

Literaturübersicht zum Thema Phytotherapie zur Behandlung von Mastitis beim Rind

G. Fuchs¹, O. J. Glardon²

¹Fürigen, CH-6363 Stansstad, NW; ²Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern

Zusammenfassung

Um eine Alternative zur konventionellen antibiotischen Behandlung boviner Mastitiden zu finden, wurde 2015 eine Literaturrecherche zu weltweit in vitro untersuchten und in vivo (an Patienten) verwendeten Phytotherapeutika durchgeführt. Eine Literaturrecherche stellt einen der ersten Schritte in der Entwicklung eines peroralen Phytotherapeutikums gegen bovine Mastitiden nach der Methode der «reversen Pharmakologie» dar.

Weltweit genannte Phytotherapeutika in allen Verabreichungsarten wurden zusammengetragen und gezählt. Insgesamt wurden 935 verschiedene relevante Zitate in 195 Publikationen gefunden, die nach ihrer Anwendungsart und Zielspezies aufgetrennt und gezählt wurden. Die Liste aller Pflanzen und Zitate kann unter http://vets.ch/desktop/liste-des-plantes_fuchs_def_sat.pdf heruntergeladen werden.

Es wurden 106 Pflanzen zur peroralen, 45 Pflanzen zur intramammären, und 24 ätherische Öle (peroral, intramammär oder topisch) zur Behandlung boviner Mastitis in der vorliegenden Studie aufgelistet. Voraussetzung für diese Auswahl war, dass die Pflanzen in der Literatur als Therapeutikum erwähnt waren. Zudem wurde berücksichtigt, ob bereits in vitro oder in vivo Studien durchgeführt worden sind.

Diese Liste soll einerseits als Nachweis für den traditionellen Gebrauch der Pflanzen bei der Behandlung von boviner Mastitis dienen und zudem eine Grundlage für weiterführende Forschungen darstellen.

Schlüsselwörter: Rind, Intramammär, Mastitis, per os, Phytotherapie, Reverse Pharmakologie

Literature review on phytotherapeutics for the treatment of bovine mastitis

A literature research on phytotherapeutics used in in vitro and in vivo worldwide was performed in order to find an alternative to the conventional antibiotic treatment of bovine mastitis. The literature search is one of the first steps in the development of a peroral phytotherapeutic against bovine mastitis using the «reverse pharmacology» method.

Phytotherapeutics mentioned in all types of administration worldwide were compiled and counted. 935 different relevant citations were found in 195 publications, which were separated and counted according to their application type and target species. The list of all plants and quotations can be downloaded from http://vets.ch/desktop/liste-des-plantes_fuchs_def_sat.pdf.

106 plants for peroral, 45 plants for intramammary, and 24 essential oils (perorally, intramammary or topical) were listed for the treatment of bovine mastitis in the present study. The prerequisite for the selection was that the plants were mentioned as therapeutic agents in the literature. In addition, it was taken into account whether in vitro or in vivo studies had already been carried out.

The present list should serve as evidence of the traditional use of plants in the treatment of bovine mastitis and represent a basis for further research.

Key words: Cattle, intramammary, mastitis, per os, phytotherapy, reverse pharmacology

<https://doi.org/10.17236/sat00284>

Eingereicht: 12.03.2020
Angenommen: 23.11.2020

Literaturübersicht zum
Thema Phytotherapie zur
Behandlung von Mastitis
beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

Einleitung

Die bovine Mastitis ist eine kostspielige Infektionskrankheit im Bereich der Milchwirtschaft.^{8,24} Die gebräuchlichste Behandlung gegen bovine Mastitis ist die intramammäre Verabreichung von Antibiotika.¹¹ Resistenzen gegen Antibiotika und Biofilm-bildende multiresistente Bakterien stellen jedoch ein zunehmendes Problem dar.^{10,46} Um dem entgegenzuwirken, ist die Entwicklung von alternativen Behandlungsmöglichkeiten erforderlich.^{13,30,43} Eine zukunftsweisende Lösung könnte in der Phytotherapie gefunden werden, welche auf der Verwendung von Pflanzen und ihren Verarbeitungsprodukten basiert.^{5,18,19,50}

Pflanzen werden seit über 4000 Jahren in allen Kulturkreisen bei Mensch und Tier zur Bekämpfung von Infektionen und anderen Krankheiten eingesetzt. Phytotherapeutische Behandlungsmethoden stellten bis Mitte des 19. Jahrhunderts die medizinische Standardversorgung dar.³⁸

Im Stoffwechsel der Pflanzen entstehen verschiedenste Stoffe wie Alkaloide, Bitterstoffe, Flavonoide, Gerbstoffe, Glykoside, Saponine, Schleimstoffe und Phytamine. Sie dienen als Abwehrstoffe gegen verschiedene Schädlinge und Krankheiten, als Wachstumsregulatoren und Farbstoffe.⁷ Phenolische Verbindungen, wie beispielsweise Flavonoide und Gerbstoffe, bilden in der Zelle oxydative Metaboliten (v.a. Chinone). Zudem kann der Bakterienstoffwechsel durch spezifische Pflanzeninhaltsstoffe geschädigt werden.³⁸

Das breite Spektrum an antimikrobiellen Stoffen, welches in den Phytotherapeutika vorkommt, beeinflusst auf unspezifische Weise eine Vielzahl von Stoffwechselfvorgängen und biologischen Strukturen in Mikroorganismen (Multi-Target-Wirkstoffe).²⁵ Diese Kombination aus Vielstoffgemischen und unspezifischem Angriff wirkt der Entwicklung einer Resistenz gegen diese Naturstoffe entgegen.³⁸

Anders als Antibiotika, welche vorwiegend Bakterien angreifen, besitzen mehrere Phytotherapeutika zusätzlich die Eigenschaft, das Immunsystem zu beeinflussen.^{5,52} Eine in vivo Studie, mit einem Kombinationspräparat das unter anderem *Asparagus racemosus* enthält, konnte den präventiven Effekt und positiven Einfluss auf die Eutergesundheit und das Immunsystem zeigen.⁴⁷

Wie andere Pflanzenfresser bieten Wiederkäuer ideale Voraussetzungen für eine phytotherapeutische Behandlung. Ihre Verdauungsenzyme sind darauf spezialisiert, pflanzliche Produkte aufzuspalten und zu verwerten. Auch konnte Karreman (2000) aufzeigen, dass Pflanzen aus Weidegras einen positiven Einfluss auf die Gesundheit von Kühen haben.²⁷

In der «Verordnung über die biologische Landwirtschaft und die Kennzeichnung biologisch produzierter Erzeugnisse und Lebensmittel» des Bundesamts für Landwirtschaft (SR 910.18) lautet Artikel 3b, dass der Einsatz von chemisch-synthetischen Hilfsstoffen und Zutatzen bei der biologischen Produktion zu vermeiden ist. Aus den genannten Gründen ist in dieser Sparte der Bedarf an alternativen Behandlungsmöglichkeiten besonders gross, weshalb sich hier ganz im Speziellen ein phytotherapeutischer Behandlungsansatz anbietet.^{37,45}

Ein weiterer bedeutender Grund für eine pflanzliche Therapie stellt die gesetzlich geregelte Absetzfrist dar. Diese stellt für den Milchproduzenten eine Umsatzeinbusse dar, die in einigen Fällen durch den Einsatz von Phytotherapeutika reduziert werden könnte. Jedoch ist auch bei Phytotherapeutika Vorsicht geboten: Grundsätzlich können pflanzliche Rückstände in Fleisch und Milch bei systemischer Anwendung gewisser Phytotherapeutika verbleiben.⁴⁴ Pflanzen und Pflanzenbestandteile, welche ohne Bestimmung einer Höchstkonzentration an Nutztieren zu medizinischen Zwecken verabreicht werden dürfen, sind im Anhang 2 der Verordnung über die Tierarzneimittel vom 18. August 2004 (SR 812.212.27) aufgeführt. Im EU-Raum ist zudem die «Verordnung Nr. 37/2010 der Kommission vom 22. Dezember 2009 über pharmakologisch wirksame Stoffe und ihre Einstufung hinsichtlich der Rückstandshöchstmengen in Lebensmitteln tierischen Ursprungs» zu beachten. Erscheint eine Pflanze nicht in diesen Listen, so bedeutet dies, dass sie, gemäss Verordnung des EDI über die Hygiene bei der Milchproduktion (VHyMP) vom 23. November 2005 (SR 916.351.021.1) gewissen Einschränkungen unterliegt oder nicht bei Nutztieren angewendet werden darf.³¹

Das Ziel dieser Arbeit war deshalb, eine Liste von Pflanzen zu erstellen, welche einzeln oder in Kombination zur Behandlung boviner Mastitis eingesetzt werden könnten.

Material und Methoden

Reverse Pharmakologie

Diese Arbeit stellt einen ersten Schritt in der Entwicklung von peroralen und intramammären Phytotherapeutika gegen bovine Mastitis dar. Einzig eine lückenlose Dokumentation kann aufzeigen, dass Phytotherapeutika effektiv und sicher in der Anwendung sind. Als Alternative zur konventionellen Entwicklung von Medikamenten soll hier die Methode der «reversen Pharmakologie» angewendet werden.^{49,51,54,58}

Zunächst werden pflanzliche Heilmittel anhand einer Literaturrecherche ausgewählt, welche als Therapeuti-

kum bei boviner Mastitis eingesetzt und dokumentiert wurden. Basierend auf dieser Auswahl können die Pflanzen dann in wissenschaftlichen Arbeiten durch in vitro Studien spezifisch auf ihre aktiven Komponenten, sowie in klinischen Studien auf ihre Wirksamkeit bei Patienten getestet werden.

Als Vorteile gegenüber der konventionellen Entwicklung von Medikamenten erweisen sich die deutlich geringeren Kosten sowie die kürzere Entwicklungsdauer. Allerdings garantiert die Methode der reversen Pharmakologie nicht, dass als Resultat eine neue, erfolgreiche Behandlungsmethode entwickelt werden kann.^{50,54} Nur weiterführende in vitro und in vivo Studien können zu einem therapeutischen Durchbruch führen.

Für die vorliegende Studie wurden zwischen Februar 2014 und April 2015 die Pflanzen von der Erstautorin nach einem mehrstufigen Verfahren ausgesucht. Für jede Stufe wurden Aufnahme- und Ausschlusskriterien definiert:

1. Literaturrecherche
2. Ausschluss von nicht tauglichen Dokumenten
3. Auflistung der zitierten Pflanzen

Literaturrecherche

Auf der Grundlage verschiedener bereits vorliegender wissenschaftlicher Arbeiten zu diesem Thema wurde für diese Literaturrecherche das «Schneeballprinzip» gewählt (Abbildung 1). Der Begriff «Mastitis» wurde für diese Recherche nicht spezifisch definiert oder medizinisch abgegrenzt, sondern direkt von den jeweiligen Autoren und Autorinnen übernommen.

1. Zunächst wurde die Standardliteratur nach weiterführenden Literaturangaben und nach Schlagwörtern durchforscht (Tabelle 1).^{2,9,28,44}
2. Im Folgenden wurde mittels der gefundenen Schlagwörter die Datenbank Medline durchsucht (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed).
3. Die Suchergebnisse wurden anhand des Titels und, bei Präzisionsbedarf, anhand der Zusammenfassung ausgewählt. Diese wurden im Literaturverwaltungsprogramm Zotero (Zotero 4.0 for Firefox, Roy Rosenzweig Center for History and New Media) abgespeichert (N = 127).
4. Erweitert wurde die Suche auf dem universitären Bibliotheksverzeichnis IDS Basel Bern (<http://aleph.unibas.ch/menu.html>; N = 30 Bücher). Aus weiteren Datenbanken (<https://www.base-search.net/>; <https://www.worldcat.org/>; <http://www.greenpilot.de/beta2/app/>) wurden nochmals 25 Dateien ausgewählt, die unter dem Schlagwort «Phytotherapie Mastitis» erschienen.
5. Anschliessend wurden in den einzelnen Dokumenten die Verweise auf weitere Literatur im Internet gesucht und, falls diese aufgefunden werden konnten, auf Relevanz für die Arbeit geprüft («Schnee-

ballprinzip»), wobei vor allem Google, Google Scholar und Pubmed verwendet wurden, um die relevante Fachliteratur zu finden. Dabei wurde nach Titeln gesucht, welche sich mit Ethnoveterinärmedizin und mit dem traditionellen Wissen verschiedener Völker beschäftigen, ebenso wie nach ethnobotanischen Artikeln, welche Auskunft über die medizinische Verwendung von Pflanzen geben. Auch wurde nach in vitro und in vivo Studien zu Phytotherapeutika gegen bovine Mastitis gesucht.

Als Resultat dieses Auswahlverfahrens wurden 1991 Publikationen aufgrund ihrer Titel als potentiell relevant angesehen.

Ausschluss von nicht-tauglichen Dokumenten

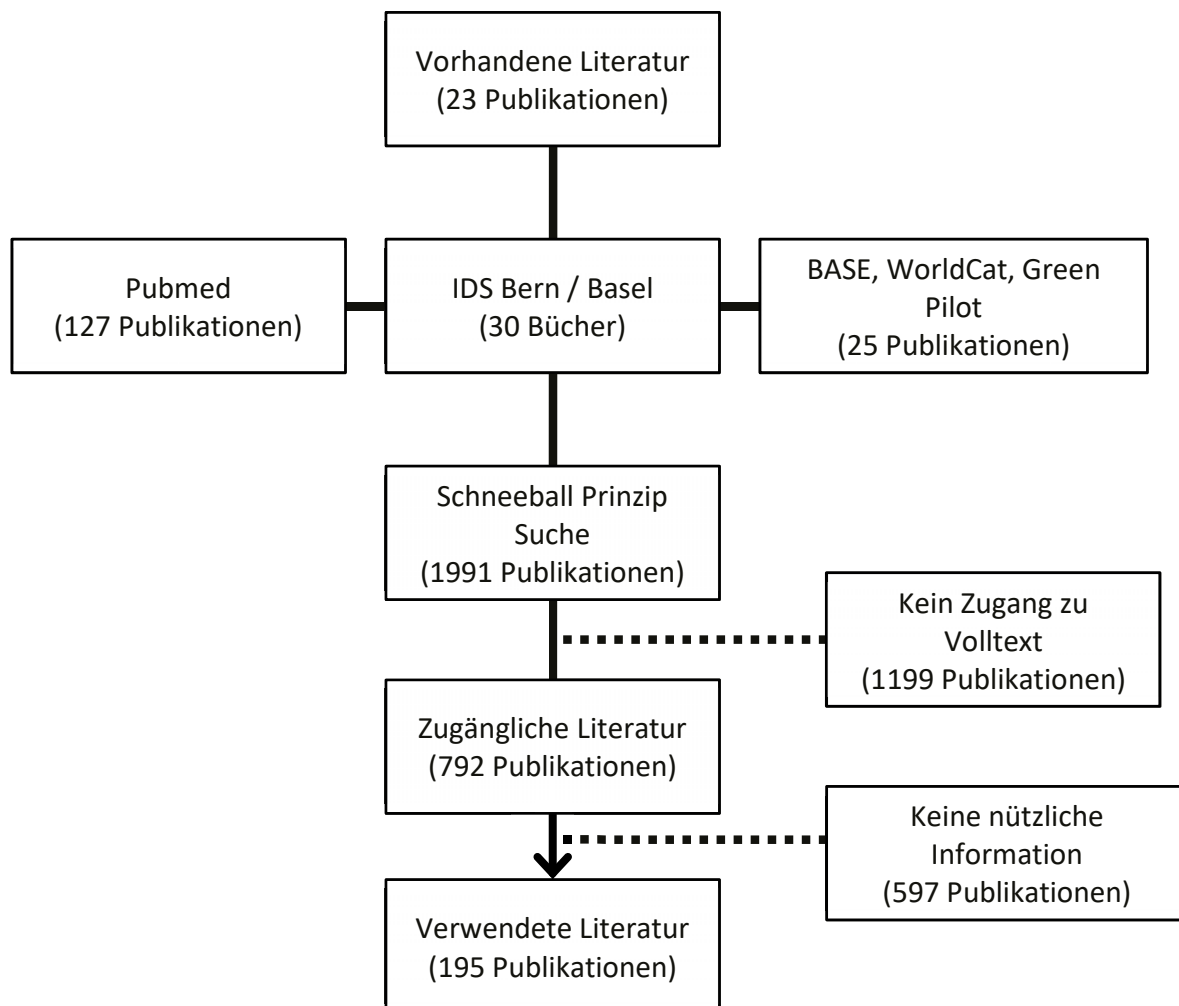
Diese Publikationen wurden genau durchgelesen und aussortiert. Als Ausschlusskriterien galten: Zitat eines Zitats, nur Zusammenfassung ohne ersichtlichen Pflanzennamen und ohne Angaben zur Anwendung.

Literaturübersicht zum Thema Phytotherapie zur Behandlung von Mastitis beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

Tabelle 1: Verwendete Suchwörter, Anzahl Suchresultate und verwendete Publikationen in PubMed

Verwendetes Suchwort	Anzahl angezeigter Suchresultate	Für die Literaturrecherche verwendete Publikationen
Ayurvedic veterinary	522	2
Bacteriostatic herb	6	1
Botanical veterinary medicine	48	1
Bovine mastitis herbal	4	2
Bovine mastitis herbal medicine	1	1
Bovine mastitis plant	149	7
Chinese medicine mastitis	15	2
Complementary medicine cattle mastitis	29	2
Essential oil cattle mastitis	2	1
Ethnoveterinary medicine	85	34
In vitro phytotherapie cattle	34	3
Indigenous knowledge veterinary	66	1
Nutraceuticals herbal veterinary	37	1
Organic farmers therapy	63	2
Organic livestock farmers	37	1
Phytotherapy cattle	146	14
Phytotherapy mastitis	15	2
Phytotherapy mastitis cattle	9	5
Traditional knowledge veterinary	255	10
Traditional livestock healers	17	3
Traditional veterinary	2919	1
Veterinary Phytotherapy	522	31
Total	4981	127

Abbildung 1: Ablauf der Literaturrecherche

Auf der Suche nach den erwähnten Pflanzen gegen Mastitis konnte man sich nicht immer auf die Zusammenfassungen verlassen. In einigen dieser Publikationen waren zudem im Volltext wenige Angaben zu veterinärmedizinischen Anwendungen zu finden. Daher mussten die entsprechenden Veröffentlichungen alle ganz durchgesehen und anhand einer Stichwortsuche die Pflanzen gefunden werden.

Schliesslich wurden gesamthaft 195 Veröffentlichungen eingeschlossen, welche Angaben zu 428 Pflanzen für die Mastitistherapie bei Tieren enthielten.

Auflistung der zitierten Pflanzen

Diese 195 Veröffentlichungen wurden sodann nach Pflanzen durchsucht, die für die Mastitisbehandlung insbesondere bei Kühen, aber auch bei anderen Tierarten, genannt wurden. Da die ausgewählten Veröffentlichungen

überwiegend in englischer Sprache geschrieben sind, wurde infolge auch die Suche mehrheitlich in Englisch durchgeführt. Das englische Wort «applied» wurde mit «topischer Verwendung» übersetzt, «injection» mit «parenteraler Verabreichung», und «administer» mit «oralen Gabe», wo es geeignet war.

In den 195 Publikationen wurden 935-mal Pflanzen erwähnt – was in dieser Studie als Zitat bezeichnet wurde –, wobei Sekundärzitate sowie Pflanzen, welche nicht ihrem lateinischen Namen zugeordnet werden konnten (nur einheimischer Name) ausgeschlossen wurden. Studien, in welchen keine Wirksamkeit nachgewiesen werden konnte (keine klinische Besserung verglichen mit einer Kontrollgruppe oder keine erkennbare Wirkung auf Bakterienwachstum *in vitro*) wurden ausgeschlossen (24 Zitate).¹⁴ Viele von diesen Pflanzen kamen in ande-

ren Studien vor, in denen eine Wirksamkeit nachgewiesen wurde. Sie sind in den Tabellen 2–4 mit einer entsprechenden Bemerkung aufgeführt (z. B. *Salvia off.*). Pflanzen, die nachweislich hochgiftig oder zumindest äusserst schädlich für die Tiere sein können, wurden auch aus der Liste ausgeschlossen (z. B. *Atropa belladonna*, *Datura stramonium*, *Hyoscyamus niger*),

Die so ausgewählten Pflanzen wurden in einer Excel-Tabelle nach lateinischem Name der Pflanze, verwendetem Pflanzenteil, speziellen Indikationen (Behandlung, Prävention), antibakterieller Wirksamkeit, Art der Studie (in vitro, in vivo), Tierspezies, Verabreichung, Referenz (Autor und Titel der Studie) aufgelistet.

Pflanzenteile wurden mit ihrem lateinischen Vollnamen aufgenommen. Dabei handelt es sich um die Bezeichnungen Flos, Fructus, Herba bzw. Fungus, Semen, Gemma, Radix, Rhizoma, Cortex, Medulla und Folium, so wie Extractum, Oleum und Oleum aethereum. Kommerziell erhältliche Mischpräparate wurden nach ihren Inhaltspflanzen aufgetrennt und die Pflanzen je einzeln gezählt (z. B. Phyto-Mast®). Auch wurden Pflanzen wiederholt aufgelistet, wenn sie in unterschiedlichen Mischungen benützt werden (z. B. *Capsicum frutescens* mit *Allium cepa*; *Capsicum frutescens* mit *Piper nigrum* und *Capsicum annum*; *Capsicum frutescens* mit *Lepidium sativum* und *Calotropis procera*).

Somit blieben noch 911 Zitate übrig, welche nach ihren tierartigen Indikationen in drei Gruppen aufgeteilt wurden (Abbildung 2):

- «bovine/bubaline», wobei die bubaline (Büffel) Anwendung in dieser Gruppe bewusst toleriert wurde (642 Zitate).
- «dairy/ND (= Nicht genauer definiert)», hier wurden alle Angaben erfasst, welche nicht spezifisch auf eine Tierart bezogen, genannt werden (247 Zitate).
- «ovine/caprine» erfasst alle weiteren Nennungen, welche spezifische Tierarten (vor allem Schaf und Ziege), aber nicht Rinder oder Büffel erwähnten (22 Zitate).

Die Studien der «bovine/bubaline» Tabelle wurden anschliessend nach «in vivo» (550 Zitate) und «in vitro» (92 Zitate) Kriterien aufgetrennt. In verschiedenen Studien wurden gleichzeitig eine in vivo und eine in vitro Arbeit veröffentlicht, welche miteinbezogen wurden, was in den Tabellen 2–4 vermerkt wurde.

Schliesslich wurden die Pflanzen aus den verbliebenen «in vivo» Zitaten (=550) gemäss der Art der Verabreichung aufgetrennt:

- «p.os»: Pflanzen, welche gefüttert oder oral eingegeben wurden (106 Pflanzenspezies; Tabelle 2).

- «intramammär»: Pflanzen, welche ins Euter injiziert wurden (45 Pflanzenspezies; Tabelle 3)
- «AeOe»: Ätherische Pflanzenöle (24 Pflanzenspezies; Tabelle 4), welche meistens lokal aufgetragen, aber auch per os oder intramammär verabreicht wurden.
- «topisch»: Pflanzen, welche auf die Haut aufgetragen wurden (132 Pflanzenspezies).
- «parenteral»: Pflanzen, welche injiziert wurden (4 Pflanzenspezies).
- «ND» (=nicht definiert): Pflanzen, bei welchen keine Angaben zu ihrer Verabreichungsart gefunden wurden (29 Pflanzenspezies).
- «andere»: Pflanzen, welche nicht in die oben genannten Sparten eingeteilt werden konnten, beispielsweise wenn der Stall mit den Pflanzen eingestreut oder das Euter mit Rauch aus getrockneten Pflanzen behandelt wurde (6 Pflanzenspezies).

Da bei einigen Pflanzen verschiedene Verabreichungsarten in derselben Publikation vorkamen, wurden diese Pflanzen nach Ausschluss der Doppeleinträge sowohl in der Tabelle 2, wie in den Tabellen 3 und 4 aufgenommen. So wurde beispielsweise *Laurus nobilis* in der topischen, der p.os und der intramammären Tabellen erfasst, jeweils unter demselben Autor und derselben Publikation.

Ergebnisse

Pflanzen für eine orale Verabreichung gegen bovine Mastitis

Insgesamt wurden 106 verschiedene Pflanzenarten genannt, die zur peroralen Verabreichung bei Rindern oder Büffeln gegen bovine Mastitis als nützlich beschrieben wurden (Tabelle 2).

Diese Arbeit bezieht sich auf zahlreiche ethnoveterinärmedizinische Studien. Diese erfassen das wertvolle Erfahrungswissen über pflanzliche Heilmittel von Tierhaltenden in den jeweiligen Regionen und beruhen auf über Jahrhunderte überlieferter Erfahrung. Es handelt sich dabei also um Anwendungsbelege, jedoch meistens nicht um Fakten, welche sich auf evidenz-basierten Studien stützen. Aus diesem Grund wird in der vorliegenden Arbeit kein Unterschied zwischen anekdotischen Aussagen, Angaben zum traditionellen Gebrauch, bzw. evidenz-basierten in vitro oder in vivo Studien gemacht.

Pflanzen für eine intramammäre Verabreichung gegen bovine Mastitis

Insgesamt wurden 45 verschiedene Pflanzenarten genannt, welche intramammär bei Rindern oder Büffeln gegen bovine Mastitis als nützlich beschrieben wurden (Tabelle 3). Allerdings gilt hier zu beachten, dass das

Literaturübersicht zum Thema Phytotherapie zur Behandlung von Mastitis beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

Literaturübersicht zum Thema Phytotherapie zur Behandlung von Mastitis beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

Tabelle 2: Pflanzen, die für eine orale Verabreichung zitiert wurden (N=106); in Fettschrift: interessante Kandidaten für weitere Studien.

Pflanze	Pflanzenteil	In vivo, bovine,	Bemerkungen
<i>Achillea millefolium</i>	Herba	1	+ in vitro Studie
<i>Achyranthes aspera</i>	Herba	2	+ in vitro Studie
<i>Allium cepa</i>	Herba	4	
<i>Allium sativum</i>	Herba	11	+ in vitro Studie (1 x inaktiv gegen <i>Staph aureus</i>) ⁴
<i>Aloe vera</i>	Herba	4	
<i>Alternanthera brasiliana</i>	Herba	1	+ in vitro Studie
<i>Amomum subulatum</i>	Fructus	1	
<i>Angelica sinensis</i>	Radix	2	
<i>Annona reticulata</i>	Semen	1	
<i>Arcticum lappa</i>	Fructus	1	
<i>Ascophyllum nodosum</i>	ND	2	
<i>Asparagus racemosus</i>	Radix	4	+ in vitro Studie
<i>Astragalus membranaceus</i>	Herba	1	
<i>Atractylodes macrocephala</i>	Rhizoma	1	
<i>Azadirachta indica</i>	Herba	1	+ in vitro Studie
<i>Baccharis trimera</i>	Herba	1	+ in vitro Studie
<i>Bombax ceiba</i>	Rhizoma + Semen	1	
<i>Boswellia serrata</i>	Fructus	1	
<i>Brassica campestris</i>	Oleum	2	inkl. 5 x L. var Sarson
<i>Brassica napus</i>	Oleum	3	
<i>Bunium persicum</i>	Semen	1	+ in vitro Studie
<i>Bupleurum chinensis DC</i>	Radix	1	
<i>Calotropis procera</i>	Folium	1	
<i>Capparis deciduas</i>	Fructus	1	
<i>Capsicum annum</i>	Fructus	6	
<i>Capsicum frutescens</i>	Fructus	7	
<i>Centratherum anthelmisticum</i>	Semen	1	
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Semen, Flos, Folium	1	+ in vitro Studie (1 x inaktiv gegen <i>Staph aureus</i>) ⁴
<i>Cinnamomum cassia</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Citrullus colocynthis</i>	Fructus	1	
<i>Citrus limon</i>	Fructus	11	
<i>Citrus limonum</i>	Fructus	1	
<i>Citrus reticulata</i>	Fructus	1	
<i>Cocos nucifera</i>	Oleum	1	
<i>Coffea arabica</i>	Extractum (Kaffee)	4	
<i>Cuminum cyminum</i>	Semen	1	
<i>Cuphea carthagenensis</i>	Herba	1	+ in vitro Studie
<i>Curcuma longa</i>	Rhizoma	2	+ in vitro Studie
<i>Cymbopogon jwarancusa</i>	Herba	1	
<i>Echinacea purpurea</i>	Radix	1	
<i>Elettaria cardamomum</i>	Fructus	1	
<i>Eugenia caryophyllus</i>	-		(cf <i>Syzygium aromaticum</i>)
<i>Foeniculum vulgare</i>	Semen	5	+ in vitro Studie (1 x inaktiv gegen <i>Staph aureus</i>) ⁴

Pflanze	Pflanzenteil	In vivo, bovine,	Bemerkungen
<i>Forsythia suspensa</i>	Fructus	2	
<i>Galium aparine</i>	Herba	2	
<i>Gardenia jasminoides</i>	Fructus	1	
<i>Glycine max</i>	Semen	1	
<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	Radix	2	+ in vitro Studie
<i>Gossypium hirsutum</i>	Flos	2	
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Flos	1	
<i>Laurus nobilis</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Lepidium sativum</i>	Semen	4	
<i>Ligusticum chuanxiong Hort.</i>	Rhizoma	1	
<i>Linum usitatissimum</i>	Semen	2	+ in vitro Studie
<i>Lonicera sp.</i>	Flos	2	
<i>Luffa cylindrica</i>	Fructus	1	
<i>Malus domestica</i>	Extractum (Essig)	2	
<i>Matricaria chamomilla</i>	Herba	1	
<i>Mentha arvensis</i>	Herba	1	
<i>Mesua ferea</i>	Fructus	1	
<i>Microglossa pyrifolia</i>	Folium	1	
<i>Musa paradisiaca</i>	Fructus	1	
Nigella sativa	Semen	2	
<i>Nyctanthes arbor-tristis</i>	Folium	1	
<i>Ocimum sanctum</i>	Herba	1	
<i>Oryza sativa</i>	Herba	2	+ in vitro Studie
<i>Paeonia lactiflora Pall.</i>	Radix	2	
<i>Panax ginseng</i>	Radix	2	+ in vitro Studie
<i>Paspalum laxum</i>	Fructus	3	
<i>Pentas lanceolata</i>	Herba	1	
Persicaria senegalense	Folium	1	+ in vitro Studie
<i>Phyllanthus emblica</i>	Herba	1	
<i>Phytolacca dioica</i>	Folium	1	+ in vitro Studie (1 x inaktiv gegen <i>Staph aureus</i>) ⁴
Piper nigrum	Granum	8	
<i>Polygonum bistorta</i>	Cortex	1	
<i>Poria cocos</i>	Fungus	1	
<i>Rehmannia glutinosa</i>	Rhizoma	1	
<i>Rosa indica</i>	Folium	1	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Oleum aethereum	1	CT verbenone + in vitro (1 x inaktiv gegen <i>Staph aureus</i>) ¹⁵
<i>Saccharum officinarum</i>	Extractum	1	
<i>Salvia officinalis</i>	Folium	1	+ in vitro (1 x inaktiv gegen <i>Staph sp.</i>) ¹⁵
Sambucus nigra	Folium	1	
<i>Satureja montana</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Scutellaria baicalensis Georgi</i>	Radix	1	
<i>Sesamum indicum</i>	Oleum	1	
<i>Sesamum orientale</i>	Oleum	2	
<i>Sida rhombifolia</i>	Flos, Folium	1	+ in vitro Studie (1 x inaktiv gegen <i>Staph aureus</i>) ⁴

Literaturübersicht zum
Thema Phytotherapie zur
Behandlung von Mastitis
beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

Literaturübersicht zum Thema Phytotherapie zur Behandlung von Mastitis beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

Pflanze	Pflanzenteil	In vivo, bovine,	Bemerkungen
<i>Sida rhombifolia</i>	Flos, Folium	1	+ in vitro Studie (1 x inaktiv gegen <i>Staph aureus</i>) ⁴
<i>Solanum mauritianum</i>	Folium	1	+ in vitro (1 x inaktiv gegen <i>Staph aureus</i>) ⁴
<i>Solidago chilensis</i>	Herba	1	
<i>Spiraea ulmaria</i>	Herba, Extractum	1	+ in vitro Studie
<i>Syzygium aromaticum</i> (<i>Eugenia caryophyllus</i>)	Flos	2	+ in vitro Studie
<i>Taraxacum sp.</i>	Herba	2	
<i>Terminalia bellirica</i>	Fructus	1	
<i>Terminalia chebula</i>	Fructus	1	
<i>Tetrapanax papyrifera</i>	Medulla	1	
<i>Tinospora cordifolia</i>	Herba	2	
<i>Trachyspermum ammi</i>	Semen	4	
<i>Tribulus terrestris</i>	Herba	1	
<i>Trichosanthes kirilowii Maxim.</i>	Fructus	1	
<i>Trigonella foenumgraceum</i>	Semen	3	
<i>Triticum aestivum</i>	Semen	3	
<i>Vernonia amygdalina</i>	Folium	1	
<i>Vernonia anthelmintica</i>	Semen	3	
<i>Vitis vinifera</i>	Extractum (Vinum)	1	
<i>Withania somnifera</i>	Herba	1	
<i>Zingiber officinale</i>	Rhizoma, oleum aethereum	5	+ in vitro (1 x inaktiv gegen <i>Staph aureus</i>) ¹⁵

Konzept der intramammären Behandlung noch relativ neu ist. Daher ist über die Zusammensetzungen der Mischungen sowie die klinische Wirkung und mögliche unerwünschte Reaktionen bislang wenig bekannt.

Ätherische Öle (oleum aethereum) für eine topische, per orale oder intramammäre Verabreichung gegen bovine Mastitis

Insgesamt wurden 24 ätherische Öle von verschiedenen Pflanzenarten genannt, welche bei Rindern oder Büffeln topisch, per os oder intramammär gegen bovine Mastitis als nützlich beschrieben wurden (Tabelle 4).

In den meisten Fällen werden die Ätherischen Oele vor der Verabreichung in einem pflanzlichen Öl gemischt/verdünnt. Für die perorale Verabreichung werden oft Colza-, Sonnenblumen-, Oliven- oder Arachidenöl benutzt. Sonnenblumen-, Mandel-, Sesam- oder Hanföl, welche rasch und beinahe vollkommen resorbiert werden, werden vor allem für eine transkutane (topische) Verabreichung vorgeschlagen. Für eine intramammäre Anwendung wird gelegentlich ein Gemisch aus pflanzlichen Ölen und Milch erwähnt. In Frankreich hat sich in letzter Zeit die Anwendung von Carbopol 2% (Carbomere, Polyacrylsäure) als Trägermittel mit bioadhesiven Eigenschaften, besonders auf Schleimhäute, verbreitet.^{3,8}

Diskussion

Sowohl das ethnoveterinärmedizinische Forschungsfeld, als auch die Laborstudien und die Studien, welche sich mit biologischer Landwirtschaft beschäftigen, nennen eine Vielzahl verschiedener Pflanzen, welche erforscht oder verabreicht wurden. Auch bei den Anwendungsarten und Dosierungen herrscht eine grosse Vielfalt.

In der Arbeit wurden einige Pflanzen nach folgenden Kriterien als interessante Kandidaten für weitere Studien ausgewählt (Fettschrift in der Tabelle 2):

- Sie sind dokumentiert als orales Phytotherapeutikum gegen bovine Mastitis
- Es liegt eine möglichst hohe Anzahl an Nennungen in der Literatur vor.
- Sie sind europäischer Herkunft oder zumindest gut erhältlich / gut kultivierbar in Europa, speziell auch in der Schweiz.
- Es liegen in vivo Studien vor.
- Es liegen in vitro Studien vor.

Die Pflanzen wurden mittels eines Punktesystems bzw. Zählsystems, welches die oben genannten Kriterien berücksichtigt, als potentiell nützliche Pflanzenspezies

ausgewählt, welche für die perorale Therapie von Mastitiden in Frage kommen könnten:

- *Allium sativum* (Knoblauch);
- *Aloe vera* (Echte Aloe);
- *Citrus limon* (Zitrone);
- *Curcuma longa* (Kurkuma);
- *Foeniculum vulgare* (Fenchel);
- *Nigella sativa* (Echter Schwarzkümmel);
- *Piper nigrum* (Schwarzer Pfeffer);
- *Sambucus nigra* (Schwarzer Holunder);
- *Syzygium aromaticum* (Gewürznelkenbaum);
- *Trigonella foenumgraceum* (Bockshornklee)
- *Zingiber officinale* (Ingwer);

Zusätzlich zu den oben genannten Pflanzen, fielen weitere Pflanzen auf, welche zwar die oben genannten Kriterien nicht gänzlich erfüllten, aber aufgrund anderer

Eigenschaften ebenfalls interessant für weiterführende Studien sein könnten:

- *Asparagus racemosus* (indischer Spargel): vielversprechende in vitro und in vivo Studien;
- *Persicaria senegalense* (Knöterich aus Afrika): vielversprechende in vivo und in vitro Studien;
- *Echinacea purpurea* (Sonnenhut): Immunmodulierende Pflanze, interessant in Kombination mit anderen Mastitis-wirksamen Pflanzen;
- *Camelia sinensis* (Grüner Tee): Immunmodulierende Pflanze, interessant in Kombination mit anderen Mastitis-wirksamen Pflanzen.

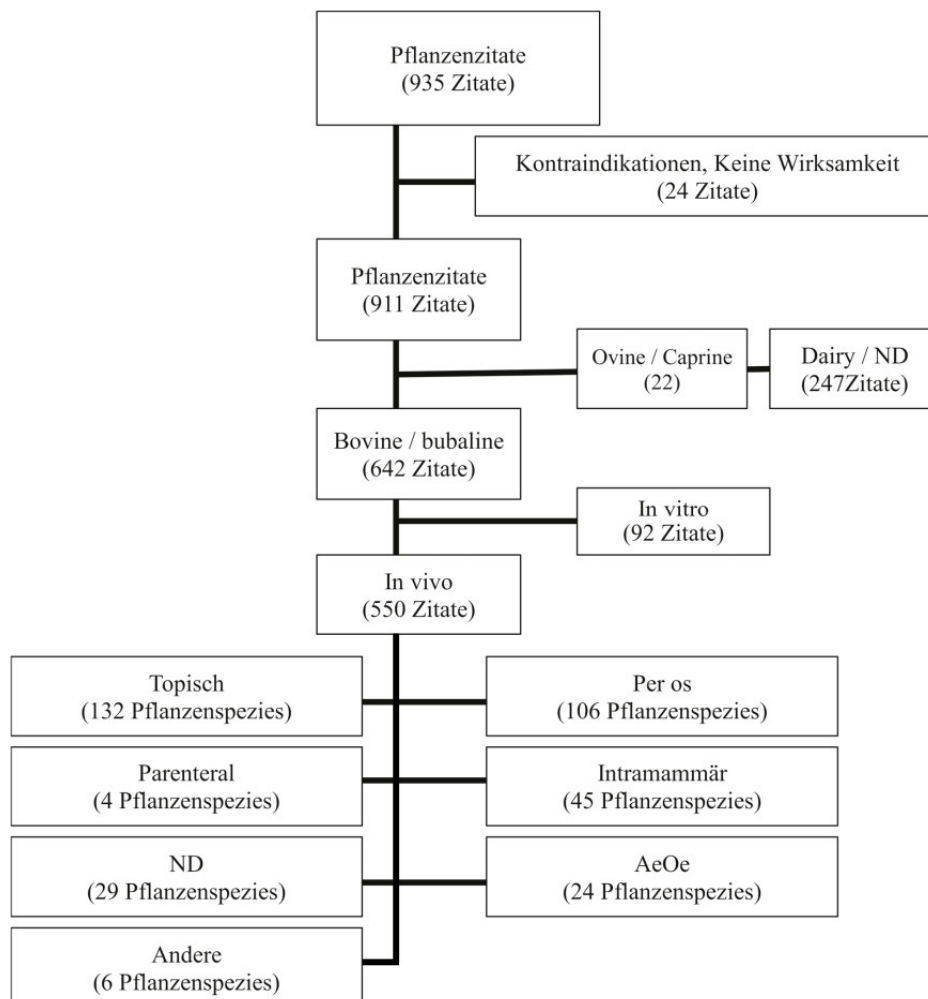
Qualitative Beurteilung der Zitate

Weiterführende Studien sind unentbehrlich, um die Qualität der Hinweise zu prüfen, und die Pflanzenzitate nach dem Prinzip der reversen Pharmakologie zu

Literaturübersicht zum Thema Phytotherapie zur Behandlung von Mastitis beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

Abbildung 2 : Auswahlverfahren von Pflanzen, die für eine Mastitisbehandlung zitiert wurden



Literaturübersicht zum
Thema Phytotherapie zur
Behandlung von Mastitis
beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

Tabelle 3: Pflanzen, die für eine intramammäre Verabreichung zitiert wurden (N=45)

Pflanze	Pflanzenteil	In vivo, bovine	Bemerkungen
<i>Aloe vera</i>	Herba	3	
<i>Angelica dahurica</i>	Radix	1	+ in vitro Studie
<i>Angelica sinensis</i>	Oleum aethereum	5	+ in vitro Studie
<i>Aniba roseaodora</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Azadirachta indica</i>	Extractum	1	+ in vitro Studie
<i>Brassica campestris</i>	Oleum	1	
<i>Calendula officinalis</i>	Extractum	2	
<i>Chamaemelum nobile</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Cinnamomum cassia</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Cinnamomum spp.</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Cympobogon martinica</i>	Oleum aethereum	1	var motia
<i>Echinacea purpurea</i>	Extractum	1	
<i>Eucalyptus citriodora</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Eucalyptus globulus</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Eugenia caryophyllus</i>	Oleum aethereum	1	Cf <i>Syzygium aromaticum</i>
<i>Gaultheria procumbens</i>	Oleum aethereum	4	+ in vitro Studie
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Extractum Radix	1	
<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	Extractum Radix	5	+ in vitro Studie
<i>Houttuynia cordata</i>	Houttuynin Na-Bisuphat	1	
<i>Laurus nobilis</i>	Oleum aethereum	2	
<i>Lavendula angustifolia</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Linum usitatissimum</i>	Oleum	1	+ in vitro Studie
<i>Lippia turbinata</i>	Herba	1	
<i>Lonicera sp.</i>	Flos	1	
<i>Malus domestica</i>	Extractum (Most)	1	
<i>Malva parviflora</i>	Folium	1	
<i>Malva sylvestris</i>	Folium	1	
<i>Melaleuca alternifolia</i>	Oleum aethereum	2	+ in vitro Studie
<i>Mentha arvensis</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Ocimum basilicum</i>	Extractum	1	+ in vitro Studie
<i>Ocimum sanctum</i>	Oleum+ Extractum	2	
<i>Olea europaea</i>	Oleum	1	
<i>Origanum compactum</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Panax ginseng</i>	Extractum	1	+ in vitro Studie
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Cortex	1	+ in vitro Studie
<i>Phyllanthus emblica</i>	Extractum	1	
<i>Pimenta dioica</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Rheum officinale</i>	Extractum Herba	1	+ in vitro Studie
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Oleum aethereum	1	CT verbenone + in vitro Studie
<i>Santalum album</i>	Oleum aethereum	1	
<i>Symphytum officinale</i>	Extractum	1	+ in vitro Studie
<i>Teucrium scorodonia</i>	Tinctura	1	
<i>Thymus vulgaris</i>	Oleum aethereum	6	1 x CT linalol + in vitro Studie
<i>Tinospora cordifolia</i>	Extractum	1	
<i>Viola sp.</i>	Herba	1	

Tabelle 4: ätherische Öle, die für eine topische, perorale oder intramammäre Verabreichung zitiert wurden (N=24)

Pflanze	Pflanzenteil	In vivo, bovine	Bemerkungen
<i>Angelica sinensis</i>	intramammär	5	+ in vitro Studie
<i>Aniba roseaodora</i>	intramammär	1	
<i>Arundo donax</i>	topisch	1	
<i>Chamaemelum nobile</i>	Intramammär	1	
<i>Cinnamomum camphora CT cinéole</i>	topisch	1	
<i>Cinnamomum cassia</i>	Intramammär + p.os	1	
<i>Cinnamomum spp.</i>	Intramammär	1	
<i>Cupressus sempervirens</i>	topisch	1	
<i>Cymbopogon martinica var motia</i>	intramammär	1	
<i>Eucalyptus citriodora</i>	intramammär	1	
<i>Eucalyptus globulus</i>	intramammär	1	
<i>Eucalyptus radiata</i>	topisch	1	
<i>Eugenia caryophyllus</i>	Intramammär + p.os	1	
<i>Gaultheria procumbens</i>	intramammär	4	+ in vitro Studie
<i>Laurus nobilis</i>	Intramammär + p.os + topisch	2	
<i>Lavendula angustifolia</i>	intramammär	1	
<i>Melaleuca alternifolia</i>	intramammär	2	+ in vitro Studie
<i>Mentha arvensis</i>	intramammär	1	
<i>Origanum compactum</i>	intramammär	1	
<i>Pimenta dioica</i>	intramammär	1	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Intramammär + p.os	2	1 × CT verbenone + in vitro Studie (1 × inaktiv gegen <i>Staph sp.</i>) ¹⁵
<i>Santalum album</i>	intramammär	2	
<i>Satureja montana</i>	intramammär	2	
<i>Thymus vulgaris</i>	intramammär	6	1 × CT linalol + in vitro Studie

Literaturübersicht zum
Thema Phytotherapie zur
Behandlung von Mastitis
beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

analysieren. Nur so können eine optimale chemische Zusammensetzung einer Pflanze und die besten phytotherapeutischen Eigenschaften nachgewiesen werden. Nach diesem Verfahren konnte zum Beispiel ein positiver Einfluss von *Persicaria senegalense* auf die Heilungsrate von Kühen, die an subklinischer Mastitis erkrankt waren, gefunden werden. Dabei war die Heilungsrate signifikant höher als in der Kontrollgruppe, welche mit intramammären Antibiotika therapiert wurde. Zudem konnte nachgewiesen werden, dass das gewonnene Rohölextrakt eine inhibitorische Wirkung gegen Hefepilze, gram positive und gram negative Bakterien aufweist.¹ Eine weitere in vitro Studie konnte später eine Wirksamkeit gegen *Staphylococcus aureus* und *Streptococcus agalactiae* zeigen.³⁹ Diese Pflanze scheint daher sehr interessant für weitere Forschungsprojekte zu sein.

Umgekehrt ist es nicht auszuschliessen, dass einige Pflanzen fehlen. Sie konnten zum Beispiel durch die Suchfunktion nicht erfasst werden, wenn in den Publikationen die Suchbegriffe versehentlich falsch geschrieben wurden. Desgleichen, wenn Heilmittel bzw. Pflan-

zen nicht öffentlich dokumentiert wurden oder die Literatur nicht zugänglich war.

Die gesetzlichen Bestimmungen wurden absichtlich nicht mitberücksichtigt. Aus diesem Grund wurden Pflanzen eingeschlossen, welche nicht im Anhang 2 der Verordnung vom 18. August 2004 über die Tierarzneimittel erscheinen und somit bis heute und in unserem Land nicht als Arzneimittel an Nutztiere verabreicht werden dürfen. *Aloe vera* oder *Sambucus nigra* können zum Beispiel bei der Kuh toxisch wirken. Aber auch der Knoblauch (*Allium sativum*) befindet sich nicht auf dieser Liste, und darf bei Nutztieren nicht ohne Begrenzung der Höchstkonzentration verwendet werden. Die maximale mittlere Tagesdosis von frischem Knoblauch beträgt beim grossen Wiederkäuer 20–30 g/Tier.¹⁴ Dieser Tatsache muss bei der Verwendung an Patienten Beachtung geschenkt werden.

Monopräparat vs. Multipräparat

In der Phytotherapie gibt es zwei Möglichkeiten zur Verabreichung der Pflanzen. Unter Monoverabreichung wird

Literaturübersicht zum Thema Phytotherapie zur Behandlung von Mastitis beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

die Gabe einer einzelnen Pflanze verstanden, unter Multi- verabreichung die Gabe als Gemisch mit weiteren Pflanzen, wie es beispielsweise in Cinnatube® (Bovinity Health LLC, Narvon, PA, USA) oder Phyto-Mast® (New AgriTech Enterprises, Locke, NY, USA) der Fall ist.⁴⁰ Dabei bietet die Verwendung von Gemischen, sogenannten Multipräparaten, einige Vorteile gegenüber der Verwendung von Monopräparaten. Eine oder mehrere Pflanzen des Gemisches können mit ihren verschiedenen Mechanismen das Hauptsymptom der Krankheit bekämpfen, während die anderen Pflanzen etwaige Nebenwirkungen verringern oder immunmodulierend wirken können.⁵⁵

Gerade in Bezug auf Mastitis muss geprüft werden, welche der wirksamen Stoffe der einzelnen Pflanze in welcher Konzentration in die Milch gelangen und ob sie dann immer noch ihre antibakterielle Wirkung besitzen. Die Verwendung einer zusätzlichen Pflanze könnte den Gehalt an aktiven Stoffen der anderen Pflanzen in der Milch verändern. Bessere Heilerfolge könnten möglicherweise auch erzielt werden, indem man eine antibakteriell-wirksame und eine immunmodulierende bzw immunstimulierende Pflanze – wie *Zingiber officinale*, welche ohne Einschränkung der Höchstkonzentration an Nutztiere gefüttert werden kann – zusammen verabreicht.^{8,16,17,33,43,48}

Bei der peroralen Gabe von Pflanzen muss beim Rind stets beachtet werden, dass die bakterielle Pansenflora sehr empfindlich auf antibakteriell-wirkende Pflanzeninhaltsstoffe reagiert, wodurch die Gefahr einer unerwünschten Pansendysbakterie entsteht.¹⁹

Geographische Aspekte

Die aktiven Inhaltsstoffe in Pflanzen können in Art und Konzentration von Pflanze zu Pflanze stark variieren. Welche Stoffe und wie viel davon eine Pflanze enthält, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dazu gehören die Sonneneinstrahlung, die geographische Höhe, die Bodenbeschaffenheit, die Erntezeit sowie der geographische Standort.³⁰ Weil in dieser Arbeit nicht nur einheimische Pflanzenarten gewählt wurden, muss berücksich-

tigt werden, dass sich ihre Wirkung gegenüber den Forschungsergebnissen aus dem Heimatland verändern könnte, wenn sie in der Schweiz angebaut werden.

Gaschromatographische und massenspektrometrische Untersuchungen (GC/MS) werden routinemässig für die Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Pflanzen eingesetzt.⁴¹ Diese Angaben sind massgebend für die Qualitätssicherung in der Forschung und für die klinische Verschreibung von Pflanzen in der Veterinärmedizin. Die Angaben zu vier Hauptkomponenten im Fenchelöl (*Foeniculum vulgare*) geben ein Beispiel von unterschiedlichen Zusammensetzungen je nach Anbauzeit und -ort (Tabelle 5).

Zur genaueren Bezeichnung der einzelnen Pflanzenspezies wird der Begriff «chemotyp» (CT) angewendet.²⁹ So weisen zum Beispiel *Thymus vulgaris* CT thymol, CT carvacrol (aus trockenen und heissen Gegenden), CT geraniol (Wachstum im Gebirge) oder CT linalol (aus feuchteren Gegenden) Unterschiede in der Zusammensetzung. Diese können für eine gezielte Behandlung und vor allem für die Vorbeugung von unerwünschten Reaktionen im kranken Organismus eine wichtige Rolle spielen.

Ätherische Öle

Bei den ätherischen Ölen (AeOe; Tabelle 4) handelt es sich um aromatische Vielstoffgemische, welche in der Regel durch Wasserdampfdestillation gewonnen werden^{37,44} und verschiedene antibakterielle, antivirale und antimykotische sowie immunmodulatorische Stoffe enthalten.^{23,32} Die Anzahl der in dieser Arbeit gefundenen AeOe, welche per os oder sogar intramammär an Rinder mit Mastitis verabreicht wurden, ist gering.^{21,22,35,36,37} Im Gegensatz dazu wurden viele in vitro Studien über die antibakterielle Wirkung AeOe gegen Mastitispathogene durchgeführt.^{6,15}

Ein neuer Ansatz zur Behandlung mit AeOe ergibt sich durch einen entdeckten Synergismus zwischen Antibiotika und AeOe.^{34,56} In einer Studie von Johny et al. (2010) konnte unter anderem nachgewiesen werden, dass die Anwendung von AeOe zusammen mit Antibiotika eine Steigerung der Sensibilität eines Bakterienstammes

Tabelle 5: chemische Zusammensetzung von Fenchelöl aus unterschiedlichen Lieferzeiten und -orten

	Labo 1 ^a ; AeOe aus Ungarn, Dez. 2016	Labo 1 ^b ; AeOe aus Ungarn, April 2016	Labo 2 ^c ; AeOe aus Spanien, April 2014
Anethole	77.65	75.73	66.98
Limonene	7.73	8.05	7.30
Pinene	6.44	8.31	5.58
Fenchone	2.27	2.19	8.64

^a https://www.nhrorganicoils.com/uploads/20170509113415e_Fennel_CofA_050517-1.pdf

^b <https://www.nhrorganicoils.com/uploads/certs/Fennel%20CofA%20GC%20161216-3.pdf>

^c http://www.anbas.co.jp/_userdata/fenouil%20doux.pdf

auf die Antibiotika bewirkte.²⁶ Eine mögliche Erklärung dafür könnte sein, dass die Pflanzenmoleküle die Effluxpumpen der Bakterien inhibieren, wodurch sich die Antibiotikakonzentration im Inneren des Keims erhöht und die Antibiotika sodann besser wirken können. Ein weiterer Wirkungsmechanismus der AeOe ist die Inhibition der Produktion oder der Aktivität von Enzymen in den Bakterien.¹²

Auch ist der positive Effekt der AeOe auf die Gesundheit im Allgemeinen zu nennen. Viele der Öle sind bekannt für ihre antioxidative, antientzündliche⁵⁷ oder immunmodulierende Wirkung.^{20,53} Allerdings ist nur sehr wenig darüber bekannt, wie genau die AeOe bei einer peroralen oder intramammären Verabreichung auf den Organismus der Wiederkäuer wirken, und inwiefern sie sich an Milchlaktose binden und dadurch inaktiviert werden.^{20,42}

Bei der peroralen Gabe von AeOe muss beim Rind die Gefahr der Toxizität stets beachtet werden.⁴³ Unerwünschte kutane, renale, hepato- und neurotoxische Reaktionen können vorkommen. Auf eine Abortgefahr ist zudem besonders bei folgenden Ölen zu achten: *Cinnamomum verum*, *Cupressus sempervirens*, *Syzygium aromaticum*, *Helichrysum stoechas*, *Mentha arvensis*, *Mentha piperita*, *Origanum vulgare*, *Cymbopogon martinii*, *Satureja montana*, *Thymus vulgaris thymoliferum*.

Schlussfolgerungen

Alle genannten Pflanzen haben gemeinsam, dass sie zur oralen oder intramammären Behandlung boviner Mastitis zur Anwendung kamen. Die in dieser Arbeit beschriebenen Pflanzenauswahl erscheint aufgrund der gefundenen Literatur interessant und geeignet für weiterführende Untersuchungen. Für mehrere von diesen Pflanzen gibt es heute in vitro Studien, welche unter anderem antibakterielle Eigenschaften nachweisen.

Empfehlungen, welche gesundheitsschädigend sein könnten, wurden – nach heutigem Wissensstand – ausgeschlossen. Wer Pflanzen als Heilmittel einsetzt, muss allerdings über ein genaues Wissen betreffend ihrer Verabreichung und Dosierung verfügen, denn die heilende Wirkung einer Pflanze kann sich bei falscher Dosierung unter Umständen als gesundheitsschädlich erweisen.²⁸ Dies kann besonders bei der oralen und intramammären Anwendung von ätherischen Ölen der Fall sein.⁸ Auch muss berücksichtigt werden, dass nur die im Anhang 2 der Verordnung über die Tierarzneimittel vom 18. August 2004 (SR 812.212.27) beschriebenen Pflanzen unter Einhaltung der aufgeführten Anwendungszwecke und Verabreichungsarten als Tierarzneimittel an Nutztiere verabreicht werden dürfen.

Literaturübersicht zum Thema Phytotherapie zur Behandlung von Mastitis beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

Revue de la littérature en matière de phytothérapie pour le traitement des mammites chez les bovins

Afin de trouver une alternative aux traitements antibiotiques conventionnels des mammites bovines, une recherche bibliographique a été menée en 2015 sur les agents phytothérapeutiques qui ont été étudiés in vitro et utilisés in vivo (sur des patients) dans le monde entier. Une recherche bibliographique est l'une des premières étapes du développement d'un agent phytothérapeutique peroral contre les mammites bovines en utilisant la méthode de «pharmacologie inverse».

Des phytothérapies citées dans le monde entier dans tous les types d'administration ont été compilées et comptées. Un total de 935 citations pertinentes différentes ont été trouvées dans 195 publications, qui ont été séparées et comptées en fonction de leur type d'application et de l'espèce cible. La liste de toutes les plantes et les citations peuvent être téléchargés à partir de http://vets.ch/desktop/liste-des-plantes_fuchs_def_sat.pdf.

On a répertorié dans la présente étude 106 plantes pour l'application perorale, 45 plantes pour l'application intramammaire et 24 huiles essentielles (perorale, intra mam-

Rassegna sul tema della fitoterapia per il trattamento della mastite nei bovini

Con lo scopo di trovare un'alternativa al trattamento antibiotico convenzionale per la mastite bovina, nel 2015 è stata condotta una rassegna bibliografica sulla fitoterapia studiata in vitro e utilizzata in vivo (su pazienti) in tutto il mondo. Una ricerca bibliografica rappresenta uno dei primi passi nello sviluppo di un trattamento fitoterapico perorale contro la mastite bovina con il metodo della «farmacologia inversa». Sono stati raccolti e contati i trattamenti fitoterapici (così chiamati mondialmente) in tutte le loro modalità di somministrazione. In 195 pubblicazioni sono state trovate un totale di 935 diverse citazioni significative, che sono state separate e contate in base alla loro modalità di somministrazione e alle specie mirate. La lista di tutte le piante e di tutte le citazioni può essere scaricata su http://vets.ch/desktop/liste-des-plantes_fuchs_def_sat.pdf.

Nel presente studio sono state elencate 106 piante per via perorale, 45 piante per via intramammaria e 24 oli essenziali (perorale, intramammario o topico) per il trattamento della mastite bovina. Questa selezione si è

Literaturübersicht zum Thema Phytotherapie zur Behandlung von Mastitis beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

maire ou topique) pour le traitement des mammites bovines. La condition préalable à cette sélection était que les plantes soient mentionnées dans la littérature comme agent thérapeutique. En outre, il a été pris en compte si des études in vitro ou in vivo avaient déjà été menées.

D'une part, cette liste devrait servir de preuve de l'utilisation traditionnelle des plantes dans le traitement des mammites bovines et, d'autre part, constituer une base pour de nouvelles recherches.

Mots clés: Bovins, intra mammaire, mammité, per os, phytothérapie, pharmacologie inverse.

basata sul prerequisite che le piante fossero menzionate nella letteratura come trattamento terapeutico. Inoltre, si è valutato se erano già stati effettuati studi in vitro o in vivo. Da un lato, questa lista dovrebbe essere una prova dell'uso tradizionale delle piante nel trattamento della mastite bovina e dall'altro fornire una base per ulteriori ricerche.

Parole chiave: Bovino, intramammario, mastite, per os, fitoterapia, farmacologia inversa

Literaturnachweis

- ¹ Abaineh D, Sintayehu A: Treatment trial of subclinical mastitis with the herb *Persicaria senegalense* (Polygonaceae). *Tropical animal health and production*. 2001; 33(6): 511–519.
- ² Aichberger L, Graftschaffer M, Fritsch F, Gansinger D, Hagmüller W, Hahn-Ramssl I, Hozzank A, Kolar V, Stöger E: Kräuter für Nutztiere und Heimtiere. 2. Auflage. Eigenverlag Wien, 2012.
- ³ Anlar S, Capan Y, Hincal AA: Physico-chemical and bio-adhesive properties of polyacrylic acid polymers. *Pharmazie*. 1993; 48(4): 285–7.
- ⁴ Avancini C, Wiest JM, Dall'agnol R, Haas JS, von Poser GL: Antimicrobial activity of plants used in the prevention and control of bovine mastitis in Southern Brazil. *Latin American Journal of Pharmacy*. 2008; 27(6): 894–899.
- ⁵ Baldock A, Hart V: Pilot study to investigate the use of complementary medicines to reduce herd somatic cell counts and treat individual high cell count cows. *Journal of Nutrition*. 2001; 131: 1120–1123.
- ⁶ Baskaran SA, Kazmer GW, Hinckley L, Andrew SM, Venkitanarayanan K: Antibacterial effect of plant-derived antimicrobials on major bacterial mastitis pathogens in vitro. *Journal of Dairy Science*. 2009; 92(4): 1423–1429.
- ⁷ Bäuml S: Heilpflanzen Praxis heute. Sonderausgabe der 1. Auflage. Kapitel 2: 19–32. Elsevier GmbH, München, Germany. 2007.
- ⁸ Bourachot M: Traitement des mammites chez la vache laitière : l'aromathérapie, état des lieux et perspectives. Thèse doctorat vétérinaire. *Vet Agro Sup, Campus vétérinaire de Lyon, France*, 2007.
- ⁹ Brendieck-Worm C, Klarer F, Stöger E: Heilende Kräuter für Tiere. Haupt Verlag AG, Bern, Switzerland, 2015: 146.
- ¹⁰ BLV, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen: Merkblatt – Kampf gegen Antibiotikaresistenzen. 2019.
- ¹¹ Büttner S, Flechtner O, Müntener C, Kuhn M, Overesch G: ARCH-VET-Bericht über den Vertrieb von Antibiotika in der Veterinärmedizin und das Antibiotikaresistenzmonitoring bei Nutztieren in der Schweiz 2009. Bundesamt für Veterinärwesen BVET und Swissmedic, Bern, Switzerland, 2009.
- ¹² Carneiro de Barros J, Lúcia da Conceição M, Gomes Neto NJ, Vieira da Costa AC, Siqueira Júnior JB, Diniz Basílio Junior I, Leite de Souza E: Interference of *Origanum vulgare* L. essential oil on the growth and some physiological characteristics of *Staphylococcus aureus* strains isolated from foods. *LWT – Food Science and Technology*. 2009; 42: 1139–1143.
- ¹³ Chen X, Shang F, Meng Y, Li L, Cui Y, Zhang M, Qi K, Xue T: Ethanol extract of *Sanguisorba officinalis* L. inhibits bio-film formation of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in an ica-dependent manner. *J. Dairy Sci*. 2015; 98(12): 8486–8491.
- ¹⁴ Clinipharm / Clinitox-Datenbanken: Arznei Pflanzen mit Indikationsgebiet „Rind“ in alphabetischer Reihenfolge. <https://www.vetpharm.uzh.ch/perldocs/physyqry.htm> (Letzter Zugriff 17.07.2020)
- ¹⁵ Dal Pozzo M., Santurio DF, Rossatto L, Vargas AC, Alves SH, Loreto ES, Viegas J: Activity of essential oils from spices against *Staphylococcus* spp. isolated from bovine mastitis. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2011; 63(5): 1229–1232.
- ¹⁶ Deeba F: Documentation of ethno-veterinary practices in urban and peri-urban areas of Faisalabad (Pakistan). Dissertation: Faculty of Veterinary Science, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan, 2009.
- ¹⁷ Dilshad SMR, Rehman NU, Ahmad N, Iqbal A: Documentation of ethnoveterinary practices for mastitis in dairy animals in Pakistan. *Pakistan Veterinary Journal*. 2010; 30(3): 167–171.
- ¹⁸ Duval J: Treating mastitis without antibiotics. *Ecological Agriculture Projects*, 1997. <http://eap.mcgill.ca/agrobio/ab370-11e.htm> (Letzter Zugriff 12.03.2020).
- ¹⁹ Fink-Gremmels J: Resistenzrisiko reduzieren bei Mensch und Tier: Potential der Phytotherapie für die Verminderung des Antibiotikaeinsatzes in der tierärztlichen Praxis. *Proceedings, 27. Schweizerische Jahrestagung für Phytotherapie vom 22. Nov. 2012, Baden, Schweiz*, 2012.

- ²⁰ Franz C, Baser KHC, Windisch W: Essential oils and aromatic plants in animal feeding - a European perspective. A review. *Flavour and Fragrance Journal*. 2010; 25: 327–340.
- ²¹ Grosmond G: Comment réaliser correctement les soins de la mammité avec la phytothérapie et l'aromathérapie. *Proceedings, Cours Agridea No 1343, Villeneuve FR, Suisse, 2006*
- ²² Grosmond G: Résultats de recherches sur les soins alternatifs en santé animale biologique. *Proceedings, CRAAQ, Colloque sur l'agriculture biologique, Quebec, Canada, novembre 2007*. <https://www.agrireseau.net/agriculture-biologique/documents/73297/resultats-de-recherches-sur-les-soins-alternatifs-en-sante-animale-biologique?a=1&r=grosmond> (Letzter Zugriff 12.03.2020).
- ²³ Guenther E: *The essential oils*. Vol. 1. D. Van Nostrand Company Inc., New York, 1948. Cit. in Langeveld WT, Veldhuizen EJA, Burt SA: Synergy between essential oil components and antibiotics: a review. *Critical Reviews in Microbiology*. 2014; 40(1): 76–94.
- ²⁴ Heiniger D, van den Borne BHP, Lechner I, Tschopp A, Strabel D, Steiner A, Meier H: Kosten-Nutzen-Analyse einer Intervention zur Verbesserung der Eutergesundheit in Schweizer Milchviehbetrieben. *Schweiz. Arch. Tierheilkd*. 2014; 156(10): 473–481.
- ²⁵ Helmstädter A, Staiger C: Traditional use of medicinal agents: a valid source of evidence. *Drug Discovery Today*. 2014; 19(1): 4–7.
- ²⁶ Johny AK, Hoagland T, Venkitanarayanan K: Effect of sub-inhibitory concentrations of plant-derived molecules in increasing the sensitivity of multidrug-resistant *Salmonella enterica* serovar Typhimurium DT104 to antibiotics. *Foodborne Pathogens and Disease*. 2010; 7(10): 1165–70.
- ²⁷ Karreman HJ: Using serum amyloid A to screen dairy cows for sub-clinical inflammation. *Veterinary Quarterly*. 2000; 22: 175–178.
- ²⁸ Karreman HJ: *Phytotherapy for dairy cows*. In Wynn SG and Fougère BJ (Hrsg.). *Veterinary Herbal Medicine*, Chapter 2: 441–51. Mosby, Saint Louis, USA, 2007.
- ²⁹ Keefover-Ring K, Thomson JD, Linhart JB: Beyond six scents: defining a seventh *Thymus vulgaris* chemotype new to southern France by ethanol extraction. *Flavour and Fragrance Journal*. 2009; 24(3): 117–122. <https://doi.org/10.1002/ffj.1921>
- ³⁰ Kim YG, Lee JH, Gwon G, Kim SI, Park JG, Lee J: Essential Oils and Eugenols Inhibit Biofilm Formation and the Virulence of *Escherichia coli* O157:H7. *Sci. Rep*. 2016; 6: 36377.
- ³¹ Klarer F, Häslar S, Marusic-Bubenhofner R, Meier B: Zulassungen pflanzlicher Tierarzneimittel in der Schweiz 1924–2011. *Zeitschrift für Phytotherapie*. 2012; 33: Suppl 1: 19–20.
- ³² Kramer B: *Anti-infektiöse Therapie mit ätherischen Ölen in der Grundversorgung*. *Proceedings, 27. Schweizerische Jahrestagung für Phytotherapie vom 22. Nov. 2012, Baden, Schweiz*.
- ³³ Kumar R, Bharati KA: New claims in folk veterinary medicines from Uttar Pradesh, India. *Journal of Ethnopharmacology*. 2013; 146(2): 581–593.
- ³⁴ Langeveld WT, Veldhuizen EJA, Burt SA: Synergy between essential oil components and antibiotics: a review. *Critical Reviews in Microbiology*. 2014; 40(1): 76–94.
- ³⁵ Leperlier I, Harlet M, Kuntz G, Le Clairche D, Geollet S, Thierry T, Lequeux G: Traitement des mammites cliniques et subcliniques par des huiles essentielles en application cutanée. *Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires*. 2013; 68: 77–86.
- ³⁶ Lefevre C, Kammerer M, Le Guenic M, Roussel P, Alby C, Linclau O, Cartaud G, Tainturier D, Larrat M, Bareille N: Treating clinical mastitis in dairy cows with essential oils. *Carrefours de l'Innovation Agronomique*. 2008; 4: 79–83. <https://orgrprints.org/15468/1/13-Lefevre.pdf> (letzter Zugriff 12.03.2020).
- ³⁷ Masson H: *Enquête sur le traitement des mammites cliniques en agriculture biologique en Bretagne. Utilisation de l'aromathérapie*. Thèse de doctorat vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, Nantes, France. 2006.
- ³⁸ Meizig MF: *Pflanzliche Antiinfektiva als wirksame Multi-Target-Wirkstoffe: ein pharmakognostisch-naturstoffpharmakologischer Streifzug durch die Traditionelle Europäische Medizin (TEM)*. *Proceedings, 27. Schweizerische Jahrestagung für Phytotherapie vom 22. November 2012, Baden, Schweiz*.
- ³⁹ Mengistu A: *The effect of herbal preparations on Staphylococcus aureus and Streptococcus agalactiae isolated from clinical bovine mastitis*. Master Thesis in tropical Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Addis Ababa, Ethiopia, 2004.
- ⁴⁰ Mullen KAE, Anderson KL, Washburn SP: Effect of 2 herbal intramammary products on milk quantity and quality compared with conventional and no dry cow therapy. *Journal of Dairy Science*. 2014; 97(6): 3509–3522. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7460> (letzter Zugriff 12.03.2020)
- ⁴¹ Ozdogan FP, Ulusoy KG, Arslan SO, Macit E, Cam SA, Uysal F, Dogan MF: An Analysis of the Pharmacological Components of Herbal Teas Used for Galactagogue Effects by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. *Anatolian Clin Journal of Medical Sciences*. 2019; 24(2): 01–114.
- ⁴² Pinedo P, Karreman H, Bothe H, Velez J, Risco C: Efficacy of a botanical preparation for the intramammary treatment of clinical mastitis on an organic dairy farm. *Can. Vet. J*. 2013; 54: 479–484.
- ⁴³ Rattez C: *Les mammites subcliniques en élevage bovin laitier : antibiothérapie et alternatives*. Thèse doctorat en pharmacie, Université de Rouen, France, 2017.
- ⁴⁴ Reichling J, Gachnian-Mirtscheva R, Frater-Schröder M, Saller R, DiCarlo A, Widmaier, W: *Heilpflanzenkunde für Tierärzte*. 1. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Germany, 2004.
- ⁴⁵ Rösch M, Doherr MG, Schären W, Schällibaum M, Blum JW: Subclinical mastitis in dairy cows in Swiss organic and conventional production systems. *Journal of Dairy Research*. 2007; 74(1): 86–92.
- ⁴⁶ Rügsegger F, Ruf J, Tschuor A, Sigrist Y, Roskopf M, Hässig M: Antimicrobial susceptibility of mastitis pathogens of dairy cows in Switzerland. *Schweiz. Arch. Tierheilkd*. 2014; 156(10): 483–488.
- ⁴⁷ Sharma A, Prasad S, Singh Y, Bishisth R: Effect of polyherbal preparation supplementation on immunity and udder health of periparturient Karan-Fries crossbred dairy cows. *Journal of Applied Animal Research*. 2014; 42(2): 217–21.
- ⁴⁸ Songhua H: *Treatment of bovine mastitis with medicinal herbs and acupuncture*. In: *Yak production in central Asian highlands*. *Proceedings of the Third International Congress on Yak, Lhasa, P.R. China, September 2000*: 450. ILRI (International Livestock Research Institute), Nairobi, Kenya.
- ⁴⁹ Srinivas M, Kumar PL, Sivaprasad SNV, Brahmaiah B, Nama S: Reverse Pharmacology and Systems Approaches for Drug Discovery and Development. *Journal of Pharmaceutical Biology*. 2013; 3(2): 63–68.
- ⁵⁰ Tamminen LM, Emanuelson U, Blanco-Penedo I: Systematic Review of Phytotherapeutic Treatments for Dif-

Literaturübersicht zum Thema Phytotherapie zur Behandlung von Mastitis beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

Literaturübersicht zum
Thema Phytotherapie zur
Behandlung von Mastitis
beim Rind

G. Fuchs, O. J. Glardon

ferent Farm Animals Under European Conditions. *Front. Vet. Sci.* 2018; 5: 140. doi: 10.3389/fvets.2018.00140 (letzter Zugriff 12.03.2020)

- ⁵¹ Vaidya AB, Vaidya RA: Roots of Modern Drugs in Reverse Pharmacology. *Medicine Update.* 2010; 20(1): 871–874.
- ⁵² Vollstedt S: Immunmodulation durch Phytotherapie in der Tiermedizin. *Proceedings, 27. Schweizerische Jahrestagung für Phytotherapie vom 22. Nov. 2012, Baden, Schweiz.*
- ⁵³ Vollstedt S: Die Immunologische Seite von Infektionskrankheiten. *Proceedings, Jahrestagung Camvet.ch, Morschach, Schweiz, Oktober 2014.*
- ⁵⁴ Willcox M L, Graz B, Falquet J, Diakite C, Giani S, Diallo D: A «reverse pharmacology» approach for developing an anti-malarial phytomedicine. *Malaria Journal.* 2011; 10 (Suppl. 1): 8.
- ⁵⁵ Wynn SG and Fougère BJ: Chapter 1 – Introduction: Why use herbs? In Wynn SG and Fougère BJ. *Veterinary Herbal Medicine, Chapter 1: 1-4.* Mosby, Saint Louis, USA, 2007.
- ⁵⁶ Yap PSX, Yap BC, Ping HC, Lim SHE: Essential oils, a new horizon in combating bacterial antibiotic resistance. *The Open Microbiology Journal.* 2014;8: 6–14..
- ⁵⁷ Yu D, Yuan Y, Jiang L, Tai Y, Yang X, Hu F, Xie Z: Anti-inflammatory effects of essential oil in *Echinacea purpurea* L. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences.* 2013; 26(2): 403–408.
- ⁵⁸ Zbinden M, Stucki K: Rezeptsammlung zum Erfahrungswissen über Heilkräuter zur Behandlung von Nutztieren aus den Kantonen Bern, Luzern, Solothurn und Basel. *Masterthesis, Universität Basel.* https://www.bionordwestschweiz.ch/wp-content/uploads/2016/01/Rezeptbuch_2014.pdf (letzter Zugriff 21.07.2020)

Korrespondenzadresse

Olivier J. Glardon,
Cabinet vétérinaire des Jordils
Rue du Midi 21,
CH-1400 Yverdon-les-Bains
Tel : +41 24 425 60 10
E-Mail: oglardon@bluewin.ch