

**Faculty of Veterinary Science
Szent Istvan University
Department of Botany**

**Heilpflanzen in der
Veterinärmedizin**

Stephen Dammer

**Tutor: Prof. Dr. János Vetter
Head of the department of botany**

Budapest

2013

Inhaltsangabe

- I. Einleitung
- II. Geschichte der Heilpflanzen
- III. Allgemeine Betrachtung von Heilpflanzen
- IV. Spezielle Betrachtung von Heilpflanzen
 - 1. *Achillea millefolium*
 - 2. *Aesculus hippocastanum*
 - 3. *Allium sativum*
 - 4. *Arnica montana*
 - 5. *Calendula officinalis*
 - 6. *Camellia sinensis*
 - 7. *Capsicum annuum*
 - 8. *Colchicum autumnale*
 - 9. *Crataegus monogyna*
 - 10. *Curcuma longa*
 - 11. *Cynara cardunculus*
 - 12. *Echinacea purpurea*
 - 13. *Ginkgo biloba*
 - 14. *Glycyrrhiza glabra*
 - 15. *Harpagophytum procumbens*
 - 16. *Hedera helix*
 - 17. *Humulus lupulus*
 - 18. *Hypericum perforatum*
 - 19. *Malva sylvestris*
 - 20. *Matricaria recutita*
 - 21. *Panax ginseng*
 - 22. *Salix purpurea*
 - 23. *Salvia officinalis*
 - 24. *Sylibium marianum*
 - 25. *Symphytum officinale*
 - 26. *Taraxacum officinale*
 - 27. *Thymus vulgaris*

- 28. *Urtica dioica*
- 29. *Valeriana officinalis*
- 30. *Viscum album*
- V. Anwendungsgebiete in der Veterinärmedizin
- VI. Abschließende Betrachtung
- VII. Summary
- VIII. Literaturverzeichnis
- IX. Bildquellen

I. Einleitung

Wenn man im Moment bewusst Arzneimittelwerbungen betrachtet, fällt einem der enorme Anteil an pflanzlichen Mitteln auf. Ob in der Human oder Veterinärmedizin, alternative Medizinische Methoden sind auf dem Vormarsch. Homöopathie, Akupunktur und Osteopathie sind auf dem tiermedizinischen Markt immer präsenter. Von Schulmedizinischer Sicht aus oftmals mit großer Skepsis begleitet, erfreuen sich diese vermehrter Beliebtheit bei Tieren beziehungsweise vor allem deren Besitzern.

Im Folgenden werde ich mich mit Heilpflanzen und deren Wirkungen beschäftigen. Beginnen werde ich mit einem kurzen geschichtlichen Rückblick sowie einer Bestandsaufnahme der heutigen Situation. Dann werde ich die Inhaltsstoffe und Wirkungsmechanismen die eine Rolle spielen erläutern und einige ausgewählte Heilpflanzen aus botanischer und pharmakologischer Sicht betrachten.

II. Geschichte der Heilpflanzen

Der Einsatz von Heilpflanzen gegen Krankheiten spielt für den Menschen schon seit Urzeiten eine Rolle. So wurde bei Ausgrabungen des 60.000 Jahre alten Neandertalergrabs in Shanindar (Irak) Überreste von Heilpflanzen gefunden (CHEVALLIER, 2000). Bei der 5300 Jahre alten Gletschermumie, auch bekannt als Ötzi oder Mann vom Hauslabjoch, wurden Birkenporlinge gefunden (SPINDLER, 1992). Dieser Pilz wird gegen Magen-Darm-Beschwerden eingesetzt. Der Papyrus Ebers aus dem Jahre 1500 vor Christus, zählt zu den ersten schriftlichen Belegen über die Nutzung von Heilpflanzen. „Es stellt mit seinen fast 900 Rezepten ein Kompendium für den Hausarzt dar“ (SCHOTT, 2004). Der Wanderarzt Hippokrates von Kos (460 – 370 vor Christi) gilt als geistiger Vater der modernen Medizin. Er lehrte von der Natur zu lernen und Krankheiten mit Heilpflanzen, frischer Luft und leichter Kost zu behandeln (BÜHRING, 2011). Theophrastus Bombastus von Hohenheim, auch genannt Paracelsus, (1493 – 1540) sei hier auch noch zu nennen. Seit 2003 kürt der Verein zur Förderung der naturgemäßen Heilweise nach Theophrastus Bombastus von Hohenheim, genannt Paracelsus e.V., jährlich die Heilpflanze des Jahres. Durch den Priester und Hydrotherapeuten, Sebastian Kneipp (1821 – 1897) gewann die

Phytotherapie wieder zunehmender an Bedeutung. Ich nenne hier nur einige Namen, von Ärzten und Wissenschaftlern, um zu zeigen, dass Heilpflanzen schon seit ewigen Zeiten zu medizinischen Zwecken genutzt werden. Seit 1999 wird jährlich durch den interdisziplinären Studienkreis „Entwicklungsgeschichte der Arzneipflanzen“ am Institut für Geschichte der Medizin der Universität Würzburg die Arzneipflanze des Jahres gekürt. Nach einem Bericht des Bundesverbands der Pharmazeutischen Industrie, betrug der Anteil von Biopharmazeutika, Phytopharmaka und Homöopathika im Jahr 2010 circa 20% des Gesamtumsatzes auf dem deutschen Pharmamarkt. Die österreichische Tierärztekammer erwägt im Moment die Einführung eines Fachtierarztes für Phytotherapie. Dies zeigt meiner Meinung nach deutlich die steigende Bedeutung von Heilpflanzen in der Human und Veterinärmedizin.

Des Weiteren, sei hier eine noch sehr junge Wissenschaft zu nennen, die Zoopharmakognosie. Dabei handelt es sich um den instinktiven oder erlernten Gebrauch von natürlichen Heilmitteln durch Tiere. Als Beispiele dafür gilt nicht nur, dass Hunde und Katzen bei Verdauungsstörungen Gras fressen, sondern zum Beispiel auch Schimpansen *Aspilia rudis*, eine wilde Sonnenblume, welche normalerweise nicht zum Nahrungsspektrum von Schimpansen zählt, zu sich nehmen. Bei akutem Wurmbefall werden die Blätter unzerkaut geschluckt, und die Würmer bleiben in den Haaren der Blätter hängen (ARMSTRONG, 2009).

III. Allgemeine Betrachtung von Heilpflanzen

Der Begriff der Heilpflanze stammt nicht aus der Botanik, sondern aus der Naturheilkunde. Als Heilpflanze, gilt eine Pflanze deren Inhaltsstoffe und Wirkstoffe zur Heilung, Linderung und Vorbeugung von Krankheiten genutzt werden oder allgemein zur Erhaltung und Verbesserung der Gesundheit.

Jede Pflanze enthält die durch Photosynthese gebildeten und aus der Umgebung aufgenommenen Substanzen und deren Umwandlungsprodukte. Heutzutage ist bekannt, dass 26 von den 96 auf der Erde vorkommenden Elemente, biologisch notwendig sind. Von diesen 26 werden allerdings nur 10 in größerer Menge von Pflanzen benötigt. Vor allem Kohlenstoff (C), Sauerstoff (O), Wasserstoff (H), Stickstoff (N), Schwefel (S) und Phosphor (P) sind dabei elementar, da sich aus die wichtigsten Bau- und Speicherstoffe zusammensetzen. Diese sind Proteine,

Nukleinsäuren, Kohlenhydrate und Fette. Zusätzlich sind Kalium (K), Magnesium (Mg), Calcium (Ca), Eisen (Fe) und Natrium (Na) wichtig für den Ladungs- und Hydratationszustand des Plasmas. Mikroelemente wie Bor (B), Kupfer (Cu), Zink (Zn), Mangan (Mn), Molybdan (Mo), Silicium (Si) oder Chlor (Cl) sind zwar auch von großer Bedeutung für die Pflanzen, kommen aber in sehr geringen Mengen vor (JÄGER et al., 2003). Aus diesen Grundbestandteilen, setzen sich die Inhaltsstoffe zusammen, die den Heilpflanzen ihre Wirkung geben. Die wichtigsten sind Alkaloide, Anthocyane, Anthranoide, Ätherische Öle, Bitterstoffe, Cumarine, Flavonoide, Gerbstoffe, Glykoside, Harze, oligomere Proanthocyanidine, Phenolcarbonsäuren, Phytoöstrogene, Schleimstoffe und Saponine.

Alkaloide: Alkaloide sind stickstoffhaltige Verbindungen, welche sich auf die Aminosäuren Ornithin, Lysin, Phenylalanin und Tryptophan zurückführen lassen (JÄGER et al., 2003). Sie können stark heilsam bis hin zu tödlich sein und wirken auf das zentrale Nervensystem.

Anthocyane: Anthocyane sind wasserlösliche Pflanzenfarbstoffe aus der Gruppe der Flavonoiden. Sie geben den Früchten und Blüten rote, violette, blaue oder blauschwarze Färbung. Außerdem wird ihnen eine stark antioxidative Wirkung nachgesagt (FLESCHHUT, 2004).

Anthranoide: Anthranoide sind pflanzliche Antraceenderivate mit dem gemeinsamen Strukturmerkmal 1,8-Dihydroxyanthron. Sie haben eine abführende Wirkung und werden deshalb zur Behandlung von Verstopfungen eingesetzt.

Ätherische Öle: Ätherische Öle bestehen vor allem aus Monoterpenen, Sesquiterpenen und Diterpenen (JÄGER et al., 2003). Es sind stark riechende, wasserunlösliche Stoffgemische, die eine ölartige Konsistenz besitzen. In der Regel werden sie aus pflanzlichen Ausgangsstoffen durch Wasserdampfdestillation gewonnen. Sie können aber auch durch Synthese, Extraktion oder Auspressen gewonnen werden. Auch pflanzliche Reinstoffe wie Menthol, Cineol, Vanillin oder Thymol werden als ätherische Öle bezeichnet. Ihnen wird eine antimikrobielle, durchblutungsfördernde, expektorierende, innerlich reizende (scharfer, brennender Geschmack), appetitanregende, gallentreibende Wirkung nachgesagt.

Bitterstoffe: Diese stellen keine chemische Gruppe als solche dar, sie zeichnen sich durch einen bitteren Geschmack aus. Oftmals fallen sie unter die Stoffgruppen der Alkaloide, Isoprenoide und Glykoside. Sie führen zu einer reflektorischen Anregung des Appetits und der Verdauung und einer Erhöhung der Magensaftsekretion.

Cumarine: Cumarine zählen zu den Phenylpropanen und besitzen antikoagulative Wirkung.

Flavonoide: Flavonoide bestehen chemisch aus zwei aromatischen Ringen und einem mittleren sauerstoffhaltigem heterocyclischem Ring. Je nach Oxidationszustand dieses Ringes unterscheidet man zwischen verschiedenen Flavanderivaten, zum Beispiel Flavone, Flavonole, Catechine und Anthocyanidine (JÄGER et al., 2003). Flavonoide besitzen antiallergische, antiphlogistische, antimikrobielle und antivirale, antikarzinogene und antioxidative Wirkung.

Gerbstoffe: Gerbstoffe gelten weder chemisch noch biologisch als einheitliche Gruppe, ihr gemeinsames Merkmal ist die gerbende, proteindenaturierende Wirkung (JÄGER et al., 2003). Diese gerbende Wirkung, auch als adstringierend bezeichnet, führt durch die Proteindenaturierung zu einem Zusammenziehen der Hautoberfläche. Des Weiteren haben Adstringenzen eine milde antibakterielle, antihydrotische und juckreizstillende Wirkung (PSCHYREMBEL, 2007).

Glykoside: Glykoside sind organische Verbindungen bei denen ein Alkohol und ein Zuckerteil über eine glykosidische Bindung verbunden sind (PSCHYREMBEL, 2007). Die wichtigsten Reaktionen des Zucker in Pflanzen bilden Glykoside und Phosphatester (JÄGER et al., 2003). Es existieren einige, hinsichtlich meines Themas interessante, Glykoside als sekundäre Pflanzenstoffe. Hierzu zählen Anthocyanoglykoside, Cumarineglykoside, cyanogene Glykoside, Flavonoide, Herzglykoside, Iridoidglykoside, Phenolglykoside, Saponine und Senfglykoside. In ihrer pharmakologischen Wirkung sind sie sehr verschieden. Herzglykoside zum Beispiel wirken positiv inotrop (Herzmuskelkontraktibilität), negativ chronotrop (Herzfrequenz), negativ dromotrop (Erregungsleitung) und positiv bathmotrop (Reizschwelle wird gesenkt). Daher werden sie zur Behandlung von Herzinsuffizienz und Herzrhythmusstörungen eingesetzt.

Harze: Harze sind zähflüssige bis feste Ausscheidungsprodukte von Pflanzen, meist Bäumen, welche nach Verletzung der Pflanzenorgane austreten. Es handelt sich dabei um flüchtige und nichtflüchtige Terpenoide (JÄGER et al., 2003). Dazu gehören Balsame, Gummiharze und Gummen. Balsame sind Lösungen von Harzen in ätherischen Ölen, sie werden auch als Weich-Harze bezeichnet und bestehen aus flüchtigen und nichtflüchtigen Terpenoiden. Gummiharze enthalten Polysaccharide und sind zum Teil wasserlöslich. Die Gummen bestehen vorwiegend aus Polysacchariden und sind ganz oder teilweise in Wasser löslich. Den Harzen wird eine antimikrobielle Wirkung nachgesagt.

Oligomere Proanthocyanidine: Oligomere Proanthocyanidine sind oligomere von Catechinen (Catechingerbstoffe). Neben antioxidativen und entzündungshemmenden Eigenschaften konnte auch eine dosisabhängige Wachstumshemmung von Dickdarmkrebszellen beobachtet werden (KIM et al. 2005).

Phenolcarbonsäuren: Phenolcarbonsäuren sind aromatische Verbindungen. Sie sind phenolische Verbindungen und kommen in Pflanzen zum Beispiel als Benzoesäure, Vanillinsäure oder Gallussäure vor (JÄGER et al., 2003).

Phytoöstrogene: Phytoöstrogene sind sekundäre Pflanzenstoffe mit östrogenähnlicher Wirkung (PSCHYREMBEL, 2007). Sie sind aus chemischer Sicht keine Östrogene, weisen aber eine strukturelle Ähnlichkeit auf. Aufgrund dieser Ähnlichkeit ist eine Anbindung an Östrogenrezeptoren möglich. Dadurch haben sie östrogenagonistische, östrogenantagonistische, antiproliferative und antineoplastische Wirkung.

Schleimstoffe: Schleimstoffe sind heterogene Polysaccharide welche mit Wasser visköse Schleime, so genannte Hydrogele, bilden. Sie wirken reizlindernd, abdichtend, puffernd, kühlend, wasserbinden, antidiarrhoisch, obstipierend.

Saponine: Saponine sind tetracyclische Triterpene die zu den Phytosterolen gehören (JÄGER et al., 2003). Sie haben expectorierende, sekretolytische, antiödematöse, antiphlogistische, antiulzerogene und adaptogene Wirkung.

Die in der Veterinärmedizin am weitesten verbreitete Therapieform stellt die Pharmakotherapie dar. In der Schulmedizin spielen Heilpflanzen generell eine sehr untergeordnete Rolle, da oftmals wissenschaftlich belegte Beweise fehlen.

Die Anwendung von Heilpflanzen in der Therapie, beschränkt sich in Deutschland auf drei Teilgebiete: Homöopathie, Phytotherapie und anthroposophisch orientierte Therapie (FREY, LÖSCHER, 2009). Wobei gerade die Phytotherapie eine gewisse Nähe zur Pharmakotherapie aufweist. Grundsätzlich bedeutet der Begriff Phytotherapie Pflanzenheilkunde. Gemeint ist damit die Therapie mit Pflanzen, Pflanzenteilen und deren isolierten Inhaltsstoffen in unterschiedlichen Zubereitungen. Die ESCOP (European Scientific Cooperative on Phytotherapy) definiert Phytotherapeutika folgend: „Arzneimittel, die als aktive Bestandteile ausschließlich Pflanzen, Pflanzenteile oder Pflanzenbestandteile oder Kombinationen davon in bearbeitetem oder unbearbeitetem Zustand enthalten.“. Das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte in Deutschland beauftragt eine selbstständige, wissenschaftliche Sachverständigenkommission, die sogenannte Kommission E, welche für jede Arzneipflanze eine Monographie erstellt. Diese Monographien werden im Bundesanzeiger veröffentlicht und richten sich an drei Gesichtspunkten aus: Wirksamkeit, Unbedenklichkeit und pharmazeutische Qualität (ZOHMANN, 1991). Sie spielen nicht nur eine Rolle bei der Zulassung pflanzlicher Arzneimittel, sondern geben auch Aufschluss über Inhaltsstoffe und Wirkungsweise der einzelnen Heilpflanzen beziehungsweise deren Pflanzenteile.

Durch Trocknen beziehungsweise aufbereitete Zubereitung einer Heilpflanze, kann diese als Droge genutzt werden. Es gibt dabei unterschiedliche Zubereitungsformen:

Aqua aromatica: aromatisiertes Wasser

Decoctum: Abkochung von sehr festen Drogen wie Hölzer, Rinden und Wurzeln

Extractum: steht für Trockenfluid oder Extrakt

Infusum: ist ein Aufguss von Blütenblättern oder Samen

Maceratio: Kaltwasserauszug vorwiegend aus schleimhaltigen Drogen

Sirup: dickflüssige Zubereitung mit mindestens 50% Saccharose. Der Zuckergehalt der Droge eine höhere Haltbarkeit und keimhemmende Wirkung.

Species: bedeutet Tee-Mischung

Spiritus: Ethanol-Wassergemisch für vorwiegend äußerliche Anwendung

Succus: Presssaft

Suppositorium: Zäpfchen aus pulverisierten Drogen oder Extrakten

Unguentum: Salbe aus Tinkturen oder Extrakten mit einer gut flüssigkeitsaussaugenden Salbengrundlage und Fertigarzneimittel in Form von Tabletten, Dragees, Kapseln, Tropfen, Sirup und anderen.

Bei der Verwendung von Heilpflanzen in der Veterinärmedizin handelt es sich aus pharmakologischer Sicht um Vielstoffgemische. Dies bedeutet, dass sie unspezifischer und breit gefächerter agieren. Aktive Monosubstanzen pflanzlicher Herkunft, wie zum Beispiel Herzglykoside der *Digitalis* spp., agieren sehr spezifisch. Die angesprochenen Herzglykoside zum Beispiel wirken hemmend auf die Na^+/K^+ ATPase und werden somit bei Herzinsuffizienz eingesetzt (WINK, 2008). Bei Vielstoffgemischen dagegen kommt es zu einem kombinierten und simultanen Angriff unterschiedlicher Substanzen auf verschiedene Zellstrukturen. Diese Summierung der Aktivitäten führt zu einer Potentierung der Effekte (GOSTNER et al., 2012). Diese Potentierung wird durch das Zusammenspiel von drei Faktoren beeinflusst: Addition, Synergismus und Antagonismus. Additive Effekte basieren auf gleichen oder ungleichen Effekten die in keiner Wechselwirkung stehen, ihr Gesamteffekt resultiert aus der Summe der Einzeleffekte. Im Gegensatz dazu, ist eine Wechselwirkung bei Synergien und Antagonismen essenziell. Antagonistische Wechselwirkungen entstehen aus der Hemmung eines Effektes, während es beim Synergismus zu einer Potenzierung der Effekte kommt. Ein synergistisch oder antagonistisch ausgelöster Effekt übertrifft den durch eine Addition ausgelösten Effekt (GROTEN et al., 2000).

IV. Spezielle Betrachtung von Heilpflanzen

In diesem Abschnitt widme ich mich einigen ausgewählten Heilpflanzen. Die Pflanzen sollen aus botanischer und veterinärmedizinischer Sicht dargestellt

werden. Die Reihenfolge ist in keiner Weise wertend zu verstehen, sondern erfolgt in alphabetischer Reihenfolge der lateinischen Artnamen. Ich stelle einmal die botanisch-systematische Klassifizierung der jeweiligen Pflanzen dar, welche ich aus SysTax einem Datenbanksystem für Systematik und Taxonomie habe. Dann widme ich mich den botanischen Gesichtspunkten der vorliegenden Pflanzen. Als Quelle für die botanischen Merkmale, Blütezeiten und Vorkommen der jeweiligen Pflanzen sei an dieser Stelle das „Handbuch für Arzneipflanzen“ von Ben-Erik van Wyk sowie „Heilpflanzenkunde für die Veterinärpraxis“ von Reichling et al. genannt. Die anschließende Darstellung der Wirkstoffe und Wirkungen beruht auf den jeweiligen Monographien der weiter oben bereits erwähnten Kommission E und dem Buch der „Heilpflanzenkunde für die Veterinärpraxis“ von Reichling et al.

1. Achillea millefolium – Gemeine Schafgarbe

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Asteranae

Ordnung: Asterales

Familie: Asteraceae

Gattung: Achillea

Vorkommen: In Europa und Westasien, bevorzugt an Weg- und Feldrändern, auf Wiesen und lichten Wäldern.

Botanische Merkmale: Die gemeine Schafgarbe ist eine mehrjährige Pflanze mit einer Wuchshöhe von etwa 80 cm. Sie hat viele unterirdische Rhizome und 2- bis 3-fach gefiederte, frischgrüne Blätter. Sie besitzt viele

Blütenköpfchen mit weißen bis rosafarbenen Zungen. Die Blüten stehen in einer flachen Doldentraube.

Blütezeit: Ende Mai bis Oktober.

Droge: Millefolii herba (Schafgarbenkraut)

Es werden die ganzen oder geschnittenen, getrockneten, blühenden Triebspitzen der *Achillea millefolium* benutzt. Gewonnen wird die Droge durch Trocknung im Schatten, um den Verlust von Azulenen zu verhindern. Dies dauert etwa 1 Woche.



Ordnung: Sapindales

Familie: Hippocastanaceae

Gattung: Aesculus

Vorkommen: Osteuropa bis Zentralasien, durch die Kultur sehr verbreitet und in vielen Gärten und Parkanlagen zu finden.

Botanische Merkmale: Es handelt sich hierbei um einen 30 Meter hohen und über 200 Jahre alt werdenden sommergrüner Baum. Dieser besitzt eine dichte, gewölbte Krone und einen kräftigen Stamm mit graubrauner oder grauschwarzer, relativ glatter Borke. Die Seitenzweige sind ebenfalls relativ knorrig und im Frühjahr mit auffallenden, dicken kegelförmigen, dunkelrotbraunen klebrigen Knospen. Die Laubblätter sind gefingert und mit auffälligen Blütenkerzen mit weißen und rot gefleckten Blüten. Die braunen, glänzenden hartschaligen Samen (Kastanien) sind von einer stacheligen Kapsel umgeben.

Blütezeit: April bis Mai

Droge: Hippocastani folium (Rosskastanienblätter/getrocknete Blätter) und Hippocastani semen (Rosskastaniensamen/getrocknete, reife Samen)

Sie werden als Ganzdroge (Kastanie) oder pulverisierte Droge verwendet.

Inhaltsstoffe: Es sind etwa 3 bis 8 % Saponine enthalten, die zum größten Teil Glykoside des Barringtogenols C und des Protoaescigenins sind. Genauer gesagt

handelt es sich hierbei um ein als Aescin bezeichnetes, aus mehreren Einzelkomponenten bestehendes Gemisch acylierter Verbindungen. Säuren welche dabei als Esterkomponente vorkommen sind Essigsäure, Angelikasäure, Tiglinsäure, α -Methylbuttersäure und Isobuttersäure. Aescin wird in das kristalline, hämolytisch inaktive β -Aescin und das



hämolytisch aktive Kryptoaescin untergliedert. Flavonoide sind zu etwa 0,2 bis 0,3 % enthalten. Dabei handelt es sich vor allem um Glykoside des Quercetins

und des Kämpferols. Verbindungen anderer Stoffgruppen nur in sehr geringer Menge enthalten.

Wirkung: Das Aescin wirkt gefäßabdichtend, daher auch antiexsudativ und ödemprotektiv. Der genaue Wirkungsmechanismus ist noch nicht eindeutig geklärt. Man vermutet, dass Aescin eine pathologisch erhöhte Kapillarpermeabilität vermindern kann und durch Hemmung von Enzymen, die in der Venenwand enthaltenen Proteoglykane abbaut. In klinischen Studien, in denen zumeist auf Aescin standardisierte Rosskastanienextrakte eingesetzt wurden, konnte eine signifikante Besserung von Symptomen der chronischen Veneninsuffizienz (Müdigkeits-, Schwere- und Spannungsgefühl, Juckreiz, Schmerzen und Schwellungen in den Beinen) nachgewiesen werden.

3. Allium sativum – Knoblauch

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Liliatae Liliiflorae

Ordnung: Asparagales

Familie: Alliaceae, Subfamilie: Allioideae

Gattung: Allium

Vorkommen: Mittlerer Osten, Zentralasien; als Kulturpflanze weltweit verbreitet.

Botanische Merkmale: Eine mehrjährige, 25 bis 70 cm hohe Pflanze mit länglichen, flachen graugrünen Blättern und kugeligen Blütenständen. Allium sativum besitzt zahlreiche Zwiebeln (die so genannten Knoblauchzehen).

Blütezeit: Juli bis August

Droge: Allii sativi aetheroleum (Ätherisches Knoblauchöl, Knoblauchdestillat) und Allii sativi bulbus (Knoblauchzwiebel)

Inhaltstoffe: 1 % Alliin, in geringen Mengen weitere Alliinase. Sowie circa 0,05 % Adenosin und Fructane. Aus Alliin entsteht nach Gewebeerstörung, katalysiert durch in intaktem Pflanzenmaterial vorliegende Alliinase, das Allicin. Dies liefert durch Wasser- und Luftsauerstoffeinwirkung



verschiedene weitere Produkte, wie das als „Knoblauchgeruch“ wahrgenommene Diallyldisulfid.

Wirkung: Antibakteriell, antimykotisch, lipidsenkend und Hemmung der Thrombozytenaggregation.

4. Arnica montana – Echte Arnika

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Asteranae

Ordnung: Asterales

Familie: Asteraceae

Gattung: Arnica

Vorkommen: In Europa und Mittelasien, dabei wächst Arnica montana bevorzugt auf nicht oder nur wenig gedüngten Wiesen und Heidekrautbeständen im Gebirge.



Botanische Merkmale: Hierbei handelt es sich um eine mehrjährige Pflanze mit behaarten Blättern und großen, dottergelben Blütenköpfen. Sie besitzt 60 cm hohe Stauden und 3 cm breite Blütenkörbchen.

Blütezeit: Mai bis August

Droge: Arnicae flos (Blütenköpfe) oder eine daraus gewonnene Tinktur und ätherisches Öl, selten Wurzeln oder die ganze Pflanze.

Inhaltstoffe: Sesquiterpenlactone vom Pseudogujan-Typ mit einem Gehalt von 0,3-1,0 %. Flavonoide (Flavone und Flavonole, sowohl frei als auch glykosidiert) Ätherisches Öl ist mit einem Gehalt von 0,2-0,35 % vorhanden. Welches zu 40-50 % aus Fettsäuren besteht. Weitere Komponenten sind circa 9 % n-Alkane, Thymolderivate sowie Mono- und Sesquiterpene.

Wirkung: Es ist eine antiphlogistische und antimikrobielle Wirkung beschrieben.

5. Calendula officinalis – Ringelblume

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Asteranae

Ordnung: Asterales

Familie: Asteraceae

Gattung: Calendula

Vorkommen: In Europa, Westasien und den USA, wobei *Calendula officinalis* als Zierpflanze in zahlreichen Gärten anzutreffen ist. In der Natur wächst sie zumeist auf Schutt und nährstoffreichen Lockerböden.

Botanische Merkmale: *Calendula officinalis* ist eine 30 bis 50 cm hohe, ein- oder zweijährige, aromatische Pflanze. Sie besitzt eine 20 cm lange Pfahlwurzel und zahlreiche Nebenwurzeln. Des Weiteren hat sie weiche, drüsenbesetzte Blätter und leuchtend gelbe oder orangefarbene Blütenköpfe.

Blütezeit: Juni bis Oktober

Droge: Calendulae flos (Ringelblumenblüten) dabei handelt es sich um die völlig entfalteten, vom



Blütenstandsboden abgetrennten und getrockneten Zungenblüten. Calendulae flos cum calyce (Ringelblumenblüten) damit sind die getrockneten, grob zerkleinerten Blütenkörbchen gemeint.

Calendulae herba (Ringelblumenkraut) die zur Blütezeit gesammelt und getrockneten oberirdischen Pflanzenteile.

Inhaltstoffe: Triterpenalkohole: Mono-, Di- und Triole vom ψ -Taraxacen-, Taraxacen-, Lupen-, Oleanen- und Ursen-Typ. Monole zu ca. 0,8 Prozent vorkommend, zu etwa 10 % acetyliert. Hauptkomponenten dieses Typs sind α -Amyrin, β -Amyrin, Lupeol, Taraxasterol und ψ -Taraxasterol. Die zu etwa 4 % enthaltenen Diole, sind zum überwiegenden Teil verestert mit Laurinsäure, Myristicinsäure und Palmitinsäure. Hauptkomponenten dieses Typs sind Ester des Faradiols und Arnidiols. Bei den Triolen handelt es sich um Vertreter unterschiedlicher Grundstrukturen, unter diesen die als Heliantriolen bezeichneten Taraxacen-Derivate Heliantriol B0 und Heliantriol B1. Triterpensaponine kommen mit einem Gehalt von 2-10 %. Ausschließlich Glykoside der Oleanolsäure, darunter Bisdesmoside und Monodesmoside. Flavonoide sind mit

einem Gehalt von 0,3-0,8 % enthalten. Darunter insbesondere verschiedenste Glykoside des Isorhamnetins und Quercetins, sowie freies Isorhamnetin. Carotinoide mit einem Gehalt von bis zu 3 %. Wesentlich verantwortlich für die Farbe der Droge. Orangefarbene Varietäten enthalten große Mengen an Carotinen, die gelb blühenden Varietäten vorwiegend Xanthophylle. Identifiziert wurden zahlreiche Verbindungen, mengenmäßig dominieren Lutein und Zeaxanthin. Mit einem Gehalt von circa 0,2 % sind ätherische Öle enthalten. Sie sind gekennzeichnet durch einen unangenehmen Geruch. Überwiegend aus Sesquiterpenen bestehend mit α -Cadinol und T-Cadinol als Hauptkomponenten. Weitere Bestandteile sind Polysaccharide, Cumarine (Scopoletin) und Sterole (freie und veresterte Sterole sowie Sterolglykoside).

Wirkung: Die Förderung der Wundheilung, entzündungshemmende und granulationsfördernde Effekte bei lokaler Anwendung, gilt als wissenschaftlich erwiesen. Für unterschiedliche Extrakte aus Ringelblumen, daraus gewonnenen Fraktionen und isolierten Komponenten wurden in der weitere pharmakologische Wirkungen nachgewiesen. Dazu zählen antiphlogistische, antibakterielle, antimykotische, antivirale, immunstimulierende und antitumorale Wirkungen. Die antiphlogistische Wirksamkeit wird den Triterpenalkoholen zugeschrieben, besonders dem Faradiol und den Faradiolmonoestern. Ätherische Öle, Flavonoide und Saponine gelten als antibakteriell und antimykotisch, Saponine zusätzlich als antiviral. Und die Polysaccharidfraktion scheint immunstimulierend zu wirken.

6. Camellia sinensis – Tee

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Dilleniidae Dilleniaceae

Ordnung: Theales

Familie: Theaceae

Gattung: Camellia

Vorkommen: Vom Süden Japans und Koreas über die Südhälfte Chinas bis nach Nordost-Indien. Zusätzlich kommt die Teepflanze noch in Laos, Myanmar, Thailand und Vietnam vor. Die Pflanze wächst wild im subtropischen



Monsunklima mit feuchten und heißen Sommern sowie relativ trockenen, kühlen Wintern, im Unterholz immergrüner Wälder.

Botanische Merkmale: Bei *Camellia sinensis* handelt es sich um einen immergrünen und reich verzweigten Strauch mit ledrigen, glänzend dunkelgrünen Blättern. Er besitzt weiße oder schwach rosa gefärbte Blüten mit einem Durchmesser von 3 bis 5 cm.

Blütezeit: September bis November

Droge: *Theae folium* (Teeblatt), dabei handelt es sich um die Blätter des Teestrauches. Sie werden nach der Ernte einer Spezialbehandlung unterworfen. Die im Bundesanzeiger erschienene Monographie der Kommission E behandelt *Theae nigrae folium* (Schwarzer Tee). Bei diesem werden die von mindestens 3 Jahre alten Pflanzen gewonnenen, sehr jungen, nur wenig ledrigen, flaumig behaarten Blätter benutzt. Sie werden anschließend einer Fermentation unterzogen.

Inhaltstoffe:

Theae nigrae folium: Purinalkaloide: 4 % Coffein, 0,2 % Theobromin und 0,04 % Theophyllin. Fermentationsprodukte der Catechine: 2 % Theaflavine (für die Farbe der Droge verantwortliche, orangerote Substanzen) und 20-30 % Thearubigene (= Theaflagalline, rotbraun gefärbte Substanzen mit Gerbstoffcharakter). Weitere Bestandteile sind eine geringe Mengen an Saponinen und Carotinoiden, freie Aminosäuren und Mineralstoffe.

Während des Fermentationsprozesses bilden sich Aromastoffen (2-Methyl-hept-2-en-6-on, α -Ionon und β -Ionon, Linalooloxide und Geraniol)

Wirkung: In der Hauptsache wirken zwei Komponenten, das Coffein und Thearibigene. Das Coffein bewirkt eine Verringerung des Schlafbedürfnisses, Erhöhung der Aufmerksamkeit, Verbesserung des Wahrnehmungsvermögens für sensorische Reize und des Konzentrations-, Reaktions- sowie Lernvermögens. Außerdem wirkt es am Herzen positiv inotrop. Thearubigene besitzen eine allgemeine Gerbstoffwirkung mit sekretionseinschränkendem und resorptionshemmendem Effekt.

7. Capsicum annuum – Paprika

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Lamianae

Ordnung: Scrophulariales Solanaceae

Familie: Solanaceae

Gattung: Capsicum



Vorkommen: Capsicum annuum ist heimisch in Mexiko und Mittelamerika, ist aber mittlerweile als Kulturpflanzen weltweit in warmen Gebieten verbreitet.

Botanische Merkmale: Diese einjährige Pflanze wird bis zu 150 cm hoch und wächst als buschiger Halbstrauch, aber meistens nach oben gestreckt. Wurzelnahe ist Capsicum annuum meist verholzt. Die Blätter sind nach vorn zugespitzt, zwischen 5 und 25 cm lang und zwischen 3 und 15 cm breit. Die Blüten sind 5 zählig, nickend, lang gestielt, meist einzeln, selten in Paaren oder Dreiergruppen zu finden. Die Frucht der Capsicum annuum ist 1 bis 3 cm lang, gelblich orangefarben bis rötlich-braun, mit 10 bis 20 flachen, scheibenförmigen Samen.

Blütezeit: Juni bis November

Droge: Capsici fructus (Cayennepfeffer; die reifen, getrockneten Früchte)

Inhaltstoffe: Capsaicinoide kommen mit einem Gehalt von 0,3 % bis über 1 % vor. Hauptkomponenten sind dabei das Capsaicin (Anteil 63 - 77 %), Dihydrocapsaicin (20 - 32 %), Nordihydrocapsaicin (1 - 8 %). In geringerer Menge sind die Homodihydrocapsaicine I und II, Caprylsäurevanillylamid, Nonylsäurevanillylamid sowie weitere Capsaicinoide zu finden.

Sonstige Bestandteile sind Fettes Öl, Carotinoide, ein komplexes Gemisch leicht flüchtiger Verbindungen, Ascorbinsäure und in sehr geringer Menge Flavonoide

(Glykoside des Quercetin, Apigenins und Luteolins) und Glykoside von Kaffeesäurederivaten.

Wirkung: Die Wirkung wird als lokal hyperämisierend und nervenschädigend beschrieben. Als wirksamer Bestandteil gilt das Capsaicin. Bei einer lokalen Applikation kommt es zu einer Reaktion mit einem Schmerzrezeptorsystem, in Folge dessen verschiedene Neurotransmitter ausgeschüttet werden. Woraufhin es zur Vasodilatation, Erhöhung der Gefäßwandpermeabilität, Rötung und Schwellung kommt. Das damit verbundene Schmerz- und Wärmegefühl ist einige Stunden anhaltend. Auf diese erste Phase folgt eine konträre zweite Phase mit Schmerzunterdrückung und Entzündungshemmung, deren Dauer Stunden bis Wochen anhalten kann.

8. Colchicum autumnale – Herbst-Zeitlose

Abteilung: Magnoliophyta

Magnoliophytina

Klasse: Liliatae Liliiflorae

Ordnung: Liliales

Familie: Colchicaceae

Gattung: Colchicum

Vorkommen: In Europa, vom Süden Englands und der Iberischen Halbinsel bis nach Russland. Die Pflanze wächst auf feuchten, nährstoffreichen Wiesen und an sonnig gelegenen Böschungen, an denen es



relativ warm ist und die nicht ungeschützt dem Wind ausgesetzt sind.

Botanische Merkmale: Hierbei handelt es sich um eine mehrjährige Pflanze mit Zwiebelknolle. Sie besitzt lange, schmale Laubblätter und hellrosa Blüten mit zu einer langen Röhre verwachsenen Blütenhüllblättern.

Blütezeit: August bis Oktober

Droge: Colchici semen (Herbst-Zeitlosensamen), wobei die reifen und getrockneten Samen verwendet werden. Bulbus colchici (Herbst-Zeitlosenkollen, getrocknet)

Inhaltsstoffe: Vor allem Alkaloide (0,5-1,2 %) mit Tropolonringstruktur wie Demecolcin, Cochicosid und Colchicin.

Wirkung: Das Colchicin bindet an Tubulin und hemmt damit die Bildung von Mikrotubuli. Es wird bei akuter Gicht eingesetzt, denn in therapeutischer Dosis besitzt Colchicin sehr gute entzündungshemmende und schmerzstillende Wirkung. Da es die Wanderung der Makrophagen zu den entzündeten Gelenken hemmt, die mit einem akuten (durch die Ablagerung von Harnsäurekristallen ausgelöst) Gichtanfall einhergeht. Bei Pferden, Rinder und Kühen, Schafen, Ziegen, Hunde und Katzen, Nager, wie z. B. Kaninchen und Hasen, Meerschweinchen und Hamster sowie auch bei Vögeln gilt Colchicum autumnale als giftig. Vor allem im Sommer, wenn die Tiere die Pflanzen mit den Samenkapseln fressen, treten Vergiftungssymptome auf. Diese sind Verweigerung der Nahrung, Rinder kauen kaum noch wieder, Erbrechen, Speichelfluss, Schweißausbrüche, Koliken und blutiger Durchfall. Zusätzlich kommt es zu Kreislaufstörungen und zu Lähmungen. Bei einer starken Vergiftung kann der Tod innerhalb von 3 Tagen durch Atemlähmung auftreten, entsprechend hohe Dosen sind bei Rindern 1,5 - 2,5 Kg des frischen Krautes, bzw. bei 2 - 2,5 Kg der getrockneten Pflanzen, bei Pferden und Schweinen liegt die tödliche Dosis deutlich darunter.

9. Crataegus monogyna – Eingrifflicher Weissdorn

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Rosidae Rosanae

Ordnung: Rosales

Familie: Rosaceae, Subfamilie: Maloideae

Gattung: Crataegus

Vorkommen: Die Pflanze wächst in den gemäßigten Zonen Europas.

Botanische Merkmale: Bei Crataegus monogyna handelt es sich um einen sehr formenreichen, einige Meter hohen Strauch oder Baum. Typisch sind die bis 35 mm langen, drei- bis siebenlappigen Blätter, welche mindestens bis zur Hälfte eingeschnitten sind. Die Blüten besitzen einen behaarten Blütenstiel und einen Griffel, die kugelige Frucht ist rot mit einem Steinkern.

Blütezeit: Mai bis Juni

Droge: Crataegi flos (Weissdornblüten) man benutzt die getrockneten Blüten. Crataegi folium cum flore (Weissdornblätter mit Blüten) es werden die getrockneten bis etwa 7 cm langen, blühenden Zweigspitzen genommen. Crataegi fructus (Weissdornfrüchte) sind die getrockneten Scheinfrüchte.

Inhaltsstoffe: Es sind in etwa 1,8 % Flavonoide enthalten, bestehend aus Flavonen und Flavonolen mit Vitexin-2"-O-rhamnosid, Hyperosid, Rutin und Vitexin als Hauptkomponenten. Zusätzlich mindestens 12 verschiedene Procyanidine (wie die dimeren Procyanidine A-2 und B-2) mit einem Gehalt von 2,4 %. Als weitere Inhaltsstoffe kommen verschiedene Phenolcarbonsäuren, Triterpensäuren und biogene Amine vor.

Wirkung: Es kann eine Steigerung der Kontraktilität des Myokards (positiv inotrope Wirkung) und eine Erniedrigung des peripheren Gefäßwiderstandes festgestellt werden. Zusätzlich kommt es zu einer Erhöhung des Herzzeitvolumens, einer Zunahme der Herzleistung, einer Zunahme der Koronar- und Myokarddurchblutung und einer Toleranzerhöhung des Myokards gegenüber Sauerstoffmangel. Des Weiteren kommt es zu einer Beeinflussung der Reizbildung und Erregungsleitung am Herzen (positiv chronotrope und dromotrope Wirkung, negativ bathmotrope Wirkung). Ein gesteigerter zellulärer Calciuminflux und eine vermehrte intrazelluläre Calciumfreisetzung sind für die positiv inotrope Wirkung verantwortlich. Die



Gefäßerweiterung ist dagegen vermutlich auf eine Beeinflussung der kaliumionenabhängigen Calciumionenkanäle zurückzuführen. Diese Effekte sind auf Wechselwirkungen mit verschiedenen Enzymen (Hemmung der c-AMP-Phosphodiesterase und des Angiotensin Converting Enzyms), einem direkten oder indirekten β -sympathomimetischen Effekt, der Beeinflussung der Synthese von Thromboxan (TXA₂) und Prostacyclin (PGI₂), der Hemmung des Komplementsystems sowie auf den antioxidativen und Radikalfängereigenschaften zurückzuführen.

10. Curcuma longa – Kurkuma (Indische Gelbwurzt)

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Liliatae Zingiberiflorae

Ordnung: Zingiberales

Familie: Zingiberaceae

Gattung: Curcuma

Vorkommen: Bei *Curcuma longa* handelt es sich um eine alte Kulturpflanze deren Herkunft vermutlich in Indien liegt. Heute ist sie fast weltweit verbreitet, vor allem in China, Indien, Malaysia, Indonesien, Afrika und Madagaskar.

Botanische Merkmale: Es handelt sich um eine mehrjährige 1 Meter hoch werdende Rhizomstaude mit breiten, unbehaarten und bodenständigen Blättern. Ihre gelben Blüten stehen in länglichen Ähren und die fleischigen Rhizome sind innen orange gefärbt. Aus einem oberständigen Fruchtknoten entwickelt sich eine kugelige Kapsel Frucht.



Droge: Curcumae longae rhizoma

(Kurkumawurzelstock), wobei die Wurzelstöcke gebrüht und getrocknet verwendet werden.

Inhaltsstoffe: Ätherisches Öl ist mit einem Gehalt von 3 bis 5 % vorhanden. Es besteht zu etwa 60 % aus Sesquiterpenketonen (α -Turmeron, β -Turmeron, Atlanton und Curlon) und zu circa 25 % aus Zingiberen. Zusätzlich enthält das ätherische Öl auch geringe Mengen an Camphen, Pinen, Cineol, Borneol, α -Phellandren, und Sabinen. Curcuminoide kommen mit einem Gehalt von 3 bis 8 % vor. Hauptkomponenten sind Curcumin, Desmethoxycurcumin und Bisdesmethoxycurcumin. Weitere Inhaltsstoffe sind 30 bis 40 % Stärke.

Wirkung: Beschrieben ist eine choleretische Wirkung und eine Senkung des Blutfettspiegels (Senkung der Lipidperoxid-Konzentration, des Cholesterolspiegels und von Apolipoprotein B) sowie eine damit verbundene antiatherogene Wirkung (Atherosklerose hemmende Wirkung). Pharmakologische Untersuchungen ergaben zusätzlich eine antioxidative, radikalfangende,

entzündungshemmende, antimikrobielle, tumorhemmende und gegen Leishmanien gerichtete Wirkung.

11. Cynara cardunculus – Artischocke

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Asteranae

Ordnung: Asterales

Familie: Asteraceae

Gattung: Cynara

Vorkommen: Die Pflanze wächst vor allem im Mittelmeerraum an sonnigen Plätzen mit gut durchlässigen Böden.

Botanische Merkmale: Cynara cardunculus ist eine ausdauernde Kulturpflanze mit fiederspaltigen Laubblättern. Sie besitzt einen kurzen Wurzelstock und einen 2 Meter hohen Stängel mit Blütenköpfen. Die Blütenköpfe haben einen Durchmesser von 8 bis 15 cm. Die fleischigen Blütenböden sind von stumpfen, dachziegelartig angeordneten Hüllblättern umgeben und dicht mit blauvioletten Röhrenblüten gefüllt.

Blütezeit: Juli bis August

Droge: Cynarae folium (Artischockenblätter, frisch oder getrocknet)

Inhaltsstoffe: Coffeoylchinasäuren ist mit einem Gehalt von 4% enthalten. Es kommen vor allem Chlorogensäure und 1,5-O-Dicaffeoylchinasäure vor, Cynarin ist gering vorhanden. Sesquiterpenlactone im Besonderen, das Cynaropikrin, sind



mit einem Gehalt von 0,5 – 5% vorhanden. Sie zeigen sich verantwortlich für den bitteren Geschmack. Flavonoide kommen mit einem Gehalt von 0,5% vor.

Wirkung: Es kommt vor allem zu zwei Wirkungen, einmal die Blutlipidspiegel senkende Wirkung

und dann eine choleretische Wirkung. Zusätzlich kommt es zu einer Bitterstoffwirkung durch die Sesquiterpenlactone und zu einer antioxidativen Wirkung durch die Polyphenole. Der Wirkungsmechanismus und die wirksamen

Komponenten der Blutlipidspiegel senkende Wirkung sind noch nicht vollständig geklärt. Als Ursache der Blutlipidspiegel senkenden Wirkung gilt die Hemmung der Cholesterolsynthese sowie choloretische Wirkung. Dabei kommt vermutlich der Coffeoylchinasäuren und der Flavonoide die entscheidende Rolle zu. Die choloretische Wirkung, also eine Steigerung der Galleproduktion (circa 20 bis 40 %) und eine Steigerung der Sekretion von Gallenflüssigkeit, wird den Coffeoylchinasäuren zugeschrieben. Dies scheint vor allem an der Chlorogensäure und ihren Isomeren zu liegen.

12. Echinacea purpurea – Sonnenhut

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Asteranae

Ordnung: Asterales

Familie: Asteraceae

Gattung: Echinacea

Vorkommen: In Nordamerika und Europa, die Pflanze bevorzugt einen trockenen Standort sowie einen nährstoffreichen und gut durchlässigen Boden.



Botanische Merkmale: Bei der Echinacea purpurea handelt es sich um eine mehrjährige, bis 1 Meter hohe Pflanze. Sie besitzt einen aufrechten, verzweigten Stängel und breite, borstige Blätter. Die großen purpurnen Blütenköpfe stehen auf einem relativ kurzen Stiel.

Blütezeit: Juli bis September

Droge: Echinaceae purpureae herba (getrockneten oberirdischen Pflanzenteile) oder Echinaceae purpureae radix (Wurzel), für beide Drogen liegen unterschiedliche Monographien der Kommission E vor.

Inhaltsstoffe:

Echinacea purpureae herba:

Alkylamide sind im getrockneten und frischen Kraut in unterschiedlichen Komponenten vorkommend. Die Hauptkomponenten des getrockneten Krauts sind Undeca- 2E, 4Z- dien- 8,10- diinsäureisobutylamid und Dodeca-2E, 4E, 8Z, 10E/Z- tetraensäureisobutylamid. Das frische Kraut dagegen, enthält die Isobutylamide der Trideca- 2E, 7Z- dien- 10, 12-diinsäure, der Trideca-2E, 6E,

8Z-trien-10, 12-diinsäure und der Pentadeca-2E, 9Z-dien-12, 14-diinsäure sowie das Trideca-2E, 7Z-dien-10, 12-diinsäure-2'-methylbutylamid und das Pentadeca-2E, 9Z-dien-12, 14-diinsäure-2'-hydroxyisobutylamid. Als Polyacetylene sind Trideca-1,11-dien-3,5,7,9-tetraen, Trideca-1-en-3,5,7,9,11-pentaen, Trideca-8,10,12-trien-2,4,6-trien und Ponticaepoxid enthalten. Kaffeesäurederivate kommen mit einem Gehalt von 1,2 bis 3,1% vor, darunter Cichoriensäure und in geringerer Menge Cichoriensäuremethylester. Die höchste Konzentration an Cichoriensäure wird vor und zu Beginn der Blüteperiode erreicht. Ätherisches Öl kommt mit einem Gehalt von 0,08 bis 0,32 % vor, als Bestandteile wurden Borneol, Bornylacetat, Caryophyllen, Caryophyllenepoxid, Germacren D, Germacrenalkohol, Pentadeca-8-en-2-on und Palmitinsäure nachgewiesen. Polysaccharide sind in Form von dem 4-O-Methylglucuronoarabinoxylan PS I, dem sauren Rhamnoarabinogalactan PS II, Xyloglucan und einem pektinartigem Polysaccharid enthalten. Flavonoide kommen als Rutin und andere Derivate des Kämpferols und Quercetins vor. Weitere Bestandteile sind Glycin-Betain und Vitamin C.

Echinaceae purpureae radix:

Es sind viele Verbindungen der Alkylamide enthalten, vor allem Isobutylamide mit Doppel- und Dreifachbindungen in der Alkylkette. Als Hauptkomponenten dieses Typs sind Undeca-2Z,4E-dien-8,10-diinsäureisobutylamid, die isomeren Dodeca-2E, 4E, 8Z, 10E-tetraensäureisobutylamid und Dodeca-2E, 4E, 8Z, 10Z-tetraensäureisobutylamid, Dodeca-2E, 4Z-dien-8,10-diinsäure-2-methylbutylamid, Dodeca-2E, 4Z-dien-8,10-diinsäureisobutylamid sowie Undeca-2E, 4Z-dien-8,10-diinsäure-2-methylbutylamid vorkommend. Polyacetylene sind nur in sehr geringen Mengen vorhanden. Kaffeesäurederivate kommen als Cichoriensäure mit einem Gehalt von 0,6 – 2,1% vor. Ätherisches Öl ist mit einem Gehalt bis maximal 0,2 % in Form von Caryophyllen, Humulen und Caryophyllenepoxid vorhanden.

Polysaccharide kommen als ein Glykoprotein, welches als Aminosäuren Asparaginsäure, Glycin, Glutaminsäure und Alanin sowie als Zuckerbausteine zu 64 bis 84% Arabinose, 1,9 bis 5,3% Galactose und 6% Galactosamin enthält. Des Weiteren wurde ein aus Rhamnose, Xylose, Arabinose, Mannose, Galactose und

Uronsäuren aufgebautes Rohpolysaccharid beschrieben. Weitere Bestandteile sind Stickstoffhaltige Verbindungen Tussilagin und Isotussilagin.

Wirkung:

Echinaceae purpureae herba hat vor allem eine immunstimulierende Wirkung. Nach parenteraler und/oder oraler Gabe bewirken eine Steigerung der Zahl der weißen Blutkörperchen und der Milzzellen. Zusätzlich ist eine Aktivierung der Phagozytoseleistung der Granulozyten nachgewiesen. Nach einer Vorbehandlung mit Presssaftzubereitung, entwickelten von Mäusen stammende L-929-Zellen oder HeLA-Zellen eine 50 – 80% Resistenz gegen Influenza-, Herpes- und das Vesicular-Stomatitis-Viren. Direkte antivirale Effekte konnten aber nicht festgestellt werden vielmehr deuten die Untersuchungsergebnisse darauf hin, dass Echinacea-Extrakte die Komponenten der unspezifischen Abwehr aktivieren. Es scheint so, dass die Immunantwort durch Kontakt mit immunkompetenten Zellen an der Kontaktstelle im Rachenraum und Darm ausgelöst wird. Darauf folgt eine Stimulation des gesamten Systems der unspezifischen Abwehr der Schleimhaut. Diese Theorie steht im Einklang mit der Ansicht, dass die Polysaccharide für die immunstimulierende Wirkung hauptverantwortlich sind. Äußerlich angewendet zeigen die Zubereitungen antiphlogistische, granulationsfördernde und wundheilungsfördernde Effekte. Auch hier wird die Wirkung auf einer Stimulierung der Aktivität des Immunsystems zurückgeführt. Demzufolge kommt es zu einer lokalen Anregung der in der Haut befindlichen Makrophagen und Granulozyten, so dass deren Phagozytoseleistung gesteigert wird. Zusätzlich wird die Bildung von Wachstumsfaktoren und die Freisetzung von Zytokinen stimuliert. Die enthaltenen Kaffeesäurederivate sollen die Fibroblasten aktivieren und das Enzym Hyaluronidase hemmen. Dadurch wird eine Ausbreitung von entzündlichen Prozessen im Gewebe unterdrückt. Als Grundlage der antiphlogistischen Wirkung wird eine Hemmung des Enzyms Cyclooxygenase durch die Alkylamide diskutiert.

Die immunstimulierende Wirkung von Echinaceae purpureae radix steht im Einklang mit der von Echinaceae purpureae herba. Die Purpursonnenhutwurzel hat zusätzlich noch eine antimikrobielle Wirkung. Durch einzelne in der Droge enthaltene Verbindungen wird eine Hemmung verschiedener Bakterien und pathogener Pilze bewirkt. Berichte über eine Wirksamkeit von Droгенаuszügen

fehlen allerdings. Außerdem ist eine Wirkung auf den Arachidonsäuremetabolismus beschrieben. Die Alkamidfraktion führt zu einer Hemmung der Aktivität der 5-Lipoxygenase, das Dodeca-2E,4E,8Z,10E/Z-tetraensäureisobutylamid hemmt das gleiche Enzym sowie die Cyclooxygenase.

13. Ginkgo biloba – Ginkgobaum

Abteilung: Magnoliophyta Coniferophytina

Klasse: Ginkgoatae

Ordnung: Ginkgoales

Familie: Ginkgoaceae

Gattung: Ginkgo

Vorkommen: Ursprünglich ist Ginkgo biloba in den Bergwäldern Chinas, Koreas und Japans beheimatet. Jedoch ist es ein beliebter Zierbaum und wird daher auch in Frankreich und den USA zu kommerziellen Zwecken angebaut. Der Baum gilt als standorttolerant und wächst auf jedem kultivierten Boden.

Botanische Merkmale: Es handelt sich hierbei um einen 30 bis 40 Meter hohen Baum. Der Baum kann mehrere hundert Jahre alt werden und besitzt eine schmal kegelförmige, später ausladende Krone. Seine Rinde ist hell- bis dunkelgraubraun und besitzt grobe Furchen. Desweiteren besitzt er fächerförmige, häufig zweilappige, parallelnervige (dichotome) Blätter. Aus den weiblichen Blüten, entwickeln sich die gelblichen bis goldgelben, kugelförmigen, circa 3 cm großen Samen. Diese Samen (Zapfen) haben einen unangenehmen, Buttersäureartigen Geruch, der Samenkern allerdings ist essbar und gilt in China als Delikatesse.



Blütezeit: Mai bis Juni

Droge: Ginkgo folium (Ginkgoblätter), wobei die getrockneten Laubblätter verwendet werden, und Samen Ginkgo (Ginkgosamen).

Inhaltsstoffe: Es sind in etwa 0,02-0,2 % Ginkgolide enthalten. Dies sind komplexe Diterpenlactone mit den Ginkgoliden A, B, C und J als Hauptkomponenten. Desweiteren ist 0,02-0,06 % des Sesquiterpens Bilobalid

enthalten, sowie Flavonolglykoside mit einem Gehalt von 0,5-2 %. Biflavone mit den Hauptkomponenten Amentoflavon, Bilobetin und Ginkgetin kommen mit einem Gehalt von 0,2-2 % vor. Zusätzlich sind Proanthocyanidine mit 4-12% vorkommend. Als Begleitstoffe kommen unter anderem Triterpene, organische Säuren, Carotinoide und Wachse vor.

Wirkung: Ausschlaggebend für die Wirksamkeit sind die Diterpenlactone und Flavonolglykoside. Es kommt zu einer allgemeinen Steigerung der Hypoxietoleranz, vor allem im Hirngewebe. Zusätzlich ist eine Hemmung der Entwicklung von traumatisch oder toxisch verursachten Hirnödemen, sowie eine Beschleunigung von deren Rückbildung zu sehen. Desweiteren wurde eine Verzögerung der altersbedingt einsetzenden Reduktion von muskarinerg-cholinerg und α 2-Rezeptoren und Förderung der Cholinaufnahme im Hippocampus nachgewiesen. Zusätzlich kommt es zur Förderung der Durchblutung des Gehirns und peripherer Bereiche, sowie einer Verbesserung der Fließeigenschaften des Blutes. Als weitere Wirkungen werden eine Steigerung von Lernvermögen und Gedächtnis, eine Inaktivierung toxischer Sauerstoffradikale, eine Hemmung der Thrombozytenaggregation und auch eine neuroprotektive Wirkung in der Literatur benannt.

14. Glycyrrhiza glabra – Süssholz

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Rosidae Rosanae

Ordnung: Fabales

Familie: Fabaceae

Gattung: Glycyrrhiza

Vorkommen: Vom Mittelmeergebiet bis nach Zentralasien wächst die Pflanze auf Grasplätzen und an steinigen Standorten.



Botanische Merkmale: Glycyrrhiza glabra ist eine mehrjährige, bis 1 Meter hohe Pflanze. Sie besitzt ein verzweigtes Rhizom und verholzte Triebe. Sie hat gefiederten Blätter und hellviolette bis weiße Blüten.

Blütezeit: Juni bis Juli

Droge: Liquiritiae radix (Süßholzwurzel), wobei man die geschälten oder ungeschälten, getrockneten Wurzeln und Ausläufer verwendet.

Inhaltsstoffe: Es kommen verschiedene Flavonoide, eine Vielzahl von Isoflavonoiden sowie Chalcone vor. Als Haupt-Flavonoide und –Chalcone kommen in der frischen Wurzel, das Liquiritin beziehungsweise das Isoliquiritin vor. Diese werden bei der Trocknung teilweise hydrolysiert. Das Haupt-Triterpensaponin ist Glycyrrhizinsäure mit einem Gehalt von 2-15%. Es tritt gemeinsam mit seinem Aglykon, Glycyrrhetinsäure, und mit 24-Hydroxyglycyrrhetinsäure, sowie verschiedenen weiteren Saponinen auf.

Wirkung: Glycyrrhiza glabra besitzt eine entzündungshemmende Wirkung, was darauf zurückzuführen ist, dass Glycyrrhizin- und Glycyrrhetinsäure schwach an den Corticoidrezeptoren (Glucocorticoide, Aldosteron) binden. Des Weiteren ist eine sekretolytische und expektorierende Wirkung beschreiben, was auf die Saponine zurückzuführen ist. Ferner werden antivirale, antibakterielle, zytotoxische, antihepatotoxische, antioxidative, antihistaminerge und immunstimulierende Wirkungen beschrieben.

15. Harpagophytum procumbens – Teufelskralle

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Lamianae

Ordnung: Scrophulariales Scrophulariineae

Familie: Pedaliaceae

Gattung: Harpagophytum

Vorkommen: Die Pflanze ist im südlichen Afrika, von Angola bis Namibia, Botswana und Südafrika zu finden. Vorzugsweise in sandigen, an die Wüste Kalahari grenzenden Steppenregionen, besiedelt Harpagophytum procumbens lichte Stellen der Baumsavanne. Ebenfalls findet man die Pflanze an Orten, an denen die natürliche Vegetation



der Savannen und Grasländer durch menschliche Eingriffe gestört ist wie zum Beispiel an Wegrändern.

Botanische Merkmale: Eine mehrjährige, niederliegende Pflanze mit einer dicken Primärwurzel, welche von mehreren knollenförmigen Sekundärwurzeln begleitet wird. Während der Trockenzeit stirbt der oberirdische Teil der Pflanze ab, während die Sekundärwurzeln überleben. Diese liegt in einer Tiefe von 30 bis 100 cm. Die Triebe der *Harpagophytum procumbens* sind 1 bis 1,5 Meter lang, überwiegend einfach, können aber auch verzweigt sein. Die Pflanze hat grau-grüne, unregelmäßig gelappte Blätter, gelbe oder violette Trichterblüten und typische Samenkapseln. Diese tragen armartige, mit Haken besetzte Auswüchse tragen, daher der Name Teufelskralle.

Blütezeit: Juli bis August

Droge: *Harpagophyti radix* (Teufelskrallenwurzel), die in Scheiben oder Stücke geschnittenen oder gepulverten, getrockneten, knolligen Sekundärwurzeln werden dabei verwendet.

Inhaltsstoffe: Iridoidglykoside mit einem Gehalt von 1,1 bis 3,6 %. Harpagosid ist dabei, mit einem Gehalt von 0,5 bis 1,6 %, die Hauptkomponente. Weitere Iridoide sind Harpagid, 8-O-p-Cumaroylharpagid, Procumbid und 8-Cinnamoylmyoporosid. Phenylethanoidglykoside kommen hauptsächlich als Acteosid und Isoacteosid vor. Flavonoide sind mit einem Gehalt von 0,018% enthalten. Flavone und Flavonole mit Fisetin, Kämpferid, Kämpferol und Luteolin kommen als wichtigste Aglykone vor. Zusätzlich kommt eine große Menge an wasserlöslichen Kohlenhydraten, darunter bis zu 46% Stachyose (Tetrasaccharid aus 2 Molekülen Galactose, Glucose und Fructose) sowie Raffinose, Saccharose und Glucose vor. Als weitere Inhaltsstoffe sind circa 1,2% Gummiharz, 0,03% ätherisches Öl, das vermutlich ein Nebenprodukt der Iridoidbiogenese darstellende Pagosid, die Diterpene (+)-8,11,13-Totaratrien-12,13-diol und (+)-8,11,13-Abietatrien-12-ol sowie geringe Mengen an Harpagochinon enthalten.

Wirkung: Entsprechend der Monographie der Kommission E gilt eine appetitanregende, choloretische, antiphlogistische und schwach analgetische Wirksamkeit als gesichert. Die Teufelskrallenwurzel zählt zu der Gruppe von Drogen, die in den zurückliegenden Jahren am intensivsten untersucht wurden, durchaus mit unterschiedlichen Ergebnissen. Wichtigstes aktuelles

Anwendungsgebiet ist die unterstützende Therapie bei degenerativen Erkrankungen des Bewegungsapparates. Dies ist auf mehreren Wirkungsweisen begründet. Zum einen kommt es zu einem Eingriff in den Arachidonsäuremetabolismus mittels Hemmung der Thromboxanbiosynthese und der Cysteinyl-Leukotrien-Biosynthese durch harpagosidreiche Extrakte und reines Harpagosid sowie eine Hemmung der Lipoxygenase und eine selektive Hemmung der Cyclooxygenase. Des Weiteren zeigt *Harpagophytum procumbens* eine hemmende Wirkung auf Matrix-Metallproteinasen (MMP), deren gesteigerte Produktion zu einem Abbau extrazellulärer Knorpelmatrix führt. Erklärt wird dieser Effekt durch eine Hemmung des Zytokins Interleukin-1 β , welches die Produktion der MMP stimuliert.

16. Hedera helix – gemeiner Efeu

Abteilung: Magnoliophyta

Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Rosidae Araliaeae

Ordnung: Araliales

Familie: Araliaceae

Gattung: Hedera

Vorkommen: Hedera helix ist fast in ganz

Europa heimisch. Das Verbreitungsgebiet reicht nördlich bis Grossbritannien, Norwegen und Schweden. Die Ostgrenze bildet ungefähr eine Linie von der Insel Ösel zur westlichen Schwarzmeerküste. Süd- und Westgrenze bilden Mittelmeer und Atlantik. Isolierte Vorkommen gibt es auf der Krim, im Kaukasus, in Kleinasien, Armenien, Zypern und Libanon. In Nordamerika ist Hedera helix eingeführt.

Botanische Merkmale: Es handelt sich hierbei um eine holzige, immergrüne Kletterpflanze, deren nichtblühende Triebe (Jugendform) mit Hilfe von Luftwurzeln klettern. Die Blätter der Jugendform sind 3- bis 5-lappig und wesentlich kleiner als die großen, eiförmigen Blätter der Altersform. Die Blüten stehen in kugeligen Blütenständen und die Früchte sind blauschwarz.

Blütezeit: September bis November



Droge: Hederae heliis folium (Efeublätter), wobei die getrockneten Laubblätter verwendet werden.

Inhaltsstoffe: Hauptinhaltsstoffe der Hedera helix sind Triterpensaponine, welche mit einem Gehalt von 2,5 bis 6% vorkommen. Als wichtigste Aglykone gelten die Oleanolsäure und Hederagenin, zusätzlich findet sich Bayogenin. Die Zuckerketten sind dabei glykosidisch an die OH-Gruppe am C-Atom 3 des Aglykons und esterglykosidisch (= acylglykosidisch) an das zur Carboxylgruppe oxydierte C-28 des Aglykons gebunden.

Hederacosid C bildet den Hauptanteil der enthaltenen Saponine, zusätzlich kommt Hederacosid B in einer höheren Dosis vor. Die Hederacoside D-I gelten eher als Nebenkompenten aufgrund ihrer geringen Menge. Des Weiteren kommen Monodesmoside, welche durch alkalische Hydrolyse der Esterbindung aus den Bisdesmosiden entstehen, vor. Als Hauptvertreter sei hier das α -Hederin genannt, welches aus Hederacosid C entsteht.

Weitere Komponenten sind Flavonoide, Kaffeesäurederivate, das Cumarin Scopoletin, verschiedene Sterole (Sitosterol, Cholesterol, Campesterol), Polyine sowie geringe Mengen an ätherischem Öl.

Wirkung: Hedera Helix wirkt vor allem expektorierend, spasmolytisch sowie haut- und schleimhautreizend. Diese Wirkung wird vor allem durch die enthaltenen Saponine erzielt. Bis vor kurzem wurde angenommen, dass die expektorierende Wirkung durch die Reizung der Magenschleimhaut ausgelöst wird. Vermittelt durch parasympathische Nerven soll dieser Theorie entsprechend eine reflektorische Stimulation der Becherzellen in den Bronchien und Bronchialdrüsen erfolgen, was zur Sekretolyse führt. Durch die damit einhergehende vermehrte Flüssigkeitsproduktion käme es zu einer weiteren Herabsetzung der Viskosität des Schleimes, so dass dieser leichter abtransportiert werden könnte. Aktuelle Untersuchungsergebnisse besagen allerdings, dass die Wirkungen von Efeu auf einer indirekten β_2 -adrenergen Wirkung von α -Hederin beruht. Demzufolge hemmt die Verbindung die Endocytose der β_2 -Rezeptoren. Diese werden somit in den lipid rafts der Membran festgehalten und können daher kontinuierlich durch Adrenalin erregt werden. Zu den zahlreichen Folgeaktionen zählt unter anderem die Bildung von sogenannten Surfactants im Lungenepithel. Insbesondere das Surfactantprotein B mindert die Oberflächenspannung, wodurch

die Viskosität des zähen Schleimes herabgesetzt und das Abhusten erleichtert wird. Auch die für Efeu typische spasmolytische Wirkkomponente lässt sich durch diese Theorie erklären, da die gesteigerte β 2-adrenerge Ansprechbarkeit auch zu einer vermehrten Relaxation der glatten Muskulatur der Bronchien führt. Für das Saponingemisch und isolierte Saponine konnte auch eine antivirale, antibakterielle, antimykotische, anthelmintische, molluscicide, entzündungshemmende und cytotoxische Wirkung nachgewiesen werden. Die Saponine α -Hederin, Hederasaponin C, Hederacolchisid E und F sollen auch über antioxidative Eigenschaften verfügen.

17. Humulus lupulus – Hopfen

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Hamamelididae Hamamelidanae

Ordnung: Urticales

Familie: Cannabaceae

Gattung: Humulus

Vorkommen: Der Ursprung dürfte wohl in Asien liegen, ist aber mittlerweile über den gesamten temperierten und mediterranen Raum Eurasiens und Nordamerika verteilt. In Europa wird der Hopfen seit dem Ende der Merowinger Kultur (ca. 3. – 8. Jh.) angebaut, was die Ablösung des Mets durch das Bier bewirkte. Heutzutage wird Hopfen in vielen Ländern mit gemäßigttem Klima großflächig angebaut.

Botanische Merkmale: Beim *Humulus lupulus* handelt es sich um eine mehrjährige, windende, bis zu 10 Meter hohe Kletterpflanze, die jedes Jahr aus einem un-ter-irdischen Rhizom austreibt. Sie besitzt gegenständige drei- bis fünfklappige Blätter, mit rauen Borsten. Die männliche Blüten sind grünlich, in herabhängenden Rispen angeordnet, die weibliche Blüten dagegen in dichtblütigen, stark verzweigten Infloreszenzen, aus denen sich unter Beteiligung der Hochblätter die 2-5 cm langen und 1-2 cm breiten Fruchtstände, die sogenannten Hopfenzapfen, bilden.

Blütezeit: Juli bis August

Droge: Lupuli strobulus (Hopfenzapfen), wobei die ganzen, getrockneten, weiblichen Blütenstände verwendet werden.

Inhaltsstoffe: In *Humulus lupulus* sind vor allem Hopfenbitterstoffe, die sogenannten Monoacylphloroglucide (Hopfenbittersäuren). Sie bestehen aus Humulonen mit zwei Dimethylallylseitenketten (α -Säuren)



und aus Lupulonen mit drei Dimethylallylseitenketten (β -Säuren). Zusätzlich findet man Gerbstoffe mit einem Gehalt von 2 bis 4 %. Des Weiteren kommen ätherische Öle mit einem Gehalt von 0,3 bis 1 % vor. Hauptkomponenten sind Myrcen, Humulen, β -Caryophyllen und 2-Undecanon. Als weitere Bestandteile sind überwiegend prenylierte Flavonoide (Isoxanthohumol), prenylierte Chalkone (Xanthohumol), Xanthohumolderivate, sowie Phenolcarbonsäuren vorhanden.

Wirkung: Die Wirkung ist als sedierend, antibakteriell, antimykotisch, estrogen, spasmolytisch und anregend auf die Magensaftsekretion beschrieben. Für die in Ethylacetat lösliche Fraktion konnte eine deutliche Hemmung der Genexpression von der induzierbaren Stickstoffoxidsynthese sowie von der LPS/IFN- γ -induzierten Bildung des Stickstoffoxid-Radikals, nachgewiesen werden. Letzteres kann unter anderem die Tumorentwicklung beschleunigen. Als wirksame Bestandteile des Extrakts wurden die Chalkone identifiziert. Zusätzlich zeigte das Xanthohumol eine Proliferationshemmung verschiedener Krebszelllinien, antimutagene und antioxidative Eigenschaften sowie eine Schutzwirkung gegen Arteriosklerose und Osteoporose.

18. Hypericum perforatum – Johanniskraut

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Dilleniidae Dilleniaceae

Ordnung: Theales

Familie: Clusiaceae

Gattung: *Hypericum*

Vorkommen: Hauptsächlich in Europa und Asien, mittlerweile kommt *Hypericum perforatum* aber auch in Nordamerika, Südafrika und Australien vor. In Mitteleuropa ist die Pflanze in Heiden, Gebüsch, an Waldrändern und auf Waldlichtungen sowie an frischen bis trockenen Ruderalstellen wie Wegrändern oder Böschungen zu finden.

Botanische Merkmale: Hierbei handelt es sich um eine ausdauernde Pflanze mit einer stark verästelten, spindelförmigen, bis in 50 cm Tiefe reichenden Wurzel. Der 15 cm bis zu 1 Meter hohe, aufrechte Stängel ist durchgehend zweikantig und innen markig ausgefüllt. Am oberen Teil des Stängels ist die Pflanze buschig verzweigt. Die oval-eiförmigen bis länglich-linealen Blätter sind mehr oder weniger



gegenständig angeordnet. Sie werden bis zu 3 cm lang und sind dicht mit durchsichtigen Öldrüsen besetzt. Am Rand sind die Blätter mit schwarzen Drüsen punktiert, dabei handelt es sich um Ölbehälter, in denen das helle ätherische Öl der Pflanze konzentriert ist. Der Blütenstand ist eine Trugdolde. Die fünf Kelchblätter sind bis 5 mm lang, fein grannenartig zugespitzt, mit hellen und schwarzen Drüsen besetzt. Die fünf Kronblätter sind bis 13 mm lang, goldgelb und am Rand schwarz punktiert.

Blütezeit: Juni bis August

Droge: *Hyperici flos recens* (Johanniskrautblüten) hierbei werden die frischen, im Juli oder August gesammelten und von den Blütenstandachsen getrennten Blütenknospen und Blüten verwendet. *Hyperici herba* (Johanniskraut) sind die kurz vor oder während der Blütezeit gesammelten und getrockneten ganzen oder zerkleinerten oberirdischen Teile der Pflanze.

Inhaltsstoffe: Die Inhaltsstoffe beider Drogen sind sehr ähnlich, nur sind im *Hyperici herba* zusätzlich Gerbstoffe vom Catechin-Typ enthalten. Als Hauptbestandteile beider Drogen gelten Flavonoide, Naphthodianthrone, Phloroglucine, Xanthone, Procyanidine und ätherische Öle. Die Flavonoide kommen mit einem Gehalt von 2 bis 4 % vor. Dabei handelt es sich überwiegend um Glykoside des Quercetins. Die Hauptkomponenten sind Hyperosid, Rutin,

Astilbin und Isoquercitrin. Weiterhin finden sich verschiedene Aglykone und Biflavone. Naphthodianthrone kommen mit einem Gehalt von etwa 0,15 % vor. Sie kommen überwiegend als Hypericin und Pseudohypericin sowie deren biogenetische Vorstufen Protohypericin und Protopseudohypericin vor. Die Phloroglucinderivate, hauptsächlich in Form des Hyperforins, sind mit einem Gehalt von 2 bis 4 % enthalten. Die nachgewiesenen Xanthone haben einen Gehalt von 2 bis 4 %. Es handelt sich dabei vor allem um 1,3,5-trioxygenierte Xanthone und Xanthanolignoide. Die Procyanidine kommen in Form von Procyanidin B2 vor. Die oben erwähnten Gerbstoffe vom Catechin-Typ kommen im *Hyperici herba* mit einem Gehalt von 6,5 bis 15 % vor. Die ätherischen Öle haben einen Gehalt von 0,1 bis 1 %. Es sind überwiegend höhere, offenkettige Kohlenwasserstoffe wie das 2-Methyloctan, das Undecan und das Dodecanol enthalten. Aber auch Mono- und Sesquiterpene mit α -Pinen und Caryophyllen als Hauptvertreter. Als weitere Bestandteile konnten Wachse, Pflanzensäuren, Cholin und Spuren von Alkaloiden nachgewiesen werden.

Wirkung: Es gilt eine mild antidepressive und bei öligen Zubereitungen eine antiphlogistische Wirkung als nachgewiesen. Die antidepressive Wirkung beruht auf einer Beeinflussung der Neurotransmitterkonzentration im synaptischen Spalt in Regionen des ZNS, die für Depressionserkrankungen maßgeblich verantwortlich sind. Die Erhöhung der Konzentration von Serotonin und Noradrenalin im synaptischen Spalt soll auf einer Hemmung der neuronalen Serotonin- und Noradrenalinaufnahme, der Hemmung der Monoaminoxidase-A und einer Hemmung präsynaptischer α_2 -Rezeptoren beruhen. Die wichtigste Komponente für diese Wirkungsweise stellt das Hyperforin dar. Wobei neuere Untersuchungen zeigen, dass Pseudohypericin und Hypericin die Dopamin- β -hydroxylase hemmen und zu einer Downregulation des P-Adrenoceptors führt. Die Xanthone bewirken eine Downregulierung von Dopamin-D-2-Rezeptoren und eine Upregulierung von 5-HT_{2A}- und BDZ-Rezeptoren. Während Hypericin nicht selektiv an den Sigmarezeptoren und den muskarinischen Acetylcholinrezeptoren gebunden wird. Weiter bewirkt das Amentoflavon eine Hemmung am Benzodiazepin-Rezeptor. Somit gilt für *Hypericum perforatum* und Hypericin eine mit Imipramin (ein trizyklisches Antidepressiva) vergleichbare Wirkung auf die Kontrollzentren der hypothalamisch-hypophysär-adrenalen Achse. Zusätzlich

kann eine stressbedingte Veränderungen der Gentranskription in verschiedenen Hirnregionen verhindern werden. Die Wirkung gilt jedoch nur für das Extrakt, nicht für reines Hyperforin oder Hypericin. Daher, ist heute allgemein anerkannt, dass die Wirkung auf einen synergistischen Effekt verschiedener Inhaltsstoffe zurückzuführen ist. Dabei scheinen die Naphthodianthrone, die Flavonoide und die Xanthone nach derzeitigem Erkenntnisstand von herausragender Bedeutung zu sein.

19. Malva sylvestris – Wilde Malve

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Dilleniidae Malvanae

Ordnung: Malvales

Familie: Malvaceae

Gattung: Malva

Vorkommen: In Europa und Asien, in subtropischen und gemäßigten Zonen. Zumeist wächst die Pflanze auf Grasplätzen, Wegrändern, Mauern und Gräben.



Botanische Merkmale: Es handelt sich hierbei um eine zwei- bis mehrjährige, bis zu 1 Meter hohe Pflanze. Ihre Blätter sind rundlich und 3- bis 7-teilig gelappt. Die rosafarbenen Blüten besitzen je 5 Kronblätter mit charakteristischen dunklen Streifen an der Basis.

Blütezeit: Mai bis September

Droge: Malvae flos (Malvenblüten), es handelt sich um die getrockneten Blüten. Malvae folium (Malvenblätter), wobei die getrockneten Laubblätter verwendet werden.

Inhaltsstoffe:

Malvae flos:

Polysaccharide kommen mit einem Gehalt von 6 bis 7 % vor, wobei in den Kronblättern der höchste Gehalt ist. Chemisch gesehen handelt es sich um ein Gemisch verschiedener neutraler und saurer Polysaccharide. Nach Hydrolyse wurden Galactose, Glucose, Arabinose, Xylose, Rhamnose und Galacturonsäure als Monosaccharidbausteine identifiziert werden. Ein weiterer wichtiger

Inhaltstoffe sind die Anthocyane. Ihr Gehalt liegt ebenfalls bei 6 bis 7 % und die Hauptkomponenten stellen Malvin (eventuell ein Abbauprodukt von 6''-Malonylmalvin), 6''-Malonylmalvin, Malvidin-3-glucosid und Delphinidin-3-glucosid dar. Als weitere Bestandteile konnten Spuren an Cumarinen und Gerbstoffen nachgewiesen werden.

Malvae folium:

Die enthaltenen Polysaccharide sind ähnlich enthalten wie in den Blüten, sie haben einen Gehalt von 5 bis 12 %. Die vorkommenden Flavonoide sind vor allem 3-O-Glucuronide des Hypoalbins und Isoscutellareins, sowie sulfatierte Verbindungen (Gossypetin-8-O-β-D-glucuronids-3-sulfat, Gossypetin-3-sulfat-8-O-β-D-glucosid und Hypoalbins-8-O-β-D-glucosid-3'-sulfat). Weiter konnten Spuren an nicht näher identifizierten Gerbstoffen gefunden werden.

Wirkung: Für beide Drogen ist eine reizlindernde Wirkung beschrieben.

20. Matricaria recutita – Echte Kamille

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Asteranae

Ordnung: Asterales

Familie: Asteraceae

Gattung: Matricaria

Vorkommen: *Matricaria recutita* kommt auf dem gesamten europäischen Festland und in Großbritannien vor. Im Osten ist die Pflanze über den Kaukasus und Vorderasien bis nach Afghanistan und weiter nördlich bis Ost-Sibirien zu finden. Sie ist heutzutage in zahlreichen weiteren Regionen der Erde mit gemäßigttem Klima verbreitet. Bevorzugt wächst die Pflanze auf Brachland, Schutthalden, Grasplätzen, Getreidefeldern und in Weinbergen.

Botanische Merkmale: Es handelt sich hierbei um eine einjährige, bis 80 cm groß werdende Pflanze, mit aufrechtem, ästig verzweigtem Stängel. Die Blätter stehen wechselständig und sind zwei- bis dreifach gefiedert. Die Blütenköpfchen stellen einen Kranz von circa 15 weißen Zungenblüten dar,



welcher in der Mitte gelbe Röhrenblüten umfasst. Des Weiteren findet sich ein kegelförmiger und von innen hohler Blütenboden.

Blütezeit: Mai bis August

Droge: *Matricariae flos* (Kamillenblüten), dabei handelt es sich um getrocknete, ganze beziehungsweise teilweise oder vollständig zerfallene Blütenkörbchen und Teile der Blütenstiele.

Inhaltsstoffe: *Matricaria recutita* beinhaltet vor allem ätherische Öle, Flavonoide und Cumarine. Das ätherische Öl kommt mit einem Gehalt von 0,3 bis 1,5 % vor. Dies sind Bisabolide, Guajanolide (Spathulenol und Chamaviolin) und die Proazulene Matricin und Matricarin, sowie weitere Sesquiterpene. Zu den vorkommenden Bisaboliden gehören α -Bisabolol, Bisabololoxid A, Bisabololoxid B, Bisabolol C, Bisabolonoxid. Die enthaltenen Flavonoide haben einen Gehalt bis zu 6 %. Im Moment sind über 30 Verbindungen identifiziert. Das Apigenin-7-glucosid ist im Durchschnitt zu 0,5 % enthalten, daneben sind auf unterschiedlichen Positionen acylierte Derivate des Apigenin-7-glucosids und einige weitere Glykoside des Apigenins vorliegend. Zusätzlich wurden Glykoside des Quercetins wie zum Beispiel Rutin und Hyperosid sowie des Luteolins, die freien Aglykone sowie mehrere methoxylierte Aglykone nachgewiesen. Die Cumarine kommen in einem Gehalt von 0,01 bis 0,08 % vor. Dabei wurden Umbelliferon, Herniarin, Aesculin, Cumarin, Scopoletin und Isoscopoletin nachgewiesen. Als weitere Bestandteile der Echten Kamille gelten Phenolcarbonsäuren (Kaffeensäure, Vanillinsäure, Syringasäure), Polysaccharide, Lipide, Phytosterole, Cholin, Aminosäuren und mineralische Bestandteile.

Wirkung: Beschrieben sind antiphlogistische, spasmolytische, wundheilungsfördernde, ulkusprotektive, antibakterielle und bakterientoxinhemmende Wirkung. Des Weiteren sollen Kamillenblüten zu einer Anregung des Hautstoffwechsels führen. Durch einige pharmakologische Experimente konnten Kenntnisse über Wirkungsmechanismen und wirksame Bestandteile gewonnen werden. Es ist beschrieben, dass die antiphlogistische Wirkung auf eine Hemmung von Cyclooxygenase (Prostaglandine) und Lipooxygenase (Leukotriene) zurückzuführen ist. Wobei Apigenin die intensivste 5-Lipooxygenasehemmung zeigt, gefolgt von Chamazulen, Bisabolol, Bisabololoxid A. Die 12-Lipooxygenase wird allerdings nur durch Apigenin

gehemmt. Die Cyclooxygenasehemmung wird durch Bisabolol und Apigenin in etwa gleichem Ausmaß bewirkt. Die spasmolytische Wirkung wird auf eine Hemmung der Freisetzung von Calciumionen zurückgeführt, Vermutlich durch eine direkte Hemmung des Calciumeinstroms in die Zellen der glatten Muskulatur des Magen-Darm-Trakts. Ursache für die antibakterielle und antifungale Wirkung scheint das Zusammenspiel mehrerer lipophiler Komponenten, wie Bisabolol und Cumarin zu sein. Zusätzlich wirkt das Bisabolol ulkusprotektiv, da es konzentrationsabhängig, die eiweißspaltende Aktivität des Pepsins im Magen reduziert und außerdem die Pepsinsekretion im Magen hemmt. Dies hat eine Hemmung der Bildung von Magengeschwüren und eine schnellere Abheilung derer zur Folge.

21. Panax ginseng – Ginseng

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Rosidae Aralianae

Ordnung: Araliales

Familie: Araliaceae

Gattung: Panax

Vorkommen: Panax ginseng kommt ursprünglich in den schattigen Bergwäldern in Ostasien vor. Mittlerweile wird die Pflanze gewerblich in China, Russland, Korea und Japan angebaut. Die Pflanze bevorzugt saure Böden und Berghänge, damit das Wasser abfließen kann.

Botanische Merkmale: Es handelt sich um eine ausdauernde, aufrechte, 40 bis 60 cm hohe Pflanze, welche angeblich ein Alter von bis zu 100 Jahren erreichen kann. Ihr Stängel ist rund, unbehaart und nur am oberen Ende mit einem 2- bis 4-zähligen Blattwirtel besetzt. Ihre dunkelgrünen Blätter sind lang gestielt und fünfzählig gefingert, mit lanzettlichen bis umgekehrt-eiförmigen Blättchen. Die etwa 15 bis 30 Blüten, entwickeln sich erst bei mindestens 3 Jahre alten Pflanzen und befinden sich in einer Dolde, die zwischen den



Blättern entspringt und so den Abschluss des Stängels bildet. Aus den gelblich-weißen bis weiß-grünlichen Blüten entwickeln sich erbsengroße, leuchtend rote und glänzende, kugelige bis nierenförmige beerenartige Steinfrüchte, die 2 Samen enthalten. Die Wurzeln der Pflanze sind spindelförmig, je nach Alter mehr oder weniger verzweigt, und bis 1 Meter lang.

Blütezeit: Juni bis Juli

Droge: Ginseng radix (Ginsengwurzel), dabei handelt es sich um die getrocknete Wurzel. Man kann zwischen "Weißem Ginseng", wenn die Wurzeln gebleicht und geschält wurden, und "Rotem Ginseng", wenn die frisch geernteten Wurzeln vor der Trocknung mit Wasserdampf behandelt wurden, unterscheiden.

Inhaltsstoffe: Die Hauptwirkstoffe des *Panax ginseng* sind die Ginsenoside. Dabei handelt es sich um Triterpensaponine vom Dammaran-Typ, dies sind vor allem Bidesmoside von Protopanaxadiol und Protopanaxatriol. Die Ginsenosiden kommen mit einem Gehalt von 0,8 % bis 6 % vor. Die enthaltenen Hauptkomponenten sind die Ginsenoside Rb1 (0,15 bis 1,2 %), Rb2 (0,06 bis 0,8 %), Rc (0,1 bis 1,2 %) Re (0,15 bis 1,5 %) und Rg1 (0,22 bis 0,66 %). Bei den Protopanaxadiolglykosiden (Ginsenoside Rb1, Rb2 und Rc) sind die aus Glucose bestehenden Zuckerreste in den Positionen 3 und 20 an das Aglykon gebunden, bei den Protopanaxatriolglykosiden in den Positionen 6 und 20 (Ginsenoside Re und Rg1). Andere wirksamkeitsbestimmende Inhaltsstoffe sind Polysaccharide und Polyacetylene (Panaxynol). Zusätzlich sind, in geringer Menge ätherische Öle, welche überwiegend aus Monoterpenen besteht, und phenolische Verbindungen nachgewiesen.

Wirkung: Für *Panax ginseng* wird eine adaptogene Wirkung (positiver Effekt bei Stress-induzierten Krankheiten), eine Herabsetzung der Ermüdungstendenz und eine allgemeine Steigerung der Leistungsfähigkeit des Organismus beschrieben. In Ostasien wird die Pflanze seit Jahrtausenden zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit, zur Steigerung der Abwehrfähigkeit des Organismus und zur Vorbeugung des Alterns eingesetzt. *Panax ginseng* wird allgemein als bedeutungsvollste Arzneipflanze des ostasiatischen Raums angesehen. Pharmakologische Untersuchungen bestätigen die unter dem Oberbegriff der "tonisierenden Wirkung" zusammengefassten Effekte. Zu diesen Effekten zählt die Verbesserung der Stimmung sowie der physischen und intellektuellen

Leistung, der Rekonvaleszenz und weiterer Stoffwechselfparameter, wie der Immunreaktion.

22. Salix purpurea – Purpur-Weide

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Dilleniidae Dillenianae

Ordnung: Salicales

Familie: Salicaceae

Gattung: Salix

Vorkommen: Salix purpurea wächst in Europa und Nordafrika bis Asien an sonnigen Standorten auf sandig-tonigem Boden.

Botanische Merkmale: Es handelt sich hierbei um sommergrüne Bäume oder Sträucher mit schraubig angeordneten, kurz gestielten, ungeteilten Blättern. Die Blätter haben unterschiedliche Form und sind auf der Unterseite mehr oder weniger behaart. Die Blüten der Salix purpurea kommen als sogenannte Kätzchen in Ähren vor oder erscheinen mit den Laubblättern.

Blütezeit: März bis April

Droge: Salicis cortex (Weidenrinde), hierbei handelt es sich um die im Frühjahr gesammelte, ganze, geschnittene oder gepulverte, getrocknete Rinde junger Zweige.

Inhaltsstoffe: Es sind vor allem Phenolglykoside und zahlreiche Flavonoide enthalten. Bei den Phenolglykosiden handelt es sich überwiegend um Ester des Salicins, vor allem die Hauptverbindungen Salicortin, Tremulacin und 2'-Acetylsalicortin. Sie kommen mit einem Gehalt von 1,5 bis 11 % vor.

Wirkung: Für die Purpurweide wird eine antipyretische, antiphlogistische und analgetische Wirkung beschrieben. Für die beschriebenen Wirkungen ist die aus den Phenolglykosiden freigesetzte Salicylsäure verantwortlich. Sie macht 86% der im Serum nachweisbaren Salicylate aus, wobei die Bioverfügbarkeit von reinem Salicin circa 43% beträgt. In welchen Geweben die Hydrolyse des Salicins und die Oxidation zu Salicylsäure erfolgt, ist jedoch noch nicht geklärt.



23. Salvia officinalis – Salbei

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Lamianae

Ordnung: Lamiales

Familie: Lamiaceae

Gattung: Salvia

Vorkommen: Salvia officinalis kommt vor allem im mediterranen Raum vor, besonders in Spanien, Südfrankreich und den südlichen Balkanhalbinseln. Gewerblich wird die Pflanze vorwiegend in Osteuropa, Asien, USA und Südafrika angebaut. Die Pflanze stellt geringe Ansprüche an den Boden und bevorzugt sonnige, windgeschützte Lagen.

Botanische Merkmale: Bis zu 60 cm hoch werdender Strauch mit aufrechtem Stängel, von dem zahlreiche Seitenäste abgehen, welche filzig behaart sind. Die Oberseite der Blätter ist fast kahl und grünlich, während die Unterseite weißfilzig behaart ist. Die Blüten sind in fünf- bis zehnbütigen Scheinquirlen angeordnet. Die Kelchblätter sind flaumig behaart und drüsig punktiert, wohingegen die Kronblätter meist blauviolett, rosafarben oder weißlich sind.

Blütezeit: Mai bis Juli

Droge: Salviae folium (Salbeiblätter), wobei die getrockneten Laubblätter verwendet werden.

Inhaltsstoffe: Als Hauptbestandteil ist das ätherische Öl mit einem Gehalt von



1,2 bis 3,6 % zu nennen. Es besteht zum überwiegenden Teil aus Monoterpenen und zu etwa 8 bis 15 % aus Sesquiterpenen. Als wichtigste Komponenten des ätherischen Öles gelten α -Thujon (22 bis 36 %), β -Thujon (4 bis 27 %), Campher (8 bis 24 %) und 1,8-Cineol (8 bis 24 %). Nebenkomponten sind Borneol, Bornylacetat, Camphen und β -Pinen. Als wichtigste Sesquiterpene gelten β -Caryophyllen, Humulen und Viridiflorol. Weitere Bestandteile sind Labiatengerbstoffe, darunter vor allem Rosmarinsäure, und Flavonoide (Hauptaglykone: Apigenin und Luteolin), Diterpenphenole mit Carnosolsäure (=

Salvin) als Hauptkomponente und verschiedene Oxidationsprodukte dieser Verbindungen, sowie Triterpene.

Wirkung: *Salvia officinalis* verfügt über eine erwiesene antibakterielle, spasmolytische und antihydrotische Wirkung. Innerlich kann die Pflanze bei dyspeptischen Beschwerden und vermehrter Schweißsekretion, äußerlich bei Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut angewendet werden.

24. Silybum marianum – Mariendistel

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Asteranae

Ordnung: Asterales

Familie: Asteraceae

Gattung: *Silybum*

Vorkommen: Nativ kommt die Pflanze in Südeuropa, Vorderasien, Nordafrika, Kanaren und Amerika vor. Mittlerweile wird sie in Deutschland, Österreich, Ungarn und Osteuropa kultiviert. *Silybum marianum* wächst an sonnigen Standorten auf sandig tonigem Boden.

Botanische Merkmale: Hierbei handelt es sich um eine zweijährige, 60-150 cm hohe Pflanze. Sie besitzt dunkelgrüne, hell marmorierte Blätter mit dornigem Rand und purpurviolette Röhrenblüten in einem großen Blütenkopf. Ihre bis zu 7 mm langen Früchte sind braungelb marmoriert bis schwarz und gekrönt von einem weißen Pappus.



Blütezeit: Juli bis August

Droge: *Cardui mariae fructus*

(Mariendistelfrüchte) und *Cardui mariae herba* (Mariendistelkraut) wobei es sich um das während der Blütezeit gesammelte und getrocknete Kraut handelt.

Inhaltsstoffe:

Cardui mariae fructus: Vor allem handelt es sich um das als Silymarin bezeichnete Flavolignan, welches mit einem Gehalt von 1,5 bis 3% vorkommt. Es handelt sich

um ein Gemisch aus Silibinin (Gemisch aus den Diastereomeren Silybin A und Silybin B), Isosilibinin (Gemisch aus den Diastereomeren Isosilybin A und Isosilybin B), Silychristin und Silydianin sowie einer Vielzahl von Nebenkomponten. Als weitere Bestandteile gelten zahlreiche Flavonoide, 20 bis 30 % fettes Öl, 25 bis 30 % Eiweiß und etwas Schleim.

Cardui mariae herba: Dies enthält hauptsächlich Flavonoide, vor allem Apigenin und seine Glykoside. Des Weiteren sind Phytosterole und Triterpene, Polyine, Fumarsäure enthalten.

Wirkung: Beschrieben ist in der Hauptsache eine hepatoprotektive Wirkung des Silymarins. Im Einzelnen besteht eine antagonistische Wirkung gegenüber den Giften des grünen Knollenblätterpilzes Phalloidin und α -Amantadin, Lanthanide, Tetrachlorkohlenstoff, Galactosamin und Thioacetamid. Es werden verschiedene Mechanismen für die leberschützende Wirkung beschrieben. Allen voran Membraneffekte, hierbei kommt es zu einer Veränderung der äußeren Struktur der Hepatozyten, so dass die Lebergifte nicht in das Innere der Zellen dringen können. Zum anderen bewirkt Silymarin eine Stimulierung der Biosynthese von Nukleinsäuren und Proteinen in den Hepatozyten. Dies führt dann zu einer Steigerung der Aktivität der Polymerase I (rRNA-Polymerase). Weitere Mechanismen sind auch verantwortlich von denen die antiperoxidative Wirkung am Bedeutungsvollsten erscheint.

25. Symphytum officinale – Echter Beinwell

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Lamianae

Ordnung: Polemoniales Boragineae

Familie: Boraginaceae

Gattung: Symphytum

Vorkommen: Symphytum officinale kommt in Eurasien, von Spanien bis ins westliche Sibirien, sowie in China und von Großbritannien bis



Italien sowie in Rumänien vor. Die Pflanze wächst an feuchten Plätzen, nassen Wiesen, in Gräben, Gebüsch und als Unkraut an Zäunen und Wegen.

Botanische Merkmale: Es handelt sich um eine mehrjährige Pflanze. Sie kann bis zu 1 Meter hoch werden und besitzt ein fleischiges Rhizom. Sie hat behaarte Blätter und röhrenförmige, blauviolette, rosa oder weißliche Blüten.

Blütezeit: Mai bis August

Droge: Symphyti radix (Beinwellwurzel) wobei das getrocknete Rhizom und die Wurzel verwendet werden.

Inhaltsstoffe: Es sind in etwa 0,6 bis 0,8% Allantoin enthalten. Pyrrolizidin-Alkaloide kommen mit einem Gehalt von 0,04 bis 0,6% vor. Es handelt sich dabei vor allem um Intermedin, Acetylintermedin, Lycopsamin, Acetyllycopsamin, Symphytin. Des Weiteren sind Gerbstoffe mit einem Gehalt von 4 bis 6% enthalten, sowie reichlich Schleime (Fructane) und Stärke. Weitere Inhaltsstoffe sind Criterpene (Isobauerenol), monodesmosidische sowie bisdesmosidische Triterpensaponine mit Hederagenin als Aglykon und ein monodesmosidisches Oleanolsäureglykosid. Zusätzlich kommen Sterole, Phenolcarbonsäuren (unter anderem Salicylsäure, Kaffeesäure) und Rosmarinsäure vor.

Wirkung: Die wundheilende Aktivität von Symphytum officinale wird speziell dem Allantoin zugeschrieben, sowie der reizlindernden Wirkung der Schleimstoffe. Das Allantoin fördert erwiesenermaßen die Granulation und Gewebsregenerierung. Die vorkommende Rosmarinsäure besitzt zusätzlich auch eine entzündungshemmende Aktivität. Die Pyrrolizidinalkaloide wirken blutstillend, aber gleichzeitig lebertoxisch, karzinogen und mutagen.

26. Taraxacum officinale – Gemeiner Löwenzahn

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Asteranae

Ordnung: Asterales

Familie: Asteraceae

Gattung: Taraxacum

Vorkommen: Die Pflanze ist auf der gesamten Nordhalbkugel heimisch und auch in Nord- und Südamerika zu finden. Der Anbau erfolgt auf dem Balkan,



Ungarn und Polen. *Taraxacum officinale* wächst zumeist auf Wiesen, Kleeäckern, Schuttplätzen, Viehlagern und an Wegrändern.

Botanische Merkmale: Es handelt sich um eine mehrjährige Rosettenpflanze mit tief eingeschnittenen, gezähnten Blättern und einer fleischigen Pfahlwurzel. Die Blütenkörbchen befinden sich einzeln am Ende eines langen, unbeblätterten, röhriigen Schaftes, der aus den Blattachsen heraustritt. Sie bestehen ausschließlich aus Zungenblüten und sind goldgelb gefärbt. Die relativ kleinen Früchte sind geschnäbelt, grau bis dunkelbraun oder schwarz gefärbt und oben mit einem Schlauch versehen, an dessen Ende der weiße Pappus entspringt.

Blütezeit: März bis Juli

Droge: *Taraxaci folium* (Löwenzahnblätter), *Taraxaci radix* (Löwenzahnwurzel) und *Taraxaci radix cum herba* (Löwenzahnwurzel mit Kraut)

Inhaltsstoffe: Die Hauptwirkstoffe sind Sesquiterpenlactone, Triterpene, Flavonoide, Phenolcarbonsäuren und Cumarine. Bei den Sesquiterpenlactonen handelt es sich um Sesquiterpenlactone vom Eudesman-Typ, vom Germacran-Typ und vom Guaian-Typ. Die vorkommenden Triterpene sind Taraxasterol, Arnidiol, γ -Taraxasterol, γ -Taraxasterolacetat, Faradiol, Taraxerol, γ -Taraxerol, Taraxol. Als enthaltene Flavonoide sind 7-O-Glucoside von Apigenin, Quercetin und Luteolin, Luteolin-4'-O-glucosid, Isorhamnetin-3-O-glucosid und 3,7-Di-O-glucosid beschrieben. Des Weiteren kommen zahlreiche freie Phenolcarbonsäuren, wie die Kaffeesäure, die Cichoriensäure und die Chlorogensäure vor. Bei den enthaltenen Cumarinen handelt es sich um Scopoletin, Aesculetin, Cichoriin und Umbelliferon. Sonstige Bestandteile sind Taraxacosid, β -Sitosterol und dessen Glucosid. In der Wurzel ist 1,1% Schleim sowie 2 % Inulin vorhanden.

Wirkung: Für *Taraxacum officinale* wurde eine choleretische Wirkung sowie appetitanregende Wirkung beschrieben. Zusätzlich werden der Droge diuretische, antiphlogistische, spasmolyische und stoffwechsellanregende Wirkungen zugesprochen, für die jedoch Belege aus pharmakologischen Untersuchungen fehlen. Die choleretische Wirkung ist vermutlich auf die Sesquiterpene und Triterpene zurückzuführen.

27. Thymus vulgaris – Thymian

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Lamianae

Ordnung: Lamiales

Familie: Lamiaceae

Gattung: Thymus

Vorkommen: Thymus vulgaris kommt in Süd- und Südosteuropa vor. Die Pflanze wächst bevorzugt an steinigen, sonnigen Plätzen, auf trockenem Grasland, in Gebüsch, auf Waldwiesen und Weiden.



Botanische Merkmale: Es handelt sich um einen Zwergstrauch mit gegenständigen, kleinen graugrünen Blättern und violetten Blüten in köpfchenförmigen Blütenständen.

Blütezeit: Mai bis Oktober

Droge: Thymi herba (Thymiankraut) wobei die getrockneten Blätter und Blüten verwendet werden.

Inhaltsstoffe: Hauptwirkstoff ist das ätherische Öl, dessen Gehalt 1,2 bis 2,5 % beträgt. Weitere Inhaltsstoffe sind zahlreiche Flavonoide (Flavone, methylierte Flavone und Flavonglykoside), etwa 3,5 % Gerbstoffe (Labiatergerbstoffe mit Rosmarinsäure als wichtigster Komponente), ca. 7,5 % Polysaccharide und 2 % Triterpene (Ursolsäure und Oleanolsäure). Hauptkomponenten des ätherischen Öls sind die phenolischen Monoterpene Thymol (25-50 %) und Carvacrol (3-10 %). Ferner enthält das ätherische Öl zahlreiche weitere Bestandteile, bei denen es sich zum überwiegenden Teil um Monoterpene und daneben um einige Sesquiterpene handelt. Nennenswert sind vor allem Borneol, Campher, Limonen, Linalool, p-Cymen und γ -Terpinen sowie die Methylether von Thymol und Carvacrol.

Wirkung: Die Wirkung von Thymus vulgaris ist vor allem bronchospasmolytisch, expektorierend und antibakteriell. Daher kann es innerlich bei Symptomen der Bronchitis und des Keuchhustens sowie bei Katarrhen der oberen Luftwege angewandt werden.

28. Urtica dioica – große Brennessel

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Hamamelididae Hamamelidanae

Ordnung: Urticales

Familie: Urticaceae

Gattung: Urtica

Vorkommen: Die Pflanze ist weltweit verbreitet, außer in den Tropen und in den Polargegenden, sowie nicht in Südafrika, den Balearen und auf Kreta. Bei Urtica



dioica handelt es sich um eine typische Ruderalpflanze, als solche findet man sie in der Nähe von Wohnsiedlungen, an Gartenzäunen, auf Schuttplätzen sowie an Flussufern.

Botanische Merkmale: Urtica dioica ist eine ausdauernde, 30 bis 150 cm hohe Pflanze mit einem stielrunden, ästigen, kriechenden Wurzelstock. Der vierkantige Stängel ist mit Borstenhaaren besetzt und besitzt wie die Laubblätter Brennhaare. Die gestielten Laubblätter sind gegenständig angeordnet, eiförmig-länglich, gespitzt, am Grunde herzförmig oder abgerundet und besitzen einen gesägten Rand. Die kurzen Brennhaare sind angedrückt und finden sich auf beiden Seiten der Spreite. Die männlichen Blütenstände sind auch nach dem Verblühen aufrecht und tragen kurze Seitenäste, die weiblichen hingegen besitzen etwas längere Seitenäste, welche nach der Befruchtung hängen.

Blütezeit: Juli bis Oktober

Droge: Urticae folium (Brennesselblätter) und Urticae radix (Brennesselwurzel) wobei die getrockneten Rhizome und Wurzeln verwendet werden.

Inhaltsstoffe:

Urticae folium: Als Sekundärstoffe sind Flavonoide mit einem Gehalt von 1 bis 2% enthalten. Darunter insbesondere Glucoside und Rutinoside von Quercetin, Isorhamnetin und Kämpferol sowie das Isorhamnetin-3-O-neohesperidosid. In geringer Konzentration kommen verschiedene aliphatische organische Säuren, Chlorogensäure sowie das Hydroxycumarin Scopoletin vor. Kaffeoyläpfelsäure kommt von 0,03 bis 1,6% vor. In den Brennhaaren sind kleine Mengen Acetylcholin, Serotonin und Ameisensäure enthalten. Charakteristisch ist auch der hohe Gehalt an Mineralstoffen mit Kieselsäure, Kalium und Nitrat.

Urticae radix: Enthaltene Wirkstoffe sind Polysaccharide, β -Sitosterol, Sitosterolglucosid, Scopoletin, Lectin UDA (Urtica-dioica-Agglutinin), Lignane, Ceramide, Fettsäuren, Monoterpendiole und deren Glucoside sowie Gerbstoffe.

Wirkung:

Urticae folium: Für die Droge wurde eine diuretische Wirkung, eine entzündungshemmende und eine antirheumatische Wirkung beschrieben. Im Zusammenhang mit der diuretischen Wirkung deuten einzelne Befunde darauf hin, dass die vermehrte Diurese mit einer gesteigerten Elektrolyt- und Harnstoffausscheidung einhergeht. Infolge abweichender Resultate in verschiedenen Untersuchungen kann dieser Befund allerdings nicht als gesichert gelten.

Urticae radix: Zu den beschriebenen Wirkungen gehört die Erhöhung des Miktionsvolumens, die Erhöhung des maximalen Harnflusses und die Erniedrigung der Restharmenge.

29. Valeriana officinalis – Echter Baldrian

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Asteridae Gentiananae

Ordnung: Dipsacales

Familie: Valerianaceae

Gattung: Valeriana

Vorkommen: Die Pflanze kommt in Europa und in klimatisch gemäßigten Zonen Asiens vor. Valeriana officinalis wächst bevorzugt an feuchten Plätzen in Gräben und an schattigen Schluchten, Laubwäldern und Wiesen.

Botanische Merkmale: Valeriana officinalis ist eine mehrjährige krautige Pflanze von 1 bis 2 Meter Höhe. Ihre Rhizome sind als Überdauerungsorgane ausgebildet. Sie hat sattgrüne, gefiederte Blätter mit einer Länge von



20 cm. Wobei die unteren gestielt, die oberen sitzend sind. Ihre Fiedern sind oval oder lanzettlich, ganzrandig oder ungleich gesägt. In ihren dichten, endständigen,

schirmrispigen Blütenständen öffnen sich kleine hellrosafarbene, süßlich duftende Blüten mit einem Durchmesser von 4 bis 5 mm.

Blütezeit: Mai bis Juli

Droge: Valerianae radix (Baldrianwurzel) wobei die getrockneten unterirdischen Organe verwendet werden.

Inhaltsstoffe: Hierbei handelt es sich vor allem um ätherische Öle mit einem Gehalt von 0,3 bis 0,7 % vorkommend. Als Hauptkomponenten der Öle gelten allgemein die Sesquiterpene Valeranon, Cryptofauronol, Valerenal und die Monoterpene Camphen, Bornylacetat und Bornylisovalerianat. Ein weiterer wichtiger Inhaltsstoff sind die Valepotriate (Valeriana-Epoxy-Triester). Sie gehören zur Stoffgruppe der 10C-Iridoide. Als Hauptkomponenten dieser Stoffgruppe gelten jedoch Valtrat und Isovaltrat und als weitere wichtige Substanzen Didrovaltrat und IVHD-Valtrat. Ebenfalls in beachtlicher Menge anzutreffen und in Fertigpräparaten sogar dominierend sind Abbauprodukte der Valepotriate vom Typ des Baldrinals. Des Weiteren sind nichtflüchtige Sesquiterpene mit Valerensäure und Acetoxyvalerensäure zu finden. Zu den enthaltenen Alkaloiden zählt das nur in sehr geringen Mengen vorkommende monoterpenoide Pyridinalkaloid, darunter das Actinidin und das nichtterpenoide Naphthyridylmethylketon. Weiter kommen Derivate des Olivils, Massoniresinols und Berchemols vor.

Wirkung: Bei innerlicher Anwendung ist eine beruhigende und die Schlafbereitschaft fördernde Wirkung beschrieben. Wirkungsnachweise konnten sowohl für das ätherische Öl als auch für die Valepotriate geliefert werden. In den zurückliegenden Jahren haben sich die Arbeiten zur Identifizierung von Wirkungsweise und aktiven Substanzen zunehmend auf Rezeptorbindungsstudien an GABAA-Rezeptoren und an A1-Adenosin-Rezeptoren konzentriert. Vom GABAA-Rezeptor-Chloridkanalproteinkomplex ist bekannt, dass er am Wirkungsmechanismus der sedierend wirkenden Barbiturate und Benzodiazepine beteiligt ist. Es wird angenommen, dass die in der Droge enthaltenen Wirkstoffe die Ausschüttung von γ -Aminobuttersäure in den Synaptosomen anregen, gleichzeitig die Wiederaufnahme in die Vesikel hemmen und so zu einer starken Erhöhung der Konzentration von GABA im synaptischen Spalt führen. Der A1-Adenosin-Rezeptor ist an der Induktion und Aufrechterhaltung des Schlafes

beteiligt. So wirken Agonisten der zentralen A1 und A2A Adenosinrezeptoren sedierend, wogegen Antagonisten zentral stimulierende Eigenschaften aufweisen. Die aus der Baldrianwurzel isolierten Lignane wurden in Radioligandenbindungsstudien auf potentielle Wirkung an verschiedenen Rezeptoren untersucht, unter diesen der Adenosin A1-Rezeptor. Dabei erwies sich das Olivil-Derivat 4'-O- β -D-Glucosyl- 9-O- (6"-desoxysaccharosyl) -olivil als selektiver Agonist des Adenosin A1-Rezeptors. Daher wird angenommen, dass die Lignane die aktiven Bestandteile der Droge sind. Jedoch sind die Substanzen nicht in der Lage die Blut-Hirn-Schranke zu überwinden.

30. Viscum album – Mistel

Abteilung: Magnoliophyta Magnoliophytina

Klasse: Magnoliatae Rosidae Celastranae

Ordnung: Santalales Loranthineae

Familie: Viscaceae

Gattung: Viscum

Vorkommen: Viscum album befällt verschiedene Baumarten in den wintermilden Regionen Südkandinaviens sowie Mittel- und Südeuropas.

Botanische Merkmale: Es handelt sich um einen immergrünen Halbschmarotzer, der auf den Ästen von Laubbäumen sitzt und Wasser und darin gelöste Mineralsalze aus deren Holzteil entzieht. Die Pflanze wächst dort zu kugeligen Büscheln heran, die einen Durchmesser von bis zu einem Meter erreichen können. An den Enden der gleichmäßig gabelig verzweigten Sprosse sitzen lederige Blätter, die mehrjährig oder einjährig sein können. Die eingeschlechtlichen unscheinbaren Blüten sitzen in der Gabel zwischen den Zweigen. Die Früchte sind weiße, ein- bis zweisamige runde Scheinbeeren. Je nach Samen bilden sich bis zu 3-4 grüne Embryonen aus. Die Samen sind von einem zähen, schleimig klebrigen Fruchtfleisch umgeben, wodurch die Verbreitung der Mistel durch Vögel (Verdauungsverbreitung) ermöglicht wird.



Blütezeit: Juni bis September

Droge: Visci albi herba (Mistelkraut) wobei die vor der Fruchtbildung gesammelten Blätter und Zweige verwendet werden. Visci albi herba recens (Frisches Mistelkraut) hierbei handelt es sich um das zu genau vorgegebenen Jahreszeiten, meistens im Sommer oder Winter, von vorgegebenen Wirtspflanzen geerntete frische Kraut.

Inhaltsstoffe: Viscum album enthält viel Lektine, Mistellektin I-III, wobei jedes aus zahlreichen Isolektinen besteht. Des Weiteren kommen Visco-toxine mit einem Gehalt von 0,1% vor. Dabei handelt es sich um die Polypeptide, Viscotoxine A, B und P. Ferner kommen Schleimstoffe, Polysaccharide, Phenylpropane, Kaffeesäurederivate und Flavonoide vor. Die Sekundärstoffe der Wirtspflanze können die pharmakologische Aktivität der Droge nachweislich beeinflussen.

Wirkung: In niedriger Konzentration injizierte Mistelzubereitungen (insbesondere die Lektine und Viscotoxine) zeigen immunstimulierende Effekte, bei höheren Konzentrationen überwiegen die zytotoxischen Antitumoraktivitäten. In einigen der zahlreichen klinischen Studien konnte ein statistisch signifikanter Nutzen bei der Behandlung von malignen metastasierenden Tumoren gezeigt werden. Die blutdrucksenkenden Eigenschaften werden kontrovers diskutiert, da die Beweise für den Nutzen einer oralen Misteltherapie nicht überzeugend sind.

V. Anwendungsgebiete in der Veterinärmedizin

Für die Verwendung von Heilpflanzen in der Veterinärmedizin sind zahlreiche Indikationen beschrieben. Im Folgenden werde ich einige davon darstellen und versuchen einen Überblick über Indikationen, Dosierungen, Art der Anwendung sowie falls vorhanden Handelspräparate aufzuzeigen.

Die Mehrzahl der bekannten Heilpflanzen wird bei Gastrointestinalen Erkrankungen angewandt. Man gliedert die Indikationen in drei Gruppen (REICHLING et al., 2008):

1. Appetitlosigkeit, Verdauungsbeschwerden, Blähungen, Entzündungen der Magen-Darm Schleimhaut
2. Diarrhoe

3. Obstipation

So ist zum Beispiel *Salvia officinalis* als innere Anwendung bei unspezifischen akuten Durchfallerkrankungen beschrieben. Dabei wird ein Aufguss im Verhältnis 1:10 aus getrockneten Salbeiblättern bereitet. Auch ist eine Therapie bei Kälberdiarrhoe beschrieben. Man gibt über 3 – 5 Tage einen Aufguss (1:20), drei Mal täglich 300 – 400 ml. Diese Therapie normalisiert die Funktion des Verdauungssystems, regt die Fresslust an und verbessert den Allgemeinzustand des Tieres (REICHLING et al., 2008).

Bei denen der ersten Gruppe zugehörigen Pflanzen, handelt es sich um eine heterogene Gruppe von Heilpflanzen mit unterschiedlichen sekundären Pflanzenstoffen. (REICHLING et al., 2008):

Pflanzenname	Droge	Indikation	Art der Anwendung
Matricaria recutita	Matricaria flos	gastrointestinalen Spasmen, Gastritis, Meteorismus	Innerlich, als Aufguss (5-10:100)
Achillea millefolium	Millefolii herba	Dyspepsie, alimentäre Gastroenteritis bei Kälbern	Innerlich, als Pulver, Pillen und Aufguss (1:10)
Taraxacum officinale	Taracaci folium, Taraxaci radix, Taraxaci radix cum herba	Störungen des Gallenflusses, Meteorismus beim Pferd	Innerlich, in Form von Pulver, Pillen, Aufgüssen (1: 10-50), Extrakten
Camellia sinensis	Theae folium	Diarrhoe, Kolitis, Kolienteritis, Dyspepsie,	Innerlich, als Abkochung
Malva sylvestris	Malvae flos, Malvae folium	Gastroenteritis	Innerlich, als Aufguss (1:10)

Die Hauptwirkstoffe sind die Bitterstoffe, da sie die Speichel- und Magensaftsekretion erhöhen und somit die Verdauung fördern. Für einen antiphlogistischen Effekt zeigen sich die enthaltenen Gerbstoffe verantwortlich. Diese macht man sich auch bei der Therapie von Diarrhoe zu nutzen. Da Gerbstoffe neben antiphlogistischer auch eine antiperistaltische und antisekretorische Wirkung haben. So enthält der weiter oben beschriebene

Aufguss von *Thymus vulgaris* zur Behandlung der Kälberdiarrhoe, neben ätherischen Ölen, vor allem Lamiaceengerbstoffe (REICHLING et al., 2008).

Ein weiteres Anwendungsgebiet für Heilpflanzen ist bei Erkrankungen der Galle, Gallenwege und Leber beschrieben. Die wohl prominenteste Heilpflanze in dieser Kategorie stellt *Silybum marianum* dar. Bekannt aus der Humanmedizin, sind mittlerweile Handelspräparate für Hund, Katze und Pferd auf dem Markt. Das sogenannte „Legaphyton200“ oder „Legaphyton50“ wird bei der Therapie von chronisch-entzündlichen Leberschäden regelmäßig eingesetzt.

In einer Studie aus dem Jahr 2003 in Kanada, wurde *Hypericum perforatum* zur Behandlung von tiefen Wunden eingesetzt. Dabei wurden 50g der *Hypericum* Blüten in 2 Tassen Olivenöl, zur äußerlichen Anwendung, aufgegossen. *Hypericum perforatum* wird dabei eine sehr gut Wirkung nachgewiesen (LANS et al. 2007). Im Gegensatz zur Anwendung bei oberflächlichen und tiefen Wunden, ist die Anwendung von Heilpflanzen auch bei stumpfen Traumen beschrieben. So wird zum Beispiel die Anwendung von Arnikatinktur bei Blutergüssen, Stauchungen, Prellungen und Ödemen beschrieben. Die Arnikatinktur wird dabei aus einem Teil Arnikablüten und 10 Teilen Ethanol 70% hergestellt. Die zu behandelnden Stellen sollen dann als Umschläge aufgelegt oder eingerieben werden. Zu beachten ist dabei, dass die Tinktur 5fach mit Wasser verdünnt werden sollte, da sonst eine Dermatitis folgen kann (REICHLING et al. 2003). Gerade im Bereich der Hauterkrankungen sind einige Präparate im Handel erhältlich in denen Arnika montana oder andere Heilpflanzen enthalten sind. So ist zum Beispiel Arnikavet ein alkoholisches Arnikablütenextrakt zu Auftragen bei stumpfen Traumen. Zugelassen ist dieses Präparat für Rind, Pferd, Schwein, Schaf, Ziege, Hund und Katze. Ein weiteres Präparat welches für Rinder, Schafe, Ziegen und Pferde zugelassen ist, ist Euterbalsam. Die Emulsion enthält Johanniskrautblütenöl, Racemischer Campher, Eucalyptusöl, Rosmarinöl, Arnikatinktur, Nelkenöl und Lorbeerblätteröl. Beschrieben ist Euterbalsam als mildes Desinfektionsmittel zur Vorbeugung von Euterkrankheiten (Dr. Schaette GmbH, Deutschland).

Ein weiteres Beispiel für die Anwendung von Heilpflanzen in der Veterinärmedizin, stellt *Crataegus monogyna* dar. Für die Pflanze wurden an isolierten Organen und im Tierversuch folgende pharmakodynamische Wirkungen

nachgewiesen: positiv inotrop, positiv dromotrop, negativ bathmotrop, Zunahme der Koronar- und Myokarddurchblutung und Senkung des peripheren Gefäßwiderstands. Das Präparat Crataegus ad. us. vet. enthält einen ethanologischen Fluidextrakt aus Crataegi fructus und Crataegi folium und ist für Hund, Katze und Pferd zugelassen. Beschrieben ist es zur Unterstützung der Herz- und Kreislauffunktion.

Aus der menschlichen Krebstherapie hat man sich die Anwendung von Viscum album abgeschaut. Dies wird sowohl in der Kleintiermedizin als auch in der Pferdemedizin als unspezifische Reiztherapie bei malignen Tumoren beschrieben. Bekannt und nachweislich erfolgreich behandelt wurden vor allem Equine Sarkoide. In einer klinischen Studie im Jahr 2010 wurden 32 Pferden beziehungsweise 21 in der Kontrollgruppe über einen Zeitraum von 105 Tagen, 3 mal pro Woche subkutan Viscum album Extrakt oder physiologische NaCl-Lösung gespritzt. Davon wurde bei 41% eine vollständige oder teilweise Rückbildung beobachtet. Das Fazit dieser Studie war, dass die Injektion von Viscum album Extrakt beim Equinen Sarkoid eine sichere und wirksame Behandlung darstellt (CHRISTEN-CLOTTU et al. 2010).

Zur besseren Übersicht folgt nun eine Tabelle mit den von mir aufgeführten Heilpflanzen und der für sie beschriebenen Wirkung und Dosis nach Reichling et al.:

Heilpflanze	Anwendung, Indikation	Dosierung: Rind/Pferd/Hund mittlere Tagesdosis
Achillea millefolium	Innerlich, Dyspepsie, alimentäre Gastroenteritis bei Kälbern	25-50g/10-25g/0,5-2,0g
Allium sativum	Innerlich, Hypotonie der Vormägen beim Wiederkäuer, Meteorismus, gegen Madenwürmer	20-30g/-/16-24g
Arnica montana	Äußerlich, Bluterguss, Verstauchungen, Ödeme, Wunden, rheumatische	

	Muskel- und Gelenksbeschwerden	
<i>Crataegus monogyna</i>	Innerlich, nachlassende Leistungsfähigkeit des Herzens, leichte Herzrhythmusstörungen	10-15g/-/0,5-1g
<i>Ginkgo biloba</i>	Innerlich, zur Unterstützung der zerebralen und peripheren Durchblutung bei Hunden mit Altersbeschwerden	40mg pro 10kg KG
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Innerlich, bei Entzündungen der oberen Atemwege, sekretlösend und auswurfördernd	15-80g/10-60g/0,1-2g
<i>Malva sylvestris</i>	Innerlich, Gastroenteritis	20-60g/20-40g/5-10g
<i>Matricaria recutita</i>	Innerlich, gastrointestinalen Spasmen, Gastritis, Meteorismus	25-50g/25-50g/1-3g
<i>Salvia officinalis</i>	Innerlich, bei unspezifischen, akuten Durchfallerkrankungen	30-80g/25-60g/2-5g
<i>Taraxacum officinale</i>	Innerlich, Störungen des Gallenflusses, Meteorismus beim Pferd	15-50g/10-25g/0,5-2g
<i>Thymus vulgaris</i>	Innerlich, bei Verdauungsstörungen	25-50g/6-15g/0,5-1g
<i>Urtica dioica</i>	Innerlich, zur Durchspülungstherapie bei bakteriellen und entzündlichen Erkrankungen der ableitenden Harnwege	25-50g/25-50g/0,7-1g

VI. Abschließende Betrachtung

„Medicus curat, natura sanat“ – Der Arzt behandelt, die Natur heilt. Dies wusste schon Hippokrates, und begründete mit diesem Wissen quasi das, was wir heute moderne Medizin nennen. Auch viele der aktiven Substanzen die in modernen Medikamenten zu finden sind, wurden ursprünglich aus Pflanzen gewonnen. Was Heilpflanzen aber abgeht, ist eine kompakte Konzentration der verschiedenen Wirkstoffe. Zusätzlich enthalten Pflanzen, enorm viele und sehr komplexe Stoffverbindungen, so dass sie oftmals ein genauer Wirkmechanismus nicht komplett beschrieben werden kann. Ein weiteres Defizit der Heilpflanzen um sie extensiv medizinisch zu nutzen, ist die Unberechenbarkeit der Inhaltsstoffe. Die Menge der Inhaltstoffe hängt davon ab auf welchem Boden die Pflanze wächst, wie viel Sonne sie abbekommt und wie die generelle Wetterlage ist. Heilpflanzen mit einer einheitlichen Menge an Wirkstoff zu bekommen stellt sich in der Regel als sehr schwierig dar. Als größter Kritikpunkt an der Verwendung von Heilpflanzen in der Veterinärmedizin ist aber sicherlich das Fehlen von klinischen Studien. In der Humanmedizin existieren zwar einige Studien, diese lassen sich aber nicht nur aufgrund unterschiedlicher Körpergröße nicht exakt auf die Tiermedizin übertragen. Viel mehr spielt der Unterschied in der Resorption, Metabolisierung und Ausscheidung eine Rolle. Daher ist es wichtig die Verdauungsphysiologie der einzelnen Tierarten zu berücksichtigen.

Somit scheint für mich außer Frage zu stehen, dass auf dem Gebiet der Heilpflanzen in der Veterinärmedizin noch ein großer Bedarf an Forschung besteht. Dennoch sind für viele Pflanzen, heilende Wirkungen beschrieben und nachgewiesen, dem möchte ich persönlich als angehender Tierarzt offen und wachsam gegenüberstehen.

VII. Summary

As a topic for my thesis I choose “medicinal plants used in veterinary medicine”. In the introduction I present the growing importance of plants in pharmaceutical products. These are available in different medicinal fields, including veterinary medicine. In the beginning I give a short historical review and a review of the current situation. Furthermore I deal with medicinal plants and their effects.

I explain the ingredients and mechanisms playing a role, and demonstrate 30 medicinal plants from the botanical and pharmacological perspective.

The historical review deals with medicinal plants used from the homo neanderthalensis via Ötzi the Iceman through to Hippocrates and his doctrine. To show the current situation, I use a report of the Federal Association of the Pharmaceutical Industry. It evaluates the trade of biopharmaceuticals, herbal medicines and homeopathic remedies in 2010, which shows a result of more than 20% of the total turnover on the German pharmaceutical market. Besides I mention zoopharmacognosy, a young field of science dealing with the instinctive or learned use of natural remedies by animals.

Furthermore I illustrate medicinal plants from three different points of view: At first the general aspects, following the 30 selected plants and at last the fields of application in veterinary medicine.

The general aspects consider the definition of a medicinal plant and its ingredients. A medicinal plants, is a plant, whose ingredients and active ingredients are for the cure, mitigation, and prevention of diseases or commonly used to maintain and improve health. The most important ingredients are alkaloids, anthocyanins, anthranoids, essential oils, bitter substances, coumarins, flavonoids, tannins, glycosides, resins, oligomeric proanthocyanidins, phenolic acids, phytoestrogens, mucilage and saponins. Furthermore I give a short overview about the features of the mentioned ingredients. Afterwards I mention the different fields of medicine, especially the phytotherapy. It seems to have the closest affinity to the well-known field of pharmacotherapy. The Federal Institute for Drugs and Medical Devices in Germany, commissioned an independent, scientific expert committee, called the "Commission E". For each medicinal plant they create monographs, which are published in the Federal Gazette and align themselves on three criteria: Efficacy, safety and pharmaceutical quality. They play a role in the registration of herbal medicines and give information about ingredients and effects of the individual herbs or their plant parts. Afterwards I discuss the different forms of preparations. Due to drying or making preparations of a medicinal plant, it is possible to use it as a drug. This leads me to write about the use of medicinal plants in veterinary medicine. From a pharmacological point

of view it is a multicomponent mixture. This means they act non-specific and broad-based.

The 30 selected medicinal plants are all described in the same manner:

- Botanical and German name,
- Classification and taxonomy, botanical aspects,
- Blooming period and distribution
- Active agent and effect

In the last section I have been concentrating on the practical field of application used in veterinary medicine. I give an overview of indications, dosages, methods of administration, and some available trade preparations on the market. The mentioned indications can lead from gastrointestinal problems, wound treatments through to cancer therapy. Finally I add a schedule including most of the plants with the name of the medicinal plant, its usage, indication and if available the dosage form for cattle, horse and dog.

In the end I write my own opinion about the use of medicinal plants in veterinary medicine. There still is a great need for research on medicinal plants for the veterinary medicine. Nevertheless, many plants are already described and demonstrated as medicinal properties. Me being a future Veterinarian, I will carefully work with herbal medicine and always looking forward for new research.

VIII. Literaturnachweise

ARMSTRONG U., Ärzte Zeitung, Apotheker plus, Selbstmedikation in Wald und Flur;
<http://www.aerztezeitung.de/panorama/article/572784/selbstmedikation-wald-flur.html>

BÜHRING U., Praxis-Lehrbuch der modernen Heilpflanzenkunde: Grundlagen - Anwendung – Therapie; Georg Thieme Verlag, 2011, S. 5

BURGARD H., GREIFF W., HAMALCIK P., LAMBARDT A., WESTERMAYER E., WIEBICKE G., WIEST J., ZOHMANN A.; Naturheilverfahren in der Veterinärmedizin, herausgegeben vom Bundesverband Praktischer Tierärzte e.V.; Schlütersche 1991, 100 Seiten

CHEVALLIER A., Die BLV-Enzyklopädie der Heilpflanzen, BLV Verlagsgesellschaft mbH München, 2000, S.16-18.

CHRISTEN-CLOTTU O., KLOCKE P., BURGER D., STRAUB R., GERBER V.; Treatment of clinically diagnosed equine sarcoid with a mistletoe extract (*Viscum album austriacus*).
Journal of Veterinary Internal Medicine, 2010, DOI: 10.1111/j.1939-1676.2010.0597.x

FLESCHHUT J., Untersuchungen zum Metabolismus, zur Bioverfügbarkeit und zur antioxidativen Wirkung von Anthocyanen. Diss. Karlsruhe: Fakultät für Chemie und Biowissenschaften der Universität Karlsruhe, 2004. S. 68 – 80

GOSTNER J.M., WRULICH O.A., JENNY M., FUCHS D., UEBERALL F.; An update on the strategies in multicomponent activity monitoring within the phytopharmaceutical field. 2012, BMC Complementary and Alternative Medicine. DOI: 10.1186/1472-6882-12-18

GROTEN J.P., BUTLER W., FERON V.J., KOZIANOWSKI G., RENWICK A.G., WALKER R.; An analysis of the possibility for health implications of joint actions and interactions between food additives. Regulatory Toxicology and Pharmacology. Volume 31, issue1, February 2000; S.77–91. DOI: 10.1006/rtph.1999.1356

JÄGER E.J., NEUMANN St., OHMANN E., Botanik, 5.Auflage, 2003, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, S. 9 – 11

JÄGER E.J., NEUMANN St., OHMANN E., Botanik, 5.Auflage, 2003, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, S. 31

JÄGER E.J., NEUMANN St., OHMANN E., Botanik, 5.Auflage, 2003, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, S. 443

JÄGER E.J., NEUMANN St., OHMANN E., Botanik, 5.Auflage, 2003, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, S. 443 – 445

JÄGER E.J., NEUMANN St., OHMANN E., Botanik, 5.Auflage, 2003, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, S. 444 – 448

JÄGER E.J., NEUMANN St., OHMANN E., Botanik, 5.Auflage, 2003, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, S. 446

JÄGER E.J., NEUMANN St., OHMANN E., Botanik, 5.Auflage, 2003, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, S. 448 – 449

JÄGER E.J., NEUMANN St., OHMANN E., Botanik, 5.Auflage, 2003, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, S. 444

JÄGER E.J., NEUMANN St., OHMANN E., Botanik, 5.Auflage, 2003, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, S. 449 – 450

KIM Y.J., PARK H.J., YOON S.H., KIM M.J., LEEM K.H., CHUNG J.H., KIM H.K.: Anticancer effects of oligomeric proanthocyanidins on human colorectal cancer cell line, SNU-C4. World Journal of Gastroenterology 09/2005; S. 4674 – 4678

LANS C., TURNER N., KHAN T., BRAUER G., BOEPPLE W.; Ethnoveterinary medicines used for ruminants in British Columbia, Canada; 2007, DOI: 10.1186/1746-4269-3-11

LÖSCHER W., FREY H.H., Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie für die Veterinärmedizin. 3. Auflage, Enke Verlag, 2009, S. 649 – 673

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 22a vom 01.02.1990; Arzneistoffkatalog Nr: 01102, Achillea millefolium / Schafgarbe

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 221 vom 25.11.1993; Arzneistoffkatalog Nr: 49080s, Hippocastani cortex, -flos / Rosskastanienrinde, -Blüten

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.128 vom 14.07.1993; Arzneistoffkatalog Nr: 05995, Hippocastani folium / Rosskastanienblätter

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 71 vom 15.04.1994; Arzneistoffkatalog Nr: 01136, Hippocastani semen / Rosskastaniensamen / Trockenextrakt aus Rosskastaniensamen (DAB10)

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.122 vom 06.07.1988; Arzneistoffkatalog Nr: 04792, Allii sativi bulbus / Knoblauchzwiebel

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger. Nr.228 vom 05.12.1984; Arzneistoffkatalog Nr: 00036, Arnicae flos / Arnikablüten

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 50 vom 13.03.1986; Arzneistoffkatalog Nr: 49007, Calendulae flos / Ringelblumenblüten

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.128 vom 14.07.1993; Arzneistoffkatalog Nr: 03151, Calendulae herba / Ringelblumenkraut

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 22a vom 01.02.1990; Arzneistoffkatalog Nr: 49003, Capsicum / Paprika

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.173 vom 18.09.1986; Arzneistoffkatalog Nr: 49025, Colchicum autumnale / Herbstzeitlose

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.133 vom 19.07.1994; Arzneistoffkatalog Nr: 00347, Crataegi flos / Weissdornblüten

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.133 vom 19.07.1994; Arzneistoffkatalog Nr: 03277, Crataegi folium / Weissdornblätter

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.133 vom 19.07.1994; Arzneistoffkatalog Nr: 03623, Crataegi folium cum flore / Weissdornblätter mit Blüten

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.133 vom 19.07.1994; Arzneistoffkatalog Nr: 01230, Crataegi fructus / Weissdornfrüchte

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.164 vom 01.09.1990;
Arzneistoffkatalog Nr: 03643, *Curcumae longae rhizoma* / Curcumawurzelstock

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.164 vom 01.09.1990;
Arzneistoffkatalog Nr: 03614, *Cynarae folium* / Artischockenblätter

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 43 vom 02.03.1989; Arzneistoffkatalog
Nr: 03052, *Echinaceae purpureae herba* / Purpursonnenhutkraut

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.162 vom 29.08.1992;
Arzneistoffkatalog Nr: 49057s, *Echinaceae-purpureae-radix* / Purpursonnenhutwurzel

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.133 vom 19.07.1994;
Arzneistoffkatalog Nr: 05152, *Ginkgo folium* / Ginkgo-biloba-Blätter

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 43 vom 02.03.1989; Arzneistoffkatalog
Nr: 12889, *Harpagophyti radix* / Südafrikanische Teufelskrallenwurzel

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.122 vom 06.07.1988;
Arzneistoffkatalog Nr: 05166, *Hederae helici folium* / Efeublätter

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 50 vom 13.03.1990; Arzneistoffkatalog
Nr: 01128, *Lupuli strobulus* / Hopfenzapfen

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 43 vom 02.03.1989; Arzneistoffkatalog
Nr: 1104, *Hyperici herba* / Johanniskraut

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 43 vom 02.03.1989; Arzneistoffkatalog
Nr: 00191, *Malvae flos* / Malvenblüten

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 43 vom 02.03.1989; Arzneistoffkatalog
Nr: 05108, *Malvae folium* / Malvenblätter

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 50 vom 13.03.1990; Arzneistoffkatalog Nr: 00167, *Matricariae flos* / Kamillenblüten

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 11 vom 17.01.1991; Arzneistoffkatalog Nr: 05103 *Ginseng radix* / Ginsengwurzel

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.228 vom 05.12.1984; Arzneistoffkatalog Nr: 01113, *Salicis cortex* / Weidenrinde

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 50 vom 13.03.1990; Arzneistoffkatalog Nr: 00293, *Salviae folium* / Salbeiblätter

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.138 vom 27.07.1990; Arzneistoffkatalog Nr: 49017, *Symphyti herba/-folium* / Beinwellkraut/-blätter

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.138 vom 27.07.1990; Arzneistoffkatalog Nr: 03259, *Symphyti radix* / Beinwellwurzel

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.162 vom 29.08.1992; Arzneistoffkatalog Nr: 09148, *Taraxaci herba* / Löwenzahnkraut

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.164 vom 01.09.1990; Arzneistoffkatalog Nr: 01074, *Taraxaci radix cum herba* / Löwenzahnwurzel mit –kraut

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.226 vom 02.12.1992; Arzneistoffkatalog Nr: 00325, *Thymi herba* / Thymiankraut

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 76 vom 23.04.1987; Arzneistoffkatalog Nr: 49020, *Urticae herba/folium* / Brennesselkraut/-blätter

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 11 vom 17.01.1991; Arzneistoffkatalog Nr: 00945 *Urticae radix* / Brennesselwurzel

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr. 50 vom 13.03.1990; Arzneistoffkatalog Nr: 00043 Valerianae radix / Baldrianwurzel

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.128 vom 14.07.1993; Arzneistoffkatalog Nr: 19540, Visci albi fructus / Mistelbeeren

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.2281 vom 05.12.1984; Arzneistoffkatalog Nr: 01140, Visci albi herba / Mistelkraut

Monographie der Kommission E, Bundesanzeiger Nr.1191 vom 29.06.1994; Arzneistoffkatalog Nr: 06156, Visci albi stipites / Mistelstengel

PSCHYREMBEL W., Klinisches Wörterbuch. 261. Auflage. Walter de Gruyter, Berlin 2007, S. 27

PSCHYREMBEL W.: Klinisches Wörterbuch. 261. Auflage. Walter de Gruyter, Berlin 2007, S. 718

PSCHYREMBEL W.: Klinisches Wörterbuch. 261. Auflage. Walter de Gruyter, Berlin 2007, S. 1494

REICHLING J., GACHNIAN-MIRTSHEVA R., FRATER-SCHRÖDER M., SALLER R., RABINOVICH M.I., WIDMAIER W.; Heilpflanzenkunde für die Veterinärpraxis, Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2.Auflage, 2008, 329 Seiten

REICHLING J., GACHNIAN-MIRTSHEVA R., FRATER-SCHRÖDER M., SALLER R., RABINOVICH M.I., WIDMAIER W.; Heilpflanzenkunde für die Veterinärpraxis, Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2.Auflage, 2008, S. 45

REICHLING J., GACHNIAN-MIRTSHEVA R., FRATER-SCHRÖDER M., SALLER R., RABINOVICH M.I., WIDMAIER W.; Heilpflanzenkunde für die Veterinärpraxis, Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2.Auflage, 2008, S. 53 – 152

REICHLING J., GACHNIAN-MIRTSHEVA R., FRATER-SCHRÖDER M., SALLER R., RABINOVICH M.I., WIDMAIER W.; Heilpflanzenkunde für die Veterinärpraxis, Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2.Auflage, 2008, S. 110 – 113

REICHLING J., GACHNIAN-MIRTSHEVA R., FRATER-SCHRÖDER M., SALLER R., RABINOVICH M.I., WIDMAIER W.; Heilpflanzenkunde für die Veterinärpraxis, Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2.Auflage, 2008, S. 124 – 126,

REICHLING J., GACHNIAN-MIRTSHEVA R., FRATER-SCHRÖDER M., SALLER R., RABINOVICH M.I., WIDMAIER W.; Heilpflanzenkunde für die Veterinärpraxis, Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2.Auflage, 2008, S. 162 – 164

SCHOTT H., Medizingeschichte(n): Ägyptische Medizin – Magenleiden. Deutsches Ärzteblatt 2004, Heft 44, S. A-2961

SPINDLER K.: Der Mann im Eis. Die jungneolithische Gletschermumie vom Hauslabjoch in den Öztaler Alpen. in: Nürnberger Blätter zur Archäologie 9, 1992/93, S. 27–38

SysTax - ein Datenbanksystem für Systematik und Taxonomie http://www.biologie.uni-ulm.de/systax/index_d.html

VAN WYK B.E.: Handbuch der Arzneipflanzen; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart; ISBN 3-8047-2069-2, 2004, 480 Seiten

WINK M., Evolutionary advantage and molecular modes of action of multi-component mixtures used in phytomedicine. Current Drug Metabolism, 2008, S. 996–1009. DOI: 10.2174/138920008786927794

IX. Bildquellen

1. http://www.plantsystematics.org/users/robbin/6_22_05/upload81/Achillea_millefolium2.JPG
2. http://www.plantsystematics.org/imgs/robbin/r/Hippocastanaceae_Aesculus_hippocastanum_34885.html
3. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/knoblauch.htm>

4. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/arnika.htm>
5. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/ringelblume-01.jpg>
6. http://www.plantsystematics.org/users/dws/10_6_06_3/CameliaSinensis/CameliaSinen sis7.JPG
7. http://www.awl.ch/heilpflanzen/capsicum_annuum/cpsicum_annuum_180_1.jpg
8. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/herbstzeitlose-01.jpg>
9. http://www.plantsystematics.org/users/jdelaet/10_29_04_5/nPA174744.JPG
10. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/kurkuma-02.jpg>
11. <http://www.plantsystematics.org/users/kcn2/toupload72/Cynara1.jpg>
12. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/sonnenhut-07.jpg>
13. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/gingko-01.jpg>
14. http://www.awl.ch/heilpflanzen/glycyrrhiza_glabra/glycyrrhiza_glabra_180_3.jpg
15. <http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/images/15/152480-5.jpg>
16. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/efeu-02.jpg>
17. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/hopfen-04.jpg>
18. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/jkraut09.jpg>
19. http://www.awl.ch/heilpflanzen/malva_silvestris/malva_silvestris_180_5.jpg
20. http://www.awl.ch/heilpflanzen/matricaria_recutita/matricaria_recutita_180_1.jpg
21. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/ginseng-01.jpg>
22. http://www.awl.ch/heilpflanzen/salix/salix_purpurea_180_1.jpg
23. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/salbei-04.jpg>
24. http://www.plantsystematics.org/users/kcn2/1_30_04/Asterac41.jpg
25. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/beinwell-14.jpg>
26. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/l-zahn10.jpg>
27. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/thymian-01.jpg>
28. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/b-ness-06.jpg>
29. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/baldrian-16.jpg>
30. <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/mistel-03.jpg>