeker. A total of 269 studies were included in this work. The latest research findings on the use of certain plants and plant preparations in different animal species were summarized and discussed. Another chapter dealt with the ten most frequently mentioned plant species and the publications that were of interest to me as a practicing veterinarian were briefly summarized. These ten most commonly used medicinal plant species were *Allium sativum*, *Foeniculum vulgare*, *Aloe* spp., *Calendula officinalis*, *Cinnamomum zeylanicum*, *Lavandula* spp., *Origanum* spp., *Syzygium aromaticum*, *Thymus vulgaris* and *Urtica* spp. The majority of the studies looked at diseases of the gastrointestinal tract, followed by studies on skin diseases. Other organ systems which have been found dealt with the urogenital system, central nervous system, respiratory tract and others (metabolism, cardiovascular system, musculoskeletal system, oncology). The results also showed that over the years there has been a significant increase in publications (*in vivo* and *in vitro* studies, reviews and surveys) in the field of phytotherapy. Of the 269 studies evaluated, 211 were published in the last five years. Grouping the publications by continent showed that most of the studies were carried out in Asia. It is worth noting that most of these studies were *in vivo* studies carried out with rodents and lagomorphs. In order to achieve more reproducible results, it is necessary to increase the degree of standardization of botanical products. This, in turn, could possibly be achieved through a progressive degree of professionalization in the conduct of the studies as well as competent reviews of all scientific papers in this field.

7. Literaturverzeichnis

Bücher:

Aichberger L, Grafschafter M, Fritsch F, Gansinger D, Hagmüller W, Hahn-Ramssl I, Hozzank A, Kolar V, Stöger E. 2012. Kräuter für Nutz-und Heimtiere. Zweite Aufl. Eigenverlag.

Fintelmann V, Weiss RF, Kuchta K, Hrsg. 2016. Lehrbuch Phytotherapie. Dreizehnte Aufl. Stuttgart: Haug-Verlag.

Reichling J, Gachnian-Mirtscheva R, Frater-Schröder M, Saller R, Di Carlo A, Widmaier W, Hrsg. 2005. Heilpflanzenkunde für Tierärzte. Erste Aufl. Berlin: Springer-Verlag.

Wenigmann M, Hrsg. 2017. Phytotherapie: Arzneidrogen-Phytopharmaka- Anwendung. Erste Aufl. München: Elsevier-Verlag.

Publikationen:

1. Ablat N, Ablimit M, Abudoukadier A, Kadeer B, Yang L. 2021. Investigating the hemostatic effect of medicinal plant *Arnebia euchroma* (Royle) I. M. Johnst extract in a mouse model. Journal of ethnopharmacology, 278:114306.

2. Abu Almaaty AH, Rashed HAE, Soliman MFM, Fayad E, Althobaiti F, El-Shenawy NS. 2021. Parasitological and Biochemical Efficacy of the Active Ingredients of *Allium sativum* and *Curcuma longa* in *Schistosoma mansoni* Infected Mice. Molecules, 26(15):4542.

3. Adamu M, Naidoo V, Eloff JN. 2012. Some southern African plant species used to treat helminth infections in ethnoveterinary medicine have excellent antifungal activities. BMC Complementary and Alternative Medicine, 12:213.

4. Adane H, Atnafie SA, Kifle ZD, Ambikar D. 2021. Evaluation of *in vivo* Antiulcer Activity of Hydro-Methanol Extract and Solvent Fractions of the Stem Bark of *Ficus thonningii* (Moraceae) on Rodent Models. Biomed research international, 2021:6685395.

5. Adedara IA, Daramola YM, Dagunduro JO, Aiyegbusi MA, Farombi EO. 2015. Renoprotection of Kolaviron against benzo (A) pyrene-induced renal toxicity in rats. Renal Failure, 37(3):497-504.

6. Adekola MB, Areola JO, Omisore NO, Asaolu FT, Ogunleye SG, Apalowo OE, Babalolad OO. 2020. Sub-chronic toxicity study of ethanol stem-bark extract of *Blighia sapida* (Sapindaceae) in wistar rats. Heliyon, 6(2):e02801.

7. Afzal M, Alharbi KS, Alzarea SI, Quazi AM, Ameeduzzafar Zafar, Patel DM, Patel AB, Trivedi R, Kazmi I, Al-Abaasi FA. 2021. Methanolic extract of *Cucumis melo* attenuates ethylene glycol-induced nephrolithiasis in Wistar rats. Urolithiasis, 49(4):301-308.

8. Ahmad B, Yousafzai AM, Zeb A, Ali W, Khan NZ, Aasim M, Ahmad S, Ullah S, Khan AA, Naz F, Raziq S. 2021. Therapeutic role of *Typha elephantina* leaves aqueous extract in paracetamol intoxicated rabbits. Pakistan journal of pharmaceutical sciences, 34(2):737-745.

9. Ait Abderrahim L, Taibi K, Boussaid M, Al-Shara B, Ait Abderrahim N, Ait Abderrahim S. 2021. *Allium sativum* mitigates oxidative damages induced by Microcystin-LR in heart and liver tissues of mice. Toxicon, 200:30-37.

10. Akinola BK, Olawuyi TS, Ukwenya VO, Daniel LD, Faleye BC. 2021. Protective effects of *Aloe vera* gel (aloe baberdensis Miller) on aluminum chloride-induced reproductive toxicity in male Wistar rats. JBRA Assisted reproduction, 25(2):193-201.

11. Alexandre JTM, Sousa LHT, Lisboa MRP, Furlaneto FAC, do Val DR, Marques M, Vasconcelos HC, de Melo IM, Leitão R, Castro Brito GA, Goes P. 2018. Anti-inflammatory and antiresorptive effects of *Calendula officinalis* on inflammatory bone loss in rats. Clinical oral investigation, 22(6):2175-2185.

12. Alibakhshi T, Khodayar MJ, Khorsandi L, Rashno M, Zeidooni L. 2018. Protective effects of zingerone on oxidative stress and inflammation in cisplatin-induced rat nephrotoxicity. Biomedicine and pharmacotherapy, 105:225-232.

13. Alowanou GG, Azando EVB, Adenilé AD, Koudandé DO, Chrysostome CAM, Hounzangbé-Adoté SM. 2020. Evaluation of the *in vivo* anthelmintic properties of *Mitragyna inermis* (Willd.) as a livestock dewormer against parasitic hematophagous worm Haemonchus contortus infections in different breeds of lambs. Tropical animal Health and Production, 52(1):309-319.

14. Alrumaihi F, Almatroudi A, Allemailem KS, Rahmani AH, Khan A, Alam MK. 2020. Therapeutic Effect of Bilsaan, Sambucus nigra Stem Exudate, on the OVA-Induced Allergic Asthma in Mice. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2020:3620192.

15. Alvarado TD, Mariezcurrena Berasain MD, Salem AZM, Pinzón Martínez DL. 2020. Antimicrobial and Antioxidant Activities of Two Medicinal Plants *Cuphea aequipetala* var. hispida (Cav.) Koehne and *Eryngium comosum* Delaroche F Against Bacteria Related to Equine Infections. Journal of equine veterinary science, 94:103269.

16. Alves da Paz DP, Nagamine MK, Grande MPD, Leite JVP, Sobreira FMG, Bacchi EM, Zaidan Dagli ML. 2020. Inhibitory Effects of *Euphorbia tirucalli* L. (Euphorbiaceae) Diluted Latex on Human and Canine Melanoma Cells. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, doi: 10.1155/2020/4093206.

17. Américo ÁVLDS, Nunes KM, de Assis FFV, Dias SR, Passos CTS, Morini AC, de Araújo JA, Castro KCF, da Silva SKR, Barata LES, Minervino AHH. 2020. Efficacy of Phytopharmaceuticals From the Amazonian Plant *Libidibia ferrea* for Wound Healing in Dogs. Frontiers in veterinary science, 7:244.

18. Amiri N, Afsharmanesh M, Salarmoini M, Meimandipour A, Hosseini SA, Ebrahimnejad H. 2021. Nanoencapsulation (*in vitro* and *in vivo*) as an efficient technology to boost the potential of garlic essential oil as alternatives for antibiotics in broiler nutrition. Animal, 15(1):100022.

19. Anaraki N, Beyraghi AH, Raisi A, Davoodi F, Farjanikish G, Sadegh AB. 2021. The effect of aqueous extract of *Prunus dulcis* on tibial bone healing in the rabbit. Journal of orthopedic surgery and research, 16(1):362.

20. Arafat EA, Youssef EMI, Khalaf HA. 2021. The possible alleviating effect of garlic supplement on the neural retina in a rat model of hypercholesterolemia: a histological and immunohistochemical study. European journal of histochemistry, 65(4):3322.

21. Araruna ME, Silva P, Almeida M, Rêgo R, Dantas R, Albuquerque H, Cabral I, Apolinário N, Medeiros F, Medeiros A, Santos V. 2021. Tablet of *Spondias mombin* L. Developed from Nebulized Extract Prevents Gastric Ulcers in Mice via Cytoprotective and Antisecretory Effects. Molecules, 26(6):1581.

22. Arunachalam K, Balogun SO, Pavan E, de Almeida GVB, de Oliveira RG, Wagner T, Cechinel Filho V, de Oliveira Martins DT. 2017. Chemical characterization, toxicology and mechanism of gastric antiulcer action of essential oil from *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms in the *in vitro* and *in vivo* experimental models. Biomedicine and Pharmacotherapy, 94:292-306.

23. Ashraf A, Mahboob S, Andleeb R, Ijaz MU, Shah MS. 2018. Status updates of Newcastle disease and amelioration effects of medicinal plants against Newcastle disease virus: A review. Acta virologica, 62(1):3-15.

24. Axmann S, Hummel K, Nöbauer K, Razzazi-Fazeli E, Zitterl-Eglseer K. 2019. Pharmacokinetics of harpagoside in horses after intragastric administration of a Devil's claw (*Harpagophytum procumbens*) extract. Journal of veterinary pharmacology and therapeutics, 42(1):37-44.

25. Aydin E, Hritcu L, Dogan G, Hayta S, Bagci E. 2016. The Effects of Inhaled *Pimpinella peregrina* Essential Oil on Scopolamine-Induced Memory Impairment, Anxiety, and Depression in Laboratory Rats. Moleculary Neurobiology, 53(9):6557-6567.

26. Ayrle H, Mevissen M, Kaske M, Nathues H, Gruetzner N, Melzig M, Walkenhorst M. 2016. Medicinal plants – prophylactic and therapeutic options for gastrointestinal and respiratory diseases in calves and piglets? A systematic review. BMC veterinary research, 12:89.

27. Bacova K, Zitterl-Eglseer K, Chrastinova L, Laukova A, Madarova M, Gancarcikova S, Sopkova D, Andrejcakova Z, Placha I. 2020. Effect of Thymol Addition and Withdrawal on Some Blood Parameters, Antioxidative Defence System and Fatty Acid Profile in Rabbit Muscle. Animals: an open acces journal from MDPI, 10(8):1248.

28. Bagci E, Aydin E, Ungureanu E, Hritcu L. 2016. *Anthriscus nemorosa* essential oil inhalation prevents memory impairment, anxiety and depression in scopolamine-treated rats. Biomedicine and Pharmacotherapy, 84:1313-1320.

29. Balbueno MCS, Peixoto KDC Junior, Coelho CP. 2020. Evaluation of the Efficacy of *Crataegus oxyacantha* in Dogs with Early-Stage Heart Failure. Homeopathy, 109(4):224-229.

30. Baldissera MD, Oliveira CB, Rech VC, Rezer JF, Sagrillo MR, Alves MP, da Silva AP, Leal DB, Boligon AA, Athayde ML, Da Silva AS, Mendes RE, Monteiro SG. 2014. Treatment with essential oil of in rats infected with *Trypanosoma evansi*: relationship between protective effect and tissue damage. Pathology, Research and Practice, 210(12):1068-1074.

31. Banakar PS, Kumar S, Vinay VV, Dixit S, Tyagi N, Tyagi AK. 2021. Supplementation of *Aloe vera* extract in lactating goats' diet: effects on rumen fermentation efficiency, nutrient utilization, lactation performance, and antioxidant status. Tropical animal health and production, 53(5):517.

32. Barghi M, Ashrafi M, Aminlari M, Namazi F, Nazifi S. 2021. The protective effect of *Zataria multiflora* Boiss essential oil on CCl4 induced liver fibrosis in rats. Drug and chemical toxicology, 44(3):229-237.

33. Baskara AP, Sharma S, Sener-Aydemir A, Koger S, Ariyadi B, Dono ND, Zuprizal Z, Metzler-Zebeli BU. 2021. Cinnamon bark oil and coconut oil emulsions modified small intestinal motility and barrier function in laying hens in an *ex vivo* experiment. British poultry science, 62(3):435-442.

34. Batista LC, Cid YP, De Almeida AP, Prudêncio ER, Riger CJ, De Souza MA, Coumendouros K, Chaves DS. 2016. *In vitro* efficacy of essential oils and extracts of *Schinus molle* L. against *Ctenocephalides felis*. Parasitology, 143(5):627-638.

35. Battaglia B, Angelone M, Vera E, Basini G, Bussolati S, Paci M, Del Bue M, Aldigeri R, Grolli S, Quintavalla F, Ramoni R. 2019. Clinical Effects of the Extract of the Seeds of the Indian Celery – *Apium Graveolens* – In Horses Affected by Chronic Osteoarthritis. Animals: an open access journal from MDPI, 9(8):585.

36. Bellassoued K, Ben Hsouna A, Athmouni K, van Pelt J, Makni Ayadi F, Rebai T, Elfeki A. 2018. Protective effects of *Mentha piperita* L. leaf essential oil against CCl4 induced hepatic oxidative damage and renal failure in rats. Lipids in Health and Disease, 17(1):9.

37. Ben Ali MJ, Guesmi F, Harrath AH, Alwasel S, Hedfi A, Ncib S, Landoulsi A, Aldahmash B, Ben-Attia M. 2015. Investigation of Antiulcer and Antioxidant Activity of *Juniperus phoenicea* L. (1753) Essential Oil in an Experimental Rat Model. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 38(11):1738-1746.

38. Bensignor E, Fabriès L, Bailleux L. 2016. A split-body, randomized, blinded study to evaluate the efficacy of a topical spray composed of essential oils and essential fatty acids from plant extracts with antimicrobial properties. Veterinary Dermatology, 27(6):464-e123.

39. Bento EB, Júnior FEB, de Oliveira DR, Fernandes CN, de Araújo Delmondes G, Cesário FRAS, Rodrigues CKS, Sales VDS, de Figueiredo FRSDN, Lemos ICS, Monteiro ÁB, de Menezes IRA, da Costa JGM, Kerntopf MR. 2018. Antiulcerogenic activity of the hydroalcoholic extract of leaves of *Annona muricata* Linnaeus in mice. Saudi Journal of Biological Sciences, 25(4):609-621.

40. Berrichi M, Benammar C, Murtaza B, Hichami A, Belarbi M, Khan NA. 2021. *Zizyphus lotus* L. fruit attenuates obesity-associated alterations: *in vivo* mechanisms. Archives of physiology and biochemistry, 127(2):119-126.

41. Bismarck D, Dusold A, Heusinger A, Müllera E. 2020. Antifugal *in vitro* Activity of Assential Oils against Clinical Isolates of *Malassezia pachydermatis* from Canine Ears: A Report from a Practice Laboratory. Complementary Medicine Research, 27(3): 143-154.

42. Bismarck D, Schneider M, Müller E. 2017. Antibakterielle In-vitro-Wirksamkeit ätherischer Öle gegen veterinärmedizinisch relevante Keime klinischer Isolate von Hunden, Katzen und Pferden. Complementary Medicine Research, 24:153-163.

43. Bo R, Ji X, Yang H, Liu M, Li J. 2021. The characterization of optimal selenized garlic polysaccharides and its immune and antioxidant activity in chickens. International journal of biological macromolecules, 182:136-143.

44. Bohmova E, Conkova E, Harcarova M, Sihelska Z. 2019. Interactions between Clotrimazole and selected essential oils against *Malassezia pachydermatis* clinical isolates. Polish journal of veterinary science, 22(1):173-175.

45. Bonelli F, Turini L, Sarri G, Serra A, Buccioni A, Mele M. 2018. Oral administration of chestnut tannins to reduce the duration of neonatal calf diarrhea. BMC veterinary research, 14(1):227.

46. Bouzenna H, Samout N, Amani E, Mbarki S, Tlili Z, Rjeibi I, Elfeki A, Talarmin H, Hfaiedh N. 2016. Protective Effects of *Pinus halepensis* L. Essential Oil on Aspirin-induced Acute Liver and Kidney Damage in Female Wistar Albino Rats. Journal of Oleo Science, 65(8):701-712.

47. Brendieck-Worm C. 2016. Phytotherapie im peripartalen Zeitraum bei Hund und Katze (Praxiserfahrungen). Schweizerische Zeitschrift für Ganzheitsmedizin, 28(1):33-36.

48. Brooks VJ, De Wolfe TJ, Paulus TJ, Xu J, Cai J, Keuler NS, Godbee RG, Peek SF, McGuirk SM, Darien BJ. 2012. Ethnoveterinary application of *Morinda citrifolia* fruit puree on a commercial heifer rearing facility with endemic salmonellosis. African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines, 10(1):1-8.

49. Bullitta S, Re GA, Manunta MDI, Piluzza G. 2018. Traditional knowledge about plant, animal, and mineral-based remedies to treat cattle, pigs, horses, and other domestic animals in the Mediterranean island of Sardinia. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 14(1):50.

50. Castagna F, Britti D, Oliverio M, Bosco A, Bonacci S, Iriti G, Ragusa M, Musolino V, Rinaldi L, Palma E, Musella V. 2020. *In vitro* Anthelminthic Efficacy of Aqueous Pomegranate (*Punica granatum* L.) Extracts against Gastrointestinal Nematodes of Sheep. Pathogens, 9(12):1063.

51. Castagna F, Palma E, Cringoli G, Bosco A, Nisticò N, Caligiuri G, Britti D, Musella V. 2019. Use of Complementary Natural Feed for Gastrointestinal Nematodes Control in Sheep: Effectiveness and Benefits for Animals. Animals: an open acces journal from MDPI, 9(12):1037.

52. Catarino M, Combarros-Garcia D, Mimouni P, Pressanti C, Cadiergues MC. 2018. Control of canine idiopathic nasal hyperkeratosis with a natural skin restorative balm: a randomized double-blind placebo-controlled study. Veterinary Dermatology, 29(2):134.

53. Catella C, Camero M, Lucente MS, Fracchiolla G, Sblano S, Tempesta M, Martella V, Buonavoglia C, Lanave G. 2021. Virucidal and antiviral effects of *Thymus vulgaris* essential oil on feline coronavirus. Research in veterinary science, 137:44-47.

54. Chang CH, Fu JH, Su CH, Yin MC, Hsu YM. 2019. Four spices prevent mice from contracting *Salmonella enterica* serovar Typhimurium. Experimental and Therapeutic Medicine, 18(4):2956-2964.

55. Chang GH, Lin YS, Hsu KH, Cheng YC, Yang PR, Tsai MS, Tsai YT, Hsu CM, Chang PJ, Shi CS, Yang YH, Wu CY. 2021. Nasal irrigation with *Glycyrrhiza glabra* extract for treatment of allergic rhinitis – A study of *in vitro*, *in vivo* and clinical trial. Journal of ethnopharmacology, 275:114-116.

56. Chang LY, Di KQ, Xu J, Chen YF, Xi JZ, Wang DH, Hao EY, Xu LJ, Chen H, Zhou RY. 2021. Effect of natural garlic essential oil on chickens with artificially infected *Eimeria tenella*. Veterinary parasitology, 300:109614.

57. Chen H, Liao H, Liu Y, Zheng Y, Wu X, Su Z, Zhang X, Lai Z, Lai X, Lin ZX, Su Z. 2015. Protective effects of pogostone from Pogostemonis Herba against ethanol-induced gastric ulcer in rats. Filoterapia, 100:110-117.

58. Chicoine A, Illing K, Vuong S, Pinto KR, Alcorn J, Cosford K. 2020. Pharmacokinetic and Safety Evaluation of Various Oral Doses of a Novel 1:20 THC:CBD Cannabis Herbal Extract in Dogs. Frontiers n veterinary science, 7:583404.

59. Chou HI, Chen KS, Wang HC, Lee WM. 2016. Effects of cranberry extract on prevention of urinary tract infection in dogs and on adhesion of *Escherichia coli* to Madin-Darby canine kidney cells. American Journal of Veterinary Research, 77(4):421-427.

60. Côté H, Pichette A, St-Gelais A, Legault J. 2021. The Biological Activity of *Monarda didyma* L. Essential Oil and Its Effect as a Diet Supplement in Mice and Broiler Chicken. Molecules, 26(11):3368.

61. Dadi TH, Vahjen W, Zentek J, Melzig MF, Granica S, Piwowarski JP. 2020. *Lythrum salicaria* L. herb and gut microbiota of healthy post-weaning piglets. Focus on prebiotic properties and formation of postbiotic metabolites in ex vivo cultures. Journal of ethnopharamcology, 261:113073.

62. Dadkhah A, Fatemi F, Alipour M, Ghaderi Z, Zolfaghari F, Razdan F. 2015. Protective effects of Iranian *Achillea wilhelmsii* essential oil on acetaminophen-induced oxidative stress in rat liver. Pharmaceutical Biology, 53(2):220-227.

63. Davoodi-Roodbordeii F, Afshar M, Tabrizi FHA, Choopani S, Torkaman G, Moayer F, Salimi M. 2019. Topical hydrogel containing *Fumaria vaillantii* Loisel. Extract enhances wound healing in rats. BMC Complementary Medicine and Therapies, 19:254.

64. de Moura Barbosa H, Amaral D, do Nascimento JN, Machado DC, de Sousa Araújo TA, de Albuquerque UP, Guedes da Silva Almeida JR, Rolim LA, Lopes NP, Gomes DA, Lira EC. 2018. Spondias tuberosa inner bark extract exert antidiabetic effects in streptozotocin-induced diabetic rats. Journal of ethnopharmacology, 227:248-257.

65. de O Ribeiro IC, Mariano EGA, Careli RT, Morais-Costa F, de Sant'Anna FM, Pinto MS, de Souza MR, Duarte ER. 2018. Plants of the Cerrado with antimicrobial effects against Staphylococcus spp. and Escherichia coli from cattle. BMC veterinary research, 14(1):32.

66. De Sousa DP, de Almeida Soares Hocayen P, Andrade LN, Andreatini R. 2015. A Systematic Review of the Anxiolytic-Like Effects of Essential Oils in Animal Models. Molecules, 20(10):18620-60.

67. Dinel AL, Guinobert IC, Blondeau C, Bardot V, Ripoche I, Berthomier L, Pallet V, Layé S, Joffre C. 2019. Reduction of acute mild stress corticosterone response and changes in stress-responsive gene expression in male Balb/c mice after repeated administration of a Rhodiola rosea L. root extract. Food Science and Nutrition, 7(11): 3827-3841.

68. Disler M, Ivemeyer S, Hamburger M, Vogl CR, Tesic A, Klarer F, Meier B, Walkenhorst M. 2014. Ethnoveterinary herbal remedies used by farmers in four north-eastern Swiss cantons (St. Gallen, Thurgau, Appenzell Innerrhoden and Appenzell Ausserrhoden). Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 10:32.

69. Drudi D, Tinto D, Ferranti D, Fiorelli F, Dal Pozzo M, Capitani O. 2018. Aloe barbadensis miller versus silver sulfadiazine creams for wound healing by secondary intention in dogs and cats: A randomized controlled study. Research in veterinary science, 117:1-9.

70. Duskaev GK, Kazachkova NM, Ushakov AS, Nurzhanov BS, Rysaev AF. 2018. The effect of purified Quercus cortex extract on biochemical parameters of organism and productivity of healthy broiler chickens. Veterinary World, 11(2):235-239.

71. Ebani VV, Nardoni S, Bertelloni F, Giovanelli S, Rocchigiani G, Pistelli L, Mancianti F. 2016. Antibacterial and antifungal activity of essential oils against some pathogenic bacteria and yeasts shed from poultry. Flavour and Fragrance Journal, 31(4):302-309.

72. Ebani VV, Nardoni S, Bertelloni F, Najar B, Pistelli L, Mancianti F. 2017. Antibacterial and Antifungal Activity of Essential Oils against Pathogens Responsible for Otitis Externa in Dogs and Cats. Medicines, 4(2):21.

73. Ebani VV, Nardoni S, Bertelloni F, Pistelli L, Mancianti F. 2018. Antimicrobial Activity of Five Essential Oils against Bacteria and Fungi Responsible for Urinary Tract Infections. Molecules, 23(7).

74. El-Demerdash FM, El-Sayed RA, Abdel-Daim MM. 2021. Hepatoprotective potential of Rosmarinus officinalis essential oil against hexavalent chromium-induced hematotoxicity, biochemical, histological, and immunohistochemical changes in male rats. Environmental science and pollution research international, 28(14):17445-17456.

75. Ellse L, Burden FA, Wall R. 2013. Control of the chewing louse Bovicola (Werneckiella) ocellatus in donkeys, using essential oils. Medical and Veterinary Entomology, 27(4):408-13.

76. Eser N, Yoldas A, Turk A, Kalaycı Yigin A, Yalcin A, Cicek M. 2021. Ameliorative effects of garlic oil on FNDC5 and irisin sensitivity in liver of streptozotocin-induced diabetic rats. Journal of pharmacy and pharmacology, 73(6):824-834.

77. Esteban-Ballesteros M, Sanchis J, Gutiérrez-Corbo C, Balaña-Fouce R, Rojo-Vázquez FA, González-Lanza C, Martínez-Valladares M. 2019. *In vitro* anthelmintic activity and safety

of different plant species against the ovine gastrointestinal nematode Teladorsagia circumcincta. Research in veterinary Science, 123:153-158.

78. Fabri RL, Campos LM, Florêncio JR, Oliveira LG, Aragão DMO, Ferreira ALP, de Aguiar JAK, Apolônio ACM, Alves MS, Scio E.2021. *Mitracarpus frigidus* (Rubiaceae) inhibits inflammatory and oxidative stress mediators in *Salmonella* sp. Mouse infection. Journal of pharmacy and pharmacology, 73(1):82-92.

79. Fang F, Kerdalidec C, Melloul E, Bernigaud C, Chai L, Darmon C, Durand R, Botterel F, Chosidow O, Izri A, Huang W and Guillot J. 2016. *In vitro* activity of ten essential oils against Sarcoptes scabiei. Parasites & Vectors, 9:594.

80. Faniyi TO, Adewumi MK, Jack AA, Adegbeye MJ, Elghandour MMMY, Barbabosa-Pliego A, Salem AZM. 2021. Extracts of herbs and spices as feed additives mitigate ruminal methane production and improve fermentation characteristics in West African Dwarf sheep. Tropical animal health and production, 53(2):312.

81. Faridnia R, Kalani H, Fakhar M, Akhtari J. 2018. Investigating *in vitro* anti-leishmanial effects of silibinin and silymarin on Leishmania major. Annals of Parasitology, 64(1):29-35.

82. Ferguson CE, Kleinman HF, Browning J. 2013. Effect of Lavender Aromatherapy on Acute-Stressed Horses. Journal of Equine Veterinary Science, 33(1):67-69.

83. Ferreira LE, Benincasa BI, Fachin AL, França SC, Contini SSHT, Chagas ACS, Beleboni RO. 2016. Thymus vulgaris L. essential oil and its main component thymol: Anthelmintic effects against Haemonchus contortus from sheep. Veterinary parasitology, 228:70-76.

84. Figueiredo JCG, Nunes YRF, de Oliveira Vasconcelos V, Arruda SR, Morais-Costa F, Santos GSC, Alvez FS, Duarte ER. 2019. Effects of leaf extracts of *Protium spruceanum* against adult and larval *Rhipicephalus microplus*. Experimental and applied Acarology, 79(3-4):447-458.

85. Fomum SW, Nsahlai IV. 2017. *In vitro* control of parasitic nematodes of small ruminants using some plant species containing flavonoids. Tropical animal health and production, 49(2):375-382.

86. Fouche G, Sakong BM, Adenubi OT, Pauw E, Leboho T, Wellington KW, Eloff JN. 2016. Anthelmintic activity of acetone extracts from South African plants used on egg hatching of Haemonchus contortus. The Onderstepoort Journal of Veterinary Research, 83(1):e1-7.

87. Gabalebatse M, Ngwenya BN, Teketay D, Kolawole OD. 2013. Ethno-veterinary practices amongst livestock farmers in Ngamiland District, Botswana. African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines, 10(3):490-502.

88. Ganguly B, Mrigesh M, Chauhan P, Rastogi SK. 2019. Dietary supplementation with Withania somnifera root powder ameliorates experimentally induced Infectious Bursal Disease in chicken. Tropical animal health and production, doi: 10.1007/s11250-019-02104-9.

89. Ghafarifarsani H, Hoseinifar SH, Adorian TJ, Goulart Ferrigolo FR, Raissy M, Van Doan H. 2021. The effects of combined inclusion of *Malva sylvestris*, *Origanum vulgare*, and *Allium hirtifolium* boiss for common carp (*Cyprinus carpio*) diet: Growth performance, antioxidant defense, and immunological parameters. Fish Shellfish Immunology, 119:670-677.

90. Gharaboghaz MNZ, Farahpour MR, Saghaie S. 2020. Topical co-administration of Teucrium polium hydroethanolic extract and Aloe vera gel triggered wound healing by accelerating cell proliferation in diabetic mouse model. Biomedicine and Pharmacotherapy, 127:110189.

91. Giday M, Teklehaymanot T. 2013. Ethnobotanical study of plants used in management of livestock health problems by Afar people of Ada'ar District, Afar Regional State, Ethiopia. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 9:8.

92. Goncalves da Silva EM, Rodrigues VD, Jorge JO, Osava CF, Szabó MP, Garcia MV, Andreotti R. 2016. Efficacy of Tagetes minuta (Asteraceae) essential oil against Rhipicephalus sanguineus (Acari: Ixodidae) on infested dogs and *in vitro*. Experimental and Applied Acarology, 70(4):483-489.

93. Goode P, Ellse L, Wall R. 2018. Preventing tick attachment to dogs using essential oils. Ticks and tick-bornes desease, 9(4):921-926.

94. Grzesiak B, Kołodziej B, Głowacka A, Krukowski H. 2018. The Effect of Some Natural Essential Oils against Bovine Mastitis Caused by Prototheca zopfii Isolates *in vitro*. Mycopathologia, 183(3): 541-550.

95. Gupta VK, Kumar A, Pereira ML, Siddiqi NJ, Sharma B. 2020. Anti-Inflammatory and Antioxidative Potential of *Aloe vera* on the Cartap and Malathion Mediated Toxicity in Wistar Rats. International journal of environmental research and public health, 17(14):5177.

96. Habashy NH, Kodous AS, Abu-Serie MM. 2021. Targeting ROS/NF-κB signaling pathway by the seedless black *Vitis vinifera* polyphenols in CCl4-intoxicated kidney, lung, brain, and spleen in rats. Scientific reports, 11(1):16575.

97. Habibi R, Sadeghi G, Karimi A. 2014. Effect of different concentrations of ginger root powder and its essential oil on growth performance, serum metabolites and antioxidant status in broiler chicks under heat stress. Britisch Poultry Science, 55(2):228-237.

98. Hadriche-Jarraya H, Limam F, Aouani E, Amri M, Mokni M. 2021. Vasomodulatory effects of semi-purified fractions of garlic aqueous extract on chick chorioallantoic membrane. Pakistan journal of pharmaceutical sciences, 34(3):943-949.

99. Hahn I, Fuhrmann I, Zitterl-Eglseer K. 2017. Quantitative determination of Allicin in commercially available garlic-containing feedingstuff of dogs & comparison with toxic doses. Planta Medica International Open, 4(1):1 202.

100. Hahn-Ramssl I. 2016. Anwendung von Teebaumöl bei Tieren Achtung bei der Tierart Katze! Phytotherapie Austria, 3(16):8-10.

101. Hasanein P, Riahi H. 2015. Antinociceptive and Antihyperglycemic Effects of Melissa officinalis Essential Oil in an Experimental Model of Diabetes. Medical Principles and Practice, 24:47-52.

102. Hashem MA, Neamat-Allah ANF, Hammza HEE, Abou-Elnaga HM. 2020. Impact of dietary supplementation with Echinacea purpurea on growth performance, immunological, biochemical, and pathological findings in broiler chickens infected by pathogenic E. coli. Tropical animal helath and production, 52(4):1599-1607.

103. Haslan MA, Samsulrizal N, Hashim N, Zin NSNM, Shirazi FH, Goh YM. 2021. *Ficus deltoidea* ameliorates biochemical, hormonal, and histomorphometric changes in letrozole-induced polycystic ovarian syndrome rats. BMC Complementary medicine and therapies, 21(1):291.

104. Hawken P A R, Fiol C, Blache D. 2012. Genetic Differences in Temperament Determine Whether Lavender Oil Alleviates or Exacerbates Anxiety in Sheep. Physiology and Behavior, 105(5):1117-23.

105. Hoby S, Wenker1 C, Walkenhorst M. 2015. Phytotherapy in zoo animals. SAT Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 157(11): 619-623.

106. Hritcu L, Bagci E, Aydin E, Mihasan M. 2015. Antiamnesic and Antioxidants Effects of Ferulago angulata Essential Oil Against Scopolamine-Induced Memory Impairment in Laboratory Rats. Neurochemical Research, 40(9):1799-1809.

107. Hsu YW, Chen WK, Tsai CF. 2021. Senescence-Mediated Redox Imbalance in Liver and Kidney: Antioxidant Rejuvenating Potential of Green Tea Extract. International journal of environmental research and public health, 19(1):260.

108. Hu JR, Jung CJ, Ku SM, Jung DH, Bashir KMI, Ku SK, Choi JS. 2021. Anti-inflammatory, expectorant, and antitussive properties of Kyeongok-go n ICR mice. Pharmaceutical biology, 59(1):321-334.

109. Hussein J, El-Bana MA, El-Naggar ME, Abdel-Latif Y, El-Sayed SM, Medhat D. 2021. Prophylactic effect of probiotics fortified with *Aloe vera* pulp nanoemulsion against ethanol-induced gastric ulcer. Toxicology mechanism and methods, 31(9):699-710.

110. Ijomone MO, Obi AU. 2013. Kolaviron, isolated from Garcinia kola, inhibits acetylcholinesterase activities in the hippocampus and striatum of wistar rats. Annals of Neurosciences, 20(2):42-46.

111. Ismail IE, Abdelnour SA, Shehata SA, Abd El-Hack ME, El-Edel MA, Taha AE, Schiavitto M, Tufarelli V. 2019. Effect of Dietary Boswellia serrata Resin on Growth Performance, Blood Biochemistry, and Cecal Microbiota of Growing Rabbits. Frontiers in veterinary science, 6:471.

112. Jambor T, Arvay J, Tvrda E, Kovacik A, Greifova H, Lukac N. 2021. The effect of *Apium graveolens* L., *Levisticum officinale* and *Calendula officinalis* L. on cell viability, membrane integrity, steroidogenesis, and intercellular communication in mice Leydig cells *in vitro*. Physiological research, 70(4):615-625.

113. Jayaraman S, Variyar EJ. 2021. Role of taraxerone isolated from *Leucas lavandulifolia*, as an immunomodulator. Journal of ethnopharmacology, 278:114307.

114. Jazayeri O, Farahmand Araghi S, Aghajanzadeh TA, Mir Moammadrezaei F. 2021. Up-regulation of Arl4a gene expression by broccoli aqueous extract is associated with improved spermatogenesis in mouse testes. Biomedica, 41(4):706-720.

115. Jezek J, Mirtic K, Resetic N, Hodnik JJ, Vergles Rataj A. 2021. The effect of pumpkin seed cake and ground cloves (*Syzygium aromaticum*) supplementation on gastrointestinal nematode egg shedding in sheep. Parasite, 28:78.

116. Jiang X, Liu L, Qiao L, Zhang B, Wang X, Han Y, Yu W. 2018. Dracorhodin perchlorate regulates fibroblast proliferation to promote rat's wound healing. Journal of Pharmacological Sciences, 136(2):66-72.

117. Jo SH, Kang TB, Koppula S, Cho DY, Kim JS, Kim IS, Choi DK. 2021. Mitigating effect of *Lindera obtusiloba* blume extract on neuroinflammation in microglial cells and scopolamine-induced amnesia in mice. Molecules, 26(10):2870.

118. Kalmobé J, Ndjonka D, Boursou D, Vildina JD, Liebau E. 2017. Phytochemical analysis and *in vitro* anthelmintic activity of Lophira lanceolata (Ochnaceae) on the bovine parasite Onchocerca ochengi and on drug resistant strains of the free-living nematode Caenorhabditis elegans. BMC complementary and alternative medicine, 17(1):404.

119. Kamal RM, Sabry MM, Aly ZY, Hifnawy MS. 2021. Phytochemical and *in vivo* anti-arthritic significance of *Aloe thraskii* Baker in combined therapy with Methotrexate in adjuvant-induced arthritis in rats. Molecules, 26(12):3660.

120. Kasouni AI, Chatzimitakos TG, Stalikas CD, Trangas T, Papoudou-Bai A, Troganis AN. 2021. The unexplored wound healing activity of *Urtica dioica* L. Extract: An *in vitro* and *in vivo* Study. Molecules, 26(20):6248.

121. Kaushik P, Kaushik D, Yadav J, Pahwa P. 2013. Protective effect of Alpinia galanga in STZ induced diabetic nephropathy. Pakistan Journal of biological Sciences, 16(16):804-11.

122. Khan B, Ullah A, Khan MA, Amin A, Iqbal M, Khan S, Ateeq M, Aman K, Aziz A, Khattak MNK, Nadeem T, Munir N, Khan S, Ali Q. 2021. Anti-hyperglycemic and anti-hyperlipidemic effects of a methanolic extract of *Debregeasia salicifolia* in Alloxan-induced diabetic albino mice. Brazilian journal of biology, 84:e251046.

123. Khan FS, Akram M, Aslam N, Zaheer J, Mustafa SB, Kausar S, Khan AH, Khan IA, Munir N, Shah SMA, Tahir IM, Sharif A. 2018. Phytochemical analysis and hepatoprotective effect of polyherbal formulation on CCl4 induced hepatotoxicity in mice.Pakistan journal of pharmaceutical sciences, 31(6):2719-2723.

124. Khan G, Haque SE, Anwer T, Ahsan MN, Safhi MM, Alam MF. 2014. Cardioprotective effect of green tea extract on doxorubicin-induced cardiotoxicity in rats. Acta poloniae pharmaceutica, 71(5):861-868.

125. Khan K, Rahman IU, Calixto ES, Ali N, Ijaz F. 2019. Ethnoveterinary Therapeutic Practices and Conservation Status of the Medicinal Flora of Chamla Valley, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. Frontiers in veterinary science, 6:122.

126. Khater H, Ali AM, Abouelell GA, Marawan MA, Govindarajan M, Murugan K, Abbas RZ, Vaz NP, Benelli G. 2018. Toxicity and growth inhibition potential of vetiver, cinnamon, and lavender essential oils and their blends against larvae of the sheep blowfly, Lucilia sericata. International Journal of Dermatology, 57(4):449-457.

127. Kidane B, van der Maesen LJ, van Andel T, Asfaw Z. 2014. Ethnoveterinary medicinal plants used by the Maale and Ari ethnic communities in southern Ethiopia. Journal of Ethnopharmacology, 153(1):274-282.

128. Kim YJ, Lee DY, Park HE, Yoon D, Lee B, Kim JG, Im KH, Lee YS, Lee WK, Kim JK. 2020. Serum Metabolic Profiling Reveals Potential Anti-Inflammatory Effects of the Intake of Black Ginseng Extracts in Beagle Dogs. Molecules, 25(16):3759.

129. Kissels W, Drint M, Lievaart J, van Hierden Y. 2017. The effectiveness of natural claw spray in the treatment of Mortellaro disease. Planta Medica, 4(S01):S1-S202.

130. Kour H, Raina R, Verma PK, Khan AM, Bhat MA, Nashiruddullah N. 2021. Evaluation of the wound healing activity of ethanolic extract of *Bergenia ciliata* (Haw.) Sternb. Rhizome with excision wound model in Wistar rats. Journal of ethnopharmacology, 281:114527.

131. Kroth A, Santos MDCQ, Borella da Silva TC, Santos Silveira EM, Partata WA. 2021. Aqueous leaf extract from *Luehea divaricata* Mart. Modulates oxidative stress markers in the spinal cord of rats with neuropathic pain. Journal of ethnopharmacology, 268:113674.

132. Kumar Singh N, Garabadu D, Sharma P, Kumar Shrivastava S, Mishra P. 2018. Anti-allergy and anti-tussive activity of Clitoria ternatea L. in experimental animals. Journal of ethnopharmacology, 224:15-26.

133. Kweon K, Ahn JO, Song WJ, Li Q, Lee BY, Chae HK, Youn HY. 2019. Antitumor effects of SB injection in canine osteosarcoma and melanoma cell lines. I*n vitro* cellular & developmental biology animal, 55(1):7-16.

134. Lans C. 2019. Do recent research studies validate the medicinal plants used in British Columbia, Canada for pet diseases and wild animals taken into temporary care? Journal of ethnopharmacology, 236:366-392.

135. Lee CG, Kim J, Yun SH, Hwang S, Jeon H, Park E, Jeong SY. 2021. Anti-Osteoporotic Effect of Morroniside on Osteoblast and Osteoclast Differentiation In Vitro and Ovariectomized Mice *in vivo*. International journal of molecular sciences, 22(19):10642.

136. Lee SY, Yuk HG, Ko SG, Cho SG, Moon GS. 2021. Gut Microbiome Prolongs an Inhibitory Effect of Korean Red Ginseng on High-Fat-Diet-Induced Mouse Obesity. Nutrients, 13(3):926.

137. Lejonklev J, Lokke MM, Larsen MK, Mortensen G, Petersen MA, Weisbjerg MR. 2013. Transfer of terpenes from essential oils into cow milk. Journal of Dairy Science, 96(7):4235-4241.

138. Levine CB, Bayle J, Biourge V, Wakshlag JJ. 2018. Cellular effects of a turmeric root and rosemary leaf extract on canine neoplastic cell lines. BMC veterinary research, 13(1):388.

139. Li F, He X, Niu W, Feng Y, Bian J, Kuang H, Xiao H. 2016. Sub-chronic safety evaluation of the ethanol extract of Aralia elata leaves in Beagle dogs. Regulatory Toxicology and Pharmacology, 79:1-11.

140. Lima EP, Gonçalves OH, Ames FQ, Castro-Hoshino LV, Leimann FV, Cuman RKN, Comar JF, Bersani-Amado CA. 2021. Anti-inflammatory and Antioxidant Activity of Nanoencapsulated Curcuminoids Extracted from *Curcuma longa* L. in a Model of Cutaneous Inflammation. Inflammation, 44(2):604-616.

141. Lin YC, Kuo WW, Shen CY, Cheng YC, Lin YM, Chang RL, Padma VV, Huang CY, Huang CY. 2018. Platycodin D Reverses Pathological Cardiac Hypertrophy and Fibrosis in Spontaneously Hypertensive Rats. The American journal of Chinese medicine, 46(3):537-549.

142. Liu C, Du P, Guo Y, Xie Y, Yu H, Yao W, Cheng Y, Qian 2021. H. Extraction, characterization of aloe polysaccharides and the in-depth analysis of its prebiotic effects on mice gut microbiota. Carbohydrate polymers, 261:117874.

143. Liu ZZ, Liu QH, Liu Z, Tang JW, Chua EG, Li F, Xiong XS, Wang MM, Wen PB, Shi XY, Xi XY, Zhang X, Wang L. 2021. Ethanol extract of mulberry leaves partially restores the composition of intestinal microbiota and strengthens liver glycogen fragility in type 2 diabetic rats. BMC Complementary medicine and therapies, 21(1):172.

144. Lopes LG, Silva MH, Figueiredo A, Canuto KM, Brito ES, Ribeiro PRV, Souza ASQ, Barioni-Júnior W, Esteves SN, Chagas ACS. 2018. The intake of dry cashew apple fiber

reduced fecal egg counts in Haemonchus contortus-infected sheep. Experimental Parasitology, 195:38-43.

145. López AM, Muñoz MC, Molina JM, Hermosilla C, Taubert A, Zárate R, Hildebrandt I, McNaughton-Smith G, Eiroa JL, Ruiz A. 2019. Anticoccidial efficacy of Canary rue (Ruta pinnata) extracts against the caprine apicomplexan Eimeria ninakohlyakimovae. Journal of animal science, 97(1):101-110.

146. Low SB, Peak RM, Smithson CW, Perrone J, Gaddis B, Kontogiorgos E. 2014. Evaluation of a topical gel containing a novel combination of essential oils and antioxidants for reducing oral malodor in dogs. American Journal of Veterinary Research, 75(7):653-657.

147. Ludwig A, de Jesus FPK, Dutra V, Cândido SL, Alves SH, Santurio JM. 2019. Susceptibility profile of Candida rugosa (Diutina rugosa) against antifungals and compounds of essential oils. Journal de mycologie medicinale, 29(2):154-157.

148. Madrid A, Morales AL, Saffirio V, Cuellar MA, Werner E, Said B, Godoy P, Caro N, Melo M, Montenegro I. 2021. Chemical Analysis and in vitro Bioactivity of Essential Oil of *Laurelia sempervirens* and Safrole Derivatives against Oomycete Fish Pathogens. Molecules, 26(21):6551.

149. Madrid-Garces TA, Parra-Suescun JE, Lopez-Herrera A. 2017. The inclusion of oregano essential oil (Lippia origanoides) improves immune parameters in broilers. Biotecnología en el Sector Agropecuario, 15(2):75-83.

150. Mahboubi M, Heidari Tabar R, Mahdizadeh E. 2017. The anti-dermatophyte activity of Zataria multiflora essential oils. Journal de Mycologie medicale, 27(2):232-237.

151. Makrane H, Aziz M, Berrabah M, Mekhfi H, Ziyyat A, Bnouham M, Legssyer A, Elombo FK, Gressier B, Eto B. 2019. Myorelaxant Activity of essential oil from *Origanum majorana* L. on rat and rabbit. Journal of ethnopharmacology, 228:40-49.

152. Manal AA, Yasser IK, Manal MA. 2021. Efficacy of extract from *Ononis spinosa* L. on ethanol-induced gastric ulcer in rats. Journal of traditional Chinese medicine, 41(2):270-275.

153. Mawela KG, Luseba D, Magano S, Eloff JN. 2019. Repellent properties of Rotheca glabrum plant extracts against adults of Rhipicephalus appendiculatus. MBC Veterinary Research, 15:122.

154. Mayer M, Vogl CR, Amorena M, Hamburger M, Walkenhorst M. 2014. Treatment of organic livestock with medicinal plants: a systematic review of European ethnoveterinary research. Forschende Komplementärmedizin, 21(6):375-386.

155. Mazhangara IR, Masika PJ, Mupangwa JF, Chivandi E, Jaja IF, Muchenjea V. 2020. *In vitro* efficacy of Elephantorrhiza elephantina root extracts against adult *Paramphistomum cervi* in goats. Parasite Epidemiology and Control, 10:e00157.

156. Meason-Smith C, Older CE, Ocana R, Dominguez B, Lawhon SD, Wu J, Patterson AP, Rodrigues Hoffmann A. 2018. Novel association of Psychrobacter and Pseudomonas with malodour in bloodhound dogs, and the effects of a topical product composed of essential oils and plant-derived essential fatty acids in a randomized, blinded, placebo-controlled study. Veterinary dermatology, 29(6):465-e158.

157. Memon FU, Yang Y, Soliman AM, Lv F, Rajput N, Zhang G, Baig MB, Wang Y, Si H. 2021. Dietary supplementation with *Piper sarmentosum* extract on gut health of chickens infected with *Eimeria tenella*. Tropical animal health and production, 53(5):497.

158. Min BG, Park SM, Choi YW, Ku SK, Cho IJ, Kim YW, Byun SH, Park CA, Park SJ, Na MK, Kim SC. 2020. Effects of Pelargonium sidoides and Coptis Rhizoma 2 : 1 Mixed Formula (PS + CR) on Ovalbumin-Induced Asthma in Mice. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine, 2020:9135637.

159. Mohamed NE. 2018. Protective Effect of Origanum Oil on Alterations of Some Trace Elements and Antioxidant Levels Induced by Mercuric Chloride in Male Rats. Biological Trace Element Research, 182(1):49-56.

160. Mohsenzadeh MS, Razavi BM, Imenshahidi M, Tabatabaee Yazdi SA, Mohajeri SA, Hosseinzadeh H. 2021. Potential role of green tea extract and epigallocatechin gallate in preventing bisphenol A-induced metabolic disorders in rats: Biochemical and molecular evidence. Phytomedicine, 92:153754.

161. Mokwena MAM, Engwa GA, Nkeh-Chungag BN, Sewani-Rusike CR. 2021. *Athrixia phylicoides* tea infusion (bushman tea) improves adipokine balance, glucose homeostasis and lipid parameters in a diet-induced metabolic syndrome rat model. BMC Complementary medicine and therapies, 21(1):292.

162. Momota Y, Shimada K, Kadoya C, Gin A, Kobayashi Y, Nakamura Y, Matsubara T, Sako T. 2017. The effect of a herbal paste and oil extract on the lipid content of canine hair fibres. Veterinary Dermatology, 28(4):337-e73.

163. Morsy K, Ghamdi AA, Dajem SB, Bin-Meferij M, Alshehri A, El-Kott A, Ibrahim E, Ali A, Hamdi H, Al-Doaiss A, Saber S. 2021. The oil of garlic, Allium sativum L. (Amaryllidaceae), as a potential protectant against Anisakis spp. Type II (L3) (Nematoda) infection in Wistar rats. Brazilian journal of veterinary parasitology, 30(1):e015920.

164. Moussouni L, Benhanifia M, Ayad A. 2018. *In-vitro* Anthelmintic Effects of Aqueous and Ethanolic Extracts of Marrubium vulgare Leaves Against Bovine Digestive Strongyles. Turkiye parazitolojii dergisi, 42(4):262-267.

165. Mravčáková D, Komáromyová M, Babják M, Dolinská MU, Königová A, Petrič D, Čobanová K, Ślusarczyk S, Cieslak A, Várady M, Váradyová Z. 2020. Anthelmintic Activity of Wormwood (Artemisia absinthium L.) and Mallow (Malva sylvestris L.) against Haemonchus contortus in Sheep. Animals (Basel), 10(2):219.

166. Mugnaini L, Nardoni S, Pinto L, Pistelli L, Leonardi M, Pisseri F, Mancianti F. 2012. *In vitro* and *in vivo* antifungal activity of some essential oils against feline isolates of Microsporum canis. Journal de Mycologie Medicale, 22(2):179-184.

167. Mullen KA, Lee AR, Lyman RL, Mason SE, Washburn SP, Anderson KL. 2020. Short communication: an *in vitro* assessment of the antibacterial activity of plant-derived oils. Journal of Dairy Science, 97(9):5587-5591.

168. Musco N, Vassalotti G, Mastellone V, Cortese L, Della Rocca G, Molinari ML, Calabrò S, Tudisco R, Cutrignelli MI, Lombardi P.2019. Effects of a nutritional supplement in dogs affected by osteoarthritis. Veterinary Medicine and Science, 5(3):325-335.

169. Mushtaq S, Shah AM, Shah A, Lone SA, Hussain A, Hassan QP, Ali MN. 2018. Bovine mastitis: An appraisal of its alternative herbal cure. Microbial pathogenesis, 114:357-361.

170. Nabiyouni F, Vaezi G, Malekirad AA. 2021. Hypoglycaemic and hypolipidemic activities of *Alhagi camelorum* in streptozotocin-induced diabetes in Wistar rats. Archives of physiology and biochemistry, 127(4):296-303.

171. Naccari V, Orlandella BM, Fisichella V, Naccari F, Caracappa S. 2017. Effectiveness of Thymus vulgaris Essential Oil in the Treatment of Skin Infections in Dogs. Open Journal of Veterinary Medicine, 7:63-65.

172. Najman K, Leontowicz H, Leontowicz M. 2021. The Influence of Plants from the *Alliaceae* Family on Morphological Parameters of the Intestine in Atherogenic Rats. Nutrients, 13(11):3876.

173. Nardoni S, Costanzo AG, Mugnaini L, Pisseri F, Rocchigiani G, Papini R, Mancianti F. 2017. Open-field study comparing an essential oil-based shampoo with miconazole/chlorhexidine for haircoat disinfection in cats with spontaneous microsporiasis. Journal of Feline Medicine and Surgery, 19(6):697-701.

174. Nardoni S, Najar B., Fronte B., Pistelli L, Mancianti F. 2019. *In vitro* Activity of Essential Oils against Saprolegnia parasitica. Molecules, 24(7):1270.

175. Nardoni S, Tortorano A, Mugnaini L, Profili G, Pistelli L, Giovanelli S, Pisseri F, Papini R, Mancianti F. 2015. Susceptibility of Microsporum canis arthrospores to a mixture of chemically defined essential oils: a perspective for environmental decontamination. Zeitschrift für Naturforschung, 70(1-2):15-24.

176. Ndlela SZ, Mkwanazi MV, Chimonyo M. 2021. *In vitro* efficacy of plant extracts against gastrointestinal nematodes in goats. Tropical animal health and production, 53(2):295.

177. Neculai-Valeanu AS, Ariton AM, Mădescu BM, Rîmbu CM, Creangă Ş. 2021. Nanomaterials and Essential Oils as Candidates for Developing Novel Treatment Options for Bovine Mastitis. Animals, (6):1625.

178. Nerdy N, Ritarwan K. 2019. Hepatoprotective Activity and Nephroprotective Activity of Peel Extract from Three Varieties of the Passion Fruit (Passiflora Sp.) in the Albino Rat. Open Acces Macedonian Journal of Medical Sciences, 7(4):536-542.

179. Neves RCDSM, Barros LA, Mendes SMC, Amorim TISWA, Ferraz VP, Mateus LAF, Leite JDS, Ferreira AMR. 2020. The sensitivity of Demodex canis (Acari: Demodicidae) to the essential oil of Melaleuca alternifolia-an *in vitro* study. Brazilian journal of veterinary parasitology, 29(3):e005220.

180. Ngo Van H. 2015. The use of medicinal plants as immunostimulants in aquaculture: A review. Aquaculture, 446:88-96.

181. Ocelova V, Chizzola R, Battelli G, Pisarcikova J, Faix S, Gai F. 2018. Thymol in the intestinal tract of broiler chickens after sustained administration of thyme essential oil in feed. Journal of animal physiology and animal nutrition, 103:204-209.

182. Ocelova V, Chizzola R, Pisarčíková J, Novak J, Ivanišinoviá O, Faix Š. 2016. Effect of Thyme Essential Oil Supplementation on Thymol Content in Blood Plasma, Liver, Kidney and Muscle in Broiler Chickens. Natural product communications, 11(10):1545-1550.

183. Odukanmi OA, Salami AT, Ashaolu OP, Adegoke AG, Olaleye SB. 2018. Kolaviron attenuates ischemia/reperfusion injury in the stomach of rats. Applied Physiology, Nutrition and Metabolism, 43(1):30-37.

184. Ogaly HA, Eltablawy NA, El-Behairy AM, El-Hindi H, Abd-Elsalam RM. 2015. Hepatocyte Growth Factor Mediates the Antifibrogenic Action of Ocimum bacilicum Essential Oil against CCl4-Induced Liver Fibrosis in Rats. Molecules, 20(8):13518-13535.

185. Oliva ME, Ingaramo P, Vega Joubert MB, Ferreira MDR, D'Alessandro ME. 2021. Effects of *Salvia hispanica* L. (chia) seed on blood coagulation, endothelial dysfunction and liver fibrosis in an experimental model of Metabolic Syndrome. Food and function, 12(24):12407-12420.

186. Ongchai S, Chiranthanut N, Tangyuenyong S, Viriyakhasem N, Kongdang P. 2021. *Kaempferia parviflora* Extract Alleviated Rat Arthritis, Exerted Chondroprotective Properties *in vitro*, and Reduced Expression of Genes Associated with Inflammatory Arthritis. Molecules, 26(6):1527.

187. Ornaghi MG, Torrecilhas JA, Passetti RAC, Mottin C, Guerrero A, Eiras CE, Rivaroli DC, Ramos TR, Prado IN. 2017. Essential Oils in the Diet of Young Bulls: Effect on Animal Temperament. Journal of Animal Science, 95(4):9.

188. Ota Y, Ito M. 2021 Sedative effects of inhaled *Perilla frutescens* essential oils on mice. Journal of natural medicine, 75(3):664-669.

189. Oyagbemi TO, Ashafa A, Adejinmi JO, Oguntibeju OO. 2019. Preliminary investigation of acaricidal activity of leaf extract of Nicotiana tabacum on dog tick Rhipicephalus sanguineus. Veterinary world, 12(10):1624-1629.

190. Paiano RB, Bonilla J, de Sousa RLM 3, Moreno AM, Baruselli PS. 2020. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils against pathogens often related to cattle endometritis. Journal of infection in developing Countries, 14(2):177-183.

191. Pang J, Ma S, Xu X, Zhang B, Cai Q. 2021. Effects of rhizome of *Atractylodes koreana* (Nakai) Kitam on intestinal flora and metabolites in rats with rheumatoid arthritis. Journal of ethnopharmacology, 281:114026.

192. Parveen R, Wadud A, Shamsi S, Parveen S. 2021. Antilithiatic activity of a non-pharmacopoeial Unani formulation in chemically induced urolithiasis in rats. Journal of complementary and integrative medicine, 18(4):685-694.

193. Pérez Gutiérrez RM, Arrioja MW. 2021. Rapid Model to Evaluate the Anti-Obesity Potential of a Combination of *Syzygium aromaticum* (Clove) and *Cuminun cyminum* (Cumin) on C57BL6/j Mice Fed High-Fat Diet. Journal of visualized experiments, (173).

194. Pistell PJ, Utsuki T, Francis J, Ebenezer PJ, Terrebonne J, Roth GS, Ingram DK. 2021. An Avocado Extract Enriched in Mannoheptulose Prevents the Negative Effects of a High-Fat Diet in Mice. Nutrients, 14(1):155.

195. Pivari F, Mingione A, Brasacchio C, Soldati L. 2019. Curcumin and Type 2 Diabetes Mellitus: Prevention and Treatment. Nutrients, 11(8).

196. Placha I, Ocelova V, Chizzola R, Battelli G, Gai F, Bacova K, Faix S. 2019. Effect of thymol on the broiler chicken antioxidative defence system after sustained dietary thyme oil application. British poultry science, 60(5):589-596.

197. Plefh ACV, Hoshino LVC, Sato F, Castilha LD, Santos TC, Vital ACP, Matumoto-Pintro PT. 2021. Cloves (*Syzygium aromaticum*) fluid gel on healing of pododermatitis in rabbits. Veterinary research communications, 45(4):293-304.

198. Poasakate A, Maneesai P, Chiangsaen P, Bunbupha S, Settheetham-Ishida W, Pakdeechote P.2021. *Cratoxylum formosum* dyer extract alleviates testicular damage in hypertensive rats. Andrologia, 53(2):e13917.

199. Poutaraud A, Guilloteau L, Gros C, Lobstein A, Meziani S, Steyer D, Moisan MP, Foury A, Lansade L. 2017. Lavender essential oil decreases stress response of horses. Environmental Chemistry Letters, 16(2):539-544.

200. Qaid MM, Al-Mufarrej SI, Azzam MM, Al-Garadi MA. 2021. Anticoccidial effectivity of a traditional medicinal plant, *Cinnamomum verum*, in broiler chickens infected with *Eimeria tenella.* Poultry science, 100(3):100902.

201. Rahmati B, Kiasalari Z, Roghani M, Khalili M, Ansari F. 2017. Antidepressant and anxiolytic activity of Lavandula officinalis aerial parts hydroalcoholic extract in scopolamine-treated rats. Pharmaceutical Biology, 55(1):958-965.

202. Recinella L, Chiavaroli A, Masciulli F, Fraschetti C, Filippi A, Cesa S, Cairone F, Gorica E, De Leo M, Braca A, Martelli A, Calderone V, Orlando G, Ferrante C, Menghini L,

Di Simone SC, Veschi S, Cama A, Brunetti L, Leone S. 2021. Protective Effects Induced by a Hydroalcoholic *Allium sativum* Extract in Isolated Mouse Heart. Nutrients, 13(7):2332.

203. Rey-Valeirón C, Pérez K, Guzmán L, López-Vargas J, Valarezo E. 2018. Acaricidal effect of Schinus molle (Anacardiaceae) essential oil on unengorged larvae and engorged adult females of Rhipicephalus sanguineus (Acari: Ixodidae). Experimental and applied acarology, 76(3):399-411.

204. Saad AB, Rjeibi I, Alimi H, Ncib S, Smida A, Zouari N, Zourgui L. 2017. Lithium induced, oxidative stress and related damages in testes and heart in male rats: The protective effects of Malva sylvestris extract. Biomedicine and Pharmacotherapy, 86:127-135.

205. Sadeghi A, Khordad E, Ebrahimi V, Raoofi A, Alipour F, Ebrahimzadeh-Bideskan A. 2021. Neuroprotective effects of vitamin C and garlic on glycoconjugates changes of cerebellar cortex in lead-exposed rat offspring. Journal of chemical neuroanatomy, 114:101948.

206. Saengnak B, Kanla P, Samrid R, Berkban T, Mothong W, Pakdeechote P, Prachaney P. 2021. *Clitoria ternatea* L. extract prevents kidney damage by suppressing the Ang II/Nox4/oxidative stress cascade in l-NAME-induced hypertension model of rats. Annals of anatomy, 238:151783.

207. Salles BCC, Leme KC, da Silva MA, da Rocha CQ, Tangerina MMP, Vilegas W, Figueiredo SA, Duarte SMDS, Rodrigues MR, de Araújo Paula FB. 2021. Protective effect of flavonoids from *Passiflora edulis* Sims on diabetic complications in rats. The Journal of pharmacy and pharmacology, 73(10):1361-1368.

208. Salomón R, Furones MD, Reyes-López FE, Tort L, Firmino JP, Esteban MA, Espinosa Ruíz C, Quintela JC, Pinilla-Rosas JM, Vallejos-Vidal E, Gisbert E. 2021. A Bioactive Extract Rich in Triterpenic Acid and Polyphenols from *Olea europaea* Promotes Systemic Immunity and Protects Atlantic Salmon Smolts Against Furunculosis. Frontiers in immunology, 12:737601.

209. Sands B, Ellse L, Wall R. 2016. Residual and ovicidal efficacy of essential oil-based formulations *in vitro* against the donkey chewing louse Bovicola ocellatus. Medical and Veterinary Entomology, 30(1):78-84.

210. Saoudi M, Badraoui R, Bouhajja H, Ncir M, Rahmouni F, Grati M, Jamoussi K, Feki AE. 2017. Deltamethrin induced oxidative stress in kidney and brain of rats: Protective effect of Artemisia campestris essential oil. Biomedicine and Pharmacotherapy, 94:955-963.

211. Sayed-Ahmed MZ, Ahdy AM, Younis EE, El-Khodery SA, Baraka HN. 2018. Comparative effectiveness of Sumaq and Neem extract cream, Eniloconazole and glycerine iodine on dermatophytosis in Arabian horses: a randomized clinical trial. Tropical animal health and production, 51(4):905-910.

212. Sebai E, Abidi A, Serairi R, Marzouki M, Saratsi K, Darghouth MA, Sotiraki S, Akkari H. 2021. Essential oil of *Mentha pulegium* induces anthelmintic effects and reduces parasite-associated oxidative stress in rodent model. Experimental parasitology, 225:108105.

213. Sebai H, Selmi S, Rtibi K, Gharbi N, Sakly M. 2015. Protective Effect of Lavandula stoechas and Rosmarinus officinalis essential oils against reproductive damage and oxidative stress in alloxan-induced diabetic rats. Journal of Medicinal Food, 18(2):241-249.

214. Selmi S, Jallouli M, Gharbi N, Marzouki L. 2015. Hepatoprotective and Renoprotective Effects of Lavender (Lavandula stoechas L.) Essential Oils Against Malathion-Induced Oxidative Stress in Young Male Mice. Journal of medicinal food, 18(10):1103-1011.

215. Seo E, Shin YK, Hsieh YS, Lee JM, Seol GH. 2021. Linalyl acetate as a potential preventive agent against muscle wasting in rheumatoid arthritis rats chronically exposed to nicotine. Journal of pharmacological sciences, 147(1):27-32.

216. Shakeel F, Alam P, Ali A, Alqarni MH, Alshetaili A, Ghoneim MM, Alshehri S, Ali A. 2021. Investigating Antiarthritic Potential of Nanostructured Clove Oil (*Syzygium aromaticum*) in FCA-Induced Arthritic Rats: Pharmaceutical Action and Delivery Strategies. Molecules, 26(23):7327.

217. Shang X, Tao C, Miao X, Wang D, Tangmuke, Dawa, Wang Y, Yang Y, Pan H. 2012. Ethno-veterinary survey of medicinal plants in Ruoergai region, Sichuan province, China. Journal of Ethnopharmacology, 142(2):390-400.

218. Shang XF, Dai LX, Liu YQ, Zhao ZM, Li JC, Yang GZ, Yang CJ. 2019. Acaricidal activity and enzyme inhibitory activity of active compounds of essential oils against Psoroptes cuniculi. Veterinary oarasitology, 267:54-59.

219. Sharma CK, Sharma V. 2012. Nephroprotective effect of jaggery against acute and subchronic toxicity of acetaminophen in Wistar rats. Journal of environmental pathology, toxicology and oncology: official organ of the International Society of Environmental Toxicology and Cancer, 31(3):265-272.

220. Sharma R, Jindal R, Faggio C. 2021. Cassia fistula ameliorates chronic toxicity of cypermethrin in Catla catla. Comperative biochemistry and physiology, toxicology and pharmacology, 248:109113.
221. Shi G, Jiang H, Feng J, Zheng X, Zhang D, Jiang C, Zhang J. 2021. *Aloe vera* mitigates dextran sulfate sodium-induced rat ulcerative colitis by potentiating colon mucus barrier. Journal of ethnopharmacology, 279:114108.
222. Silva TM, Bolzan TCA, Zanini MS, Alencar T, Rodrigues WD, Bastos KA, Severi JA, Resende JA, Villanova JCO. 2020. Development and Evaluation of a Novel Oral Mucoadhesive Ointment Containing Pomegranate Peel Extract as an Adjuvant for Oral Hygiene of Dogs. Journal of veterinary dentistry, 37(3):133-140.
223. Sim JXF, Khazandi M, Chan WY, Trott DJ, Deo P. 2019. Antimicrobial activity of thyme oil, oregano oil, thymol and carvacrol against sensitive and resistant microbial isolates from dogs with otitis externa. Veterinary dermatology, 30(6):524-e159.
224. Sim JXF, Khazandi M, Pi H, Venter H, Trott DJ, Deo P. 2019. Antimicrobial effects of cinnamon essential oil and cinnamaldehyde combined with EDTA against canine otitis externa pathogens. Journal of applied microbiology, 127(1):99-108.
225. Siouda W, Abdennour C. 2015. Can Urtica dioica supplementation attenuate mercury intoxication in Wistar rats? Vet World, 8(12):1458-1465.
226. Soares MSP, Luduvico KP, Chaves VC, Spohr L, Meine BM, Lencina CL, Reginatto FH, Spanevello RM, Simões CMO, Stefanello FM. 2021. The Protective Action of *Rubus* sp. Fruit Extract Against Oxidative Damage in Mice Exposed to Lipopolysaccharide. Neurochemical research, 46(5):1129-1140.
227. Sobrinho Santos EM, Almeida AC, Santosa HO, Cangussuc AR, Souza Costad K, Alvesa JN, Bertucci Barbosae LC, Wagner Souza Aguiarc R. 2019. Mechanism of Brassica oleracea performance in bovine infectious mastitis by bioinformatic analysis. Microbial pathogenesis, 129:19-29.
228. Soliman MM, Aldhahrani A, Metwally MMM. 2021. Hepatoprotective effect of *Thymus vulgaris* extract on sodium nitrite-induced changes in oxidative stress, antioxidant and inflammatory marker expression. Scientific reports, 11(1):5747.

229. Song X, Kong J, Song J, Pan R, Wang L. 2021. *Angelica sinensis* Polysaccharide Alleviates Myocardial Fibrosis and Oxidative Stress in the Heart of Hypertensive Rats. Computational and mathematical methods in medicine, 2021:6710006.

230. Souto CGRG, Lorençone BR, Marques AAM, Palozi RAC, Romão PVM, Guarnier LP, Tirloni CAS, Dos Santos AC, Souza RIC, Zago PMJJ, Lívero FADR, Lourenço ELB, Silva DB, Gasparotto Junior A. 2021. Cardioprotective effects of *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. In doxorubicin-induced cardiotoxicity in hypertensive rats. Journal of ethnopharmacology, 281:114568.

231. Tang Y, Xie D, Gong W, Wu H, Qiang Y. 2021. Pentahydroxy flavonoid isolated from *Madhuca indica* ameliorated adjuvant-induced arthritis via modulation of inflammatory pathways. Scientific reports, 11(1):17971.

232. Tanideh N, Badie A, Habibagahi R, Koohi-Hosseinabadi O, Haghnegahdar S, Andisheh-Tadbir A. 2020. Effect of Topical 2 % Eucalyptus Extract on 5-FU-Induced Oral Mucositis in Male Golden Hamsters. Brazilian dental journal, 31(3):310-318.

233. Tanideh N, Tavakoli P, Saghiri MA, Garcia-Godoy F, Amanat D, Tadbir AA, Samani SM, Tamadon A. 2013. Healing acceleration in hamsters of oral mucositis induced by 5-fluorouracil with topical Calendula officinalis. Oral Surgery, oral Medicine, oral Pathology and oral Radiology, 115(3):332-338.

234. Tariq A, Mussarat S, Adnan M, AbdElsalam NM, Ullah R, Khan AL. 2014. Ethnoveterinary study of medicinal plants in a tribal society of Sulaiman range. The Scientific World Journal, 2014:127526.

235. Tavassoli M, Jalilzadeh-Amin G, Fard VRB, Esfandiarpour R. 2018. The *in vitro* effect of Ferula asafoetida and Allium sativum extracts on Strongylus spp. Annals of Parasitology, 64(1):59-63.

236. Teichmann K, Kuliberda M, Schatzmayr G, Pacher T, Zitterl-Eglseer K, Joachim A, Hadacek F. 2016. *In vitro* inhibitory effects of plant-derived by-products against Cryptosporidium parvum. Parasite, 23:41.

237. Tonchaiyaphum P, Arpornchayanon W, Khonsung P, Chiranthanut N, Pitchakarn P, Kunanusorn P. 2021. Gastroprotective Activities of Ethanol Extract of Black Rice Bran (*Oryza sativa* L.) in Rats. Molecules, 26(13):3812.

238. Topal U, Göret NE, Göret CC, Özkan ÖF. 2019. The effect of Allium sativum in experimental peritoneal adhesion model in rats. Acta cirurgica brasileira, 34(10):e201901002.
239. Tresch M, Mevissen M, Ayrle H, Melzig M, Roosje P, Walkenhorst M. 2019. Medicinal plants as therapeutic options for topical treatment in canine dermatology? A systematic review. BMC Veterinary Research, 15:174.
240. Uyar A, Yener Z, Dogan A. 2016. Protective effects of Urtica dioica seed extract in aflatoxicosis: histopathological and biochemical findings. British poultry science, 57(2):235-245.
241. Valenzuela-Gutiérrez R, Lago-Lestón A, Vargas-Albores F, Cicala F, Martínez-Porchas M. 2021. Exploring the garlic (*Allium sativum*) properties for fish aquaculture. Fish physiology and biochemistry, 47(4):1179-1198.
242. Valladão GMR, Gallani SU, Pilarski F. 2015. Phytotherapy as an alternative for treating fish disease. Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 38(5):417-428.
243. Vasconcelos VO1, Costa EGL2, Moreira VR3, Morais-Costa F3, Duarte ER3. 2018. Efficacy of plants extracts from the Cerrado against adult female of Dermacentor nitens (Acari: Ixodidae). Experimental and applied acarology, 75(4):419-427.
244. Vetere A, Bertocchi M, Pelizzone I, Moggia E, Travaglino C, Della Grotta M, Casali S, Gerosa S, Strada L, Filia K, Casalini J, Parmigiani E, Di Ianni F.2020. Acute tea tree oil intoxication in a pet cockatiel (Nymphicus hollandicus): a case report. BMC veterinary research, 16(1):29.
245. Villarreal JPV, Santos PRD, Silva MAMPD, Azambuja RHM, Gonçalves CL, Escareño JJH, Santos TRBD, Pereira CMP, Freitag RA, Nascente PDS. 2017. Evaluation of phytotherapy alternatives for controlling Rhipicephalus (Boophilus) microplus *in vitro*. Bazilian Journal of veterinary Parasitology, 26(3):299-306.
246. Waller SB, Cleff MB, de Mattos CB, da Silva CC, Giordani C, Dalla Lana DF, Fuentefria AM, Freitag RA, Viegas Sallis ES, de Mello JRB, de Faria RO, Meireles MCA. 2021. *In vivo* protection of the marjoram (*Origanum majorana* Linn.) essential oil in the cutaneous sporotrichosis by *Sporothrix brasiliensis*. Natural product research, 35(17):2977-2981.

247. Wang Y, Liu Y, Zhang Y, Huo Z, Wang G, He Y, Man S, Gao W. 2021. Effects of the polysaccharides extracted from Chinese yam (*Dioscorea opposite* Thunb.) on cancer-related fatigue in mice. Food and function, 12(21):10602-10614.

248. Williams MR, Holbrook TC, Maxwell L, Croft CH, Ientille MM, Cluburn K. 2021. Pharmacokinetic Evaluation of a Cannabidiol Supplement in Horses. Journal of equine veterinary science, 110:103842.

249. Wohlgenannt I, Hahn-Ramssl I. 2017. Pflanzliches Doping im Pferdesport. Phytotherapie Austria, 6(17):8-9.

250. Wu XX, Siu WS, Wat CL, Chan CL, Koon CM, Li X, Cheng W, Ma H, Tsang MSM, Lam CW, Leung PC, Lau CBS, Wong CK. 2021. Effects of topical application of a tri-herb formula on inflammatory dry-skin condition in mice with oxazolone-induced atopic dermatitis. Phytomedicine, 91:153691.

251. Xie B, Jiang SQ, Shen XL, Wu HQ, Hu YJ. 2021. Pharmacokinetics, plasma protein binding, and metabolism of a potential natural chemosensitizer from *Marsdenia tenacissima* in rats. Journal of ethnopharmacology, 281:114544.

252. Xie D, Yao L, Huang Y, Wu S, Ma L, Li Y, Wang W. 2021. Anxiolytic Effect of Two Tobacco Essential Oils (*Nicotiana tabacum* Linn.) on Mice. Molecules, 26(14):4171.

253. Xing Y, Liang S, Zhao Y, Yang S, Ni H, Li H. 2021. Protection of *Aronia melanocarpa* Fruit Extract from Sodium-Iodate-Induced Damages in Rat Retina. Nutrients, 13(12):4411.

254. Xu J, Long Y, Ni L, Yuan X, Yu N, Wu R, Tao J, Zhang Y. 2019. Anticancer effect of berberine based on experimental animal models of various cancers: a systematic review and meta-analysis. BMC Cancer, 19(1):589.

255. Xu Z, Liu Y, Peng P, Liu Y, Huang M, Ma Y, Xue C, Cao Y. 2020. Aloe extract inhibits porcine epidemic diarrhea virus *in vitro* and *in vivo*. Veterinary microbiology, 249:108849.

256. Yamato O, Tsuneyoshi T, Ushijima M, Jikihara H, Yabuki A. 2018. Safety and efficacy of aged garlic extract in dogs: upregulation of the nuclear factor erythroid 2-related factor 2 (Nrf2) signaling pathway and Nrf2-regulated phase II antioxidant enzymes. BMC veterinary research, 14(1):373.

257. Yao G, Zhang H, Luo G, Wang Z, Zhao H, Zhang J, Dong Y, Gao Y, Wu S. 2021. Effect of *Senecio scandens* ethanol extract on gut microbiota composition in mice. Archives of microbiology, 203(4):1477-1488.

258. Yao H, Zhao J, Zhu L, Xie Y, Zhao N, Yao R, Sun H, Han G. 2021. Protective effect of the effective part of *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees on PM2.5-induced lung injury in rats by modulating the NF-κB pathway. Journal of ethnopharmacology, 280:114420.

259. Yassin NYS, AbouZid SF, El-Kalaawy AM, Ali TM, Elesawy BH, Ahmed OM. 2021. Tackling of Renal Carcinogenesis in Wistar Rats by *Silybum marianum* Total Extract, Silymarin, and Silibinin *via* Modulation of Oxidative Stress, Apoptosis, Nrf2, PPAR*γ*, NF-*κ*B, and PI3K/Akt Signaling Pathways. Oxidative medicine and cellular longevitiy, 2021:7665169.

260. Yoon D, Kim YJ, Lee WK, Choi BR, Oh SM, Lee YS, Kim JK, Lee DY. 2020. Metabolic Changes in Serum Metabolome of Beagle Dogs Fed Black Ginseng. Metabolites, 10(12):517.

261. Yoon JJ, Park JH, Lee YJ, Kim HY, Han BH, Jin HG, Kang DG, Lee HS. 2021. Protective Effects of Ethanolic Extract from Rhizome of *Polygoni avicularis* against Renal Fibrosis and Inflammation in a Diabetic Nephropathy Model. International journal of molecular sciences, 22(13):7230.

262. Yüce A, Türk G, Çeribaşı S, Güvenç M, Çiftçi M, Sönmez M, Özer Kaya Ş, Çay M, Aksakal M. 2014. Effectiveness of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) bark oil in the prevention of carbon tetrachloride-induced damages on the male reproductive system. Andrologia, 46(3):263-272.

263. Yulitasari NA, Hidanah S, Widjiati W, Hendrawan VF, Luqman EM. 2021. Effect of kebar grass extract (*Biophytum petersianum* Klotzsch) on histopathological changes in liver of mice offspring from the parent exposed to carbofuran during lactation period. Polish journal of veterinary sciences, 24(4):573-578.

264. Zanusso GJ, Massago M, Teston APM, Morey AT, O Toledo MJ. 2017. Efficacy of some essential oils in mice infected with Trypanosoma cruzi. Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 16 (6): 1307-1316.

265. Zhang LY, Peng QY, Liu YR, Ma QG, Zhang JY, Guo YP, Xue Z, Zhao LH. 2021. Effects of oregano essential oil as an antibiotic growth promoter alternative on growth performance, antioxidant status, and intestinal health of broilers. Poultry science, 100(7):101163.

266. Zhang Z, Liang X, Tong L, Lv Y, Yi H, Gong P, Tian X, Cui Q, Liu T, Zhang L. 2021. Effect of *Inonotus obliquus* (Fr.) Pilat extract on the regulation of glycolipid metabolism via PI3K/Akt and AMPK/ACC pathways in mice. Journal of ethnopharmacology, 273:113963.
267. Zhu W, Su Z, Xu W, Sun HX, Gao JF, Tu DF, Ren CH, Zhang ZJ, Cao HG. 2021. Garlic skin induces shifts in the rumen microbiome and metabolome of fattening lambs. Animal, 15(5):100216.
268. Zitterl-Eglseer K, Hahn-Ramssl I. 2014. Selected potentials of plants for the health of animals (recent clinical studies of the University of Veterinary Medicine Vienna). Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen, 19(3):130-135.
269. Zitterl-Eglseer K, Marschik T. 2020. Antiviral Medicinal Plants of Veterinary Importance: A Literature Review. Planta medica, 86(15):1058-1072.

Die Details zu den Publikationen finden sich in der Tabelle im Anhang.

8. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Anzahl gefundener Publikationen bei Hunden und Katzen aufgeteilt nach Organsystemen. 16
Abb. 2: Relativer Anteil der Publikationen bei Hunden und Katzen aufgeteilt nach Forschungsarten. 16
Abb. 3: Anzahl gefundener Publikationen bei Nagetieren und Hasenartigen aufgeteilt nach Organsystemen. 26
Abb. 4: Relativer Anteil der Publikationen bei Nagetieren und Hasenartigen aufgeteilt nach Forschungsarten. 26
Abb. 5: Anzahl gefundener Publikationen bei Pferden und Eseln aufgeteilt nach Organsystemen. 39
Abb. 6: Relativer Anteil der Publikationen bei Pferden und Eseln aufgeteilt nach Forschungsarten. 39
Abb. 7: Anzahl gefundener Publikationen bei Wiederkäuern und Schweinen aufgeteilt nach Organsystemen. 45
Abb. 8: Relativer Anteil der Publikationen bei Wiederkäuern und Schweinen aufgeteilt nach Forschungsarten. 45
Abb. 9: Anzahl gefundener Publikationen bei Geflügel aufgeteilt nach Organsystemen. 57
Abb. 10: Relativer Anteil der Publikationen bei Geflügel aufgeteilt nach Forschungsarten. 57
Abb. 11: Anzahl gefundener Publikationen bei Fischen aufgeteilt nach Organsystemen. 62
Abb. 12: Relativer Anteil der Publikationen bei Fischen aufgeteilt nach Forschungsarten. 62
Abb. 13: Publikationen nach Pflanzenart in absteigender Reihenfolge der Nennungen. 66
Abb. 14: Absolute Aufteilung der Publikationen nach Kontinenten. 91
Abb. 15: Relativer Anteil der in vivo-Studien aufgeteilt nach Kontinenten. 91
Abb. 16: Relativer Anteil der Review-Studien aufgeteilt nach Kontinenten. 92
Abb. 17: Anzahl der Vet-Phyto-Publikationen aufgeteilt nach Jahr. 93
Abb. 18: Anzahl der Vet-Phyto-Publikationen aufgeteilt nach Tierart. 94
Abb. 19: Relativer Anteil der Publikationen nach Art der Studie 94

9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Publikationsübersicht nach Art der Studie und Tierart 95
Tabelle 2: Publikationsübersicht nach Organsystem und Tierart 95
Tabelle 3: Tabelle mit Details zu den Publikationen inkl. vollständiger Gattungs- bzw. Artnamen der eingesetzten Arzneipflanzen 135

10. Abkürzungsverzeichnis

ADMR … Anti-Doping- und Medikamentenkontroll-Regeln

CBD … Cannabidiol

CoV ... Corona-Virus

Ct. … Chemotyp

FEI … Fédération Équestre Internationale

FIP … Feline infektiöse Peritonitis

GI-Nematoden … Gastrointestinale Nematoden

GIT … Gastrointestinaltrakt

HDL-Cholesterin … High Density Lipoprotein-Cholesterin

KOG … Kyeongok-go

LDL-Cholesterin … Low Density Lipoprotein-Cholesterin

MDCK-Zellen … Madin-Darby-Hunde-Nierenzellen

NADA … Nationale Anti-Doping Agentur Deutschland

PEDV … Porcine Epidemic Diarrhoe Virus

RT … Respirationstrakt

THC …Tetrahydrocannabinol

UGT … Urogenitaltrakt

v/v…. volume per volume, Volumenprozent

WADA …World Anti-Doping Agency

ZNS … Zentralnervensystem

11. Anhang - Tabelle mit Details zu den Publikationen inkl. vollständiger Gattungs- bzw. Artnamen der eingesetzten Arzneipflanzen

Die Reihenfolge in der folgenden Tabelle orientierte sich an den Publikationen in Kapitel 7. Sie erfolgte durch entsprechende, fortlaufende Nummerierung nach der alphabetischen Sortierung der Erstautoren.

„-“ … keine Zuordnung möglich

GIT … Gastrointestinaltrakt

ZNS … Zentralnervensystem

RT … Respirationstrakt

UGT … Urogenitaltrakt

Literatur-stelle	**Tierart**	**Organsystem**	**Pflanze (wissenschaftliche Bezeichnung)**	**Pflanze (deutscher Name)**	**Zubereitung**	**Forschungsart**	**Kontinent**
1.	Mäuse	Stoffwechsel	*Arnebia euchroma* (Royle) Johnston	Arnebiaart	Extrakt	*in vivo*	Asien
2.	Mäuse	GIT	*Allium sativum* L., *Curcuma longa* L.	Knoblauch, Gelbwurz	Wirkstoffe gemischt mit destilliertem Wasser/Phosphat-Puffer	*in vivo*	Afrika

3.	-	Pilzbekämpfung	*Clausena imidia* (Willd.) Hook.f. ex Benth., *Zanthoxylum capense* (Thunb.) Harv., *Clerodendrum glabrum* E.Mey., *Millettia grandis* (E.Mey.) Skeels, *Brachylaena discolor* DC., *Heteromorpha Trifoliata* (J.C.Wendl.) Eckl. & Zeyh., *Apodytes midiate* E.Mey. ex Arn., *Strychnos mitis* S.Moore., *Maesa lanceolata* Forssk., *Indigofera frutescens* L., *Leucosidea sericea* Eckl. & Zeyh., *Melia azedarach* L., *Cyathea dregei* (Kunze) R.M.Tryon	Pferdeholzbaum, Kleines Knaufholz, Losbaum, Umzimbeet, Brachylaena, Petersilienbaum, Apodytes, Mitis Brechnuss, Maesa, Indigostrauch, Altes Holz, Zedrachbaum, Grasland Baumfarn	Extrakt	*in vitro*	Afrika
4.	Ratten, Mäuse	GIT	*Ficus thonningii* Blume	Wilde Feige	Extrakt	*in vivo*	Afrika
5.	Ratten	UGT	*Garcinia cola* Heckel	Bitterkola	Biflavonoid Komplex	*in vivo*	Afrika
6.	Ratten	Stoffwechsel	*Blighia sapida* K.D.Koenig	Akee	Extrakt	*in vivo*	Afrika

7.	Ratten	UGT	*Cucumis melo* L.	Zuckermelone	Extrakt	*in vivo*	Asien
8.	Kaninchen	Stoffwechsel	*Typha elephantina* Roxb.	Indische Reedmace	Extrakt	*in vivo*	Asien
9.	Mäuse	Stoffwechsel	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Extrakt	*in vivo*	Afrika
10.	Ratten	UGT	*Aloe vera* (L.) Burm.F.	Echte Aloe	Gel	*in vivo*	Afrika
11.	Ratten	Bewegungsapparat	*Calendula officinalis* L.	Ringelblume	-	*in vivo*	Südamerika
12.	Ratten	UGT	*Zingiber officinale* L.	Ingwer	-	*in vivo*	Asien
13.	Lämmer	GIT	*Mitragyna inermis* Willd.	Mitragyna	Puder	*in vivo*	Afrika
14.	Mäuse	RT	*Sambucus nigra* L.	Schwarzer Holunder	-	*in vivo*	Asien
15.	Pferde	Mikrobiologie	*Cuphea aequipetala* var. *hispida* (Cav.) Koehne, *Eryngium comosum* Delaroche F.	Cuphea, Mannstreu	Extrakt	*in vitro*	Südamerika
16.	Hunde	Onkologie	*Euphorbia tirucalli* L.	Bleistiftbaum	Lösung	*in vitro*	Südamerika
17.	Hunde	Haut	*Libidibia ferrea* (Mart. Ex Tul.) L.P.Queiroz	Brasilianisches Eisenholz	Extrakt	*in vivo*	Südamerika
18.	Geflügel	GIT	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Ätherisches Öl	*in vivo, in vitro*	Asien
19.	Kaninchen	Bewegungsapparat	*Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb	Mandelbaum	Extrakt	*in vivo*	Asien
20.	Ratten	ZNS	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Extrakt	*in vivo*	Afrika
21.	Mäuse	GIT	*Spondias mombin* L.	Mombinpflaumen	Extrakt	*in vivo*	Südamerika

22.	Mäuse	GIT	*Gallesia integrifolia* Casar.	Knoblauchbaum	Ätherisches Öl	*in vivo*, *in vitro*	Südamerika
23.	Geflügel	GIT, ZNS, RT	*Azadirachta indica* A. Juss., *Vachellia nilotica* (L.) P.J.H.Hurter und Mabb., *Adansonia digitata* L., *Anthocleista nobilis* G.Don, *Aloe* L. spp., *Artemisia annua* L., *Curcuma longa* L., *Commiphora swynnertonii* Burtt, *Cladosiphon okamuranus* Tokida, *Capsicum* L. spp, *Cucumis metuliferus* E.Mey. ex Naudin, *Cassia tora* L., *Euphorbia ingens* E.Mey. ex Boiss., *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Glycyrrhiza glabra* L., *Momordica balsamina* L., *Moringa oleifera* Lam., *Nauclea latifolia* Sm., *Ocimum sanctum* L., *Psidium guajava* L., *Thymus*	Niembaum, Arabische Gummi-Akazie, Afrikanischer Affenbrotbaum, Anthocleista, Aloearten, Einjähriger Beifuß, Kurkuma, Okinawa-Mozuku, Paprikaarten, Horngurke, Sichel Senna, Kaktus-wolfsmilch, Purpur-Sonnenhut, Echtes Süßholz, Balsamapfel, Meerrettichbaum, Afrikanischer Pfirsich, Indisches Basilikum, Echte Guave, Echter Thymian, Schlafbeere	Extrakt	Review	Asien

			vulgaris L., *Withania somnifera* (L.) Dunal				
24.	Pferde	Stoffwechsel	*Harpagophytum procumbens* (Burch.) DC. Ex Meisn.	Teufelskralle	Extrakt	*in vivo*	Europa
25.	Ratten	ZNS	*Pimpinella peregrina* L.	Bibernelle	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
26.	Kälber, Ferkel	RT	*Allium sativum* L., *Mentha x piperita* L., *Salvia officinalis* L., *Echinacea purpurea* L., *Thymus vulgaris* L., *Althea officinalis* L., *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, *Glycyrrhiza glabra* L., *Origanum vulgare* L.	Knoblauch, Pfefferminze, Echter Salbei, Purpur-Sonnenhut, Echter Thymian, Echter Eibisch, Teepflanze, Echtes Süßholz, Oregano	-	Review	Europa
27.	Kaninchen	Stoffwechsel	*Thymus vulgaris* L.	Echter Thymian	Puder	*in vivo*	Europa
28.	Ratten	ZNS	*Anthriscus nemorosa* (M. Bieb.) Spreng	Kerbelart	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
29.	Hunde	Herz	*Crataegus oxyacantha* L.	Zweigriffeliger Weißdorn	Tinktur	*in vivo*	Südamerika
30.	Ratten	Blutparasiten	*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.	Marcela	Ätherisches Öl	*in vivo*	Südamerika
31.	Ziege	Stoffwechsel	*Aloe vera* (L.) Burm.F.	Echte Aloe	Extrakt	*in vivo*	Asien

32.	Ratten	Stoffwechsel	*Zataria multiflora* Boiss.	Zataria	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
33.	Hühner	GIT	*Cinnamomum zeylanicum* Blume*, Cocos nucifera*. L.	Ceylon-Zimtbaum, Kokos	Ätherisches Öl	*in vitro*	Asien
34.	Hunde, Katzen	Haut	*Schinus molle* L.	Peruanischer Pfefferbaum	Ätherisches Öl, Extrakt	*in vitro*	Südamerika
35.	Pferde	Bewegungsapparat	*Apium graveolens* L.	Echter Sellerie	Extrakt	*in vivo*	Europa
36.	Ratten	UGT, Stoffwechsel	*Mentha piperita* L.	Pfefferminze	Ätherisches Öl	*in vivo*, *in vitro*	Afrika
37.	Ratten	GIT	*Juniperus phoenicea* L.	Phönizischer Wacholder	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
38.	Hunde	Haut	*Lavandula angustifolia* Mill., *Leptospermum scoparium* J.R.Forst. & G.Forst.	Echter Lavendel, Südseemyrte	Ätherisches Öl	*in vitro*	Europa
39.	Mäuse	GIT	*Annona muricata* L.	Stachelannone	Extrakt	*in vitro*	Südamerika
40.	Mäuse	Stoffwechsel	*Ziziphus lotus* (L.) Lam.	Lotusbaum	Extrakt, Pulver	*in vivo*	Europa
41.	Hunde	Ohr (Haut)	*Angelica archangelica* L., *Cinnamomum verum* J.Presl, *Salvia sclarea* L*., Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry, *Coriandrum sativum*	Arznei-Engelwurz, Ceylon-Zimtbaum, Muskatellersalbei, Gewürznelkenbaum, Echter Koriander,	Ätherische Öle	*in vitro*	Europa

			L., *Foeniculum vulgare* (L.) Mill., *Lavandula hybrida* Emeric ex Loisel, *Lavandula angustifolia* Mill., *Citrus limon* (L.) Osbeck., *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, *Leptospermum scoparium* J.R.Forst. & G.Forst., *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle, *Citrus aurantium* L., *Origanum vulgare* L., *Cymbopogon martini* (Roxb.) Wats., *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl, *Pelargonium graveolens* L'Hér., *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel, *Thymus vulgaris* L., *Satureja montana* L.	Fenchel, Lavandin, Echter Lavendel, Zitrone, Zitronengras, Südseemyrte, Citronella, Bitterorange, Oregano, Palmarosa, Krampferbaum, Rosengarnie, Australischer Teebaum, Echter Thymian, Winter-Bohnenkraut			
42.	Hunde, Katzen, Pferde	Ohr (Haut), UGT, RT, GIT	*Foeniculum vulgare* (L.) Mill., *Myrtaceae* spp., *Thymus vulgaris* L., *Satureja montana*	Fenchel, Teebaum, Echter Thymian, Bergbohnenkraut,	Ätherisches Öl	*in vitro*	Europa

			L., *Origanum vulgare* L., *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry, *Cinnamomum verum* J.Presl, *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf., *Angelica archangelica* L., *Cymbopogon martinii* (Roxb.) Wats., *Salvia sclarea* L., *Pelargonium graveolens* L'Hér., *Leptospermum scoparium* J.R.Forst. & G.Forst., *Cinnamomum camphora* (L.) J.Presl., *Lavandula angustifolia* Mill.	Oregano, Gewürznelkenbaum, Zimt, Lemongras, Angelikawurzel, Palmarosa, Muskatellersalbei, Rosengeranien, Manukabaum, Kampferbaum, Lavendel			
43.	Hühner	Stoffwechsel	*Allium sativum* L.	Knoblauch	-	*in vivo*	Asien
44.	Hunde	Ohr (Haut)	*Cinnamomum cassia* (L.) D.Don, *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel, *Mentha piperita* L., *Origanum vulgare* L., *Syzygium*	Zimtkassie, Australischer Teebaum, Pfefferminze, Oregnao, Gewürznelkenbaum	Ätherische Öle	*in vitro*	Europa

			aromaticum (L.) Merr. & L.M.Perry				
45.	Kälber	GIT	*Castanea sativa* Mill.	Edelkastanie	Tannine	*in vivo*	Europa
46.	Ratten	UGT, Stoffwechsel	*Pinus halpensis* L.	Aleppo-Kiefer	Ätherisches Öl	*in vivo*	Afrika
47.	Hunde, Katzen	GIT, ZNS, UGT	*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, *Lavandula angustifolia* Mill., *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel, *Matricaria chamomilla* L., *Carum carvi* L., *Foeniculum vulgare* (L.) Mill., *Taraxacum officinale* L., *Cynara scolymus* L., *Linum usitatissimum* L., *Plantago ovata* Forssk., *Malus* Mill., *Coffea* L., *Melissa officinalis* L., *Salvia sclarea* L., *Pimpinella anisum* L., *Urtica dioica* L., *Trigonella foenum-graecum* L., *Calendula officinalis* L., *Echinacea*	Lemongras, Lavendel, Teebaum, Kamille, Kümmel, Fenchel, Löwenzahn, Artischocke, Leinsamen, Flohsamen, Apfelpektin, Kaffeebohne, Melisse, Muskatellersalbei, Anis, Große Brennnessel, Bockshornklee, Ringelblume, Sonnenhut, Karotten, Blutwurz, Teepflanze	Ätherisches Öl, ganze Früchte, Teezubereitungen,	Review	Europa

			Moench sp., *Daucus carota* subsp. *sativus* (Hoffm.) Schübl. und G.Martens, *Potentilla erecta* (L.) Raeusch, *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, *Vaccinium myrtillus* L., *Achillea* L., *Thymus vulgaris* L.	(Grüntee, Schwarztee), Heidelbeeren, Schafgarbe, Echter Thymian			
48.	Kälber	GIT, RT	*Morinda citrifolia* L.	Nonibaum	Fruchtpürree	*in vivo*	Nordamerika
49.	Wiederkäuer, Schweine, Pferde, Hunde, Katzen, Hühner	GIT, Herz, virale und bakterielle Erkrankungen, Wunden (Haut), Verstauchungen und Prellungen.	*Olea europaea* L., *Vitis vinifera* L., *Malva sylvestris* L., *Hordeum vulgare* L., *Parietaria officinalis* L., *Pistacia lentiscus* L., *Matricaria chamomilla* L., *Triticum durum* Desf., *Allium cepa* L., *Quercus pubescens* Willd., *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy, *Allium sativum* L., *Apium nodiflorum* Lag, *Calamintha nepeta* (L.) Savi, *Linum usitatissimum* L., *Quercus suber* L., *Urtica dioica*	Olivenbaum, Weinrebe, Wilde Malve, Gerste, Aufrechtes Glaskraut, Hartweizen, Mastixstrauch, Echte Kamille, Zwiebel, Pflaumeiche, Echter Venusnabel, Knoblauch, Knotenblütiger Sellerie, Bergminze, Gemeiner Lein,		Review	Europa

			L., *Anagyris foetida* L., *Arundo donax* L., *Avena sativa* L. *Camellia* sp. L., *Cistus creticus* L., *Citrus limon* (L.) Osbeck, *Daphne gnidium* L., *Daucus carota* L., *Dipsacus fullonum* L., *Euphorbia characias* L., *Ficus carica* L., *Lavatera olbia* L., *Nasturtium officinale* W.T.Aiton, *Opuntia ficus indica* (L.) Mill., *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss, *Plantago major* L., *Prunus spinosa* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Sambucus nigra* L., *Santolina chamaecyparissus* L., *Smilax aspera* L., *Smyrnium olusatrum* L., *Vicia faba* L., *Zea mays* L.	Korkeiche, Große Brennnessel, Stinkstrauch, Pfahlohr, Echter Hafer, Kamelienart, Kretische Zistrose, Zitrone, Herbst-Seidelbast, Möhre, Wilde Karde, Palisaden Wolfsmilch, Echte Feige, Buschmalve, Echte Brunnenkresse, Indische Feige, Petersilie, Breitwegerich, Schwarzdorn, Adlerfarn, Schwarzer Holunder, Silbrigblättriges Heiligenkraut, Raue Stechwinde,			

				Pferdeeppich, Ackerbohne, Mais			
50.	Schafe	GIT	*Punica granatum* L.	Granatapfel	Mazerat	*in vitro*	Europa
51.	Schafe	GIT	*Asteraceae* Bercht. & J.Presl, *Caesalpinioideae* DC., *Liliaceae* Juss., *Bromeliaceae* Juss., *Lamiaceae* L.	Korbblüter, Johannisbrotgewächse, Liliengewächse, Bromeliengewächse, Lippenblütler	Extrakt, Ätherisches Öl	*in vivo*	Europa
52.	Hunde	Haut	*Melaleuca cajuputi* Powell, *Glycine max* (L.) Merr.	Cajeput, Sojabonen	Ätherisches Öl	*in vivo*	Europa
53.	Katzen	Infektionserkrankung	*Thymus vulgaris* L.	Echter Thymian	Ätherisches Öl	*in vitro*	Europa
54.	Mäuse	GIT	*Ligustrum lucidum* W.T. Aiton, *Lysimachia christinae* L., *Mentha piperita* L., *Cinnamomum cassia* (L.) D.Don	Glänzender Liguster, Gilbweiderich, Pfefferminze, Zimtkassie	Extrakt	*in vivo*	Asien
55.	Mäuse	RT	*Glycyrrhiza glabra* L.	Echtes Süßholz	Extrakt	*in vivo/ in vitro*	Asien
56.	Hühner	GIT	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
57.	Ratten	GIT	*Pogostemonis Herba* (Blanco) Benth.	Patchuli-Kraut	Isolat	*in vivo*	Asien

58.	Hunde	ZNS	*Cannabis sativa* L.	Hanf	Extrakt	*in vivo*	Nordamerika
59.	Hunde	UGT	*Vaccinium macrocarpon* Aiton.	Crannbery/ Grossfrüchtige Moosbeere	Extrakt	*in vivo*, *in vitro*	Asien
60.	Mäuse, Hühner	Stoffwechsel, GIT	*Monarda didyma* L.	Goldmelisse	Ätherisches Öl	*in vivo, in vitro*	Nordamerika
61.	Schweine	GIT	*Lythrum salicaria* L.	Blutweiderich	Extrakt	*in vitro*	Europa
62.	Ratten	Stoffwechsel	*Achillea wilhelmsii* C. Koch	Schafgarbe	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
63.	Ratten	Haut	*Fumaria* species	Erdraucharten	Extrakt	*in vivo*	Asien
64.	Ratten	Stoffwechsel	*Spondias tuberosa* Arruda	Umbu-Baum	Extrakt	*in vivo*	Südamerika
65.	Rinder	GIT, Milchdrüse (Haut)	*Caryocar brasiliense* Camb., *Annona crassiflora* Mart., *Schinopsis brasiliensis* Engl., *Piptadenia viridiflora* (Kunth) Benth., *Serjania letalis* A.St.-Hil., *Casearia sylvestris* Sw., *Ximenia americana* L.	Pequi-Nuss, Anonaart, Barauna, Piptadenia, Serjaniaart, Casceariaart, Talgholz	Extrakt	*in vitro*	Südamerika
66.	Ratten, Mäuse, Gerbil, Schaf	ZNS[2]	*Acantholippia deserticola* (Phil.) Moldenke, *Achillea umbellata* Sibth et. Sim, *Achillea wilhelmsii* K. Koch, *Alpinia*	Acantholippiaart, Griechische Silber-Garbe, Türkische Schafgarbe,	Ätherisches Öl	Review	Südamerika

			zerumbet (Pers.) B.L.Burtt und R.M.Sm., *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels, *Chamaecyparis obtusa* (Siebold & Zucc.) Endl., *Casimiroa pringlei* (S.Watson) Engl., *Citrus aurantium* L., *Citrus junos* Siebold ex Tanaka, *Citrus latifolia* (Yu.Tanaka) Yu.Tanaka, *Citrus limon* (L.) Osbeck, *Citrus reticulata* Blanco, *Citrus sinensis* L., *Coriandrum sativum* L., *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, *Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss., *Celastrus paniculatus* Willd., *Copaifera reticulata* Ducke, *Dennettia tripetala* G. Baker, *Ducrosia anethifolia* (DC.) Boiss., *Foeniculum vulgare* (L.) Mill., *Lavandula angustifolia* Mill.,	Muschelingwer, Chinesische Engelwurz, Hinoki-Scheinzypresse, Pringles Sabote, Bitterorange, Yuzu, Gewöhnliche Limette, Zitrone, Mandarine, Orange, Echter Koriander, Zitronengras, Ducrosiaart, Rispenblütiger Celastrus, Johannisbrotgewächsart, Pfefferfrucht, Ducrosiaart, Fenchel, Lavendel, Anisverbene, Indisches Basilikum, Basilikum, Falscher			

			Lippia alba (Mill.) N.E.Br. ex Britton und P.Wilson*, Ocimum sanctum* L.*, Ocimum basilicum* L.*, Piper guineense* Schumach.*, Spiranthera odoratissima* A. St. Hil*, Santalum album* L.*, Stachys tibetica* Vatke, *Thujopsis dolabrata* (Thunb. ex L. f.) Sieb. & Zucc.	Kubebenpfeffer, Spirantheraart, Sandelholzbaum, Tibetanische Zist, Hiba-Lebensbaum			
67.	Maus	ZNS	*Rhodiola rosea* L.	Rosenwurz	Extrakt	*in vivo*	Europa
68.	Nutztiere	GIT, RT, UGT	*Matricaria recutita* L.*, Linum usitatissimum* L.*, Carum carvi* L.*, Urtica dioica* L.*, Coffea arabica* L.*, Calendula officinalis* L.*, Symphytum officinale* L.*, Rhamnus catharticus* L.	Echte Kamille, Gemeiner Lein, Echter Kümmel, Große Brennnessel, Kaffeebaum, Ringelblume, Echter Beinwell, Purgier-Kreuzdorn	Salben, Tinkturen, Schleim, Aufguss, Auszug	Interviews	Europa
69.	Hunde, Katzen	Haut	*Aloe vera* (L.) Burm.f.	Echte Aloe	Saft/Gel	*in vivo*	Europa
70.	Geflügel	Stoffwechsel	*Quercus robur* L.	Eiche	Extrakt	*in vivo*	Europa

71.	Geflügel	GIT	*Litsea cubeba* (Lour.) Pers., *Origanum vulgare* L., *Origanum majorana* L., *Thymus vulgaris* L.	Lorbeergewächsart, Oregano, Majoran, Echter Thymian	Ätherisches Öl	*in vitro*	Europa
72.	Hunde, Katzen	Ohr (Haut)	*Anthemis nobilis* (L.) All., *Illicium verum* Hook.f., *Lavandula hybrida* Emeric ex Loisel, *Litsea cubeba* (Lour.) Pers., *Ocimum basilicum* L., *Origanum vulgare* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Salvia sclarea* L., *Thymus vulgaris* L.	Römische Kamille, Echter Sternalis, Lavandin, Lorbeergewächsart, Basilikum, Oregnao, Rosmarin, Muskatellersalbei, Echter Thymian	Ätherisches Öl	*in vitro*	Europa
73.	Hunde, Katzen	UGT	*Illicium verum* Hook.f., *Ocimum basilicum* L., *Origanum vulgare* L., *Salvia sclarea* L., *Thymus vulgaris* L.	Echter Sternalis, Basilikum, Oregano, Muskatellersalbei, Echter Thymian	Ätherisches Öl	*in vitro*	Europa
74.	Ratten	Stoffwechsel	*Rosmarinus officinalis* L.	Rosmarin	Ätherisches Öl	*in vivo*	Afrika
75.	Esel	Haut	*Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel, *Lavandula angustifolia* Mill.	Australischer Teebaum, Echter Lavendel	Ätherisches Öl	*in vivo, in vitro*	Europa
76.	Ratten	Stoffwechsel	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien

77.	Schafe	GIT	*Aesculus hippocastanum* L., *Isatis tinctoria* L., *Chelidonium majus* L., *Elettaria cardamomum* (L.) Maton, *Sisymbrium irio* L., *Jasminum polyanthum* Franch.	Gewöhnliche Rostkastanie, Färberwaid, Schöllkraut, Grüner Kardamom, Glanz-Rauke, Zimmer-Jasmin	Extrakt	*in vitro*	Europa
78.	Mäuse	GIT	*Mitracarpus frigidus* (Willd.) K.Schum.	Mitracarpusart	Extrakt	*in vivo*	Südamerika
79.	Schweine	Haut	*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry, *Cymbopogon martinii* (Roxb.) Wats., *Geranium* L., *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel, *Lavandula angustifolia* Mill. *Leptospermum scoparium* J.R.Forst. & G.Forst., *Citrus aurantium* L., *Eucalyptus* L'Her., *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L. f.) D.Don	Gewürznelkenbaum, Palmarosa, Geranium, Teebaum, Echter Lavendel, Manuka, Bitterorange, Eukalyptus, Sicheltanne	Ätherisches Öl	*in vitro*	
80.	Schafe	Stoffwechsel, GIT	*Allium sativum* L., *Zingiber officinale* Roscoe, *Allium cepa*	Knoblauch, Ingwer, Küchenzwiebel,	Extrakt	*in vitro*	Afrika

			L., *Ocimum gratissimum* L., *Moringa oleifera* Lam., *Azadirachta indica* A. Juss.	Nelkenbasilikum, Meerrettichbaum, Niembaum			
81.	-	Haut	*Silybum marianum* (L.) Gaertn.	Mariendistel	Flavonoidderivate	*in vitro*	Asien
82.	Pferde	ZNS	*Lavandula angustifolia* Mill.	Echter Lavendel	Ätherisches Öl	*in vivo*	Nordamerika
83.	Schafe	GIT	*Thymus vulgaris* L.	Echter Thymian	Ätherisches Öl	*in vivo*, *in vitro*	Südamerika
84.	Rinder	Haut	*Protium spruceanum* (Benth.) Engl.	Protiumart	Extrakte	*in vitro*	Südamerika
85.	Kleine Wiederkäuer	GIT	*Trema orientalis* (L.) Blume, *Urtica dioica* L., *Zanthoxylum capense* (Thunb.) Harv.	Orientalisches Trema, Große Brennnessel, Rautengewächsart	Extrakt	*in vitro*	Nordamerika
86.	Nutztiere	GIT	*Aloe rupestris* Baker, *Antizoma angustifolia* (Burch.) Miers ex Harv., *Calpurnia aurea* (Aiton) Benth., *Senna italica* Mill. *sub*sp. *arachoides* (Burch.) Lock, *Cissus quadrangularis* L., *Clematis brachiate* Thunb., *Cleome gynandra* L., *Ficus*	Aloeart, Antizomaart, Calpurniaart, Eland's Senna, Cissusart, Clematisart, Cleomeart, Maulbeerfeige, Hypoxisart, Maeruaart, Monsoniaart,	Extrakt	*in vitro*	Afrika

			sycomorus L., *Hypoxis rigidula* Baker, *Maerua angolensis* DC., *Monsonia angustifolia* E.Mey. ex A.Rich., *Pelargonium luridum* (Andrews) Sweet, *Schkuhria pinnata* (Lam.) Kuntze ex Thell., *Sclerocarya birrea* (A.Rich.) Hochst., *Tabernaemontana elegans* Stapf	Perlargoniumart, Schkuhriaart, Marulabaum, Zierlicher Krötenbaum			
87.	Nutztiere	GIT, UGT, Auge, Infektionskrankheiten	*Euphorbia inaequilatera* Sond., *Terminalia sericea* Burch. ex DC., *Senna italica* Mill., *Gnidia capitata* L., *Ximenia americana* L., *Grewia flavescens* Juss, *Ansellia africana* Lindl., *Ziziphus fricanaa* Willd., *Boscia Albitrunca* (Burch.) Gilg & Gilg-Ben., *Croton megalobotrys* Müll.Arg.	Euphorbiaart, Terminaliaart, Italienische Senna, Gnidiaart, Amerikanische Ximenia, Rauhblatt-Rosinen, Leopardenorchidee, Chinesisiche Jujube, Hirtenbaum, Crotonaart	Ganze Pflanzenteile gemischt mit Wasser	Interviews	Afrika

88.	Hühner	Infektiöse Bursitis	*Withania somnifera* (L.) Dunal	Schlafbeere	Extrakt, Puder	*in vivo*	Asien
89.	Fische	Stoffwechsel	*Malvae sylvestris* L., *Origanum vulgare* L., *Allium hirtifolium* Boissier	Wilde Malve, Oregano, Weißer Zierlauch	Extrakt	*in vivo*	Asien
90.	Mäuse	Haut	*Teucrium polium* L., *Aloe vera* (L.) Burm.f.	Polei-Gamander, Echte Aloe	Extrakt, Gel	*in vivo*	Asien
91.	Nutztiere	ZNS, RT, UGT, Infektionskrankheiten, Auge	*Vachellia nilotica* (L.) P.J.H.Hurter und Mabb., *Acacia oerfota* (Forssk.) Schweinf., *Acalypha fruticosa* Forssk., *Acalypha indica* L., *Aerva javanica* (Burm.f.) Shult., *Aloe* spp., *Argemone mexicana* L., *Balanites aegyptiaca* (L.) Delile, *Balanites rotundifolia* (Tiegh.) Blatt., *Barleria acanthoides* Vahl, *Boscia coriacea* (J.Morel ex Aubrev.) Wieringa, *Boscia senegalensis* Lam., *Bourreria orbicularis* (Hutch. &	Arabische Gummi-Akazie, Akazienart, Acalyphaart, Indische Acalyphaart, Wüstenbaumwolle, Aloearten, Mexikanischer Stachelbaum, Wüstendattel, Balanitesart, Barleriaart, Bosciaart, Hanza, Bourreriaart, Cadabaarten, Oscher, Carallumaart,	-	Interviews	Afrika

			E.A.Bruce) Thulin, *Cadaba* Forssk. spp., *Calotropis procera* (Ait.) R.Br., *Caralluma* R.Br. sp., *Cissus quadrangularis* L., *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad., *Cocculus pendulus* (J.R.Forst. & G.Forst.) Diels, *Commicarpus helenae* (Schult.) Meikle, *Cordia* L. sp., *Datura stramonium* L., *Dobera glabra* (Forssk.) Juss. ex Poir., *Euphorbia* L .sp., *Grewia villosa* Willd., *Heliotropium longiflorum* (A. DC.) C. Jaubert und E. Spach, *Justicia schimperiana (*Hochst. ex Nees) T. Anders, *Kanahia laniflora* (Forssk.) R.Br., *Kleinia squarrosa* Cufod., *Lantana camara* L, *Monadenium* L. sp., *Pergularia tomentosa* L.,	Traubenart, Koloquinte, Cocculusart, Commicarpusart, Kordienart, Gemeiner Stechapfel, Doberaart, Wolfsmilch, Grewiaart, Heliotropart, Justiciaart, Kanahiaart, Kleiniaart, Wandelröschen, Milchbaumart, Filzige Pergularie, Zahnbürstenbaum, Sedderaart, Alexandrinische Senna, Sericocomopsisart, Nachtschattengewächsarten, Trianthemaart,			

			Salvadora persica L., *Seddera bagshawei* Rendle, *Senna alexandrina* Mill., *Sericocomopsis pallida* (S.Moore) Schinz, *Solanum* L. *spp.*, *Trianthema portulacastrum* L., *Withania somnifera* (L.) Dunal, *Ziziphus spina-christi* (L.) Desf.	Schlafbeere, Syrischer Christusdorn			
92.	Hunde	Haut (Zecken)	*Tagetes minuta* L.	Mexikanische Gewürztagetes	Ätherisches Öl	*in vivo*, *in vitro*	Südamerika
93.	Hunde	Haut	*Citrus sinensis* L., *Curcuma* spp.	Orangenbaum, Kurkuma	Ätherisches Öl	Review	Europa
94.	Rinder	Milchdrüse (Haut)	*Thymus vulgaris* L., *Origanum vulgare* L., *Origanum majorana* L., *Mentha* × *piperita* L., *Allium ursinum* L.	Echter Thymian, Oregano, Majoram, Pfefferminze, Bärlauch	Ätherisches Öl	*in vitro*	Europa
95.	Ratten	Stoffwechsel	*Aloe vera* (L.) Burm. F.	Echte Aloe	Extrakt	*in vivo*	Europa
96.	Ratten	Stoffwechsel	*Vitis vinifera* L.	Weinrebe	-	*in vivo*	Afrika
97.	Geflügel	GIT	*Zingiber officinale* Roscoe	Ingwer	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
98.	Geflügel	Gefäßsystem	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Extrakt	*in vitro*	Afrika

99.	Hunde	GIT	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Pulver, Granulat	*in vivo*	Europa
100	Hunde, Katzen	Haut	-	Teebaum	Ätherisches Öl	Review, Fallbeispiel	Europa
101	Ratten	ZNS, Stoffwechsel	*Melissa officinalis* L.	Zitronenmelisse	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
102	Hühner	Stoffwechsel, Immunsystem	*Echinacea purpurea* (L.) Moench	Purpur-Sonnenhut	-	*in vivo*	Afrika
103	Ratten	UGT	*Ficus deltoidea* Jack	Mistelfeige	Extrakt	*in vivo*	Asien
104	Schafe	ZNS	*Lavandula angustifolia* Mill.	Echter Lavendel	Ätherisches Öl	*in vivo*	Australien und Ozeanien
105	Zoo-Tiere	GIT, Stoffwechsel, Haut, Herz, ZNS	*Triticum aestivum* L., *Plantago ovata* Forssk., *Linum usitatissimum* L., *Ceratonia siliqua* L., *Theobroma cacao* L., *Picea abies* (L.) H.Karst., *Quercus robur* L., *Allium sativum* L. *Viscum album* L. *Crataegus laevigata* (Poir.) DC., *Calendula officinalis* L. *Echinacea purpurea* L., *Urtica dioica* L. *Foeniculum vulgare*	Weichweizen, Indischer Flohsamen, Gemeiner Lein, Johannisbrotbaum, Kakaobaum, Gemeine Fichte, Stieleiche, Knoblauch, Weißbeerige Mistel, Zweigriffeliger Weißdorn, Ringelblume, Purpur-	Pflanzenteile	*in vivo*	Europa

			(L.) Mill.. *Carum carvi* L. *Pimpinella anisum* L. *Galega officinalis* L., *Harpagophytum procumbens* DC. ex Meisn., *Panax ginseng, Citrus x limon* L., *Allium cepa* L. *Tilia cordata* Mill., *Cuminum cyminum* L.	Sonnenhut, Große Brennnessel, Fenchel, Echter Kümmel, Anis, Geissraute, Afrikanische Teufelskralle, Schwarzer Ginseng, Zitrone, Zweiebel, Winterlinde, Kreuzkümmel			
106	Ratten	ZNS	*Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss.	Ferulagoart	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
107	Mäuse	Stoffwechsel	*Camellia sinensis* (L.) Kuntze	Teepflanze	Extrakt	*in vivo*	Asien
108	Mäuse	RT	*Panax ginseng* C.A.Mey., *Poria cocos* F.A.Wolf, *Rehmannia glutinosa* (Gaertn.) Steud.	Ginseng, Kiefernschwamm, Chinesicher Fingerhut	-	*in vivo*	Asien
109	Ratten	GIT	*Aloe vera* (L.) Burm.F.	Echte Aloe	Emulsion	*in vivo*	Afrika
110	Ratten	ZNS	*Garcinia cola* Heckel	Bitterkola	Biflavonoid Komplex	*in vivo*	Afrika
111	Kaninchen	GIT, Stoffwechsel	*Boswellia serrata* Roxb. ex Colebr	Indischer Weihrauch	-	*in vivo*	Afrika

112	Mäuse	UGT	*Apium graveolens* L., *Levisticum officinale* W.D.J.Koch, *Calendula officinalis* L.	Echter Sellerie, Liebstöckel, Ringelblume	Extrakt	*in vitro*	Europa
113	Mäuse	Immunsystem	*Leucas lavandulifolia* Sm.	Leucasart	Extrakt	*in vivo, in vitro*	Asien
114	Mäuse	UGT	*Brassica oleracea* L.	Gemüsekohl	Extrakt	*in vivo*	Asien
115	Schafe	GIT	*Curcubita* sp., *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry	Kürbissamen, Gewürznelkenbaum	Pulver, Samen	*in vivo*	Europa
116	Ratten	Haut	*Dracaena* Vand. ex L. sp.	Drachenbaum	Extrakt	*in vivo*, *in vitro*	Asien
117	Mäuse	ZNS	*Lindera obtusiloba* Blume	Linderaart	Extrakt	*in vivo*	Asien
118	Rinder	GIT	*Lophira lanceolata* Tiegh. ex Keay	Lophiraart	Extrakte	*in vitro*	Afrika
119	Ratten	Bewegungsapparat	*Aloe thraskii* Baker	Dune Aloe	Extrakt	*in vivo*	Afrika
120	Ratten	Haut	*Urtica dioica* L.	Große Brennnessel	Extrakt	*in vivo, in vitro*	Europa
121	Ratten	UGT	*Alpinia Galanga* (L.) Willd.	Thai-Ingwer	Extrakt	*in vivo*	Asien
122	Mäuse	Stoffwechsel	*Debregeasia salicifolia* (D. Don) Rendl	Debregeasiaart	Extrakt	*in vivo*	Asien

123	Mäuse	Stoffwechsel	*Solanum nigrum* L., *Silybum marianum* (L.) Gaertn., *Atrmisia absinthium* L., *Achillea millefolium* L., *Cichorium intybus* L.	Schwarzer Nachtschatten, Mariendistel, Wermuthkraut, Gemeine Schafgarbe, Gemeine Wegwarte	Lösung	*in vivo*	Asien
124	Ratten	Herz	*Camellia sinensis* (L.) Kuntze	Teepflanze	Extrakt	*in vivo*	Asien
125	Ziegen, Schafe, Büffel, Kühe, Stiere und Esel	GIT, UGT, Stoffwechsel	*Brassica nigra* (L.) W.D.J.Koch, *Butea monosperma* (L.) Taub., *Calotropis procera* (Ait.) R.Br., *Cannabis sativa* L., *Cedrela serrata* Royle, *Allium sativum* L., *Origanum vulgare* L., *Paeonia emodi* Wall. ex Royle, *Berberis lyceum* Royle	Schwarzer Senf, Malabar-Lackbaum, Oscher, Hanf, Zedrelenart, Knoblauch, Oregano, Paeoniaart, Indisches Lycium	-	Interviews	Asien
126	Schaf	Haut	*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash, *Cinnamomum zeylanicum*	Vetiver, Zimt, Lavendel	Ätherisches Öl	*in vitro*	Afrika

			Blume., *Lavandula angustifolia* Mill.				
127	Nutztiere	-	*Lepidium sativum* L., *Allium sativum* L., *Clausena anisate* (Willd.) Hook.f. ex Benth., *Croton macrostachyus* Hochst., *Ozoroa insignis* Delile., *Sida rhombifolia* L., *Centella asiatica* (L.) Urb., *Cissampelos mucronata,* A.Rich., *Vernonia* Schreb. spp.	Gartenkresse, Knoblauch, Clausenaart, Crotonart, Ozoroaart, Pfeilblatt-Sida, Indischer Wassernabel, Herzlaubiger Wein, Scheinasterarten	-	Interviews	Afrika
128	Hunde	Stoffwechsel	*Panax ginseng* C.A.Mey.	Schwarzer Ginseng	Extrakt	*in vivo*	Asien
129	Rinder	Klauen (Haut)	*Matricaria chamomilla* L., *Quercus* L. sp., *Calendula officinalis* L., *Larix* Mill.	Kamille, Eiche, Ringelblume, Lärche	-	*in vivo*	Europa
130	Ratten	Haut	*Bergenia ciliata* (Haw.) Sternb.	Kaschmier-Bergenie	Extrakt	*in vivo*	Asien
131	Ratten	ZNS	*Luehea divaricata* Mart	Lueheaart	Extrakt	*in vivo*	Südamerika
132	Meerschweinchen, Ziegen,	RT	*Clitoria ternatea* L.	Blaue Klitorie	Extrakt	*in vivo*, *in vitro*	Asien

	Mäuse, Ratten						
133	Hunde	Bewegungsapparat, Onkologie	*Pulsatilla koreana* Nakai*, Panax ginseng* C.A.Mey*., Glycyrrhiza glabra* L.	Koreanische Pasque-Blume, Ginseng, Echtes Süßholz	-	*in vitro*	Asien
134	Hunde, Katzen	Bewegungsapparat, Haut, Herz, RT	*Allium sativum* L*., Aloe vera* (L.) Burm.F*., Calendula officinalis* L*., Plantago major* L*., Ulmus fulva* Michx*., Urtica dioica* L*. Usnea longissima* Ach., *Hydrangea arborescens* L., *Lactuca muralis* (L.) Dumort., *Linum usitatissimum* L*., Borago officinalis* L*., Verbascum thapsus* L*., Cucurbita pepo* L*., Lobelia inflata* L*., Zingiber officinale* Roscoe*, Crataegus oxyacantha* L*., Cedronella canariensis* (L.) Webb und Berthel., *Equisetum palustre* L*., Cypripedium calceolus* L*., Pinus*	Knoblauch, Echte Aloe, Ringelblume, Breitwegerich, Rot-Ulme, Große Brennnessel, Greisbart, Wald-Hortensie, Mauerlattich, Gemeiner Lein, Borretsch, Kleinblütige Königskerze, Gartenkürbis, Indianertabak, Ingwer, Zweigriffelige Weißdorn, Balsamstrauch, Sumpf-Schachtelhalm, Gelber	-	Interviews	Nordamerika

			ponderosa P.Lawson und C.Lawson*, Humulus lupulus* L.*, Valeriana officinalis* L.*, Stachys officinalis* (L.) Trevis., *Viscum album* L.*, Avena sativa* L.*, Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Scutellaria lateriflora* L., *Satureja hortensis* L.*, Passiflora incarnata* L.*, Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst., *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler, *Rumex acetosella* L., *Arctium lappa* L., *Rheum palmatum* L., *Frangula purshiana* (DC.) A.Gray ex J.G.Cooper, *Glycyrrhiza glabra* L., *Althea officinalis* L., *Rumex crispus* L., *Plantago psyllium* L., *Artemisia annua* L., *Taraxacum officinale* L.	Frauenschuh, Gelb-Kiefer, Echter Hopfen, Echter Baldrian, Echte Betonie, Weißbeerige Mistel, Echter-Hafer, Mauerlattich, Sumpfhelmkraut, Sommer-Bohnenkraut, Passionsblume, Glänzender Lackporling, Shiitake, Kleiner Sauerampfer, Große Klette, Handlappiger Rhababer, Purgier-Faulbaum, Echtes-Süßholz, Echter Eibisch, Krauser-Ampfer, Flohsamenschalen, Einjähriger-Beifuß,			

				Gewöhnlicher Löwenzahn			
135	Ratten	Bewegungsapparat	*Cornus officinalis* Siebold & Zucc.	Asiatische Kornelkirsche	-	*in vivo, in vitro*	Asien
136	Mäuse	Stoffwechsel	*Panax ginseng* L.	Ginseng	Extrakt	*in vivo*	Asien
137	Kühe	Stoffwechsel, Milch	*Origanum vulgare* L., *Carum carvi* L.	Oregano, Echter Kümmel	Ätherisches Öl	*in vivo*	Europa
138	Hunde	Onkologie	*Curcuma longa* L., *Salvia rosmarinus* Spenn.	Kurkuma, Rosmarin	Extrakt	*in vivo*	Nordamerika
139	Hunde	-	*Aralia elata* (Miq.) Seem.	Japanische Aralie	Extrakt	*in vivo*	Asien
140	Mäuse	Haut	*Curcuma longa* L.	Kurkuma	Extrakt	*in vivo*	Südamerika
141	Ratten	Herz-Kreislauf	*Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A.DC.	Ballonblume	Isolat	*in vivo*	Asien
142	Mäuse	GIT	*Aloe vera* (L.) Burm.F.	Echte Aloe	Polysaccharid	*in vivo*	Asien
143	Ratten	Stoffwechsel	*Morus* L. sp.	Maulbeerbaum	Extrakt	*in vivo*	Asien
144	Schafe	GIT	*Anacardium occidentale* L.	Cashew	Ganze Früchte	*in vivo*	Südamerika
145	Ziege	GIT	*Ruta pinnata* L.	Kanaren-Raute	Extrakte	*in vivo*	Europa
146	Hunde	Mundhöhle (GIT)	-	-	Thymol und Menthol Gel	*in vivo*	Nordamerika

147	Rinder, Hunde, Pferde, Adler, Nasenbär,	Pilze	*Origanum vulgare* L., *Cinnamomum zeylanicum* Blume	Oregano, Ceylon-Zimtbaum	Ätherisches Öl	*in vitro*	Südamerika
148	Fische	Parasiten	*Laurelia sempervirens* (Ruiz & Pav.)Tul.	Laureliaart	Ätherisches Öl	*in vitro*	Südamerika
149	Geflügel	GIT	*Origanum vulgare* L.	Oregano	Ätherisches Öl	*in vivo*	Südamerika
150	Hunde, Nagetiere, Mensch	Pilze	*Zataria multiflora* Boiss.	Zatariaart	Ätherisches Öl	*in vitro*	Asien
151	Ratten, Kaninchen	GIT	*Origanum majorana* L.	Majoran	Ätherisches Öl	*in vitro*	Afrika
152	Ratten	GIT	*Ononis spinosa* L.	Dornige Hauhechel	Extrakt	*in vivo*	Afrika
153	Nutztiere	Haut/Parasiten	*Clerodendrum glabrum* E.Mey.	Clerodendrumaart	Extrakte	*in vivo*	Afrika
154	Nutztiere, Pferde, Hunde, Katzen	RT, UGT, GIT	*Malva sylvestris* L., *Vitis vinifera* L., *Urtica dioica* L., *Allium sativum* L., *Olea europaea* L., *Sambucus nigra* L., *Matricaria chamomilla* L., *Hypericum perforatum* L.,	Wilde Malve, Weinrebe, Große Brennnessel, Knoblauch, Olivenbaum, Schwarzer Holunder,		Review	Europa

			Fraxinus ornus L., *Scrophularia canina* L.	Echte Kamille, Echtes Johanniskraut, Manna-Esche, Hunds-Braunwurz			
155	Ziege	GIT	*Elephantorrhiza elephantina* (Burch.) Skeels	Elephantorrhizaart	Extrakte	*in vitro*	Afrika
156	Hunde	GIT	-	-	Ätherisches Öl	*in vivo*	Nordamerika
157	Hühner	GIT	*Piper sarmentosum* Roxb.	Thailändisches Pfefferblatt	Extrakt	*in vivo*	Asien
158	Mäuse	RT	*Pelargonium sidoides* DC., C*optis chinensis* Franch	Afrikanische Geranie, Goldfaden	Lösung	*in vivo*	Asien
159	Ratten	Stoffwechsel	*Origanum vulgare* L.	Oregano	Öl	*in vivo*	Afrika
160	Ratten	Stoffwechsel	*Camellia sinensis* (L.) Kuntze	Teepflanze	Extrakt	*in vivo*	Asien
161	Ratten	Stoffwechsel	*Athrixia phylicoides* DC.	Busch-Tee	Tee-Zubereitung	*in vivo*	Afrika
162	Hunde	Haut	*Azadirachta indica* A. Juss., *Cassia auriculata* L.	Niembaum, Cassiaart	Öl, Paste	*in vitro*	Asien
163	Ratten	GIT	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Öl	*in vivo*	Afrika
164	Rinder	GIT	*Marrubium vulgare* L.	Gewöhnlicher Andorn	Extrakt	*in vitro*	Afrika
165	Schafe	GIT	*Artemisia absinthium* L., *Malva sylvestris* L.	Wermutkraut, Wilde Malve	Extrakt	*in vivo*	Europa

166	Katzen	Haut	*Thymus serpyllum* L., *Origanum vulgare* L., *Rosmarinus officinalis* Spenn., *Illicium verum* Hook.f., *Citrus limon* (L.) Osbeck	Sand-Thymian, Oregano, Rosmarin, Echter Sternalis, Zitrone	Ätherisches Öl	*in vivo*, *in vitro*	Europa
167	Rinder	Milchdrüse (Haut)	*Thymus vulgaris* L., *Gaultheria procumbens* L., *Glycyrrhiza uralensis* Fisch., *Angelica sinensis* (Oliv.) Diels, *Angelica dahurica.* (Fisch. ex Hoffm.) Benth. & Hook f.	Echter Thymian, Niedere Scheinbeere, Chinesisches Süßholz, Chinesische Engelwurz, Sibirische Engelwurz	Ätherisches Öl	*in vitro*	Nordamerika
168	Hunde	Bewegungsapparat	*Ribes nigrum* L., *Lentinus edodes* (Berk.) Pegler, *Equisetum arvense* L., *Curcuma longa* L., *Boswellia serrata* L., *Harpagophytum procumbens* DC. ex Meisn.	Schwarze Johannisbeere, Shiitake, Acker-Schachtelhalm, Kurkuma, Weihrauch, Afrikanische Teufelskralle		*in vivo*	Europa
169	Rinder	Milchdrüse (Haut)	*Spathodea campanulata* P.Beauv., *Tridax procumben* L., *Achillea millefolium* L., *Arctium*	Afrikanischer Tulpenbaum, Tridax-Gänseblümchen,		Review	Asien

			lappa L., *Salix alba* L., *Teucrium scorodonia* L., *Galium aparine* L., *Cedrus deodara* (Roxb. ex D.Don) G.Don, *Curcuma longa* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Eucalyptus globulus* Labill., *Morinda citrifolia* L., *Ocimum sanctum* L., *Fumaria indica* Lam., *Adiantum capillus* L., *Nepeta cataria* L., *Areca catechu* L., *Oryza sativa,* L., *Garcinia mangostana* L.	Gemeine Schafgarbe, n, Große Klette, Silberweide, Salbei-Gamander, Kletten-Labkraut, Himalaya-Zeder, Kurkuma, Echtes Süßholz, Blauer Eukalyptus, Noni, Indisches Basilikum, Kleinblütiger Erdrauch, Gewöhnlicher Frauenhaarfarn, Echte Katzenminze, Betelnusspalme, Reis, Mangostane			
170	Ratten	Stoffwechsel	*Alhagi camelorum* Medik.	Alhagistrauch	Extrakt	*in vivo*	Asien
171	Hunde	Haut	*Thymus vulgaris* L.	Echter Thymian	Ätherisches Öl	*in vivo*	Europa
172	Ratten	GIT	*Allium sativum* L., *Allium cep*a L.	Knoblauch, Zwiebel	Gefriergetrockn ete Pflanzenteile	*in vivo*	Europa

173	Katzen	Haut	*Thymus serpyllum* L., *Origanum vulgare* L., *Salvia rosmarinus* Spenn.	Sand-Thymian, Oregano, Rosmarin	Ätherisches Öl	*in vivo*	Europa
174	Fische	Infektions-krankheiten	*Citrus aurantium L., Citrus bergamia* L., *Citrus limon* (L.) Osbeck, *Citrus paradisi* L., *Citrus sinensis* L., *Cinnamomum zeylanicum* Blume, *Cymbopogon flexuosus* (Nees ex Steud.) W.Watson, *Foeniculum vulgare* (L.) Mill., *Illicium verum* Hook.f., *Litsea cubeba* (Lour.) Pers., *Origanum majorana* L., *Origanum vulgare* L., *Pelargonium graveolens* L'Hér., *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry, *Thymus vulgaris* L.	Bitterorange, Bergamotte, Zitrone, Grapefruit, Orange, Ceylon-Zimtbaum, Malabargras, Fenchel, Echter Sternanis, Lorbeergewächsart, Majoram, Oregano, Rosenpelargonie, Nelkenbaum, Echter Thymian	Ätherisches Öl	*in vitro*	Europa
175	Katzen	Umwelt	*Litsea cubeba* (Lour) Pers., *Illicium verum* Hook.f.,	Lorbeergewächsart, Echter Sternanis,	Ätherisches Öl	*in vitro*	Europa

			Foeniculum vulgare (L.) Mill., *Pelargonium graveolens* L'Hér.	Fenchel, Rosenpelargonie			
176	Ziegen	GIT	*Cissus quadrangularis* L., *Aloe marlothii* A. Berger, *Albizia anthelmintica* (A. Rich.) Brogn., *Cissus rotundifolia* Vahi, *Sclerocarya birrea* (A.Rich.) Hochst., *Vachellia xanthophloea* (Benth.) Banfi & Galasso	Cissusart, Aloeart, Wurmrindenbaum, Zimmerwein, Marula-Baum, Gelbrinden-Akazie	Extrakt	*in vivo*	Afrika
177	Rinder	Milchdrüse (Haut)	*Cinnamomum zeylanicum* Blume, *Origanum vulgare* L., *Thymus vulgaris* L., *Lavandula* L. spp.	Zimt, Oregano, Echter Thymian, Lavendelarten	Ätherisches Öl	Review	Europa
178	Ratten	UGT, Stoffwechsel	*Passiflora* L. Sp.	Passionsblumenart	Extrakt	*in vivo*	Asien
179	Hunde	Haut	*Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel	Australischer Teebaum	Ätherisches Öl	*in vitro*	Südamerika
180	Fische	Immunsystem, Wachstum	-	-	-	Review	Australien und Ozeanien
181	Hühner	GIT	*Thymus vulgaris* L.	Echter Thymian	Ätherisches Öl	*in vivo*	Europa
182	Hühner	Stoffwechsel	*Thymus vulgaris* L.	Echter Thymian	Ätherisches Öl	*in vivo*	Europa

183	Ratten	GIT	*Garcinia cola* Heckel	Bitterkola	Biflavonoid Komplex	*in vivo*	Afrika
184	Ratten	Stoffwechsel	*Ocimum basilicum* L.	Basilikum	Ätherisches Öl	*in vivo*	Afrika
185	Ratten	Stoffwechsel	*Salvia hispanica* L.	Mexikanische Chia	Samen	*in vivo*	Südamerika
186	Ratten	Bewegungsapparat	*Kaempferia parviflora* Wall. ex Baker	Thailändischer schwarzer Ingwer	Extrakt	*in vitro*	Asien
187	Rinder	ZNS	*Dianthus* L., *Cinnamomum verum* J.Presl	Nelken, Zimt	Ätherisches Öl	*in vivo*	Südamerika
188	Mäuse	ZNS	*Perilla frutescens* (L.) Britton	Perilla	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
189	Hunde	Haut/Parasiten	*Nicotiana tabacum* L.	Virginischer Tabak	Extrakt	*in vitro*	Afrika
190	Rinder	UGT	*Salvia rosmarinus* Spenn., *Cinnamomum verum* J.Presl, *Dianthus* L. spp., *Eucalyptus* L'Her. Spp., *Citrus limon* (L.) Osbeck, *Origanum vulgare* L., *Thymus vulgaris* L.	Rosmarin, Zimt, Nelken, Eukalyptus, Zitrone, Oregano und Echter Thymian	Ätherisches Öl	*in vitro*	Südamerika
191	Ratten	Bewegungs-apparat	*Atractylodes koreana* (Nakai) Kitam	Atractylodesart	Getrocknet	*in vivo*	Asien
192	Ratten	UGT	*Adiantum capillus-veneris* L., *Peucedanum grande* (K.T.Fu) R.H.Shan & M.L.Sheh, *Physalis*	Gewöhnlicher Frauenhaarfarn, Großer Haarstrangn,	Extrakt	*in vivo*	Asien

			alkekengi L., *Tribulus terrestris* L.	Lampionblume, Erd-Burzeldorn			
193	Mäuse	Stoffwechsel	*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry, *Cuminum cyminum* L.	Gewürznelkenbaum, Kreuzkümmel	Extrakt	*in vivo*	Südamerika
194	Mäuse	Stoffwechsel	*Persea americana* Mill.	Avokado	Extrakt	*in vivo*	Nordamerika
195		Onkologie	-		-	Review	Europa
196	Hühner	Stoffwechsel	*Thymus vulgaris* L.	Echter Thymian	Ätherisches Öl	*in vivo*	Europa
197	Kaninchen	Haut	*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry	Gewürznelkenbaum	Gel	*in vivo*	Südamerika
198	Ratten	UGT	*Cratoxylum formosum* Benth. & Hook. f. ex Dyer	Mampat	Extrakt	*in vivo*	Asien
199	Pferde	ZNS	*Lavandula angustifolia* Mill.	Echter Lavendel	Ätherisches Öl	*in vivo*	Europa
200	Hühner	GIT	*Cinnamomum verum* J.Presl	Echter Zimtbaum	Pulver	*in vivo*	Afrika
201	Ratten	ZNS	*Lavandula angustifolia* Mill.	Echter Lavendel	Extrakt	*in vivo*	Asien
202	Mäuse	Stoffwechsel	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Extrakt	*in vivo*	Europa
203	Hunde	Haut/Parasiten	*Schinus molle* L.	Peruanischer Pfefferbaum	Ätherisches Öl	*in vitro*	Europa
204	Ratten	Herz, Hoden (UGT)	*Malva sylvestris* L.	Echte Malve	Extrakt	*in vivo*	Afrika
205	Ratten	ZNS	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Saft	*in vivo*	Asien

206	Ratten	Stoffwechsel	*Clitoria ternatea* L.	Blaue Klitorie	Extrakt	*in vivo*	Asien
207	Ratten	Stoffwechsel	*Passiflora edulis* Sims	Passionsblumenart	Extrakt	*in vivo*	Südamerika
208	Fische	Immunsystem	*Olea europaea* L.	Olivenbaum	Extrakt	*in vivo*	Europa
209	Esel	Parasiten (Haut)	*Lavandula angustifolia* Mill., *Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel	Echter Lavendel, Teebaum	Ätherisches Öl	*in vivo*	Europa
210	Ratten	Stoffwechsel	*Artemisia campestris* L.	Feld-Beifuß	Ätherisches Öl	*in vivo*	Afrika
211	Pferde	Haut	*Rhus coriaria* L., *Azadirachta indica* A. Juss.	Gerber-Sumach, Niembaum	Extrakt	*in vivo*	Afrika
212	Mäuse	GIT	*Mentha pulegium* L.	Polei-Minze	Ätherisches Öl	*in vivo, in vitro*	Afrika
213	Ratten	Reproduktion, Stoffwechsel	*Lavandula stoechas* L., *Rosmarinus officinalis L.*	Schopf-Lavendel, Rosmarin	Ätherisches Öl	*in vivo*	Afrika
214	Mäuse	UGT, Stoffwechsel	*Lavandula stoechas* L.	Schopf-Lavendel	Ätherisches Öl	*in vivo*	Afrika
215	Mäuse	Bewegungsapparat	*Lavandula angustifolia* Mill.	Echter Lavendel	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
216	Ratten	Bewegungsapparat	*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry	Gewürznelkenbaum	Ätherisches Öl	*in vivo*	Afrika
217	Nutztiere	-	*Aconitum flavum* Hand.-Mazz., *Aconitum gymnandrum* Maxim.,	Aconitumarten, Adonisröschen,	-	Interviews	Asien

			Aconitum Kongboense W. T. Wang, *Aconitum tanguticum* (Maxim.) Stapf. *Adonis coerulea* Maxim., *Ajuga lupulina* Maxim., *Allium pratti* C.H.Wright. *Anemone rivularis* Buch.-Ham. Ex DC., *Arenaria kansuensis* Maxim., *Aster diplostephioides* (DC.) C. B. Clarke., *Astragalus licentanus* Hand.-Mazz., *Berberis julianae* Schneid, *Bupleurum chinense* DC., *Catabrosa aquatica* (L.) Beauv., *Carum carvi* L. *Clematis tangutica* (Maxim.) Korsh., *Corydalis dasyptera* Maxim., *Corydalis melanochlora* Maxim., *Corydalis straminea* Maxim., *Daphne tangutlca* Maxim., *Delphinium caeruleum* Jacq. ex Camb., *Delphinium*	Ajugaart, Asiatische Wildzwiebelart, Windröschenart, Arenariaart, Asterart, Mongolischer Tragant, Julianes Berberitze, Chinesisches Hasenohr, Quellgras, Echter Kümmel, Mongolei- Waldrebe, Lerchenspornarten, Daphneart, Delphiniumarten, Dracocephalumart, Elsholtziaart, Meerträubel, Acker-Schachtelhalm, Senfrauke, Dahurischer Enzian, Enzianart, Fransenenziane,			

			candelabrum var. monanthum (Hand.-Mazz.) W.T.Wang., *Dracocephalum tanguticum* Maxim., *Elsholtzia densa* Benth., *Ephedra minuta* Florin *var. dioeca* C.Y. Cheng., *Equisetum arvense* L., *Eruca sativa* Mill., *Gentiana dahurica* Fisch., *Gentiana stramine* Maxim., *Gentianopsis grandis* (H. Smith) Ma., *Gymnadenia conopsea* (L.)R. Br., *Heracleum millefolium* Diels., *Hippophae tibetana* Schlecht., *Hippophae rhamnoides* L. subsp. *Gyantsensis* Rousi., *Hippuris vulgaris* L., *Hypecoum leptocarpum* Hook.f.et Thoms., *Hyoscyamus niger* L., *Incarvillea compacta* Maxim. *Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai.,	Mücken-Händelwurz, Bärenklauart, Sanddornarten, Gewöhnlicher Tannenwedel, Hypecoumart, Schwarzes Bilsenkraut, Kompakte Freilandgloxinie, Ixerisart, Lamiophlomisart, Stängelumfassende Taubnessel, Irisart, Gemüsemalve, Stachliger Scheinmohn, Roter Scheinmohn, Morinaart, Indische Narde, Gebirgsangelikawurzel, Sternwurz,			

			Lamiophlomis rotata (Benth.) Kudo., *Lamium amplexicaule* L., *Leontopodium leontopodioides* (Willd.) Beauv., *Iris goniocarpa.* *Malva crispa* Linn., *Meconopsis horridula* Hook.f.et Thoms., *Meconopsis punicea* Maxim., *Morina kokonorica* Hao., *Nardostachys chinensis* Batal., *Notopterygium incisum* Ting ex H.T Chang., *Orostachys fimbriatus* (Turcz.) Berg., *Oxytropis ochrocephala* Bunge., *Oxytropis falcata* Bunge., *Papaver rhoeas* L., *Paraquilegia microphylla.,* *Pedicularis kansuensis* Maxim., *Pedicularis longiflora* Rudolph *var. tubiformis* (Klotz.) Tsoong., *Pedicularis oederi* Vahl *var. sinensis* (Maxim.) Hurus.,	Spitzkielenarten, Klatschmohn, Kleinblättrige Paraquilegia, Läusekräterarten, Pegaeophytonart, Phlomisart, Weggericharten, Knöpfchen-Knöterich, Gänsefingerkraut, Fingerstrauch, Kahles Fingerkraut, Pterocephalusart, Ranunculusart, Rhababerarten, Rhodiolaarten, Rhododendronarten, Wiesen-Sauerampfer, Rubusart, Chinesischer Wacholder, Beschuppter			

			Pedicularis torta Maxim., *Pegaeophyton scapiflorum* (Hook.f.et Thoms.) Marq.et Shaw., *Phlomis younghusbandii* Mukerjee., *Plantago depressa* Willd., *Plantago major* L., *Polygonum capitatum* Buch.-Ham. ex D. Don Prodr., *Potentilla anserine* L., *Potentilla fruticosa* L., *Potentilla glabra* Lodd., *Pterocephalus hookeri* (C.B.Clarke) Huck., *Ranunculus tangutica* Maxim. Ovcz., *Rheum glabricanle* G. San., *Rheum palmatum* L., *Rhodiola algida* (Ledeb) Fisch. et Mey. *var. tangutica* (Maxim.) S.H.Fu., *Rhodiola kirilowii* (Regel) Maxim., *Rhododendron anthopogonoides* Maxim.,	Wachholder, Alpenschartenarten, Tollkrautart, Senecioart, Himalaya Maiapfel, Soroserisart, Stelleraart, Chinesischer Löwenzahn,Acker-Hellerkraut, Trollblumenart, Baldrianart			

			Rhododendron latoucheaeo Franch., *Rumex acetosa Linn.*, *Rubus irritans* Focke., *Sabina chinensis* (Linn.)Ant., *Sabina squamata* (Buch.-Hamilt.) Ant., *Saussnrea arenaria* Maxim., *Saussurea arenaria* Maxim., *Saussurea epilobioides* Maxim. *var. cana* Hand.-Mazz., *Saussurea frondose* Hand.-Mzt., *Saussurea graminea* Dunn., *Saussurea medusa* Maxim., *Scopolia japonica* Maxim., *Senecio diversipinnus* Ling., *Sinopodophyllum hexandrum* (Royle) Ying., *Soroseris hookeriana* (C.B.Clarke) Stebb., *Stellera chamaejasme* L., *Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz., *Thlaspi arvense* L.,				

			Trollius ranunculoidea Hemsl., *Valeriana fauriei* Brig.				
218	Kaninchen	Haut	-	Eugenol aus verschiedenen Pflanzenölen	Ätherisches Öl	*in vivo*, *in vitro*	Asien
219	Ratten	UGT	*Saccharum officinarum* L.	Zuckerrohr	Roh	*in vivo*	Asien
220	Fische	Stoffwechsel	*Cassia fistula* L.	Röhren-Kassie	Extrakt	*in vivo*	Asien
221	Ratten	GIT	*Aloe vera* (L.) Burm.F.	Echte Aloe	Extrakt	*in vivo*	Asien
222	Hunde	GIT	*Punica granatum* L.	Granatapfel	Extrakte	*in vivo*	Südamerika
223	Hunde	Ohr (Haut)	*Origanum vulgare* L., *Thymus vulgare* L.	Oregano, Thymian	Ätherisches Öl	*in vitro*	Australien und Ozeanien
224	Hunde	Ohr (Haut)	*Cinnamomum zeylanicum* Blume	Ceylon-Zimtbaum	Ätherisches Öl	*in vivo*	Australien und Ozeanien
225	Ratten	Stoffwechsel	*Urtica dioica* L.	Große Brennnessel	Aufguss	*in vivo*	Afrika
226	Mäuse	Stoffwechsel	*Rubus* L. sp.	Rosengewächsart	Extrakt	*in vivo*	Südamerika
227	Rinder	Milchdrüse (Haut)	*Brassica oleracea* L.	Gemüsekohl	-	*in vitro*	Südamerika
228	Mäuse	Stoffwechsel	*Thymus vulgaris* L.	Echter Thymian	Extrakt	*in vivo*	Afrika
229	Ratten	Stoffwechsel	*Angelica sinensis* (Oliv.) Diels	Chinesische Engelwurz	Polysaccharid	*in vivo*	Asien

230	Ratten	Stoffwechsel	*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn.	Erdginseng	Extrakt	*in vivo*	Südamerika
231	Ratten	Bewegungsapparat	*Madhuca indica* J.F.Gmel.	Indischer Butterbaum	Extrakt	*in vivo*	Asien
232	Hamster	GIT	*Eucalyptus* L'Her.	Eukalyptus	Extrakt	*in vivo*	Asien
233	Hamster	Mundhöhle (GIT)	*Callendula officinalis* L.	Ringelblume	Gel	*in vivo*	Asien
234	Nutztiere	GIT, RT, UGT, Haut, Parasiten, Milchproduktion.	*Acacia modesta* (Linn.) Wall., *Achyranthes aspera* L., *Allium cepa, Allium sativum* L., *Aloe vera* (L.) Burm.F., *Artemisia brevifolia* L., *Asparagus gracillis* L., *Brassica campestris* (DC.) Metzg., *Calotropis procera* (Ait.) R.Br., *Cannabis sativa* L., *Chenopodium album* L., *Chrysanthemum leucanthemum* Lam., *Citrullus colocynthis* (L.) Schrad., *Convolvulus arvensis* L., *Coriandrum sativum* L.,	Acaciaart, Raue Spreublume, Zwiebel, Knoblauch, Echte Aloe, Strand-Beifuß, Spitzblättriger-Spargel, Ölrüpsen, Oscher, Hanf, Weißer Gänsefuß, Magerwiesen-Margerite, Koloquinte, Acker-Winde, Echter Koriander, Kurkuma, Hundszahngras, Cyperusart,		Interviews	Asien

			Curcuma longa L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cynoglossum lanceolatum* Forssk., *Cyperus niveus* Retz., *Datura inoxia* Mill., *Hedera nepalensis* K.Koch, *Melia azedarach* L., *Mentha arvensis* L., *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Nerium oleander* L., *Ocimum basilicum* L., *Punica granatum* L., *Ricinus communis* L., *Rumex hastatus* L., *Solanum surattense* L., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Tagetes minuta* L., *Tamarix aphylla* (L.), Karst., *Tinospora cordifolia* (Thunb.) Miers, *Tribulus terrestris* L., *Trifolium repens* L., *Triticum aestivum* L., *Verbena officinalis* L., *Vitex negundo* L., *Ziziphus*	Großblütiger Stechapfel, Hederaart, Zedrachbaum, Ackerminze, Weiße Maulbeere, Schwarze Maulbeere, Oleander, Basilikum, Granatapfel, Wunderbaum, Zahndock, Thai-Aubergine, Raue Gänsedistel, Mexikanische Gewürztagetes, Blattlose Tamariske, Guduchi, Erd-Burzeldorn, Weißklee, Weichweizen, Echtes Eisenkraut, Chinesisches Pfefferkorn, Jujube			

			nummularia (Burm.f.) Wight & Arn.				
235	Pferde	GIT	*Ferula asafoetida* L., *Allium sativum* L.	Asant, Knoblauch	Extrakt	*in vitro*	Asien
236	Alle Tiere	Parasiten	*Olea europaea* L.	Olivenbaum	Ätherisches Öl	*in vitro*	Europa
237	Ratten	GIT	*Oryza sativa* L.	Asiatischer Reis	Extrakt	*in vivo*	Asien
238	Ratten	Abdominale Verklebungen (GIT)	*Allium sativum* L.	Knoblauch	-	*in vivo*	Asien
239	Hunde	Haut	*Calendula officinalis* L., *Hypericum perforatum* L., *Matricaria chamomilla* L., *Salvia officinalis* L.	Ringelblume, Echtes Johanniskraut, Echte Kamille, Echter Salbei	-	Review	Europa
240	Geflügel	UGT, Stoffwechsel	*Urtica dioica* L.	Große Brennnessel	Extrakt	*in vivo*	Asien
241	Fische	Stoffwechsel	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Pulver	Review	Südamerika
242	Fische	Infektions-krankheiten	-	-		Review	Südamerika
243	Pferde	Parasiten	*Schinopsis brasiliensis* Engl., *Piptadenia viridiflora* (Kunth)	Schinopsisart, Piptadeniaart.	Extrakt	*in vitro*	Südamerika

			Benth., *Ximenia americana* L., *Serjania lethalis* St. Hil.	Schweinepflaume, Serjanaart			
244	Vogel	Stoffwechsel	*Melaleuca alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel	Australischer Teebaum	Ätherisches Öl	Fallbeispiel	Europa
245	Rinder	Haut/Parasiten	*Cuminum cyminum* L., *Bertholletia excelsa* Bonpl., *Helianthus annuus* L.	Kreuzkümmel, Paranussbaum, Sonnenblume	Ätherisches Öl	*in vivo*	Südamerika
246	Ratten	Haut	*Origanum majorana* L.	Majoram	Ätherisches Öl	*in vivo*	Südamerika
247	Mäuse	Onkologie	*Dioscorea opposita* L.	Yams	Polysaccharide	*in vivo*	Asien
248	Pferde	Stoffwechsel	*Cannabis* L.	Cannabidiol (Hanf)	Pellets	*in vivo*	Nordamerika
249	Pferde	Leistung	*Humulus lupulus* L., *Valeriana officinalis* L., *Papaver* L., *Capsicum* L., *Pimpinella anisum* L., Arnica montana L., *Symphytum officinale* L., *Pimpinella* L., *Eucalyptus* L'Her., *Foeniculum vulgare* Mill., *Zingiber officinale* Roscoe, *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Salvia officinalis* L., *Glycyrrhiza glabr*a L.,	Hopfen, Baldrian, Mohn, Chili, Anis, Arnika, Echter Beinwell; Bibernelle, Eukalyptus, Fenchel, Ingwer; Purpur-Sonnenhut, Echter Salbei, Süßholz, Teebaum, Echter Thymian;	-	Review/ Zeitungs-artikel	Europa

			Melaleuca alternifolia (Maiden & Betche) Cheel, *Thymus vulgairs* L., *Salix* L.	Weide			
250	Mäuse	Haut	*Paeonia suffruticosa* Andrews, *Mentha haplocalyx* Briq., *Calendula officinalis* L.	Strauch-Pfingstrose, Chinesische Minze, Ringelblume	-	*in vivo*	Asien
251	Ratten	Stoffwechsel	*Marsdenia tenacissima* (Roxb.) Wight et Arn.	Marsdeniaart	-	*in vivo*	Asien
252	Mäuse	ZNS	*Nicotiana tabacum* L.	Virginischer Tabak	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
253	Ratten	ZNS	*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott	Schwarze Apfelbeere	Extrakt	*in vivo*	Asien
254	Ratten, Hamster, Mäuse	Krebserkrankungen	*Berberis vulgaris* L.	Gewöhnliche Berberitze	-	Review	Asien
255	Schweine	GIT	*Aloe* L. spp.	Aloearten	Extrakt	*in vitro*	Asien
256	Hunde	-	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Extrakt	*in vivo*	Asien
257	Mäuse	GIT	*Senecio scandens* Buchanan-Hamilton ex D. Don	Senecioart	Extrakt	*in vivo*	Asien
258	Ratten	RT	*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wall. ex Nees	Kalmegh	-	*in vivo*	Asien
259	Ratten	UGT, Onkologie	*Silybum marianum* (L.) Gaertn.	Mariendistel	Extrakt	*in vivo*	Afrika

260	Hunde	Stoffwechsel	*Panax ginseng* C.A.Mey.	Schwarzer Ginseng	-	*in vivo*	Asien
261	Mäuse	UGT, Stoffwechsel	*Polygoni avicularis* L.	Vogelknöterich	Extrakt	*in vivo, in vitro*	Asien
262	Ratten	UGT	*Cinnamomum zeylanicum* Blume	Ceylon-Zimtbaum	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
263	Mäuse	Stoffwechsel	*Biophytum petersianum* Klotzsch	Biophytumart	Extrakt	*in vivo*	Asien
264	Mäuse	Parasiten	*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, *Zingiber officinale* Roscoe, *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry	Zitronengras, Ingwer, Gewürznelkenbaum	Ätherisches Öl	*in vivo*	Südamerika
265	Hühner	Stoffwechsel	*Origanum vulgare* L.	Oregano	Ätherisches Öl	*in vivo*	Asien
266	Mäuse	Stoffwechsel	*Inonotus obliquus* (Ach. ex Persoon:Fr.) Pilát	Schiefer Schillerporling	Extrakt	*in vivo*	Asien
267	Lämmer	Stoffwechsel	*Allium sativum* L.	Knoblauch	Pflanzenteile	*in vivo*	Asien
268	Pferde	Haut, Stoffwechsel, RT, GIT	*Plantago ovata* Forssk., *Althaea officinalis* L., *Citrus sinensis L., Glycyrrhiza glabra* L., *Taraxacum officinale* L., *Rosmarinus officinalis* Spenn., *Mentha spicata* L., *Rosa canina*	Indischer Flohsamen, Echter Eibisch, Orange, Echtes Süßholz, Gewöhnliches Löwenzahn, Rosmarin,	Extrakt, Ätherisches Öl, Balsam	Review	Europa

			L., *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., *Cynara scolymus* (L.) Hegi, *Curcuma longa* L., *Origanum vulgare* L., *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bunge, *Panax ginseng* C.A.Mey., *Vaccinium myrtillus* L., *Eucalyptus globulus* Labill., *Eugenia caryophyllus* (Spreng.) Bullock & S.G.Harrison, *Primula veris* L., *Verbena officinalis* L., *Gentiana lutea L., Rumex* L. sp., *Sambucus nigra* L., *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, *Solanum lycopersicum* L., *Vitis vinifera* L., *Capsicum annuum* L.	Grüne Minze, Hundsrose, Javanische Gelbwurz, Artischocke, Kurkuma, Oregano, Mongolischer Tragant, Ginseng, Heidelbeere, Blauer Eukalyptus, Gewürznelkenbaum, Echte Schlüsselblume, Echtes Eisenkraut, Gelber Enzian, Rumexart, Schwarzer Holunder, Balsambaum, Tomate, Weinrebe, Spanischer Pfeffer			
269	Geflügel, Rinder, Schweine, Pferde,	Virale Erkrankungen	*Acacia nilotica* (L.) Delile, *Allium sativum* L., *Aloe hijazensis* Lavranos & Collen,	Ägyptischer Schottendorn, Knoblauch, Aloeart, Pfeifenblumenart,	Extrakt, Ätherisches Öl	Review	Europa

	Fische und Garnelen		*Aristolochia bracteolate* Lam., *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., *Azadirachta indica* A. Juss., *Banisteriopsis variabilis* B. Gates, *Bumelia sertorum* Mart., *Byrsonima intermedia* A.Juss., *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg, *Caralluma retrospiciens* (Ehrenb.) N.E.Br., *Castanea* spp., *Cissus quadrangularis* L., *Coffea arabica* L., *Diospyros mespiliformis (A. Rich) Hochst, Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Emilia Sonchifolia* (L.) DC. ex Wight, *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec., *Eugenia jambolana* Lam., *Excoecaria agallocha* L., *Glycyrrhiza*	Graue Mangrove, Niembaum, Malpighiengewächsart, Bumeliaart, Byrsonima-Art, Tee-Pflanze, Campomanesiaart, Carallumaart, Kastanienarten, Weinrebengewächsart, Kaffeepflanze, Ebenholzgewächsart, Purpur-Sonnenhut, Emilienkraut, Gelber Uxi-Tee, Jambolanapflaume, Mangrovenart, Echtes Süßholz, Guieraart, Harrisoniaart, Echtes Johanniskraut, Färberwaid,			

			glabra L., *Guiera senegalensis* J.F.Gmel., *Harrisonia abyssinica* Oliv., *Hypericum perforatum* L., *Isatis tinctoria* L., *Lantana camara* L., *Lavandula coronopifolia* Poir., *Leandra purpurascens* (DC.) Cogn., *Lippia graveolens* Kunth, *Maerua oblongifolia* Forssk. (A.Rich.), *Melissa officinalis* L., *Momordica charantia* L., *Nigella sativa* L., *Olea europaea* L., *Origanum vulgare* L., *Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn., *Prosopis chilensis* (Mol.) Stunz., *Psidium cattleianum* Sabine, *Schinopsis* spp., *Synadenium glaucescens* Pax., *Uncaria tomentosa* (Willd. ex Schult.) DC., *Ziziphus spina-christi* (L.) Desf.	Wandelröschen, Lavendelart, Leandraart, Mexikanischer Oregano, Maerulaart, Zitronenmelisse, Bittermelone, Echter Schwarzkümmel, Olivenbaum, Oregano, Bittere Blattblüte, Chilenische Mesquite, Erbeer-Guave, Schinopsisarten, Synadeniumart, Katzenkralle, Syrischer Christusdorn.			

Tabelle 3: Tabelle mit Details zu den Publikationen inkl. vollständiger Gattungs- bzw. Artnamen der eingesetzten Arzneipflanzen