

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Didaktische Konzeption und Gestaltung des
Arzneipflanzengartens der SFU MED“

verfasst von / submitted by

Karin Winter BEd

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Education (MEd)

Wien, 2020 / Vienna 2020

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 199 502 520

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Unterrichtsfach Biologie
und Umweltkunde Unterrichtsfach Mathematik

Betreut von / Supervisor:

ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn

Mitbetreut von / Co-Supervisor:

Mag. Dr. Erich Eder

Danksagung

Ich möchte an dieser Stelle meinen Dank an all jene Personen aussprechen, die mich im Studium, beim Schreiben dieser Masterarbeit und der Konzeption des Arzneipflanzengartens unterstützt haben.

Zuerst möchte ich mich bei meinem Mann bedanken, der eine wichtige Stütze in meinem Leben darstellt und mich emotional in jeder Lebenslage unterstützt. Beim Schreiben meiner Masterarbeit hat er mich mit seinen kreativen Ideen, Englischkenntnissen und durch seine grammatikalischen sowie orthographischen Kenntnisse unterstützt.

Ich möchte auch meinen Eltern und meinem Bruder bedanken, die mich während meiner gesamten Ausbildung zu jeder Zeit unterstützt und gefördert haben.

Mein Dank gilt auch meinen Freundinnen, ohne sie wäre mein Studium nicht zu einer lustigen und abwechslungsreichen Zeit geworden.

Ein großer Dank gilt Ass.-Prof. Dr. Erich Eder, ohne ihn würde es diesen Arzneipflanzengarten nicht in dieser Form geben. Durch seine fachliche, didaktische und höchst kompetente Unterstützung hat er mich während des gesamten Schreibprozesses begleitet und durch seine Ideen, Vorschläge und Ratschläge dazu beigetragen, dass diese Masterarbeit zu dem geworden ist, was sie jetzt ist. Außerdem hat er mich tatkräftig beim Einsetzen der Pflanzen unterstützt, die Schautafeln angebracht, in der Anfangszeit gegossen und in regelmäßigen Abständen Unkraut gejätet, sodass der Arzneipflanzengarten nach wie vor in einem ausgezeichneten Zustand ist und auch weiterhin bleibt.

Ich möchte auch Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn meinen Dank aussprechen, dass er diese Masterarbeit betreut hat und jederzeit für fachliche Fragen zur Verfügung gestanden ist.

Mein Dank gilt auch dem Rektorat der SFU, das den Arzneipflanzengarten genehmigt hat, Univ.-Prof. Mag. DDr. Sabine Krist- für die Idee einen Arzneipflanzengarten anzulegen und die Korrektur des fachlichen Teiles meiner Masterarbeit, DI Grazyna Misiak, die für die statische Prüfung und die Auswahl der Tröge verantwortlich war, Gerald Apoloner, der die Schautafeln gefräst hat und SchoeneGaerten für das Aufstellen und Befüllen der Tröge sowie die Installation der Beregnungsanlage.

Inhalt

1. Einleitung.....	1
2. Methoden.....	1
3. Geschichte der Pflanzenheilkunde	2
4. Gegenüberstellung von pflanzlichen und synthetischen Arzneimitteln	6
5. Wirkstoffe.....	11
5.1. Alkaloide.....	11
5.2. Terpene	13
5.3. Phenylpropanoide	15
5.4. Ätherische Öle	16
5.5. Bitterstoffe	17
5.6. Cumarine	19
5.7. Flavonoide	20
5.8. Gerbstoffe.....	22
5.9. Herzglykoside	23
5.10. Schleimstoffe.....	24
5.11. Saponine.....	25
5.12. Senföle.....	27
6. Pflanzenbeschreibungen	28
6.1. Großer Baldrian (<i>Valeriana officinalis</i>)–Baldriangewächse (Valerianaceae)	30
6.2. Große Brennnessel (<i>Urtica dioica</i>)–Brennnesselgewächse (Urticaceae)	31
6.3. Garten-Fenchel (<i>Foeniculum vulgare</i>)–Doldenblütler (Apiaceae).....	32
6.4. Garten-Petersilie (<i>Petroselinum crispum</i>)–Doldenblütler (Apiaceae).....	33
6.5. Koriander (<i>Coriandrum sativum</i>)–Doldenblütler (Apiaceae)	34
6.6. Liebstöckel (<i>Levisticum officinale</i>)–Doldenblütler (Apiaceae)	35
6.7. Hanf (<i>Cannabis sativa</i>)–Hanfgewächse (Cannabaceae).....	36
6.8. Tüpfel-Johanniskraut (<i>Hypericum perforatum</i>)–Johanniskrautgewächse (Hypericaceae)	37
6.9. Große Kapuzinerkresse (<i>Tropaeolum majus</i>)–Kapuzinerkressengewächse (Tropaeolaceae) ...	38
6.10. Alpen-Edelweiß (<i>Leontopodium nivale</i>)–Korbblütler (Asteraceae).....	39
6.11. Echte Goldrute (<i>Solidago virgaurea</i>)–Korbblütler (Asteraceae)	40
6.12. Echte Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i>)–Korbblütler (Asteraceae)	41
6.13. Garten-Ringelblume (<i>Calendula officinalis</i>)–Korbblütler (Asteraceae).....	42
6.14. Gewöhnlicher Löwenzahn (<i>Taraxacum officinale</i>)–Korbblütler (Asteraceae)	43
6.15. Roter Sonnenhut (<i>Echinacea purpurea</i>)–Korbblütler (Asteraceae)	44
6.16. Wiesen-Schafgarbe (<i>Achillea millefolium</i>)–Korbblütler (Asteraceae).....	45
6.17. Gewöhnliches Hirtentäschel (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)–Kreuzblütler (Brassicaceae).....	46
6.18. Echter Lavendel (<i>Lavandula angustifolia</i>)–Lippenblütler (Lamiaceae).....	47
6.19. Echter Salbei (<i>Salvia officinalis</i>)–Lippenblütler (Lamiaceae).....	48

6.20. Echter Thymian (<i>Thymus vulgaris</i>)–Lippenblütler (Lamiaceae)	49
6.21. Melisse (<i>Melissa officinalis</i>)–Lippenblütler (Lamiaceae).....	50
6.22. Mönchspfeffer (<i>Vitex agnus-castus</i>)–Lippenblütler (Lamiaceae)	51
6.23. Pfeffer-Minze (<i>Mentha x piperita</i>)–Lippenblütler (Lamiaceae)	52
6.24. Rosmarin (<i>Rosmarinus officinalis</i>)–Lippenblütler (Lamiaceae)	53
6.25. Weißer Andorn (<i>Marrubium vulgare</i>)–Lippenblütler (Lamiaceae)	54
6.26. Weiße Taubnessel (<i>Lamium album</i>)–Lippenblütler (Lamiaceae).....	55
6.27. Echter Eibisch (<i>Althaea officinalis</i>)–Malvengewächse (Malvaceae)	56
6.28. Schlaf-Mohn (<i>Papaver somniferum</i>)–Mohngewächse (Papaveraceae).....	57
6.29. Virginischer Tabak (<i>Nicotiana tabacum</i>)–Nachtschattengewächse (Solanaceae)	58
6.30. Gewöhnlicher Beinwell (<i>Symphytum officinale</i>)–Raublattgewächse (Boraginaceae)	59
6.31. Zitrone (<i>Citrus limon</i>)–Rautengewächse (Rutaceae).....	60
6.32. Acker-Schachtelhalm (<i>Equisetum arvense</i>)–Schachtelhalmgewächse (Equisetaceae).....	61
6.33. Roter Fingerhut (<i>Digitalis purpurea</i>)–Wegerichgewächse (Plantaginaceae).....	62
6.34. Spitz-Wegerich (<i>Plantago lanceolata</i>)–Wegerichgewächse (Plantaginaceae)	63
7. Der Arzneipflanzengarten	64
7.1. Rahmenbedingungen	64
7.2. Didaktisches Konzept	64
7.2.1. Plakate	65
7.2.2. Schautafeln	70
7.2.3 Auswahl der Pflanzen	73
7.2.4 Gruppierung der Pflanzen	76
7.2.5. Bedeutung der Masterarbeit.....	80
7.3. Didaktische Methode	81
7.4. Didaktisches Ziel	81
8. Diskussion.....	82
9. Literaturverzeichnis.....	84
10. Abbildungsverzeichnis	118
11. Anhang.....	124
Anhang A	125
Anhang B	126
Anhang C	150
Anhang D	155
12. Eigenständigkeitserklärung	157

Abstract

Die Gestaltung und Konzeption des Arzneipflanzengartens ist die erste Kooperation zwischen der Sigmund Freud PrivatUniversität Wien (SFU), der Universität Wien und dem Botanischen Garten der Universität Wien. Der Arzneipflanzengarten wurde im sechsten Stock auf der Dachterrasse des neuen, im Frühjahr 2019 fertiggestellten Fakultätsgebäudes für Medizin der SFU am Freudplatz 3, 1020 Wien für die Studierenden dieser Universität angelegt. Das didaktische Konzept des Arzneipflanzengartens ist auf drei Eckpfeilern aufgebaut, nämlich den Plakaten, dem Arzneipflanzengarten und dieser Masterarbeit. In den ersten Kapiteln dieser Masterarbeit wird auf die Geschichte der Pflanzenheilkunde, die Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen pflanzlichen und synthetischen Arzneimitteln und die Wirkstoffe der Arzneipflanzen eingegangen. Diese drei Kapitel wurden in komprimierter Form auf jeweils einem DIN A0 Plakat dargestellt und im Vorraum des Arzneipflanzengartens aufgehängt. Insgesamt 34 Pflanzen wurden mit Hilfe von zuvor definierten Kriterien ausgewählt und im Arzneipflanzengarten angesetzt. Die Schautafeln, die vor jeder Pflanze angebracht sind, stellen eine Zusammenfassung der Pflanzenbeschreibungen dar, die eines der Kernelemente dieser Masterarbeit repräsentieren. Zwei Exemplare dieser Masterarbeit liegen im Vorraum des Arzneipflanzengartens auf, damit die Studierenden sich jederzeit genauer über die angesetzten Pflanzen, Wirkstoffe oder andere Themen des Arzneipflanzengartens informieren können. Der Arzneipflanzengarten soll als niederschwelliges Lernangebot, der Weiterbildung und der Erholung dienen sowie Neugierde und Interesse an Pflanzen wecken.

Abstract

The design and conception of the medicinal plant garden is the first cooperation between the Sigmund Freud University (SFU), the University of Vienna and the Botanical Garden of the University of Vienna. The medicinal plant garden was designed for SFU students and is located on the roof terrace of the SFU medical faculty building in the second district of Vienna, which was completed in 2019. The didactical concept of the medicinal plant garden is structured in three main parts and consists of posters, the medicinal plant garden itself and this master's thesis. The first three chapters of this thesis consist of the history of herbal medicine, the differences and similarities between herbal and synthetic pharmaceuticals and the medical agents of the medicinal plants. These three chapters were summarised, printed on DIN A0 posters and displayed in the entrance hall of the roof terrace. The medicinal garden consists of 34 plants, which were collected according to selected criteria. A display board with detailed information was placed in front of each plant. The information on the display boards is a summarised version of the plant descriptions given in this thesis. Two copies of this master's thesis are on display in the entrance hall of the roof terrace for students to inform themselves about the plants, medical agents and other topics described in this master's thesis. The purpose of this medicinal plant garden is to provide students with a low-threshold learning opportunity, further education and a recreational place which fosters curiosity and interest for plants.

1. Einleitung

Der Wunsch nach einem didaktischen Konzept und einer Gestaltung eines Arzneipflanzengartens am Standort der Sigmund Freud PrivatUniversität¹ am Freudplatz 3, 1020 Wien ist durch die Fertigstellung des neuen Fakultätsgebäudes für Medizin der SFU entstanden. Die Idee, die großzügige Dachterrasse im sechsten Stock des Gebäudes als Arzneipflanzengarten zu nutzen, stammt von Univ.-Prof. Mag. DDr. Sabine Krist. Die Idee wurde über das Rektorat an Ass.-Prof. Dr. Erich Eder weitergeleitet, der mich im Rahmen einer Lehrveranstaltung an der Universität Wien darauf angesprochen hat, ob ich die didaktische Konzeption und Gestaltung des Arzneipflanzengartens übernehmen möchte. Ich habe zugesagt und mich sehr darüber gefreut, dass ich bei der ersten Kooperation zwischen der SFU, der Universität Wien und dem Botanischen Garten der Universität Wien mitwirken durfte. Mein didaktisches Konzept ist auf drei Eckpfeilern aufgebaut, um den Studierenden der SFU verschiedenste Themen rund um Arzneipflanzen näher zu bringen. Neben dem Erholen und Entspannen auf der Dachterrasse sollen die Studierenden mit Hilfe des Arzneipflanzengartens verschiedenste Pflanzen und deren evidenzbasierte Wirkungen und Anwendungen kennenlernen.

2. Methoden

Die herangezogene Literatur wurde mit den Datenbanken „Google scholar“ (scholar.google.at) und „u:search“ (usearch.univie.ac.at) gesucht. In dieser Arbeit wurde vorrangig deutschsprachige Literatur verwendet, wobei bei den Wirkungen und Anwendungen der Pflanzen (siehe Kapitel 6 Pflanzenbeschreibungen) ausschließlich englischsprachige Literatur verwendet worden ist.

In dieser Masterarbeit werden bei Pflanzen beziehungsweise Pflanzenfamilien immer zuerst die deutschen und in Klammer die wissenschaftlichen Namen angeführt², da die Zielgruppe des Arzneipflanzengartens Studenten³ der Medizin der Sigmund Freud Privatuniversität sind und meiner Meinung nach die deutschen Namen im Vordergrund stehen sollten.

Alle in dieser Arbeit verwendeten Bilder, sei es aus externen Quellen oder von mir aufgenommene Bilder, wurden bearbeitet, da sie von mir zugeschnitten worden sind, um die von mir ausgewählten Bildausschnitte optimal darzustellen. In seltenen Fällen wurde auch die Helligkeit oder der Kontrast verändert, falls zum Beispiel bei selbstaufgenommen Bildern die Helligkeit zu hoch oder zu gering war.

¹ Originalschreibweise; im Folgenden „SFU“ abgekürzt

² Eine Ausnahme stellen Kulturpflanzen dar, bei diesen wurde nur der deutsche Namen angeführt, da aus den Quellen nicht ersichtlich war, um welche Sorte es sich handelt.

³ In dieser Masterarbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit die männliche Form gewählt, nichtsdestoweniger beziehen sich die Angaben auf Angehörige aller Geschlechter.

3. Geschichte der Pflanzenheilkunde

Am Beginn der Geschichte der Pflanzenheilkunde gab es noch keine schriftlichen Überlieferungen über den Gebrauch von Heilpflanzen (Bocksch 1996). Um 1950 wurde im Irak ein 60 000 Jahre altes Grab gefunden, in dem Verstorbene auf verschiedenen Heilkräutern, wie zum Beispiel Schafgarbe und Eibisch, gebettet worden sind (Bühning 2014). In jungsteinzeitlichen Pfahlbauten am Bodensee wurden ebenfalls Spuren von Heilkräutern, in Form von Holunder- und Kümmelsamen, gefunden (Bühning 2014). „Ötzi“, der Mann im Eis, führte Birkenporlinge mit sich, die er mutmaßlich aufgrund seiner entzündungshemmenden Inhaltsstoffe bei sich trug (Spindler 2001). Zwar ist der Birkenporling ein Pilz und keine Pflanze, aber dennoch kann man aus diesen Funden ableiten, dass die Menschen bereits vor der Anfertigung von schriftlichen Überlieferungen wussten, dass gewisse Pflanzen beziehungsweise Pilze eine heilende Wirkung besitzen (Bocksch 1996). Man kann vermuten, dass seit jeher die Menschen aufgrund der heilenden Wirkung der Pflanzen annahmen, dass diese magische Fähigkeiten beziehungsweise Zauberkräfte hatten (Chevallier 1996).

Erste schriftliche Überlieferungen wurden circa um 3000 v. Chr. angefertigt (Bocksch 1996). Es wurden Keilschrifttexte aus Mesopotamien gefunden, die sich mit pflanzlichen Rezepturen beschäftigten (Bühning 2014) und ein chinesischer Kaiser soll in etwa um dieselbe Zeit eines der ersten Heilpflanzenbücher verfasst haben (Bocksch 1996). Weitere, teils umfangreiche, Überlieferungen fand man in ägyptischen Königsgräbern (Bocksch 1996).

Eine besonders bekannte Schriftrolle ist der „Papyrus Ebers“, das in etwa um 1600 v. Chr. verfasst worden ist (Bocksch 1996). Mit einer Länge von circa 20 Metern und 30 Zentimeter Breite stellt dieser Papyrus ein besonders gut erhaltenes Schriftstück dar (Ebers 1875). Es wurde 1872 von Georg Ebers in Theben erworben und da *„[...] wichtige Papyrosrollen nach denjenigen Gelehrten oder Freunden der Wissenschaft benannt werden, die sie auf eigene Gefahr in Aegypten erwerben“* (Ebers 1875, S. 2) wurde diese Schriftrolle nach Georg Ebers benannt (Ebers 1875). In der Einleitung der Schriftrolle wird ihr Zweck beschrieben: *„Worte zu sprechen bei der Bereitung der Arzneien für alle Körpertheile einer Person, welche krank ist. [...] Dies ist das Buch von der Lösung aller Krankheiten“* (Ebers 1875, S. 23). Des Weiteren handelt diese Schriftrolle von *„Organ-, besonders Magen-Krankheiten, von Augen-, Frauen-Krankheiten und vom Bau des menschlichen Körpers“* (Joachim 1890, S. 11). Besonders bemerkenswert sind die zahlreichen Rezepte zur Behandlung verschiedener Krankheiten: *„[...] um allerlei Krankheiten im Leib zu vertreiben und den Mastdarm zu behandeln: Der Schaum von süßem Bier, Zwiebeln in einen [...] Krug thun als köstliches (Mittel) gegen den Tod.“* (Joachim 1890, S. 8). Zudem werden Rezepte zur Vertreibung von Zaubern beschrieben: *„Einem grossen Scarabäus seinen Kopf und seine beiden Flügel abschneiden; kochen, in Oel thun und darauf bringen. Wenn Du nachher wünscht ihn (den Zauber) zu vertreiben, so wärme seinen Kopf und seine beiden Flügel auf; in Oel [...] thun, kochen und es die Person trinken lassen“* (Joachim 1890, S. 160).

Im antiken Griechenland beschäftigten sich Philosophen und Naturwissenschaftler wie zum Beispiel Pythagoras und Theophrast, ein Schüler von Aristoteles, sowie der Arzt Hippokrates mit (Heil-) Pflanzen (Bühning 2014). Theophrast verfasste das Buch „Die Naturgeschichte der Gewächse“, wo er allgemein die verschiedenen Pflanzenteile und die Morphologie, das Vorkommen und teilweise Anwendungen von circa 480 Heilpflanzen beschrieb (Sprengel 1822). Hippokrates soll sich bei der Behandlung von Krankheiten auch mit verschiedenen Heilpflanzen auseinandergesetzt haben (Bühning 2014). Das Werk „Corpus hippocraticum“, eine Sammlung von 60 verschiedenen Texten, die

von verschiedenen Autoren verfasst worden sind, setzt sich unter anderem mit Heilpflanzen und deren Anwendung auseinander (Keil 2007a; Keil 2007b; Wichtl 2009).

Um 100 n. Chr. verfasste der römische Militärarzt Pedanios Dioskurides das fünfbändige Werk „Materia medica“ (Berendes 1902). In diesem beschreibt er unter anderem die botanischen und pharmakologischen Eigenschaften von circa 600 (Heil-) Pflanzen (Berendes 1902). Jeder Pflanze ist ein Kapitel gewidmet, in diesem er den Namen, die Herkunft und Beschreibung der Pflanze anführt, sowie deren Wirkung, Zubereitung, Anwendung und Dosierung (Berendes 1902). So auch bei der Brennnessel: *„Nessel [...]. Einige nennen sie [...] Urtica. Die Blätter [...] heilen Hundsbisse [...], böse, krebsartige und schmutzige Geschwüre, sowie Verrenkungen [...] und Abscesse.[...]. Der Saft als Gurgelmittel beseitigt die Entzündung des Zäpfchens“* (Dioskurides s.a. zit. n. Berendes 1902, S. 421).

Etwa zur gleichen Zeit stellte Gaius Plinius Secundus das 37 bändige Werk „Die Naturgeschichte“ zusammen, das unter anderem die Anwendung von zahlreichen Heilpflanzen beschreibt (Denso 1765). Diese Sammlung von über 2000 Schriften, die von unterschiedlichen Autoren verfasst worden ist, stellt neben der „Materia medica“ eine der Hauptquellen für alle Kräuterbuchautoren des Mittelalters dar (Bocksch 1996; Bühring 2014).

Der Mediziner Galen von Pergamon, der Leibarzt von Marc Aurel, verfasste um 150 n. Chr. Arbeiten über Heilpflanzen und die Anatomie des Menschen (Spektrum 1999a, Wichtl 2009). Er erstellte detaillierte Anleitungen zur Herstellung von verschiedenen pflanzlichen Arzneimitteln, wie zum Beispiel zu verschiedenen Tinkturen und Salben (Bühring 2014). Deshalb wurde nach Galen die Galenik, die Lehre von der Zubereitung und Herstellung von Arzneimitteln, benannt (Duden 2019). Die galenischen Arzneimittel, oder Galenika genannt, sind Zubereitungen von pflanzlichen Arzneimitteln aus Drogen⁴ und tragen ebenfalls aufgrund von Galen ihren Namen (Spektrum 1999b).

Um 800 n. Chr. erließ Karl der Große die Verordnung „Capitulare de villis“ (Bühring 2014). In dieser wird unter anderem festgelegt, wie die Staats- beziehungsweise Landwirtschaftsflächen zu verwalten sind (Reß 1794). Diese Verordnung hatte den Zweck, dass die Landgüter, die Karl der Große für seinen Hofstaat eingerichtet hat, nicht der Allgemeinheit zu Gute kommen sollten (Reß 1794). Des Weiteren wird in dieser Verordnung der verpflichtende Anbau von circa 70 Nutz-, Heil-, und Gewürzpflanzen und 16 (Obst-)Bäume beschrieben: *„Im Garten sollen sie alle Gewächse ziehen nämlich die Lilie, Rosen, [...] Kümmel, Rosmarin, [...], Petersilie, Petersilienwurzel, Liebstöckel, [...]. Von Bäumen sollen da sein allerlei Äpfel- und Pflaumensorten, [...], verschiedene Birnenarten, Kastanien, [...], Feigen, Nüsse und verschiedene Arten von Kirschen“* (Karl der Große s.a. zit. n. Reß 1794, S. 98f).

Vom achten bis ins 13. Jahrhundert beschäftigten sich vor allem Mönche und Nonnen mit der Heilkräuterkunde beziehungsweise Medizin (Bühring 2014). Hildegard von Bingen, Äbtissin des Benediktinerklosters, verfasste um 1200 n. Chr. nicht wie die meisten Nonnen und Mönche Abschriften von älteren Werken aus der Antike, sondern fertigte eigene Schriften und zwei Werke an: die „Physica“ und „Causae et Curae“ (Bühring 2014; Wichtl 2009). Die „Physica“ ist ein Lehrbuch der Volksmedizin und ist *„[...] als eine aus dem Volksgebrauche geschöpfte heimische Heilmittellehre[...]“* zu verstehen, wobei *„[...] mit einigen Ausnahmen, sämtliche Mittel deutschen Ursprungs sind [...]“* (Berendes 1896, S. 16). Im ersten von insgesamt neun Büchern der „Physica“

⁴ Als Drogen werden in dieser Arbeit getrocknete Pflanzenteile bezeichnet (Holm & Herbst 2015). Allgemein kann der Begriff Drogen Rohstoffe, die tierischen, pflanzlichen oder mineralischen Ursprungs sind, oder süchtig machende Substanzen bezeichnen (Duden 2020a).

werden unter anderem 230 Heilpflanzen und ihre Anwendung beschrieben: „*Liebstöckel [...]; allein für sich genossen macht die Pflanze den Menschen körperlich und geistig träge und unlustig. [...]. Ein Trank aus gleichen Theilen Liebstöckel und Salbei mit doppelt so viel Fenchel in altem Wein gekocht, wird gegen Husten empfohlen, kalt, wenn der Husten schwach, warm wenn er heftig ist.*“ (Hildegard von Bingen s.a. zit. n. Berendes 1896, S. 43).

Die „*Causae et Curae*“ beschäftigt sich unter anderem mit der Beschreibung von Krankheitsbildern, sowie den Ursachen und der Behandlungen von Krankheiten (Stoiber 2013). In beiden Werken wird das Wissen über Heilpflanzen der Antike mit dem christlichen Glauben und der Volksmedizin verknüpft (Bühning 2014).

Durch den von Gutenberg erfundenen Buchdruck im Jahre 1450 n. Chr. war es erstmals möglich, Bücher über Heilpflanzen einer breiten Masse zugänglich zu machen (Bocksch 1996). Viele Werke wurden erstmalig in deutscher Sprache veröffentlicht (Bühning 2014). Des Weiteren wurden zu dieser Zeit viele bedeutende Heilpflanzenbücher verfasst beziehungsweise veröffentlicht (Wichtl 2009). Zu den bekanntesten und umfangreichsten zählt unter anderem das „*New Kreüterbuch*“ des Arztes und Botanikers Leonhart Fuchs (Heide 2001). Eine Besonderheit dieses Werkes ist, dass neben den Beschreibungen von circa 500 Arzneipflanzen auch Abbildungen zu den Pflanzen angefertigt wurden (siehe Abb. 1) (Fuchs 1543). Mit diesen Bildern war es möglich, die Pflanzen eindeutig zuzuordnen, denn in antiken Werken, in denen selten Abbildungen vorkamen, wurden oft verschiedene Pflanzen namentlich beschrieben, aber oft war es unklar, welche Pflanze tatsächlich gemeint war (Heide 2001). Bei jeder Pflanze wurden der deutsche, griechische und lateinische Name, sowie Beschreibungen zur Gestalt, Wuchsform oder Blütezeit angeführt. (Fuchs 1543). Fuchs gibt außerdem Angaben zur „*Krafft und Würckung*“: „*Wegerich bletter trücknen auß/ unnd ziehen zusammen. Darum werden sie nützlich gebraucht zu allerley bösen/ flüssigen unnd unreynen wunden*“ (Fuchs 1543, Kapitel 11). Das „*Contrafayt Kräüterbuch*“ von Otto Brunfels, das 1532 und somit vor dem „*New Kreüterbuch*“ erschienen ist, ist ein ebenso bemerkenswertes Werk, jedoch nicht so umfangreich wie das Werk von Leonhart Fuchs (Bühning 2014; Brunfels 1532). In diesem werden ebenfalls Beschreibungen der Pflanzen und 229 Abbildungen in Form von Holzschnitten gezeigt, die von H. Weiditz angefertigt worden sind (siehe Abb. 2) (Spektrum 1999c). Brunfels beschreibt die deutschen, griechischen und lateinischen Namen, sowie die Gestalt, Wuchspräferenzen, Sammelzeitpunkte und „*Krafft und tugent*“ der Pflanzen: „*Wegerich blätter trücknen auß/ und zychen zusammen. Darum so werden sy gebraucht/zu den bößen/faulen und flyesszenden Schäden.*“ (Brunfels 1532, S. 53f). Interessant ist die ähnliche Beschreibung der Wirkungen des Wegerichs bei beiden genannten Werken.



Abb. 1: Abbildung der Blätter, Blüten und Wurzeln des Spitz- Wegerichs (Fuchs 1543)



Abb. 2: Abbildung eines Holzschnittes der Blätter, Blüten und Wurzeln des Spitz- Wegerichs (Brunfels 1532)

Theophrastus Bombastus von Hohenheim, genannt Paracelsus, war ein Arzt, der ebenfalls um 1500 n. Chr. lebte und sich mit Heilpflanzen auseinandersetzte (Bühning 2014). Er äußerte das bis heute noch gültige Zitat: „*Alle Dinge sind Gift, und nichts ist ohne Gift; allein die dosis machts, daß ein Ding kein Gift sei*“ (Paracelsus 1529, S. 74). Des Weiteren beschäftigte er sich intensiv mit der

Signaturenlehre (Bocksch 1996). Nach dieser Lehre kann man unter anderem die Heilwirkung einer Pflanze anhand ihres Aussehens beziehungsweise ihrer Form, Farbe und des Geruchs bestimmen (Bocksch 1996). Die Walnuss soll aufgrund ihrer Ähnlichkeit zum Gehirn gegen Kopfschmerzen helfen oder die Blätter des Leberblümchens sollen gut für die Leber sein (Bocksch 1996). Allerdings wurde seine Art der Signaturenlehre schon damals kritisch angesehen (Bocksch 1996).

Um 1750 n. Chr. führte der Arzt und Botaniker Carl von Linné die binäre Nomenklatur ein (Bühning 2014). Im Rahmen von dieser Systematisierung erhielt jede biologische Art einen zweiteiligen lateinischen oder griechischen Artnamen, der sich aus dem Gattungsnamen und dem Art-Epitheton zusammensetzt (Bühning 2014; Spektrum 1999d). Das Art-Epitheton ist für gewöhnlich ein Adjektiv, das die Art näher beschreibt, zum Beispiel *Physalis angulata* kann man als „gewinkelte Physalis“ übersetzen (Murray 2007). Bereits vor Linné wurde so eine ähnliche Nomenklatur verwendet, durch ihn wurde sie jedoch populär und wird noch heute bei der Benennung neuer Arten verwendet (Murray 2007).

Im Laufe des 20. Jahrhunderts nahm der Einfluss der Heilpflanzenkunde allmählich ab, da immer mehr Wirkstoffe⁵ der Pflanzen synthetisch hergestellt werden konnten (Bühning 2014). Des Weiteren wurde es immer wichtiger, dass Wirkstoffe standardisiert beziehungsweise normiert werden (Wichtl 2009).

⁵ Wirkstoffe und wirksamkeitsmitbestimmende Inhaltsstoffe werden in dieser Arbeit, außer wenn es sich um synthetische Arzneimittel handelt, als Synonyme verwendet. Es sind damit Stoffe gemeint, die „[...] einen Betrag zur Wirksamkeit leisten können, beziehungsweise diese plausibel erscheinen lassen“ (Schilcher et al. 2007, S. 4). Da pflanzliche Arzneimittel aus einem komplexen Vielstoffgemisch bestehen, ist es oft nicht möglich, die Wirkung auf einen einzigen Wirkstoff zurückzuführen. (siehe 4. Gegenüberstellung von pflanzlichen und synthetischen Arzneimitteln)

4. Gegenüberstellung von pflanzlichen und synthetischen Arzneimitteln

Allgemein sind Arzneimittel „[...] Stoffe oder Zubereitungen aus Stoffen, die vom Hersteller oder demjenigen, der sie in den Verkehr bringt, dazu bestimmt sind, zu therapeutischen oder diagnostischen Zwecken am oder im Körper angewendet zu werden“ (Gundert-Remy 2001, S. 2). Pflanzliche Arzneimittel oder Phytopharmaka⁶ genannt „[...] sind Arzneimittel aus Pflanzen, Pflanzenteilen oder Zubereitungen daraus, deren arzneilich wirksamer Bestandteil ein komplex zusammengesetztes Vielstoffgemisch ist“ (Keller et al. 2003, S. 1036). Isolierte Wirkstoffe aus Pflanzen, wie zum Beispiel Morphin oder Digitoxin, zählen nicht zu den Phytopharmaka, da es sich nur um einen Wirkstoff und nicht um ein Vielstoffgemisch handelt (Wichtl 2009). Obwohl homöopathische Arzneimittel oftmals pflanzlichen Ursprungs sind, zählen diese nicht zu den Phytopharmaka, da sie nicht für eine „allopathische“⁷ Behandlung geeignet sind (Schilcher et al. 2007; Wichtl 2009). Denn die „[...] Phytotherapie ist eine auf wissenschaftlicher, allopathischer Grundlage basierende medizinische Behandlungsmethode, die sich als Arzneimittel der Phytopharmaka bedient“ (Wichtl 2009, S. 4). Innerhalb der Phytopharmaka können rationale und traditionelle Phytopharmaka unterschieden werden (Schilcher et al. 2007). Rationale Phytopharmaka „[...] unterliegen denselben Zulassungskriterien wie chemisch-synthetische Arzneimittel [...]“ (Schilcher et al. 2007, S. 2) und benötigen daher klinische Studien um zugelassen zu werden (Hänsel 2010a). Bei traditionellen Phytopharmaka, die bereits seit langer Zeit verwendet werden, fehlen noch klinische Studien (Hänsel 2010a). Chemisch-synthetische Arzneimittel⁸ werden „[...] über eine chemische Synthese hergestellt [...]“ (BASG 2020a) und „[...] enthalten als Wirkstoff meist nur eine Substanz oder eine Kombination aus wenigen genau bekannten und charakterisierten chemischen Verbindungen“ (Räthel 2016).

Damit ein neues synthetisches Arzneimittel zugelassen werden kann, muss es zuerst im Labor entwickelt und *in vitro*⁹ bezüglich der Wirkung und Toxikologie getestet werden (BASG 2020b; Smc 2017). In der anschließenden präklinischen Phase wird das Arzneimittel an Tieren getestet (BASG 2020b). Werden diese Untersuchungen positiv abgeschlossen, kann die Substanz in drei Phasen am Menschen getestet werden (BASG 2020b). In der ersten klinischen Phase wird das Arzneimittel an 20 bis 100 gesunden und freiwilligen Personen getestet (BASG 2020b; Medizinische Universität Wien 2020). Ziel dieser Phase ist es die Unbedenklichkeit und Verträglichkeit des Arzneimittels zu überprüfen (Medizinische Universität Wien 2020; Smc 2017). In der Phase II wird das Arzneimittel an 150 bis 400 Patienten getestet, die an Symptomen oder der Erkrankung leiden, an der das Arzneimittel zukünftig angewendet werden soll (BASG 2020b; Medizinische Universität Wien 2020). Ziel dieser Phase ist es, die Sicherheit und die therapeutischen Effekte zu überprüfen, sowie die richtige Dosierung zu finden (Medizinische Universität Wien 2020; Smc 2017). In der Phase III wird das Arzneimittel an 500 bis 2000 Patienten getestet, um die Wirksamkeit zu prüfen und anfallende Nebenwirkungen zu dokumentieren (Medizinische Universität Wien 2020; Smc 2017). Sind diese drei Phasen abgeschlossen, kommt es zur Zulassung des Arzneimittels (BASG 2020b). Bis ein Arzneimittel

⁶ Phytopharmaka stammt von den griechischen Wörtern „phyton“, zu Deutsch Pflanze, und „pharmakon“, zu Deutsch Arznei (Wichtl 2009). Die Übersetzung des Wortes Phytopharmaka bedeutet also pflanzliches Arzneimittel (Wichtl 2009).

⁷ Eine auf Hahnemann (als Abgrenzung zur Homöopathie) zurückgehende Bezeichnung für die evidenzbasierte wissenschaftliche Medizin. „Die allopathische Behandlung beruht auf den rechtlich geforderten Prinzipien der Wirksamkeit und Unschädlichkeit.“ (Scior 1999).

⁸ Im Folgenden als synthetische Arzneimittel bezeichnet.

⁹ *In vitro* bedeutet aus dem lateinischen übersetzt „im Glas“ und beschreibt Untersuchungen, die „außerhalb des Organismus unter künstlichen Bedingungen, im Reagenzglas“ durchgeführt werden (Spektrum 1999e).

zugelassen wird, können mehr als 13 Jahre vergehen und Kosten von bis zu 1,6 Milliarden US-Dollar¹⁰ entstehen¹¹ (Vfa 2018). Nach der Zulassung wird das Arzneimittel in der vierten Phase bezüglich der Nebenwirkung und Risiken untersucht beziehungsweise überwacht (Medizinische Universität Wien 2020; Smc 2017). Nachdem ein Arzneimittel fünf Jahre lang zugelassen war, muss eine Verlängerung der Zulassung beantragt werden, bei der ein Erfahrungsbericht vorgelegt werden muss (Blasius 2014). Wird der Verlängerung stattgegeben, gilt die Zulassung unbegrenzt, unter der Annahme, dass keine unvorhergesehen Nebenwirkungen oder Ähnliches auftreten (Blasius 2014). Dieses Zulassungsverfahren muss, abgesehen von der Entwicklung im Labor, auch von rationalen Phytopharmaka absolviert werden.

Um 1994 war eine Nachzulassung von traditionellen Phytopharmaka möglich, wenn bestimmte Nachweise der Qualität, zum Beispiel in Form von analytischen Gutachten, und Wirksamkeit, zum Beispiel die Vorlage von älteren Publikationen oder pharmakologische Untersuchungen zur Plausibilität, erbracht worden sind (Oelze & Loew 1999). Die Kommission E erleichterte um diese Zeit die Nachzulassung, indem ein interdisziplinäres Gremium, das sich aus Vertretern der „[...] klinischen sowie experimentellen Pharmakologie, Toxikologie, Biometrie, pharmazeutischen Biologie [...]“ (Schilcher et al. 2007, S. 12), und Anwendern, wie zum Beispiel Ärzten und Heilpraktikern zusammensetzte, Monografien zu 378 Drogen und Drogenzubereitungen erstellte (Oelze & Loew 1999; Schilcher et al. 2007). Eine Droge beziehungsweise Drogenzubereitung erhielt eine Positiv-Monographie, wenn ausreichende Nachweise über die Wirksamkeit, Unbedenklichkeit und pharmazeutische Qualität vorhanden waren (Bühning 2014). 133 Drogen beziehungsweise Drogenzubereitung erhielten eine Negativ-Monographie, da nicht ausreichend wissenschaftliches Erkenntnismaterial vorhanden und das Risiko höher als der Nutzen war (Schilcher et al. 2007). Diese Monographien konnten für eine Nachzulassung herangezogen werden (Oelze & Loew 1999). Die Monographien der Kommission E wurden von der ESCOP¹² und anschließend von der WHO¹³ weiter bearbeitet (Schilcher et al. 2007). Heute werden traditionelle Phytopharmaka nur noch registriert und nicht mehr zugelassen (Sticher 2010a).

Die pharmazeutische Qualität von Phytopharmaka hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab (Schulz & Hänsel 1996). Die Pflanzenauswahl, Herkunft, äußerliche Faktoren, wie zum Beispiel das Klima und die Bodenqualität, der Erntezeitpunkt sowie die Gewinnung, Lagerung und weitere Verarbeitung beeinflussen unter anderem die Qualität von pflanzlichen Arzneimitteln (Hänsel & Spieß 2010; Schulz & Hänsel 1996).

Das Pflanzenmaterial für die Herstellung von Phytopharmaka wird in Europa zu 50% aus Wildsammlungen, zu 40% aus Arzneipflanzenkulturen und zu 10% sowohl aus Wildsammlungen als auch aus Arzneipflanzenkulturen gewonnen (Schilcher et al. 2007). Wildsammlungen bieten sich an, wenn die Pflanzen reichlich vorhanden sind (Hänsel & Spieß 2010). Der Nachteil bei dieser Art von Sammlung ist, dass häufig Fehler bei der Auswahl der Pflanzen oder Pflanzenteile auftreten und zum Beispiel falsche Arten gesammelt werden (Hänsel & Spieß 2010). Die Pflanzen werden bei Wildsammlungen oft an unterschiedlichen Orten gesammelt, wodurch sich die Inhaltsstoffe stark unterscheiden können (Hänsel & Spieß 2010). Grundsätzlich ist es kostengünstiger Pflanzen aus Wildsammlungen zu verwenden, allerdings können erheblichen Zusatzkosten entstehen, da das

¹⁰ Umgerechnet etwa 1,4 Milliarden Euro.

¹¹ Die Anzahl der Jahre und die Kosten sind nur als Richtwert angegeben. Sie unterscheiden sich je nach Quelle.

¹² European Scientific Cooperative of Phytotherapy (Schilcher et al. 2007)

¹³ World Health Organization (Schilcher et al. 2007)

Pflanzenmaterial analysiert werden muss, um zum Beispiel Verfälschungen vorzubeugen (Hänsel & Spieß 2010). Das Pflanzenmaterial wird aus Arzneipflanzenkulturen gewonnen, wenn die Pflanzen unter Naturschutz stehen oder eine große Menge an qualitativ hochwertigem Ausgangsmaterial für Phytopharmaka benötigt wird (Schilcher et al. 2007). Durch Arzneipflanzenkulturen ist es möglich, ein homogenes und qualitatives Pflanzenmaterial zu erhalten, da Verwechslungen nahezu ausgeschlossen sind und die Standortbedingungen sowie Erntezeitpunkte besser kontrolliert werden können (Hänsel & Spieß 2010; Schilcher et al. 2007). Durch Züchtungsmaßnahmen können Pflanzen, die eine höhere Konzentration an wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen aufweisen, gezielt selektiert werden (Hänsel & Spieß 2010; Schilcher et al. 2007). Zudem können bei Arzneipflanzenkulturen unbelastete Böden gewählt werden, um die Belastung des Pflanzenmaterials durch zum Beispiel Schwermetallen zu verringern (Hänsel & Spieß 2010; Schilcher et al. 2007).

Die Konzentration und Zusammensetzung der Wirkstoffe hängt maßgeblich mit der Auswahl der Pflanzenteile, dem Klima, dem Erntezeitpunkt, der Trocknung und Lagerung zusammen (Schilcher et al. 2007). Die wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltstoffe sind oftmals in einem bestimmten Teil der Pflanze höher konzentriert, zum Beispiel in den Blättern, Blüten oder Wurzeln (Holm & Herbst 2015). Das Klima beeinflusst je nach Temperatur, Niederschlag, Licht- und Windverhältnisse die Wirkstoffe (Steinegger & Hänsel 1963). Bei der Bildung von ätherischem Öl (siehe 5.4. Ätherische Öle) spielen die Temperatur und die Lichtverhältnisse eine entscheidende Rolle, da zum Beispiel bei der Pfeffer-Minze (*Mentha x piperita*) eine vermehrte Produktion von ätherischem Öl erst dann einsetzt, wenn die die Tageslänge mehr als 14 Stunden beträgt und ein warmes Wetter vorhanden ist (Steinegger & Hänsel 1963). Jedoch führen zu hohe Temperaturen und starker Wind zu einer erhöhten Verdunstung, wodurch ätherisches Öl verloren gehen kann (Steinegger & Hänsel 1963). Niederschlag bewirkt bei alkaloidreichen Pflanzen (siehe 5.1. Alkaloide) eine Herauslösung von Wirkstoffen, da Alkaloide wasserlöslich sind (Steinegger & Hänsel 1963). Deshalb sollten diese Pflanzen niemals nach einem Regen oder Tau geerntet werden (Steinegger & Hänsel 1963). Zusätzlich schimmelt feuchtes Pflanzenmaterial schneller (Steinegger & Hänsel 1963). Die Vegetationsperiode und Entwicklung der Pflanzen beeinflussen ebenfalls den Erntezeitpunkt, da sich die Wirkstoffe im Laufe der Zeit ändern können (Chlodwig 1999). Bei der Pfeffer-Minze (*Mentha x piperita*) steigt der Mentholgehalt unmittelbar vor der Blüte stark an, weshalb die Blätter kurz vor der Blüte geerntet werden (Chlodwig 1999). Die Wurzeln des Enzians (*Gentiana sp.*) werden im Frühjahr während des Austriebes geerntet, da zu diesem Zeitpunkt der Bitterstoffgehalt am höchsten ist (Chlodwig 1999). Wird nach der Ernte nicht darauf geachtet, dass im Zuge des Trocknungsprozesses keine zu hohe Temperaturen herrschen und keine Restfeuchte vorhanden ist, kann dies zu erheblichen Qualitätsminderungen führen, da zum Beispiel ätherisches Öl sich durch zu viel Feuchtigkeit verflüchtigt oder Enzyme aktiviert werden können, die einen Abbau der Wirkstoffe bedingen (Hänsel & Spieß 2010). Bei der Lagerung des getrockneten Pflanzenmaterials muss darauf geachtet werden, dass dieses lichtgeschützt, trocken und kühl gelagert wird (Schilcher et al. 2007).

Die geernteten Pflanzen(-teile) können für die Herstellung von Frischpflanz Zubereitungen, Teezubereitungen oder Extrakten verwendet werden (Schilcher et al. 2007). Bei Frischpflanz Zubereitungen werden frische, zerkleinerte, nicht getrocknete Pflanzen(-teile) verwendet und zum Beispiel zu Frischpflanzpresssäften, Frischpflanzdestillaten oder öligen Frischpflanzauszügen verarbeitet (Schilcher et al. 2007). Bei der „[...] Herstellung von Frischpflanzpresssäften dürfen außer Wasser keine weiteren Lösungsmittel verwendet werden. Die betreffenden Pflanzenteile werden entweder unmittelbar nach dem Ernten verarbeitet oder sie

werden tiefgefroren zwischengelagert, wodurch eine Weiterverarbeitung unabhängig vom Erntetermin ermöglicht wird“ (Hänsel & Spieß 2010, S. 212). Frischpflanzenpresssäfte enthalten vor allem wasserlösliche, aber auch in geringeren Mengen wasserunlösliche Wirkstoffe, die durch das Auspressen des Pflanzenmaterials gewonnen werden (Schilcher et al. 2007). „Frischpflanzendestillate werden durch Wasserdampfdestillation von frischen Pflanzen gewonnen und enthalten v.a. die wasserdampfflüchtigen Inhaltsstoffe, die auch die Wirksamkeit bestimmen“ (Schilcher et al. 2007, S. 21). Ölige Frischpflanzenauszüge werden erzeugt, indem das frische Pflanzenmaterial in Pflanzenöl eingelegt wird und somit die fettlöslichen Bestandteile aus den Pflanzen extrahiert werden (Schilcher et al. 2007). Werden die Pflanzen(-teile) für Teezubereitungen oder Extrakte genutzt, müssen diese zuerst getrocknet und zerkleinert werden (Schilcher et al. 2007). Teezubereitungen werden aus zerkleinerten Drogen einer oder mehrerer Pflanzen hergestellt, die mit Wasser aufgegossen werden und somit ein trinkbarer Aufguss entsteht (Hänsel & Spieß 2010). Die Wirkung von Teezubereitungen hängt von dem Zerkleinerungsgrad, dem Verhältnis von Wasser und Tee, der Temperatur des Wassers und der Einwirkzeit des Tees ab (Schilcher et al. 2007). Wird zum Beispiel ein Johanniskrauttee zu lange in einem über 90° heißem Wasser zubereitet, führt dies zu einer Reduktion der wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltstoffe (Schilcher et al. 2007). Extrakte sind konzentrierte, üblicherweise aus getrockneten Pflanzenteilen hergestellte Zubereitungen, die von zähflüssiger, flüssiger oder trockener Konsistenz sein können (Schulz & Hänsel 1996). Bei Fluidextrakten, die von flüssiger Beschaffenheit sind, werden die Wirkstoffe aus den Drogen mit einem Extraktionsmittel, zum Beispiel Wasser, Ethanol oder eine Mischung aus beiden, herausgelöst und anschließend abdestilliert, bis ein bestimmtes Verhältnis, meist eins zu eins, erreicht wird (Schilcher et al. 2007; Schulz & Hänsel 1996). Zähflüssige Extrakte entstehen durch stufenweise Abdampfen des Extraktionsmittels (Schilcher et al. 2007). Verdampft das Extraktionsmittel bis auf eine gewisse Restfeuchte vollständig, so entsteht ein Trockenextrakt (Schilcher et al. 2007).

Die Qualität von synthetischen Arzneimitteln hängt von den chemisch-synthetisch hergestellten Ausgangsstoffen und Produktionsprozessen, die zum Beispiel die Zubereitung und Darreichungsformen umfassen, ab (Fischer & Breitenbach 2010). Die Ausgangsstoffe und Zubereitung sind je nach Wirkstoff unterschiedlich, es muss aber darauf geachtet werden, dass bei der Zubereitung alle Ausgangsstoffe sowie Zwischenprodukte, die im Laufe der Zubereitung entstehen, genau charakterisiert und spezifiziert werden müssen, um eine gleichbleibende Qualität zu gewährleisten (Fischer & Breitenbach 2010). Da bei synthetischen Arzneimitteln deutlich weniger Einflussfaktoren die Qualität beeinträchtigen, kann man daraus ableiten, dass es, im Gegensatz zu Phytopharmaka, deutlich einfacher ist, eine gleichbleibende Qualität beziehungsweise Menge der Wirkstoffe zu gewährleisten.

Es gibt eine Vielzahl an Darreichungs- beziehungsweise Arzneiformen, die man zum Beispiel aufgrund der Applikationsart in verschiedene Gruppen einteilen kann (Fischer & Breitenbach 2010). Es können beispielsweise orale, parenterale, dermale und inhalative oder speziellere Darreichungsformen, wie zum Beispiel nasale, vaginale und rektale Formen unterschieden werden (Fischer & Breitenbach 2010)¹⁴. Orale Darreichungsformen, wie zum Beispiel Tabletten, Dragees, Kapseln und Säfte, werden über den Mund eingenommen (Fischer & Breitenbach 2010). Tabletten werden durch das Verpressen von Pulver unter hohem Druck hergestellt und zählen zu den am häufigsten verwendeten Arzneiformen (Fischer & Breitenbach 2010). Das Pulver besteht aus Wirkstoffen und Hilfsstoffen, die für den Aufbau, das Aussehen und die Eigenschaften der Darreichungsform verantwortlich sind

¹⁴ Auf die speziellen Darreichungsformen der Zahnmedizin und Augenheilkunde wird nicht eingegangen.

(Fischer & Breitenbach 2010). Hilfsstoffe sind unter anderem dafür verantwortlich, dass der Wirkstoff seine Wirkung zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort im Körper entfaltet (Fischer & Breitenbach 2010). Als Hilfsstoff kann zum Beispiel eine Tablette mit einem Polymerfilm überzogen werden, damit säureempfindliche Wirkstoffe den Darm erreichen und nicht schon vorher durch die Magensäure freigesetzt werden (Fischer & Breitenbach 2010). Der Polymerfilm wird durch den im Darm vorherrschenden pH-Wert gelöst und der Wirkstoff kann dort seine Wirkung entfalten (Fischer & Breitenbach 2010). Bei Hilfsstoffen muss allerdings beachtet werden, dass diese nicht mit den Wirkstoffen interagieren oder die Wirkung dieser verändern (Fischer & Breitenbach 2010). Parenterale Arzneiformen werden als Flüssigkeit oder Suspension in zum Beispiel Venen, Arterien, Muskeln oder unter die Haut injiziert (Fischer & Breitenbach 2010). Dermale Darreichungsformen werden in Form von Salben, Cremes oder Gelen auf die Haut aufgetragen, während inhalative Arzneiformen als Lösungen oder Aerosole über die Atemwege aufgenommen werden (Fischer & Breitenbach 2010). Bei nasalen Darreichungsformen, wie zum Beispiel Nasentropfen oder -sprays, gelangen die Wirkstoffe über die Nasenschleimhaut in den Körper (Koch & Matthiessen 2006). Vaginale und rektale Arzneiformen werden zum Beispiel in Form von Zäpfchen oder Tabletten in die Vagina oder in den Darm eingeführt (ABDA 2010; Wörner 2001).

Phytopharmaka sind ebenso wie synthetische Arzneimittel nicht nebenwirkungsfrei (Schilcher et al. 2007). Nebenwirkungen, auch unerwünschte Arzneimittelwirkungen genannt, können aufgrund von unterschiedlichen Mechanismen auftreten (Kroemer 2005). Nebenwirkungen können zum Beispiel aufgrund von zu hoher Dosierung, allergischen Reaktionen, Überempfindlichkeiten, falscher oder zu langer Anwendung auftreten (Kroemer 2005). Werden qualitative, pflanzliche Arzneimittel bestimmungsgemäß verwendet, treten Nebenwirkungen, im Gegensatz zu synthetischen Arzneimitteln, zumeist seltener auf (Kroemer 2005). Zu den etwas häufiger auftretenden Nebenwirkungen bei pflanzlichen Arzneimitteln zählen zum Beispiel allergische Reaktionen auf manche Vertreter der Korbblütler (Asteraceae) oder Magen-Darm Beschwerden bei der Einnahme von Extrakten (Schilcher et al. 2007). Bei der Entwicklung eines synthetischen Arzneistoffes können gezielt Nebenwirkungen vermindert werden, indem der Wirkstoff verändert beziehungsweise angepasst wird (Fischer & Breitenbach 2010). Bei Phytopharmaka ist es möglich im Laufe der Extraktion unerwünschte Stoffe zu entfernen (Schulz & Hänsel 1996), dazu muss aber bekannt sein, welcher Stoff für die Nebenwirkungen verantwortlich ist, was bei der komplexen Zusammensetzung der Vielstoffgemische eine Herausforderung darstellen kann (Hänsel 1991). Außerdem können sich die einzelnen Substanzen im Vielstoffgemisch gegenseitig beeinflussen, sodass unerwartete beziehungsweise neue Nebenwirkungen auftreten können (Räthel 2016). Bei pflanzlichen und synthetischen Arzneimitteln können Wechselwirkungen mit anderen Arzneistoffen oder Nahrungsmitteln auftreten (Schilcher et al. 2007). Es ist auch möglich, dass Phytopharmaka die Wirkung von synthetischen Arzneimitteln beeinflussen können, beziehungsweise synthetische Arzneimittel die von Phytopharmaka (Schilcher et al. 2007). Es ist daher wichtig, Neben- und Wechselwirkungen durch eine kontinuierliche Überwachung nach der Zulassung laufend zu ergänzen, um eine möglichst hohe Anwendungssicherheit zu gewährleisten (Fischer & Breitenbach 2010; Schilcher et al. 2007).

5. Wirkstoffe

5.1. Alkaloide

Als das erste Alkaloid Morphin um 1800 von Friedrich Wilhelm Sertürner isoliert wurde (DAZ 2005), wurde die Meinung vertreten, dass Alkaloide „[...] aus Pflanzen isolierte organische Basen [...]“ sind (Habermehl et al. 2008, S. 143) Doch im Laufe der Jahre wurde festgestellt, dass Alkaloide auch aus Tieren und selten auch aus Algen, Bakterien, Moosen und Pilzen isoliert werden können (Habermehl et al. 2008). Deshalb wurde die Definition insofern erweitert, dass Alkaloide „[...] natürliche basische N-Heterocyklen [...]“ sind (Habermehl et al. 2008, S. 143). Aber auch diese Definition ist nicht akkurat, da nicht alle Alkaloide eine aromatische Verbindung aufweisen (Kayser & Aversch 2015). Als passende Definition wird in dieser Arbeit folgende gewählt: „Alkaloide sind stickstoffhaltige organische Verbindungen natürlichen Ursprungs mit mehr oder weniger ausgeprägten basischem Charakter“ (Hesse 2000, S. 5).

Es ist anzumerken, dass es bislang keine einheitliche Definition der Alkaloide gibt, da diese Stoffgruppe „[...] sehr viele unterschiedliche Stoffe mit sehr heterogenen Strukturmerkmalen aus sehr unterschiedlichen biologischen Quellen mit ebenfalls sehr verschiedenen biologischen Wirkungen“ umfasst (Kayser & Aversch 2015, S. 124). Aufgrund der in dem Zitat beschriebenen Ursachen gibt es auch kein einheitliches Einteilungsprinzip, mit dem eine widerspruchsfreie Klassifizierung möglich ist (Hesse 2000). Alkaloide könnte man aufgrund der Biosynthese, strukturellen Eigenschaften oder der biologischen beziehungsweise botanischen Herkunft einteilen (Hesse 2000). Die Einteilung aufgrund der botanischen Herkunft erwies sich allerdings als nicht sinnvoll, da zum Beispiel die Alkaloide der Nachtschattengewächse (Solanaceae) auch in anderen Pflanzenfamilien gefunden worden sind (Kayser & Aversch 2015). Alkaloide können innerhalb einer Pflanzenfamilie auch strukturell sehr unterschiedlich aufgebaut sein (Hesse 2000). Auch die Einteilung nach strukturellen Eigenschaften erwies sich als problematisch, da die außerordentliche Strukturvielfalt eher zu Verwirrung als Klarheit führte (Kayser & Aversch 2015).

Aufgrund der beschriebenen Problematik wird in dieser Arbeit die Einteilung nach der Biosynthese beschrieben. Die Grundbausteine der meisten Alkaloide sind Aminosäuren, aus denen durch komplexe Biosynthesewege das jeweilige Alkaloid gebildet wird (Holm & Herbst 2015). Je nach dem von welcher Aminosäure das Alkaloid synthetisiert wird, ergibt sich folgende Einteilung: Alkaloide die von Histidin, Lysin, Ornithin, Tryptophan, Tyrosin oder Phenylalanin und Asparaginsäure abgeleitet werden (Eich 1990; Kayser & Aversch 2015).

Ein von Histidin abgeleitetes Alkaloid ist Pilocarpin (Strukturformel siehe Abb. 3). Es kann aus manchen Vertretern der Rautengewächse (Rutaceae), zum Beispiel dem Paraguay-Jaborandi (*Pilocarpus pennatifolius*), gewonnen werden (Kayser & Aversch 2015). Aus den Blättern dieser Sträucher, die in Brasilien und Paraguay heimisch sind, kann Pilocarpin isoliert werden, dass in der Augenheilkunde, zum Beispiel bei der Behandlung von Glaukomen, verwendet wird (Kayser & Aversch 2015). Des Weiteren kann es auch als Gegengift gegen Atropin eingesetzt werden (Kayser & Aversch 2015).

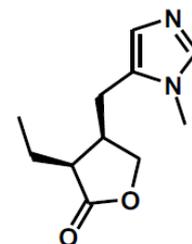


Abb. 3: Strukturformel von Pilocarpin (Kayser & Aversch 2015)

Aus Lysin abgeleitete Alkaloide sind zum Beispiel Piperin und Cytisin (Strukturformel siehe Abb. 4) (Eich 1990; Kayser & Aversch 2015). Piperin kommt unter anderem im schwarzen Pfeffer, der von dem Pfefferstrauch (*Piper nigrum*) gewonnen wird, vor und wird aufgrund von seiner Schärfe als Gewürz verwendet (Eich 1990). Cytisin kommt unter anderem in hohen Konzentrationen in den Samen des Gewöhnlichen Goldregens (*Laburnum anagyroides*) vor und ist bei Verschlucken toxisch (Eich 1990). Cytisin bindet an die nikotinischen Acetylcholinrezeptoren und wird deshalb auch als Nikotinersatz verwendet (Walker et al. 2014).

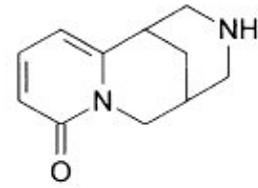


Abb. 4: Strukturformel von Cytisin (Spektrum 2000a)

Kokain und Scopolamin wären Beispiele für Alkaloide, die aus der Aminosäure Ornithin synthetisiert werden (Kayser & Aversch 2015). Scopolamin wird aufgrund seiner dämpfenden Wirkung auf das zentrale Nervensystem zum Beispiel bei der Behandlung von Parkinson oder bei Reiseübelkeit eingesetzt (Eich 1990; Seppi et al. 2013).

Beispiele für Alkaloide, die aus Tyrosin beziehungsweise Phenylalanin gebildet werden, sind Morphin und Papaverin (siehe 6.28. Schlaf-Mohn (*Papaver somniferum*)) (Kayser & Aversch 2015). Diese Alkaloide können über verschiedene komplexe Synthesewege durch Phenylalanin oder Tyrosin gebildet werden (Kayser & Aversch 2015).

Aus Tryptophan und weiteren von dieser Aminosäure abgeleiteten Stoffe, können eine Vielzahl von Alkaloiden gebildet werden (Kayser & Aversch 2015). Als Beispiel kann Ergotamin angeführt werden, dass man unter anderem im Mutterkorn (*Claviceps purpurea*) (siehe Abb. 5) findet (Eich 1990). „Mutterkorn ist das Sklerotium des Ascomyceten¹⁵ *Claviceps purpurea*, welcher Roggen (*Secale cereale*) infiziert und dann aus dem Fruchtstand heraus wächst“ (Kayser & Aversch 2015, S. 139). Wird das Mutterkorn nicht vor dem Mahlen des Getreides entfernt, so kommt es bei Konsum zu Vergiftungen (Hesse 2000). Wird zum Beispiel infiziertes Mehl verzehrt, so können Schädigungen des Nervensystems entstehen und im schlimmsten Fall die Extremitäten durch Verengungen der Gefäße absterben (Hesse 2000). Vor allem im Mittelalter waren viele Menschen von diesen Vergiftungssymptomen betroffen, damals bezeichnete man diese als „Höllisches Feuer“ oder „Antoniusfeuer“ (Hesse 2000; Kayser & Aversch).



Abb. 5: Roggenähre (*Secale cereale*) mit Mutterkorn (*Claviceps purpurea*) (Schubiger 2020)

Aus Asparaginsäure wird über verschiedene Syntheseschritte das Alkaloid Nikotin gebildet (Eich 1990). In Pflanzen trägt Asparaginsäure zur Synthese von Chinolinsäure bei und diese wiederum ist eine direkte Vorstufe der Nikotinsäure (Eich 1990). Es gibt jedoch auch eine weitere Möglichkeiten Nikotinsäure zu synthetisieren (Hesse 2000). In Pilzen kann Nikotinsäure einerseits ausgehend von Tryptophan durch Abbau dieser Aminosäure hergestellt und andererseits durch Glycerin und Asparaginsäure synthetisiert werden (Hesse 2000). Die Nikotinsäure kann schließlich zum Beispiel mit Hilfe der Aminosäure Ornithin in Tabakpflanzen zu Nikotin synthetisiert werden (Eich 1990). Anhand dieses Beispiels kann gezeigt werden, dass auch bei der Einteilung nach der Biosynthese es oft nicht eindeutig ist, welches Alkaloid aus welcher Aminosäure gebildet wird, denn bei der Synthese von

¹⁵ Ascomyceten sind Pilze.

Nikotin beziehungsweise Nikotinsäuren kann von verschiedensten Aminosäuren ausgegangen werden.

Das von der Glutaminsäure abgeleitete Alkaloid Muscarin (Strukturformel siehe Abb. 6) kommt nur bei einzelnen Pilzen vor (Eich 1990). Den Namen erhält dieses Alkaloid von dem roten Fliegenpilz *Amanita muscaria*, da es in diesem zum ersten Mal entdeckt worden ist (Eich 1990). Die Giftigkeit des roten Fliegenpilzes ist aber nicht nur aufgrund des Muscarins, sondern aufgrund der Ibotensäure und dem Muscimol gegeben (Eich 1990). Der rote Fliegenpilz wurde von verschiedenen Völkern verwendet, um sich in einen Rauschzustand zu versetzen, bei dem unter anderem Halluzinationen und Verwirrung auftreten (Hesse 2000).

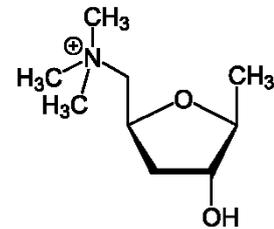


Abb. 6: Strukturformel von Muscarin (Wikipedia 2019)

Alkaloide können jedoch auch aus anderen Elementen aufgebaut werden (Hänsel & Pertz 2010). Die Pseudoalkaloide haben als Grundbausteine keine Aminosäuren sondern zum Beispiel Purine (Hesse 2000; Hänsel & Pertz 2010).

Zu den Purinalkaloiden zählen unter anderem Coffein, Theophyllin und Theobromin (Hänsel & Pertz 2010). Coffein kann zum Beispiel aus Kaffeebohnen, Teeblättern, der Kolanuss und Kakaobohnen gewonnen werden (Hesse 2000). Theophyllin kann aus Teeblättern und Theobromin beispielsweise aus Kakaobohnen gewonnen werden (Hesse 2000). Die drei oben genannten Alkaloide steigern die Kontraktionskraft und bei höherer Dosierung die Schlagfrequenz des Herzens (Eich 1990). Des Weiteren wirken sie krampflösend bezüglich der glatten Muskulatur und der Bronchien (Kayser & Aversch 2015). Coffein und Theophyllin haben eine anregende Wirkung auf das zentrale Nervensystem, welche sich unter anderem in Form von gesteigerter Leistungsfähigkeit zeigt (Hesse 2000).

Bislang sind in etwa 12 000 verschiedene Alkaloide bekannt, wobei man circa 75% von diesen in Pflanzen findet (Hänsel & Pertz 2010). In der Familie der Hundsgiftgewächse (Apocynaceae), Schmetterlingsblütler (Fabaceae), Brechnussgewächse (Loganiaceae), Mohngewächse (Papaveraceae), Rötengewächse (Rubiaceae) und Nachtschattengewächse (Solanaceae) kommen besonders häufig alkaloidhaltige Vertreter vor (Eich 1990). Alkaloide werden im Cytoplasma, in den Plastiden oder in Vesikeln synthetisiert, wobei die Biosynthese vor allem in den Wurzeln und im Spross der Pflanzen stattfindet (Hänsel & Pertz 2010; Holm & Herbst 2015). Jedoch können andere Pflanzenteile, wie zum Beispiel Blätter, Blüten und Früchte, als Speicherort dienen (Hänsel & Pertz 2010).

5.2. Terpene

Bei Terpenen, die auch als Isoprenoide oder Terpenoide bezeichnet werden können, handelt es sich um eine äußerst große Stoffgruppe mit unterschiedlichsten Funktionen, die zum Beispiel besonders häufig in ätherischen Ölen (siehe 5.4. Ätherische Öle) vorkommt (Sticher 2010a). Terpene setzen sich aus Isopreneinheiten zusammen, die jeweils aus fünf Kohlenstoffatomen aufgebaut sind (Sticher 2010a). Je nach Anzahl der Kohlenstoffatome werden folgende für diese Arbeit relevanten Untergruppen unterschieden: Mono-, Sesqui-, Di- und Tri- und Tetraterpene (Kayser & Aversch 2015).

Monoterpene, wie zum Beispiel Linalool, Menthol, Thymol (Strukturformel siehe Abb. 7), Campher und Thujon, setzen sich aus zwei Isopreneinheiten, also insgesamt zehn Kohlenstoffatomen, zusammen (Eich 1990; Sticher 2010a). Diese Stoffgruppe ist trotz ihrer vergleichbaren geringen Anzahl an Kohlenstoffatomen sehr vielfältig bezüglich ihrer Struktur (Kayser & Aversch 2015). Monoterpene können linear oder ringförmig sein, wobei es einfach, zweifach oder dreifach Ringbildung geben kann (Kayser & Aversch 2015). Eine wichtige Gruppe innerhalb der Monoterpene sind die Iridoide, wobei diese hauptsächlich in Pflanzen als Iridoidglykoside vorliegen (Sticher 2010a). Als Beispiel kann das Iridoidglykosid Aucubin angeführt werden, dass unter anderem in den Blättern des Spitz-Wegerichs (*Plantago lanceolata*) und in den Früchten des Mönchspfeffers (*Vitex agnus-castus*) vorkommt (Sticher 2010a).

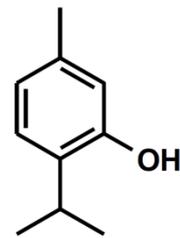


Abb. 7: Strukturformel von Thymol (Kayser & Aversch 2015)

Sesquiterpene, wie zum Beispiel Caryophyllene und Germacrene (Strukturformel des Germacren D siehe Abb. 8), die unter anderem aus den Blättern und Blüten der Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) gewonnen werden können, setzen sich aus drei Isopreneinheiten, also insgesamt 15 Kohlenstoffatomen zusammen (Sticher 2010a). Diese Gruppe von Terpenen ist durch eine hohe Strukturvielfalt gekennzeichnet, sie gilt sogar als umfangreichste Gruppe der Terpene (Sticher 2010a). Die Struktur der Sesquiterpene kann azyklische Verbindungen oder einfach, zweifach, dreifach oder vierfach Ringbildungen aufweisen (Sticher 2010a). Von besonderer pharmakologischer Bedeutung sind die Sesquiterpenlactone, wie zum Beispiel Artemisinin, die durch eine Lactongruppe gekennzeichnet sind (Sticher 2010a). Artemisinin kann aus dem Einjährigen Beifuß (*Artemisia annua*) gewonnen werden und ist aufgrund seiner parasitiziden Wirkung ein wichtiger Bestandteil von Arzneimitteln, die gegen Malaria- Infektionen verwendet werden (Sticher 2010a; Wang et al. 2019).

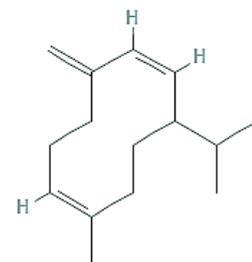


Abb. 8: Strukturformel des Germacren D (National Center for Biotechnology Information 2020a)

Diterpene, wie zum Beispiel Taxane, setzen sich aus vier Isopreneinheiten, also insgesamt aus 20 Kohlenstoffatomen, zusammen (Habermehl et al. 2008). Die über 3000 bekannten Diterpene können in linearer oder komplexer zyklischer Form vorkommen, wobei Makroringe oder zweifach, dreifach und vierfach Ringbildungen möglich sind (Kayser & Aversch 2015; Sticher 2010a). Taxane wie Paclitaxel (Strukturformel siehe Abb. 9) oder Docetaxel kommt unter anderem in geringen Mengen in Vertretern der Eiben (*Taxus sp.*) vor und werden für die Behandlung von Brust- und Eierstockkrebs eingesetzt (DAZ 1998; Leistner 2005). Die genannten Diterpene beeinflussen die Ausbildung des Spindelapparats, was zur Apoptose der Krebszellen führt (Bartsch 2005).

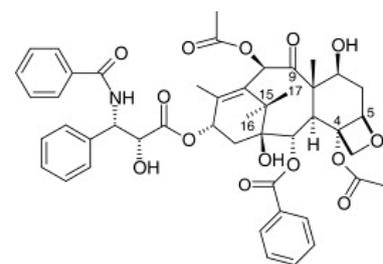


Abb. 9: Strukturformel von Paclitaxel (Wawer 2008)

Triterpene setzen sich aus sechs Isopreneinheiten zusammen, sie bestehen daher meistens aus 30 Kohlenstoffatomen (Habermehl et al. 2008). Eine Ausnahme bilden die Steroide,

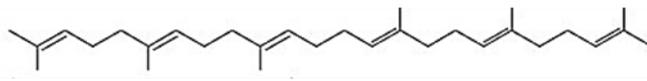


Abb. 10: Strukturformel des Squalen (Spektrum 2000b)

die zu der Gruppe der Triterpene gezählt werden, die durch Abspaltung von Methylgruppen nur 27 Kohlenstoffatome aufweisen (Sticher 2010b). Durch die Verknüpfung zweier Sesquiterpene wird der Ausgangsstoff aller Triterpene gebildet, das Squalen (Strukturformel siehe Abb. 10) (Sticher 2010b). Ausgehend von dieser linearen Verbindung werden einerseits vierfach und fünffach ringförmig gebundene Triterpene und andererseits Cholesterin, die Ausgangssubstanz für Steroide, synthetisiert (Sticher 2010b). Wichtige Gruppen innerhalb der Triterpene beziehungsweise der Steroide, wie zum Beispiel Saponine (siehe 5.11. Saponine) oder Herzglykoside (siehe 5.9. Herzglykoside) werden bei den entsprechenden Kapiteln genauer besprochen.

Tetraterpene setzen sich aus acht Isopreneinheiten zusammen, sie bestehen daher aus 40 Kohlenstoffatomen (Habermehl et al. 2008). Die Synthese der Tetraterpene erfolgt durch die Verknüpfung von zwei identen Diterpenen (Eich 1990). Im Gegensatz zu den Di- oder Triterpenen gibt es bei dieser Terpengruppe keine durchgehende Ringbildung, sondern es kommt am Ende der Kohlenstoffwasserstoffkette zur Ringbildung (Eich 1990). Die wichtigste Gruppe innerhalb der Tetraterpene sind die bei Bakterien, Pilzen, Pflanzen und Tieren vorkommenden Carotinoide (Sticher 2010a; Habermehl et al. 2008). Am häufigsten werden diese Verbindungen in grünen Pflanzen gebildet, wo sie aufgrund der großen Anzahl von Doppelbindungen bedingen, dass verschiedene Pflanzenteile, zum Beispiel Blätter, Blüten und Früchte, gelb bis rot gefärbt sind (Sticher 2010a). Einige Carotinoide, wie zum Beispiel der rote Farbstoff Capsanthin (Strukturformel siehe Abb. 11) der Paprikasorte *Capsicum annuum*, werden zur Färbung von Lebensmitteln eingesetzt (Habermehl et al. 2008; Sticher 2010a).

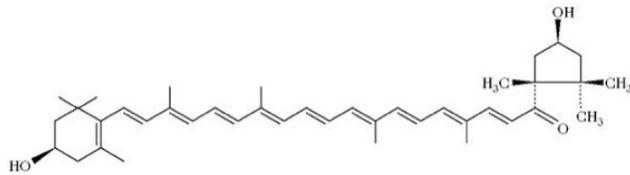


Abb. 11: Strukturformel von Capsanthin (Spektrum 1999a)

5.3. Phenylpropanoide

Phenylpropanoide sind eine Gruppe von vielfältigen Substanzen, die durch einen Benzolring und eine Seitenkette bestehend aus drei Kohlenstoffatomen gekennzeichnet sind (Heldt & Piechulla 2015). Sie werden aus der Aminosäure Phenylalanin, selten auch Tyrosin, über komplexe Biosynthesewege, zum Beispiel den Shikimat-Weg, abgeleitet (Heldt & Piechulla 2015). Wichtige Untergruppen der Phenylpropanoide sind zum Beispiel Phenole, Gerbstoffe (Tannine), Lignane, Flavonoide und Cumarine (Heldt & Piechulla 2015). Ein wichtige Zwischen- beziehungsweise Ausgangssubstanz bei der Synthese der oben genannten Gruppen stellt die Zimtsäure (Strukturformel siehe Abb. 12) dar. Aus dieser werden die Cumarine synthetisiert, die in Kapitel 5.6. genauer behandelt werden (Kadereit et al. 2014). Ausgehend von der Zimtsäure können Phenole gebildet werden, aus denen durch weitere Syntheseschritte Lignane, Gerbstoffe (siehe Kapitel 5.8. Gerbstoffe) und Flavonoide (siehe Kapitel 5.7. Flavonoide) hervorgehen (Heldt & Piechulla 2015).

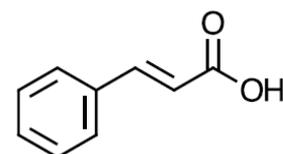


Abb. 12: Strukturformel der Zimtsäure (Kayser & Aversch 2015)

Lignane können aus verschiedenen Pflanzenteilen, zum Beispiel Wurzeln, Früchte, Samen und Spross, isoliert werden (Heldt & Piechulla 2015). Einige Lignane, zum Beispiel Podophyllotoxin (Strukturformel siehe Abb. 13), das unter anderem aus dem Fußblatt (*Podophyllum sp.*) gewonnen werden kann, haben wichtige pharmakologische Wirkungen (Heldt & Piechulla 2015). Podophyllotoxin wirkt als Mitosegift, da es den Aufbau der Mikrotubuli verhindert (Heldt & Piechulla 2015; Schilstra et al. 1989). Deshalb wird Podophyllotoxin, beziehungsweise dessen Derivate, in der Krebstherapie bei Behandlung von Lungenkrebs eingesetzt (Utsugi et al. 1996). Des Weiteren wird dieser Wirkstoff aufgrund seiner antiviralen Wirkung bei der Behandlung von genitalen Feigwarzen verwendet (Wilson 2002).

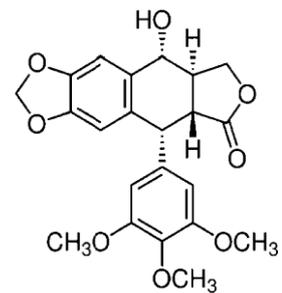


Abb. 13: Strukturformel von Podophyllotoxin (Gawde et al. 2009)

5.4. Ätherische Öle

Bei ätherischen Ölen handelt es sich um Stoffgemische, die aus mehreren hundert Inhaltstoffen zusammengesetzt sein können (Eich 1990). Als Hauptbestandteile gelten Terpene, insbesondere Mono- und Sesquiterpene (siehe 5.2. Terpene), und Phenylpropanoide (siehe 5.3. Phenylpropanoide) (Holm & Herbst 2015). „In der Medizin und Pharmazie versteht man unter ätherischen Ölen flüchtige, stark riechende Stoffgemische von ölartiger Konsistenz, die in Wasser schwer löslich sind und aus pflanzlichen Ausgangstoffen dargestellt werden“ (Sticher 2010c, S. 941). Die von Pflanzen abstammenden ätherischen Öle werden auch als phyto gene ätherische Öle bezeichnet und ausschließlich diese werden in der Medizin verwendet (Sticher 2010c). Neben diesen gibt es auch synthetisch ätherische Öle, die vor allem in der Parfümindustrie verwendet werden (Sticher 2010c). Es kommt jedoch häufig zu Verfälschungen der phyto genen ätherischen Öle, da diese oftmals gestreckt beziehungsweise verdünnt werden, oder rein synthetische beziehungsweise gemischt synthetische ätherische Öle verwendet werden (Sticher 2010c). Oftmals können Verfälschungen beziehungsweise Qualitätsmängel nur schwer nachgewiesen werden, da die physikalischen Eigenschaften, wie zum Beispiel Dichte oder die Brechung, der verfälschten ätherischen Ölen den phyto genen sehr ähnlich sind (Sticher 2010c).

Ätherische Öle haben trotz ihrer unterschiedlichen Zusammensetzung gemeinsame physikalische Eigenschaften (Kayser & Aversch 2015). Sie zeichnen sich, bis auf wenige Ausnahmen, durch eine flüssige bis ölige Konsistenz, einen intensiven Geruch, scharfen oder brennenden Geschmack und Farblosigkeit aus (Holm & Herbst 2015; Sticher 2010c). Ätherische Öle sind bei Raumtemperatur flüchtig, was gut zu erkennen ist, indem man einen Tropfen von diesen auf ein Filterpapier aufträgt und anschließend, im Vergleich zu fetten Ölen, kein Fettfleck zurückbleibt (Holm & Herbst 2015). Des Weiteren weisen ätherische Öle eine geringe Löslichkeit im Wasser, dafür aber eine gute Löslichkeit in Lipidlösungsmitteln, wie zum Beispiel fetten Ölen oder Chloroform, auf (Kayser & Aversch 2015; Sticher 2010c). Jedoch verändert sich der Geruch, die Konsistenz und die Farbe sobald die ätherischen Öle Kontakt mit Sauerstoff und Licht haben (Sticher 2010c).

Ätherische Öle können in allen Teilen der Pflanze, zum Beispiel in Blüten, Blättern, Früchten, Wurzeln oder in Rinden, in speziellen Zellen gebildet und gespeichert werden (Bühning 2014; Holm & Herbst 2015).

Einerseits gibt es Pflanzen, die ätherische Öle nur in sehr kleinen Mengen produzieren oder die flüchtigen Substanzen werden unmittelbar nach der Produktion nach außen abgegeben (Kadereit et al. 2014). In beiden Fällen sind keine speziellen Speicherorgane notwendig (Kadereit et al. 2014). Dies ist zum Beispiel bei Blüten von Rosen der Fall, denn bei entsprechenden Temperaturen gelangen die duftenden ätherischen Öle durch Verdampfen nach außen (Kadereit et al. 2014).

Andererseits gibt es Pflanzenfamilien, wie zum Beispiel Doldenblütler (Apiaceae), Korbblütler (Asteraceae), Lippenblütler (Lamiaceae) und Rautengewächse (Rutaceae), wo ätherische Öle produziert und in speziellen „Behältern“ gespeichert werden (Holm & Herbst 2015). Ein Beispiel hierfür wären Drüsenhaare, die unter anderem bei Korbblütler (Asteraceae) und Lippenblütler (Lamiaceae) vorkommen (Evert 2009). Drüsenhaare sind Strukturen der Epidermis, die mit einer Kutikula überzogen sind (siehe Abb. 14) (Evert 2009). Neben einer Basalzelle und einer oder mehreren Stielzellen, bestehen Drüsenhaare aus sekretorischen Zellen, die unterschiedlich angeordnet sein können, zum Beispiel in Form von konzentrischen Ringen bei den

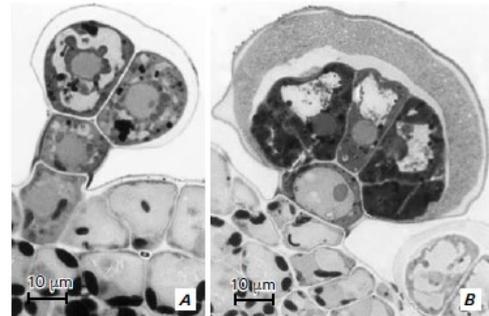


Abb. 14: Darstellung A und B zeigen zwei verschiedene Drüsenhaare von *Leonotis leonurus* aus der Familie der Lippenblütler (Lamiaceae). In Darstellung B ist, im Gegensatz zu A, der Subcuticularraum mit sekretorischem Material gefüllt (Ascensão et al. 1995 zit. n. Evert 2009)

Lamiaceae (Evert 2009). Die sekretorischen Zellen geben das ätherische Öl nach außen hin ab, wo es sich zwischen der Zellwand und der Kutikula sammelt (Holm & Herbst 2015). Aufgrund der lipophilen Eigenschaften von ätherischen Ölen können diese durch die Kutikula verdunsten (Kadereit et al. 2014). Eine weitere Möglichkeit ist, dass die Kutikula platzt und somit das ätherische Öl freigesetzt wird (Hänsel 2010b).

Eine weitere Möglichkeit der Speicherung von ätherischen Ölen ist in interzellulären Ölbehältern, die nach ihrer Entstehung in schizogene und lysigene Ölbehälter eingeteilt werden (Hänsel 2010b). „Als schizogen [...] bezeichnet man die Bildung von Hohl- oder Sekreträumen durch Auseinanderweichen von Zellen“ (Hänsel 2010b, S. 102). Dabei wandeln sich die Zellen, die den Hohlraum begrenzen, in ein sekretorisches Epithel um, das nach innen ätherische Öle abgibt (Hänsel 2010b). Das Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) oder Vertreter der Doldenblütler (Apiaceae) bilden zum Beispiel schizogene Ölbehälter aus (Hänsel 2010b). Im Gegensatz dazu, entstehen lysigene Ölbehälter indem sich sekretolytische Zellen auflösen und ein mit ätherischen Ölen gefüllter Raum zurückbleibt (Hänsel 2010b). Einige Vertreter der Rautengewächse (Rutaceae) wären Beispiele für Pflanzen, die solche Ölbehälter ausbilden können (Hänsel 2010b).

5.5. Bitterstoffe

Bitterstoffe umfassen keine chemisch einheitliche Stoffgruppe, sondern sind Vielstoffgemische, aus zum Beispiel Mono-, Sesqui-, Di- und Triterpenen (siehe 5.2. Terpene), sowie Alkaloiden (siehe 5.1. Alkaloide) und Aminosäuren, die durch einen bitteren Geschmack gekennzeichnet sind (Saller et al. 2009). Die Mehrzahl der Bitterstoffdrogen zeichnet dadurch aus, dass diese unter anderem appetitanregend, sekretionsfördernd und motilitätssteigernd wirken (Saller et al. 2009).

Die Konzentration von Bitterstoffen wird mit dem Bitterwert bestimmt, der sensorisch mit Hilfe von standardisierten Verfahren von Prüfern ermittelt wird (Holm & Herbst 2015; Saller et al. 2009). Dabei wird ausgehend von einer Referenzlösung, dem Chininhydrochlorid, das den festgelegten Bitterwert von 200 000 aufweist, die Empfindlichkeit des Prüfers ermittelt und auf Basis von dieser wird ein Korrekturfaktor berechnet (Holm & Herbst 2015). Ausgehend von diesem wird der Bitterwert weiterer Substanzen bestimmt und gegebenenfalls noch korrigiert (Holm & Herbst 2015). Ein Bitterwert von 10 000 zum Beispiel bedeutet, dass ein Gramm von einer Droge gerade noch bitter schmeckt, wenn diese mit 10 000 Milliliter (zehn Litern) Wasser aufgegossen wird (Holm & Herbst 2015). Als eine der bittersten bekannten Pflanzen gilt der Gelbe Enzian (*Gentiana lutea*) (siehe Abb. 15), der in geringer Konzentration den besonders bitteren Stoff Amarogentin enthält, dessen Bitterwert in etwa bei 58 000 000 liegt (Wölfle & Schempp 2018).



Abb. 15: Gelber Enzian (*Gentiana lutea*) (Arnold 2018)

Bitterstoffdrogen können aufgrund ihrer Inhaltsstoffe in unterschiedliche Gruppen, die als Amara¹⁶ bezeichnet werden, unterteilt werden (Kraft 2009). Dabei ist jedoch anzumerken, dass die Einteilung je nach Quelle unterschiedlich ist. In dieser Arbeit wird die Einteilung nach Saller et al. (2009) verwendet.

Die Amara pura oder reine Bitterstoffdrogen genannt, zeichnen sich dadurch aus, dass die Bitterstoffwirkung im Vordergrund steht (Bühning 2014; Saller et al. 2009). Als Beispiel hierfür können die Drogen des Gelben Enzians (*Gentiana lutea*), des Echten Tausendgüldenkrauts (*Centaurea erythraea*), des Gewöhnlichen Löwenzahns (*Taraxacum officinale*) und des Weißen Andorn (*Marrubium vulgare*) angeführt werden (Bühning 2014; Holm & Herbst 2015; Kraft 2009). Die zu den Amara aromatica gehörenden Bitterstoffen beinhalten ätherische Öle (Saller et al. 2009). Als Beispiel können der Wermut (*Artemisia absinthium*), die Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) und der Echte Salbei (*Salvia officinalis*) angeführt werden (Kraft 2009; Saller et al. 2009). Wenn Bitterstoffdrogen Gerbstoffe enthalten, werden diese zu den Amara adstringentia gezählt (Saller et al. 2009). Ein Beispiel für diese Gruppe ist der Bitterklee (*Menyanthes trifoliata*) (Wölfle & Schempp 2018). Die Bitterstoffdrogen, die zu der Gruppe der Amara acria gezählt werden, beinhalten Scharfstoffe und zeichnen sich, wie man am Beispiel des Ingwers (*Zingiber officinale*) oder des Echten Galgants (*Alpinia officinarum*) erkennen kann, durch einen scharfen Geschmack aus (Bühning 2014; Saller et al. 2009). Die Amara mucilagenosa sind dadurch gekennzeichnet, dass die Bitterstoffe eine große Menge an Schleimstoffen beinhalten (Saller et al. 2009). Als Beispiel hierfür kann das Isländisch Moos (*Lichen islandicus*) angeführt werden (Saller et al. 2009).

Es lässt sich feststellen, dass die Einteilung von Bitterstoffdrogen in die jeweiligen Gruppen oft nicht eindeutig ist, denn Vertreter der Schafgarbe (*Achillea sp.*) können zu den Amara aromatica oder zu den Amara adstringentia gezählt werden, da sie ätherische Öle und Gerbstoffe enthalten (Bühning 2014).

In Pflanzen kommen Bitterstoffe vor allem in Wurzeln, Schalen von Früchten und Blättern vor (Bühning 2014). Häufig enthalten Vertreter der Enziangewächse (Gentianaceae), Korbblütler (Asteraceae) und Lippenblütler (Lamiaceae) Bitterstoffe (Schönfelder & Schönfelder 2015).

¹⁶ amarum, lat. bitter

5.6. Cumarine

Cumarine sind Derivate des Cumarins (Strukturformel siehe Abb. 16), das, wie in Kapitel 5.3. erläutert, aus Zimtsäure synthetisiert wird (Booth et al. 2004).

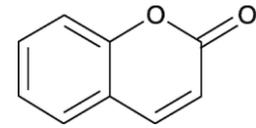


Abb. 16: Strukturformel von Cumarin (Külpmann & Vidal 2013).

Cumarin führt ab einer gewissen Dosis im Körper von Ratten, Kaninchen und Hunden unter anderem zu schweren Leberschädigungen, Leberparenchym- und Gallengangkarzinomen (Loew & Koch 2008). Grund dafür ist, dass Cumarin in lebertoxische Teilprodukte umgewandelt wird (Loew & Koch 2008). Allerdings wurde diese toxische Wirkung im Körper von Menschen, die keine Defizite bei der Metabolisierung von Cumarin aufweisen, noch nicht eindeutig nachgewiesen, da nach dem Stand der derzeitigen Forschung Cumarin schnell abgebaut wird und beim Abbau keine leberschädigenden Teilprodukte entstehen (Loew & Koch 2008). Aufgrund der noch nicht eindeutigen Forschungsergebnisse gibt es Grenzwerte für Cumarin, die bei Lebensmitteln und Kosmetika eingehalten werden müssen (Wagner et al. 2007).

Cumarine können zum Beispiel aufgrund ihrer Struktur in Hydroxy-, Furano- und Pyranocumarine eingeteilt werden (Heldt & Piechulla 2015; Sticher 2010d). Hydroxycumarine werden über mehrere Syntheseschritte aus der Zimtsäure synthetisiert und das Hydroxycumarin Umbelliferon ist der Ausgangsstoff für Furano- beziehungsweise Pyranocumarine¹⁷ (Heldt & Piechulla 2015).

Um 1920 stellte man fest, dass wenn verdorbener beziehungsweise siliierter Steinklee (*Melilotus sp.*) an Rinder verfüttert wird, diese an schweren inneren und äußeren Blutungen sterben (Loew & Koch 2008; Sticher 2010d). Grund dafür war das Hydroxycumarin Dicumarol (Strukturformel siehe Abb. 17), das nicht, wie man zuerst glaubte, aus Cumarin gebildet wird, sondern aus Melilotsäure unter dem Einfluss von Pilzen entsteht (Loew & Koch 2008). „Dicumarol [...] hemmt in der Leber als Vitamin-K-Antagonist die Synthese von Prothrombin sowie die Gerinnungsfaktoren VII, IX and (sic!) X. [...] Dicumarol [...]dient [...] als Strukturvorlage für die heute [...] eingesetzten Synthetika wie z.B. Phenprocoumon (Marcumar[®]), Ethylbiscoumacetat (Tromexan[®]), [...] oder Warfarin (Coumadin[®]).“ (Wagner et al. 2007, S. 108).

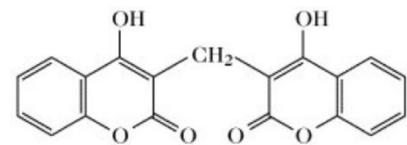


Abb. 17: Strukturformel von Dicumarol ((3,3'-Methylenbis(4-hydroxycumarin)) (Spektrum 1999b)

Es ist allerdings anzumerken, dass von den über 3000 natürlich vorkommenden Cumarinderivaten bislang nur eine sehr kleine Anzahl¹⁸ bezüglich der antithrombotischen beziehungsweise antikoagulatorischen Wirkung untersucht worden sind und nur bei einem Bruchteil¹⁹ wurde solch eine Wirkung nachgewiesen (Booth et al. 2004).

Bestimmte Furanocumarine, zum Beispiel das Xanthotoxin (Strukturformel siehe Abb. 18), wirken photo- beziehungsweise lichtsensibilisierend (Sticher 2010d). Diese Stoffe können durch UV-A Licht mit der DNA interagieren und die Zellteilung hemmen (Wagner et al. 2007). Diese Reaktion nutzt man zum Beispiel bei der

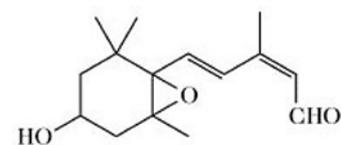


Abb. 18: Strukturformel von Xanthotoxin (Spektrum 1999c)

¹⁷ Auf Pyranocumarine wird im Folgenden nicht näher eingegangen, da diese nicht relevant für diese Arbeit sind.

¹⁸ 2004 waren es 13

¹⁹ 2004 waren es sieben

Behandlung von Psoriasis, der Schuppenflechte (Wagner et al. 2007). Bei einer längeren Anwendung muss aber mit einem erhöhten Krebsrisiko gerechnet werden, da auch hochreaktive freie Radikale durch die Behandlung gebildet werden können (Sticher 2010d; Wagner et al. 2007). In der Dermatologie versteht man unter Photosensibilisierung „die Herabsetzung der Lichtreizschwelle der Haut durch endo- oder exogene Einlagerungen lichtsensibilisierender Stoffe“ (Sticher 2010d, S. 1078).

Eine Begleiterscheinung der Photosensibilisierung ist, dass durch eine Wechselwirkung von Furanocumarinen mit epidermaler DNA und zusätzlicher Aktivierung von Enzymen die Neubildung von Melanin angeregt wird (Wagner et al. 2007). Diese Wirkung kann dazu genutzt werden Pigmentanomalien, wie zum Beispiel bei der Krankheit Vitiligo, bei der weiße Flecken auf der Haut auftreten, zu behandeln (Wagner et al. 2007). Allerdings kann es bei einem einmaligen Kontakt mit photosensibilisierenden Stoffen beziehungsweise Pflanzen, die Furanocumarine enthalten, zum Beispiel Wiesen-Scharfgarbe (*Achillea millefolium*), Bärenklau (*Heracleum sp.*), Liebstöckel (*Levisticum officinale*) oder Wein-Raute (*Ruta graveolens*), und bei gleichzeitiger Lichtexposition zu Photodermatosen kommen (Sticher 2010d; Wagner et al. 2007). Diese entstehen dadurch, dass die Empfindlichkeit der Haut gegenüber Sonneneinstrahlung gesteigert wird und es kommt zu Hautrötungen, -entzündungen beziehungsweise -läsionen (Sticher 2010d; Wagner et al. 2007)

Der typische honigartige Geruch von zum Beispiel Waldmeister (*Galium odoratum*), Steinklee (*Melilotus sp.*) oder Gewöhnlichem Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*) entsteht erst durch das Verwelken beziehungsweise Trocknen der jeweiligen Pflanzenteile (Holm & Herbst 2015; Schönfelder & Schönfelder 2015; Wagner et al. 2007). Hohe Konzentrationen von Cumarinen findet man zum Beispiel in den Wurzeln, Samen und Früchten von Pflanzen (Bühning 2014). So auch in der Tonkabohne, die aus dem südamerikanischen Baum „Coumarouna“ (*Dipteryx odorata*) gewonnen wird und namensgebend für Cumarine war (Wagner et al. 2007). Häufig enthalten Vertreter der Doldenblütler (Apiaceae) und Rautengewächse (Rutaceae) Cumarine (Schönfelder & Schönfelder 2015).

5.7. Flavonoide

Flavonoide sind eine sehr umfangreiche Gruppe der Phenylpropanoide (siehe 5.3. Phenylpropanoide) (Heldt & Piechulla 2015). Sie werden, wie bereits in Kapitel 5.3. erläutert, über komplexe Syntheseschritte aus Zimtsäure synthetisiert. Aus dieser werden Chalkone gebildet, die die Ausgangsstoffe für weitere Flavonoid-Untergruppen, wie zum Beispiel Flavone, Flavane, Flavonole und Isoflavonoide sind (Sticher 2010d).

Viele Untergruppen der Flavonoide sind Gegenstand der medizinischen Forschung (Wagner et al. 2007). Ein Grund dafür ist, dass „[v]iele Flavon-, Flavonol- und Flavan- Verbindungen verfügen über Sauerstoffradikalfänger-Eigenschaften und wirken dadurch antioxidativ“ (Wagner et al. 2007, S. 97). Das Flavonol Quercetin (Strukturformel siehe Abb. 19), das unter anderem in Äpfeln, Brokkoli und Zwiebeln enthalten ist, wirkt aufgrund einer speziellen Hydroxygruppe antioxidativ (Ay et al. 2016; Bühning 2014). Jüngste Studien zeigten, dass oxidativer Stress eine wichtige Rolle bei neurodegenerativen Erkrankungen (zum Beispiel bei Alzheimer) spielt, und somit könnte

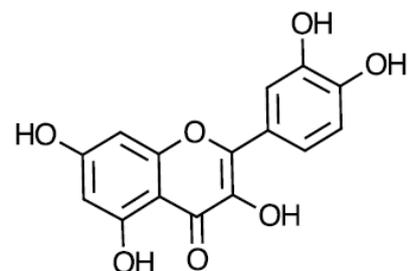


Abb. 19: Strukturformel von Quercetin (Kayser & Aversch 2015)

die Verabreichung geringer

Quercetinkonzentrationen diesen Krankheiten eventuell entgegenwirken (Ay et al. 2016). Quercetin kann gegen kardiovaskuläre Erkrankungen helfen, zu schnelles Zellwachstum inhibieren, den Zelltod induzieren und somit gegen verschiedene Krebsarten eingesetzt werden (Ay et al. 2016).

Ebenfalls von medizinischer Bedeutung ist ein Glykosid von Quercetin, das Rutin (Strukturformel siehe Abb. 20), das zum Beispiel in Samen der Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*), im Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*) und in Knospen des Schnurbaumes (*Sophora japonica*) vorkommt (Schönfelder & Schönfelder 2015; Sticher 2010d). Rutin wird unter anderem in Präparaten zur Behandlung von chronisch venöser Insuffizienz, krampfaderbedingten Ödemen und zur Vorbeugung von Thromboembolien eingesetzt, da Rutin die Heilung des Endothels fördert (Wagner et al. 2007). Rutin wirkt entzündungshemmend, antibakteriell, antiviral, antiallergisch, antisklerotisch, antiasthmatisch und antikanzerogen (Ganeshpurkar & Saluja 2016; Wagner et al. 2007).

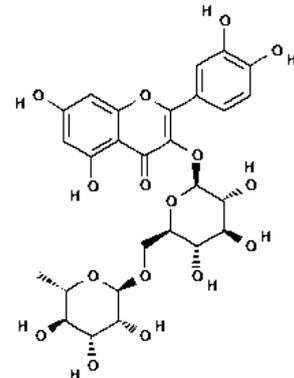


Abb. 20: Strukturformel von Rutin
(National Center for
Biotechnology Information,
2020b)

Isoflavonoide nehmen aus pharmakologischer Sicht eine besondere Stellung ein, da sie strukturell sehr ähnlich dem Östrogen Estradiol sind und daher zu den Phytoestrogenen gezählt werden (Wagner et al. 2007). In zahlreichen Studien wurde gezeigt, dass das Isoflavonoid Genistein (Strukturformel siehe Abb. 21), das unter anderem aus der Sojabohne und dem

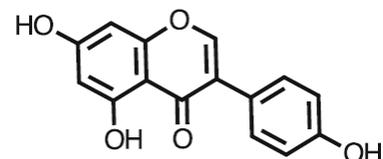


Abb. 21: Strukturformel von Genistein
(Kayser & Aversch 2015)

Rot-Klee (*Trifolium pratense*) gewonnen werden kann, das Auftreten von Brustkrebs reduzieren, die Sterblichkeit bei Prostatakrebs verringern und zu geringerem Auftreten von Herzkrankheiten führen kann (Dixon & Ferreira 2002; Schönfelder & Schönfelder 2015). Des Weiteren soll Genistein gegen Probleme in der Post- Menopause, wie zum Beispiel Hitzewallungen, helfen, und eine besonders sojareiche Ernährung soll das Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis verbessern (Dixon & Ferreira 2002; File et al. 2001). Es gibt allerdings zahlreiche Studien, die eine krebserzeugende Wirkung von Genistein nachgewiesen haben (Dixon & Ferreira 2002). In Tierversuchen wurde gezeigt, dass eine Genistein- Verabreichung bei schwangeren Ratten zu veränderten Testosteronkonzentrationen und einer Veränderung der Reproduktionsorgane führt (Klein et al. 2002; Wisniewski et al. 2003).

Flavonoide sind sehr weit im Pflanzenreich verbreitet und deshalb findet man sie in sehr vielen Nahrungsmitteln (Bühning 2014). Besonders viele Flavonoide enthalten zum Beispiel Brokkoli, Zwiebeln, Preiselbeeren, grüner und schwarzer Tee und besonders flavonoidreiche Pflanzenfamilien sind zum Beispiel Schmetterlingsblütler (Fabaceae) und Korbblütler (Asteraceae) (Bühning 2014; Schönfelder & Schönfelder 2015). Flavonoide werden fast ausschließlich in den oberirdischen Teilen von Pflanzen gespeichert und sind unter anderem für die Färbung von Blüten, Blättern und Früchten verantwortlich (Schönfelder & Schönfelder 2015). Da die meisten Flavonoide eine gelbe Färbung aufweisen, wurden diese nach der gelben, lateinisch flavus, Farbe benannt (Holm & Herbst 2015; Schönfelder & Schönfelder 2015).

5.8. Gerbstoffe

Pflanzliche Gerbstoffe oder Tannine sind phenolische Verbindungen (siehe 5.3. Phenylpropanoide), die meist wasserlöslich sind und gerbende Eigenschaften aufweisen (Heldt & Piechulla 2015; Sticher 2010d). Es können grundsätzlich zwei Hauptgruppen unterschieden werden, die hydrolysierbaren und kondensierten Gerbstoffe (Wagner et al. 2007). Hydrolysierbare Gerbstoffe besitzen als Grundbausteine Gallussäure (Strukturformel siehe Abb. 22), die mit weiteren Gallussäureeinheiten verknüpft sein kann, und Zucker (Holm & Herbst 2015; Wagner et al. 2007). Kondensierbare Gerbstoffe „[...] enthalten als Grundbausteine Catechine und/oder Leukoantocyanidine, die chemisch mit den Flavonoiden verwandt sind.“ (Schönfelder & Schönfelder 2015, S. 28).

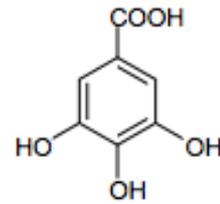


Abb. 22: Strukturformel der Gallussäure (Pharma Wiki 2012)

Gerbstoffe wurden früher zur Gerbung von tierischen Häuten benutzt (Kayser & Aversch 2015). Sie können mit den in der Haut vorhandenen Proteinen wasserunlösliche Komplexe bilden und somit Haut in Leder umwandeln (gerben) (Schönfelder & Schönfelder 2015). „Medizinisch nutzt man diese eiweißfällende Wirkung, die bei niedriger Konzentration der Gerbstoffe auf Haut und Schleimhäuten zu einer oberflächlichen Verdichtung des Gewebes und Ausbildung einer schützenden Membran führt [...]“ (Schönfelder & Schönfelder 2015, S. 28).

Diese zusammenziehende beziehungsweise adstringierende Eigenschaft hat zur Folge, dass das Gewebe oberflächlich abgedichtet wird und somit eine reizlindernde, entzündungs- und sekretionshemmende Wirkung eintritt (Sticher 2010d). Diese Eigenschaften werden in Präparaten zur Behandlung von Wunden, Hämorrhoiden, Entzündungen von Haut und Schleimhäuten, sowie bei der Stillung von kleineren Blutungen genutzt (Bühning 2014; Holm & Herbst 2015; Sticher 2010d; Wagner et al. 2007). Gerbstoffe können bei der Behandlung von unspezifischen Durchfallerkrankungen eingesetzt werden, da durch die oben beschriebenen Wirkungen die Wasser- und Elektrolytsekretion reduziert wird (Sticher 2010d; Wagner et al. 2007). Gerbstoffe hemmen Bakterien, die in der Mundhöhle für die Plaquebildung auf den Zähnen verantwortlich sind und wirken somit der Kariesentwicklung entgegen (Wagner et al. 2007).

Präparate, wie zum Beispiel Salben, in denen Gerbstoffe enthalten sind, sollten allerdings nicht zu lange angewendet beziehungsweise zu großflächig aufgetragen werden, da aufgrund der erhöhten Resorption von Gerbstoffen Nebenwirkungen, wie zum Beispiel Leberschäden, auftreten können (Wagner et al. 2007).

Weitere Gerbstoffe, die nicht zu einen der beiden Hauptgruppen zuordenbar sind, sind unter anderem die Lamiaceengerbstoffe, zum Beispiel die Kaffeesäurederivate Rosmarin- und Chlorogensäure, die ihren Namen erhalten haben, da sie besonders häufig in Lippenblütlern (Lamiaceae) vorkommen (Bühning 2014; Wagner et al. 2007). Rosmarinsäure

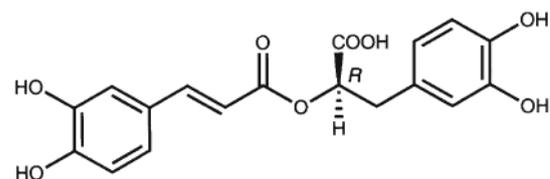


Abb. 23: Strukturformel der Rosmarinsäure (Sticher 2010d)

(Strukturformel siehe Abb. 23) wurde zunächst nur aus Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) gewonnen, bis festgestellt wurde, dass man sie in zahlreichen Arten von Lippenblütlern (Lamiaceae) und auch in anderen Familien, wie zum Beispiel Doldenblütlern (Apiaceae) und Raublattgewächsen

(Boraginaceae) finden kann (Sticher 2010d). Rosmarinsäure wirkt unter anderem antioxidativ, entzündungshemmend, antibakteriell und antiviral (Wagner et al. 2007).

Gerbstoffe kommen vor allem in Rinden, Wurzeln, Schalen von Früchten, Blättern und in Pflanzengallen (siehe Abb. 24) vor (Holm & Herbst 2015). „Gallen sind pflanzliche Wachstumsabnormitäten, deren Bildung durch einen tierischen Organismus veranlasst wird“ (Sticher 2010d, S. 1167). Diese gerbstoffreichen Wucherungen entstehen dadurch, dass zum Beispiel eine Gallwespe in Blattknospen sticht und ihre Eier dort ablegt (Wagner et al. 2007). Besonders gerbstoffreiche Pflanzenfamilien sind zum Beispiel Buchengewächse (Fagaceae), Rosengewächse (Rosaceae) und Heidekrautgewächse (Ericaceae) (Schönfelder & Schönfelder 2015).



Abb. 24: Pflanzengalle, die durch einen Stich der Gallwespe (*Cynips tinctoria*) an Blattknospen von einer Eiche (*Quercus infectoria*) entstanden ist (Pharma Wiki 2017)

5.9. Herzglykoside

Herzglykoside oder herzwirksame Steroidglykoside werden, wie bereits in Kapitel 5.2. erwähnt, aus Steroiden synthetisiert. Herzwirksame Steroidglykoside bestehen aus einer zuckerfreien Komponente (Aglycon), die aus Steroiden aufgebaut ist, und aus glykosidisch gebundenen Monosacchariden, zum Beispiel Glucose, Fucose und Rhamnose, (Holm & Herbst 2015; Sticher 2010b). Für die Wirksamkeit der Herzglykoside sind diese Zucker nicht essentiell, sie bewirken aber, dass der Organismus diese Substanzen langsamer abbaut (Sticher 2010b). Wären die Aglycone nicht mit Monosacchariden glykosidisch gebunden, könnten Herzglykoside nicht therapeutisch eingesetzt werden, da die wirksamen Aglycone zu schnell metabolisiert werden würden (Sticher 2010b).

Herzglykoside bewirken „eine Steigerung der Kontraktionskraft des Herzens [...] und damit eine Senkung der Schlagfrequenz und eine Verbesserung des Wirkungsgrades“ (Wagner et al. 2007, S. 82). In ihrer Wirkung unterscheiden sich Herzglykoside nicht, allerdings unterscheiden sie sich anhand der Wirkungsstärke, Wirkungsdauer, des Wirkungseintritts und Wirkungsverlustes (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wagner et al. 2007).

Aufgrund der oben beschriebenen Wirkungen können Herzglykoside zur Behandlung von Herzinsuffizienz und Herzrhythmusstörungen, wie zum Beispiel Vorhofflimmern, eingesetzt werden (Wagner et al. 2007). Bei zu hoher Dosierung wirken Herzglykoside allerdings toxisch, da diese Rhythmusstörungen, Störungen des Reizleitungssystems und schließlich den Herzstillstand herbeiführen (Sticher 2010b). Herzwirksame Steroidglykoside besitzen eine sehr geringe therapeutische Breite, toxisch und therapeutisch wirkende Effekte liegen daher sehr nahe beieinander (Schönfelder & Schönfelder 2015). Aufgrund dessen und aufgrund von Gehaltsschwankungen der herzglykosidhaltigen Drogen werden in der Medizin, wenn überhaupt, nur noch Reinglykoside wie zum Beispiel Digoxin (Strukturformel siehe Abb. 25) und Digitoxin verwendet (Holm & Herbst 2015). Digoxin und

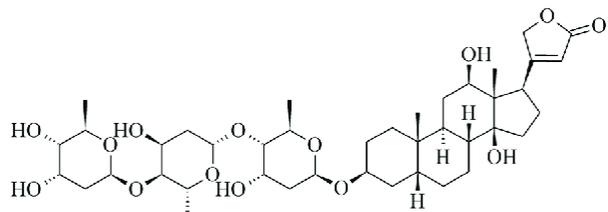


Abb. 25: Strukturformel von Digoxin (Karaš et al. 2019)

Digitoxin werden aus dem Wolligen Fingerhut (*Digitalis lanata*) und dem Roten Fingerhut (*Digitalis purpurea*) gewonnen.

Studien der letzten Jahre haben gezeigt, dass bei der Gabe von Digoxin an herzinsuffiziente Patienten keine eindeutigen Ergebnisse erzielt werden können (Erdmann 2016). Es wurde eine zunehmende Mortalität festgestellt, die wahrscheinlich, wie bei einer nachträglichen Analyse festgestellt worden ist, im Zusammenhang mit erhöhten Digoxin-Konzentrationen im Blutserum stand (Adams et al. 2005, zit. n. Erdmann 2016). Wenn diese Konzentrationen im Blutserum unter einem gewissen Grenzwert lagen, konnte eine Reduktion der Mortalität festgestellt werden stand (Adams et al. 2005, zit. n. Erdmann 2016). Allerdings fehlen Studien, die ausschließlich Patienten mit niedrigen Digoxin-Konzentrationen im Blutserum behandelten (Erdmann 2016). Ein weiteres Problem ist, dass „[...] Herzglykoside nur noch eine geringe Rolle für die heutige Therapie spielen[...]“ und deshalb „[...] das Interesse daran auch eher gering“ ist (Erdmann 2016, S. 6). Vorhofflimmern wird in der Regel effektiver mit Betablockern oder anderen Medikamenten behandelt (Erdmann 2016).

Herzglykoside kommen unter anderem in Blättern, Wurzeln und der Rinde vor (Wagner et al. 2007). Pflanzliche Vertreter, die besonders reich an Herzglykosiden sind, kommen in den unterschiedlichsten Pflanzenfamilien vor, wie zum Beispiel der Rote und Wollige Fingerhut (*Digitalis purpurea* und *Digitalis lanata*) aus der Familie der Wegerichgewächse (Plantaginaceae), das Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis*) und die Schneerose (*Helleborus niger*) aus der Familie der Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae) (Wagner et al. 2007).

5.10. Schleimstoffe

Schleimstoffe zeichnen sich dadurch aus, dass sie „ [...] mit kaltem oder heißen Wasser aus den entsprechenden Drogen [...]“ extrahiert werden können (Schönfelder & Schönfelder 2015, S. 31). Sie setzen sich aus Polysacchariden, die wiederum aus verschiedensten Zuckern aufgebaut sind, und deren Oxidationsprodukten, zum Beispiel Urogensäuren, zusammen (Alban 2010; Holm & Herbst 2015). Schleimstoffe haben die Eigenschaft, dass sie in Wasser stark aufquellen und eine zähflüssige, nicht klebende Lösung bilden (Alban 2010; Schönfelder & Schönfelder 2015).

Schleimstoffe können unter anderem bei Erkrankungen im Mund- und Rachenraum, wie zum Beispiel bei entzündeten Schleimhäuten oder Reizhusten, eingesetzt werden, da sie entzündungshemmend und die Reizbarkeit der Schleimhäute herabsetzen und somit reizlindernd wirken (Alban 2010; Holm & Herbst 2015). Dieselbe Wirkung entfalten Schleimstoffe im Magen-Darm- Trakt, da sie auf der entzündeten Magenschleimhaut eine Schutzschicht bilden und somit reizlindernd wirken (Alban 2010; Holm & Herbst 2015). So können Schleimstoffe bei leichten gastritischen Beschwerden und bei Durchfall eingesetzt werden (Alban 2010; Holm & Herbst 2015). Zusätzlich binden Schleimstoffe bei Durchfall überschüssiges Wasser und bewirken somit eine Eindickung des Stuhls (Alban 2010). Schleimstoffe können auch bei Verstopfung eingesetzt werden, da sie bei der Einnahme in Kombination mit Wasser eine Volumenvergrößerung im Darm bewirken, die zu einer verstärkten Darmperistaltik führt und der Stuhl somit leichter ausgeschieden werden kann (Alban 2010; Holm & Herbst 2015).

Schleimstoffe werden zum Zwecke der Geschmacksverbesserung bei zu scharf, sauer oder bitter schmeckenden Arzneimitteln hinzugefügt, da sie die Empfindlichkeit der Geschmacksnerven herabsetzen und somit die Einnahme von Medikamenten erleichtern (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Schleimstoffe können im Darmtrakt „[...] aufgrund ihrer viskositätserhöhenden Eigenschaften die Resorption beeinträchtigen“ und somit helfen, den Blutzucker- und den Cholesterinspiegel zu senken und toxische Stoffe zu absorbieren (Alban 2010, S. 530). Allerdings muss bei einer gleichzeitigen Einnahme von schleimstoffhaltigen Drogen und Medikamenten beachtet werden, dass die Resorption von Arzneimittel verzögert beziehungsweise vermindert werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Schleimstoffe kommen in unterschiedlichsten Organen der Pflanzen vor und können entweder in der Zellwand oder Vakuole gespeichert werden (Alban 2010). Besonders reich an Schleimstoffen sind zum Beispiel Blätter und Wurzeln des Echten Eibisch (*Althea officinalis*) aus der Familie der Malvengewächse (Malvaceae), Isländisches Moos (*Cetraria islandica*), Blätter des Spitz-Wegerichs (*Plantago lanceolata*) und die Samen des Flohsamen- Wegerichs (*Plantago afra*) aus der Familie der Wegerichgewächse (Plantaginaceae) (Holm & Herbst 2015; Schönfelder & Schönfelder 2015).

5.11. Saponine

Saponine werden, wie bereits in Kapitel 5.2. erwähnt, unter anderem aus Terpenen oder Steroiden aufgebaut. Saponine liegen glykosidisch gebunden vor und werden aufgrund ihrer zuckerfreien Komponente (Aglycon) in Triterpen-, oder Steroidsaponine eingeteilt (Sticher 2010b)²⁰. Das Aglycon ist dabei mit bis zu elf unterschiedlichen Monosacchariden, wie zum Beispiel Glucose oder Galactose, verknüpft (Sticher 2010b) Saponine sind in ihrer chemischen Struktur ähnlich zu den Herzglykosiden (siehe 5.9. Herzglykoside), sie unterscheiden sich aber anhand ihrer Wirkung (Wagner et al. 2007).

Die meisten Saponine können aufgrund des lipophilen Aglycon und der hydrophilen Monosaccharide die Oberflächenspannung von Wasser herabsetzen (Holm & Herbst 2015). Diese Eigenschaft führt dazu, dass eine Wasser-Saponin Mischung zu schäumen beginnt, wenn man diese schüttelt (Wagner et al. 2007). Aufgrund ihrer funktionellen Ähnlichkeit mit Seife (lateinisch *sapo*) haben Saponine ihren Namen erhalten (Wagner et al. 2007).

Saponine haben aufgrund ihrer Strukturvielfalt zahlreiche unterschiedliche Wirkungen und Nebenwirkungen. Manche Saponine, zum Beispiel Triterpensaponine in Blättern des Efeus (*Hedera helix*) (Strukturformel eines Triterpensaponins des Efeus siehe Abb. 26), wirken expektorierend und sekretolytisch (Schönfelder & Schönfelder 2015; Sticher 2010b). Dies bedeutet, dass der Abtransport von Schleime aus dem Bronchialsystem erleichtert beziehungsweise der Schleim verflüssigt wird, um besser abgehustet werden zu können (Sticher 2010b). Andere Saponine, wie zum Beispiel Triterpensaponine aus den Samen der Gewöhnlichen Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*) können sowohl präventiv als auch zur Behandlung von Ödemen eingesetzt werden (Sticher 2010b). Triterpensaponine der Echten Goldrute (*Solidago virgaurea*) wirken diuretisch²¹ und werden daher zur Durchspülung der Harnwege eingesetzt (Schönfelder & Schönfelder 2015).

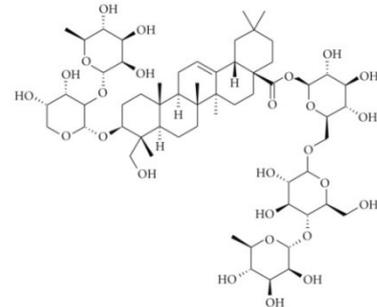


Abb. 26: Hederacosid C, ein Triterpensaponin des Efeus (*Hedera helix*) (Khadair et al. 2010)

²⁰ Des Weiteren gibt es Steroidalkaloidsaponine (Sticher 2010b), die im Folgenden nicht näher behandelt werden, da sie für diese Arbeit nicht relevant sind.

²¹ diuretisch bedeutet harntreibend (Duden 2020b)

Besonders viele Wirkungen weisen die verschiedenste Triterpensaponine, auch genannt Ginsenoside, auf, die aus der Wurzel des Ginseng (*Panax ginseng*) (siehe Abb. 27) gewonnen werden können (Holm & Herbst 2015; Sticher 2010b). Ginsenoside können die neuronale Plastizität verbessern, das Zellwachstum und die Differenzierung neuronaler Vorläuferzellen erhöhen und somit potentiell bei der Behandlung von Alzheimer oder anderen neurogenerativen Krankheiten eingesetzt werden (Cheng et al. 2005). Ginsenoside können antikanzerogen wirken und auch dann eingesetzt werden, wenn Tumorzellen resistent gegen die Chemotherapie geworden sind (Deng et al. 2017). Ginsenoside können entzündungshemmend, antiallergisch (Park et al. 2004), antidiabetisch (Xie et al. 2005) und antioxidativ (Xie et al. 2006) wirken. All diese Ergebnisse wurden nur in Tierversuchen erzielt und müssen deswegen mit Vorsicht behandelt werden. Bislang konnte in klinischen Studien nachgewiesen werden, dass Ginsenoside die Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit verbessern und bei klimakterischen Beschwerden zu einer Verbesserung des Allgemeinbefindens führen (Wagner et al. 2007).



**Abb. 27: Wurzel des Ginseng (*Panax ginseng*) (Pflanzen-
enzyklopaedie 2015)**

Steroidsaponine, die als Aglycon ein Derivat des Cholesterins besitzen, weisen eine geringere therapeutische Breite als Triterpensaponine auf, werden aber als Ausgangssubstanz für die Synthese von Sexualhormonen, Corticoiden und Ovulationshemmern benutzt (Wagner et al. 2007).

Saponine wirken jedoch hämolytisch, denn sie zerstören die Erythrozytenmembran und es kommt zum Austritt von Hämoglobin (Benedek 2011). Manche Saponine wirken zelltoxisch und führen bei falscher Anwendung zu Gewebsschädigungen und Entzündungserscheinungen (Sticher 2010b). Saponine sollten niemals in höherer Konzentration in Gewässer gelangen, da sie für im Wasser lebende Tiere, zum Beispiel Fische oder Kaulquappen, tödlich sind, da die Kiemenatmung durch die Oberflächenaktivität der Saponine beeinträchtigt wird (Sticher 2010b; Wagner et al. 2007).

Aufgrund der hämolytischen Wirkung sollten saponinhaltige Präparate nur oral und niemals intravenös verabreicht werden, da Saponine im Darm schlecht resorbiert werden und somit keine akuten Vergiftungserscheinungen auftreten (Sticher 2010b). Vorsicht ist allerdings geboten, wenn der Patient offene Wunden oder Entzündungen im Bereich des Rachens, Magens oder Darm hat, da die Saponine dadurch in die Blutbahn gelangen könnten (Sticher 2010b).

Triterpen- und Steroidsaponine können in unterschiedlichsten Pflanzenorganen gefunden werden, in höherer Konzentration findet man sie aber in Wurzeln, Samen und Rinden (Sticher 2010b). Triterpensaponine sind bei zweikeimblättrigen Pflanzen sehr weit verbreitet und kommen daher in unterschiedlichsten Pflanzenfamilien vor, bei Nelkengewächsen (Caryophyllaceae), Seifenbaumgewächsen (Sapindaceae), Schmetterlingsblütlern (Fabaceae) und Primelgewächsen (Primulaceae) findet man sie in höherer Konzentration (Schönfelder & Schönfelder 2015; Sticher 2010b). Steroidsaponine findet man hauptsächlich in einkeimblättrigen Pflanzen, wie zum Beispiel in verschiedenen Agaven Arten, die zu der Familie der Agavengewächse (Agavaceae) zählen (Schönfelder & Schönfelder 2015). Zusätzlich findet man Steroidsaponine in verschiedenen Fingerhut Arten, die zu der Familie Wegerichgewächse (Plantaginaceae) zählen (Schönfelder & Schönfelder 2015).

5.12. Senföle

Senföle kommen in Pflanzen nur glykosidisch gebunden als Senfölglykoside vor (Wagner et al. 2007). Diese Stoffgruppe wird auch als Glucosinolate bezeichnet, da die Senföle immer über ein Schwefelatom mit Glucose verbunden sind (Metz 2000). Trotz des ähnlichen Aufbaus weisen Senfölglykoside eine hohe Strukturvielfalt auf, da sie aus unterschiedlichen Aminosäuren synthetisiert werden (Metz 2000). Medizinisch wirksam sind nur Senföle, die durch Enzym Myrosinase abgespalten werden (Metz 2000). In Pflanzen werden Senfölglykoside und die Myrosinase in unterschiedlichen Zellkompartimenten gespeichert (Metz 2000). Bei Verletzung der Zellen, durch zum Beispiel Zerreiben, kommen die Senfölglykoside und das Enzym Myrosinase in Kontakt und die Senfölglykoside werden unter anderem in Senföle, Glucose und Schwefel gespalten (Metz 2000, Wagner et al. 2007).

Es sind bislang über 120 verschiedene Senföle mit unterschiedlichsten Wirkungen bekannt (Herr et al. 2013). Senföle, wie zum Beispiel das Benzyl-Senföl (Strukturformel siehe Abb. 28), das aus der Großen Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*) und Allyl- und Phenylethylsenföl, das aus der Wurzeln des Meerrettichs (*Armoracia rusticana*) gewonnen werden kann, wirken antibakteriell und sind „[...] in Deutschland zur

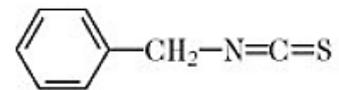


Abb. 28: Benzyl-Senföl, auch genannt Benzylthiocyanat (Spektrum 2001)

Therapie bei Infektionen der oberen Atem- und Harnwege zugelassen“ (Conrad et al. 2008, S. 5). Der Einsatz von diesen Senfölen bei der Behandlung der oben genannten Krankheiten hat den Vorteil, dass Antibiotikaresistenzen vermieden beziehungsweise resistente Bakterien behandelt werden können (Uro-News 2011). Durch die Behandlung mit Senfölen werden Nebenwirkungen der Antibiotika, wie zum Beispiel die Vaginalmykose bei Harnwegsinfekten, vermieden (Uro-News 2011). Es wurde festgestellt, dass Senföle antiviral wirken, da sie die Vermehrung von Influenza-Viren hemmen: Mochida & Ogawa (2008) konnten in-vitro eine Hemmung um 90% nachweisen.

Besonders gut erforscht ist das Senföl Sulforaphan, das unter anderem aus Brokkoli gewonnen werden kann (Herr et al. 2013). Sulforaphan wirkt indirekt antioxidativ, da es die antioxidative Kapazität der Zellen und die Fähigkeit mit oxidativem Stress umzugehen steigert (Fahey & Talalay 1999). Zahlreiche Tierversuche zeigten, dass Sulforaphan antikanzerogen wirkt und bei einer entsprechenden Ernährung präventiv gegen verschiedene Krebsarten wirken kann (Herr & Büchler 2010). Es wurden bereits ähnliche Studien bei Menschen durchgeführt, die zunächst eine ähnliche Wirkung der Tierversuche zeigten (Herr & Büchler 2010). Es ist allerdings schwierig, diese Ergebnisse eindeutig auf die senföltreiche Ernährung zurückzuführen, da auch genetische Faktoren und unterschiedliche Lebensstile die Wahrscheinlichkeit beeinflussen, an Krebs zu erkranken (Herr & Büchler 2010).

Pflanzen mit Senfölglykosiden zeichnen sich meistens durch einen sehr scharfen Geschmack aus (Bühning 2014). Senfölglykoside können in unterschiedlichen Pflanzenorganen gespeichert werden, man findet sie zum Beispiel in Blättern und Stängeln (Bühning 2014). Bis auf einige Ausnahmen, wie zum Beispiel die Große Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*), die zu der Familie der Kapuzinerkressengewächse (Tropealoaceae) zählt, findet man alle pflanzlichen Vertreter, die Senfölglykoside enthalten, in der Familie der Kreuzblütler (Brassicaceae) (Bühning 2014).

6. Pflanzenbeschreibungen

Die Pflanzenbeschreibungen sind nach folgender Gliederung aufgebaut:

- deutscher Name, wissenschaftlicher Artnamen (zusammengesetzt aus Gattungsname und Art-Epitheton²²), deutscher und wissenschaftlicher Name der Pflanzenfamilie
- Abbildung der Pflanze
- Lebensdauer, Wuchshöhe, äußeres Erscheinungsbild, Blütezeitpunkt, Herleitung des wissenschaftlichen Namens
- ursprüngliches und derzeitiges Verbreitungsgebiet, bevorzugte Standort- und Bodenbedingungen, Verwendung der Pflanze, medizinisch verwendete Pflanzenteile
- wirksamkeitsmitbestimmende Inhaltsstoffe
- evidenzbasierte Wirkung und Anwendung

Am Beginn jeder Pflanzenbeschreibung werden in der Überschrift der deutsche und wissenschaftliche Name der Pflanze, sowie die deutsche und wissenschaftliche Familienbezeichnung angeführt. Bei den genannten Bezeichnungen richtete ich mich nach Schönfelder & Schönfelder (2015) und falls dort die Pflanze nicht angeführt war, nach Fischer et al. (1994).

Rechts neben der Überschrift sind in einer Abbildung die Blätter und Blüten der Pflanze abgebildet, damit sich der Leser jederzeit, zum Beispiel wenn eine Pflanze gerade nicht blüht, ein Bild von dieser machen kann. Wenn eine Pflanze in ihren Wurzeln oder Samen vermehrt Wirkstoffe beinhaltet, so habe ich auch von diesen Pflanzenteilen ein Bild angegeben.

Im nächsten Absatz wird die Lebensdauer thematisiert, wobei ich in ein-, zwei-, und mehrjährige Pflanzen unterschieden habe. Die Wuchshöhe wird in Meter angegeben, wenn die Pflanze mindestens 0,5 Meter groß ist, darunter wird sie in Zentimeter angegeben. In den Pflanzenbeschreibungen ist immer die Blattform, Blütenfarbe und Blütezeitpunkt angegeben. Falls ich es für informativ erachtet habe, ist die Blütenform oder Pflanzenfarbe beschrieben. Falls eine Pflanze in ihren Wurzeln oder Samen konzentriert wirksamkeitsmitbestimmende Inhaltsstoffe enthält, so wurde auf die Färbung, Form oder Größe dieser Pflanzenteile eingegangen. Die angeführten Merkmale der Pflanzen beziehungsweise Pflanzenteile soll keinesfalls der Bestimmung²³, sondern als grobe Beschreibung der Pflanze dienen. Am Ende dieses Absatzes habe ich die Herleitung des wissenschaftlichen Artnamens angegeben, weil ich es persönlich für sehr interessant erachte, welchen Ursprung die Namen haben. Auch führt es meiner Meinung dazu, dass sich der Leser die meist lateinischen und wissenschaftlichen Bezeichnungen besser merken kann.

In diesem Absatz wird auf das ursprüngliche und derzeitige Verbreitungsgebiet eingegangen, sodass der Leser einen Überblick bekommt, wo die Pflanze heimisch ist und wo sie derzeit vorkommt oder kultiviert wird. Auf Standort und Bodenbedingungen bin ich eingegangen, um den Leser darüber zu informieren, dass der Großteil der ausgewählten Pflanzen für die vorherrschenden Bedingungen des Standorts bestens geeignet sind, da sie einen sonnigen Standort benötigen und geringe Ansprüche an den Boden stellen (siehe 7.1. Rahmenbedingungen und 7.2.3. Auswahl der Pflanzen). Auf die Verwendung der Pflanzen, zum Beispiel in der Kosmetik, Küche oder als Zierpflanze, bin ich deshalb eingegangen, um einen Überblick über außermedizinische Verwendungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Gegen Ende des Absatzes werden jene Pflanzenteile angeführt, in denen die

²² Das Art-Epitheton wird im Folgenden als Epitheton bezeichnet.

²³ Die angeführten Merkmale wären zur Bestimmung viel zu ungenau.

wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffe, die im darauffolgenden Absatz thematisiert werden, gehäuft vorkommen.

Im letzten Absatz werden nur jene evidenzbasierten Wirkungen und Anwendungen angeführt, die von den zuvor beschriebenen Pflanzenteilen hervorgerufen werden. Zu Beginn werden die Wirkungen, die durch in vitro Untersuchungen, Tierversuche oder klinische Studien gezeigt worden sind, beschrieben. Anschließend werden jene Anwendungen angeführt, die durch klinische Studien belegt worden sind oder von der Kommission E eine Positiv-Monographie erhalten haben (siehe 4. Gegenüberstellung von pflanzlichen und synthetischen Arzneimitteln). Fachbegriffe, die eine bestimmte Wirkung beschreiben oder sich auf eine Anwendung beziehen, werden in Fußnoten erklärt. Jede Pflanzenbeschreibung ist aus Gründen der besseren Übersicht auf einer Seite angeführt.

6.1. Großer Baldrian (*Valeriana officinalis*)–Baldriangewächse (Valerianaceae)

Der Große Baldrian (*Valeriana officinalis*) ist eine mehrjährige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu 1,5 Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die Blätter sind gefiedert und die weißen bis rosafarbigen Blüten, die von Mai bis August blühen, sind in einem schirmförmigen Blütenstand angeordnet (siehe Abb. 29) (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die zahlreichen Wurzeln und Rhizome sind braun bis weißlich (siehe Abb. 30) (Wichtl 2009). Der Gattungsname des Großen Baldrians (*Valeriana officinalis*)²⁴ leitet sich wahrscheinlich vom lateinischen Wort „valere“, zu Deutsch gesund sein, ab und bezieht sich auf die Heilwirkung dieser Pflanze (Arzneipflanzenlexikon 2020a). Das lateinische Epitheton „officinalis“ bedeutet in der Apotheke gebraucht und lässt sich auf die Offizin, den Verkaufsraum einer Apotheke, zurückführen²⁵ (Arzneipflanzenlexikon 2020a). Aufgrund dessen kann angenommen werden, dass diese Pflanze bereits seit langer Zeit als Heilpflanze genutzt wird.



Abb. 29: Blütenstände und im Hintergrund Blätter des Großen Baldrians (*Valeriana officinalis*) (Wikipedia 2011)



Abb. 30: Wurzeln und Rhizome des Großen Baldrians (*Valeriana officinalis*) (Hecker 2015)

Baldrian ist in Europa und Asien heimisch und wird mittlerweile auch im nordöstlichen Amerika kultiviert (Wichtl 2009). Baldrian wird als Zierpflanze angebaut und benötigt dabei einen sonnigen oder halbschattigen Standort, sowie einen feuchten Boden (Rausch & Lotz 2004). In der Kosmetik wird Baldrian unter anderem als Duftstoff, zum Beispiel in Parfums, verwendet (Rausch & Lotz 2004). Zur Behandlung von diversen Beschwerden und Erkrankungen werden die Wurzeln und Rhizome des Baldrians benutzt (Wichtl 2009).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen zählen ätherisches Öl, das vor allem aus Bornylisovalerat, Bornylacetat und freier Isovaleriansäure besteht, sowie Sesquiterpensäuren, wie zum Beispiel Valerensäure, Iridoide, wie zum Beispiel Valepotriate, Lignane und Spuren von Alkaloiden (Arzneipflanzenlexikon 2020a; Schönfelder & Schönfelder 2015).

Baldrian wirkt in vitro antibakteriell (Hanif et al. 2010) und antioxidativ (Sudati et al. 2009). Zudem wirkt Baldrian beruhigend (Schilcher et al. 2007). In Tierversuchen konnte eine angstlösende (Murphy et al. 2010), antiemetische²⁶ (Hosseinzadeh et al. 2011) und antikonvulsive²⁷ (Rezvani et al. 2010) Wirkung festgestellt werden. In Tierversuchen wurde gezeigt, dass Baldrian physischen und psychischen Stress bei Mäusen reduziert (Jung et al. 2014). Klinische Studien konnten zeigen, dass Baldrian die Einschlafzeit verkürzt, die Schlafqualität verbessert und die morgendliche Müdigkeit reduziert (Schilcher et al. 2007; Leathwood et al. 1981). Eine weitere Studie, mit Volksschüler als Probanden, hat gezeigt, dass Baldrian in Kombination mit Melisse (*Melissa officinalis*) bei Hyperaktivität, Konzentrationsschwierigkeiten und impulsiven Verhalten helfen kann (Gromball et al. 2014). Baldrian kann bei Unruhezuständen und nervös bestimmten Einschlafstörungen eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

24 Im Folgenden als Baldrian bezeichnet.

25 Das Epitheton „officinalis“ beziehungsweise „officinale“ wird bei den folgenden Pflanzen, die dasselbe Epitheton haben, nicht mehr erläutert, da dies bereits an dieser Stelle geschehen ist.

26 „Antiemetisch bezeichnet die Eigenschaft von Wirkstoffen, den Brechreiz zu mindern beziehungsweise das Erbrechen [...] zu verhindern“ (Bablich 2020)

27 Antikonvulsiv bedeutet, dass der Entstehung von Krämpfen, die zum Beispiel bei Epilepsie auftreten, entgegengewirkt wird (Pharma Wiki 2015).

6.2. Große Brennnessel (*Urtica dioica*)–Brennnesselgewächse (Urticaceae)

Die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) ist eine mehrjährige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu zwei Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die länglich eiförmigen Blätter sind herzförmig zugespitzt und die Blüten, sowohl männliche als auch weibliche, sind rispenförmig und länger als die Blattstiele (siehe Abb. 31) (Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname der Großen Brennnessel (*Urtica dioica*)²⁸ leitet sich von dem lateinischen Wort „urere“, zu Deutsch brennen, ab, da auf den Blättern und Stängeln Brennhaare sitzen (Arzneipflanzenlexikon 2020b). Bei einem Kontakt mit einem Brennhaar bricht das Köpfchen von diesem ab und es entsteht eine spitze Kanüle, die sich in die Haut bohrt (Arzneipflanzenlexikon 2020b; Spektrum 2001). Durch diese gelangt der Zellsaft, der unter anderem aus Ameisensäure besteht, unter die Haut und löst ein Brennen aus (Arzneipflanzenlexikon 2020b; Spektrum 2001). Das lateinische Epitheton „dioica“ bedeutet zweihäusig²⁹ (Arzneipflanzenlexikon 2020b).



Abb. 31: Blätter und Blüten der Großen Brennnessel (*Urtica dioica*) (Purle 2020)

Die Brennnessel ist auf der nördlichen Hemisphäre weit verbreitet und wächst vor allem in Auwäldern, sowie auf feuchten und stickstoffreichen Ruderalfluren³⁰ (Schönfelder & Schönfelder 2015). Brennnesseln werden in der Kosmetik unter anderem zu Haar-Shampoos hinzugefügt (Nedoma 2014) und in der Küche zur Herstellung von Tee oder als Gemüsebeilage verwendet (Hanninger 2020). Die Blätter beziehungsweise die oberirdischen Pflanzenorgane und die Wurzeln können bei der Behandlung von diversen Beschwerden und Krankheiten eingesetzt werden (Wichtl 2009). Da die Wirkung der Blätter beziehungsweise der oberirdischen Pflanzenorgane besser belegt ist als die der Wurzeln, wird im Folgenden auf diese eingegangen (Wichtl 2009).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen der Brennnessel zählen Flavonoide, Carotinoide, Mineralstoffe und Kaffeesäurederivate, wie zum Beispiel Chlorogensäure und Caffeoyläpfelsäure (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009).

Die Brennnessel wirkt *in vitro* antibakteriell, antimykotisch (Modarresi-Chahardehi et al. 2012), entzündungshemmend (Obertreis et al. 1996), schmerzstillend und antioxidativ (Gülçin et al. 2004). In Tierversuchen konnte eine diuretische, blutdrucksenkende (Tahri et al. 2000) und antidiabetische (Ahangarpour et al. 2012) Wirkung nachgewiesen werden. Durch Studien konnte gezeigt werden, dass sich die Brennnessel zur Behandlung bei akuter Arthrose eignet, da eine Verbesserung der Symptome, wie zum Beispiel körperliche Beeinträchtigung, subjektive Schmerzwahrnehmung und Steifheit, beobachtet werden konnte (Chrubasik et al. 1997). Die Brennnessel eignet sich zur unterstützenden Behandlung bei rheumatischen Beschwerden, wie zum Beispiel degenerative Gelenkschmerzen oder entzündliche Gelenkserkrankungen (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009; Wichtl 2009). Auch zur Durchspülung der ableitenden Harnwege, bei Entzündungen und zur Vorbeugung und Behandlung von Nierengries kann die Brennnessel eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

²⁸ Im Folgenden als Brennnessel bezeichnet.

²⁹ Zweihäusig oder diözisch bedeutet, dass es weibliche Pflanzen mit nur weiblichen Blüten beziehungsweise männliche Pflanzen mit nur männlichen Blüten gibt (Fischer et al. 1994).

³⁰ Ruderalfluren sind „[...] nicht bewirtschaftete, aber vom Menschen stark beeinflusste (gestörte) [...] Flächen, wie zum Beispiel [...] Wegränder, Müll- und Schuttplätze, Erdaufschüttungen, Industrie- und Verkehrsanlagen [...]“ (Fischer et al. 1994, S. 1246)

6.3. Garten-Fenchel (*Foeniculum vulgare*)–Doldenblütler (Apiaceae)

Garten-Fenchel (*Foeniculum vulgare*) ist eine zweijährige Pflanze, die bis zu zwei Meter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die blaugrüne Pflanze besitzt schmale, gefiederte Blätter und die vielen gelben Blüten, die in einer Doppeldolde³¹ angeordnet sind, blühen von Juli bis Oktober (siehe Abb. 32) (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die Früchte des Garten-Fenchels (*Foeniculum vulgare*) sind gelblich-grün bis gelblich-braun und drei bis 12 Millimeter groß (siehe Abb. 33) (Wichtl 2009). Der Gattungsname des Garten-Fenchels (*Foeniculum vulgare*) leitet sich von dem lateinischen Wort „foenum“, zu Deutsch Heu, ab, das im Lateinischen in die Verkleinerungsform „foeniculum“ gesetzt worden ist (Herfurth 2012). Dieser Name wurde wahrscheinlich aufgrund des heuartigen Geruches oder aufgrund der optischen Ähnlichkeit der Blätter zu Heu gewählt (Herfurth 2012). Das lateinische Epitheton „vulgaris“ bedeutet gewöhnlich³² (Arzneipflanzenlexikon 2020c). Es gibt zwei Unterarten des Garten-Fenchels (*Foeniculum vulgare*), den Süßen Fenchel (*Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* var. *dulce*) und den Bitteren Fenchel (*Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* var. *vulgare*)³³ (Sticher 2010c). In der Medizin wird vor allem letztgenannter verwendet und deshalb wird auf diesen nun eingegangen (Sticher 2010c).



Abb. 32: Blütenstand und Blätter des Garten-Fenchels (*Foeniculum vulgare*) (Baumschule Horstmann 2020)



Abb. 33: Früchte des Garten-Fenchels (*Foeniculum vulgare*) (Pharma Wiki 2020)

Fenchel war ursprünglich im Mittelmeerraum heimisch, mittlerweile wird er in ganz Europa kultiviert (Wichtl 2009). Fenchel wird als Gewürz- und Zierpflanze angebaut und benötigt einen warmen und sonnigen Standort, sowie einen nährstoffreichen und wasserdurchlässigen Boden (Rausch & Lotz 2004). In der Kosmetik sowie bei der Behandlung von diversen Beschwerden und Erkrankungen werden die Früchte des Fenchels und das daraus gewonnene Öl, sowie das aus dem Kraut gewonnene Öl eingesetzt (Rausch & Lotz 2004; Schönfelder & Schönfelder 2015).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Fenchels zählt ätherisches Öl, das vor allem aus Anethol, Fenchon und Estragol besteht (Wichtl 2009). Fenchon ist für den bitteren Geschmack des Fenchels verantwortlich (Wichtl 2009).

Fenchel wirkt *in vitro* antibakteriell (Kaur & Arora 2009), antiviral gegen das Herpes simplex Virus (Typ 1) und Parainfluenza-Virus (Typ 3) (Orhan et al. 2012), sowie antimykotisch und antioxidativ (Singh et al. 2006). In Tierversuchen wurde eine krampflösende (Kumar et al. 2015), schmerzstillende (Ozbek et al. 2006), entzündungshemmende (Choi & Hwang 2004), blutdrucksenkende (Bardai et al. 2001), antidiabetische (Anitha et al. 2014), fiebersenkende und diuretische (Tanira et al. 1996) Wirkung festgestellt. Durch Tierversuche wurde eine Sekretionssteigerung der Magensäure (Vasudevan et al. 2000) und Verbesserung der Gallenblasensekretion (Tanira et al. 1996) eruiert. Durch eine klinische Studie wurde festgestellt, dass Fenchel zur Behandlung von Koliken bei Säuglingen eingesetzt werden kann (Savino et al. 2005). Fenchel kann aufgrund von langjähriger Erfahrung bei Magen-Darm Beschwerden, Völlegefühl, Blähungen und Entzündungen der oberen Luftwege eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

³¹ Bei einer Doppeldolde sind die Einzelblüten in einem Döldchen und diese Döldchen sind in einer weiteren Dolde zusammengefasst (Fischer et al. 1994).

³² Das Epitheton „vulgaris“ beziehungsweise „vulgare“ wird bei den folgenden Pflanzen, die dasselbe Epitheton haben, nicht mehr erläutert, da dies bereits an dieser Stelle geschehen ist.

³³ Im Folgenden als Fenchel bezeichnet.

6.4. Garten-Petersilie (*Petroselinum crispum*)–Doldenblütler (Apiaceae)

Garten-Petersilie (*Petroselinum crispum*) ist eine zweijährige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu einem Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die mehrfach gefiederten Blätter können glatt (siehe Abb. 34) oder kraus sein (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die grün gelblichen Blüten sind in einer Doppeldolde angeordnet und blühen von Juni bis August (siehe Abb. 34) (Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname der Garten-Petersilie (*Petroselinum crispum*)³⁴ leitet sich von dem griechischen Wort „petros“ und „selinon“ ab (Katzer 2015; Kist 2020). „Petros“, bedeutet Stein oder Fels und bezieht sich auf steinige Standorte, an dem die Petersilie unter anderem wächst und „selinon“, zu Deutsch Sellerie, lässt sich wahrscheinlich auf die optische Ähnlichkeit der Blätter der Petersilie und des Echten Selleries (*Apium graveolens*) zurückführen (Katzer 2015; Kist 2020). Das lateinische Epitheton „crispum“ bezieht sich auf die krause Form der Blätter, die bei einigen Unterarten, wie zum Beispiel bei der Blatt-Petersilie (*Petroselinum crispum* var. *crispum*), besonders stark ausgeprägt sein können (Katzer 2015).



Abb. 34: Blütenstand und Blätter der Garten-Petersilie (*Petroselinum crispum*) (Heinemann 2013)

Petersilie war ursprünglich im Mittelmeergebiet und Südwestasien heimisch und wird heute auf der ganzen Welt kultiviert (Schönfelder & Schönfelder 2015). Petersilie wird als Gewürz- und Zierpflanze angebaut und benötigt dabei einen sonnigen bis halbschattigen Standort, sowie einen nährstoffreichen und feuchten Boden (Rausch & Lotz 2004). In der Kosmetik wird Petersilie unter anderem in Parfums verwendet (Rausch & Lotz 2004). In der Medizin wird nur die Wurzel der Wurzel-Petersilie (*Petroselinum crispum* var. *tuberosum*), eine Unterart der Petersilie, oder andere Unterarten mit einem geringeren Gehalt an ätherischem Öl verwendet (Schilcher et al. 2007; Wichtl 2009). Die Früchte der Petersilie sollen nicht verwendet werden, da diese, im Vergleich zur Wurzelpetersilie, deutlich mehr ätherisches Öl enthalten (Wichtl 2009). Dieses steigert in hohen Konzentrationen die Kontraktilität der Uterusmuskulatur und kann somit abtreibend wirken (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009). Eine hohe Konzentration von ätherischem Öl kann zu Nieren- und Leberschäden, sowie zu Herzrhythmusstörungen führen (Schilcher et al. 2007; Kommission E, zit. n. Wichtl 2009). Deshalb wird im Folgenden auf die Wurzel-Petersilie (*Petroselinum crispum* var. *tuberosum*)³⁵ (siehe Abb. 35) eingegangen.



Abb. 35: Blätter und Wurzel der Wurzel-Petersilie (*Petroselinum crispum* var. *tuberosum*) (Envato 2020)

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen der Wurzel-Petersilie zählt ätherisches Öl, das vor allem aus Apiol und Myristicin besteht, sowie Flavonoide, wie zum Beispiel Apiin, und Furanocumarine (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009).

Wurzel-Petersilie wirkt erfahrungsgemäß diuretisch und krampflösend, allerdings fehlen experimentelle Untersuchungen zu diesen Wirkungen (Schilcher et al. 2007; Wichtl 2009). Aufgrund von langjähriger Erfahrung wird die Wurzelpetersilie zur „[...] Durchspülung bei Erkrankungen der ableitenden Harnwege“ sowie als „Durchspülungstherapie zur Vorbeugung und Behandlung von Nierengrieß“ (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009, S. 507) eingesetzt.

³⁴ Im Folgenden als Petersilie bezeichnet.

³⁵ Im Folgenden als Wurzel-Petersilie bezeichnet.

6.5. Koriander (*Coriandrum sativum*)–Doldenblütler (Apiaceae)

Koriander (*Coriandrum sativum*) ist eine einjährige Pflanze, die bis zu 0,6 Meter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die gefiederten Blätter sind oben schmaler (siehe Abb. 36) und unten breiter³⁶ (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die weißen bis zartrosa Blüten sind in Doppeldolden angeordnet und blühen von Juni bis Juli (siehe Abb. 36) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die kugelförmigen, braunen bis hellbraunen Früchte sind, je nach Unterart, zwischen 1,5 Millimeter und 5 Millimeter groß (siehe Abb. 37) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Der Gattungsname des Korianders (*Coriandrum sativum*)³⁷ leitet sich vom griechischen Wort „kōris“, zu Deutsch Wanze, und „anison“, zu Deutsch Anis, ab (Israel 2018). „Kōris“ bezieht sich auf den wanzenartigen unangenehmen Geruch der Blätter und unreifen Früchte und „anison“ beschreibt den anisartigen Geruch der reifen Früchte (Asghar et al. 2016; Israel 2018). Das lateinische Epitheton „sativum“ bedeutet kultiviert, denn Koriander wird bereits seit sehr langer Zeit vom Menschen angebaut (Missouri Botanical Garden 2020a; Schönfelder & Schönfelder 2015).



Abb. 36: Blütenstände und Blätter des Korianders (*Coriandrum sativum*) (NetPS Plant Finder 2020)



Abb. 37: Früchte des Korianders (*Coriandrum sativum*) (Alamy 2017)

Koriander war ursprünglich im Mittelmeerraum heimisch, wird mittlerweile weltweit vor allem als Gewürzpflanze angebaut (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Koriander wird als Zierpflanze gepflanzt und benötigt dabei einen sonnigen und warmen Standort, sowie einen lockeren und kalkhaltigen Boden (Rausch & Lotz 2004). Die Früchte des Korianders werden bei der Behandlung von diversen Erkrankungen und Beschwerden eingesetzt (Wichtl 2009).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Korianders zählt ätherisches Öl, das vor allem aus Linalool besteht (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Koriander wirkt *in vitro* antibakteriell (Dash et al. 2011), antimykotisch gegen Hefepilze der Gattung *Candida* sp. (Soares et al. 2012), antioxidativ (Sriti et al. 2011) blutdrucksenkend und diuretisch (Jabeen et al. 2009). In Tierversuchen konnte eine angstlösende (Mahendra & Bisht 2011), entzündungshemmende (Sonika et al. 2010), antikonvulsive (Hosseinzadeh & Madanifarad 2000), lipidsenkende (Joshi et al. 2012) und antidiabetische (Eidi et al. 2008) Wirkung nachgewiesen werden. Koriander soll leicht krampflösend, appetitanregend und karminativ³⁸ wirken (Schilcher et al. 2007). Aufgrund von langjähriger Erfahrung kann Koriander bei dyspeptischen Beschwerden³⁹ und Appetitlosigkeit eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

³⁶ Die breiten Blätter ähneln denen der Petersilie.

³⁷ Im Folgenden als Koriander bezeichnet.

³⁸ Karminativ bedeutet blähungstreibend (Duden 2020c).

³⁹ Dyspeptische Beschwerden sind zum Beispiel Oberbauchschmerzen, Völlegefühl und Blähungen (Madisch et al. 2018)

6.6. Liebstöckel (*Levisticum officinale*)–Doldenblütler (Apiaceae)

Liebstöckel (*Levisticum officinale*) ist eine mehrjährige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu zwei Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die Blätter sind zwei- bis dreifach gefiedert und die gelben Blüten, die in der Zeit von Juli bis August blühen, sind in einer Doppeldolde angeordnet (siehe Abb. 38) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die Wurzeln und Rhizome sind gelb- bis dunkelrotbraun (siehe Abb. 39) (Wichtl 2009). Der Gattungsname des Liebstöckels (*Levisticum officinale*)⁴⁰ stammt eigentlich vom griechischen Wort „ligystigikón“, dass in das lateinische Wort „ligusticum“ übersetzt worden ist (Arzneipflanzenlexikon 2020d; Spektrum 1999f). „Ligusticum“ bedeutet ligurisch, daher nimmt man an, dass Liebstöckel „[...] als eine aus Ligurien stammende Pflanze betrachtet wird[...]“ (Arzneipflanzenlexikon 2020d). Das Wort „ligusticum“ wurde aber mehrfach sprachlich durch Menschen umgebildet, sodass schlussendlich das lateinische Wort „levisticum“ entstanden ist (Arzneipflanzenlexikon 2020d). Liebstöckel wird im deutschen auch als Maggikraut bezeichnet, da Duft und Geschmack ähnlich zu dem von Julius Maggi 1885 entwickelten Gewürzmischung sind (Planer 2014). In dieser ist aber kein Liebstöckel enthalten (Planer 2014).



Abb. 38: Blütenstände und Blätter des Liebstöckels (*Levisticum officinale*) (Arnold 2020a)



Abb. 39: Wurzeln und Rhizome des Liebstöckels (*Levisticum officinale*) (Kubitzeck 2020)

Liebstöckel war ursprünglich in Westasien heimisch, seit über tausend Jahren wird er aber in Europa kultiviert (Wichtl 2009). Liebstöckel wird als Gewürz- und Zierpflanze angebaut, dabei benötigt er einen sonnigen oder halbschattigen Standort, sowie einen tiefgründigen, feuchten und nährstoffreichen Boden (Rausch & Lotz 2004). In der Kosmetik wird Liebstöckel unter anderem für Fußbäder verwendet (Rausch & Lotz 2004). Die Wurzeln und Rhizome des Liebstöckels werden bei der Behandlung von diversen Beschwerden und Erkrankungen eingesetzt (Wichtl 2009).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Liebstöckels zählen ätherisches Öl, das vor allem aus Ligustilid, sowie Citronellal und Limonen besteht, und Furanocumarine (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Liebstöckel wirkt *in vitro* antibakteriell und antioxidativ (Costa et al. 2006). Liebstöckel soll diuretisch, krampflösend, karminativ und verdauungsfördernd wirken, bislang gibt es für diese Wirkung keine wissenschaftliche Belege (Schönfelder & Schönfelder 2015; Schilcher et al. 2007; Wichtl 2009). Aufgrund von langjähriger Erfahrung kann Liebstöckel zur „[...]Durchspülung bei entzündlichen Erkrankungen der ableitenden Harnwege.“ sowie als „[...]Durchspülungstherapie zur Vorbeugung von Nierengrieß“ eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009, S. 387).

⁴⁰ Im Folgenden als Liebstöckel bezeichnet.

6.7. Hanf (*Cannabis sativa*)–Hanfgewächse (Cannabaceae)

Hanf (*Cannabis sativa*) ist eine einjährige, zweihäusige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu 2,5 Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die fingerförmigen Blätter, die sich aus fünf bis sieben lanzettförmigen Fiederblättern zusammensetzen, sind am Blattpende zugespitzt (siehe Abb. 40) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die weiblichen Blüten, die von einem speziellen Blatt umhüllt sind, das Harz ausscheidet, stehen in einem dichten, ährenartigen Blütenstand (siehe Abb. 40) und die männlichen Blüten bilden einen lockeren Blütenstand (Arzneipflanzenlexikon 2020e; Wichtl 2009). Männliche und weibliche Blüten blühen in der Zeit von Juli bis August (Schönfelder & Schönfelder 2015). Da Hanf (*Cannabis sativa*)⁴¹ bereits vor 5000 Jahren verwendet wurde, ist die Bedeutung des Gattungsnamens nicht eindeutig erklärbar (Wichtl 2009).



Abb. 40: Blätter und weibliche Blüten des Hanfs (*Cannabis sativa*) (Arzneipflanzenlexikon 2020)

Ursprünglich war Hanf wahrscheinlich in Asien heimisch, heute wächst er weltweit in allen tropischen und gemäßigten Zonen (Arzneipflanzenlexikon 2020e; Wichtl 2009). Hanf benötigt einen warmen Standort, sowie einen tiefgründigen, humus- und stickstoffreichen Boden (Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft 2002). Hanf wird aufgrund seiner psychotropen Wirkung, die sich bei geringer Dosis durch euphorische Stimmungen, Wahrnehmungsstörungen, verändertem Raum- und Zeitwahrnehmung äußert, als Rauschmittel verwendet (Wichtl 2009). Bei höheren Dosen treten unter anderem Verwirrtheit, Halluzinationen, Übelkeit und Sprachstörungen auf (Wichtl 2009). Cannabinoide, die aus den weiblichen Blüten und dem Harz der weiblichen Blütenstände gewonnen werden, werden bei der Behandlung von diversen Beschwerden und Erkrankungen eingesetzt (Wichtl 2009).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Hanfs zählen Cannabinoide, wie zum Beispiel Tetrahydrocannabinol (THC), Cannabidiol (CBD) und Cannabinol, sowie Flavonoide, Terpene, Steroide und Phenole (Schönfelder & Schönfelder 2015). Das THC ist für die psychotrope Wirkung verantwortlich (Wichtl 2009).

Cannabinoide wirken schmerzstillend (Ware et al. 2010) und können Schmerzen, die durch Rückenmarksverletzungen, Amputationen von Gliedmaßen und rheumatische Arthritis verursacht werden, lindern (Fraguas-Sánchez & Torres-Suárez 2018). Cannabinoide können bei der Behandlung von Spasmen, Tremores, Schmerzen und Inkontinenz, die in Folge einer Erkrankung an Multipler Sklerose entstehen, eingesetzt werden (Brady et al. 2004; Fraguas-Sánchez & Torres-Suárez 2018; Rog et al. 2005; Vaney et al. 2004). Cannabinoide wirken in Stresssituationen angstlösend (Zuardi et al. 1993) und könnten zu einer Verbesserung der Symptome bei Posttraumatischen Belastungsstörungen, wie zum Beispiel Schlafstörungen, Alpträume und Überreaktionen, führen (Zer-Aviv et al. 2016). Durch Studien konnte die antiemetische Wirkung bei Patienten, die sich einer Chemotherapie unterziehen, belegt werden (Machado Rocha et al. 2008). Cannabinoide können zur Behandlung von Appetitlosigkeit bei Krebs- und AIDS Erkrankungen eingesetzt werden (Schönfelder & Schönfelder 2015). Zudem konnte eine antitumorale Wirkung, die sich unter anderem durch eine Verringerung des Tumorwachstums zeigt, festgestellt werden (Fraguas-Sánchez & Torres-Suárez 2018).

⁴¹ Im Folgenden als Hanf bezeichnet.

6.8. Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*)–Johanniskrautgewächse (Hypericaceae)

Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) ist eine mehrjährige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu einem Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die gelben Blüten, die in der Zeit von Juni bis August blühen, sind am Rand schwarz punktiert und die länglich-eiförmigen Blätter sind durchscheinend gepunktet (siehe Abb. 41 und Abb. 42) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Der Gattungsname des Tüpfel-Johanniskrautes (*Hypericum perforatum*)⁴² leitet sich wahrscheinlich vom griechischen Wort „hyper“, zu Deutsch oberhalb, und „eikon“, Bild, ab (Missouri Botanical Garden 2020b). Eine Interpretationsmöglichkeit dieser Übersetzung ist, dass Blüten von Vertretern der Gattung *Hypericum sp.* über Bilder oder Fenster gehängt worden sind (Missouri Botanical Garden 2020b). Das lateinische Epitheton lässt sich auf das lateinische Wort „perforatus“, zu Deutsch durchlöchert, zurückführen und bezieht sich auf die durchscheinenden gepunkteten Blätter (siehe Abb. 42) (Arzneipflanzeninfo 2020f).



Abb. 41: Blüten und Blätter des Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) (Wikipedia 2010)



Abb. 42: Ausschnitt eines Blattes des Tüpfel-Johanniskrautes (*Hypericum perforatum*) (Gasperl 2005)

Johanniskraut war ursprünglich in Europa, Nordafrika und im Westasien heimisch, mittlerweile wird es aber vor allem in Chile, Osteuropa und Deutschland kultiviert (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Johanniskraut wird als Zierpflanze angebaut und benötigt dabei einen sonnigen und warmen Standort, sowie einen durchlässigen und nicht zu feuchten Boden (Rausch & Lotz 2004). In der Kosmetik wird Johanniskraut unter anderem als Bade- oder Waschzusatz verwendet (Rausch & Lotz 2004). Bei der Behandlung von diversen Beschwerden oder Erkrankungen werden die während der Blütezeit geernteten Zweigspitzen mit Blättern, Blüten und Stängeln verwendet (Arzneipflanzenlexikon 2020f; Wichtl 2009).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Johanniskrautes zählen Hyperforine, Hypericine, Flavonoide, wie zum Beispiel Hyperosid, Quercitrin und Rutosid, Biflavonoide, Xanthone, Proanthocyanidine, und in geringen Mengen ätherisches Öl (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Johanniskraut wirkt *in vitro* antibakteriell (Reichling et al. 2001) und antioxidativ (Zheng & Wang 2001). Johanniskraut wirkt *in vivo* wundheilungsfördernd (Süntar et al. 2010) und kann bei der „[...] Behandlung und Nachbehandlung von scharfen und stumpfen Verletzungen [...]“ (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009, S. 359) eingesetzt werden. In Tierversuchen wurde eine schmerzstillende (Abdel-Salam 2005), entzündungshemmende (Raso et al. 2002), sowie potentiell antidepressive (Bach-Rojecky et al. 2004) und angstlösende (Flausino et al. 2002) Wirkung nachgewiesen. Klinische Studien zeigten, dass Johanniskraut bei der Behandlung von leichten bis mittelgradigen Depressionen signifikant besser als der Placebo und gleichwertig wie synthetische Antidepressiva wirkt (Behnke et al. 2002; Whiskey et al. 2001). Bei Kindern unter 12 Jahren kann Johanniskraut potentiell bei Symptomen von Depressionen oder psychovegetativen Störungen eingesetzt werden (Hübner & Kirste 2001). Durch klinische Studien konnte gezeigt werden, dass bei prämenstruellen Beschwerden, wie Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, Müdigkeit und Heißhungerattacken, Johanniskraut zu einer Verbesserung der Symptome führen kann (Canning et al. 2012). Auch bei dyspeptischen Beschwerden kann Johanniskraut eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁴² Im Folgenden als Johanniskraut bezeichnet.

6.9. Große Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*)–Kapuzinerkressengewächse (*Tropaeolaceae*)

Die Große Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*) ist eine mehrjährige Pflanze, die kriechend oder rankend eine Wuchshöhe von bis zu fünf Meter erreichen kann (Arzneipflanzenlexikon 2020g; Schönfelder & Schönfelder 2015). Die schildförmigen Blätter sind lang gestielt und die Blüten, die in der Zeit von Juni bis Oktober blühen, sind rot, gelb oder orange (siehe Abb. 43) (Arzneipflanzenlexikon 2020g; Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname der Großen Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*) leitet sich vom lateinischen Wort „tropaeum“, zu Deutsch Siegeszeichen beziehungsweise Trophäe, ab (Arzneipflanzenlexikon 2020g). Früher war es Brauch, die Rüstung, Schilder und Waffen des Feindes nach einem Sieg an einen Baum zu hängen (Arzneipflanzenlexikon 2020g). Der Gattungsname der Großen Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*), die mit ihren Blättern auch an Bäumen rankt, leitet sich wahrscheinlich aufgrund der optischen Ähnlichkeit der aufgehängten Schilder zu den schildförmigen Blättern ab (Arzneipflanzenlexikon 2020g). Das lateinische Epitheton „majus“ bedeutet groß (Buch 2014) und grenzt die Große Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*)⁴³ von der Kleinen Kapuzinerkresse (*Tropaeolum minus*) ab, die bis zu 30 Zentimeter groß werden kann (Goethe-Universität 2020).



Abb. 43: Blätter und Blüten der Großen Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*) (Schönfelder 2020)

Ursprünglich war die Kapuzinerkresse in Südamerika heimisch, mittlerweile wird sie in Europa als Zierpflanze angebaut (Arzneipflanzenlexikon 2020g). Sie benötigt dabei einen sonnigen Standort, sowie einen nährstoffreichen Boden (Rausch & Lotz 2009). Die Blätter und Blüten können in der Küche als Gewürz und bei der Behandlung von diversen Beschwerden und Erkrankungen verwendet werden (Rausch & Lotz 2004; Schönfelder & Schönfelder 2015).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen der Kapuzinerkresse zählen Senföle, wie zum Beispiel „[...] das *Glucotropaeolin*, das nach enzymatischer Spaltung Benzylsenfö (Benzylisothiocyanat), liefert“ (Schönfelder & Schönfelder 2015, S. 192), sowie Chlorogensäure, Vitamin C, Carotinoide und Anthocyanidine (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Kapuzinerkresse wirkt antibakteriell, antiviral, antimykotisch und durchblutungsfördernd (Schilcher et al. 2007). In Tierversuchen konnte eine diuretische (Gasparotto et al. 2009), entzündungshemmende (Butnariu & Bostan 2011) und potentiell schmerzstillende (Melo et al. 2018) Wirkung festgestellt werden. Klinische Studien zeigten, dass Präparate, die Kapuzinerkresse und Meerrettich (*Armoracia rusticana*) enthalten, zur vorbeugenden Behandlung von chronisch wiederkehrenden Harnwegsinfekten eingesetzt werden können (Albrecht et al. 2007). Kapuzinerkresse kann in Kombination mit anderen Drogen, wie zum Beispiel Wurzeln des Meerrettichs (*Armoracia rusticana*), „[...] zur unterstützenden Behandlung bei Infekten der Harnwege und Katarrhen⁴⁴ der oberen Atemwege“ (Schönfelder & Schönfelder 2015, S. 192) und zur äußerlichen Behandlung bei leichten Muskelschmerzen eingesetzt werden (Schönfelder & Schönfelder 2015).

⁴³ Im Folgenden als Kapuzinerkresse bezeichnet.

⁴⁴ Katarrh ist eine „Schleimhautentzündung (besonders der Atmungsorgane) mit meist reichlichem schleimigen, eitrigem oder serösen Absonderungen“ (Duden 2020d)

6.10. Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale*)–Korbblütler (Asteraceae)

Das Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale*) ist eine mehrjährige Pflanze, die bis zu 30 Zentimeter groß werden kann (Fischer et al. 1994). Die länglichen Blätter und die gelblichen Röhrenblüten⁴⁵, die in der Zeit von Juli bis September blühen, sind weißfilzig behaart (siehe Abb. 44) (Fischer et al. 1994). Die scheinbar weißen Blütenblätter des Alpen-Edelweiß (siehe Abb. 44) sind eigentlich Hochblätter, die zur Anlockung von Insekten dienen (Kubitzek 2019). Der Gattungsname des Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale*)⁴⁶ leitet sich von den griechischen Wörtern „leon“, zu Deutsch Löwe, und „podos“, Fuß, ab und bezieht sich auf die weiß behaarten Hochblätter und Blüten, die eine Ähnlichkeit zu kleinen Löwenfüßen aufweisen (Bellmann 2014; Kubitzek 2019). Das Epitheton „nivale“ lässt sich auf das lateinische Wort „nivalis“, zu Deutsch Schnee, zurückführen und bezieht sich auf die Höhenstufe, in der das Edelweiß wächst (Duden 2020e).



Abb. 44: Blätter und Blütenstände des Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale*) (Sepke 2020a)

Ursprünglich stammt Edelweiß aus Gebirgen in Zentralasien, es breitete sich aber nach der letzten Eiszeit bis in die Alpen aus (Kopp 2019; Kubizek 2019). Edelweiß wächst im Gebirge auf einer Höhe von bis zu 3400 Meter und bevorzugt dabei Felsspalten und alpine Rasen (Werner 2011). Edelweiß kann als Zierpflanze kultiviert werden, es benötigt dabei einen sonnigen Standort, sowie einen kalkhaltigen Boden (Chlodwig 2019; Fischer et al. 1994). In der Kosmetik werden aus den Blättern des Edelweiß Sonnenschutzmittel und Antifaltencremes hergestellt (Hesse 2008). Die Inhaltsstoffe und Wirkungen des Edelweiß werden noch intensiv erforscht, einstweilen gibt es noch kein fertiges Arzneimittel (Stuppner 2019).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Edelweiß zählen Flavonoide, Lignane, wie zum Beispiel Leoligin und Methoxyleoligin, Kaffeesäurederivate, Edelweißsäure und Sesquiterpene (Kubitzek 2019; Stuppner 2019).

Edelweiß wirkt *in vitro* antibakteriell (Dobner et al. 2003) und antioxidativ (Schwaiger et al. 2005). Durch *in vitro* Untersuchungen konnte eruiert werden, dass Edelweiß das Wachstum von Blutgefäßen fördern kann (Messner et al. 2013). Mit Hilfe von Tierversuchen konnte gezeigt werden, dass Edelweiß die Arteriogenese⁴⁷ nach einem Herzinfarkt induzieren kann (Messner et al. 2013). Durch Tierversuche konnte eruiert werden, dass Edelweiß unerwünschte Gefäßverdickungen bei venösen Bypassen hemmen kann (Reisinger et al. 2009) und eventuell bei der Behandlung von Arteriosklerose (Duwensee et al. 2011) eingesetzt werden könnte (Latté 2019). Edelweiß kann den Cholesterin- und Glucosespiegel, sowie die Gewichtszunahme bei Mäusen reduzieren (Scharinger et al. 2016). In Tierversuchen konnte eine entzündungshemmende und schmerzstillende (Speroni et al. 2006) Wirkung aufgezeigt werden. Aufgrund der entzündungshemmenden Wirkung könnte Edelweiß bei chronisch entzündlichen Hauterkrankungen oder bei bakteriellen Entzündungen eingesetzt werden (Lulli et al. 2012). In Tierversuchen wurde festgestellt, dass Edelweiß die Peristaltik von Magen und Darm verringern kann und somit potentiell bei Durchfallerkrankungen eingesetzt werden könnte (Latté 2019; Speroni et al. 2006).

⁴⁵ Charakteristisch für Korbblütler (Asteraceae) sind korbformige Blütenstände, die aus Röhrenblüten und/oder Zungenblüten bestehen (Fischer et al 1994).

⁴⁶ Im Folgenden als Edelweiß bezeichnet.

⁴⁷ Bei einer Arteriogenese kommt es zu einem Ausbau beziehungsweise einer Vergrößerung bereits vorhandener Arteriolen, um die Blutversorgung nach einem Arterienverschluss zu gewährleisten (Troidl et al. 2012).

6.11. Echte Goldrute (*Solidago virgaurea*)–Korbblütler (Asteraceae)

Die Echte Goldrute (*Solidago virgaurea*) ist eine mehrjährige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu einem Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die Blätter sind elliptisch bis länglich geformt und die gelben Röhren- und Zungenblüten blühen in der Zeit von Juli bis Oktober (siehe Abb. 45) (Fischer et al. 1994; Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname der Echten Goldrute (*Solidago virgaurea*)⁴⁸ leitet sich wahrscheinlich vom lateinischen Wort „solidus“, zu Deutsch gesund oder fest, ab, und bezieht sich vermutlich auf die lang bekannte Heilwirkung der Pflanze (Arnold 2020). Das Epitheton setzt sich aus den lateinischen Worten „virga“, zu Deutsch Rute, und „aurea“ zu Deutsch golden, zusammen (Arzneipflanzenlexikon 2020h). Das Epitheton bezieht sich auf die (gold-)gelbe Blütenfarbe und den rutenähnlichen Blütenstand (Arnold 2020).



Abb. 45: Blätter und Blütenstände der Echten Goldrute (*Solidago virgaurea*) (Arnold 2020b)

Die Goldrute ist in weiten Teilen Europas, Asiens, Nordafrika und -amerika heimisch (Wichtl 2009). Sie wird als Zierpflanze angebaut und benötigt dabei einen sonnigen oder halbschattigen Standort, sowie einen wasserdurchlässigen Boden (Rausch & Lotz 2004). Die oberirdischen, zur Blüte gesammelten Pflanzenteile der Goldrute können bei der Behandlung von diversen Beschwerden und Erkrankungen eingesetzt werden (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen der Goldrute zählen Flavonoide, wie zum Beispiel Rutin und Quercetinglykoside, Phenolglykoside wie Leiocarposid und Virgaureosid, sowie Triterpensaponine, Chlorogensäure, Catechingerbstoffe und ätherisches Öl (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009).

Die Goldrute wirkt *in vitro* antioxidativ (Demir et al. 2009), antibakteriell und antimykotisch (Thiem & Goślińska 2002). In Tierversuchen konnte eine entzündungshemmende (Abdel Motaal 2015), diuretische (Chodera et al. 1991), schmerzstillende, fiebersenkende (Okpanyi et al. 1989), antidiabetische und lipidsenkende (Sanad et al. 2020) Wirkung nachgewiesen werden. In Tierversuchen wurde festgestellt, dass die Goldrute das Wachstum von Tumoren unterdrücken kann und somit potentiell bei der Behandlung von Krebs eingesetzt werden könnte (Gross et al. 2009). Durch *in vitro* Untersuchungen an der menschlichen Blase wurde festgestellt, dass Goldrutenextrakte die Kontraktilität der Blase senken können (Borchert et al. 2004). Aufgrund dessen könnte die Goldrute eventuell bei der Behandlung von Blasenfunktionsstörungen, wie zum Beispiel der Reizblase, eingesetzt werden (Borchert et al. 2004). Eine Kombination der Zitter-Pappel (*Populus tremula*), der Gewöhnlichen Esche (*Fraxinus excelsior*) und der Goldrute wirkt antirheumatisch und könnte bei der Behandlung von rheumatischen Erkrankungen eingesetzt werden (El-Ghazaly et al. 1992; Klein-Galczinsky 1999). Aufgrund der oben beschriebenen Wirkungen und langjähriger Erfahrung kann die Goldrute „[z]ur Durchspülung bei entzündlichen Erkrankungen der ableitenden Harnwege, Harnsteine und Nierengriß“, sowie „zur vorbeugenden Behandlung bei Harnsteinen und Nierengriß“ (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009, S. 641), eingesetzt werden.

⁴⁸ Im Folgenden als Goldrute bezeichnet.

6.12. Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*)–Korbblütler (Asteraceae)

Die Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*) ist eine einjährige Pflanze, die bis zu 0,6 Meter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die feinen Blätter sind gefiedert und die weißen Zungenblüten und gelben Röhrenblüten blühen in der Zeit von Mai bis August (siehe Abb. 46) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Der Gattungsname der Echten Kamille (*Matricaria chamomilla*)⁴⁹ leitet sich von dem lateinischen Wort „matrix“, zu Deutsch Gebärmutter, ab, da die Kamille volkstümlich bei Frauenleiden eingesetzt wurde (Hitzinger et al. 2003; Schilcher 1987). Das Epitheton leitet sich von den griechischen Wörtern „chamai“, niedrig oder erdnahe, und „melon“, Apfel, ab und bedeutet wahrscheinlich „[...] *niedrig wachsender Apfelbaum* [...]“ (Hitzinger et al. 2003), da die Pflanze einen apfelähnlichen Geruch verströmen soll (Hitzinger et al. 2003).



Abb. 46: Blätter und Blütenstände der Echten Kamille (*Matricaria chamomilla*) (Sepke 2020b)

Kamille war ursprünglich in Süd- und Osteuropa, sowie in Nordasien heimisch, mittlerweile ist sie aber in ganz Europa verbreitet (Rausch & Lotz 2004; Wichtl 2009). Kamille kann als Zierpflanze angebaut werden und benötigt dabei einen vollsonnigen Standort, sowie einen humusreichen Boden (Rausch & Lotz 2004). In der Kosmetik wird Kamille unter anderem in Haar- und Hautpflegeprodukten verwendet (Rausch & Lotz 2004). Kamillenblüten und das daraus gewonnene Öl werden bei der Behandlung von diversen Beschwerden und Erkrankungen eingesetzt (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen der Kamille zählt ätherisches Öl, das unter anderem aus Bisabolol besteht, sowie Sesquiterpenlactone, Flavonoide, Schleimstoffe und Cumarine (Schilcher et al. 2007; Schönfelder & Schönfelder 2015).

Kamille wirkt *in vitro* antibakteriell (Owlia et al. 2007; Shikov et al. 2007), antimykotisch (Ali 2013) und krampflösend (Forster et al. 1980). *In vitro* wirkt Kamille antioxidativ (Owlia et al. 2007) und kann potentiell bei der Vorbeugung oder Behandlung von Brustkrebs eingesetzt werden, da die Ausbreitung des Tumors verhindert beziehungsweise vermindert und der Zelltod induziert wird (Nikseresht et al. 2017). *In vitro* konnte festgestellt werden, dass Kamille einen inhibierenden Effekt auf das Herpes simplex Virus (Typ 2) aufweist und somit potentiell bei der Behandlung von diesem eingesetzt werden könnte (Koch et al. 2008). *In vitro* konnte ein tonussteigernder Effekt auf die Uterusmuskulatur beobachtet werden (Shipochliev 1981). In Tierversuchen konnte eine wundheilungsfördernde (Nayak et al. 2007), entzündungshemmende (Shipochliev et al. 1981) und antidiabetische (Cemek et al. 2008) Wirkung festgestellt werden. Anhand von Tierversuchen konnte gezeigt werden, dass Kamille präventiv gegen Magengeschwüre wirken kann (Karbalaeei Doust & Nourafshan 2009). Durch klinische Studien konnte festgestellt werden, dass Kamille angstlösend wirkt und bei der Behandlung von Angststörungen eingesetzt werden könnte (Amsterdam et al. 2009; Mao et al. 2016). Kamille kann Menstruationsschmerzen lindern (Karimian et al. 2013). Aufgrund von langjähriger Erfahrung und den oben beschriebenen Wirkungen kann Kamille bei Haut- und Schleimhautentzündungen, sowie bei bakteriellen Hauterkrankungen eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁴⁹ Im Folgenden als Kamille bezeichnet.

6.13. Garten-Ringelblume (*Calendula officinalis*)–Korbblütler (Asteraceae)

Die Garten-Ringelblume (*Calendula officinalis*) ist eine ein- bis zweijährige Pflanze, die bis zu 0,5 Meter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die breit-lanzettförmigen Blätter sind weich behaart und die gelb- bis orangegefärbten Zungen- und Röhrenblüten blühen in der Zeit von Juni bis September (siehe Abb. 47) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Der Gattungsname der Garten-Ringelblume (*Calendula officinalis*)⁵⁰ leitet sich vom lateinischen Wort „calendae“ ab und bedeutet so viel wie der erste Tag des Monats beziehungsweise Kalender (Arzneipflanzenlexikon 2020i, Spektrum 1999g). Eine Interpretationsmöglichkeit dieser Übersetzung ist, dass „[...] sich die Blüten mit dem Sonnenaufgang öffnen und mit Sonnenuntergang schließen [...]“ (Spektrum 1999g) und die Ringelblume somit als eine Art Tageskalender dient (Vogel 2020).



Abb. 47: Blütenstand und im Hintergrund Blätter der Garten-Ringelblume (*Calendula officinalis*) (Pflanzenbestimmung 2020a)

Ursprünglich stammt die Ringelblume wahrscheinlich aus Europa und wird dort seit langer Zeit als Zierpflanze angebaut (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die Ringelblume wächst sowohl in der Sonne als auch im Halbschatten und erhebt dabei keine besonderen Ansprüche an den Boden (Bocksch 1996; Rausch & Lotz 2004). In der Kosmetik wird die Ringelblume in Haut- und Haarpflegeprodukten verwendet (Rausch & Lotz 2004). Die Blüten der Ringelblume werden in der Küche zum Dekorieren oder Würzen von Speisen und bei der Behandlung von diversen Beschwerden und Erkrankungen eingesetzt (Schönfelder & Schönfelder 2015; Rausch & Lotz 2004).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen der Ringelblume zählen Triterpene, Triterpensaponine, ätherisches Öl, das unter anderem aus Cadinol besteht, Carotinoide, Flavonoide und Cumarine (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Die Ringelblume wirkt *in vitro* antibakteriell (Hamad et al. 2011), antimykotisch (Gazim et al. 2008), antiviral (Schilcher et al. 2007) und krampflösend (Bashir et al. 2006). Durch *in vitro* Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass die Ringelblume potentiell bei der Behandlung von Leishmaniose (Nikmehr et al. 2014) eingesetzt werden könnte. Die Ringelblume wirkt *in vitro* (Nicolaus et al. 2017) und in Tierversuchen wundheilungsfördernd (Parente et al. 2012) und fördert unter anderem eine schnellere Heilung von Verbrennungen (Chandran & Kuttan 2008) und Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut (Tanideh et al. 2013). In Tierversuchen konnte eine entzündungshemmende (Parente et al. 2012) und antiödematöse (Zitterl-Eglseer et al. 1997) Wirkung festgestellt werden. Klinische Studien haben gezeigt, dass sich die Ringelblume zur vorbeugenden Behandlung von akuter Dermatitis, die in 80% der Fälle bei Bestrahlungstherapien bei Brustkrebs auftritt, eignet (Pommier et al. 2004). Durch eine weitere Studie konnte erhoben werden, dass ringelblumenhaltige Mundspülungen Zahnplaque und Zahnfleischentzündungen reduzieren können (Khairnar et al. 2013). Durch Studien konnte eruiert werden, dass die Ringelblume die Wundheilung bei Beingeschwüren fördern kann (Buzzi et al. 2016). Aufgrund der wundheilungsfördernden Wirkung kann die Ringelblume bei schlecht heilenden Wunden eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁵⁰ Im Folgenden als Ringelblume bezeichnet.

6.14. Gewöhnlicher Löwenzahn (*Taraxacum officinale*)–Korbblütler (Asteraceae)

Der Gewöhnliche Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) ist eine mehrjährige, in allen Teilen Milchsaft führende Pflanze, die bis zu 40 Zentimeter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die tief eingeschnittenen Blätter wachsen in einer grundständigen Rosette und die gelben Zungenblüten blühen in der Zeit von April bis Juli (siehe Abb. 48) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die pfahlförmige Wurzel des Gewöhnlichen Löwenzahns (*Taraxacum officinale*) (siehe Abb. 48) reicht bis zu 30 Zentimeter tief in die Erde (Bocksch 1996; Wichtl 2009). Der Gattungsname des Gewöhnlichen Löwenzahns (*Taraxacum officinale*)⁵¹ leitet sich wahrscheinlich von den griechischen Wörtern „taraxis“, Entzündung, und „akeomai“, ich heile, ab (Arzneipflanzenlexikon 2020j). Diese Herleitung des Gattungsnamen bezieht sich auf die entzündungshemmenden Eigenschaften dieser Heilpflanze, die scheinbar schon sehr lange bekannt sind (Arzneipflanzenlexikon 2020i; Jeon et al. 2008).



Abb. 48: Blätter, Blütenstände und Wurzel des Gewöhnlichen Löwenzahns (*Taraxacum officinale*) (Rautenberg 2005)

Löwenzahn war ursprünglich auf der nördlichen Hemisphäre heimisch, mittlerweile ist er aber weltweit verbreitet (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). In naturnahen Gärten gilt Löwenzahn als Zierpflanze und benötigt einen sonnigen bis halbschattigen Standort, sowie einen stickstoffreichen und tiefgründigen Boden (Rausch & Lotz 2004). Die Blätter des Löwenzahns können unter anderem als Salatbasis verwendet werden (Rausch & Lotz 2004). Zur Behandlung von diversen Beschwerden oder Erkrankungen kann das vor der Blüte geerntete Löwenzahnkraut mit der Wurzel, oder nur die Wurzeln oder das Kraut verwendet werden (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Löwenzahns zählen Bitterstoffe, die aus Sesquiterpenlactonen bestehen, sowie Triterpene, wie zum Beispiel das Taraxasterol und Faradiol, Flavonoide, Carotinoide, Cumarine und Zimtsäure (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Löwenzahn wirkt *in vitro* antibakteriell (Sohail et al 2014), antioxidativ (Hu & Kitts 2003), sowie entzündungshemmend, schmerzstillend und antiangiogenetisch⁵² (Jeon et al. 2008). *In vitro* konnte eine Förderung der gastrointestinalen Motilität festgestellt werden (Jin et al. 2011). In Tierversuchen konnte eine lipidsenkende (Choi et al. 2010) und choleretische⁵³ (Böhm 1959 zit. n. Wichtl 2009) Wirkung gezeigt werden. Durch Tierversuche konnte festgestellt werden, dass Löwenzahn gegen eine bestimmte Form von akuter Bauchspeicheldrüsenentzündung helfen könnte (Seo et al. 2005). Sowohl in Tierversuchen (Râcz-Kotilla et al. 1974), als auch in einer Pilotstudie (Clare et al. 2009) konnte eine diuretische Wirkung des Löwenzahns gezeigt werden. Aufgrund von langjähriger Erfahrung kann Löwenzahn bei dyspeptischen Beschwerden, Appetitlosigkeit, Störungen des Gallenflusses und zur Anregung der Diurese eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl. 2009).

⁵¹ Im Folgenden als Löwenzahn bezeichnet.

⁵² Antiangiogenetisch bedeutet, dass die Gefäßneubildung gehemmt wird (Pharma Wiki 2016).

⁵³ Choleretisch bedeutet, dass die Gallenabsonderung angeregt wird (Duden 2020f).

6.15. Roter Sonnenhut (*Echinacea purpurea*)–Korbblütler (Asteraceae)

Der Rote Sonnenhut (*Echinacea purpurea*) ist eine mehrjährige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu 1,8 Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die oberen, auf kurzen Stielen sitzenden Blätter (siehe Abb. 49) sind schmaler als die unteren, eiförmigen und auf längeren Stielen sitzenden Blätter (Fischer et al. 1994). Die rosa, purpurnen, weinroten oder selten weißlichen Zungenblüten und die rot- bis schwarzbraunen Röhrenblüten blühen in der Zeit von Juli bis September (siehe Abb. 49) (Fischer et al. 1994; Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname des Roten Sonnenhutes (*Echinacea purpurea*)⁵⁴ leitet sich von dem griechischen Wort „echinos“, Igel, ab, da die langen Röhrenblüten, die auf dem gewölbten Blütenboden sitzen, stachelig sind und an einen Igel erinnern (Arzneipflanzenlexikon 2020k). Das lateinische Epitheton „purpurea“, purpurn⁵⁵, bezieht sich auf die purpurfarbigen Zungenblüten (Pons 2020a).



Abb. 49: Blätter und Blütenstände des Roten Sonnenhutes (*Echinacea purpurea*) (Hirst 2013)

Ursprünglich war der Sonnenhut in Nordamerika heimisch, mittlerweile wird er weltweit als Zierpflanze kultiviert und benötigt dabei einen sonnigen Standort, sowie einen humusreichen Boden (Rausch & Lotz 2004; Schönfelder & Schönfelder 2015). Die oberirdischen zur Blüte gesammelten Pflanzenteile können bei der Behandlung von diversen Beschwerden oder Erkrankungen eingesetzt werden (Wichtl 2009).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Sonnenhuts zählen Alkamide, Kaffeesäurederivate, Flavonoide, wie zum Beispiel Rutin, Polysaccharide und ätherisches Öl, das unter anderem aus Germacrenalkohol, Caryophyllen und Borneol besteht (Schilcher et al. 2007; Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009).

Der Sonnenhut wirkt in vitro antibakteriell (Sharma et al. 2010), antioxidativ sowie antimykotisch gegen die Hefepilze *Candida albicans* und *Saccharomyces cerevisiae* (Stanisavljević et al. 2009). Der Sonnenhut wirkt immunmodulierend (Mishima et al. 2004) und bewirkt eine „Steigerung der Phagozytoserate von Granulozyten und Makrophagen“ und eine „Erhöhung der Produktion von T-Helferzellen“ (Schilcher et al. 2007, S. 244). Der Sonnenhut regt in vitro die Makrophagen an, vermehrt Zytokine⁵⁶ auszuschütten (Wagner et al. 1988). In vitro konnte eine antivirale Wirkung gegen das Herpes simplex Virus (Typ 1) und Influenza-Virus nachgewiesen werden (Vimalanathan et al. 2008). Durch in vitro Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass der Sonnenhut das Wachstum von Darmkrebszellen inhibieren kann (Tsai et al. 2012). In Tierversuchen wirkt der Sonnenhut wundheilungsfördernd (Taghizadeh-Jahed et al. 2008) und entzündungshemmend (Yu et al. 2013). Aufgrund von langjähriger Erfahrung kann der Sonnenhut unterstützend bei wiederkehrenden Atemwegs- und Harnwegsinfekten, sowie bei oberflächlichen, schlecht heilenden Wunden eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁵⁴ Im Folgenden als Sonnenhut bezeichnet.

⁵⁵ Das Epitheton „purpurea“ wird bei den folgenden Pflanzen, die dasselbe Epitheton haben, nicht mehr erläutert, da dies bereits an dieser Stelle geschehen ist.

⁵⁶ Zytokine sind ein essentieller Teil der Immunabwehr und maßgeblich an Entzündungsreaktionen beteiligt (Feuchtenberger et al. 2007).

6.16. Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*)–Korbblütler (Asteraceae)

Die Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) ist eine mehrjährige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu 1,2 Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die gefiederten Blätter sind länglich-schmal und die weiß- oder rosafarbenen Zungenblüten und blassgelben Röhrenblüten blühen in der Zeit von Juni bis Oktober (siehe Abb. 50) (Arzneipflanzenlexikon 2020; Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Der Gattungsname der Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*)⁵⁷ leitet sich wahrscheinlich von Achilleus, dem mythologischen Helden des Trojanischen Kriegs ab, der die Schafgarbe zur Wundheilung benutzt haben soll (Arzneipflanzenlexikon 2020). Das lateinische Epitheton leitet sich von „mille“, tausend, und „folium“, Blatt, ab, da die gefiederten Blätter den Eindruck erwecken, dass sie aus tausend schmalen Fiedern bestehen (Arzneipflanzenlexikon 2020).



Abb. 50: Blütenstand und im Hintergrund Blätter der Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) (Westphal 2018)

Schafgarbe ist auf der nördlichen Hemisphäre heimisch und gilt in naturnahen Gärten als Zierpflanze (Rausch & Lotz 2004; Wichtl 2009). Schafgarbe benötigt einen sonnigen oder halbschattigen Standort, sowie einen trockenen und nährstoffarmen Boden (Rausch & Lotz 2004). Als Beilage zu Salaten oder als Brotbelag können die jungen Blätter der Schafgarbe verwendet werden (Rausch & Lotz 2004). Die blühenden Triebspitzen mit Blüten, Blätter und Stängeln der Schafgarbe können bei der Behandlung von diversen Beschwerden oder Erkrankungen eingesetzt werden (Arzneipflanzenlexikon 2020; Schönfelder & Schönfelder 2015).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen der Schafgarbe zählt ätherisches Öl, das sich unter anderem aus Cineol, Caryophyllen, Germacrene und Proazulenen zusammensetzt, sowie Kaffeesäurederivate, Bitterstoffe, die aus Sesquiterpenlactonen bestehen und Flavonoide (Schilcher et al. 2007; Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009).

Schafgarbe wirkt *in vitro* antibakteriell (Mazandarani et al. 2013), antimykotisch, antioxidativ (Fierascu et al. 2015) und choloretisch (Benedek et al. 2006). *In vitro* konnte bei menschlichen Tumorzellen beobachtet werden, dass Schafgarbe das Wachstum dieser Zellen inhibieren und den Zelltod induzieren kann (Pereira et al. 2018). In Tierversuchen konnte eine krampflösende (Yaesh et al. 2006), entzündungshemmende, schmerzlindernde, fiebersenkende (El-Sadek et al. 2007), appetitanregende (Nematy et al. 2017) und wundheilungsfördernde (Nirmala & Karthiyayini 2011) Wirkung beobachtet werden. Durch Tierversuche konnte festgestellt werden, dass Schafgarbe die Heilung bei chronischen Magengeschwüren beschleunigen kann (Potrich et al. 2010). Zudem konnte eine leberschützende Wirkung bei Mäusen, die mit Hepatitis infiziert worden sind, beobachtet werden (Yaesh et al. 2006). In klinischen Studien konnte festgestellt werden, dass Menstruationsschmerzen durch Schafgarbe gelindert werden können (Jenabi & Fereidoony 2015). Scharfgarbe kann die Heilungsdauer einer Mundschleimhautentzündung, die durch eine Chemotherapie verursacht wird, reduzieren (Miranzadeh et al. 2015). Aufgrund von langjähriger Erfahrung und den oben beschriebenen Wirkungen kann Schafgarbe bei Appetitlosigkeit und dyspeptischen Beschwerden eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁵⁷ Im Folgenden als Schafgarbe bezeichnet.

6.17. Gewöhnliches Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*)–Kreuzblütler (Brassicaceae)

Das Gewöhnliche Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*) ist eine ein- bis zweijährige Pflanze, die bis zu 0,8 Meter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die in einer grundständigen Rosette angeordneten Blätter ähneln denen des Löwenzahnes und die weißen Blüten blühen in der Zeit von Jänner bis Dezember (siehe Abb. 51) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die dreieckig-herzförmigen Früchte sitzen auf langen Stielen und sind charakteristisch für diese Pflanze (siehe Abb. 51) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Der wissenschaftliche Artname des Gewöhnlichen Hirtentäschels (*Capsella bursa-pastoris*)⁵⁸ leitet sich von „capsa“, Kapsel, „bursa“, Fell, und „pastor“, Hirte, ab (Arzneipflanzenlexikon 2020m). Der wissenschaftliche Name dieser Pflanze bezieht sich wahrscheinlich auf die optische Ähnlichkeit der dreieckig-herzförmigen Früchte zu den „[...] aus Fell gefertigten Umhängetaschen der Hirten im Mittelalter“ (Arzneipflanzenlexikon 2020m).



Abb. 51: Blüten und Früchte des Gewöhnlichen Hirtentäschels (*Capsella bursa-pastoris*) (Bendle 2018)

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet des Hirtentäschels ist nicht eindeutig bestimmbar. Heute ist es, bis auf die Tropen, weltweit verbreitet und wächst unter anderem auf nährstoffreichen Ruderalfluren (Arzneipflanzenlexikon 2020m; Schwarzl 2015). Die oberirdischen, zur Blütezeit gesammelten Pflanzenteile können bei der Behandlung von diversen Beschwerden oder Erkrankungen eingesetzt werden (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Hirtentäschels zählen Flavonoide, wie zum Beispiel Rutin und Diosmin, Kaffeesäurederivate, Senföle, Proteine, Aminosäuren, wie zum Beispiel Ornithin und γ - Aminobuttersäure und geringe Mengen Alkaloide (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009).

Hirtentäschel wirkt *in vitro* antibakteriell (Soleimanpour et al. 2013), entzündungshemmend (Choi et al. 2014), blutstillend (Vermathen & Glasl 1993) und antioxidativ (Kubínová et al. 2013). *In vitro* konnte ein tonussteigernder Effekt auf die Uterusmuskulatur festgestellt werden (Shipochliev 1981). Durch *in vitro* Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass Hirtentäschel bei Mundhöhlentumoren das Zellwachstum inhibieren und die Apoptose induzieren kann (Lee et al. 2012). Hirtentäschel soll in geringer Dosis blutdrucksenkend und bei höherer Dosierung blutdrucksteigernd wirken (Schilcher et al. 2007). Diese Wirkung ist bislang nur unzureichend untersucht. In Tierversuchen konnte eine leberschützende Wirkung bei experimentell lebergeschädigten Mäusen festgestellt werden, da die durch die Schädigung erhöhten Leberwerte durch die Gabe von Hirtentäschel gesenkt werden konnten (Alqasoumi et al. 2008). Aufgrund von langjähriger Erfahrung kann Hirtentäschel bei starken und langhaltenden Monatsblutungen eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009). Die Forschungsergebnisse zu dieser Wirkung sind nicht eindeutig, eine Studie konnte die Wirkung belegen (Naafe et al. 2018), eine andere konnte keinen Unterschied zur Kontrollgruppe feststellen (Danesh et al. 2019). Hirtentäschel kann aufgrund von langjähriger Erfahrung lokal bei Nasenbluten, sowie bei oberflächlichen und blutenden Hautverletzungen eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁵⁸ Im Folgenden als Hirtentäschel bezeichnet.

6.18. Echter Lavendel (*Lavandula angustifolia*)–Lippenblütler (Lamiaceae)

Echter Lavendel (*Lavandula angustifolia*) ist ein mehrjähriger Strauch, der eine Wuchshöhe von bis zu einem Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die schmalen Blätter sind zu Beginn weißfilzig behaart und mit der Zeit färben sie sich grün und verkahlen zunehmend (Schönfelder & Schönfelder 2015). Im Zeitraum von Juni bis August kann man die langgestielten, ährenartigen Blütenstände mit blauviolettten Blüten sehen (siehe Abb. 52) (Rausch & Lotz 2004; Schönfelder & Schönfelder 2015). Echter Lavendel (*Lavandula angustifolia*)⁵⁹ hat seinen Namen erhalten, da er bereits bei den Römern als Badezusatz verwendet wurde (Bocksch 1996). *Lavandula* leitet sich von dem lateinischen Wort „lavare“, waschen, ab und *angustifolia* beschreibt die schmalen (lateinisch „angustus“) Blätter (lateinisch „folium“) des Lavendels (Arzneipflanzenlexikon 2020n).



Abb. 52: Blütenstände und im Hintergrund Blätter des Echten Lavendels (*Lavandula angustifolia*) (Praskac 2020a)

Ursprünglich war Lavendel im Mittelmeerraum heimisch, wo er heute noch großflächig für zum Beispiel die Parfum- und Seifenproduktion angebaut wird (Bocksch 1996; Rausch & Lotz 2004). Mittlerweile wird Lavendel in ganz Europa kultiviert, wobei er einen sehr sonnigen Standort und eher trockenen und kalkhaltigen Boden benötigt (Bocksch 1996; Müller 1999). Lavendel wird als Zierpflanze und als Gewürz in der Küche verwendet (Rausch & Lotz 2004). Die Blüten des Lavendels und das daraus gewonnene Lavendelöl werden in der Kosmetik unter anderem als Duftstoff und bei der Behandlung von diversen Beschwerden beziehungsweise Erkrankungen eingesetzt (Rausch & Lotz 2004; Schönfelder & Schönfelder 2015).

Ein wirksamkeitsmitbestimmender Inhaltsstoff des Lavendels ist ätherisches Öl, das vorwiegend aus Linalool und Linalylacetat besteht, in geringen Mengen aber auch Cineol, Terpeneol und Limonen enthält (Eich 1990; Schönfelder & Schönfelder 2015). Des Weiteren enthält Lavendel Lamiaceengerbstoffe, wie Rosmarinsäure und Chlorogensäure (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Lavendel wirkt *in vitro* antibakteriell (Sokovic et al. 2008), antimykotisch (Behnam et al. 2006) und krampflösend (Koto et al. 2006). In Tierversuchen konnte eine entzündungshemmende und schmerzstillende Wirkung festgestellt werden (Husseini et al. 2016). Lavendel wirkt beruhigend, karminativ und sedativ (Schilcher et al. 2007; Wichtl 2009). Durch Tierversuche konnte festgestellt werden, dass die Gabe von Lavendel die Herzmuskulatur vor einem experimentell verursachten Herzinfarkt schützen kann (Ziaee et al. 2015). Durch klinische Studien konnte festgestellt werden, dass Lavendel einen positiven Effekt auf die Schlafdauer sowie -qualität aufweist und die mentale sowie psychische Gesundheit bei Probanden mit Angststörungen verbessern kann (Kasper et al. 2010). Es konnte festgestellt werden, dass Lavendel die Symptome von Depressionen, wie zum Beispiel krankhafte Unruhe, Angstzustände und Schlaflosigkeit, lindern kann (Fißler & Quante 2014). Aufgrund von langjähriger Erfahrung kann Lavendel zur Behandlung von wiederkehrenden Oberbauchbeschwerden, wie zum Beispiel nervösen Reizmagen oder nervöse Darmbeschwerden, und Blähungen, sowie bei Kreislaufstörungen eingesetzt werden (Holm & Herbst 2015; Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁵⁹ Im Folgenden als Lavendel bezeichnet.

6.19. Echter Salbei (*Salvia officinalis*)–Lippenblütler (Lamiaceae)

Echter Salbei (*Salvia officinalis*) ist ein mehrjähriger Strauch, der bis zu 0,7 Meter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die vierkantigen und graufilzig behaarten Stängel tragen leicht behaarte, länglich-elliptische Blätter und blauviolette Blüten, die von Mai bis Juli beobachtbar sind (siehe Abb. 53) (Bocksch 1996; Fischer et al. 1994; Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname des Echten Salbeis (*Salvia officinalis*)⁶⁰ leitet sich von dem lateinischen Wort „salvus“ ab, was so viel wie gesund oder heil bedeutet (Arzneipflanzenlexikon 2020)⁶¹. Vermutlich erhielt Salbei diesen Namen, da man im Laufe der Geschichte erkannte, dass er sehr viele gesundheitsfördernde Wirkungen aufweist.



Abb. 53: Blüten und im Hintergrund Blätter des Echten Salbeis (*Salvia officinalis*) Blumixx (2020)

Ursprünglich stammt Salbei aus dem Mittelmeerraum, heute wird er in diversen Ländern Europas als Zier- und Gewürzpflanze angebaut (Rausch & Lotz 2004; Wichtl 2009). Salbei benötigt einen warmen und sonnigen Standort, sowie einen trockenen und durchlässigen Boden (Bocksch 1996; Rausch & Lotz 2004). In der Kosmetik wird Salbei in Wasch- und Badezusätzen verwendet und hilft dabei unter anderem bei unreiner Haut (Rausch & Lotz 2004). Die Blätter des Salbeis und das daraus gewonnene Öl können bei der Behandlung von diversen Beschwerden und Erkrankungen eingesetzt werden (Sticher 2010c).

Das im Salbei vorkommende ätherische Öl ist ein wirksamkeitsmitbestimmender Inhaltsstoff und setzt sich zum Großteil aus Thujon und Campher und in geringen Teilen aus Cineol und Limonen zusammen (Schönfelder & Schönfelder 2015). Weitere Wirkstoffe sind Lamiaceengerbstoffe, wie zum Beispiel Rosmarinsäure, Diterpenbitterstoffe, wie zum Beispiel Carnosol, Flavonoide und Triterpene, wie zum Beispiel Ursolsäure (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Salbei wirkt *in vitro* antibakteriell (Sokovic et al. 2008), antiviral gegen HIV (Geuenich et al. 2008) und das Herpes simplex Virus (Typ 1 und 2) (Nolkemper et al. 2006), sowie antimykotisch gegen verschiedene Hefepilze der Gattung *Candida sp.* (Badiee et al. 2012). *In vitro* Untersuchungen zeigten, dass Salbei potentiell bei der Behandlung von Leishmaniose eingesetzt werden könnte (Nikmehr et al. 2014). Salbei kann *in vitro* die Krebs und Metastasen Bildung hemmen (Jedinak et al. 2014), wirkt antioxidativ (Cuvelier et al. 1994) und antiangiogenetisch (Keshavarz et al. 2011). Aufgrund dieser Eigenschaften könnte Salbei eventuell in der Krebstherapie eingesetzt werden (Jedinak et al. 2014; Keshavarz et al. 2011). Aufgrund der schweißhemmenden und adstringierenden Eigenschaften des Salbeis kann dieser bei vermehrter Schweißsekretion (Hyperhidrose) verwendet werden (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Salbei kann in der Postmenopause bei Hitzewallungen und Nachtschweiß eingesetzt werden (Rad et al. 2016). Aufgrund von langjähriger Erfahrung kann Salbei bei dyspeptischen Beschwerden, Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut, wie zum Beispiel Angina und Zahnfleischentzündungen, verwendet werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009). Da Thujon in höheren Konzentrationen toxisch wirkt, sollte Salbei nicht über einen längeren Zeitraum eingesetzt werden (Wichtl 2009).

⁶⁰ Im Folgenden als Salbei bezeichnet.

6.20. Echter Thymian (*Thymus vulgaris*)–Lippenblütler (Lamiaceae)

Echter Thymian (*Thymus vulgaris*) ist ein mehrjähriger Strauch, der bis zu 30 Zentimeter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die länglich-elliptischen Blätter, die auf kurzen Blattstielen sitzen, sind an der Unterseite weißfilzig behaart und haben einen umgerollten Rand (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die weißen bis hellvioletten Blüten sind von April bis Juli zu beobachten (siehe Abb. 54) (Rausch & Lotz 2004; Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname des Echten Thymians (*Thymus vulgaris*)⁶² leitet sich wahrscheinlich von dem griechischen Wort „thymiana“ ab, was so viel wie Räucherwerk bedeutet, da Thymian aufgrund seines aromatischen Geruches beim Räuchern eingesetzt worden ist (Arzneipflanzenlexikon 2020p; Bocksch 1996).



Abb. 54: Blüten und im Hintergrund Blätter des Echten Thymians (*Thymus vulgaris*) (Praskac 2020b)

Thymian stammt ursprünglich aus dem Mittelmeerraum und wird mittlerweile in vielen europäischen Ländern als Gewürzpflanze angebaut (Rausch & Lotz 2004). Beim Anbau von Thymian muss dafür gesorgt werden, dass er an einem warmen und sonnigen Standort, sowie in einen durchlässigen Boden gesetzt wird (Bocksch 1996; Rausch & Lotz 2004). Die Blätter und Blüten des Thymians, sowie das aus den Blüten gewonnene Öl können bei diversen Beschwerden und Erkrankungen eingesetzt werden (Sticher 2010c).

Das im Thymian enthaltene ätherische Öl, das sich vor allem aus Thymol und Carvacrol zusammensetzt, sowie Lamiaceengerbstoffe, Triterpene und Flavonoide zählen zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Thymian fördert und erleichtert den Abtransport von Schleim aus den Bronchien (Schilcher et al. 2007) und in vitro wurde eine krampflösende Wirkung auf die Bronchien bei Meerschweinchen festgestellt (Van Den Broucke & Lemli 1983). In vitro wirkt Thymian entzündungshemmend (Vigo et al. 2010), antioxidativ (Roby et al. 2013) und antimykotisch (Panizzi et al. 1993). Der Inhaltsstoff Thymol zählt „[...] zu den am stärksten antibakteriell und antiviral wirksamen Einzelkomponenten ätherischer Öle [...]“ (Schilcher et al. 2007, S. 265). Aufgrund der antiviralen Eigenschaften wirkt Thymian in vitro gegen das Herpes simplex Virus (Typ 1 und 2) (Nolkemper et al. 2006), Rhinoviren und den Influenza A Virus (Lenz et al. 2018). Thymian wirkt schmerzstillend, da die Freigabe von Noradrenalin in der Nervenzelle unterdrückt wird (Schilcher et al. 2007). Aufgrund der beschriebenen Eigenschaften kann Thymian bei Erkrankungen und Entzündungen der oberen Atemwege, wie zum Beispiel Bronchitis oder Keuchhusten, eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009). Thymian kann aufgrund von langjähriger Erfahrung gegen Entzündungen im Mundbereich, durch zum Beispiel Mundspülungen oder Gurgellösungen, eingesetzt werden (Schilder et al. 2007; Schönfelder & Schönfelder 2015).

⁶² Im Folgenden als Thymian bezeichnet.

6.21. Melisse (*Melissa officinalis*)–Lippenblütler (Lamiaceae)

Melisse (*Melissa officinalis*) ist eine mehrjährige Pflanze, die bis zu 0,9 Meter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die länglich bis eiförmigen Blätter sind schwach behaart und die weißen bis bläulichen Blüten sind in der Zeit von Juni bis August beobachtbar (siehe Abb. 55) (Bocksch 1996; Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname der Melisse (*Melissa officinalis*)⁶³ leitet entweder vom griechischen Wort „melissa“, die Biene, oder vom griechischen Wort „meli“, der Honig, ab, da Melisse sehr gerne von Bienen besucht wird und bereits im Altertum als Bienenweide genutzt worden ist (Arzneipflanzenlexikon 2020q; Bocksch 1996).

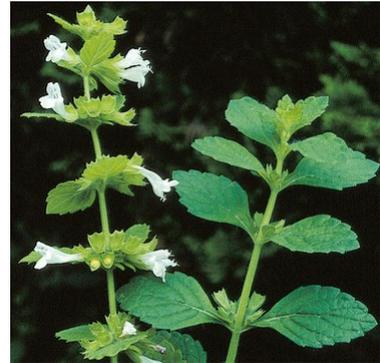


Abb. 55: Blätter und Blüten der Melisse (*Melissa officinalis*) (Lauber 2020a)

Die Melisse war ursprünglich im östlichen Mittelmeerraum heimisch, mittlerweile wird sie aber als Zier- und Gewürzpflanze in Mitteleuropa angebaut (Arzneipflanzenlexikon 2020q; Rausch & Lotz 2004; Schönfelder & Schönfelder 2015). Dabei benötigt Melisse einen sonnigen oder halbschattigen Platz, sowie einen humusreichen und wasserdurchlässigen Boden (Rausch & Lotz 2004). Die Blätter der Melisse werden bei der Behandlung von diversen Beschwerden und Erkrankungen eingesetzt und in der Kosmetik als Badezusatz verwendet (Rausch & Lotz 2004; Wichtl 2009).

Ätherisches Öl, das vor allem aus Citral und Citronellal, aber auch aus Citronellol, Caryophyllen und Linalool besteht, sowie Lamiaceengerbstoffe, wie zum Beispiel Rosmarinsäure, Triterpene und Flavonoide zählen zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen der Melisse (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Melisse wirkt *in vitro* antibakteriell (Rostami et al. 2012)⁶⁴, antimykotisch gegen verschiedene Hefepilze der Gattung *Candida* sp. (Abdel-Naime et al. 2019), antiviral gegen das Herpes simplex Virus (Typ 1 und 2) (Nolkemper et al. 2006), HIV (Geuenich et al. 2008) und Influenza A Virus (Pourghanbari et al. 2016). In klinischen Studien wurde festgestellt, dass Melisse die Symptome von Herpes labialis lindert und die Heilung beschleunigt werden kann (Koytchev et al. 1999). Melisse wirkt *in vitro* antioxidativ und kann wirksam gegen verschiedene Krebszellenlinien von Menschen und Mäusen sein (Sousa et al. 2004). In Tierversuchen konnte eine krampflösende (Aubert et al. 2016), entzündungshemmende, schmerzstillende (Birdane et al. 2007), magenschützende (Saberi et al. 2016), sedative und schlafinduzierende Wirkung (Soulimani et al. 1991) festgestellt werden. In klinischen Studien wurde erhoben, dass Melisse in Kombination mit Großem Baldrian (*Valeriana officinalis*) angstlösend wirkt (Kennedy et al. 2006). Ebenfalls durch klinische Studien wurde festgestellt, dass bei einer moderaten Erkrankung von Alzheimer die Gabe von Melisse zu einer Verbesserung der kognitiven Funktionen führte (Akhondzadeh et al. 2003). Eine weitere Studie hat ergeben, dass die Gabe von Melisse bei Patienten, die an Angina Pectoris leiden, zu einer Reduktion von Stress, Einschlafstörungen und inneren Unruhezustände führt (Haybar et al. 2018). Aufgrund von langjähriger Erfahrung kann Melisse unter anderem aufgrund der karminativen Wirkung bei funktionellen Magen-Darm Beschwerden eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁶³ Im Folgenden als Melisse bezeichnet.

⁶⁴ Melisse wirkt im Vergleich zu anderen Vertretern der Lippenblütler (Lamiaceae) schwach antibakteriell (Czerwińska & Szparaga 2015)

6.22. Mönchspfeffer (*Vitex agnus-castus*)–Lippenblütler (Lamiaceae)

Mönchspfeffer (*Vitex agnus-castus*) ist ein bis zu sechs Meter hoch werdender Strauch, dessen Blätter fingerförmig gefiedert (siehe Abb. 56) und an der Unterseite weißfilzig behaart sind (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die blauen bis rosafarbenen Blüten (siehe Abb. 56) können im Zeitraum von Juni bis November beobachtet werden (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die rötlich bis schwarzen Früchte des Mönchspfeffers (*Vitex agnus-castus*) erinnern vom Aussehen an Pfefferkörner (siehe Abb. 57) und haben einen ähnlich scharfen Geschmack (Arzneipflanzenlexikon 2020r; Schönfelder & Schönfelder 2015). Mönchspfeffer (*Vitex agnus-castus*)⁶⁵ wurde früher aufgrund seiner zähen und harten Zweige bei der Herstellung von Flechtzäunen verwendet und daher leitet sich aus dem griechischen Wort „vitilium“, Flechtwerk, das lateinische Wort und der Gattungsname des Mönchspfeffers „vitex“, was Radkranz oder Radfelge bedeutet, ab (Arzneipflanzenlexikon 2020r). Eine andere Bezeichnung für Mönchspfeffer lautet Keuschlamm, was eine „[...] wörtliche Übersetzung des Artepithetons *agnus-castus* (lateinisch ‚agnus‘ = Lamm, und ‚castus‘ = keusch)“ ist (Arzneipflanzenlexikon 2020r). Früher wurden die Mönchspfefferfrüchte von Mönchen in den Klöstern gegessen, da die Früchte angeblich die sexuelle Lust unterdrücken (Arzneipflanzenlexikon 2020r). Diese Wirkung konnte bislang aber nicht bestätigt werden (Schönfelder & Schönfelder 2015).



Abb. 56: Blüten und Blätter des Mönchspfeffers (*Vitex agnus-castus*) (Arnold 2020c)



Abb. 57: Früchte des Mönchspfeffers (*Vitex agnus-castus*) (Lorek 2015)

Ursprünglich war Mönchspfeffer vom Mittelmeerraum bis nach Westasien verbreitet (Wichtl 2009). Mittlerweile wird er als Zierpflanze in Europa angepflanzt (Monasterio 2020). Mönchspfeffer benötigt einen warmen und sonnigen Standort sowie einen durchlässigen Boden (Hanninger 2019). Die Früchte des Mönchspfeffers werden bei der Behandlung von diversen Beschwerden und Erkrankungen eingesetzt (Sticher 2010a).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Mönchspfeffers zählen Flavonoide, wie zum Beispiel Casticin, Iridoidglykoside, wie zum Beispiel Aucubin und Agnusid, ätherisches Öl und Diterpene, wie zum Beispiel Rotundifuran und Vitexilacton (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Mönchspfeffer wirkt *in vitro* prolaktinhemmend (Sliutz et al. 1993) und kann vermutlich deshalb, wie klinische Studien gezeigt haben, zu einer Verbesserung von Regeltempoanomalien, wie das Ausbleiben (Amenorrhö), das zu seltene Auftreten (Oligomenorrhö) oder zu häufige Auftreten (Polymenorrhö) der Menstruation, beitragen (Christoffel et al. 1999; Eltbogen et al. 2014; Hofmann-Aßmus 2013). Mönchspfeffer kann bei Brustschmerzen (Mastodynie) (Christoffel et al. 1999) und bei prämenstruellen Beschwerden, wie zum Beispiel Kopfschmerzen, Unruhe und Abgeschlagenheit, Abhilfe schaffen (Berger et al. 2000; Wichtl 2009). Mönchspfeffer wirkt *in vitro* antibakteriell (Stojkovic et al. 2011), antimykotisch gegen den in der Vagina auftretenden Pilz *Candida albicans* (Keikha et al. 2018), krampflösend (Azam et al. 2012), entzündungshemmend und in der Folge schmerzstillend (Ramezani et al. 2010).

⁶⁵ Im Folgenden als Mönchspfeffer bezeichnet.

6.23. Pfeffer-Minze (*Mentha x piperita*)–Lippenblütler (Lamiaceae)

Pfeffer-Minze (*Mentha x piperita*) ist eine mehrjährige Pflanze, die bis zu 0,9 Meter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die länglich, eiförmigen Blätter können wie auch die Stängel eine rötliche Färbung zeigen (Rausch & Lotz 2004). Im Zeitraum von Juni bis August sind die ährenartigen Blütenstände mit rosa bis violetten Blüten zu beobachten (siehe Abb. 58) (Rausch & Lotz 2004; Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname der Pfeffer-Minze (*Mentha x piperita*)⁶⁶ leitet sich von Minthe, einer Nymphe, ab, über die es zahlreiche Geschichten aus der griechischen Mythologie gibt (Arzneipflanzenlexikon 2020s; Maneros 2018). Eine erzählt davon, dass Minthe aus Eifersucht in eine Pflanze, die Minze, verwandelt worden ist (Maneros 2018). „Piperita“ ist lateinisch für gepfeffert und beschreibt den scharfen Geschmack der Blätter (Arzneipflanzenlexikon 2020s).



Abb. 58: Blütenstände und im Hintergrund Blätter der Pfeffer-Minze (*Mentha x piperita*) (Flora Press 2019)

Pfeffer-Minze ist aus einer Kreuzung der Wasser-Minze (*Mentha aquatica*) und der Krausen Ährigen Minze (*Mentha spicata*) entstanden (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die Krause Ährige Minze (*Mentha spicata*) ist eine Kreuzung der Ross-Minze (*Mentha longifolia*) und der Falschen Apfel-Minze (*Mentha rotundifolia*) (Fischer et al. 1994; Wichtl 2009). Aufgrund ihrer genetischen Herkunft kann die Pfeffer-Minze nur vegetativ über Ausläufer vermehrt werden (Wichtl 2009). Die Pfeffer-Minze wird heute als Zier- oder Gewürzpflanzen angebaut, wobei sie einen halbschattigen Standort sowie einen feuchten und nährstoffreichen Boden benötigt (Sommerkamp & Buggisch 2019). Die Blätter der Pfeffer-Minze und das daraus gewonnene ätherische Öl werden in der Kosmetik und bei der Behandlung von diversen Erkrankungen und Beschwerden eingesetzt (Sticher 2010c; Wichtl 2009).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen zählt ätherisches Öl, das zu einem Großteil aus Menthol, aber auch aus Menthon und Menthylacetat besteht, sowie Flavonoide und Lamiaceengerbstoffe (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Pfeffer-Minze wirkt *in vitro* antibakteriell (Sokovic et al. 2008), antiviral gegen das Herpes simplex Virus (Typ 1 und 2) (Nolkemper et al. 2006) und HIV (Geuenich et al. 2008), sowie antimykotisch (Behnam et al. 2006). In Tierversuchen wurde festgestellt, dass Pfeffer-Minze schmerzstillend (Taher 2012), entzündungshemmend (Sun et al. 2014), krampflösend (Forster et al. 1980) und aufgrund der antioxidativen Eigenschaften gegen Krebs wirken kann (Kumar et al. 2004; Sun et al. 2014). Pfeffer-Minze wirkt karminativ (Sigmund & McNally 1969) und fördert den Gallenfluss (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009). Pfeffer-Minze kann bei der Behandlung von Magen-Darm Beschwerden, wie zum Beispiel bei Symptomen des Reizdarm-Syndroms (Pittler & Ernst 1998), sowie bei Beschwerden der Gallenblase und -wege eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009). Pfeffer-Minzöl wirkt gegen Spannungskopfschmerzen (Göbel et al. 1996) und kann aufgrund der kühlenden Eigenschaft bei stumpfen Verletzungen eingesetzt werden (Schilcher et al. 2007). Aufgrund von langjähriger Erfahrung kann Pfeffer-Minzöl bei Entzündungen der oberen Luftwege sowie Erkältungen eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Schilcher et al. 2007).

⁶⁶ Im Folgenden als Pfeffer-Minze bezeichnet.

6.24. Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*)–Lippenblütler (Lamiaceae)

Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*)⁶⁷ ist ein mehrjähriger Strauch, der in seinem ursprünglichem Verbreitungsgebiet, dem Mittelmeerraum, eine Wuchshöhe von bis zu zwei Meter erreichen kann (Rausch & Lotz 2004; Schönfelder & Schönfelder 2015). An Standorten, die nicht ganzjährig frostfrei sind, erreicht die Pflanze eine Wuchshöhe von bis zu einem Meter (Rausch & Lotz 2004; Schönfelder & Schönfelder 2015). Die schmalen nach unten gerollten Blätter sind oberseits grün gefärbt und unterseits weißfilzig behaart (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die (blass-) blauen, weißen oder rosa gefärbten Blüten (siehe Abb. 59) sind über das ganze Jahr beobachtbar, wobei standortbedingt kürzere Blütezeiten auftreten können (Rausch & Lotz 2004; Schönfelder & Schönfelder 2015). Im Mittelmeerraum wächst Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*)⁶⁸ häufig an Küsten, eventuell wurde er deshalb als Tau (lateinisch „ros“) des Meeres (lateinisch „marinus“) bezeichnet (Österreichische Apothekerkammer 2020; Rausch & Lotz 2004).



Abb. 59: Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) in Blüte (Arnold 2020d)

Rosmarin benötigt einen warmen und sonnigen Standort, sowie einen lockeren, wasserdurchlässigen und humusreichen Boden (Bocksch 1996). Rosmarin wird als Zierpflanze und als Gewürz verwendet (Rausch & Lotz 2004). Die Blätter des Rosmarins und das aus den Blüten gewonnene Rosmarinöl werden in der Kosmetik unter anderem in Parfums und Seifen sowie bei der Behandlung von diversen Erkrankungen und Beschwerden eingesetzt (Müller 1999; Schönfelder & Schönfelder 2015)

Das im Rosmarin vorkommende ätherische Öl, das vor allem Cineol und Campher, aber auch Pinen und Borneol in unterschiedlichen Konzentrationen enthält, zählt zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen (Schönfelder & Schönfelder 2015). Zudem enthält Rosmarin Lamiaceengerbstoffe, insbesondere Rosmarinsäure, Triterpene, Flavonoide und das bittere Diterpen Carnosolsäure (Schönfelder & Schönfelder 2015; Sticher 2010c; Wichtl 2009).

Rosmarin wirkt in vitro antibakteriell (Panizzi et al. 1993) und in Tierversuchen konnte eine entzündungshemmende und schmerzstillende Wirkung nachgewiesen werden (Takaki et al. 2008) (Wichtl 2009). Aufgrund dessen wird Rosmarin in der Volksmedizin zur Behandlung von schlecht heilenden Wunden eingesetzt, bislang gibt es allerdings keine Studien, die diese Wirkung belegen (Wichtl 2009). Rosmarin wirkt in vitro antiviral gegen das Herpes simplex Virus (Typ 1 und 2) (Nolkemper et al. 2006). In Tierversuchen stellte man fest, dass Rosmarin am Dünndarm krampflösend wirkt (Forster et al. 1980). Aufgrund der hautreizenden und der daraus folgenden durchblutungsfördernden Wirkung des Rosmarinöls kann dies bei äußerlicher Anwendung gegen „[...] Muskel- und Gelenkrheumatismus, Nervenschmerzen und Durchblutungsstörungen [...]“ (Schönfelder & Schönfelder 2015, S. 288) eingesetzt werden (Schönfelder & Schönfelder 2015). Rosmarin soll gegen Kreislaufbeschwerden und Herzkreislauferkrankungen helfen, es ist allerdings noch nicht eindeutig geklärt, warum dies so ist (Ferreira et al. 2013). Ein Grund für diese Wirkungen könnte die antioxidative Eigenschaft der Rosmarinsäure sein, da durch Hemmung der Sauerstoffradikalen Gewebsschäden des Herzmuskels reduziert werden könnten (Ferreira et al. 2013). Rosmarin kann aufgrund von langjähriger Erfahrung bei dyspeptischen Beschwerden und rheumatischen Erkrankungen eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁶⁷ Aufgrund von DNA Untersuchungen wird Rosmarin auch als *Salvia rosmarinus* bezeichnet (Drew et al. 2017).

⁶⁸ Im Folgenden als Rosmarin bezeichnet.

6.25. Weißer Andorn (*Marrubium vulgare*)–Lippenblütler (Lamiaceae)

Weißer Andorn (*Marrubium vulgare*) ist eine mehrjährige Pflanze, die bis zu 0,6 Meter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die eiförmigen Blätter sind, wie der Rest der Pflanze, dicht behaart und die weißen Blüten sind in der Zeit von Juni bis September zu beobachten (siehe Abb. 60) (Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname des Weißen Andorns (*Marrubium vulgare*)⁶⁹ leitet sich aus dem hebräischen Wörtern „mar“ und „rob“ ab, was so viel wie ‚bitter‘ und ‚viel‘ bedeutet (Arzneipflanzenlexikon 2020t). Später wurde Andorn als Berghopfen (lateinisch „marrubius“) bezeichnet. Sowohl die hebräische als auch die lateinische Übersetzung des Gattungsnamens bezieht sich auf den bitteren Geschmack des Andorns (Arzneipflanzenlexikon 2020t).



Abb. 60: Blätter und Blüten des Weißen Andorns (*Marrubium vulgare*) (Kinsey 2020)

Ursprünglich war Andorn vom Mittelmeerraum bis nach Südwestasien heimisch, heute ist er fast in ganz Europa, mit Ausnahme der weit nördlichen Gebiete, verbreitet (Bocksch 1996; Schönfelder & Schönfelder 2015). Andorn wächst bevorzugt auf trockenen Wiesen und Ruderalfluren (Bocksch 1996; Fischer et al. 1994). Die oberirdischen Pflanzenteile des Andorns, die für die Behandlung von diversen Beschwerden eingesetzt werden können, sollten nicht in der Natur gesammelt werden, da die Pflanze in einigen Ländern bereits vom Aussterben bedroht ist (Arzneipflanzenlexikon 2020t).

Als wirksamkeitsmitbestimmende Inhaltsstoffe sind die im Andorn enthaltenen Diterpenbitterstoffe, wie zum Beispiel das Marrubiin, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe, Phenylpropanoide, wie zum Beispiel Acteosid, und in geringen Mengen ätherisches Öl anzuführen (Schilcher et al. 2007; Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009).

In vitro wurde eine entzündungshemmende (Sahpaz et al. 2002), krampflösende (Schlemper et al. 1996), antibakterielle (Zarai et al. 2011) und antioxidative Wirkung (Kadri et al. 2011) festgestellt. In Tierversuchen wurde gezeigt, dass Andorn antiödematöse (Stulzer et al. 2007), schmerzstillende (Meyre-Silva et al. 2005) und blutdrucksenkende (Bardai et al. 2001) Wirkungen aufweisen kann (Schilcher et al. 2007; Wichtl 2009). In der Volksmedizin wird Andorn benutzt, um Wunden zu behandeln (Wichtl 2009). In einer Studie von Amri et al. (2017) wurde die potentielle Wirkung in vitro nun demonstriert. In dieser Studie wurden Pflanzextrakte des Andorns auf Wunden aufgetragen und es konnte beobachtet werden, dass die Zellbewegung und das Wachstum beziehungsweise die Vermehrung von Zellen, die für den Wundverschluss relevant sind, gefördert werden (Amri et al. 2017). Die antioxidative Wirkung des Andorns wirkt sich ebenfalls positiv auf die Wundheilung aus (Amri et al. 2017). Aufgrund von langjähriger Erfahrung wird Andorn bei Entzündungen der Atemwege und zur Schleimlösung verwendet (Kommission E & Arzneimittelgesetz zit. n. Arzneipflanzenlexikon 2020t & Wichtl 2009). Ebenfalls aufgrund von langjähriger Erfahrung kann Andorn aufgrund der Bitterwirkung bei Appetitlosigkeit und dyspeptischen Beschwerden eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009; Schilcher et al. 2007).

⁶⁹ Im Folgenden als Andorn bezeichnet.

6.26. Weiße Taubnessel (*Lamium album*)–Lippenblütler (Lamiaceae)

Die Weiße Taubnessel (*Lamium album*) ist eine mehrjährige Pflanze, die bis zu 0,5 Meter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die brennhaarlosen Blätter erinnern durch ihre herzförmig zugespitzte und gesägte Form an die Blätter von Brennnesseln (*Urtica sp.*) (Abb. 61) (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die weißen Blüten sind in der Zeit von April bis Oktober zu beobachten (siehe Abb. 61) (Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname der Weißen Taubnessel (*Lamium album*)⁷⁰ leitet sich entweder vom griechischen Wort „lamos“, der Schlund oder Rachen, oder vom griechischen Wort „lamia“, großer Meeresfisch, ab (Arzneipflanzenlexikon 2020u). Beide Beschreibungen beziehen sich auf die für Lippenblütler (Lamiaceae) typische rachenähnliche Blütenform, die aus einer Ober- und Unterlippe besteht, die bei der Weißen Taubnessel besonders ausgeprägt ist (Arzneipflanzenlexikon 2020u). Das lateinische Wort „album“, weiß, bezieht sich auf die Blütenfarbe der Weißen Taubnessel (Pons 2020b).



Abb. 61: Blüten und Blätter der Weißen Taubnessel (*Lamium album*) (Pflanzenbestimmung 2020b)

Die Taubnessel ist in weiten Teilen Europas und Asien heimisch und wächst vor allem auf feuchten Ruderalfluren (Schönfelder & Schönfelder 2015). Bei der Behandlung von Beschwerden und Erkrankungen sollten, laut Kommission E, nur die Blüten und nicht die Blätter der Taubnessel verwendet werden, da die Wirksamkeit der Blätter nicht ausreichend belegt ist (Wichtl 2009).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen der Taubnessel zählen Flavonoide, Iridoide, wie zum Beispiel Lamalbid und Albosid, Phenylpropanoide, wie zum Beispiel Acteosid, Triterpensaponine, Schleimstoffe und ätherisches Öl⁷¹ (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Obwohl die Anwendung von Blättern der Taubnessel bei Erkrankungen laut Kommission E nicht empfohlen ist, finden sich in der Literatur auch Wirkungen der Blätter. In vitro wirken die Blätter antibakteriell, antimykotisch gegen Hefepilze der Gattung *Candida sp.* (Chipeva et al. 2013), antiviral gegen das Herpes simplex Virus (Typ 1 und 2) (Todorov et al. 2015) und entzündungshemmend (Czerwińska et al. 2017). Die Blüten der Taubnessel wirken in vitro ebenfalls antibakteriell, wobei anzumerken ist, dass die Blätter eine höhere antibakterielle Wirkung zeigen (Chipeva et al. 2013). In vitro konnte eine antioxidative (Matkowski & Piotrowska 2006), entzündungshemmende (Czerwińska et al. 2017) und wundheilungsfördernde Wirkung (Paduch et al. 2007) der Blüten festgestellt werden. In der Literatur sind auch Wirkungen der oberirdischen Teile der Pflanzen angeführt, wobei hierbei nicht genau beschrieben wird, ob nur Blätter oder Blätter und Blüten verwendet worden sind. Die oberirdischen Teile der Taubnessel wirken in vitro antioxidativ (Bubueanu et al. 2013) und möglicherweise antitumoral (Topouzova-Hristova et al. 2012). Aufgrund von langjähriger Erfahrung können die Blüten der Taubnessel bei Entzündungen der oberen Luftwege, sowie der Mund- und Rachenschleimhaut und bei oberflächlichen Entzündungen der Haut eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁷⁰ Im Folgenden als Taubnessel bezeichnet.

⁷¹ Der Anteil von ätherischem Öl ist im Vergleich zu anderen Vertretern der Lippenblütler (Lamiaceae) gering (Alipieva et al. 2003).

6.27. Echter Eibisch (*Althaea officinalis*)–Malvengewächse (Malvaceae)

Echter Eibisch ist eine mehrjährige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis 1,5 Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die samtig behaarten Blätter sind unregelmäßig gezähnt und die weiß- bis rosafarbenen Blüten blühen von Juli bis September (siehe Abb. 62) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die gelbbraunen Wurzeln können eine Länge von bis zu 0,5 Meter erreichen (siehe Abb. 63) (Arzneipflanzenlexikon 2020v). Der Gattungsname des Echten Eibischs (*Althaea officinalis*)⁷² leitet sich vom griechischen Wort „altheis“, heilkräftig, ab und bezieht sich auf die bereits lang bekannte Heilwirkung dieser Pflanze (Arzneipflanzenlexikon 2020v; Bocksch 1996).



Abb. 62: Blätter und Blüte des Echten Eibischs (*Althaea officinalis*) (iStock 2014)



Abb. 63: Wurzeln des Echten Eibischs (*Althaea officinalis*) (Selvas 2011)

Eibisch ist in Europa und Asien heimisch und benötigt einen sonnigen Standort, sowie einen feuchten, nährstoffreichen und tiefgründigen Boden (Rausch & Lotz 2004; Wichtl 2009). Eibisch wird als Zierpflanze und in Pflegeprodukten zur Beruhigung von gereizter Haut verwendet (Rausch & Lotz 2004). Die Triebspitzen können unter anderem in Salaten verwendet werden (Rausch & Lotz 2004). Die Blätter und Wurzeln des Eibischs werden für die Behandlung von diversen Erkrankungen und Beschwerden eingesetzt (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Eibischs zählen Schleimstoffe, die aus Arabinogalactanen und Rhamnogalacturonanen bestehen, Flavonoide und Stärke (Schilcher et al. 2007; Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009).

Eibisch wirkt *in vitro* antibakteriell (Ozturk & Ercisli 2006), entzündungshemmend und antioxidativ (Bonaterra et al. 2020). Durch *in vitro* Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass Eibisch die Phagozytose und die Freisetzung von Zytokinen stimulieren kann (Scheffer & König 1999, zit. n. Wichtl 2009). In Tierversuchen konnte festgestellt werden, dass Eibisch wundheilungsfördernd (Valizadeh et al. 2015), sowie krampflösend auf die glatte Atemmuskulatur (Alani et al. 2015) und antitussiv⁷³ wirkt (Sutovska et al. 2011). In Studien konnte beobachtet werden, dass Eibisch zu einem mildereren Krankheitsverlauf bei Munschleimhautentzündungen führt, die durch Chemotherapien verursacht worden sind (Ghorbani et al. 2019). Durch eine weitere Studie wurde festgestellt, dass Eibisch in Kombination mit Kompressionen die Symptome eines Milchstaus, wie zum Beispiel Brustschmerzen und -schwellungen, bei stillenden Frauen schneller lindern kann (Khosravan et al. 2017). Aufgrund von langjähriger Erfahrung und den oben beschriebenen Wirkungen kann Eibisch bei trockenem Reizhusten, Schleimhautentzündungen im Mund- und Rachenraum, sowie bei leichten Entzündungen der Magenschleimhaut eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁷² Im Folgenden als Eibisch bezeichnet.

⁷³ Antitussiv bedeutet hustenreizstillend (Pharma Wiki 2019)

6.28. Schlaf-Mohn (*Papaver somniferum*)–Mohngewächse (Papaveraceae)

Schlaf-Mohn (*Papaver somniferum*) ist eine einjährige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu 1,5 Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die unregelmäßig gezähnten Blätter (siehe Abb. 64) führen wie alle anderen Pflanzenteile Milchsaft (siehe Abb. 65) (Arzneipflanzenlexikon 2020w; Schönfelder & Schönfelder 2015). Die violetten bis weißen Blüten blühen von Juni bis August (Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname des Schlaf-Mohns (*Papaver somniferum*)⁷⁴ leitet sich wahrscheinlich von dem lateinische Wort „pappare“, zu Deutsch essen, ab, da Kinder scheinbar früher mit mohnhaltigem Brei gefüttert worden sind, damit sie schneller einschlafen (Hayn & Schmidt 2020). Das Epitheton leitet sich von den lateinischen Wörtern „somnus“, zu Deutsch Schlaf, und „ferre“, zu Deutsch tragen, ab und verdeutlicht die „zu Schlaf tragende“ Wirkung des Schlafmohns (Arzneipflanzenlexikon 2020w).



Abb. 64: Blätter und Blüte des Schlaf-Mohns (*Papaver somniferum*) (Lochstamper 2020)

Schlaf-Mohn stammt vermutlich aus dem Mittelmeerraum und wird mittlerweile unter anderem in der Türkei, Indien und Russland kultiviert (Arzneipflanzenlexikon 2020w; Schönfelder & Schönfelder 2015). Schlaf-Mohn benötigt einen warmen und sonnigen Standort, sowie einen nährstoffreichen Boden (Siemens 2019). Die alkaloidfreien gereiften Samen werden als Mohnöl verarbeitet oder in diversen Gerichten, wie zum Beispiel Mohnkuchen oder Mohnweckerl, verarbeitet (Arzneipflanzenlexikon 2020w; Schönfelder & Schönfelder 2015). Der aus den angeschnittenen und unreifen Früchten gewonnene Milchsaft (siehe Abb. 65), der im getrockneten Zustand als Opium bezeichnet wird, dient als Ausgangsstoff zur Herstellung von Arzneimitteln (Schönfelder & Schönfelder 2015). Deshalb wird im Folgenden auf die Inhaltsstoffe und Wirkungen des Milchsaftes eingegangen.



Abb. 65: Milchsaft, der aus der angeschnittenen, unreifen Frucht des Schlaf-Mohns (*Papaver somniferum*) austritt (Arnold 2019)

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Schlaf-Mohns zählen Alkaloide, wie zum Beispiel Morphin, Codein, Narcotin, Thebain, Papaverin und Narcein, sowie Schleimstoffe und Harze (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Durch Studien konnte festgestellt werden, dass Morphin schmerzstillend bei postoperativen Schmerzen (Vickers & Paravicini 1995), bösartigen Tumoren (Paice et al. 1996), chronischen Schmerzen (Jadad et al. 1992) und insbesondere bei Nervenschmerzen (Rowbotham et al. 1991) wirkt. Die Gabe von Morphin soll das Risiko minimieren, nach traumatischen Verletzungen an einer Posttraumatischen Belastungsstörung zu erkranken (Holbrook et al. 2010). Codein soll hustenreizstillend wirken, allerdings konnten klinische Studien diese Wirkung nicht eindeutig belegen (Bolser & Davenport 2007; Freestone & Eccles 2011)⁷⁵. Papaverin soll krampflösend wirken und kann bei der Behandlung von Magen-Darm Krämpfen und bei krampfhaften Zuständen der Harn- und Gallenwege eingesetzt werden (Schönfelder & Schönfelder 2015).

⁷⁴ Im Folgenden als Schlaf-Mohn bezeichnet.

⁷⁵ Trotzdem es bei der Wirkung widersprüchliche klinische Studien gibt, wird Codein in Hustensäften verwendet (Astellas Pharma Ges. m. b. H. 2015)

6.29. Virginischer Tabak (*Nicotiana tabacum*)–Nachtschattengewächse (Solanaceae)

Virginischer Tabak ist eine einjährige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu zwei Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die schmalen, eiförmigen Blätter sind am Ende zugespitzt und die rosafarbigen Blüten blühen in der Zeit von Juni bis September (siehe Abb. 66) (Fischer et al. 1994; Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname des Virginischen Tabaks (*Nicotiana tabacum*)⁷⁶ leitet sich höchstwahrscheinlich von dem Franzosen Jean Nicot ab, der die Heilwirkung dieser Pflanze im 16. Jahrhundert untersucht haben soll (Spektrum 1999h). Das Epitheton leitet sich entweder von der Insel Tobago ab, da die Pflanze dort in großen Mengen vorgekommen ist, oder vom spanischen Wort „tabaco“, das eine Art Pfeife, mit der man Tabakrauch einzog, bezeichnete (Lémery 1727; Genaust 1976).



Abb. 66: Blätter und Blüten des Virginischen Tabaks (*Nicotiana tabacum*) (iFlora 2019)

Tabak ist in den tropischen Gebieten Amerikas heimisch (Schönfelder & Schönfelder 2015). Mittlerweile wird er weltweit in warmen und gemäßigten Zonen kultiviert und benötigt dabei einen warmen Standort, sowie einen feuchten und nährstoffreichen Boden (Landolt 2001; Spektrum 1999h; Spektrum 1999i). Zur Herstellung von Tabak, der in Zigaretten, Zigarren und Pfeifen oder als Schnupf- oder Kautabak verwendet wird, werden die Blätter geerntet, getrocknet und über mehrere Wochen bei Temperaturen von bis zu 60 °C fermentiert, wodurch die typische braune Färbung und Aromastoffe entstehen (Spektrum 1999h). Anschließend wird der fermentierte Tabak sortiert und weiter verarbeitet (Spektrum 1999h). Die Blätter des Tabaks wurden früher für die Behandlung von diversen Erkrankungen und Beschwerden eingesetzt (Schönfelder & Schönfelder 2015). Heute werden vor allem Nicotin und die daraus gewonnenen Substanzen, wie zum Beispiel Nicotinsäure oder Nicotinsäureamid verwendet (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Tabaks zählen Alkaloide, wie zum Beispiel Nicotin und Anabasin (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Nicotin wirkt durch die Bindung an die nicotinischen Acetylcholinrezeptoren im Zentralnervensystem beruhigend und führt zu einer Verbesserung der Stimmungslage (Schwartz & Benowitz 2010). Durch die wiederholte Nicotinaufnahme lassen die anfangs positiv wahrgenommenen Wirkungen, wie zum Beispiel erhöhte Konzentration und Reaktionszeit, zunehmend nach und es entwickelt sich eine Abhängigkeit (Schwartz & Benowitz 2010). Hohe Dosen an Nicotin führen unter anderem zu Erbrechen, Durchfall und Kreislaufkollaps (Spektrum 2000a). Eine oral aufgenommene Menge von 40-60 Milligramm⁷⁷ Nicotin führt zum Tod bei Erwachsenen (Schönfelder & Schönfelder 2015). Dennoch kann Nicotin in der passenden Dosis medizinisch genutzt werden. Klinische Studien konnten zeigen, dass Nicotin bei Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätsstörungen zu einer Verbesserung der Aufmerksamkeit führen kann (Levin et al. 1996). Nicotinkaugummis (Jarvis et al. 1982), Nicotin-Nasalsprays (Sutherland et al. 1992) und Nicotinplaster (Abelin et al. 1989) können dabei helfen, mit dem Tabakrauchen aufzuhören. Nicotinplaster können zu der Linderung von Symptomen bei Colitis ulcerosa, einer chronischen Entzündung der Darmschleimhaut (DCCV 2020), führen (Sandborn et al. 1997).

⁷⁶ Im Folgenden als Tabak bezeichnet.

⁷⁷ Dies entspricht in etwa einer Menge von zwei bis drei Zigaretten (Schönfelder & Schönfelder 2015).

6.30. Gewöhnlicher Beinwell (*Symphytum officinale*)–Raublattgewächse (Boraginaceae)

Gewöhnlicher Beinwell (*Symphytum officinale*) ist eine mehrjährige, borstig behaarte Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu 1,5 Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die langen, an den Enden verschmälerten Blätter sind lanzettförmig und die glockigen Blüten, die von Mai bis August blühen, können rötlich bis violett, gelblich weiß oder weiß gefärbt sein (siehe Abb. 67) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die außen dunkelbraun bis schwarzen und innen weißgefärbten Wurzeln können bis zu 0,5 Meter tief in den Boden reichen (siehe Abb. 68) (Bocksch 1996; Purle 2018). Der Gattungsname des Gewöhnlichen Beinwells (*Symphytum officinale*)⁷⁸ leitet sich von den griechischen Wörtern „syn“, zusammen, und „phyo“, wachsen, ab (Arzneipflanzenlexikon 2020x). Die Übersetzung des Gattungsnamens bedeutet demnach so viel wie zusammenwachsen und bezieht sich auf volksmedizinische Anwendung des Beinwells, der bei Knochenbrüchen und Wunden verwendet worden ist (Arzneipflanzenlexikon 2020x).



Abb. 67: Blätter und Blüten des Gewöhnlichen Beinwells (*Symphytum officinale*) (Arnold 2020e)



Abb. 68: Wurzeln des Gewöhnlichen Beinwells (*Symphytum officinale*) (Fuchs 2020)

Beinwell ist in Europa und Asien heimisch und kommt in Nordamerika durch Kulturen verwildert vor (Schönfelder & Schönfelder; Wichtl 2009). Beinwell benötigt einen sonnigen oder halbschattigen Standort, sowie einen feuchten und nährstoffreichen Boden (Purle 2018). Früher wurde Beinwell als Küchenkraut verwendet, davon wird aber heute abgeraten, da er in geringen Mengen giftige Alkaloide enthält (Schönfelder & Schönfelder 2015; Purle 2018). Beinwell wirkt oral eingenommen lebeschädigend und kann zu bösartigen Lebertumoren führen (Hirono et al. 1978; Schönfelder & Schönfelder 2015). Die Wurzeln des Beinwells werden für die äußerliche Behandlung von diversen Erkrankungen und Beschwerden eingesetzt (Schönfelder & Schönfelder 2015). Bei vielen Fertigpräparaten werden alkaloidarme Sorten verwendet, wo durch spezielle Verfahren die verbleibenden Alkaloide entfernt werden (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Beinwells zählen Allantoin, Gerbstoffe, Schleimstoffe, Kaffeesäurederivate, wie zum Beispiel die Rosmarinsäure, Cholin und in geringen Mengen Alkaloide (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009).

Beinwell wirkt *in vitro* wundheilungsfördernd und antioxidativ (Sowa et al. 2018). In Tierversuchen konnte eine schmerzstillende (Kaur et al. 2014) und entzündungshemmende (Voştinaru et al. 2017) Wirkung festgestellt werden. In einer Pilotstudie konnte das Potential aufgezeigt werden, dass Beinwell aufgrund seiner entzündungshemmenden Eigenschaften bei Sehenscheidenentzündungen zu einer Reduktion der Schmerzen und Empfindlichkeit führt (Petersen et al. 1993). In klinischen Studien konnte festgestellt werden, dass Beinwell bei einer Osteoarthritis im Kniegelenk (Grube et al. 2007) und Verstauchung des Knöchels (Koll et al. 2004) die Schmerzen reduzieren und die Beweglichkeit verbessern kann. Eine weitere klinische Studie konnte zeigen, dass Beinwell Rückenschmerzen lindern kann (Giannetti et al. 2010). Beinwell kann aufgrund von langjähriger Erfahrung bei Prellungen und Zerrungen eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁷⁸ Im Folgenden als Beinwell bezeichnet.

6.31. Zitrone (*Citrus limon*)–Rautengewächse (Rutaceae)

Die Zitrone (*Citrus limon*) ist ein immergrüner Baum, der eine Wuchshöhe von bis zu zehn Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die breiten, elliptisch geformten Blätter sind am Ende zugespitzt und die weißen Blüten blühen von März bis September (siehe Abb. 69) (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die acht bis zehn gefächerten Früchte sind zu Beginn grün (siehe Abb. 69) und im Zuge der Reife färben sie sich gelb (siehe Abb. 70) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die deutsche Bezeichnung der Zitrone (*Citrus limon*)⁷⁹ leitet sich von dem Gattungsnamen „citrus“ ab, die Bedeutung von diesem ist nicht eindeutig erklärbar (Genaust 1976). Das Epitheton „limon“ bedeutet Zitrone und ist somit ebenfalls nicht eindeutig erklärbar (Genaust 1976).



Abb. 69: Blätter, Blüte und unreife Frucht der Zitrone (*Citrus limon*) (Arnold 2020f)

Ursprünglich war die Zitrone in Südostasien heimisch, heute wird sie unter anderem im Mittelmeerraum angebaut, wobei sie einen hellen und sonnigen Standort, sowie einen humusreichen und durchlässigen Boden benötigt (Monning 2020; Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die Schalen der Zitrone werden vor allem Fruchtereismischungen zur Verbesserung des Geschmacks beigemischt (Schönfelder & Schönfelder; Wichtl 2009). Für den Saft und die Schale der Zitrone finden sich zahlreiche Anwendungen als Küchenkraut, wie zum Beispiel zum Verfeinern von diversen Soßen, Torten oder selbstgemachten Sirupen. In der Kosmetik



Abb. 70: Reife, ganze und aufgeschnittene Frucht der Zitrone (*Citrus limon*) (Karwath 2005)

werden das aus der Zitrone gewonnene ätherische Öl und der Zitronensaft unter anderem in Seifen, Duschgels, Bodylotions, Cremes und Deodorants verwendet (Hiebl 2018). Die Schalen der Zitrone und das daraus gewonnene ätherische Öl werden heute kaum noch in der Medizin eingesetzt, finden aber in der Volksmedizin Anwendung als verdauungsförderndes und appetitanregendes Mittel (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen der Zitrone zählen ätherisches Öl, das vor allem aus Limonen und Citral besteht, Flavonoide, Cumarine und Citronensäure (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Die Zitrone wirkt *in vitro* antibakteriell (Viuda-Martos et al. 2008) und antioxidativ (Agarwal et al. 2012). In Tierversuchen konnte eine entzündungshemmende (Amorim et al. 2016) und potentiell antidiabetische Wirkung (Verengai et al. 2017) festgestellt werden. Die Zitrone wird in vielen Arzneimitteln als Aromazusatz zur Verbesserung des Geschmacks beziehungsweise Geruchs beigemischt (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Durch Tierversuche konnte festgestellt werden, dass das aus den Blättern gewonnene ätherische Öl ebenfalls Wirkungen aufweist, nämlich schmerzstillende, antioxidative (Lopes Campêlo et al. 2011a), sedative und antidepressive Wirkungen (Lopes Campêlo et al. 2011b).

⁷⁹ Im Folgenden als Zitrone bezeichnet.

6.32. Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*)–Schachtelalmgewächse (Equisetaceae)

Der Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*) ist eine mehrjährige Pflanze, die bis zu 0,5 Meter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Im Unterschied zu den anderen in dieser Arbeit beschriebenen Pflanzen trägt der Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*) keine Blüten, sondern bildet im Frühjahr sporentragende, fertile Sprosse aus, die gelbbraun gefärbt und unverzweigt sind (siehe Abb. 71) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Nach der Sporenreife sterben diese Sprosse ab und es treiben die sterilen Sprosse aus, die verzweigt und grün gefärbt sind (siehe Abb. 71) (Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Gattungsname des Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*)⁸⁰ leitet sich von den lateinischen Wörtern „*equus*“, zu Deutsch Pferd, und „*seta*“, zu Deutsch Tierhaar oder Borste ab und bezieht sich wahrscheinlich auf die optische Ähnlichkeit der Sprosse mit „[...] *den steifen Borstenhaaren der Nackenmähne [...]*“ (Genaust 1976, S. 232) von Pferden (Genaust 1976). Das Epitheton leitet sich von dem lateinischen Wort „*arvum*“, zu Deutsch Ackerland, ab und lässt sich darauf zurückführen, dass der Schachtelhalm unter anderem auf Feldern wächst (Wittstein 1847; Pons 2020c).



Abb. 71: Links: fertile Sprosse des Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*)
Rechts: sterile Sprosse des Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*) (Lauber 2020b)

Der Schachtelhalm ist auf der nördlichen Hemisphäre in den gemäßigten Zonen verbreitet und benötigt einen sonnigen Standort, sowie einen lehmigen und feuchten Boden (Purle 2020; Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Die sterilen Sprosse des Schachtelhalm werden für die Behandlung von diversen Erkrankungen und Beschwerden eingesetzt (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Schachtelhalm zählen Flavonoide, mineralische Bestandteile, wie zum Beispiel Kieselsäure, Kaffeesäurederivate, wie zum Beispiel Chlorogensäure, und in geringen Mengen Alkaloide, wie zum Beispiel Nikotin (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009).

Der Schachtelhalm wirkt *in vitro* antibakteriell (Sinha 2012), antioxidativ (Kukrić et al. 2013) und leberschützend bei experimentell verursachten Leberschädigungen (Oh et al. 2004). In Tierversuchen konnte eine schmerzstillende, entzündungshemmende (Do Monte et al. 2004), antikonvulsive und sedative (Dos Santos Jr. et al. 2005) Wirkung festgestellt werden. Durch Tierversuche konnte eruiert werden, dass der Schachtelhalm vor genotoxischen Schäden eines Chemotherapeutikums schützen kann (Kour et al. 2017). Durch eine klinische Studie konnte eine wundheilungsfördernde und schmerzstillende Wirkung des Schachtelhalm bei Dammschnitten festgestellt werden (Asgharikhatooni et al. 2015). Eine weitere klinische Studie stellte fest, dass der Schachtelhalm eine diuretische Wirkung aufweist (Carneiro et al. 2014). Aufgrund von langjähriger Erfahrung und den oben beschriebenen Wirkungen kann der Schachtelhalm bei Ödemen, Nierengrieß, zur unterstützenden Behandlung bei schlecht heilenden Wunden und zur Durchspülung bei Erkrankungen der ableitenden Harnwege eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁸⁰ Im Folgenden als Schachtelhalm bezeichnet.

6.33. Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*)–Wegerichgewächse (Plantaginaceae)

Der Rote Fingerhut (*Digitalis purpurea*) ist eine zweijährige Pflanze, die eine Wuchshöhe von bis zu 1,8 Meter erreichen kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Diese Pflanze bildet im ersten Jahr Blätter aus, die in einer grundständigen Rosette wachsen, und im zweiten Jahr folgt aus der Mitte der Rosette der Blütenstand mit weiteren Blättern (Arzneipflanzenlexikon 2020y). Die eiförmigen Blätter sowie der Stängel sind behaart und die purpurnen, selten weißen, glockenförmigen Blüten, die von Juni bis August blühen, haben innerhalb der Blüten dunkelrote Flecken, die weiß umrandet sind (siehe Abb. 72) (Arzneipflanzenlexikon 2020y; Schönfelder & Schönfelder 2015). Alle Pflanzenteile des Roten Fingerhuts (*Digitalis purpurea*) sind giftig (Dingermann & Zündorf 2020). Der Gattungsname des Roten Fingerhuts (*Digitalis purpurea*)⁸¹ leitet sich von dem lateinischen Wort „digitus“, zu Deutsch Finger, ab und bezieht sich auf die Form der Blüte, die einem Finger beziehungsweise Fingerhut ähnelt (Arzneipflanzenlexikon 2020y; Pons 2020d).



Abb. 72: Blüten und Blätter des Roten Fingerhuts (*Digitalis purpurea*) (Thompson & Morgan 2020)

Der Fingerhut ist in Europa heimisch und wurde weltweit in andere Kontinente, wie zum Beispiel Amerika, eingeführt (Arzneipflanzenlexikon 2020y; Schönfelder & Schönfelder 2015). Der Fingerhut wird als Zierpflanze angebaut und benötigt dabei einen halbschattigen Standort, sowie einen feuchten und humusreichem Boden (Eberhard 2019). Früher wurden die Blätter des Fingerhuts, die im ersten Jahr erscheinen, bei Herzschwäche verwendet (Arzneipflanzenlexikon 2020y). Da die wirksame nahe der letalen Dosis liegt, werden heute nur noch isolierte Inhaltsstoffe, wie zum Beispiel Digitoxin, in Arzneimitteln verwendet (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Fingerhuts zählen Herzglykoside, aus denen durch enzymatische Aktivität Digitoxin beziehungsweise Gitoxin entstehen, und Steroidsaponine, wie zum Beispiel Digitonin (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Digitoxin wirkt bei isolierten menschlichen Herzzellen positiv inotrop⁸² (Scholz & Schmitz 1984) und in Tierversuchen konnte eine negativ chronotrope⁸³ Wirkung festgestellt werden (Ten Eick & Hoffman 1969). Durch in vitro Untersuchungen konnte eruiert werden, dass Digitoxin das Wachstum von vor allem bösartigen Krebszellen reduzieren und die Apoptose induzieren kann (López-Lázaro et al. 2005; López-Lázaro 2007). In Tierversuchen konnte gezeigt werden, dass bei langfristiger Verabreichung von Digitoxin nach einem Herzinfarkt die Folgen von diesem, wie zum Beispiel Herzmuskelstörungen, reduziert und somit das Überleben der Versuchstiere verlängert werden konnte (Helber et al. 2009). Bei gesunden Probanden bewirkte die Gabe von Digitoxin eine Reduktion der Herzschlagfrequenz und des diastolischen Blutdruckes während des Schlafens (Grossmann et al. 1998). Digitoxin kann bei der Behandlung von Herzinsuffizienz eingesetzt werden (Finsterer & Stöllberger 2012).

⁸¹ Im Folgenden als Fingerhut bezeichnet.

⁸² Eine positiv inotrope Wirkung zeigt sich unter anderem durch eine gesteigerte Kontraktionskraft des Herzmuskels (Belz et al. 2008).

⁸³ Eine negativ chronotrope Wirkung zeigt sich unter anderem durch eine niedrigere Herzfrequenz (Belz et al. 2008).

6.34. Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*)–Wegerichgewächse (Plantaginaceae)

Der Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*) ist eine mehrjährige Pflanze, die bis zu 40 Zentimeter groß werden kann (Schönfelder & Schönfelder 2015). Die lineal lanzettförmigen Blätter wachsen in einer grundständigen Rosette und die ährenförmigen, bräunlichen Blüten mit gelblichweißen Staubblättern blühen von Mai bis September (siehe Abb. 73) (Schönfelder & Schönfelder 2015; Wichtl 2009). Der Gattungsname des Spitz-Wegerichs (*Plantago lanceolata*)⁸⁴ leitet sich von dem lateinischen Wort „planta“, Fußsohle oder Fußfläche, ab und bezieht sich wahrscheinlich darauf, dass man des Öfteren auf den Spitz-Wegerich tritt, da er häufig am Wegrand wächst (Arzneipflanzenlexikon 2020z). Das Epitheton leitet sich von dem lateinischen Wort „lanceola“, kleine Lanze, ab und bezieht sich auf die lanzettförmigen Blätter des Spitz-Wegerichs (Arzneipflanzenlexikon 2020z).



Abb. 73: Blätter und Blüten des Spitz-Wegerichs (*Plantago lanceolata*) (Arnold 2020g)

Der Spitz-Wegerich war ursprünglich in Europa und Asien heimisch und ist mittlerweile weltweit in gemäßigten Zonen verbreitet (Arzneipflanzenlexikon 2020z; Wichtl 2009). Der Spitz-Wegerich benötigt einen sonnigen und warmen Standort, sowie einen eher trockenen und tiefgründigen Boden (Lang & Schmidt 2019). Die Blätter des Spitz-Wegerichs können unter anderem in Salaten oder Suppen, sowie bei der Behandlung von diversen Erkrankungen und Beschwerden eingesetzt werden (Lang & Schmidt 2019; Schönfelder & Schönfelder 2015).

Zu den wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffen des Spitz-Wegerichs zählen Iridoide, wie zum Beispiel Aucubin, Phenylpropanoide, wie zum Beispiel Acteosid, Schleimstoffe, Flavonoide, Kaffeesäurederivate, wie zum Beispiel Chlorogensäure, Gerbstoffe, Kieselsäure und geringe Mengen Saponine (Schönfelder & Schönfelder 2015).

Der Spitz-Wegerich wirkt *in vitro* antibakteriell, antioxidativ (Abate et al. 2017), entzündungshemmend (Shipochliev et al. 1981), krampflösend (Fleer & Verspohl 2007) und tonussteigernd auf die Uterusmuskulatur (Shipochliev 1981). Durch *in vitro* Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass der Spitz-Wegerich adstringierend und blutgerinnungsfördernd wirkt (Nayal et al. 2015; Schönfelder & Schönfelder 2015). In Tierversuchen konnte festgestellt werden, dass der Spitz-Wegerich unter anderem aufgrund der antibakteriellen und entzündungshemmenden Eigenschaften wundheilungsfördernd wirkt (Ismayilnadjatmeymurabadi et al. 2012). In Tierversuchen konnte eine hustenreizstillende Wirkung gezeigt werden (Boskabady et al. 2006). In einigen klinischen Studien konnte festgestellt werden, dass die Gabe von Spitz-Wegerich an Patienten mit Atemwegserkrankungen die Intensität und Frequenz von Husten senkt sowie zu einer Linderung von Brustschmerzen und Kurzatmigkeit führt (Kraft 1996 & Kraft 1998 zit. n. Wichtl 2009). Aufgrund der oben beschriebenen Wirkungen und langjähriger Erfahrung kann der Spitz-Wegerich bei Entzündungen der Atemwege, Entzündungen der Haut, sowie Mund- und Rachenschleimhaut eingesetzt werden (Kommission E, zit. n. Wichtl 2009).

⁸⁴ Im Folgenden als Spitz-Wegerich bezeichnet.

7. Der Arzneipflanzengarten

7.1. Rahmenbedingungen

Der Arzneipflanzengarten wurde im 6. Stock auf der Dachterrasse des neuen, im Frühjahr 2019 fertiggestellten Fakultätsgebäudes für Medizin der Sigmund Freud PrivatUniversität am Freudplatz 3, 1020 Wien (siehe Abb. 74) für die Studierenden der Universität angelegt (SFU 2020). Die nicht überdachte Dachterrasse liegt im Südosten des Dachgeschosses und ist in etwa 20 Meter lang und 6 Meter breit, somit beträgt die Fläche circa 120 Quadratmeter. 24 Pflanztröge mit den Maßen 150 x 60 x 75 Zentimeter (Länge x Breite x Höhe) wurden von der Architektin DI Grazyna Misiek nach statischer Prüfung ausgewählt und von der Firma „SchoeneGaerten - gestalten und erhalten“ im März 2019 geliefert, aufgestellt und befüllt (siehe Abb. 75). Die Tröge, die circa eine Fläche von 22 Quadratmeter der Terrasse einnehmen, wurden nach Entfernung der Betonfliesen auf Kies und zusätzlich auf 1,5 Zentimeter hohe Füße gestellt, damit das Regen- beziehungsweise Gießwasser abfließen kann und die Belüftung gewährleistet ist (siehe Abb. 75). Die Tröge bestehen aus einem speziellen Baustahl, dem Cortenstahl, dessen Oberfläche nach einigen Monaten durch Witterungseinflüsse eine rostbraune Farbe annimmt (M. Masser, mdl. Mitt. 2019). Diese rostige Schicht schützt den darunterliegenden Stahl vor weiterer Korrosion und führt zu einer sehr langen Lebensdauer der Tröge (M. Masser, mdl. Mitt. 2019). Die Tröge wurden mit Drainage-Kugeln, damit Stauansäure verhindert wird, und mit spezieller Erde für Dachgärten beziehungsweise Trogpflanzen befüllt. Nach der Befüllung wurde eine Bewässerungsanlage von der Firma „SchoeneGaerten - gestalten und erhalten“ installiert, um die Wasserversorgung der Pflanzen zu gewährleisten. Der Arzneipflanzengarten wurde am 13.06.2019 feierlich eröffnet⁸⁵ (Einladung siehe Anhang A).



Abb. 74: Das neue Fakultätsgebäude für Medizin der Sigmund Freud Privatuniversität am Freudplatz 2, 1020 Wien (SFU 2020)

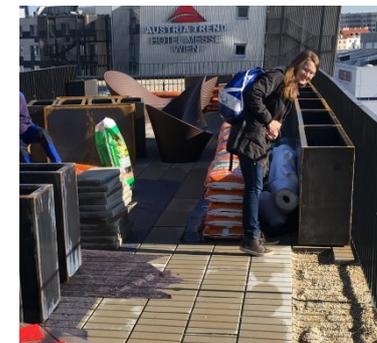


Abb. 75: Besichtigung der Arbeiten im Zuge der Aufstellung der Pflanztröge (Foto: E. Eder)

7.2. Didaktisches Konzept

Das didaktische Konzept des Arzneipflanzengartens ist auf drei Eckpfeilern aufgebaut: den Plakaten im Vorraum, dem Arzneipflanzengarten und dieser Masterarbeit (siehe Abb. 76). Im Vorraum wurden vier Plakate aufgehängt, auf die in Kapitel 7.2.1. näher eingegangen wird. Der Arzneipflanzengarten besteht aus den angebrachten Schautafeln, die in Kapitel 7.2.2., und den dazugehörigen Pflanzen, deren Auswahl in Kapitel 7.2.3. und Gruppierung in Kapitel 7.2.4. behandelt werden. Auf die Bedeutung dieser Masterarbeit wird in Kapitel 7.2.5. näher eingegangen.

Plakate	Eine kurze Geschichte der Pflanzenheilkunde
	Die Wirkstoffe der Arzneipflanzen
	Pflanzliche versus synthetische Arzneimittel
	Die Entstehung des Arzneipflanzengartens
Arzneipflanzengarten	Schautafeln
	Pflanzen
Masterarbeit	Pflanzenbeschreibungen
	weitere Informationen

Abbildung 76: übersichtliche Darstellung des fachdidaktischen Konzepts (eigene Abbildungen werden nicht namentlich gekennzeichnet)

⁸⁵ Bei der Eröffnung war ich leider aufgrund einer dringenden Weisheitszahnoperation verhindert.

7.2.1. Plakate

Im Vorraum des Arzneipflanzengartens (siehe Abb. 77) wurden die folgenden vier Plakate aufgehängt:

- Eine kurze Geschichte der Pflanzenheilkunde im DIN A0 Format (siehe Abb. 78)
- Die Wirkstoffe der Arzneipflanzen im DIN A0 Format (siehe Abb. 79)
- Pflanzliche versus synthetische Arzneimittel im DIN A0 Format (siehe Abb. 80)
- Die Entstehung des Arzneipflanzengartens im DIN A2 Format (siehe Abb. 81)



Abb. 77: Ausschnitt des Vorraumes des Arzneipflanzengartens (Foto: S. J. Eder)

Das Plakat „Eine kurze Geschichte der Pflanzenheilkunde“ (siehe Abb. 78) stellt eine Zusammenfassung beziehungsweise Kurzfassung des Kapitels 3 in Form einer Zeitleiste dar. Diese Form erschien mir sinnvoll, da somit die zeitlichen Geschehnisse im Laufe der Geschichte der Pflanzenheilkunde übersichtlich dargestellt werden können. Die Zeitleiste beginnt mit den ersten Spuren der Anwendung von Arzneipflanzen von vor 60 000 Jahren und endet mit der Abnahme der Bedeutung von Pflanzen als Heilmittel um 1900 n. Chr. Es wurden jene Ereignisse für das Plakat ausgewählt, die meiner Meinung nach wichtige Meilensteine in der Geschichte darstellen und für die Studenten interessant sein könnten. Dieses Plakat soll die lange Geschichte der Arzneipflanzen, sowie die intensive Auseinandersetzung des Menschen mit diesem Thema verdeutlichen.

Das Plakat über die Wirkstoffe der Arzneipflanzen (siehe Abb. 79) stellt eine Zusammenfassung der für den Arzneipflanzengarten wichtigsten Wirkstoffe dar, die in Kapitel 5 näher behandelt worden sind. Es werden folgende Wirkstoffe auf diesem Plakat behandelt: Alkaloide, ätherisches Öl, Bitterstoffe, Cumarine, Flavonoide, Gerbstoffe, Herzglykoside, Schleimstoffe, Saponine und Senföle. Es wurden nur jene Gruppen an Wirkstoffen beschrieben, die in den für den Arzneipflanzengarten ausgewählten Arten (siehe 7.2.3 Auswahl der Pflanzen) vorkommen. Dieses Plakat soll den Studenten einen Überblick über die Wirkstoffe der gepflanzten Arten bieten und eine Verbindung zu den Schautafeln (siehe 7.2.2. Schautafeln) herstellen, da bei diesen nur jene Wirkstoffe angeführt sind, die auf diesem Plakat thematisiert werden.

Das Plakat zu dem Thema „Pflanzliche versus synthetisches Arzneimittel“ (siehe Abb. 80) stellt eine Zusammenfassung des Kapitels 4 dar. Auf diesem Plakat werden die Definitionen, Unterschiede und Gemeinsamkeiten bezüglich der Herstellung, Zulassung, Wirkung und Qualität von pflanzlichen und synthetischen Arzneimitteln thematisiert. Dieses Plakat soll den Studenten verdeutlichen, dass rationale Phytopharmaka dasselbe Zulassungsverfahren wie synthetische Arzneimittel durchlaufen müssen, es aber Unterschiede bezüglich der Wirkung, Herstellung und Sicherung der Qualität gibt.

Das Plakat über die Entstehung des Arzneipflanzengartens (siehe Abb. 81) soll den Studenten einen Überblick über die Entstehung und damit im Zusammenhang stehenden beteiligten Personen bieten. Das fachdidaktische Konzept wurde auf diesem Plakat kurz zusammengefasst, um den Studenten die drei Eckpfeiler des Konzepts näherzubringen. Zudem werden allgemeine Informationen und die Zusammenarbeit zwischen der Sigmund Freud PrivatUniversität Wien, der Universität Wien und dem Botanischen Garten der Universität Wien thematisiert.

Eine kurze Geschichte der Pflanzenheilkunde

Um 3300 v. Chr.

fürhte Ötzi Birkenporlinge mit sich, die er mutmaßlich aufgrund ihrer entzündungshemmenden Inhaltsstoffe bei sich trug.²

60000

Vor 60000 Jahren

finden sich erste Spuren der Anwendung von Arzneipflanzen im Irak. Dort wurde ein Grab entdeckt, in dem die Toten auf Heilkräutern gebettet waren.¹

3300

Um 1600 v. Chr.

wurde das „Papyrus Ebers“ im alten Ägypten verfasst. Die 20 Meter lange Schriftrolle umfasst ca. 800 Rezepte mit zahlreichen Heilpflanzen, wie z.B. Knoblauch, Thymian und Myrrhe.³ Des Weiteren stellten die Ägypter bereits zu dieser Zeit ätherische Öle durch Destillationsverfahren her⁴.

3000

Um 3000 v. Chr.

entstanden in Mesopotamien erste schriftliche Überlieferungen von Heilpflanzen und ihren Rezepturen.¹

1600

Um 450 v. Chr.

beschäftigten sich griechische Philosophen und Naturwissenschaftler wie Pythagoras und Theophrast, ein Schüler von Aristoteles, mit (Heil-)Pflanzen¹. Theophrast verfasste ein Buch, wo er etwa 480 Heilpflanzen beschrieb⁵. Hippokrates soll der Meinung gewesen sein, dass man Krankheiten mit Heilpflanzen, Wasser, frischer Luft und leichter Kost behandeln soll.¹

450

Um 100 n. Chr.

verfasste der Militärarzt Pedanios Dioskurides „De materia medica“. Dieses fünfbandige Werk beschreibt ausführlich etwa 800 Pflanzen und deren arzneiliche Verwendung.¹

100

Um 150 n. Chr.

verfasste der Mediziner Galen von Pergamon, Leibarzt von Marc Aurel, detaillierte Anleitungen zur Herstellung von pflanzlichen Arzneimitteln⁶. Nach ihm wurde die Galenik, die Lehre von der Zubereitung und Herstellung von Arzneimitteln, benannt⁷.

200

Um 800 n. Chr.

erließ Karl der Große die Verordnung „Capitulare de villis“. Diese schrieb neben der Verwaltung von Staats- und Landwirtschaftsflächen vor, dass circa 70 Heil- und Gewürzpflanzen in den Gärten von Karl dem Großen angebaut werden müssen.⁸

800

Um 1200 n. Chr.

schrub Hildegard von Bingen die Werke „Physica“ und „Causae et Curae“. In diesen verknüpfte sie das Wissen über Heilpflanzen der Antike mit dem christlichen Glauben und der Volksmedizin.¹

1200

1450 n. Chr.

erfand Gutenberg den Buchdruck. Erstmals wurden viele Werke über Heilpflanzen in deutscher Sprache herausgegeben¹ und waren somit für die breite Masse zugänglich. Heilpflanzenbücher zählten zu den meistverkauften Büchern dieser Zeit.³

1450

Um 1500 n. Chr.

wurden viele bedeutende Kräuterbücher verfasst bzw. veröffentlicht. Zu den bekanntesten zählen das „New Kreüterbuch“ von Leonhart Fuchs und das „Contrafeyt Kreuterbuch“ von Otto Brunfels.¹

1500

Um 1530 n. Chr.

äußerte Theophrastus Bombastus von Hohenheim, genannt Paracelsus, das noch heute gültige Zitat: „Alle Dinge sind Gift und nichts ist ohne Gift. Allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift sei“¹. Des Weiteren beschäftigte er sich mit der Signaturenlehre. Dabei schließt man aus Form, Farbe und Geruch einer Pflanze auf ihre Heilwirkung.³

1530

Um 1800 n. Chr.

entwickelte der Arzt und Botaniker Carl von Linné die noch heute verwendete⁹ binäre Nomenklatur. Dabei gab er jeder biologischen Art Gattungs- und Artnamen in lateinischer oder griechischer Sprache. Somit war eine Klassifizierung und Systematisierung möglich.¹

1750

Um 1900 n. Chr.

nahm die Bedeutung der Pflanzen als Heilmittel ab und es wurden vor allem die Wirkstoffe dieser als Reinsubstanzen verwendet.¹

1900

Quellen:

- Bühning, U. (2014). Praxis-Lehrbuch Heilpflanzenkunde. Grundlagen-Anwendung-Therapie. Stuttgart: Carl F. Haug Verlag.
- Spindler, K. (2001). Ötzi: Leben und Leiden. Zehn Jahre Forschung am Mann im Eis. Deutsches Ärzteblatt 98 (41): A-2662-A-2663.
- Bocksch, M. (1996). Das praktische Buch der Heilpflanzen. Kennzeichen, Heilwirkung, Anwendung, Brauchtum. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH.
- Behr, A., Agar, D. W., Jörissen, J. & Vörholt, A. J. (2017). Einführung in die Technische Chemie. Heidelberg: Spektrum Verlag.
- Sprenkel, K. (1822). Theophrast's Naturgeschichte der Gewächse übersetzt und erläutert von K. Sprenkel. Altona: Johann Friedrich Hammerich.
- Spektrum (1999). Galen, Claudius. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/galen-claudius/26340> [17.07.2019]
- Duden (2019). Galenik. Berlin: Bibliographisches Institut GmbH. Verfügbar unter: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Galenik> [17.07.2019].
- Reß, J. H. (1794). Des Kaisers Karls des Großen Capitulare de Villis: zum Belage seiner Stats- und Landwirtschaftskunde. Übersetzt und erläutert von Joh. Heinrich Reß. Helmstädt: Fleckstein.
- Spektrum (2001). Binäre Nomenklatur. URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/kompaqk/binary-nomenklatur/1498> [20.02.2019].



universität
wien
Botanischer Garten

Abb. 78: Plakat über die Geschichte der Pflanzenheilkunde

Die Wirkstoffe der Arzneipflanzen

Alkaloide

werden vor allem in stoffwechsellaktiven Teilen (z.B. Blattspitzen, Wurzeln) der Pflanzen gebildet und von dort aus in die verschiedensten Pflanzenteile transportiert (z.B. Blätter, Früchte)¹. Alkaloide zählen zu den stärksten bekannten Giftstoffen, sodass häufig nur wenige Milligramm zu gefährlichen Vergiftungen führen. In geeigneter Dosierung sind sie dagegen wichtige Heilmittel. Alkaloide findet man in verschiedensten Pflanzenfamilien, wie z.B. den Nachtschattengewächsen und Mohnengewächsen.²

Alkaloide

Ätherische Öle

Ätherische Öle

können in allen Teilen der Pflanze gebildet werden, z.B. in Blüten, Blättern, Früchten und Wurzeln¹. Ätherische Öle werden in speziellen Zellen gebildet, wo sie meist erst bei Verletzung der Zellen (z.B. Zerreiben) freigesetzt werden und somit erst dann ihren charakteristischen Duft entfalten². Ein Duftmuster kann sich aus 20 bis über 400 Duftkomponenten zusammensetzen. Die meisten ätherischen Öle wirken in der Pflanze antimikrobiell, als Insektenlockstoff oder als Fraßschutz.¹ Besonders reich an ätherischen Ölen sind z.B. Doldenblütler und Lippenblütler².

Bitterstoffe

findet man gehäuft in Wurzeln, aber auch in Blättern und Schalen von Früchten. Bitterstoffe sind in ihrer chemischen Struktur nicht einheitlich aufgebaut, einzig ihr bitterer Geschmack verbindet sie. Enzian zählt zu den Pflanzen mit einem besonders hohen Bitterwert. Selbst ein Gramm getrockneter Enzian in über zehn Litern Wasser schmeckt noch bitter.¹ Enziangewächse, Korbblütler und Lippenblütler enthalten besonders häufig Bitterstoffe².

Bitterstoffe

Cumarine

Cumarine

kommen in hoher Konzentration in Früchten, Samen und Wurzeln vor¹. Cumarin ist als der Duftstoff des Waldmeisters und Ruchgrases bekannt². Cumarinhaltige Pflanzen entfalten meist erst beim Verwelken bzw. Trocknen ihren charakteristischen Duft¹. Längere Exposition eines cumarinhaltigen Geruchs oder zu reichlicher Genuss von cumarinhaltigen Getränken (z.B. Waldmeister-Bowle) kann zu Kopfschmerzen und Benommenheit führen. Cumarine kommen besonders häufig in Doldenblütlern vor.²

Flavonoide

werden fast ausschließlich in den oberirdischen Teilen von Pflanzen gespeichert und sind unter anderem für die Färbung von Blüten, Blättern und Früchten verantwortlich. Des Weiteren schützen Flavonoide mit ihrer starken antioxidativen Wirkung vor freien Radikalen². Der Mensch nimmt täglich Flavonoide mit der Nahrung auf, da sie in fast allen Obst- und Gemüsesorten enthalten sind¹. Besonders flavonoidreich sind Schmetterlingsblütler und Korbblütler².

Flavonoide

Gerbstoffe

Gerbstoffe

kommen vor allem in Rinden, Wurzeln, Schalen von Früchten und Gallen vor. Gallen sind gerbstoffreiche Wucherungen, die zum Beispiel durch den Stich einer Gallwespe entstehen.³ Des Weiteren können Gerbstoffe mit den in der Haut vorhandenen Proteinen wasserunlösliche Komplexe bilden und somit Haut in Leder umwandeln (gerben). Besonders gerbstoffreich sind u.a. Buchengewächse, Heidekrautgewächse und Rosengewächse².

Herzglykoside

oder auch herzwirksame Steroidglykoside² findet man in Pflanzen u.a. in Blättern, Wurzeln und der Rinde. Herzglykoside haben ihren Namen wegen ihrer chemischen Eigenschaften und Wirkung auf das Herz erhalten. Sie steigern die Kontraktionsfähigkeit des Herzens und bewirken so eine Senkung der Schlagfrequenz und eine Verbesserung des Wirkungsgrades.⁴ Herzglykoside kommen in unterschiedlichen Pflanzenfamilien vor, z.B. in Wegerichgewächsen².

Herzglykoside

Schleimstoffe

Schleimstoffe

werden in den Zellen (Vakuolen und Zellwänden) der Pflanze eingelagert¹ und kommen u.a. in den Wurzeln, Blättern, Samen und Stängeln vor.⁵ Schleimstoffe setzen sich aus Polysacchariden, die wiederum aus verschiedensten Zuckern aufgebaut sind, und deren Oxidationsprodukten zusammen⁶. Schleimstoffe kommen in unterschiedlichsten Pflanzenfamilien vor, z.B. in Wegerichgewächsen und Malvengewächsen¹.

Saponine

kommen u.a. in Blättern, Samen und Wurzeln vor¹. Die Namensgebung der Saponine stammt vom lat. Wort „sapo“ (Seife), da diese eine ähnliche Wirkung wie Seife aufweisen. Deshalb kann man saponinhaltige Pflanzen (z.B. Rosskastanien) als ökologischen Ersatz für konventionelle Waschmittel verwenden⁶. Saponine sollten nicht in die Blutbahn geraten, da sie hämolytisch wirken, d.h. sie zerstören die Erythrozytenmembran, wodurch es zum Austritt von Hämoglobin kommt⁷. Saponine kommen u.a. in Nelkengewächsen und Schmetterlingsblütlern vor².

Saponine

Senföle

Senföle

kommen in Form von Senfölglykosiden u.a. in Blättern und im Stängel vor. Senfölglykoside werden durch Enzymaktivität in Senföle und Glucose gespalten⁸. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn die Zellen einer Pflanze durch Kleinschneiden, Zerreiben oder andere Tätigkeiten zerstört werden. Eine medizinische Wirkung weisen nur Senföle auf. Senföle sind meist scharf schmeckend (z.B. Radieschen). Pflanzen mit Senfölglykosiden gehören (mit wenigen Ausnahmen) zu den Kreuzblütlern¹.

Quellen:

- Böhning U. (2016). *Phytochemie: Grundlagen, Anwendung, Therapie*. Stuttgart: Carl F. Hays Verlag.
- Schneiders E. & Schneiders P. (2015). *Der Kosmos Heilpflanzenführer*. Stuttgart: Francke Kosmos Verlag GmbH & Co.
- Hahnke B. & Schick O. (2019). *Phytochemie: Phytochemie (195-215)*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Wagner H., Volz A. & Bechtold A. (2007). *Pharmazeutische Biologie 2*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart.
- Speiser H. (2019). *Lehrbuch der Biochemie, Pflanzenbiochemie*. URL: https://www.uni-ulm.de/fileadmin/uni_jm/lehre/2019/2019_02_20_1919.
- Maurer A. (2011). *Wasserlösliche Gerbstoffe, Umwandlungsprodukte, Alternativen*. URL: https://www.uni-ulm.de/fileadmin/uni_jm/lehre/2011/2011_02_20_1919.
- Bornfeld A. (2011). *Flavonoide: Wirkstoffe der Pflanzen*. URL: https://www.deutsche-sprache.de/lexikon/lexikon/2011/04/05/2011_04_05_1919.
- Wink M. (2005). *Wie funktionieren Phytochemikalien? Wirkmechanismen der Vitalstoffchemie*. Zeitschrift für Phytotherapie 2005; 26(5):362-370.



Abb. 79: Plakat über die Wirkstoffe der Arzneipflanzen

Pflanzliche versus synthetische Arzneimittel



Quelle:
 1. WHO, 6. Aufl., 2013, S. 100-101, 102-103.
 2. Kuhn, M., 2010, S. 100-101, 102-103.
 3. Kuhn, M., 2010, S. 100-101, 102-103.
 4. Kuhn, M., 2010, S. 100-101, 102-103.
 5. Kuhn, M., 2010, S. 100-101, 102-103.
 6. Kuhn, M., 2010, S. 100-101, 102-103.
 7. Kuhn, M., 2010, S. 100-101, 102-103.
 8. Kuhn, M., 2010, S. 100-101, 102-103.
 9. Kuhn, M., 2010, S. 100-101, 102-103.
 10. Kuhn, M., 2010, S. 100-101, 102-103.
 11. Kuhn, M., 2010, S. 100-101, 102-103.



Abb. 80: Plakat über die Gegenüberstellung von pflanzlichen und synthetischen Arzneimitteln

Die Entstehung des SFU – Arzneipflanzengartens

Allgemeines

Allgemeines

Dieser Arzneipflanzengarten entstand im Rahmen einer didaktisch-botanischen Masterarbeit der Universität Wien. Er soll der (Weiter-)Bildung, als niederschwelliges Lernangebot und der Erholung dienen.

Beteiligte Personen

Beteiligte Personen

Die Planung des Arzneipflanzengartens, die Erstellung der Plakate und andere damit im Zusammenhang stehende Tätigkeiten wurden von Karin Winter BEd (geb. Mörx), einer Lehramtsstudentin (Fächer: Biologie & Mathematik), betreut von Ass.-Prof. Mag. Dr. Erich Eder (SFU MED), Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn (Leiter des Botanischen Gartens der Univ. Wien) und Univ.-Prof. Mag. DDr. Sabine Krist (SFU MED) durchgeführt. Wir danken dem Rektorat der SFU, DI Grazyna Misiek, Gerald Apoloner und SchoeneGaerten für die Unterstützung.

Zusammenarbeit

Zusammenarbeit

Dieser Arzneipflanzengarten ist die erste Kooperation zwischen der Sigmund Freud PrivatUniversität Wien, der Universität Wien und dem Botanischen Garten der Universität Wien.

Konzept

Konzept

Das fachdidaktische Konzept des Arzneipflanzengartens basiert auf drei Eckpfeilern: den vier Plakaten im Vorraum, dem Arzneipflanzengarten, der aus den Schautafeln und den dazugehörigen Pflanzen besteht, und der von Karin Winter verfassten Masterarbeit.



universität
wien
Botanischer Garten

Abb. 81: Plakat über die Entstehung des Arzneipflanzengartens

7.2.2. Schautafeln

Auf der Dachterrasse wurden die Schautafeln an den Trögen mittels selbstklebenden Magnetbändern vor jeder Pflanze angebracht (siehe Abb. 82). Die Schautafeln wurden von mir in Word im DIN A5 Format erstellt (siehe Abb. 83) und von Gerald Apoloner (Apoloner Metallbau) in Metall gefräst (siehe Abb. 84). Jede der insgesamt 48 Schautafeln ist nach einem einheitlichen System aufgebaut (siehe Abb. 83 und Abb. 84):

- Symbol für die Kategorie von Erkrankungen
- deutscher Name
- wissenschaftlicher Artname
- deutscher und wissenschaftlicher Name der Pflanzenfamilie
- Ursprung
- Verwendung
- Wirkstoffe
- Wirkung
- Anwendung
- Sonderfall: allgemeiner Hinweis, Warnhinweis

Auf die links oben abgebildeten Symbole auf den Schautafeln, die für die neun verschiedenen Kategorien von Erkrankungen stehen, wird in Kapitel 7.2.4. näher eingegangen.

Bei der deutschen und wissenschaftlichen Namensbeziehungswise Familienbezeichnung richtete ich mich nach Schönfelder & Schönfelder 2015 und falls dort die Pflanze nicht angeführt war, nach Fischer et al. 1994.

Der Ursprung gibt das ursprüngliche Verbreitungsgebiet der Pflanzen an. Ich habe den Ursprung auf den Schautafeln angeführt, damit die Studenten Gemeinsamkeiten und Unterschiede bezüglich der ursprünglichen Verbreitungsgebiete erkennen können. Eine Gemeinsamkeit wäre zum Beispiel, dass sehr viele Pflanzen aus dem Mittelmeerraum stammen.

Die Verwendung beschreibt die unterschiedlichen Anwendungsgebiete beziehungsweise Verwendungsmöglichkeiten der Pflanzen. Ich habe mich für folgende Gebiete entschieden: die Verwendung in der Kosmetik, als Heil⁸⁶- oder Zierpflanze und die Anwendung der Pflanzen als Küchenkraut, zum Beispiel als Gewürzpflanze, zum Dekorieren von diversen Gerichten oder als Beilage zu Salaten oder Suppen⁸⁷. Ich habe die Verwendung auf den Schautafeln angeführt, um zu zeigen, dass ein Großteil der Pflanzen zusätzlich zur medizinischen Wirkung noch andere Verwendungsmöglichkeiten aufweist.

Auf den Schautafeln wurden die in Kapitel 6 beschriebenen wirksamkeitsmitbestimmenden Inhaltsstoffe der Pflanzen zu jenen Wirkstoffgruppen zugeordnet, die in Kapitel 5 und am Plakat zum



Abb. 82: an einem Trog befestigte Schautafel (eigene Fotos werden nicht namentlich gekennzeichnet)



Abb. 83: in Word geplante Schautafel



Abb. 84: in Metall gefräste Schautafel

⁸⁶ Heilpflanze wird als Synonym für Arzneipflanze verwendet.

⁸⁷ Bei den Pflanzenbeschreibungen (siehe 6. Pflanzenbeschreibungen) wird die Verwendung zum Teil näher ausgeführt.

Thema Wirkstoffe (siehe Abb. 79) näher beschrieben worden sind: Alkaloide, ätherisches Öl, Bitterstoffe, Cumarine, Flavonoide, Gerbstoffe, Herzglykoside, Schleimstoffe, Saponine und Senföle. Eine Ausnahme stellen die Wirkstoffe beim Hanf (*Cannabis sativa*) und Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale*) dar, da bei diesen Arten hauptsächlich Cannabinoide beziehungsweise Lignane für die Wirkung verantwortlich sind. Da diese beiden Wirkstoffgruppen nur bei sehr wenigen Pflanzen des Arzneipflanzengartens vorkommen, wurden diese auf dem Plakat zum Thema Wirkstoffe (siehe Abb. 79) nicht näher ausgeführt. Bei vielen Pflanzenarten sind oft sehr spezifische wirksamkeitsmitbestimmende Inhaltsstoffe enthalten, die zu keiner von mir beschriebenen Wirkstoffgruppen zugeordnet werden können. Diese Wirkstoffe werden auf den Schautafeln nicht näher angeführt, da dies zu Unübersichtlichkeit und eventuell zu Überforderung bei den Studenten führen würde.

Die auf den Schautafeln angegebenen Wirkungen stellen eine Zusammenfassung der in Kapitel 6 beschriebenen Wirkungen der Pflanzen dar. Auf den Schautafeln wurden evidenzbasierte Wirkungen angeführt, die entweder durch in vitro Untersuchungen, Tierversuche oder klinische Studien belegt worden sind. Jene Wirkungen, die noch nicht ausreichend belegt worden sind, wurden nicht angeführt. Wie man den Pflanzenbeschreibungen in Kapitel 6 entnehmen kann, wirkt fast jede Pflanze antioxidativ. Diese Wirkung habe ich deshalb nicht auf den Schautafeln angeführt, da es einerseits bei vielen Pflanzen zu wenig Platz gegeben hätte⁸⁸ und andererseits es sehr repetitiv wirken könnte, bei jeder Pflanze dieselbe Wirkung zu lesen. Es wurden entweder medizinisch fachliche Adjektive, wie zum Beispiel diuretisch, expektorierend oder karminativ, oder im Alltag gebräuchliche Adjektive, wie zum Beispiel entzündungshemmend, schmerzstillend oder wundheilungsfördernd, verwendet. Ich habe darauf geachtet, die medizinisch fachlichen und im Alltag gebräuchlichen Adjektive möglichst ausgewogen zu verwenden, damit Studenten, die vielleicht erst im ersten Semester studieren, nicht überfordert sind und auf der anderen Seite die Schautafeln für höhersemestrige Studenten nicht zu banal oder einfach wirken. Außerdem soll immer ein gewisser Anreiz geschaffen werden, sich in der Masterarbeit, in der alle medizinisch fachlichen Begriffe erklärt werden, oder in anderen Quellen darüber hinaus zu informieren.

Die auf den Schautafeln angeführten Anwendungen fassen die in Kapitel 6 beschriebenen Anwendungen der Pflanzen zusammen. Auf den Schautafeln wurden evidenzbasierte Anwendungen angegeben, die durch klinische Studien belegt worden sind oder von der Kommission E eine positive Monografie erhalten haben (siehe 4. Gegenüberstellung von pflanzlichen und synthetischen Arzneimitteln). Bei den Anwendungen wurden im Alltag verwendete Begriffe für Erkrankungen, wie zum Beispiel Appetitlosigkeit, Reizhusten oder Schleimhautentzündungen, oder medizinisch fachliche Begriffe für Erkrankungen, wie zum Beispiel dyspeptische Beschwerden, Regeltempoanomalien oder Hyperhidrose, verwendet. Bei den Anwendungen lag der Schwerpunkt vor allem bei jenen Begriffen, die im Alltag verwendet werden, medizinisch fachliche Begriffe für Erkrankungen habe ich nur dann verwendet, wenn die deutsche Übersetzung oder Definition von diesen zu umfangreich wäre⁸⁹ und somit sehr viel Platz auf den Schautafeln beansprucht hätte⁹⁰.

⁸⁸ Die angeführten Wirkungen durften nicht länger als zwei Zeilen sein, da der Platz aufgrund des DIN A5 Formats begrenzt ist.

⁸⁹ Dyspeptische Beschwerden beschreiben zum Beispiel eine Vielzahl von Beschwerden, wie zum Beispiel Oberbauchschmerzen, Völlegefühl und Blähungen (Madisch et al. 2018).

⁹⁰ Die angeführten Anwendungen durften nicht länger als zwei Zeilen sein, da der Platz aufgrund des DIN A5 Formats begrenzt ist.

In einigen wenigen Ausnahmen habe ich allgemeine Hinweise beziehungsweise Warnhinweise auf der rechten Seite der Schautafeln vermerkt. Auf den Schautafeln des Hanfs (*Cannabis sativa*) wurden die Studenten, mittels eines Schriftzuges in der rechten oberen Ecke darüber informiert, dass es sich um eine THC-freie Sorte handelt (siehe Abb. 85). Auf den Schautafeln des Schlafmohns (*Papaver somniferum*), Roten Fingerhutes (*Digitalis purpurea*) und Virginischen Tabaks (*Nicotiana tabacum*) werden die Studenten mittels eines Totenkopfes⁹¹ und Schriftzuges auf der rechten Seite der Schautafel (siehe Abb. 86) darauf hingewiesen, dass es sich bei diesen Pflanzen um Giftpflanzen handelt. Diesen Hinweis habe ich angebracht, damit die Studenten bei so vielen Pflanzen, die man auch als Küchenkraut verwenden kann, nicht in Versuchung geraten, diese Pflanzen zu berühren oder zu essen.



Abb. 85: Schriftzug: THC-freie Sorte bei der Schautafel des Hanfs (*Cannabis sativa*)

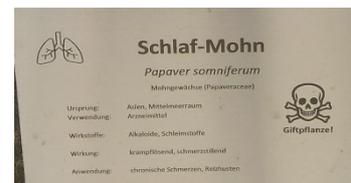


Abb. 86: Totenkopf mit Schriftzug, der anzeigt, dass es sich um eine Giftpflanze handelt

Die erste Version der Schautafeln wurde für die Eröffnung des Arzneipflanzengartens am 13.06.2019 zusammengestellt und in Metall geätzt. Im Laufe der genauen Ausarbeitung der Pflanzenbeschreibungen ergaben sich noch zahlreiche Änderungen (siehe 8. Diskussion), sodass die Schilder von mir überarbeitet und anschließend neu geätzt worden sind. Die zweite, überarbeitete Version aller Schautafeln befindet sich im Anhang (siehe Anhang B).

Zusätzlich zu den Pflanzenschautafeln habe ich zu jeder der neun Kategorien von Erkrankungen eine Schautafel erstellt, auf die in Kapitel 7.2.4 näher eingegangen wird.

⁹¹ Quelle Totenkopf: Png Egg 2020

7.2.3 Auswahl der Pflanzen

Ich habe folgende Pflanzen für den Arzneipflanzengarten ausgewählt⁹²:

- Großer Baldrian (*Valeriana officinalis*)
- Große Brennnessel (*Urtica dioica*)
- Garten-Fenchel (*Foeniculum vulgare*)
- Garten-Petersilie (*Petroselinum crispum*)
- Koriander (*Coriandrum sativum*)
- Liebstöckel (*Levisticum officinale*)
- Hanf (*Cannabis sativa*)
- Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*)
- Große Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*)
- Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale*)
- Echte Goldrute (*Solidago virgaurea*)
- Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*)
- Garten-Ringelblume (*Calendula officinalis*)
- Gewöhnlicher Löwenzahn (*Taraxacum officinale*)
- Roter Sonnenhut (*Echinacea purpurea*)
- Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*)
- Gewöhnliches Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*)
- Echter Lavendel (*Lavandula angustifolia*)
- Echter Salbei (*Salvia officinalis*)
- Echter Thymian (*Thymus vulgaris*)
- Melisse (*Melissa officinalis*)
- Mönchspfeffer (*Vitex agnus-castus*)
- Pfeffer-Minze (*Mentha x piperita*)
- Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*)
- Weißer Andorn (*Marrubium vulgare*)
- Weiße Taubnessel (*Lamium album*)
- Echter Eibisch (*Althaea officinalis*)
- Schlaf-Mohn (*Papaver somniferum*)
- Virginischer Tabak (*Nicotiana tabacum*)
- Gewöhnlicher Beinwell (*Symphytum officinale*)
- Zitrone (*Citrus limon*)
- Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*)
- Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*)
- Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*)

⁹² Die Pflanzen sind in derselben Reihenfolge angeführt wie in Kapitel 6.

Bei der Auswahl der Pflanzen habe ich auf folgende Kriterien geachtet:

- evidenzbasierte Wirkung und Anwendung
- keine invasiven Neophyten
- mehrjährige und winterharte Pflanzen
- eine maximale Höhe von zwei Meter
- robuste Pflanzen

Für den Arzneipflanzengarten wurden nur jene Pflanzen ausgewählt, die eine evidenzbasierte Wirkung und Anwendung aufweisen. Als Ausnahme ist hier die Zitrone (*Citrus limon*) anzuführen, die zwar eine antibakterielle und entzündungshemmende Wirkung zeigt, aber nur als Aromazusatz eingesetzt wird. Die Zitrone (*Citrus limon*) ist nicht winterhart und erreicht eine maximale Höhe von zehn Metern, sie erfüllt somit zwei weitere Kriterien nicht. Sie wurde für den Arzneipflanzengarten ausgewählt, da dies von Univ.-Prof. Mag. DDr. Krist gewünscht wurde, da das ätherische Öl dieser Pflanze für ein Projekt benötigt wird. Damit diese Pflanze überleben kann, wurde sie mit einem Übertopf in den Trog eingesetzt, damit man sie im Winter herausnehmen und in den Vorraum des Arzneipflanzengartens stellen kann. Eine weitere Ausnahme bezüglich der Anwendung stellt das Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale*) dar, da es derzeit noch keine erprobten Anwendungsmöglichkeiten gibt. Die Forschung bezüglich der Anwendungen dieser Pflanze sind noch jung und es wird vermutet, dass das Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale*) eventuell bei Arteriosklerose eingesetzt werden kann - klinische Studien fehlen allerdings noch (siehe 6.10. Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale*)). Diese Pflanze wurde für den Arzneipflanzengarten ausgewählt, weil sie gut symbolisiert, dass jederzeit neue Anwendungsmöglichkeiten erforscht werden können.

Neophyten sind absichtlich oder unabsichtlich eingeführte Pflanzen, die sich nach der Entdeckung Amerikas um 1492 in Österreich angesiedelt haben (BfN 2020). Invasive Neophyten sind jene eingeführten Pflanzen, die „[...] negative Auswirkungen auf heimische Arten, Lebensgemeinschaften oder Biotope haben“, da sie sich unkontrolliert vermehren, ausbreiten und somit andere, heimische Arten verdrängen (Bund Leipzig 2020). Als Beispiel für einen invasiven Neophyten kann das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) (siehe Abb. 87) genannt werden, das als Zierpflanze nach Europa gebracht worden ist (Naturschutzbund 2018). Es wäre daher grob fahrlässig gewesen, invasive Neophyten im Arzneipflanzengarten einzusetzen.



Abb. 87: Beispiel eines Neophyten: das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) (Naturpark Zillertal 2020)

Bei der Auswahl der Pflanzen habe ich drauf geachtet, möglichst viele mehrjährige und winterharte Pflanzen auszuwählen. Manche, meiner Meinung nach, wichtige Arzneipflanzen wurden trotzdem gepflanzt, auch wenn sie einjährig oder zweijährig sind. Es wurden folgende einjährige Pflanzen eingesetzt: Koriander (*Coriandrum sativum*), Hanf (*Cannabis sativa*), Schlaf-Mohn (*Papaver somniferum*), Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*), Virginischer Tabak (*Nicotiana tabacum*), Garten-Ringelblume (*Calendula officinalis*)⁹³. Folgende zweijährige Pflanzen wurden eingesetzt: Garten-Fenchel (*Foeniculum vulgare*), Garten-Petersilie (*Petroselinum crispum*), Gewöhnliches Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*), Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*). Sowohl die einjährigen, als auch die zweijährigen Pflanzen sind über die von den Pflanzen produzierten Samen zu vermehren,

⁹³ Die Garten-Ringelblume (*Calendula officinalis*) kann ein- oder zweijährig wachsen.

sodass keine Anschaffung von neuen Pflanzen oder Samen notwendig ist⁹⁴. Die einzig nicht winterharte und mehrjährige Pflanze ist die Zitrone (*Citrus limon*).

Die Pflanzen wurden von mir so ausgewählt, dass sie eine maximale Wuchshöhe von zwei Metern nicht überschreiten, da sonst bei starkem Wind Äste von Pflanzen abbrechen und auf die Straße fallen oder andere Schäden im Arzneipflanzengarten entstehen könnten. Als Ausnahmen ist der Mönchspfeffer (*Vitex agnus-castus*), der bis zu sechs Meter, und die Zitrone (*Citrus limon*), die bis zu zehn Meter groß werden kann, anzuführen. Der Mönchspfeffer wurde von mir trotz der großen Wuchshöhe ausgewählt, da er eine wichtige Arzneipflanze für die Gynäkologie darstellt. Diese beiden Pflanzen müssen regelmäßig zurückgeschnitten werden, sodass keine Gefahr besteht, dass große Äste abbrechen und verweht werden. Die Große Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*) erreicht eine Wuchshöhe von bis zu fünf Meter, sie wächst allerdings kriechend und stellt somit keine Gefahr dar.

Bei der Auswahl der Pflanzen habe ich darauf geachtet, möglichst robuste Pflanzen auszuwählen, also jene Pflanzen, die Hitze, direkte Sonneneinstrahlung, Regen sowie Wind vertragen und keine zu hohen Ansprüche an den Boden stellen. Zwei von mir ursprünglich ausgewählte Pflanzen, das Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis*) und die Echte Arnika (*Arnica montana*) starben aufgrund von nicht passender Bedingungen ab und wurden durch das Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale*) und die Große Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*) ersetzt.

Ein weiterer Grund, warum die genannten Kriterien von mir so gewählt worden sind, ist, dass der gesamte Arzneipflanzengarten möglichst gering bezüglich des Arbeitsaufwandes gestaltet worden ist. Natürlich hätte man viel mehr einjährige, nicht winterharte, über zwei Meter große und wenig robuste Pflanzen auswählen können, aber dann hätte jemand jedes Jahr einen Großteil der Pflanzen neu einsetzen oder regelmäßig zurückschneiden müssen. Dies ist arbeits- und kostenintensiv und könnte eventuell dazu führen, dass der Arzneipflanzengarten nicht mehr ausreichend betreut werden kann.

Die meisten Pflanzen wurden bei der Gärtnerei Starkl und Rühlemann's bestellt und an die Sigmund Freud PrivatUniversität geliefert. Bei folgenden Pflanzen wurden Samen gekauft und anschließend im Arzneipflanzengarten ausgesät: Schlaf-Mohn (*Papaver somniferum*), Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*), Garten-Petersilie (*Petroselinum crispum*), Garten-Ringelblume (*Calendula officinalis*). Die folgenden Pflanzen wurden dankenswerterweise von Ass.-Prof. Dr Eder aus seinem Garten bereitgestellt: Gewöhnlicher Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Gewöhnliches Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*). Die Pflanzen wurden von Ass.-Prof. Dr Eder und mir im Mai angesetzt beziehungsweise ausgesät (siehe Abb. 88).



Abb. 88: im Mai angesetzte Pflanzen

⁹⁴ Nach dem ersten Winter (von 2019 auf 2020) wuchsen alle einjährigen Pflanzen durch die im Vorjahr produzierten Samen selbstständig wieder nach (siehe 8. Diskussion).

7.2.4 Gruppierung der Pflanzen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie ich die ausgewählten Pflanzen im Arzneipflanzengarten gruppieren hätte können. Zum einen hätte ich die Pflanzen aufgrund ihres deutschen oder lateinischen Namens nach dem Alphabet anordnen können. Diese Art der Gruppierung habe ich nicht gewählt, da sie zu trivial erscheint und nicht auf die Zielgruppe abgestimmt ist, da die Wirkung und Anwendung der Pflanzen im Vordergrund steht. Zum anderen hätte ich die Pflanzen aufgrund ihrer Familie einteilen können, sodass zum Beispiel alle Lippenblütler (Lamiaceae), Korbblütler (Asteraceae), et cetera nebeneinander gesetzt werden. Ich habe mich gegen diese Möglichkeit entschieden, da diese Form der Gruppierung vermutlich wenig ansprechend für Medizinstudenten ist, da die Pflanzenfamilien nicht im Studium von diesen thematisiert werden und somit die Einteilung eventuell für viele nicht nachvollziehbar gewesen wäre. Eine andere Möglichkeit wäre eine Einteilung nach Wirkstoffen gewesen, sodass alle Pflanzen, die zum Beispiel ätherisches Öl enthalten, nebeneinander gesetzt werden. Diese Art der Gruppierung habe ich nicht ausgewählt, da Pflanzen zumeist nicht nur einen Wirkstoff beinhalten, sondern die Wirkung auf einem komplexen Vielstoffgemisch beruht (siehe 4. Gegenüberstellung von pflanzlichen und synthetischen Arzneimitteln). Eine weitere Möglichkeit der Gruppierung ist die Einteilung der Pflanzen aufgrund ihrer Wirkungsweise, sodass jene Pflanzen, die zum Beispiel bei Magen-Darm Beschwerden eingesetzt werden können, nebeneinander gesetzt werden. Für diese Art der Gruppierung habe ich mich entschieden, da es für Medizinstudenten relevant ist, welche Pflanze beziehungsweise Phytopharmaka für welche Kategorien von Erkrankungen⁹⁵ eingesetzt werden können. Die Gruppierung steht zudem in keinem Widerspruch zur Wirkungsweise der Pflanzen, da die gesamte Pflanze, beziehungsweise Teile dieser, für die Behandlung von Erkrankungen eingesetzt werden können. Die Auswahl der Gruppen erfolgte mit Hilfe der Anwendungsgebiete, die im Buch von Schilcher et al. (2007) angeführt werden.

Folgende neun Gruppen wurden ausgewählt:

- Magen-Darm Erkrankungen
- Atemwegserkrankungen
- Herz-Kreislauf Erkrankungen
- Hauterkrankungen
- Erkrankungen des Bewegungsapparates
- Erkrankungen des Urogenitaltraktes
- gynäkologische Erkrankungen
- psychische und psychosomatische Erkrankungen
- Suchterkrankungen

Die Zuordnung der Pflanzen zu den neun Gruppen erfolgt auf Basis der Anwendungsgebiete, auf die in Kapitel 6 genauer eingegangen worden ist, wobei für die Einteilung nur jene Anwendungen herangezogen worden sind, die durch klinische Studien oder die Kommission E bestätigt worden sind. Bestimmte Pflanzen können für mehr als nur eine Gruppe eingesetzt werden. Um dies im Arzneipflanzengarten zu verdeutlichen, wurden exemplarisch die folgenden neun Pflanzen ausgewählt, die mehreren Kategorien von Erkrankungen zugeordnet worden sind: Echter Lavendel, Hanf, Melisse, Pfeffer-Minze, Rosmarin, Roter Sonnenhut, Weißer Andorn, Wiesen-Schafgarbe⁹⁶.

⁹⁵ Die Kategorien der Erkrankungen werden im Folgenden als Gruppen bezeichnet.

⁹⁶ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird hier nur der deutsche Namen der Pflanzen angeführt.

Diese Pflanzen sind in Tabelle 1, die die Zuordnung der Pflanzen zu den einzelnen Gruppen dargestellt, mit einem Stern markiert, um besser erkennen zu können, welchen Gruppen sie zugeordnet worden sind.

Tab. 1: Darstellung der Zuordnungen der Pflanzen zu den einzelnen Gruppen. Die Zellen sind aufgrund der Übersicht farblich umrandet. Pflanzen, die in mehreren Gruppen vorkommen, sind mit einem Stern markiert. (eigene Tabellen werden nicht namentlich gekennzeichnet)

<p><u>Magen-Darm Erkrankungen</u></p> <p>Zitrone (<i>Citrus limon</i>) Koriander (<i>Coriandrum sativum</i>) Garten-Fenchel (<i>Foeniculum vulgare</i>) Weißer Andorn (<i>Marrubium vulgare</i>)* Rosmarin (<i>Salvia rosmarinus</i>)* Echter Salbei (<i>Salvia officinalis</i>) Echter Lavendel (<i>Lavandula angustifolia</i>)* Pfeffer-Minze (<i>Mentha x piperita</i>)* Melisse (<i>Melissa officinalis</i>)* Wiesen-Schafgarbe (<i>Achillea millefolium</i>)* Gewöhnlicher Löwenzahn (<i>Taraxacum officinale</i>) Hanf (<i>Cannabis sativa</i>)*</p>	<p><u>Erkrankungen des Bewegungsapparates</u></p> <p>Hanf (<i>Cannabis sativa</i>)* Gewöhnlicher Beinwell (<i>Symphytum officinale</i>) Große Brennnessel (<i>Urtica dioica</i>) Rosmarin (<i>Salvia rosmarinus</i>)* Pfeffer-Minze (<i>Mentha x piperita</i>)*</p>
<p><u>Atemwegserkrankungen</u></p> <p>Schlaf-Mohn (<i>Papaver somniferum</i>) Weißer Andorn (<i>Marrubium vulgare</i>)* Weiße Taubnessel (<i>Lamium album</i>)* Pfeffer-Minze (<i>Mentha x piperita</i>)* Echter Thymian (<i>Thymus vulgaris</i>) Echter Eibisch (<i>Althaea officinalis</i>) Roter Sonnenhut (<i>Echinacea purpurea</i>)* Spitz-Wegerich (<i>Plantago lanceolata</i>)</p>	<p><u>Erkrankungen des Urogenitaltraktes</u></p> <p>Große Kapuzinerkresse (<i>Tropaeolum majus</i>) Roter Sonnenhut (<i>Echinacea purpurea</i>)* Echte Goldrute (<i>Solidago virgaurea</i>) Garten-Petersilie (<i>Petroselinum crispum</i>) Liebstöckel (<i>Levisticum officinale</i>)</p>
<p><u>Herz-Kreislauf Erkrankungen</u></p> <p>Rosmarin (<i>Rosmarinus officinalis</i>)* Echter Lavendel (<i>Lavandula angustifolia</i>)* Roter Fingerhut (<i>Digitalis purpurea</i>) Alpen-Edelweiß (<i>Leontopodium nivale</i>)</p>	<p><u>gynäkologische Erkrankungen</u></p> <p>Gewöhnliches Hirtentäschel (<i>Capsella bursa-pastoris</i>) Mönchspfeffer (<i>Vitex agnus-castus</i>) Echte Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i>) Wiesen-Schafgarbe (<i>Achillea millefolium</i>)*</p>
<p><u>Hauterkrankungen</u></p> <p>Acker-Schachtelhalm (<i>Equisetum arvense</i>) Weiße Taubnessel (<i>Lamium album</i>)* Garten-Ringelblume (<i>Calendula officinalis</i>) Roter Sonnenhut (<i>Echinacea purpurea</i>)*</p>	<p><u>psychische und psychosomatische Erkrankungen</u></p> <p>Melisse (<i>Melissa officinalis</i>)* Echter Lavendel (<i>Lavandula angustifolia</i>)* Großer Baldrian (<i>Valeriana officinalis</i>) Tüpfel-Johanniskraut (<i>Hypericum perforatum</i>)</p>
	<p><u>Suchterkrankungen</u></p> <p>Virginischer Tabak (<i>Nicotiana tabacum</i>) Hanf (<i>Cannabis sativa</i>)*</p>

Innerhalb der Gruppen habe ich die Pflanzen nach Familien sortiert⁹⁷, damit diese einerseits nach einem gewissen System angesetzt werden und andererseits die Studenten bei genauerer Betrachtung Ähnlichkeiten bezüglich charakteristischer Eigenschaften von Pflanzenfamilien, wie zum Beispiel dem ähnlichen Blütenaufbau bei den Lippenblütlern (Lamiaceae), erkennen können. Diese Beobachtungen könnten die Studenten zudem anregen, sich zusätzlich über die verschiedenen Pflanzenfamilien zu informieren. Ich habe darauf geachtet, dass jene Pflanzen, die in mehreren Kategorien vorkommen, nicht zu nahe aneinander gesetzt werden, sodass ein möglichst großer Abwechslungsgrad gegeben ist. Der schematische Plan, nach dem die Pflanzen im Arzneipflanzengarten angesetzt worden sind, ist in Abbildung 89 zu sehen. In Abbildung 90 ist zur besseren Vorstellung der Anordnung der Tröge ein Foto des Arzneipflanzengartens abgebildet.

Atemwege							Herz-Kreislauf				
Andorn	Taubnessel	Minze	Thymian	Eibisch	Sonnenhut	Wegerich	Rosmarin	Lavendel	Fingerhut		
Mohn	Magen-Darm							Haut		Edelweiß	
Hanf										Schachtelhalm	
Löwenzahn										Taubnessel	
Schafgarbe										Ringelblume	
Melisse								Sonnenhut	Bewegung		Hanf
Minze								Beinwell			
Lavendel								Brennnessel			
Salbei								Rosmarin			
Rosmarin								Minze	Urogenital		Kapuzinerkresse
Andorn								Sonnenhut			
Fenchel								Goldrute			
Koriander								Petersilie			
Zitronen								Liebstöckel	Gynäkologie		Hirtentäschel
								Mönchspfeffer			
	Kamille										
	Schafgarbe										
	Melisse	Gehirn		Lavendel							
	Baldrian										
	Johanniskraut										
	Tabak	Sucht									
	Hanf										
TÜRE											

Abb. 89: In diesem schematischen Plan sind die Positionen und Zuordnung der Pflanzen zu den Gruppen dargestellt. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit werden nur die verkürzten deutschen Pflanzennamen und verkürzte Gruppennamen dargestellt. Die Zellen, die die Gruppen symbolisieren, sind aus Gründen der besseren Übersicht farblich umrandet.

⁹⁷ Die Pflanzenfamilien werden aufgrund der Übersicht nicht in Tabelle 1 angeführt. Im Anhang befindet sich eine detaillierte Liste mit allen Familienbezeichnungen (siehe Anhang C)



Abb. 90: Foto des Arzneipflanzengartens zur besseren Vorstellung von der Anordnung der Tröge.

Wie bereits in Kapitel 7.2.2. erwähnt, befindet sich auf jeder Schautafel in der linken oberen Ecke ein Symbol, das die Zuordnung der Pflanze zu den neun Gruppen darstellt, damit die Gruppierung für die Studenten sofort ersichtlich ist. Zusätzlich zu den Symbolen auf den Schautafeln habe ich, wie bereits in Kapitel 7.2.2. erwähnt, zu jeder der neun Gruppen eine DIN A4 Schautafel erstellt, auf welcher der Name der Gruppe, zum Beispiel Magen-Darm Erkrankungen, und das dazugehörige Symbol abgebildet ist (siehe Abb. 91). Diese Schautafeln sollen den Studenten die von mir gewählten Symbole erklären, sodass klar ist, welche Pflanzen für welche Krankheiten eingesetzt werden können. Diese Schautafeln befinden sich momentan noch in der Herstellung und werden, sobald sie fertig sind, in der Mitte der jeweiligen Gruppe unter den Schautafeln angebracht⁹⁸. Die neun Schautafeln, die die Gruppen beschreiben, befinden sich im Anhang (siehe Anhang D).

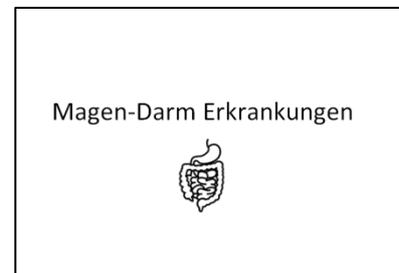


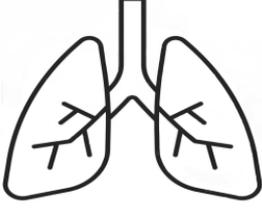
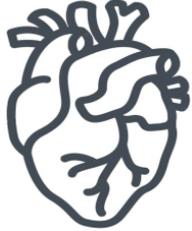
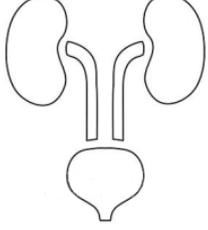
Abb. 91: in Word geplante Schautafel, auf der das Symbol der Magen-Darm Erkrankungen dargestellt ist

Die Symbole habe ich alle nach demselben Schema ausgewählt: Die Umrisse der Objekte sind in schwarz, während der Rest weiß ist (siehe Tab. 2). Es wurden keine farbigen Symbole verwendet, da die farbliche Darstellung mit den Herstellungsverfahren nicht möglich gewesen wäre. Alle Symbole stellen eine Vereinfachung von einem gewissen Organ, Organsystem oder Objekt dar. Folgende Darstellungen habe ich für die Symbole der Gruppen ausgewählt (siehe Tab. 2):

- Magen-Darm Erkrankungen: Darstellung eines Magen-Darm Trakts
- Atemwegserkrankungen: Darstellung einer Lunge
- Herz-Kreislauf Erkrankungen: Darstellung eines Herzens
- Hauterkrankungen: Darstellung eines Querschnitts durch die Haut
- Erkrankungen des Bewegungsapparates: Darstellung eines Knies
- Erkrankungen des Urogenitaltraktes: Darstellung zweier Nieren, Harnleiter und einer Blase
- gynäkologische Erkrankungen: Darstellung eines Uterus
- psychische und psychosomatische Erkrankungen: Darstellung eines Gehirns
- Suchterkrankungen: Darstellung einer angezündeten Zigarette

⁹⁸ Als Beispiel: Bei den Magen-Darm Erkrankungen sind insgesamt sechs Tröge mit 12 Pflanzen vorhanden. Das Schild mit der Gruppenerklärung würde also unter den Schautafeln des Lavendels und Salbeis zwischen dem sechsten und siebten Trog aufgehängt werden (siehe Abb. 89).

Tab. 2: Symbole für die neun verschiedenen Gruppen. Die Zellen, die die Symbole einschließen, sind aus Gründen der besseren Übersicht farblich umrandet.

 <p>Abb. 92: Symbol für Magen-Darm Erkrankungen (iconninja 2016)</p>	 <p>Abb. 93: Symbol für Atemwegserkrankungen (depositphotos 2020)</p>	 <p>Abb. 94: Symbol für Herz-Kreislauf Erkrankungen (iStock 2017a)</p>
 <p>Abb. 95: Symbol für Hauterkrankungen (iStock 2017b)</p>	 <p>Abb. 96: Symbol für Erkrankungen des Bewegungsapparates (iStock 2017c)</p>	 <p>Abb. 97: Symbol für Erkrankungen des Urogenitaltraktes (Fotosearch 2020a)</p>
 <p>Abb. 98: Symbol für gynäkologische Erkrankungen (Fotosearch 2020b)</p>	 <p>Abb. 99: Symbol für psychische und psychosomatische Erkrankungen (VectorStock 2020)</p>	 <p>Abb. 100: Symbol für Suchterkrankungen (123RF 2020)</p>

7.2.5. Bedeutung der Masterarbeit

Die von mir verfasste Masterarbeit ist als Quelle für weiterführende Informationen über den Arzneipflanzengarten anzusehen. Interessierte Studierende können sich in Kapitel 6 näher über jede Pflanze des Arzneipflanzengartens informieren, indem sie sich die Pflanzenbeschreibungen durchlesen. Sollten Studierende mehr über die Geschichte der Arzneipflanzen, Wirkstoffe oder Phytopharmaka und synthetische Arzneimittel erfahren wollen, so können sie sich Kapitel 3, Kapitel 4 und Kapitel 5 durchlesen, in diesen mehr Informationen als auf den Plakaten zusammengefasst sind. Nähere Informationen über das fachdidaktische Konzept sind ebenfalls in der Masterarbeit zu finden. Da die Masterarbeit ein Teil des fachdidaktischen Konzepts ist, werden zwei Exemplare im Vorraum des Arzneipflanzengartens liegen, sodass sich die Studenten jederzeit mehr Informationen aneignen können.

7.3. Didaktische Methode

Die dem Arzneipflanzengarten zugrundeliegende Methode stellt die didaktische Reduktion dar. *„Didaktische Reduktion findet immer dann statt, wenn umfangreiche und komplexe Sachverhalte aufbereitet werden, um sie für die Lernenden⁹⁹ überschaubar und begreifbar zu machen“* (Lehner 2020, S. 11). Um ein Thema fachlich aufzubereiten, muss immer eine *„[...] Verringerung, Verkürzung, Vereinfachung, also eben eine Reduktion stattfinden“* (Lehner 2020, S. 11). Da in dieser Arbeit botanische, chemische und medizinische Themen eingegangen wird, die so umfangreich sind, dass sie niemals vollständig behandelt werden können, muss eine didaktische Reduktion vorgenommen werden. Der Vorgang der didaktischen Reduktion umfasst eine Auswahl des zu vermittelnden Inhaltes, eine Konzentration auf wesentliche Teile dieses Inhaltes und eine Vereinfachung von diesem (Lehner 2020). Zuerst musste ich mich für die Behandlung von gewissen Themen entscheiden. Diese Auswahl ist in Gesprächen mit meinem Betreuer Ass.-Prof. Dr Eder entstanden. Bei der Ausarbeitung der ausgewählten Themen, zum Beispiel bei der Geschichte der Arzneipflanzen, der Ausarbeitung der Wirkstoffe oder die Erstellung der Pflanzenbeschreibungen, musste ich mich auf gewisse Schwerpunkte konzentrieren, da diese Themen niemals in ihrer Gesamtheit zu bearbeiten gewesen wären. Diese Schwerpunktsetzung ist rein subjektiv, erhebt keinen Anspruch an Vollständigkeit und stellt eine Mischung aus persönlichem und vermutetem Interesse der Studierenden dar. Im Anschluss an die Schwerpunktsetzung erfolgte eine Vereinfachung der ausgewählten Inhalte, denn beispielsweise die Wirkstoffe, in vitro Untersuchungen oder klinische Studien in vollem Detail zu beschreiben, würde den Rahmen dieser Masterarbeit eindeutig sprengen.

7.4. Didaktisches Ziel

Ein sehr wichtiges Ziel bei der Anlegung des Arzneipflanzengartens war es, ein niederschwelliges Lernangebot zu schaffen, bei dem das Erlernen von neuen Inhalten neben dem Entspannen und Erholen auf der Terrasse passiert. Durch das ausgewogene Verhältnis zwischen Fachbegriffen und im Alltag gebräuchlichen Begriffen, sollen die Studierenden dazu angeregt werden, sich mit Hilfe des Arzneipflanzengartens, meiner Masterarbeit oder anderer Quellen weiterzubilden. Dieser Ansporn zur Weiterbildung wird durch das Ansprechen aller Sinne, zum Beispiel dem Beobachten der verschiedenen Blütezeitpunkte, der Wahrnehmung des Geruches nachdem man verschiedene Blätter zerrieben hat, dem Schmecken von verschiedenen Küchenkräutern oder der akustischen Wahrnehmung des Summens der Bienen, gefördert. Außerdem soll das Interesse und die Neugierde an Pflanzen geweckt sowie der „Pflanzenblindheit“¹⁰⁰ entgegenwirkt werden. (vgl. Pany 2016).

⁹⁹ in diesem Fall die Studierenden

¹⁰⁰ „Pflanzenblindheit“ (englisch plant blindness) beschreibt unter anderem, dass Menschen Pflanzen, die sich in ihrer unmittelbaren Umwelt befinden, nicht wahrnehmen und die Bedeutung dieser als wichtiger Teil für unsere Biosphäre nicht anerkennen (Wandersee & Schussler 1999). Der „Pflanzenblindheit“ kann zum Beispiel durch das Kennenlernen neuer Pflanzen (Frisch et al. 2010) oder Erleben von Pflanzen mit allen Sinnen entgegenwirkt werden (McDonough Mackenzie et al. 2019).

8. Diskussion

Die Konzeption und Gestaltung des Arzneipflanzengartens und das Schreiben dieser Masterarbeit hat insgesamt mehr als ein Jahr gedauert. In diesem Jahr konnte ich die Entwicklung der Pflanzen sehr genau beobachten, da Ass.-Prof. Dr Eder oder ich in regelmäßigen Abständen Fotos gemacht haben. Es war faszinierend zu beobachten, wie gut sich die Pflanzen seit dem Einsetzen entwickelt haben (siehe Abb. 101, Abb. 102, Abb. 103 und Abb. 104).



Abb. 101: Roter Sonnenhut (*Echinacea purpurea*) im Mai 2019



Abb. 102: Roter Sonnenhut (*Echinacea purpurea*) im Juli 2020



Abb. 103: Echter Eibisch (*Althaea officinalis*) im Mai 2019



Abb. 104: Echter Eibisch (*Althaea officinalis*) im Juli 2020

Bis auf das Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis*) und die Echte Arnika (*Arnica montana*), die im Laufe des Sommers 2019 abstarben, haben alle zu Beginn gesetzten oder ausgesäten Pflanzen überlebt. Alle einjährigen Pflanzen haben sich durch die von ihnen gebildeten Samen vermehrt und sind im Frühjahr 2020 selbstständig angewachsen. Bei den zweijährigen Pflanzen ist es derzeit noch nicht absehbar, ob sie nach dem Winter im Jahr 2021 wieder selbstständig anwachsen werden.

Im Laufe der Gestaltung des Arzneipflanzengartens kam es zu einigen kleineren Zwischenfällen. Die Einstellung der Beregnungsanlage stellte eine Herausforderung dar, da es, trotz zahlreicher Konsultationen der Installationsfirma, immer wieder zu gestautem Wasser in den Trögen kam (siehe Abb. 105). Diese Staunässe führte unter anderem dazu, dass der Garten-Fenchel (*Foeniculum vulgare*) im Sommer 2020 abgestorben ist (siehe Abb. 105).



Abb. 105: Staunässe in einem der Pflanztröge, die zu dem Absterben des Garten-Fenchels (*Foeniculum vulgare*) geführt hat

Es stellte sich heraus, dass, nicht wie zuerst vermutet die Große Brennnessel (*Urtica dioica*), sondern die Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) sich besonders stark in anderen Trögen ausbreitet und zum Teil sehr stark andere Pflanzen überwuchert (siehe Abb. 106). Hätte ich dies vor dem Anpflanzen gewusst, hätte ich sie nicht an zwei, sondern nur an einer Stelle angepflanzt¹⁰¹. Sollte sich die Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) weiterhin so stark ausbreiten, muss eine oder sogar beide Pflanzen entfernt werden, damit sie sich nicht weiterhin so stark ausbreitet. In den Arzneipflanzengarten wurde zumindest nachweislich eine Pflanze „ingeschleppt“. Im September 2019 habe ich eine Tomate angefundnen, die den dort angesetzten Schlaf-Mohn (*Papaver somniferum*) verdrängt hat (siehe Abb. 107). So konnten die Studierenden zusätzlich zu zahlreichen Küchenkräutern auch noch Tomaten genießen. Die Tomate wurde im Frühjahr 2020 entfernt und der Schlaf-Mohn (*Papaver somniferum*) erneut angesät.



Abb. 106: Die Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) überwuchert die Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*)



Abb. 107: Tomate anstelle des Schlaf-Mohns (*Papaver somniferum*)

Im Laufe der Erstellung des didaktischen Konzepts habe ich die zuvor entwickelten Schautafeln und Plakate mehrmals überarbeitet. Bei den ersten Entwürfen der Schautafeln habe ich die Wirkungen und Anwendungen in innerliche und äußerliche unterteilt (siehe Abb. 108). Wie sich herausstellte, können die Wirkungen nicht eindeutig diesem Schema zugeordnet werden und viele Präparate aus Arzneipflanzen können innerlich und äußerlich angewendet werden und erzielen dieselbe Wirkung. Somit hätten viele Wirkungen und Anwendungen doppelt angeführt werden müssen, was zu unübersichtlich und repetitiv gewesen wäre. Deshalb habe ich mich dazu entschieden, diese Unterteilung nicht vorzunehmen.

Melisse	
<i>Melissa officinalis</i>	
Lippenblütler (Lamiaceae)	
Vorkommen:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Heilpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Flavonoide, Gerbstoffe
Wirkung:	äußerlich: antimikrobiell, schmerzlindernd innerlich: beruhigend, krampflösend
Anwendungen:	äußerlich: Herpes simplex-infektion, Nervenschmerzen innerlich: nervöse Herzbeschwerden, Magen-Darm-Störungen

Abb. 108: erster Entwurf einer Schautafel

Nachdem die erste Version der Schautafeln gefräst worden sind, habe ich im Laufe meiner Literaturrecherche noch zusätzliche Wirkungen und Anwendungen von einigen Arzneipflanzen gefunden. Nach der Einarbeitung dieser Ergänzungen wurden die veränderten Schautafeln nochmals gefräst und bei den jeweiligen Pflanzen neu aufgehängt. Bei den Schautafeln ist mir nach genauer Reflexion aufgefallen, dass ich bei der Verwendung statt Heilpflanze Arzneipflanze hätte schreiben sollen, da der Begriff Heilpflanze eventuell signalisieren könnte, dass die Wirkungen und Anwendungen dieser Pflanze nicht evidenzbasiert sind. Diese Änderung wurde aber nicht eingearbeitet, da sonst alle Schilder neu gedruckt, ausgetauscht und die alten Schilder entsorgt werden hätten müssen, was eine Ressourcenverschwendung gewesen wäre.

Die Plakate wurden von mir nach erstmaligem Druck in DIN A1 Format noch minimal überarbeitet und anschließend im DIN A0 Format gedruckt, da das DIN A1 Format zu klein und unscheinbar im Vorraum des Arzneipflanzengarten gewirkt hat.

¹⁰¹ Die Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) wurde ausgewählt um die Interdisziplinarität der Anwendungen zu veranschaulichen.

9. Literaturverzeichnis

- Abate, A., Abebe, A. & Mekonnen, A. (2017). Studies on antioxidant and antibacterial activities of crude extracts of *Plantago lanceolata* leaves. *Chemistry International* 3 (3): 277–287.
- ABDA - Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (2010). Vaginal-Arzneimittel: Wichtige Anwendungshinweise. Verfügbar unter: <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/2010-12/vaginal-arzneimittel-wichtige-anwendungshinweise/> [20.06.2020]
- Abdel Motaal, A., Ezzat, S. M., Tadros, M. B. & El-Askary, H. I. (2015). In vivo anti-inflammatory activity of caffeoylquinic acid derivatives from *Solidago virgaurea* in rats. *Pharmaceutical Biology* 54 (12): 2864–2870.
- Abdel-Naime, W. A., Fahim, J. R., Fouad, M. A. & Kamel, M. S. (2019). Antibacterial, antifungal, and GC–MS studies of *Melissa officinalis*. *South African Journal of Botany* 124: 228–234.
- Abdel-Salam, O. M. (2005). Anti-inflammatory, antinociceptive, and gastric effects of *Hypericum perforatum* in rats. *The Scientific World Journal* 5: 586–595.
- Abelin, R., Müller, P., Buehler, A., Vesanen, K. & Imhof, P. R. (1989). Controlled Trial of Transdermal Nicotine Patch in Tobacco Withdrawal. *The Lancet* 333 (8628): 7–10.
- Adams, K. F. J., Patterson, J. H., Gattis, W. A., O'Connor, C.M., Lee, C. R, Schwartz, T.A. & Gheorghiadu M. (2005). Relationship of serum digoxin concentration to mortality and morbidity in women in the digitalis investigation group trial: a retrospective analysis. *Journal of the American College of Cardiology* 46 (3): 497–504.
- Agarwal, M., Kumar, A., Gupta, R. & Upadhyaya, S. (2012). Extraction of Polyphenol, Flavonoid from *Emblca Officinalis*, *Citrus Limon*, *Cucumis Sativus* and Evaluation of their Antioxidant Activity. *Orient Journal of Chemistry* 28 (2): 993–998.
- Ahangarpour, A., Mohammadian, M. & Dianat, M. (2012). Antidiabetic Effect of Hydroalcoholic *Urtica dioica* Leaf Extract in Male Rats with Fructose-Induced Insulin Resistance. *Iranian Journal of Medical Sciences* 37 (3): 181–186.
- Akhondzadeh, S., Noroozian, M., Mohammadi, M., Ohadinia, S., Jamshidi, A. H. & Khani, M. (2003). *Melissa officinalis* extract in the treatment of patients with mild to moderate Alzheimer's disease: a double blind, randomised, placebo controlled trial. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 74: 863–866.
- Alani, B., Zare, M., & Nouredini, M. (2015). Bronchodilatory and B-adrenergic effects of methanolic and aqueous extracts of *Althaea* root on isolated tracheobronchial smooth rat muscle. *Advanced biomedical research* 4: 78.
- Alban, S. (2010). Kohlenhydrate II: Polysaccharide und Polysacchariddrogen. In: Hänsel, R. & Sticher, O. (Hrsg.), *Pharmakognosie- Phytopharmazie* (461–590). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Albrecht, U., Goos, K.-H. & Schneider, B. (2007). A randomised, double-blind, placebo-controlled trial of a herbal medicinal product containing *Tropaeoli majoris herba* (Nasturtium) and *Armoraciae rusticanae radix* (Horseradish) for the prophylactic treatment of patients with

- chronically recurrent lower urinary tract infections. *Current Medical Research and Opinion* 23 (10): 2415–2422.
- Ali, E. M. (2013). Phytochemical composition, antifungal, antiaflatoxic, antioxidant, and anticancer activities of *Glycyrrhiza glabra* L. and *Matricaria chamomilla* L. essential oils. *Journal of Medicinal Plants Research* 7 (29): 2197–2207.
- Alipieva, K., Evstatieva, L., Handjieva, N. & Popov, S. (2003). Comparative Analysis of the Composition of Flower Volatiles from *Lamium* L. Species and *Lamium galeobdolon* Heist. ex Fabr. *Zeitschrift für Naturforschung C* 58 (11–12): 779–782.
- Alqasoumi, S. I., Al-Rehaily, A. J., AlSheik, A. M. & Abdel-Kader, M. S. (2008). Evaluation of the Hepatoprotective effect of *Ephedra foliata*, *Alhagi maurorum*, *Capsella bursa-pastoris* and *Hibiscus sabdariffa* Against Experimentally Induced Liver Injury in Rats. *Natural Product Sciences* 14 (2): 95–99.
- Amorim, J. L., Simas, D. L., Pinheiro, M. M., Moreno, D. S., Alviano, C. S., da Silva, A. J., & Fernandes, P. D. (2016). Anti-Inflammatory Properties and Chemical Characterization of the Essential Oils of Four Citrus Species. *PloS one* 11 (4): e0153643.
- Amsterdam, J. D., Li, Y., Soeller, I., Rockwell, K., Mao, J. J., & Shults, J. (2009). A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of oral *Matricaria recutita* (chamomile) extract therapy for generalized anxiety disorder. *Journal of clinical psychopharmacology* 29 (4): 378–382.
- Amri, B., Martino, E., Vitulo, F., Corana, F., Bettaieb-Ben Kâab, L., Rui, M., Rossi, D., Mori, M., Rossi, S. & Collina, S. (2017). *Marrubium vulgare* L. Leave Extract: Phytochemical Composition, Antioxidant and Wound Healing Properties. *Molecules* 22 (11): 1–18.
- Anitha, T., Balakumar, C., Ilango, K. B., Benedict Jose, C. & Vetrivel, D. (2014). Antidiabetic activity of the aqueous extracts of *Foeniculum vulgare* on streptozotocin-induced diabetic rats. *International Journal of Advances in Pharmacy, Biology and Chemistry* 3 (2): 487–494.
- Arnold, W. (2020). Echte Goldrute - *Solidago virgaurea*. Verfügbar unter: https://www.awl.ch/heilpflanzen/solidago_virgaurea/goldrute.htm [21.04.2020]
- Arzneipflanzenlexikon (2020a). Baldrian. Verfügbar unter: <http://arzneipflanzenlexikon.info/baldrian.php> [5.04.2020]
- Arzneipflanzenlexikon (2020b). Brennessel. Verfügbar unter: <http://arzneipflanzenlexikon.info/brennessel.php> [7.04.2020]
- Arzneipflanzenlexikon (2020c). Fenchel. Verfügbar unter: <http://www.arzneipflanzenlexikon.info/fenchel.php> [5.04.2020]
- Arzneipflanzenlexikon (2020d). Liebstöckel. Verfügbar unter: <http://arzneipflanzenlexikon.info/liebstoekel.php> [4.04.2020]
- Arzneipflanzenlexikon (2020e). (Indischer) Hanf - Cannabis. Verfügbar unter: <http://arzneipflanzenlexikon.info/hanf.php> [9.04.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020f). Johanniskraut. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/johanniskraut.php> [11.04.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020g). Kapuzinerkresse. Verfügbar unter:
<http://www.arzneipflanzenlexikon.info/kapuzinerkresse.php> [15.04.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020h). Goldrute. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/goldrute.php> [21.04.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020i). Ringelblume. Verfügbar unter:
<http://www.arzneipflanzenlexikon.info/ringelblume.php> [27.04.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020j). Löwenzahn. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/loewenzahn.php> [28.04.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020k). Sonnenhut – Echinacea. Verfügbar unter:
<http://www.arzneipflanzenlexikon.info/sonnenhut.php> [5.05.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020l). Schafgarbe. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/schafgarbe.php> [7.05.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020m). Hirtentäschel. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/hirtentaeschel.php> [11.05.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020n). Lavendel. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/lavendel.php> [16.02.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020o). Salbei. Verfügbar unter: <http://arzneipflanzenlexikon.info/salbei.php>
[29.02.2020].

Arzneipflanzenlexikon (2020p). Thymian. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/thymian.php> [8.03.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020q). Melisse. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/melisse.php> [23.03.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020r). Mönchspfeffer. Verfügbar unter:
<http://www.arzneipflanzenlexikon.info/moenchspfeffer.php> [18.03.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020s). Pfefferminze. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/pfefferminze.php> [21.03.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020t). Andorn. Verfügbar unter:
<http://www.arzneipflanzenlexikon.info/andorn.php> [16.03.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020u). Taubnessel. Verfügbar unter:
<http://www.arzneipflanzenlexikon.info/taubnessel.php> [25.03.2020]

Arzneipflanzenlexikon (2020v). Eibisch. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/eibisch.php> [12.05.2020]

- Arzneipflanzenlexikon (2020w). Schlafmohn. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/schlafmohn.php> [13.05.2020]
- Arzneipflanzenlexikon (2020x). Beinwell. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/beinwell.php> [23.05.2020]
- Arzneipflanzenlexikon (2020y). Roter Fingerhut. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/digitalis.php> [30.05.2020]
- Arzneipflanzenlexikon (2020z). Spitzwegerich. Verfügbar unter:
<http://arzneipflanzenlexikon.info/spitzwegerich.php> [31.05.2020]
- Asghar, A., Abdullah, Irshad, M. A. & Majeed, M. (2016). 7- Elucidating the therapeutic potential of nutraceuticals. In: Grumezescu, A. M. (Hrsg.). Nutraceuticals Nanotechnology in the Agri-Food Industry Volume 4 (231–270).
- Asgharikhatooni, A., Bani, S., Hasanpoor, S., Mohammad Alizade, S., & Javadzadeh, Y. (2015). The effect of *equisetum arvense* (horse tail) ointment on wound healing and pain intensity after episiotomy: a randomized placebo-controlled trial. Iranian Red Crescent Medical Journal 17 (3): e25637.
- Astellas Pharma Ges. m. b. H. (2015). Packungsbeilage. Gebrauchsinformation für den Anwender. Codipertussin. Verfügbar unter:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=2ahUKEwjv9s2f8MLpAhVSTRUIHSICAp8QFjACegQIAhAB&url=https%3A%2F%2Faspregister.basg.gv.at%2Fdocument%2Fservlet%3Faction%3Dshow%26zulnr%3D16229%26type%3DDOTC_GEBR_INFO&usg=AOvVaw03xNoYnVC4djSqDVfxRk_I [20.05.2020]
- Aubert, A., Guinobert, I., Guilbot, A., Dubourdeaux, M. & Neunlist, M. (2016). Antispasmodic and spasmolytic activity of *Melissa officinalis* EPS upon mice gastrointestinal tract: an ex vivo pilot study. Planta Medica 82 (1): 1–381.
- Ay, M., Charli, A., Jin, H., Anantharam, V., Kanthasamy, A. & Kanthasamy, A. G. (2016). Chapter 32 - Quercetin. In: Gupta, R. C. (Hrsg.), Nutraceuticals: Efficacy, Safety and Toxicity (447–452).
- Azam, S., Bashir, S. & Ahmad, B. (2012). Anti-spasmodic action of crude methanolic extract of the aerial parts of *Vitex agnus castus*. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 6(3): 461-464.
- Bablich, H. (2020). Antiemetisch. Verfügbar unter: <https://flexikon.doccheck.com/de/Antiemetisch> [7.04.2020]
- Bach-Rojecky, L., Kalodjera, Z. & Samarzija, I. (2004). The antidepressant activity of *Hypericum perforatum* L. measured by two experimental methods on mice. Acta Pharmaceutica 54 (2): 157–162.
- Badiee, P., Nasirzadeh, A. R. & Motaffaf, M. (2012). Comparison of *Salvia officinalis* L. essential oil and antifungal agents against candida species. Journal of Pharmaceutical Technology & Drug Research 1(7): 1–5.

- Bardai, S. E., Lyoussi, B., Wibo, M. & Morel, N. (2001). Pharmacological evidence of hypotensive activity of *Marrubium vulgare* and *Foeniculum vulgare* in spontaneously hypertensive rat. *Clinical and Experimental Hypertension* 23 (4): 329–343.
- Bartsch, V. (2005). Wirkmechanismus der Taxane: Angriff auf die mitotische Spindel. *Pharmazie in unserer Zeit* 34 (2): 104–108.
- BASG-Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen (2020a). Generika und Biosimilars. Verfügbar unter: <https://www.basg.gv.at/konsumentinnen/wissenswertes-ueber-arzneimittel/arzneimittel/generika-und-biosimilars> [9.06.2020]
- BASG-Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen (2020b). Klinische Studien. Verfügbar unter: <https://www.basg.gv.at/konsumentinnen/klinische-studien> [10.06.2020]
- Bashir, S., Janbaz, K. H., Jabeen, Q. & Gilani, A. H. (2006). Studies on spasmogenic and spasmolytic activities of *Calendula officinalis* flowers. *Phytotherapy Research* 20 (10): 906–910.
- Behnke, K., Jensen, G.S., Graubaum, H. & Gruenwald, J. (2002). *Hypericum perforatum* versus fluoxetine in the treatment of mild to moderate depression. *Advances in Therapy* 19: 43–52.
- Behnam, S., Farzaneh, M., Ahmadzadeh, M. & Tehrani, A.S. (2006). Composition and antifungal activity of essential oils of *Mentha piperita* and *Lavendula angustifolia* on post-harvest phytopathogens. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences* 71 (3): 1321–1326.
- Bellmann, H. (2014). *Der Kosmos-Pflanzenführer : über 900 Blumen, Bäume und Pilze*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.
- Belz, G. G., Breithaupt-Grögler, K. & Osowski, U. (2008). Treatment of congestive heart failure – current status of use of digitoxin. *European Journal of Clinical Investigation* 31 (S2): 10–17.
- Benedek, B. (2011). Pflanzliche Wirkstoffe, 1.Teil. *Deutsche Apotheker Zeitung* 45. URL: <https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/daz-az/2011/daz-45-2011/pflanzliche-wirkstoffe-1-teil> [3.02.2020].
- Benedek, B., Geisz, N., Jäger, W., Thalhammer, T. & Kopp, B. (2006). Choleric effects of yarrow (*Achillea millefolium* s.l.) in the isolated perfused rat liver. *Phytomedicine* 13 (9–10): 702–706.
- Berendes, J. (1896). *Die Physica der heiligen Hildegard*. Wien: Pharmaceutische Post.
- Berendes, J. (1902). *Des Pedanios Dioskurides aus Anazarbos Arzneimittellehre in fünf Bänden. Übersetzt und mit Erklärungen versehen*. Stuttgart: Verlag von Ferdinand Enke.
- Berger, D., Schaffner, W., Schrader, E., Meier, B. & Brattström, A. (2000). Efficacy of *Vitex agnus castus* L. extract Ze 440 in patients with pre-menstrual syndrome (PMS). *Archives of Gynecology and Obstetrics* 264: 150–153.
- BfN - Bundesamt für Naturschutz (2020). Was sind Neobiota? Was sind invasive Arten? Verfügbar unter: <https://neobiota.bfn.de/grundlagen/neobiota-und-invasive-arten.html> [19.07.2020]

- Birdane, Y. O., Büyükokuroglu, M. E., Bridane, F. M., Cemek, M. & Yavuz, H. (2007). Anti-inflammatory and Antinociceptive Effects of *Melissa Officinalis* L. in Rodents. *Revue de Médecine Vétérinaire* 158 (2): 75–81.
- Blasius, H. (2014). Arzneimittelzulassung. Teil 1: Nationale Zulassung von neuen und bekannten Stoffen, Zulassung von Generika. *Deutsche Apotheker Zeitung* 34: 54.
- Bocksch, M. (1996). *Das praktische Buch der Heilpflanzen. Kennzeichen, Heilwirkung, Anwendung, Brauchtum.* München: BLV Verlagsgesellschaft mbH.
- Böhm, K. (1959). Choleric action of various plant drugs. *Arzneimittelforschung* 9: 376–378.
- Bolser, D. C., & Davenport, P. W. (2007). Codeine and cough: an ineffective gold standard. *Current opinion in allergy and clinical immunology* 7(1): 32–36.
- Bonaterra, G. A., Bronischewski, K., Hunold, P., Schwarzbach, H., Heinrich, E. U., Fink, C., Aziz-Kalbhenn, H., Müller, J. & Kinscherf, R. (2020). Anti-inflammatory and Anti-oxidative Effects of Phytohustil® and Root Extract of *Althaea officinalis* L. on Macrophages in vitro. *Frontiers in Pharmacology* 11: 290.
- Booth, N. L., Nikolic, D., van Breemen, R. B., Geller, S. E., Banuvar, S., Shulman, L. P. & Farnsworth, N. R. (2004). Confusion regarding anticoagulant coumarins in dietary supplements. *Clinical Pharmacology & Therapeutics* 77 (6): 511–516.
- Borchert, V. E., Czyborra, P., Fetscher, C., Goepel, M. & Michel, M. C. (2004). Extracts from *Rhois aromatica* and *Solidaginis virgaurea* inhibit rat and human bladder contraction. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology* 369: 281–286.
- Boskabady, M. H., Rakhshandah, H., Afiat, M., Aelami, Z. & Amiri, S. (2006). Antitussive Effect of *Plantago lanceolata* in Guinea Pigs. *Iranian Journal of Medical Sciences* 31 (3): 143–146.
- Brady, C. M., DasGupta, R., Dalton, C., Wiseman, O. J., Berkley, K. J. & Fowler, C. J. (2004). An open-label pilot study of cannabis-based extracts for bladder dysfunction in advanced multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal* 10 (4): 425–433.
- Brunfels, O. (1532). *Contrafayt Kreuterbuch : nach rechter vollkommener Art, unnd Beschreibungen der alten, besstberümpften Ärtzt, vormals in teütscher Sprach, der masßen nye gesehen, noch im Truck außgangen ; sampt einer gemeynen Inleytung der Kreüter Urhab, Erkantnüsß, Brauch, Lob, und Herrlichkeit.* Straßburg: Schott.
- Bubueanu, C., Gheorghe, C., Pirvu, L. & Bubueanu, G. (2013). Antioxidant activity of butanolic extracts of Romanian native species- *Lamium album* and *Lamium purpureum*. *Romanian Biotechnological Letters* 18 (6): 8855–8862.
- Buch, C. (2014). *Tropaeolum majus* - Große Kapuzinerkresse (Tropaeolaceae), Arzneipflanze des Jahres 2013. *Jahrbuch des Bochumer Botanischen Vereins* 5: 269–274.
- Bühning, U. (2014). *Praxis-Lehrbuch Heilpflanzenkunde. Grundlagen-Anwendung-Therapie.* Stuttgart: Karl F. Haug Verlag.

- Bund Leipzig (2020). Invasive Neophyten. Verfügbar unter: <https://www.bund-leipzig.de/themen-und-projekte/natur-und-artenschutz/neophyten-plattform/invasive-neophyten/> [19.07.2020]
- Butnariu, M. & Bostan, C. (2011). Antimicrobial and anti-inflammatory activities of the volatile oil compounds from *Tropaeolum majus* L. (Nasturtium). *African Journal of Biotechnology* 10 (31): 5900–5909.
- Buzzi, M., de Freitas, F., de Barros Winter, M. (2016). Therapeutic effectiveness of a *Calendula officinalis* extract in venous leg ulcer healing. *Journal of Wound Care* 25 (12): 732–739.
- Canning, S., Waterman, M., Orsi, N., Ayres, J., Simpson, N. & Dye, L. (2010). The Efficacy of *Hypericum perforatum* (St John's Wort) for the Treatment of Premenstrual Syndrome. *CNS Drugs* 24: 107–225.
- Carneiro, D. M., Freire, R. C., Honório, T. C., Zoghaib, I., Silva Cardoso, F. F. d. S., Tresvenzol, L. M. F., de Paula, J. R., Sousa, A. L. L., Jardim, P. C. B. V. & da Cunha, L. C. (2014). Randomized, Double-Blind Clinical Trial to Assess the Acute Diuretic Effect of *Equisetum arvense* (Field Horsetail) in Healthy Volunteers. *Evidence-Based Complementary Alternative Medicine* 760683: 1–8.
- Cemek, M., Kağa, S., Şimşek, N., Büyükokuroğlu, M. E. & Konuk, M. (2008). Antihyperglycemic and antioxidative potential of *Matricaria chamomilla* L. in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Natural Medicines* 62: 284–293.
- Chandran, P. K. & Kuttan, R. (2008). Effect of *Calendula officinalis* Flower Extract on Acute Phase Proteins, Antioxidant Defense Mechanism and Granuloma Formation During Thermal Burns. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition* 43 (2): 58–64.
- Cheng, Y., Shen, L.-h. & Zhang, J.-t. (2005). Anti-amnestic and anti-aging effects of ginsenoside Rg1 and Rb1 and its mechanism of action. *Acta Pharmacologica Sinica* 26 (2): 143–149.
- Chevallier, A. (1998). *Die BLV Enzyklopädie der Heilpflanzen*. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH.
- Chipeva, V. A., Petrova, D. C., Geneva, M. E., Dimitrova, M. A., Moncheva, P. A. & Kapchina-Toteva, V. M. (2013). Antimicrobial activity of extracts from in vivo and in vitro propagated *Lamium album* L. plants. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines* 10 (6): 559–562.
- Chlodwig, F. (1999). *Züchtung und Anbau von Arzneipflanzen*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/arzneipflanzen-drogen/zuechtung-und-anbau-von-arzneipflanzen/16086> [14.06.2020]
- Chlodwig, F. (2019). *Porträt der Arzneipflanze des Jahres 2019 – Kultivierung: Problematik und Erfolge*. Verfügbar unter: http://www.hmppa.at/wp-content/uploads/2019/01/Pressemappe_Arzneipflanze_2019.pdf [19.04.2020]
- Chodera, A., Cabrowska, K., Sloderbach, A., Skrzypczak, L. & Budzianowski, J. (1991). Effect of flavonoid fractions of *Solidago virgaurea* L on diuresis and levels of electrolytes. *Acta Poloniae Pharmaceutica* 48 (5–6): 35–37.

- Choi, E.-M. & Hwang, J.-K. (2004). Antiinflammatory, analgesic and antioxidant activities of the fruit of *Foeniculum vulgare*. *Fitoterapia* 75 (6): 557–565.
- Choi, U.-K., Lee, O.-H., Yim, J. H., Cho, C.-W., Rhee, Y. K., Lim, S.-I. & Kim, Y.-C. (2010). Hypolipidemic and Antioxidant Effects of Dandelion (*Taraxacum officinale*) Root and Leaf on Cholesterol-Fed Rabbits. *International Journal of Molecular Sciences* 11 (1): 67–78.
- Choi, W. J., Kim, S. K., Park, H. K., Sohn, U. D. & Kim, W. (2014). Anti-inflammatory and anti-superbacterial properties of sulforaphane from Shepherd's Purse. *The Korean Journal of Physiology & Pharmacology* 18 (1): 33–39.
- Christoffel, V., Spengler, B., Jarry, H. & Wuttke, W. (1999). Prolactin inhibiting dopaminergic activity of diterpenes from *Vitex agnus castus*. In: Loew, D., Blume, H. & Dingermann, T. (Hrsg.), *Phytopharmaka V* (209–214). Heidelberg: Springer- Verlag.
- Chrubasik, S., Enderlein, W., Bauer, R. & Grabner, W. (1997). Evidence for antirheumatic effectiveness of Herba *Urticae dioicae* in acute arthritis: A pilot study. *Phytomedicine* 4 (2): 105–108.
- Clare, B. A., Conroy, S. & Spelman, K. (2009). The Diuretic Effect in Human Subjects of an Extract of *Taraxacum officinale* Folium over a Single Day. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 15 (8): 929–934.
- Conrad, A., Richter, H., Bauer, D., Nobis, T. Engels, I. & Frank, U. (2008). Breite antibakterielle Wirkung einer Mischung von Senfölen in vitro. *Zeitschrift für Phytotherapie* 29: 5.
- Costa, M. M., Bounatirou, S., Miguel, M. G., Faleiro, M. L., Figueiredo, A. C., Barroso, J. G., Pedro, L. G., Deans, S. G. & Scheffer, J. J. C. (2006). Essential oils from *Anethum graveolens*, *Levisticum officinale* and *Pimpinella anisum* hairy root cultures: composition, antibacterial and antioxidant activities. *Planta Medica* 72: 279.
- Cuvelier, M. E., Berset, C. & Richard, H. (1994). Antioxidant Constituents in Sage (*Salvia officinalis*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 42 (3): 665-669.
- Czerwińska, E. & Szparaga, A. (2015). Antibacterial and Antifungal Activity of Plant Extracts. *Middle Pomeranian Scientific Society of Environment Protection Annual Set The Environment Protection* 17: 209–229.
- Czerwińska, M. E., Świerczewska, A., Woźniak, M. & Kiss, A. K. (2017). Bioassay-Guided Isolation of Iridoids and Phenylpropanoids from Aerial Parts of *Lamium album* and Their Anti-inflammatory Activity in Human Neutrophils. *Planta Medica* 83 (12–13): 1011–1019.
- Danesh, A. S., Mojab, F., Mohammadbeigi, A., Bioos, S., Siaghati, Z. & Nojavan, F. (2019). The Effect of *Capsella bursa-pastoris* Extract on Heavy Menstrual Bleeding and Quality of Life in Patients with Uterine Leiomyoma: A Double-blind Randomized Clinical Trial. *Journal of Pharmaceutical Research International* 31 (3): 1–10.
- Dash, B. K., Sultana, S. & Sultana, N. (2011). Antibacterial Activities of Methanol and Acetone Extracts of Fenugreek (*Trigonella foenum*) and Coriander (*Coriandrum sativum*). *Life Sciences and Medicine Research* 2011: 1–8.

- DAZ (1998). Onkologie: Neue Behandlungsstrategien bei Krebs. Deutsche Apotheker Zeitschrift (DAZ) 18: 25. Verfügbar unter: <https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/daz-az/1998/daz-18-1998/uid-3202> [2.08.2019]
- DAZ (2005). C. Friedrich Die Entdeckung des Morphins. Deutsche Apotheker Zeitschrift (DAZ) 10: 46. Verfügbar unter: <https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/daz-az/2005/daz-10-2005/uid-13600> [25.07.2019]
- DCCV – Deutsche Morbus Crohn/ Colitis ulcerosa Vereinigung (2020). Colitis ulcerosa. Verfügbar unter: <https://www.dccv.de/betroffene-angehoerige/medizinische-grundlagen/was-ist-colitis-ulcerosa/> [20.05.2020]
- Demir, H., Açık, L., Bali, E. B., Koç, L. Y. & Kaynak, G. (2009). Antioxidant and antimicrobial activities of *Solidago virgaurea* extracts. African Journal of Biotechnology 8 (2): 274–279.
- Deng, S., Wong, C. K. C., Lai, H.-C. & Wong, A. S. T. (2017). Ginsenoside-Rb1 targets chemotherapy-resistant ovarian cancer stem cells via simultaneous inhibition of Wnt/ β -catenin signaling and epithelial-to-mesenchymal transition. Oncotarget 8 (16): 25897–25914.
- Denso, J. D. (1765). Plinius Naturgeschichte. Übersetzt von Johann Daniel Denso. Rostock und Greifswald: Röse.
- Dingermann, T. & Zündorf, I. (2020). Gifte. Verfügbar unter: <https://www.uni-frankfurt.de/55321205/Gifte#fingerhut> [31.05.2020]
- Dixon, R.A. & Ferreira, D. (2002). Molecules of Interest: Genistein. Phytochemistry 60: 205–211.
- Do Monte, F. H. M., dos Santos Jr., J. G., Russi, M., Lanziotti, V. M. N. B., Leal, L. K. A. M. & Cunha, G. M. d. A. (2004). Antinociceptive and anti-inflammatory properties of the hydroalcoholic extract of stems from *Equisetum arvense* L. in mice. Pharmacological Research 49 (3): 239–243.
- Dobner, M. J., Schwaiger, S., Jenewein, I. H. & Stuppner, H. (2003). Antibacterial activity of *Leontopodium alpinum* (Edelweiss). Journal of Ethnopharmacology 89 (2–3): 301–303.
- Dos Santos Jr., J. G., Blanco M. M., Do Monte, F. H. M., Russi, M., Lanziotti, V. M. N. B., Leal, L. K. A. M. & Cunha, G. M. d. A. (2005). Sedative and anticonvulsant effects of hydroalcoholic extract of *Equisetum arvense*. Fitoterapia 76 (6): 508–513.
- Drew, B. T., González-Gallegos, J. G., Xiang, C.-L., Kriebel, R., Drummond, C. P., Walker, J. B. & Sytsma, K. J. (2017). Salvia united: The greatest good for the greatest number. Taxon 66 (1): 133–145.
- Duden (2019). Galenik. Berlin: Bibliographisches Institut GmbH. Verfügbar unter: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Galenik> [17.07.2019]
- Duden (2020a). Droge, die. Berlin: Bibliographisches Institut GmbH. Verfügbar unter: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Droge> [7.06.2020]
- Duden (2020b). Diuretisch. Berlin: Bibliographisches Institut GmbH. Verfügbar unter: <https://www.duden.de/rechtschreibung/diuretisch>

- Duden (2020c). Karminativ. Berlin: Bibliographisches Institut GmbH. Verfügbar unter: <https://www.duden.de/rechtschreibung/karminativ> [22.03.2020]
- Duden (2020d). Katarrh, der. Berlin: Bibliographisches Institut GmbH. Verfügbar unter: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Katarrh> [19.04.2020]
- Duden (2020e). Nival. Berlin: Bibliographisches Institut GmbH. Verfügbar unter: <https://www.duden.de/rechtschreibung/nival> [19.04.2020]
- Duden (2020f). Choleretisch. Berlin: Bibliographisches Institut GmbH. Verfügbar unter: <https://www.duden.de/rechtschreibung/choleretisch> [29.04.2020]
- Duwensee, K., Schwaiger, S., Tancevski, I., Eller, K, Eck, M. v., Markt, P., Linder, T., Stanzl, U., Ritsch, A., Patsch, J. R., Schuster, D., Stuppner, H., Bernhard, D. & Eller, P. (2011). Leoligin, the major lignan from Edelweiss, activates cholesteryl ester transfer protein. *Atherosclerosis* 219 (1): 109–115.
- Eberhard, S. (2019). Fingerhut im Garten vermehren. Verfügbar unter: <https://www.mein-schoener-garten.de/fingerhut-vermehren> [30.05.2020]
- Ebers, G. (1875). Papyros Ebers. Das hermetische Buch über die Arzneimitteln der alten Ägypter in hieratischer Schrift. Leipzig: Wilhelm Engelmann
- El-Ghazaly, M., Khayyal, M. T., Okpanyi, S. N. & Arens-Corell, M. (1992). Study of the anti-inflammatory activity of *Populus tremula*, *Solidago virgaurea* and *Fraxinus excelsior*. *Arzneimittelforschung* 42 (3): 333–336.
- Eltbogen, R., Litschgi, M., Gasser, U., Nebel, S. & Zahner, C. (2014). *Vitex Agnus-Castus* extract (Ze 440) improves symptoms in women with menstrual cycle irregularities. *Planta Medica*: 80 (19).
- Eich, E. (1990). Alkaloide. In: Rimpler, H. (Hrsg.), *Pharmazeutische Biologie 2. Biogene Arzneistoffe*(323–465). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Eidi, M., Eidi, A., Saeidi, A., Molanaei, S., Sadeghipour, A., Bahar, M. & Bahar, K. (2008). Effect of coriander seed (*Coriandrum sativum* L.) ethanol extract on insulin release from pancreatic beta cells in streptozotocin-induced diabetic rats. *Phytotherapy Research* 23 (3): 404–406.
- El-Sadek, S. E., El-Gendy, A. A. M., Tohamy, M. A. & Abd El-Aa, M. A. (2007). Anti-inflammatory, antipyretic and analgesic effect of *Achillea millefolium* and *Salix* plants. *Journal of Veterinary Medical Research* 17 (1): 86–92.
- Erdmann, E. (2016). Pharmakotherapie: Kann man Digitalis noch verordnen? *Deutsches Ärzteblatt* 113 (12): 4–7.
- Evert, R. F. (2009). *Esau Pflanzenanatomie. Meristeme, Zellen und Gewebe der Pflanzen – ihre Struktur, Funktion und Entwicklung*. Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG.
- Fahey, J. W. & Talalay, P. (1999). Antioxidant functions of sulforaphane: a potent inducer of Phase II detoxication enzymes. *Food and Chemical Toxicology* 37: 973–979.

- Ferreira, L. G., Celotto, A. C., Capellini, V. K., Albuquerque, A. A. S., Nadai, T. R., Carvalho, M. T. M. & Evora, P. R. B. (2013). Does rosmarinic acid underestimate as an experimental cardiovascular drug? *Acta Cirúrgica Brasileira* 28 (1): 83–87.
- Feuchtenberger, M., Kneitz, C., Tony, H.-P. (2007). Zytokine. *Zeitschrift für Rheumatologie* 66: 297–303.
- Fierascu, I., Ungureanu, C., Avramescu, S. M., Fierascu, R. C., Ortan, A., Soare, L. C. & Paunescu, A. (2015). In Vitro Antioxidant and Antifungal Properties of *Achillea millefolium* L. *Romanian Biotechnological Letters* 20 (4): 10626–10636.
- File, S.E., Jarrett, N., Fluck, E., Duffy, R., Casey, K. & Wiseman, H. (2001). Eating soya improves human memory. *Psychopharmacology* 157 (4): 430–436.
- Finsterer, J. & Stöllberger, C. (2012). Beneficial effect of digitoxin for heart failure from noncompaction in myotonic dystrophy 1. *International Journal of Cardiology* 160 (3): e50–e51).
- Fischer, M. A., Adler, W. & Oswald, K. (1994). *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. Linz: Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen.
- Fischer, D. & Breitenbach, J. (2010). *Die Pharmaindustrie*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Fißler, M. & Quante, A. (2014). A case series on the use of lavender oil capsules in patients suffering from major depressive disorder and symptoms of psychomotor agitation, insomnia and anxiety. *Complementary Therapies in Medicine* 22 (1): 63–69.
- Flausino, O. A. J., Zangrossi, H. J., Salgado, J. V. & Viana, M. B. (2002). Effects of acute and chronic treatment with *Hypericum perforatum* L. (LI 160) on different anxiety-related responses in rats. *Pharmacology Biochemistry and Behavior* 71 (1–2): 251–257.
- Fleer, H. & Verspohl, E. J. (2007). Antispasmodic activity of an extract from *Plantago lanceolata* L. and some isolated compounds. *Phytomedicine* 14 (6): 409–415.
- Forster, H. B., Niklas, H. & Lutz, S. (1980). Antispasmodic Effects of Some Medicinal Plants. *Planta Medica* 40 (12): 309–319.
- Fraguas-Sánchez, A. I. & Torres-Suárez, A. I. (2018). Medical Use of Cannabinoids. *Drugs* 78 (16): 1665–1703.
- Freestone, C. & Eccles, R. (2011). Assessment of the Antitussive Efficacy of Codeine in Cough Associated with Common Cold. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 49 (10): 1045–1049.
- Frisch, J. K., Unwin, M. M. & Saunders, G. W. (2010). Name That Plant! Overcoming Plant Blindness and Developing a Sense of Place Using Science and Environmental Education. In: Bodzin, A. M., Shiner Klein, B. & Weaver, S. (Hrsg.), *The Inclusion of Environmental Education in Science Teacher Education* (143–157). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Fuchs, L. (1543). *New Kreüterbuch*. Basel: Michael Isingrin.

- Gasparotto, A. J., Boffo, M. A., Lourenço, E. L., Stefanello, M. E., Kassuya, C. A. & Marques M. C. (2009). Natriuretic and diuretic effects of *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) in rats. *Journal of Ethnopharmacology* 122 (3): 517–522.
- Ganeshpurkar, A. & Saluja, A. K. (2016). The Pharmacological Potential of Rutin. *Saudi Pharmaceutical Journal* 25 (2): 149–164.
- Gazim, Z. C., Rezende, C. M., Fraga, S. R., Svidzinski, T. I. E. & Cortez D. A. G. (2008). Antifungal activity of the essential oil from *Calendula officinalis* L. (asteraceae) growing in Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology* 39 (1): 61–63.
- Genaust, H. (1976). *Etymologisches Wörterbuch der botanischen Pflanzennamen*. Stuttgart: Birkhäuser Verlag.
- Geuenich, S., Goffinet, C., Venzke, S., Nolkemper, S., Baumann, I., Plinkert, P., Reichling, J., & Keppler, O. T. (2008). Aqueous extracts from peppermint, sage and lemon balm leaves display potent anti-HIV-1 activity by increasing the virion density. *Retrovirology*, 5: 27.
- Ghorbani, M. S., Taghadosi, M., Akbari, H. & Sharifi, M. (2019). Effect of hydroalcoholic extract of *Althaea officinalis* root on improving chemotherapy-induced stomatitis: A randomized, double-blind, clinical trial. *Nursing and Midwifery Studies* 8: 14–20.
- Giannetti, B. M., Staiger, C., Bulitta, M. & Predel, H.-G. (2010). Efficacy and safety of comfrey root extract ointment in the treatment of acute upper or lower back pain: results of a double-blind, randomised, placebo controlled, multicentre trial. *British Journal of Sports Medicine* 44 (9): 637–641.
- Göbel, H., Fresenius, J., Heinze, A., Dworschak, M. & Soyka, D. (1996). Effectiveness of *Oleum menthae piperitae* and paracetamol in therapy of headache of the tension type. *Der Nervenarzt* 67 (8): 672–681.
- Goethe-Universität Frankfurt am Main (2020). *Kleine Kapuzinerkresse- Tropaeolum minus* L. Verfügbar unter: https://www.mobiler-arzneipflanzengarten.uni-frankfurt.de/77461483/Tropaeolum_minus_L [11.08.2020]
- Gromball, J., Beschorner, F., Wantzen, C., Paulsen, U. & Burkart, M. (2014). Hyperactivity, concentration difficulties and impulsiveness improve during seven weeks' treatment with valerian root and lemon balm extracts in primary school children. *Phytomedicine* 21 (8–9): 1098–1103.
- Gross, S. C., Goodarzi, G., Watabe, M., Bandyopadhyay, S., Pai, S. K. & Watabe, K. (2009). Antineoplastic Activity of *Solidago virgaurea* on Prostatic Tumor Cells in an SCID Mouse Model. *Nutrition and Cancer* 43 (1): 76–81.
- Grossmann, M., Jamieson, M. J. & Kirch, W. (1998). Effects of digoxin and digitoxin on circadian blood pressure profile in healthy volunteers. *European Journal of Clinical Investigation* 28 (9): 701–706.
- Grube, B., Grünwald, J., Krug, L. & Staiger, C. (2007). Efficacy of a comfrey root (*Symphyti offic. radix*) extract ointment in the treatment of patients with painful osteoarthritis of the knee: Results

- of a double-blind, randomised, bicenter, placebo-controlled trial. *Phytomedicine* 14 (1): 2–10.
- Gülçin, I., Küfrevioğlu, Ö., Oktay, M. & Büyükkokuroğlu, M. E. (2004). Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioica* L.). *Journal of Ethnopharmacology* 90 (2–3): 205–215.
- Gundert-Remy, U. (2001). Arzneimittelrecht und Arzneimittelprüfung. In: Lemmer, B. & Brune, K. (Hrsg.), *Pharmakotherapie. Klinische Pharmakologie* (1–12). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Habermehl, G., Hammann, P. E., Krebs, H. C. & Ternes, W. (2008). *Naturstoffchemie. Eine Einführung*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Hamad, M. N., Mohammed, H. J. & Merdaw, M. A. (2011). Antibacterial Activity of *Calendula Officinalis* Flowers In Vitro. *Ibn AL- Haitham Journal For Pure and Applied Science* 24 (3): 143–149.
- Hanif, M. A., Bhatti, H., Jamil, M., Anjum, R., Jamil, A. & Khan, M. (2010). Antibacterial and Antifungal Activities of Essential Oils Extracted from Medicinal Plants Using CO₂ Supercritical Fluid Extraction Technology. *Asian Journal of Chemistry* 22(10):7787–7798
- Hanninger, U. (2019). Mönchspfeffer. *Vitex agnus-castus*. Verfügbar unter: <https://www.mein-schoener-garten.de/pflanzen/moenchspfeffer-keuschbaum/moenschspfeffer> [18.03.2020]
- Hanninger, U. (2020). Brennnessel. *Urtica dioica*. Verfügbar unter: <https://www.mein-schoener-garten.de/pflanzen/brennnessel/brennnessel> [8.04.2020].
- Hänsel, R. (1991). *Phytopharmaka*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Hänsel, R. (2010a). Plazebos und Plazebowirkungen unter besonderer Berücksichtigung der Phytotherapie. In: Hänsel, R. & Sticher, O. (Hrsg.), *Pharmakognosie-Phytopharmazie* (311–340). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Hänsel, R. (2010b). Postbiosynthetische Umsetzungen und Akkumulation von sekundären Pflanzenstoffen. In: Hänsel, R. & Sticher, O. (Hrsg.), *Pharmakognosie-Phytopharmazie* (77–106). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Hänsel, R. & Pertz, H. (2010). Alkaloide. In: Hänsel, R. & Sticher, O. (Hrsg.), *Pharmakognosie-Phytopharmazie* (1216–1386). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Hänsel, R. & Spieß, E. (2010). Pflanzliche Arzneidrogen und einfache Arzneizubereitungen. In: Hänsel, R. & Sticher, O. (Hrsg.), *Pharmakognosie-Phytopharmazie* (183–216). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Haybar, H., Javid, A. Z., Haghighizadeh, M. H., Valizadeh, E., Mohaghegh, S. M. & Mohammadzadeh, A. (2018). The effects of *Melissa officinalis* supplementation on depression, anxiety, stress, and sleep disorder in patients with chronic stable angina. *Clinical Nutrition ESPEN* 26: 47–52.

- Hayn, S. & Schmidt, V. (2020). Mohn. Verfügbar unter: <https://www.mein-schoener-garten.de/pflanzen/mohn> [13.05.2020]
- Heide, L. (2001). Das New Kreüterbuch als Grundlage der modernen Phytotherapie. Pharmazeutische Zeitung 40. Verfügbar unter: <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/inhalt-40-2001/titel-40-2001/> [20.07.2019]
- Helber, I., Dos Santos, A. A., Antonio, E. L., Flumignan, R. L. G., Bocalini, D. S., Piccolo, C., Gheorghiade, M. & Tucci, P. J. F. (2009). Digitoxin Prolongs Survival of Female Rats With Heart Failure Due to Large Myocardial Infarction. *Journal of Cardiac Failure* 15 (9): 798–804.
- Heldt, H.-W. & Piechulla, B. (2015). Pflanzenbiochemie. Heidelberg: Springer- Verlag.
- Herfurth, F. (2012). Unsere Heilpflanze: Fenchel- *Foeniculum vulgare*. Verfügbar unter: <https://www.paracelsus.de/magazin/ausgabe/201201/unsere-heilpflanze-fenchel-foeniculum-vulgare>
- Herr, I. & Büchler, M. W. (2010). Dietary constituents of broccoli and other cruciferous vegetables: Implications for prevention and therapy of cancer. *Cancer Treatment Reviews* 36 (5): 377–383.
- Herr, I., Rausch, V. & Büchler, M. W. (2013). Senfölbombe der Kreuzblütler – pflanzlicher Verteidigungsmechanismus mit therapeutischer Wirkung. *Deutsche Zeitschrift für Onkologie* 45 (1): 4–13.
- Hesse, D. (2008). Das Edelweiss kommt ins Verkaufsregal. Verfügbar unter: https://www.nzz.ch/das_edelweiss_kommt_ins_verkaufsregal-1.650524 [19.04.2020]
- Hesse, M. (2000). Alkaloide. Fluch oder Segen der Natur? Zürich: Helvetica Chimica Acta.
- Hiebl, M. (2018). Beauty: Kosmetik mit Zitronen. Verfügbar unter: <https://www.apotheken-umschau.de/Anti-Aging/Beauty-Kosmetik-mit-Zitronen-552467.html> [24.05.2020]
- Hirono, I., Mori, H. & Haga, M. (1978). Carcinogenic Activity of *Symphytum Officinale*. *Journal of the National Cancer Institute* 61 (3): 865–869.
- Hitziger, T., Höll, P., Ramadan, M., Dettmering, D., Imming, M. & Hempel, B. (2003). Die alte junge Kamille. *Pharmazeutische Zeitung* 5. Verfügbar unter: <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/inhalt-05-2003/titel-05-2003/> [1.05.2020]
- Hofmann-Aßmus, M. (2013). Menstruation: Zyklus aus dem Takt. *Pharmazeutische Zeitung* 30. Verfügbar unter: <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/ausgabe-302013/zyklus-aus-dem-takt/> [18.03.2020]
- Holbrook, T. S., Garneau, M. R., Dye, J. L., Quinn, K. & Dougherty, A. L. (2010). Morphine Use after Combat Injury in Iraq and Post-Traumatic Stress Disorder. *New England Journal of Medicine* 362: 110–117.
- Holm, G. & Herbst, V. (2015). Botanik und Drogenkunde. Stuttgart: Deutscher Apotheker Verlag.

- Hosseinzadeh, H. & Madanifarad, M. (2000). Anticonvulsant effects of *Coriandrum sativum* L. seed extracts in mice. *Archives of Iranian Medicine* 3 (4): 81–84.
- Hosseinzadeh, H., Jaafari, M. R. & Parhiz, B. H. (2011). Evaluation of the Antiemetic Effect of *Valeriana officinalis* Root Extract in Young Chicken. *Journal of Medicinal Plants* 2 (38); 127–134.
- Hu, C. & Kitts, D. D. (2003). Antioxidant, Prooxidant, and Cytotoxic Activities of Solvent-Fractionated Dandelion (*Taraxacum officinale*) Flower Extracts in Vitro. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51 (1): 301–310.
- Hübner, W.-D. & Kirste, T. (2001). Experience with St John's Wort (*Hypericum perforatum*) in children under 12 years with symptoms of depression and psychovegetative disturbances. *Phytotherapy Research* 15 (4): 367–370
- Husseini, Y., Sahraei, H., Meftahi, G. H., Dargahian, M., Mohammadi, A., Hatef, B., Zardooz, H., Ranjbaran, M., Husseini, S. B., Alibeig, H., Behzadnia, M., Majd, A., Bahari, Z., Ghoshooni, H., Jalili, C. & Golmanesh, L. (2016). Analgesic and anti-inflammatory activities of hydro-alcoholic extract of *Lavandula officinalis* in mice: possible involvement of the cyclooxygenase type 1 and 2 enzymes. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 26 (1): 102–108.
- Ismayilnadjatmeymurabadi, H., Farahpour, M. R. & Amniattalab, A. (2012). Histological evaluation of *Plantago lanceolate* L. extract in accelerating wound healing. *Journal of Medicinal Plants Research* 6 (34): 4844–4847.
- Israel, S. (2018). Koriander: *Coriandrum sativum* L. – Eine Heilpflanze mit vielen Facetten. *Zeitschrift für Ganzheitliche Tiermedizin* 32(1): 18–24.
- Jabeen, Q., Bashir, S., Lyoussi, B. & Gilani, A. (2009). Coriander fruit exhibits gut modulatory, blood pressure lowering and diuretic activities. *Journal of Ethnopharmacology* 122 (1): 123–130.
- Jadad, A. R., Carroll, D., Glynn, C. J., McQuay, H. J. & Moore, R. A. (1992). Morphine responsiveness of chronic pain: double-blind randomised crossover study with patient-controlled analgesia. *The Lancet* 339 (8806): 1367–1371.
- Jarvis, M. J., Raw, M., Russell, M. A. & Feyerabend, C. (1982). Randomised controlled trial of nicotine chewing-gum. *British medical journal (Clinical research ed.)* 285: 537.
- Jedinák, A., Mučková, M., Košťálová, D., Maliar, T. & Mašterová, I. (2014). Antiprotease and Antimetastatic Activity of Ursolic Acid Isolated from *Salvia officinalis*. *Zeitschrift für Naturforschung C* 61(11–12): 777–782.
- Jenabi, E. & Fereidoony, B. (2015). Effect of *Achillea Millefolium* on Relief of Primary Dysmenorrhea: A Double-Blind Randomized Clinical Trial. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology* 28 (5): 402–404.
- Jeon, H.-J., Kang, H.-J., Jung, H.-J., Kang, Y.-S., Lim, C.-L., Kim, Y.-M. & Park, E.-H. (2008). Anti-inflammatory activity of *Taraxacum officinale*. *Journal of Ethnopharmacology* 115 (4): 82–88.

- Jin, Y.-R., Jin, J., Piao, X.-X. & Jin, N. G. (2011). The effect of *Taraxacum officinale* on gastric emptying and smooth muscle motility in Rodents. *Neurogastroenterology & Motility* 23 (8): 766–773.
- Joachim, H. (1890). Papyrus Ebers. Das älteste Buch über Heilkunde. Aus dem Aegyptischen zum erstenmal vollständig übersetzt von Dr. med. H. Joachim. Berlin: Verlag von Georg Reimer.
- Joshi, S. C., Sharma, N. & Sharma, P. (2012). Antioxidant and lipid lowering effects of *Coriandrum sativum* in cholesterol fed rabbits. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 3 (3): 231–234.
- Jung, H. Y., Yoo, D. Y., Kim, W., Nam, S. M., Kim, J. W., Choi, J. H., Kwak, Y. G., Yoon, Y. S. & Hwang, I. K. (2014). *Valeriana officinalis* root extract suppresses physical stress by electric shock and psychological stress by nociceptive stimulation-evoked responses by decreasing the ratio of monoamine neurotransmitters to their metabolites. *BMC Complementary and Alternative Medicine*: 14: 476.
- Kadereit, J. W., Körner, C., Kost, B. & Sonnewald, U. (2014). *Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften*. Heidelberg: Springer- Verlag.
- Kadri, A., Zarai, Z., Békir, A., Gharsallah, N., Damak, M. & Gdoura, R. (2011). Chemical composition and antioxidant activity of *Marrubium vulgare* L. essential oil from Tunisia. *African Journal of Biotechnology* 10 (19): 3908–3914.
- Katzer, G. (2015). Petersilie (*Petroselinum crispum* [Mill.] Nyman ex A. W. Hill). Verfügbar unter: http://gernot-katzers-spice-pages.com/germ/Petr_cri.html [2.04.2020]
- Karbalaei Doust, S. & Nourafshan, A. (2009). Antiulcerogenic effects of *Matricaria Chamomilla* extract in experimental gastric ulcer in mice. *Iranian Journal of Medical Sciences* 34 (3): 198–203.
- Karimian, Z., Sadat, Z., Abedzadeh, M., Sarafraz, N., Kafaee Atrian, M. & Bahrami, N. (2013). Comparison the Effect of Mefenamic Acid and *Matricaria Chamomilla* on Primary Dysmenorrhea in Kashan Medical University Students. *Journal of Ardabil University of Medical Sciences* 13 (4): 413–420.
- Kasper, S., Gastpar, M., Müller, W. E., Volz, H.-P., Möller, H.-J., Diemel, A. & Schläfke, S. (2010). Silexan, an Orally Administered Lavandula Oil Preparation, Is Effective in the Treatment of 'Subsyndromal' Anxiety Disorder: A Randomized, Double-Blind, Placebo Controlled Trial. *International Clinical Psychopharmacology* 25 (5): 277–287.
- Kaur, G. J. & Arora, D. S. (2009). Antibacterial and phytochemical screening of *Anethum graveolens*, *Foeniculum vulgare* and *Trachyspermum ammi*. *BMC Complementary Medicine and Therapies* 9 (1): 30.
- Kaur, M., Kaur, H. & Sekhon, B. S. (2014). Evaluation of analgesic activity of various extracts of roots of *Symphytum officinale*. *International Journal of Medicine and Pharmaceutical Sciences* 4 (3): 59–62.
- Kayser, O. & Aversch, N. (2015). *Technische Biochemie. Die Biochemie und industrielle Nutzung von Naturstoffen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.

- Keikha, N., Shafaghat, M., Mousavi, S. M., Moudi, M. & Keshavarzi, F. (2018). Antifungal effects of ethanolic and aqueous extracts of *Vitex agnus-castus* against vaginal isolates of *Candida albicans*. *Current Medical Mycology* 4 (1): 1–5.
- Keil, G. (2007a). ‚Corpus hippocraticum‘. In: Gerabek, W. E., Haage, B. D., Keil, G., Wegner, W. (Hrsg.). *Enzyklopädie Medizingeschichte*. Band 1. Berlin, Boston: De Gruyter.
- Keil, G. (2007b). Hippokrates von Kos. In: Gerabek, W. E., Haage, B. D., Keil, G. & Wegner, W. (Hrsg.). *Enzyklopädie Medizingeschichte*. Band 1. Berlin, Boston: De Gruyter.
- Keller, K., Knöss, W., Schnädelbach, D. (2003). Phytopharmaka. Begriffsbestimmungen und Hintergründe. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz* 46: 1036–1039.
- Kennedy, D. O., Little, W., Haskell, C. F. & Scholey A. B. (2006). Anxiolytic effects of a combination of *Melissa officinalis* (sic!) and *Valeriana ofcinalis* (sic!) during laboratory induced stress. *Phytotherapy Research* 20 (2): 96–102.
- Keshavarz M., Bidmeshkipour A., Mostafaie A., Mansouri K. & Mohammadi-Motlagh, H. (2011). Anti tumor activity of *salvia officinalis* is due to its anti-angiogenic, anti-migratory and anti-proliferative effects. *Cell Journal* 12(4): 477–482.
- Khairnar, M. S., Pawar, B., Marawar, P. P., & Mani, A. (2013). Evaluation of *Calendula officinalis* as an anti-plaque and anti-gingivitis agent. *Journal of Indian Society of Periodontology* 17 (6): 741–747.
- Khosravan, S., Mohammadzadeh-Moghadam, H., Mohammadzadeh, F., Fadafen, S. A. & Gholami, M. (2017). The Effect of Hollyhock (*Althaea officinalis* L) Leaf Compresses Combined With Warm and Cold Compress on Breast Engorgement in Lactating Women: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Evidence-Based Integrative Medicine* 22 (1): 25–30.
- Kist, S. (2020). Petersilienwurzel. Verfügbar unter: <https://www.mein-schoener-garten.de/pflanzen/gemuese/petersilienwurzel#top-artikel> [2.04.2020]
- Klein, S. L., Wisniewski, A. B., Marson, A. L., Glass, G. E. & Gearhart, J. P. (2002) Early exposure to genistein exerts long-lasting effects on the endocrine and immune systems in rats. *Molecular Medicine* 8: 742–749.
- Klein-Galczinsky, C. (1999). Pharmacological and clinical effectiveness of a fixed phytogenic combination trembling poplar (*Populus tremula*), true goldenrod (*Solidago virgaurea*) and ash (*Fraxinus excelsior*) in mild to moderate rheumatic complaints. *Wiener Medizinische Wochenschrift* 149 (8–10): 248–253.
- Koch, H. J. & Matthiessen, F. (2006). Nasale Applikation. Auf direktem Weg zum Wirkort. *Pharmazeutische Zeitung* 50. Verfügbar unter: <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/ausgabe-502006/auf-direktem-weg-zum-wirkort/> [20.06.2020]
- Koch, C., Reichling, J., Schneelee, J. & Schnitzler, P. (2008). Inhibitory effect of essential oils against herpes simplex virus type 2. *Phytomedicine* 15 (1–2): 71–78.

- Koll, R., Buhr, M., Dieter, R., Pabst, H., Predel, H.-G., Petrowicz, O., Giannetti, B., Klingenburg, S. & Staiger, C. (2004). Efficacy and tolerance of a comfrey root extract (Extr. Rad. Symphyti) in the treatment of ankle distortions: results of a multicenter, randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Phytomedicine* 11 (6): 470–477.
- Koto, R., Imamura, M., Watanabe, C., Obayashi, S., Shiraishi, M., Sasaki, Y. & Azuma, H. (2006). Linalyl acetate as a major ingredient of lavender essential oil relaxes the rabbit vascular smooth muscle through dephosphorylation of myosin light chain. *Journal of Cardiovascular Pharmacology* 48 (1): 850–856.
- Kopp, B. (2019). Die Arzneipflanze des Jahres 2019 und ihre Bedeutung. Verfügbar unter: http://www.hmppa.at/wp-content/uploads/2019/01/Pressemappe_Arzneipflanze_2019.pdf [19.04.2020]
- Kour, J., Ali, M. N., Ganaie, H. A. & Tabassum, N. (2017). Amelioration of the cyclophosphamide induced genotoxic damage in mice by the ethanolic extract of *Equisetum arvense*. *Toxicology Reports* 4: 226–233.
- Koytchev, R., Alken, R. G. & Dundarov, S. (1999). Balm mint extract (Lo-701) for topical treatment of recurring herpes labialis. *Phytomedicine* 6 (4): 225–230.
- Kraft, K. (1996). Efficacy of a *Plantago lanceolata* fluid extract (PLFE) in acute respiratory diseases (ARD). *Phytomedicine* 3(1): 150.
- Kraft, K. (1998). Spitzwegerich-Fluidextrakt als Antitussivum. Anwendung bei unspezifischen respiratorischen Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter. *Zeitschrift für Phytotherapie* 19: 219.
- Kraft, K. (2009). Appetitlosigkeit. *Zeitschrift für Phytotherapie* 30 (5): 250–252.
- Kroemer H. K. (2005). Unerwünschte Arzneimittelwirkungen. In: Scholz H. & Schwabe U. (Hrsg.) *Taschenbuch der Arzneibehandlung* (359–365). Berlin Heidelberg: Springer Lehrbuch.
- Kubínová, R., Spačková, V., Svajdlenka, E. & Lučivjanská, K. (2013). Antioxidant activity of extracts and HPLC analysis of flavonoids from *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. *Ceska a Slovenska farmacie* 62 (4): 174–176.
- Kubitzeck, D. (2019). Edelweiß. Verfügbar unter: <https://www.heilpflanzen-atlas.de/heilpflanzen/edelweiss/> [19.04.2020]
- Kukrić, Z., Topalić-Trivunović, L., Pavičić, S., Žabić, M., Matoš, S. & Davidović, A. (2013). Total phenolic content, antioxidant and antimicrobial activity of *Equisetum arvense* L. *Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly* 19 (1): 37–43.
- Kumar, A., Samarth, R. M., Yasmeen, S., Sharma, A., Sugahara, T., Terade, T. & Kimura, H. (2004). Anticancer and radioprotective potentials of *Mentha piperita*. *Biofactors* 22(1–4): 87–91.
- Kumar, D., Ganguly, K., Hegde, H. V., Patil, P. A., & Kholkute, S. D. (2015). Spasmolytic effect of traditional herbal formulation on guinea pig ileum. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 6 (3): 194–197.

- Lang, C. & Schmidt, V. (2019). Spitzwegerich. *Plantago lanceolata*. Verfügbar unter: <https://www.mein-schoener-garten.de/pflanzen/wegerich/spitzwegerich> [31.05.2020]
- Leathwood, P. D., Chauffard, F., Heck, E. & Munoz-Box, R. (1981). Aqueous Extract of Valerian Root (*Valeriana officinalis* L.) Improves Sleep Quality in Man. *Pharmacology Biochemistry & Behavior* 17: 65–71.
- Landolt, E. (2001). *Flora der Stadt Zürich (1984-1998)*. Basel: Birkhäuser Verlag.
- Latté, K. P. (2019). *Leontopodium alpinum* Cass. – das Edelweiß. *Zeitschrift für Phytotherapie* 40 (1): 39–46.
- Lee, K.-E., Shin J.-A., Hong I.-S., Cho, N.-P. & Cho, S.-D. (2012). Effect of methanol extracts of *Cnidium officinale* Makino and *Capsella bursa-pastoris* on the apoptosis of HSC-2 human oral cancer cells. *Experimental and Therapeutic Medicine* 5 (3): 789–792.
- Lehner, M. (2020). *Didaktische Reduktion*. Bern: Haupt Verlag.
- Leistner, E. (2005). Die Biologie der Taxane: Arzneimittel aus der Natur. *Pharmazie in unserer Zeit* 34 (2): 98–103.
- Lémery, N. (1727). *Dictionaire ou traité universel des drogues simples*. Rotterdam: Jean Hofhout.
- Lenz, E., Müller, C., Mostafa, A., Dzieciolowski, J., Kanrai, P., Dam, S., Cwientzek, U., Prenner, L.-N. & Pleschka, S. (2018). Authorised medicinal product Aspecton® Oral Drops containing thyme extract KMTv24497 shows antiviral activity against viruses which cause respiratory infections. *Journal of Herbal Medicine* 13: 26–33.
- Levin, E. D., Conners, C. K., Sparrow, E., Hinton, S. C., Erhardt, D., Meck, W. H., Rose, J. E. & March, J. (1996). Nicotine effects on adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychopharmacology* 123: 55–63.
- Loew, D. & Koch, E. (2008). Cumarine. Differenzierte Risikobetrachtung mit dem Beispiel eines pflanzlichen Arzneimittels. *Zeitschrift für Phytotherapie* 29 (1): 28–36.
- Lopes Campêlo, L. M., de Almeida, A. A., Mendes de Freitas, R., Cerqueira, G. S., de Sousa, G. F., Saldanha, G. B., Mendes Feitosa, C. & Mendes de Freitas, R. (2011a). Antioxidant and antinociceptive effects of *Citrus limon* essential oil in mice. *Journal of Biomedicine and Biotechnology* 2011 (678673): 1–8.
- Lopes Campêlo, L. M., Gonçalves e Sá, C., de Almeida, A. A. C., Pereira da Costa, J., Costa Marques, T. H., Mendes Feitosa, C., Barros Saldanha, G., Mendes de Freitas, R. (2011b). Sedative, anxiolytic and antidepressant activities of *Citrus limon* (Burn) essential oil in mice. *Pharmazie* 66 (8): 623–627.
- López-Lázaro, M., Pastor, N., Azrak, S. S., Ayuso, M. J., Austin, C. A. & Cortés, F. (2005). Digitoxin Inhibits the Growth of Cancer Cell Lines at Concentrations Commonly Found in Cardiac Patients. *Journal of Natural Products* 68 (11): 1642–1645.

- López-Lázaro, M. (2007). Digitoxin as an anticancer agent with selectivity for cancer cells: possible mechanisms involved. *Expert Opinion on Therapeutic Targets* 11 (8): 1043–1053.
- Lulli, D., Potapovich, A., Riccardo, M., Dellambra, E., Pressi, G., Kostyuk, V., Dal Toso, R., De Luca, C., Pastore, S. & Korkina, L. (2012). Anti-Inflammatory Effects of Concentrated Ethanol Extracts of Edelweiss (*Leontopodium alpinum* Cass.) Callus Cultures towards Human Keratinocytes and Endothelial Cells. *Mediators of Inflammation* 498373: 1–12.
- Machado Rocha, F. C., Stéfano, S. C., De Cássia Haiek, R., Rosa Oliveira, L. M. & Da Silveira, D. X. (2008). Therapeutic use of *Cannabis sativa* on chemotherapy-induced nausea and vomiting among cancer patients: systematic review and meta-analysis. *European Journal of Cancer Care* 17 (5): 431–443.
- Madisch, A., Andresen, V., Enck, P., Labenz, J., Frieling, T. & Schemann, M. (2018). Diagnose und Therapie der funktionellen Dyspepsie. *Deutsches Ärzteblatt* 115: 222–232.
- Mahendra, P. & Bisht, S. (2011). Anti-anxiety activity of *Coriandrum sativum* assessed using different experimental anxiety models. *Indian Journal of Pharmacology* 43 (5): 574–577.
- Maneros, A. (2018). Mein Bruder Sisypchos, mein Freund der Minotauros: Archetypen der griechischen Mythologie psychologisch erzählt. Berlin: Springer-Verlag.
- Mao, J. J., Xie, S. X., Keefe, J. R., Soeller, I., Li, Q. S., Amsterdam, J. D. (2016). Long-term chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) treatment for generalized anxiety disorder: A randomized clinical trial. *Phytomedicine* 23 (14): 1735–1742.
- Matkowski, A. & Piotrowska, M. (2006). Antioxidant and free radical scavenging activities of some medicinal plants from the Lamiaceae. *Fitoterapia* 77 (5): 346–353.
- Mazandarani, M., Mirdeilami, S. Z. & Pessarakli, M. (2013). Essential oil composition and antibacterial activity of *Achillea millefolium* L. from different regions in North east of Iran. *Journal of Medicinal Plants Research* 7 (16): 1063–1069.
- McDonough Mackenzie, C., Kuebbing, S., Barak, R. S., Bletz, M., Dudney, J., McGill, B. M., Nocco, M. A., Young, T. & Tonietto, R. K. (2019). We do not want to “cure plant blindness” we want to grow plant love. *Plants, People, Planet* 1 (3): 139–141.
- Medizinische Universität Wien (2020). Informationen für PrüferInnen. Klinische Arzneimittelprüfungen. Verfügbar unter: <https://kks.meduniwien.ac.at/allgemeine-informationen/phasen-klinischer-arzneimittelpruefungen/> [11.06.2020]
- Melo, A. C., Costa, S. C. A., Castro, A. F., Souza, A. N. V., Lívero, F. A. R., Lourenço, E. L. B., Baretta, I. P., & Lovato, E. C. W. (2018). Hydroethanolic extract of *Tropaeolum majus* promotes anxiolytic effects on rats. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 28 (5): 589–593.
- Messner, B., Kern, J., Wiedemann, D., Schwaiger, S., Türkcan, A., Ploner, C., Trockenbacher, A., Aumayr, K., Bonaros, N., Laufer, G., Stuppner, H., Untergasser, G. & Bernhard, D. (2013). 5-Methoxyeoligin, a Lignan from Edelweiss, Stimulates CYP26B1-Dependent Angiogenesis In Vitro and Induces Arteriogenesis in Infarcted Rat Hearts In Vivo. *PLoS One* 8 (3): e58342.

- Metz, G. (2000). Scharfmacher mit Profil. Pharmazeutische Zeitung 44. Verfügbar unter: <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/inhalt-44-2000/pharm1-44-2000/> [5.02.2020]
- Meyre-Silvia, C., Yunes, R. A., Schlemper, V., Campos-Buzzi, F. & Cechinel-Filho, V. (2005). Analgesic potential of marrubiin derivatives, a bioactive diterpene present in *Marrubium vulgare* (Lamiaceae). *Farmaco* 60 (4): 321–326.
- Miranzadeh, S., Adib-Hajbaghery, M., Soleymanpoor, L. & Ehsani, S. (2015). Effect of adding the herb *Achillea millefolium* on mouthwash on chemotherapy induced oral mucositis in cancer patients: A double-blind randomized controlled trial. *European Journal of Oncology Nursing* 19 (3): 207–213.
- Mishima, S., Saito, K., Maruyama, H., Inoue, M., Yamashita, T., Ishida, T. & Gu, Y. (2004). Antioxidant and Immuno-Enhancing Effects of *Echinacea purpurea*. *Biological & Pharmaceutical Bulletin* 27 (7): 1004–1009.
- Missouri Botanical Garden (2020a). *Coriandrum sativum*. Verfügbar unter: <http://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=275984> [2.04.2020]
- Missouri Botanical Garten (2020b). *Hypericum perforatum*. Verfügbar unter: <http://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?kempercode=e198> [11.04.2020].
- Mochida, K., & Ogawa, T. (2008). Anti-influenza virus activity of extract of Japanese wasabi leaves discarded in summer. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88 (10): 1704–1708.
- Modarresi-Chahardehi, A., Ibrahim, D., Fariza-Sulaiman, S. & Mousavi, L. (2012). Screening antimicrobial activity of various extracts of *Urtica dioica*. *Revista de biologia tropical* 60 (4): 1567–1576.
- Monasterio, C. (2020). Mönchspfeffer. Verfügbar unter: <https://www.gesundheit.de/lexika/heilpflanzen-lexikon/moenchspfeffer> [18.03.2020]
- Monning, E. (2020). Zitronenbaum. *Citrus limon*. Verfügbar unter: <https://www.mein-schoener-garten.de/pflanzen/zitrus/zitronenbaum> [23.05.2020]
- Murphy, K., Kubin, Z. J., Shepherd, J. N. & Ettinger, R. H. (2010). *Valeriana officinalis* root extracts have potent anxiolytic effects in laboratory rats. *Phytomedicine* 17 (8–9): 674–678.
- Murray, W. N. (2007). Botanik. München: Pearson Studium.
- Müller, E. (1999). 100 Heilpflanzen selbst gezogen. Graz/Stuttgart: Leopold Stocker Verlag.
- Naafe, M., Kariman, N., Keshavarz, Z., Khademi, N., Mojab, F. & Mohammadbeigi, A. (2018). Effect of Hydroalcoholic Extracts of *Capsella Bursa-Pastoris* on Heavy Menstrual Bleeding: A Randomized Clinical Trial. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 24 (7): 694–700.

- Naturschutzbund Österreich (2018). 2018: Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*). Verfügbar unter: <https://naturschutzbund.at/alien-leser/items/id-2018-druesiges-springkraut.html> [21.07.2020]
- Nayak, B. S., Raju, S. S. & Rao, A. V. (2007). Wound healing activity of *Matricaria recutita* L. extract. *Journal of Wound Care* 16 (7): 298–302.
- Nayal, R., Abajy, M. Y. & Takla, S. (2015). Investigating In Vitro the Hemostatic Effect of Some Medicinal Plants. *Research Journal of Aleppo University* 100: 1–14.
- Nedoma, G. (2014). Gründe Kosmetik. Bio-Pflege aus Küche und Garten. Österreich: Freya Verlag.
- Nematy, M., Mazidi, M., Jafari, A., Baghban, S., Rakhshandeh, H., Norouzy, A., Esmaily, H., Etemad, L., Patterson, M. & Mohammadpour, A. H. (2017). The effect of hydro-alcoholic extract of *Achillea millefolium* on appetite hormone in rats. *Avicenna Journal of Phytomedicine* 7 (1): 10–15.
- Nicolaus, C., Junghanns, S., Hartmann, A., Murillo, R., Ganzera, M. & Merfort, I. (2017). In vitro studies to evaluate the wound healing properties of *Calendula officinalis* extracts. *Journal of Ethnopharmacology* 196: 94–103.
- Nikmehr, B., Ghaznavi, H., Rahbar, A., Sadr, S. & Mehrzadi, S. (2014). In vitro anti-leishmanial activity of methanolic extracts of *Calendula officinalis* flowers, *Datura stramonium* seeds, and *Salvia officinalis* leaves. *Chinese Journal of Natural Medicines* 12 (6): 423–427.
- Nikseresht, M., Kamali, A. M., Rahimi, H. R., Delaviz, H., Toori, M. A., Kashani, I. R., & Mahmoudi, R. (2017). The Hydroalcoholic Extract of *Matricaria chamomilla* Suppresses Migration and Invasion of Human Breast Cancer MDA-MB-468 and MCF-7 Cell Lines. *Pharmacognosy research* 9 (1): 87–95.
- Nirmala, S. & Karthiyayini, T. (2011). Wound healing activity on the leaves of *Achillea millefolium* L. by excision, incision, and dead space model on adult Wistar albino rats. *International Research Journal of Pharmacy* 2 (3): 240–245.
- Nolkemper, S., Reichling, J., Stintzing, F. C., Carle, R. & Schnitzler, P. (2006). Antiviral Effect of Aqueous Extracts from Species of the Lamiaceae Family against Herpes simplex Virus Type 1 and Type 2 in vitro. *Planta Medica* 72 (15): 1378–1382.
- Obertreis, B., Giller, K., Teucher, T., Behnke, B. & Schmitz, H. (1996). Anti-inflammatory effect of *Urtica dioica* folia extract in comparison to caffeic malic acid. *Arzneimittelforschung* 46 (1): 52–56.
- Oelze, F. & Loew, D. (1999). Phytopharmaka: Aufklärung tut not. *Deutsches Ärzteblatt* 96 (8): 1–3.
- Oh, H., Kim, D.-H., Cho, J.-H & Kim, Y.-C. (2004). Hepatoprotective and free radical scavenging activities of phenolic petrosins and flavonoids isolated from *Equisetum arvense*. *Journal of Ethnopharmacology* 95 (2–3): 421–424.

- Okpanyi, S. N., Schirpke von Paczensky, R. & Dickson, D. (1989). Anti-inflammatory, analgesic and antipyretic effect of various plant extracts and their combinations in an animal model. *Arzneimittelforschung* 39 (6): 698–703.
- Orhan, İ.E., Özçelik, B., Kartal, M., & Kan, Y. (2012). Antimicrobial and antiviral effects of essential oils from selected Umbelliferae and Labiatae plants and individual essential oil components. *Turkish Journal of Biology* 36: 239–246.
- Owlia, P., Rasooli, I. & Saderi, H. (2007). Antistreptococcal and Antioxidant Activity of Essential Oil from *Matricaria chamomilla* L. *Research Journal of Biological Sciences* 2 (2): 155–160.
- Ozbek, H., Tas, A., Ozgokce, F., Selcuk, N. , Alp, S. & Karagoz, S. (2006). Evaluation of Median Lethal Dose and Analgesic Activity of *Foeniculum vulgare* Miller Essential Oil. *International Journal of Pharmacology*, 2: 181–183.
- Ozturk, S. & Ercisli, S. (2006). Antibacterial Activity of Aqueous and Methanol Extracts of *Althaea officinalis*. and *Althaea cannabina*. from Turkey. *Pharmaceutical Biology* 45 (3): 235–240.
- Österreichische Apothekerkammer (2020). Rosmarin. Heilpflanze des Jahres 2011. Verfügbar unter: https://www.apotheker.or.at/Internet/OEAK/NewsPresse_1_0_0a.nsf/agentEmergency!OpenAgent&p=6BF69D41F75BB120C12572F1004FA739&fsn=fsStartHomeFachinfo&iif=0 [19.02.2020]
- Paduch, R., Wójciak-Kosior, M. & Matysik, G. (2007). Investigation of biological activity of *Lamii albi flos* extracts. *Journal of Ethnopharmacology* 110 (1): 69–75.
- Paice, J. A., Penn, R. D. & Shott, S. (1996). Intraspinal morphine for chronic pain: A retrospective, multicenter study. *Journal of Pain and Symptom Management* 11 (2): 71–80.
- Panizzi, L., Flamini, G., Cioni, P. L. & Morelli, I. (1993). Composition and antimicrobial properties of essential oils of four Mediterranean Lamiaceae. *Journal of Ethnopharmacology* 39 (3);167–170.
- Pany, P. (2016). Students interest in useful plants : A promising gateway to counteracting plant blindness. Diss. Univ. Wien.
- Paracelsus, T. (1529). Das Buch Paragranum/ Septem Defensiones. In: Peukert, W.-E. (Hrsg.) Theophrast Paracelsus: Werke Bd. 1-5. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Parente, L. M., Júnior, R. S., Tresvenzol, L. M., Vinaud, M. C., Paula, J. R., & Paulo, N. M. (2012). Wound Healing and Anti-Inflammatory Effect in Animal Models of *Calendula officinalis* L. Growing in Brazil. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine* 375671: 1–7.
- Park, E.-K., Choo, M.-K., Han, M.J. & Kim, D.H. (2004). Ginsenoside Rh1 Possesses Antiallergic and Anti-Inflammatory Activities. *International Archives of Allergy and Immunology* 133:113–120.
- Pereira, J. M, Peixoto, V., Teixeira, A., Sousa, D., Barros, L., Ferreira, I. C. F. R. & Vasconcelos, M. H. (2018). *Achillea millefolium* L. hydroethanolic extract inhibits growth of human tumor cell lines by interfering with cell cycle and inducing apoptosis. *Food and Chemical Toxicology* 118: 635–644.

- Petersen, G., Lorkowski, G., Kasper, F. R., Gottwald, R. & Lücker, P. W. (1993). Anti-Inflammatory Activity of a Pyrrolizidine Alkaloid-Free Extract of Roots of *Symphytum officinale* in Humans. *Planta Medica* 59: 703–704.
- Pharma Wiki (2015). Antikonvulsiv. Verfügbar unter: <https://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=antikonvulsiv> [3.04.2020]
- Pharma Wiki (2016). Antiangiogenetisch. Verfügbar unter: <https://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=antiangiogenetisch> [1.03.2020]
- Pharma Wiki (2019). Antitussiva. Verfügbar unter: <https://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=Antitussiva> [12.05.2020]
- Pittler, M. H. & Ernst, E. (1998). Peppermint oil for irritable bowel syndrome: a critical review and metaanalysis. *The American Journal of Gastroenterology* 93 (7): 1131–1135.
- Planer, J. (2014). Woher kommt der Name Maggikraut? Verfügbar unter: <https://www.bzfe.de/forum/index.php/forum/showExpMessage/id/45857> [4.04.2020]
- Png Egg (2020). Gift Computer Icons Symbol Totenkopf, Symbol, Kunstwerk, Schwarz und weiß png. Verfügbar unter: <https://www.pngegg.com/de/png-sjsul> [17.07.2020]
- Pons (2020a). *purpureus* <a, um> (griech. Fw.). Verfügbar unter: <https://de.pons.com/%C3%BCbersetzung/latein-deutsch/purpureus> [5.05.2020]
- Pons (2020b). „album“: Neutrum. Verfügbar unter: <https://de.langenscheidt.com/latein-deutsch/album> [26.03.2020]
- Pons (2020c). *arvum* <ī> nt (aro). Verfügbar unter: <https://de.pons.com/%C3%BCbersetzung/latein-deutsch/arvum> [26.05.2020]
- Pons (2020d). *digitus* <ī> m. Verfügbar unter: <https://de.pons.com/%C3%BCbersetzung/latein-deutsch/digitus> [30.05.2020]
- Pommier, P., Gomez, F., Sunyach, M. P., D’Hombres, A., Carrie, C. & Montbarbon, X. (2004). Phase III randomized trial of *Calendula officinalis* compared with trolamine for the prevention of acute dermatitis during irradiation for breast cancer. *Journal of Clinical Oncology* 22 (8): 1447–1453.
- Potrich, F. B., Allemand, A., da Silva, L. M., dos Santos, A. C., Baggio, C. H., Freitas, C. S., Mendes, D. A. G. B., Andre, E., Werner, M. F. d. P. & Marques, M. C. A. (2010). Antiulcerogenic activity of hydroalcoholic extract of *Achillea millefolium* L.: Involvement of the antioxidant system. *Journal of Ethnopharmacology* 130 (1): 85–92.
- Pourghanbari, G., Nili, H., Moattari, A., Mohammadi, A. & Iraj, A. (2016). Antiviral activity of the oseltamivir and *Melissa officinalis* L. essential oil against avian influenza A virus (H9N2). *Virus Disease* 27: 170–178.
- Purle, T. (2018). Beinwell. *Symphytum officinale*. Verfügbar unter: <https://www.kraeuterbuch.de/kraeuter/Beinwell.html> [22.05.2020]

- Purle, T. (2020). Ackerschachtelhalm. *Equisetum arvense*. Verfügbar unter: <https://www.kraeuterbuch.de/kraeuter/Ackerschachtelhalm.html> [27.05.2020]
- Râcz-Kotilla, E., Râcz, G. & Solomon, A. (1974). The action of *Taraxacum officinale* extracts on the body weight and diuresis of laboratory animals. *Planta Medica* 26 (7): 212–217.
- Rad, S., Forouhari, S., Dehaghani, A. S., Vafaei, H., Sayadi, M. & Asadi, M. (2016). The effect of salvia officinalis tablet on hot flashes, night sweating, and estradiol hormone in postmenopausal women. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 5 (8):257–263.
- Ramezani, M., Amin, G. H. & Jalili (2010). Antinociceptive and Anti-inflammatory Effects of Hydroalcohol Extract of *Vitex agnus castus* Fruit. *World Academy of Science, Engineering and Technology* 40: 624–626.
- Raso, G. M., Pacilio, M., Di Carlo, G., Esposito, E., Pinto, L. & Meli, R. (2002). In-vivo and in-vitro anti-inflammatory effect of *Echinacea purpurea* and *Hypericum perforatum*. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 54 (10): 1379–1383.
- Rausch, A. & Lotz, B. (2004). Dumonts kleines Kräuterlexikon. Eggolsheim: Edition Dörfler im Nebel Verlag GmbH.
- Räthel, T. (2016). Pflanzliche Arzneimittel und ihre möglichen Risiken. Verfügbar unter: https://www.lgl.bayern.de/gesundheit/arsneimittel/warnungen_verbraucherinformationen/verbraucherinformationen/pflanzliche_arsneimittel.htm [9.06.2020]
- Reichling, J., Weseler, A. & Saller, R. (2001). A Current Review of the Antimicrobial Activity of *Hypericum perforatum* L.. *Pharmacopsychiatry* 34 (1): 116–118.
- Reisinger, U., Schwaiger, S., Zeller, I., Messner, B., Stigler, R., Wiedemann, D., Mayr, T., Seger, C., Schachner, T., Dirsch, V. M., Vollmar, A. M., Bonatti, J. O., Stuppner, H., Laufer, G., Bernhard, D. (2009). Leoligin, the major lignan from Edelweiss, inhibits intimal hyperplasia of venous bypass grafts. *Cardiovascular Research* 82: 542–549.
- Reiß, J. H. (1794). Des Kaisers Karls des Großen Capitulare de Villis: zum Belage seiner Stats- und Landwirthschaftskunde. Übersetzt und erläutert von Joh. Heinrich Reiß. Helmstädt: Fleckeisen.
- Rezvani, M. E., Roohbakhsh, A., Allahavakoli, M. & Shamsizadeh, A. (2010). Anticonvulsant effect of aqueous extract of *Valeriana officinalis* in amygdala-kindled rats: Possible involvement of adenosine. *Journal of Ethnopharmacology* 127 (2): 313–318.
- Roby, M. H. H., Sarhan, M. A., Selim, K. A.-H. & Khalel, K. I. (2013). Evaluation of antioxidant activity, total phenols and phenolic compounds in thyme (*Thymus vulgaris* L.), sage (*Salvia officinalis* L.), and marjoram (*Origanum majorana* L.) extracts. *Industrial Crops and Products* 43: 827–831.
- Rog, D. J., Nurmikko, T. J., Friede, T. & Young, C. A. (2005). Randomized, controlled trial of cannabis-based medicine in central pain in multiple sclerosis. *Neurology* 65 (6): 812–819.

- Rostami, H., Kazemi, M. & Shafiei, S. (2012). Antibacterial Activity of *Lavandula officinalis* and *Melissa officinalis* Against Some Human Pathogenic Bacteria. *Asian Journal of Biochemistry* 7: 133–142.
- Rowbotham, M. C., Reisner-Keller, L. A. & Fields, H. L. (1991). Both intravenous lidocaine and morphine reduce the pain of postherpetic neuralgia. *Neurology* 41 (7): 1024–1028.
- Saberi, A., Abbasloo, E., Sepehri, G., Yazdanpanah, M., Mirkamandari, E., Sheibani, V., & Safi, Z. (2016). The Effects of Methanolic Extract of *Melissa officinalis* on Experimental Gastric Ulcers in Rats. *Iranian Red Crescent medical journal*, 18 (7): 1–7.
- Sahpaz, S., Garbacki, N., Tits, M. & Bailleul, F. (2002). Isolation and pharmacological activity of phenylpropanoid esters from *Marrubium vulgare*. *Journal of Ethnopharmacology* 79 (3): 389–392.
- Saller, R., Melzer, J., Uehleke, B. & Rostock, M. (2009). Phytotherapeutische Bittermittel. *Schweizerische Zeitschrift für Ganzheitsmedizin* 21 (4): 200–205.
- Sanad, F. A., Ahmed, S. F. & El-Tantawy, W. H. (2020). Antidiabetic and hypolipidemic potentials of *Solidago virgaurea* extract in alloxan-induced diabetes type 1. *Archives of Physiology and Biochemistry* 6: 1–8.
- Sandborn, W. J., Tremaine, W. J., Offord, K. P., Lawson, G. M., Petersen, B. T., Batts, K. P., Croghan, I. T., Dale, L. C., Schroeder, D. R. & Hurt, R. D. (1997). Transdermal Nicotine for Mildly to Moderately Active Ulcerative Colitis. *Annals of Internal Medicine* 126 (5): 364–371.
- Savino, F., Cresi, F., Castagno, E., Silvestro, L. & Oggero, R. (2005). A randomized double-blind placebo-controlled trial of a standardized extract of *Matricariae recutita*, *Foeniculum vulgare* and *Melissa officinalis* (ColiMil®) in the treatment of breastfed colicky infants. *Phytotherapy Research* 19 (4): 335–340.
- Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2002). Hanf. *Cannabis sativa* L. Anbau und Verwertung. Dresden: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- Scharinger, B., Messner, B., Türkcan, A., Schuster, D., Vuorinen, A., Pitterl, F., Heinz, K., Arnhard, K., Laufer, G., Grimm, M., Stuppner, H., Oberacher, H., Eller, P., Ritsch, A. & Bernhard, D. (2016). Leoligin, the major lignan from Edelweiss, inhibits 3-hydroxy-3-methyl-glutaryl-CoA reductase and reduces cholesterol levels in ApoE –/– mice. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology* 99: 35–46.
- Scheffer, J. & König, W. (1991). Einfluss von Radix althaeae und Flores chamomillae Extrakten auf Entzündungsreaktionen humaner neutrophiler Granulozyten, Monozyten und Rattenmastzellen. Abstracts of 3rd Phytotherapie-Kongress: 9.
- Schilcher, H. (1987). Die Kamille. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Schilcher, H., Kammerer, S. & Wegener, T. (2007). Leitfaden Phytotherapie. München: Elsevier GmbH.

- Schilstra, M. J., Martin, S. R. & Bayley, P. M. (1989). The effect of podophyllotoxin on microtubule dynamics. *The Journal of Biological Chemistry* 264: 8827–8834.
- Schlemper, V., Ribas, A., Nicolau, M. & Cechinel Filho, V. (1996). Antispasmodic effects of hydroalcoholic extract of *Marrubium vulgare* on isolated tissues. *Phytomedicine* 3 (2): 211–216.
- Scholz, H. & Schmitz, W. (1984). Positive inotropic effects of digitoxin- and digoxin-glucuronide in human isolated ventricular heart muscle preparations. *Basic Research in Cardiology* 79: 134–139.
- Schönfelder, I. & Schönfelder, P. (2015). *Der Kosmos Heilpflanzenführer*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.
- Schulz, V. & Hänsel, R. (1996). *Rationale Phytotherapie. Ratgeber für die ärztliche Praxis*. Berlin: Springer-Verlag.
- Schwaiger, S., Cervellati, R., Seger, C., Ellmerer, E., About, N., Renimel, I., Godenir, C., André, P., Gafner, F. & Stuppner, H. (2005). Leontopodic acid—a novel highly substituted glucaric acid derivative from Edelweiss (*Leontopodium alpinum* Cass.) and its antioxidative and DNA protecting properties. *Tetrahedron* 61 (9): 4621–4630.
- Schwartz, R. & Benowitz, N. (2010). Nicotine Addiction Mechanisms of Disease. *The New England Journal of Medicine* 362 (24): 2295–2303.
- Schwarzl, J. (2015). Hirtentäschelkraut. *Zeitschrift für Phytotherapie* 36 (4): 181–187.
- Scior, T. (1999). Bei Allopathie und Homöopathie alles eine Frage der Dosis. *Pharmazeutische Zeitung* 29. Verfügbar unter: <https://www.pharmazeutische-zeitung.de/inhalt-29-1999/pharm1-29-1999/> [7.06.2020]
- Seo, S. W., Koo, H. N., An, H. J., Kwon, K. B., Lim, B. C., Seo, E. A., Ryu, D. G., Moon, G., Kim, H. Y., Kim, H. M., & Hong, S. H. (2005). *Taraxacum officinale* protects against cholecystokinin-induced acute pancreatitis in rats. *World journal of gastroenterology* 11 (4): 597–599.
- Seppi, K., Hametner, E., Poewe, W. & Boesch, S. (2013). Leitlinien der Österreichischen Parkinson Gesellschaft zur Behandlung der Parkinson-Krankheit Teil 2: Nichtmotorische Symptome. *Neurologisch* 2: 1–28.
- SFU - Sigmund Freud PrivatUniversität (2020). SFU | Das neue Fakultätsgebäude am Freudplatz 3, 1020 Wien. Verfügbar unter: <https://www.sfu.ac.at/de/news/sfu-med-das-neue-universitaetsgebaeude-am-freudplatz-3-1020-wien/> [5.07.2020]
- Sharma, S. M., Anderson, M., Schoop, S. R. & Hudson, J. B. (2010). Bactericidal and anti-inflammatory properties of a standardized Echinacea extract (Echinaforce®): Dual actions against respiratory bacteria. *Phytomedicine* 17 (8–9): 563–568.
- Shikov, A. N., Pozharitskaya, O. N., Makarov, V. G. & Kvetnaya, A. S. (2007). Antibacterial activity of *Chamomilla recutita* oil extract against *Helicobacter pylori*. *Phytotherapy Research* 22 (2): 252–253.

- Shipochliev, T. (1981). Uterotonic action of extracts from a group of medicinal plants. *Veterinarno-meditsinski Nauki* 18 (4): 94–98.
- Shipochliev, T., Dimitrov, A. & Aleksandrova, E. (1981). Anti-inflammatory action of a group of plant extracts. *Veterinarno-meditsinski Nauki* 18 (6): 87–94.
- Sigmund, C. J. & McNally, E. F. (1969). The Action of a Carminative on the Lower Esophageal Sphincter. *Gastroenterology* 56 (1): 13–18.
- Siemens, F. (2019). Schlafmohn. Verfügbar unter: <https://www.mein-schoener-garten.de/pflanzen/mohn/schlafmohn> [13.05.2020]
- Singh, G., Maurya, S., Lampasona, M. P. d. & Catalan, C. (2006). Chemical constituents, antifungal and antioxidative potential of *Foeniculum vulgare* volatile oil and its acetone extract. *Food Control* 17 (9): 745–752.
- Sinha, S. N. (2012). In vitro Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of *Equisetum arvense* L. *International Journal of Pharmaceutical and Biological Research* 3 (1): 19–21.
- Sliutz, G., Speiser, P., Schultz, A. M., Spona, J. & Zeilinger, R. (1993). Agnus Castus Extracts Inhibit Prolactin Secretion of Rat Pituitary Cells. *Hormone and Metabolic Research* 25 (5): 253–255.
- Smc -Science Media Center Germany (2017). Arzneimittel: Von der Entwicklung bis zur Zulassung. Verfügbar unter: <https://www.sciencemediacenter.de/alle-angebote/fact-sheet/details/news/arzneimittel-von-der-entwicklung-bis-zur-zulassung/> [11.06.2020]
- Soares, B.V., Morais, S.M., Dos Santos Fontenelle, R.O., Queiroz, V.A., Vila-Nova, N.S., Pereira, C.M.C., Brito, E.S., Neto, M.A.S., Brito, E.H.S., Cavalcante, C.S.P., Castelo-Branco, D.S.C.M. & Rocha, M.F.G. (2012). Antifungal Activity, Toxicity and Chemical Composition of the Essential Oil of *Coriandrum sativum* L. Fruits. *Molecules* 17 (7): 8439–8448.
- Sohail, Z., Iqbal, Z., Afzal, M., Afzal, A., Rahman, I. U., Shad, S., Ahmed, B., Anjum, N., Quereshi, K. & Bibi, A. (2014). In vitro antibacterial study of *Taraxacum officinale* leaves extracts against different bacterial pathogenic strains. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 3 (2): 15–17.
- Sokovic, M., Marin, P. D., Brkic, D. & Griensven, L. J. L. D. van (2008). Chemical composition and antibacterial activity of essential oils against human pathogenic bacteria. *Food* 1(2): 220–226.
- Soleimanpour, S., Sedighinia, F. S., Afshar, A.S., Zarif, R., Asili, J. & Ghazvini, K. (2013). Synergistic antibacterial activity of *Capsella bursa-pastoris* and *Glycyrrhiza glabra* against oral pathogens. *Jundishapur Journal of Microbiology* 6 (8): 1–6.
- Sommerkamp, A. & Buggisch, A. (2019). Pfefferminze. *Mentha x piperita*. Verfügbar unter: <https://www.mein-schoener-garten.de/pflanzen/minze-pfefferminze/pfefferminze> [21.03.2020].
- Sonika, G., Manubala, R. & Deepak, J. (2010). Comparative Studies on Anti- Inflammatory Activity of *Coriandrum Sativum*, *Datura Stramonium* and *Azadirachta Indica*. *Asian Journal of Experimental Biological Sciences* 1 (1): 151–154.

- Soulimani, R., Fleurentin, J., Mortier, F., Misslin, R., Derrieu, G. & Pelt, J.-M. (1991). Neurotropic Action of the Hydroalcoholic Extract of *Melissa officinalis* in the Mouse. *Planta Medica* 57 (2): 105–109.
- Sousa, A. C. d., Alviano, D. S., Blank, A. F., Alves, P. B., Alviano, C. S. & Gattass, C. R. (2004). *Melissa officinalis* L. essential oil: antitumoral and antioxidant activities. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 56 (5): 677–681
- Sowa, I., Paduch, R., Strzemeski, M., Zielińska, S., Rydzik-Strzemska, E., Sawicki, J., Kocjan, R., Polkowski, J., Matkowski, A., Latalski, M. & Wójciak-Kosior, M. (2018). Proliferative and antioxidant activity of *Symphytum officinale* root extract. *Natural Product Research* 32 (5): 605–609.
- Spektrum (1999a). Galen, Claudius. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/galen-claudius/26340> [17.07.2019]
- Spektrum (1999b). Galenische Arzneimittel. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/galenische-arzneimittel/26343> [17.07.2019]
- Spektrum (1999c). Brunfels, Otto. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/brunfels-otto/10849> [20.07.2019]
- Spektrum (1999d). Linné, Carl von. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/linne-carl-von/39482> [21.07.2019]
- Spektrum (1999e). in vitro. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/in-vitro/34443> [11.06.2020]
- Spektrum (1999f). *Levisticum officinale*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/arzneipflanzen-drogen/levisticum-officinale/8620> [4.04.2020]
- Spektrum (1999g). *Calendula officinalis*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/arzneipflanzen-drogen/calendula-officinalis/2219> [23.04.2020]
- Spektrum (1999h). Tabak. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/tabak/65173> [17.05.2020]
- Spektrum (1999i). *Nicotiana tabacum*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/arzneipflanzen-drogen/nicotiana-tabacum/10013> [17.05.2020]
- Spektrum (2000a). Nicotin. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/nicotin/8814> [20.05.2020]
- Spektrum (2001). Brennhaar. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/brennhaar/1905> [8.04.2020]

- Speroni, E., Schwaiger, S., Egger, P., Berger, A.-T., Cervellati, R., Govoni, P., Guerra, M. C. & Stuppner, H. (2006). In vivo efficacy of different extracts of Edelweiss (*Leontopodium alpinum* Cass.) in animal models. *Journal of Ethnopharmacology* 105 (3): 421–426.
- Spindler, K. (2001). Ötzi's Leben und Leiden. Zehn Jahre Forschung am Mann im Eis . Deutsches Ärzteblatt 98 (41): 2662–2663.
- Sprengel, K. (1822). Theophrast's Naturgeschichte der Gewächse übersetzt und erläutert von K. Sprengel. Altona: Johann Friedrich Hammerich. DOI: 10.3931/e-rara-66254.
- Sriti, J., Wannas, W. A., Talou, T., Vilarem, G. & Marzouk, B. (2011). Chemical Composition and Antioxidant Activities of Tunisian and Canadian Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Fruit. *Journal of Essential Oil Research* 23 (4): 7–15.
- Stanisavljević, I., Stojčević, S., Veličković, D., Veličković, V. & Lazić, M. (2009). Antioxidant and Antimicrobial Activities of Echinacea (*Echinacea purpurea* L.) Extracts Obtained by Classical and Ultrasound Extraction. *Chinese Journal of Chemical Engineering* 17 (3): 478–483.
- Steinegger, E. & Hänsel, R. (1963). Lehrbuch der Allgemeinen Pharmakognosie. Berlin: Springer-Verlag.
- Sticher, O. (2010a). Isoprenoide als Inhaltsstoffe. In: Hänsel, R. & Sticher, O. (Hrsg.), *Pharmakognosie-Phytopharmazie* (737–832). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Sticher, O. (2010b). Triterpene einschließlich Steroide. In: Hänsel, R. & Sticher, O. (Hrsg.), *Pharmakognosie-Phytopharmazie* (833–938). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Sticher, O. (2010c). Ätherische Öle und Drogen, die ätherisches Öl enthalten. In: Hänsel, R. & Sticher, O. (Hrsg.), *Pharmakognosie-Phytopharmazie* (939–1050). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Sticher, O. (2010d). Phenolische Verbindungen. In: Hänsel, R. & Sticher, O. (Hrsg.), *Pharmakognosie-Phytopharmazie* (1051–1215). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Stoiber, A. T. (2013). Die Hl. Hildegard von Bingen und ihr medizinisches Werk „Causae et Curae“-eine Analyse ausgewählter Krankheitsbilder und deren vorgeschlagener Behandlungsmethoden. Wien: Universität Wien.
- Stojković, D., Stojković, M., Glamočlija, J., Džamić, A., Ćirić, A., Ristić, M. & Grubišić, D. (2011). Chemical composition and antimicrobial activity of *Vitex agnus-castus* L. fruits and leaves essential oils. *Food Chemistry* 128 (4): 1017–1022.
- Stulzer, H., Tagliari, M., Zampirolo, J., Cechinel Filho, V. & Schlemper, V. (2007). Antioedematogenic effect of marrubiin obtained from *Marrubium vulgare*. *Journal of Ethnopharmacology* 108 (3): 379–384.
- Stuppner, H. (2019). *Leontopodium alpinum*: Inhaltsstoffe der Arzneipflanze des Jahres 2019 und deren Wirkungen. Verfügbar unter: http://www.hmppa.at/wp-content/uploads/2019/01/Pressemappe_Arzneipflanze_2019.pdf [19.04.2020]

- Sudati, J. H., Fachinetto, R., Pereira, R. P., Boligon, A. A., Athayde, M. L., Soares, F. A., de Vargas Barbosa, N. B. & Rocha, J. B. T. (2009). In vitro Antioxidant Activity of *Valeriana officinalis* Against Different Neurotoxic Agents. *Neurochemical Research* 34 (8): 1372–1379.
- Sun, Z., Wang, H., Wang, J., Zhou, L. & Yang, P. (2014). Chemical Composition and Anti-Inflammatory, Cytotoxic and Antioxidant Activities of Essential Oil from Leaves of *Mentha piperita* Grown in China. *PLoS One* 9 (12): 1–15.
- Sutherland, G., Stapleton, J. A., Russell, M. A. H., Jarvis, M. J., Hajek, P., Belcher, M. & Feyerabend, C. (1992). Randomised controlled trial of nasal nicotine spray in smoking cessation. *The Lancet* 340 (8815): 324–329.
- Sutovska, M., Capek, P., Franova, S., Joskova, M., Sutovsky, J., Marcinek, J. & Kalman, M. (2011). Antitussive activity of *Althaea officinalis* L. polysaccharide rhamnogalacturonan and its changes in guinea pigs with ovalbumine-induced airways inflammation. *Bratislavske Lekarske Listy* 112 (12): 670–675.
- Süntar, I. P., Akkol, E. K., Yilmazer, D., Baykal, T., Kırmızıbekmez, H., Alper, M. & Yeşilada, E. (2010). Investigations on the in vivo wound healing potential of *Hypericum perforatum* L.. *Journal of Ethnopharmacology* 127 (2): 468–477.
- Taghizadeh-Jahed, M., Jarolmasjed, S. H., Mohamadnejad, S., Rezaii, A. & Delazar, A. (2008). The effect of *Echinacea purpurea* aerial organ dried extract vs. Zinc oxide on skin wound healing in rat: a morphometric & histopathologic study. *Tehran University Medical Journal* 66 (9): 625–632.
- Taher, Y. A. (2012). Antinociceptive activity of *Mentha piperita* leaf aqueous extract in mice. *Libyan Journal of Medicine* 7: 1–5.
- Tahri, A., Yamani, S., Legssyer, A., Aziz, M., Mekhfi, H., Bnouham, M. & Ziyat, A. (2000). Acute diuretic, natriuretic and hypotensive effects of a continuous perfusion of aqueous extract of *Urtica dioica* in the rat. *Journal of Ethnopharmacology* 73 (1–2): 95–100.
- Takaki, I., Bersani-Amado, L. E., Vendruscolo, A., Sartoretto, S. M., Diniz, S. P., Bersani-Amado, C. A. & Cuman, R. K. N. (2008). Anti-Inflammatory and Antinociceptive Effects of *Rosmarinus officinalis* L. Essential Oil in Experimental Animal Models. *Journal of Medicinal Food* 11 (4): 741–746.
- Tanideh, N., Tavakoli, P., Saghiri, M. A., Garcia-Godoy, F., Amanat, D., Tadbir, A. A., Samani, S.M, & Tamadon, A. (2013). Healing acceleration in hamsters of oral mucositis induced by 5-fluorouracil with topical *Calendula officinalis*. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral* 115 (3): 332–338.
- Tanira, M. O. M., Shah, A. H., Mohsin, A., Ageel, A. M. & Qureshi, S. (1996). Pharmacological and toxicological investigations on *Foeniculum vulgare* dried fruit extract in experimental animals. *Phytotherapy Research* 10 (1): 33–36.
- Ten Eick, R. E. & Hoffman, B. F. (1969). Chronotropic Effect of Cardiac Glycosides in Cats, Dogs, and Rabbits. *Circulation Research* 25 (4): 365–378.
- Thiem, B. & Goślińska, O. (2002). Antimicrobial activity of *Solidago virgaurea* L. from in vitro cultures. *Fitoterapia* 73 (6): 514–516.

- Todorov, D., Hinkov, A., Dimitrova, M., Shishkova, K., Yordanova, Z., Kapchina-Toteva, V. & Shishkov, S. (2015). Anti-Herpes effects of in vitro and in vivo extracts derived from *Lamium Album* L. Bulgarian Journal of Agricultural Science 19 (2): 190–193.
- Topouzova-Hristova, T., Moskova-Doumanova, V., Keremidarska, M., Doumanov, J., Miteva, G., Petkova, B. P. & Kapchina-Toteva, V. M. (2012). Anticancer effect of plant extracts from *Lamium album* L. by induction of cell death in vitro. Medicine 2 (1): 55–59.
- Troidl, K., Jung, G., Troidl, C., Winterbauer, C., Schaper, W. & Schmitz-Rixen, T. (2012). Arteriogenesis. Genetic model for understanding the molecular mechanisms. Gefäßchirurgie 17: 727–730.
- Tsai, Y.-L., Chiu, C.-C., Chen, J. Y.-F., Chan, K.-C. & Lin, S.-D. (2012). Cytotoxic effects of *Echinacea purpurea* flower extracts and cichoric acid on human colon cancer cells through induction of apoptosis. Journal of Ethnopharmacology 143 (3): 914–919.
- Uro-News (2011). Senföle als Antibiotika-Alternative. Uro- News 2: 52–52.
- Utsugi, T., Shibata, J., Sugimoto, Y., Aoyagi, K., Wierzba, K., Kobunai, T., Terada, T., Oh-hara, T., Tsuruo, T. & Yamada, Y. (1996). Antitumor activity of a novel podophyllotoxin derivative (TOP-53) against lung cancer and lung metastatic cancer. Cancer Research 56: 2809–2814.
- Valizadeh, V., Hemmati, A. A., Houshmand, G., Bayat, S. & Bahadoram, M. (2015). Wound healing potential of *Althaea officinalis* flower mucilage in rabbit full thickness wounds 5 (11): 937–943.
- Van Den Broucke, C. O. & Lemli, J. A. (1983). Spasmolytic activity of the flavonoids from *Thymus vulgaris*. Pharmaceutisch Weekblad Scientific Edition 5: 9–14.
- Vaney, C., Heinzl-Gutenbrunner, M., Jobin, P., Tschopp, F., Gattlen, B., Hagen, U., Schnelle, M. & Reif, M. (2004). Efficacy, safety and tolerability of an orally administered cannabis extract in the treatment of spasticity in patients with multiple sclerosis: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study. Multiple Sclerosis Journal 10 (4): 417–424.
- Vasudevan, K., Vembar, S., Veeraraghavan, K. & Haranath, P. S. (2000). Influence of intragastric perfusion of aqueous spice extracts on acid secretion in anesthetized albino rats. Indian Journal of Gastroenterology : Official Journal of the Indian Society of Gastroenterology 19 (2): 53–56.
- Verengai, W., Chagonda, L. S., Chitindingu, K., Marume, A. & Taderera, T. (2017). An anti-diabetic poly-herbal medicine prepared from extracts of *Annona stenophylla*, *Citrus limon* and *Zingiber officinale*. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research 8 (3): 1048–1055.
- Vfa -Die forschenden Pharma-Unternehmen (2018). So entsteht ein neues Medikament. Verfügbar unter: <https://www.vfa.de/de/arzneimittel-forschung/so-funktioniert-pharmaforschung/so-entsteht-ein-medikament.html> [11.06.2020]
- Vermathen, M. & Glasl, H. (1993). Effect of the Herb Extract of *Capsella bursa-pastoris* on Blood Coagulation. Planta Medica 59: 670.
- Vickers, M. D. & Paravicini, D. (1995). Comparison of tramadol with morphine for post-operative pain following abdominal surgery. European Journal of Anaesthesiology 12 (3): 265–271.

- Vigo, E., Cepeda, A., Perez-Fernandes, R. & Gualillo, O. (2010). In-vitro anti-inflammatory effect of *Eucalyptus globulus* and *Thymus vulgaris*: nitric oxide inhibition in J774A.1 murine macrophages. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 56 (2): 251–263.
- Vimalanathan, S., Kang, L., Treyvaud Amiguet, V., Livesey, J., Arnason, J. T. & Hudson, J. (2008). *Echinacea purpurea*. Aerial Parts Contain Multiple Antiviral Compounds. *Pharmaceutical Biology* 43 (9): 740–745.
- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J. & Pérez-Álvarez, J. A. (2008). Antibacterial activity of lemon (*Citrus lemon* L.), mandarin (*Citrus reticulata* L.), grapefruit (*Citrus paradisi* L.) and orange (*Citrus sinensis* L.) essential oils. *Journal of Food Safety* 28 (4): 567–576.
- Vogel, A. (2020). *Calendula off.* Ringelblume. Verfügbar unter: <https://www.avogel.ch/de/pflanzenlexikon/calendula-officinalis.php> [27.04.2020]
- Voștinaru, O., Conea, S., Mogoșan, C., Toma, C.C., Borza, C., & Vlase, L. (2017). Anti-inflammatory and antinociceptive effect of *Symphytum officinale* root. *Romanian Biotechnological Letters*: 1–9
- Wagner, H., Stuppner, H., Schäfer, W. & Zenk, M. (1988). Immunologically active polysaccharides of *Echinacea purpurea* cell cultures. *Phytochemistry* 27 (1): 119–126.
- Wagner, H., Vollmar, A. & Bechthold, A. (2007). *Pharmazeutische Biologie 2*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart
- Walker, N., Howe, C., Glover, M., McRobbie, H., Barnes, J., Nosa, V., Parag, V., Bassett, B. & Bullen, C. (2014). *The New England Journal of Medicine* 37: 2353-2362.
- Wandersee, J. H. & Schussler, E. E. (1999). Preventing Plant Blindness. *The American Biology Teacher* 61 (2): 1–3.
- Wang, J., Xu, C., Liao, F. L., Jiang, T., Krishna, S. & Tu, Y. (2019). A Temporizing Solution to “Artemisinin Resistance”. *The New England Journal of Medicine* 380: 2087–2089.
- Ware, M. A., Wang, T., Shapiro, S., Robinson, A., Ducruet, T., Huynh, T., Gamsa, A., Bennett, G. J. & Collet, J.-P. (2010). Smoked cannabis for chronic neuropathic pain: a randomized controlled trial. *CMAJ* 182 (14): 694–701.
- Werner, M. (2011). *Welche Alpenblume ist das? 168 Alpenblumen einfach bestimmen*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.
- Wichtl, M. (2009). *Teedrogen und Phytopharmaka*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Wilson, J. (2002). Treatment of genital warts - what's the evidence? *International Journal of STD & AIDS*: 13 (4): 216–222.
- Wisniewski, A. B., Klein, S. L., Lakshmanan, Y., & Gearhart, J. P. (2003) Exposure to genistein during gestation and lactation demasculinises the reproductive system in rats. *Journal of Urology* 169: 1582–1586.
- Wittstein, G. C. (1847). *Vollständiges etymologisch-chemisches Handwörterbuch: mit Berücksichtigung der Geschichte und Literatur der Chemie, Band 2*. München: Joh. Palm's Hofbuchhandlung.

- Whiskey, E., Werneke, U. & Taylor, D. (2001). A systematic review and meta-analysis of *Hypericum perforatum* in depression: a comprehensive clinical review. *International Clinical Psychopharmacology* 16 (5): 239–252.
- Wölfle, U. & Schempp, C. M. (2018). Bitterstoffe von der traditionellen Verwendung bis zum Einsatz an der Haut. *Zeitschrift für Phytotherapie* 39 (5): 210–215.
- Wörner, W. (2001). Arzneiformen. In: Rietbrock, N., Staib, A. H. & Loew, D. (Hrsg.), *Klinische Pharmakologie* (24–37). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Xie, J.-T., Mehendale, S. R., Lin, X., Quigg, R., Wang, X., Wang, C.-Z., Wu, J. A., Aung, H. H., Rue, P. A., Bell, G. I. & Yuan, C.-S. (2005). Anti-diabetic effect of ginsenoside Re in *ob/ob* mice. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease* 1740 (3): 319–325.
- Xie, J.-T., Shao, Z.-H., Vanden Hoek, T. L., Chang, W.-T., Li, J., Mehendale, S., Wang, C.-Z., Hsu, C.-W., Becker, L. B., Yin J.-J. & Yuan, C.-S. (2006). Antioxidant effects of ginsenoside Re in cardiomyocytes. *European Journal of Pharmacology* 532 (3): 201–207.
- Yaesh, S., Jamal, Q., Khan, A.-u., Gilani, A. H. (2006). Studies on hepatoprotective, antispasmodic and calcium antagonist activities of the aqueous-methanol extract of *Achillea millefolium*. *Phytotherapy Research* 20 (7): 546–551.
- Yu, D., Yuan, Y., Jiang, L, Tai, Y., Yang, X., Hu, F. & Xie, Z. (2013). Anti-inflammatory effects of essential oil in *Echinacea purpurea* L. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Science* 26 (2): 403–408.
- Zarai, Z., Kadri, A., Ben Chobba, I. B., Mansour, R. B., Bekir, A., Mejdoub, H. & Gharsallah, N. (2011). The in-vitro evaluation of antibacterial, antifungal and cytotoxic properties of *Marrubium vulgare* L. essential oil grown in Tunisia. *Lipids in Health and Disease* 10 (161): 1–8.
- Zer-Aviv, T. M., Segev, A. & Akirav, I. (2016). Cannabinoids and post-traumatic stress disorder: clinical and preclinical evidence for treatment and prevention. *Behavioural Pharmacology* 27 (7): 561–569.
- Ziaee, M., Khorrami, A., Ebrahimi, M., Nourafcan, H., Amiraslanzadeh, M., Rameshrad, M., Garjani, M., & Garjani, A. (2015). Cardioprotective Effects of Essential Oil of *Lavandula angustifolia* on Isoproterenol-induced Acute Myocardial Infarction in Rat. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research* 14 (1): 279–289.
- Zitterl-Eglseder, K. Sosa, S., Jurenitsch, J., Schubert-Zsilavecz, M., Della Loggia, R., Tubaro, A., Bertoldi, M. & Franz, C. (1997). Anti-oedematous activities of the main triterpenoid esters of marigold (*Calendula officinalis* L.). *Journal of Ethnopharmacology* 57 (2): 139–144.
- Zheng, W. & Wang, S. Y. (2001). Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49 (11): 5165–5170.
- Zuardi, A. W., Cosme, R. A., Graeff, F. G. & Guimarães, F. S. (1993). Effects of ipsapirone and cannabidiol on human experimental anxiety. *Journal of Psychopharmacology* 7 (1): 82–88.

10. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Fuchs, L. (1943). *New Kreüterbuch*. Basel: Michael Isingrin.

Abb. 2: Brunfels, O. (1532). *Contrafayt Kreuterbuch : nach rechter vollkommener Art, unnd Beschreibungen der alten, besstberümpften Ärtzt, vormals in teütscher Sprach, der masßen nye gesehen, noch im Truck außgangen ; sampt einer gemeynen Inleytung der Kreüter Urhab, Erkantnüsß, Brauch, Lob, und Herrlicheit*. Straßburg: Schott.

Abb. 3: Kayser, O. & Aversch, N. (2015). *Technische Biochemie. Die Biochemie und industrielle Nutzung von Naturstoffen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.

Abb. 4: Spektrum (2000a). *Cytisin*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/cytisin/2579> [6.02.2020]

Abb. 5: Schubiger, F. X. (2020). *Mutterkorn*. Verfügbar unter: https://www.pflanzenkrankheiten.ch/images/futtergraeser/Claviceps_purpurea/cpu_sc_2011_35.jpg [6.02.2020]

Abb. 6: Wikipedia (2019). *Muscarin*. Verfügbar unter: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Muscarine.svg/300px-Muscarine.svg.png> [6.02.2020]

Abb. 7: Kayser, O. & Aversch, N. (2015). *Technische Biochemie. Die Biochemie und industrielle Nutzung von Naturstoffen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.

Abb. 8: National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. (2020a). *Germacrene D*. Verfügbar unter: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/image/imgsrv.fcgi?cid=5373727&t=1> [6.02.2020]

Abb. 9: Wawer, I. (2008). Chapter 4 - *Solid-State Measurements of Drugs and Drug Formulations*. In: Holzgrabe, U., Wawer, I. & Diehl, B. (Hrsg.). *NMR Spectroscopy in Pharmaceutical Analysis (201–231)*. Amsterdam: Elsevier Science.

Abb. 10: Spektrum (2000b). *Squalen*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: https://www.spektrum.de/lexika/images/geo/f5f2059_w.jpg [6.02.2020]

Abb. 11: Spektrum (1999a). *Capsanthin*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: https://www.spektrum.de/lexika/images/biochemie/fff250_w.jpg [6.02.2020]

Abb. 12: Kayser, O. & Aversch, N. (2015). *Technische Biochemie. Die Biochemie und industrielle Nutzung von Naturstoffen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.

Abb. 13: Gawde, A. J., Zheljzkov, V. D., Maddox, V. & Cantrell, C. L. (2009). *Bioprospection of Eastern red cedar from nine physiographic regions in Mississippi*. *Industrial Crops and Products* 30: 59–64.

Abb. 14: Evert, R. F. (2009). *Esas Pflanzenanatomie. Meristeme, Zellen und Gewebe der Pflanzen – ihre Struktur, Funktion und Entwicklung*. Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG.

Primärquelle: Ascensao, L. & Pais, M. S. (1998). *The leaf capitate trichomes of *Leonotis leonurus*: Histochemistry, ultrastructure und secretion*. *Annals of Botany* 81: 263–271.

Abb. 15: Arnold, W. (2018). *Gelber Enzian - *Gentiana lutea**. Verfügbar unter: https://www.awl.ch/heilpflanzen/gentiana_lutea/enzian.jpg [6.02.2020]

- Abb. 16: Külpmann, W. R. & Vidal, C. (2013). Cumarine. In: Gressner, A. M. & Arndt, T. (Hrsg.), Lexikon der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik (364). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Abb. 17: Spektrum (1999b). Dicumarol. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biochemie/dicumarol/1669> [17.11.2019]
- Abb. 18: Spektrum (1999c). Xanthoxin. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: https://www.spektrum.de/lexika/images/biochemie/fff1242_w.jpg [6.02.2020]
- Abb. 19: Kayser, O. & Aversch, N. (2015). Technische Biochemie. Die Biochemie und industrielle Nutzung von Naturstoffen. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Abb. 20: National Center for Biotechnology Information. PubChem Database (2020b). Rutin. Verfügbar unter: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/image/imgsrv.fcgi?cid=5280805&t=l> [29.12.2019]
- Abb. 21: Kayser, O. & Aversch, N. (2015). Technische Biochemie. Die Biochemie und industrielle Nutzung von Naturstoffen. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Abb. 22: Pharma Wiki (2012). Gerbstoffe. Verfügbar unter: https://www.pharmawiki.ch/wiki/media/Gallussaeure_1.png [6.02.2020]
- Abb. 23: Sticher, O. (2010d). Phenolische Verbindungen. In: Hänsel, R. & Sticher, O. (Hrsg.), Pharmakognosie- Phytopharmazie (1051–1215). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Abb. 24: Pharma Wiki (2017). Pflanzengallen. Verfügbar unter: https://www.pharmawiki.ch/wiki/media/Pflanzengallen_1.jpg [1.01.2020]
- Abb. 25: Karaś, K., Sałkowska, A., Sobalska, M., Walczak-Drzewiecka, A., Strapagiel, D., Dastyk, J., Bachorz, R. A. & Ratajewski, M. (2019). Digoxin, an overlooked agonist of ROR γ /ROR γ t. *Frontiers in Pharmacology* 9(1460): 1–13.
- Abb. 26: Khdair, A., Mohammad, M., Tawaha, K. A., Al-Hamarsheh, E., AlKhatib, H. S., Al-khalidi, B., Bustanji, Y., Najjar, S. & Hudaib, M. (2010). A validated RP HPLC-PAD method for the determination of hederacoside C in Ivy-Thyme cough syrup. *International Journal of Analytical Chemistry* 10: 1–5.
- Abb. 27: Pflanzen-enzyklopaedie.eu (2015). Gartentipps: Ginseng- Wirkung, pflanzen, anbauen. Verfügbar unter: <https://pflanzen-enzyklopaedie.eu/gartentipps/gemuesegarten/ginseng-wirkung-pflanzen-anbauen/> [2.02.2020]
- Abb. 28: Spektrum (2001). Benzylisothiocyanat. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. Verfügbar unter: https://www.spektrum.de/lexika/images/ern/b020_w.jpg [6.02.2020]
- Abb. 29: Wikipedia (2011). Echter Arzneibaldrian (*Valeriana officinalis*). Verfügbar unter: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wei%C3%9Fe_Bl%C3%BCten_Echter_Baldrian.JPG#/media/File:Echter_Arznei-Baldrian_2011.JPG [5.04.2020]
- Abb. 30: Hecker, F. (2015). Baldrian-Wurzel. Verfügbar unter: <https://ssl.c.photoshelter.com/img-get/I0000rcn9kk87CK8/s/900/Baldrian-Wurzel-FH1504280011.jpg> [5.04.2020]
- Abb. 31: Purle, T. (2020). Brennnessel (*Urtica dioica*) - Merkmale, Anbau, Verwendung und Heilwirkung. Verfügbar unter: <https://www.kraeuter-buch.de/kraeuter/Brennnessel.html> [7.04.2020]

- Abb. 32: Baumschule Horstmann (2020). Fenchel. *Foeniculum vulgare* Ursprungsart. Verfügbar unter: https://www.baumschule-horstmann.de/bilder/popup/fenchel-m044745_w_2.jpg [29.03.2020]
- Abb. 33: Pharma Wiki (2020). Fenchel. Verfügbar unter: https://www.pharmawiki.ch/wiki/media/Fenchel_D2s.jpg [29.03.2020]
- Abb. 34: Heinemann, D. (2013). Flache Petersilie (*Petroselinum Crispum*) und Blüte. Verfügbar unter: <https://www.alamy.de/flache-petersilie-petroselinum-crispum-und-blute-image62362649.html> [31.03.2020]
- Abb. 35: Envato (2020). Parsley root. Verfügbar unter: https://envato-shoebox-0.imgix.net/3466/46d2-292a-11e3-9f2a-842b2b692e1a/DSC_0661-2.jpg?auto=compress%2Cformat&fit=max&mark=https%3A%2F%2Felements-assets.envato.com%2Fstatic%2Fwatermark2.png&markalign=center%2Cmiddle&markalpha=18&w=600&s=641dea773a5c5bf1b82385aa70bf5015 [2.04.2020]
- Abb. 36: NetPS Plant Finder (2020). Cilantro flowers. Verfügbar unter: <https://plants.meadowsfarms.com/Content/Images/Thumbs/H109-23.jpg> [2.04.2020]
- Abb. 37: Alamy (2017). Koriander (*Coriandrum Sativum*) Früchte hautnah. Verfügbar unter: <https://www.alamy.de/stockfoto-koriander-coriandrum-sativum-fruchte-hautnah-full-frame-zu-schiessen-138134780.html> [2.04.2020]
- Abb. 38: Arnold, W. (2020a). Liebstöckel, Maggikraut - *Levisticum officinale*. Verfügbar unter: https://www.awl.ch/heilpflanzen/levisticum_officinale/liebstoekel.htm [4.04.2020]
- Abb. 39: Kubitzek, D. (2020). Liebstöckel. Verfügbar unter: <https://image.jimcdn.com/app/cms/image/transf/dimension=210x210:format=jpg/path/sb75478ac1dd6d619/image/i381f3b14a4bb2f2d/version/1502439200/image.jpg> [4.04.2020]
- Abb. 40: Arzneipflanzenlexikon (2020). (Indischer) Hanf - Cannabis. Verfügbar unter: <http://arzneipflanzenlexikon.info/bilder/indischerhanf.jpg> [9.04.2020]
- Abb. 41: Wikipedia (2010). *Hypericum perforatum*. Verfügbar unter: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hypericum_perforatum_003.JPG [11.04.2020]
- Abb. 42: Gasperl, M. (2005). *Hypericum perforatum*(Blatt). Verfügbar unter: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hypericum-perforatum\(Blatt\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hypericum-perforatum(Blatt).jpg) [11.04.2020]
- Abb. 43: Schönfelder, P. (2020). Kapuzinerkresse. Verfügbar unter: <http://www.arzneipflanzenlexikon.info/kapuzinerkresse.php> [15.04.2020]
- Abb. 44: Sepke, L. (2020a). *Leontopodium alpinum* (*Leontopodium nivale*) / Alpen-Edelweiß. Verfügbar unter: <https://galasearch.de/plants/11692-leontopodium-alpinum-leontopodium-nivale?> [19.04.2020]
- Abb. 45: Arnold, W. (2020b). Echte Goldrute - *Solidago virgaurea*. Verfügbar unter: https://www.awl.ch/heilpflanzen/solidago_virgaurea/goldrute.jpg [21.04.2020]
- Abb. 46: Sepke, L. (2020b). *Matricaria recutita* (*Matricaria chamomilla*) / Echte Kamille. Verfügbar unter: <https://galasearch.de/plants/12819-matricaria-recutita-matricaria-chamomilla> [29.04.2020]

- Abb. 47: Pflanzenbestimmung (2020a). *Calendula officinalis*. Verfügbar unter:
<https://img.plantis.info/wp-content/uploads/2016/06/Calendula-officinalis-1.jpg>
 [23.04.2020]
- Abb. 48: Rautenberg, T. (2005). Löwenzahn - *Taraxacum officinalis*, Korbblütler m. Verfügbar unter:
https://dasgewuerzlexikon.de/sites/default/files/images/Fotolia_51569394_XS.jpg
 [28.04.2020]
- Abb. 49: Hirst, S. (2013). *Echinacea purpurea*. Verfügbar unter:
https://cdn.pixabay.com/photo/2013/01/02/19/20/echinacea-73365_1280.jpg [5.05.2020]
- Abb. 50: Westphal, D. (2018). Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*) Familie:
 Korbblütengewächse. Verfügbar unter: <https://www.nabu-winsen-luhe.de/natur-erleben/pflanze-des-monats/2018/> [6.05.2020]
- Abb. 51: Bendle, P. (2018). *Capsella bursa-pastoris* (Shepherd's Purse). Verfügbar unter:
http://ketenewplymouth.peoplesnetworkknz.info/image_files/0000/0012/0258/Capsella_bursa-pastoris-001.JPG [11.05.2020]
- Abb. 52: Praskac Pflanzenland GmbH (2020a). Lavendel. *Lavandula angustifolia* 'Thumbelina Leigh'. Verfügbar unter: <https://www.praskac.at/img/14566/340/340/lavendel-lavandula-angustifolia-thumbelina-leigh.jpg> [15.02.2020]
- Abb. 53: Blumixx (2020). *Salvia officinalis* 'Berggarten' - Breitblättriger Gewürz-Salbei sonnig – violettblau. Verfügbar unter: <https://www.blumixx.de/blumixx-stauden-salvia-officinalis-berggarten-breitblaettriger-gewuerz-salbei-sonnig-BXS1P6-01.html> [29.02.2020]
- Abb. 54: Praskac Pflanzenland GmbH (2020b). Thymian. *Thymus vulgaris*. Verfügbar unter:
<https://www.praskac.at/img/9259/340/340/thymian-thymus-vulgaris.jpg> [8.03.2020]
- Abb. 55: Lauber, K. (2020a). *Melissa officinalis* L. Zitronen-Melisse. Verfügbar unter:
<https://www.infoflora.ch/de/flora/melissa-officinalis.html> [23.03.2020]
- Abb. 56: Arnold, W. (2020c). Mönchspfeffer - *Vitex agnus-castus* Verfügbar unter:
https://www.awl.ch/heilpflanzen/vitex_agnus_castus/bild-2_g.jpg [18.03.2020]
- Abb. 57: Lorek, M. (2015). *Vitex agnus-castus*. Verfügbar unter:
<http://www.tropengarten.de/Bilder/B-Vitex-agnus-castus-8.jpg> [18.03.2020]
- Abb. 58: Flora Press (2019). *Mentha x piperita* "Black Peppermint". Verfügbar unter:
https://www.mein-schoener-garten.de/sites/default/files/styles/inline_scaled_m/public/pfefferminze-Bluete-01123360-florapress.jpg?itok=907f2T6y [21.03.2020]
- Abb. 59: Arnold, W. (2020d). Rosmarin - *Rosmarinus officinalis*. Verfügbar unter:
https://www.awl.ch/heilpflanzen/rosmarinus_officinalis/rosmarin.jpg [19.02.2020]
- Abb. 60: Kinsey, T. B. (2020). *Marrubium vulgare* – Horehound. Verfügbar unter:
https://www.fireflyforest.com/images/wildflowers/plants/Marrubium_vul_400.jpg
 [16.03.2020]
- Abb. 61: Pflanzenbestimmung (2020b). *Lamium album*. Weiße Taubnessel. Verfügbar unter:
<https://img.plantis.info/wp-content/uploads/2016/05/Lamium-album-4.jpg> [24.03.2020]

- Abb. 62: iStock (2014). Common marshmallow – Stockfoto. Verfügbar unter:
<https://www.istockphoto.com/de/foto/common-marshmallow-gm511393471-46558010>
 [11.05.2020]
- Abb. 63: Selvas, V. M. V. (2011). Marshmallow roots. Verfügbar unter:
https://en.wikipedia.org/wiki/Althaea_officinalis#/media/File:Arrels_malvi12.JPG
 [11.05.2020]
- Abb. 64: Lochstampfer, U. (2020). Schlaf-Mohn (Schlafmohn). Verfügbar unter:
https://botanikus.de/fileadmin/_processed_/4/4/csm_Schlafmohn-gr_3d775faa0e.jpg
 [13.05.2020]
- Abb. 65: Arnold, W. (2019). Schlafmohn - Papaver somniferum. Verfügbar unter:
https://www.awl.ch/heilpflanzen/papaver_somniferum/mohnkapseln_g.jpg [13.05.2020]
- Abb. 66: iFlora (2019). *Nicotiana tabacum* L. Tobacco. Verfügbar unter: <http://www.iflora.com/en/fact-sheets/phylogenetic-tree/art/show/nicotiana-tabacum.html> [16.05.2020]
- Abb. 67: Arnold, W. (2020e). Gemeiner Beinwell - *Symphytum officinale*. Verfügbar unter:
https://www.awl.ch/heilpflanzen/symphytum_officinale/wallwurz.jpg [21.05.2020]
- Abb. 68: Fuchs, R. (2020). Echter Beinwell. Verfügbar unter:
https://www.wildfind.com/sites/default/files/imagecache/Vollansicht/03_pflanzenbilder/echter-beinwell/wildfind_echter-beinwell_beinwellwurzel.jpg [21.05.2020]
- Abb. 69: Arnold, W. (2020f). Zitrone - *Citrus limon*. Verfügbar unter:
https://www.awl.ch/heilpflanzen/citrus_limon/zitrone.htm [23.05.2020]
- Abb. 70: Karwath, A. (2005). Ganze und aufgeschnittene Zitrone. Verfügbar unter:
<https://de.wikipedia.org/wiki/Zitrone> [23.05.2020]
- Abb. 71: Lauber, K. (2020b). *Equisetum arvense* L. Acker-Schachtelhalm. Verfügbar unter:
<https://www.infoflora.ch/de/flora/equisetum-arvense.html> [26.05.2020]
- Abb. 72: Thompson & Morgan (2020). Fingerhut. Verfügbar unter:
<https://www.saemereien.ch/media/image/product/12169/lg/blumensamen-kaufen-fingerhut-knee-hi-mischung-digitalis-purpurea-samen.jpg> [28.05.2020]
- Abb. 73: Arnold, W. (2020g). Spitzwegerich - *Plantago lanceolata*. Verfügbar unter:
https://www.awl.ch/heilpflanzen/plantago_lanceolata/spitzwegerich.htm [31.05.2020]
- Abb. 74: SFU (Sigmund Freud PrivatUniversität) (2020). MED Fotogalerie | Freudplatz 3, 1020 Wien. Verfügbar unter: <https://med.sfu.ac.at/de/die-fakultaet/med-fotogalerie-freudplatz-3-1020-wien/> [5.07.2020]
- Abb. 75: Eder, E. Eigene Aufnahme.
- Abb. 76: erstellt von Karin Winter
- Abb. 77: Eder, S. J. Eigene Aufnahme
- Abb. 78 – 81: erstellt von Karin Winter
- Abb. 82: eigene Aufnahme
- Abb. 83: erstellt von Karin Winter

Abb. 84 – 86: eigene Aufnahme

Abb. 87: Naturpark Zillertal- Hochgebirgs-Naturpark Zillertaler Alpen (2020). Drüsiges Springkraut. Verfügbar unter: <https://www.naturpark-zillertal.at/der-naturpark/rueckblick/detail-rueckblick/article/druesigen-springkraut.html> [19.07.2020]

Abb. 88: eigene Aufnahme

Abb. 89: erstellt von Karin Winter

Abb. 90: eigene Aufnahme

Abb. 91: erstellt von Karin Winter

Abb. 92: iconninja (2016). Organs system digestive. Verfügbar unter: <https://www.iconninja.com/files/565/763/595/organs-system-digestive-icon.png> [24.06.2020]

Abb. 93: depositphotos (2020). Ikone der Organlungenlinie. Verfügbar unter: <https://de.depositphotos.com/serie/81286960.html?qview=81295634> [24.06.2020]

Abb. 94: iStock (2017a). Menschliche Organe Medizin Linie Symbol Herz – Vektor Illustration. Verfügbar unter: <https://media.istockphoto.com/vectors/human-organs-medicine-line-icon-heart-vector-id671455346> [24.06.2020]

Abb. 95: iStock (2017b). Stylized Human Skin section with hair. Thin line linear vector illustration. Verfügbar unter: <https://www.istockphoto.com/de/vektor/menschliche-haut-abschnitt-gm833744262-135600171> [24.06.2020]

Abb. 96: iStock (2017c). Illustration of joint knee icon on white background. Verfügbar unter: <https://media.istockphoto.com/vectors/joint-knee-icon-on-white-background-vector-id882917842> [24.06.2020]

Abb. 97: Fotosearch (2020a). Menschlich, nieren, und, harn, blase, symbol, in, aufreißen, stil, freigestellt, weiß, hintergrund. Verfügbar unter: https://fscomps.fotosearch.com/compc/CSP/CSP220/menschlich-nieren-und-blase-symbol-zeichnung__k40306542.jpg [24.06.2020]

Abb. 98: Fotosearch (2020b). Vektor, gebärmutter, aufreißen, symbol Clipart. Verfügbar unter: https://fscomps.fotosearch.com/compc/CSP/CSP140/vektor-geb%C3%A4rmutter-aufrei%C3%9Fen-symbol-clipart__k38295083.jpg [24.06.2020]

Abb. 99: VectorStock (2020). Stylish black and white icon human brain vector image. Verfügbar unter: <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/stylish-black-and-white-icon-human-brain-vector-7142488> [24.06.2020]

Abb. 100: 123RF (2020). Vector - Cigarette line icon, outline vector sign, linear style pictogram isolated on white. Symbol, logo illustration. Verfügbar unter: https://www.123rf.com/photo_77417810_stock-vector-cigarette-line-icon-outline-vector-sign-linear-style-pictogram-isolated-on-white-symbol-logo-illustr.html [24.06.2020]

Abb. 101 – 107: eigene Aufnahme

Abb. 108: erstellt von Karin Winter

Tabelle 1-2: erstellt von Karin Winter

11. Anhang

**Der Rektor der Sigmund Freud
PrivatUniversität lädt herzlich ein zur**

**ERÖFFNUNG DES ARZNEIPFLANZENGARTENS DER
SFU MED**

**am 13. Juni 2019 ab 17 Uhr
Freudplatz 3, 1020 Wien, 6. OG**

Ein Projekt der Fakultät für Medizin der Sigmund Freud
PrivatUniversität in Zusammenarbeit mit dem Botanischen
Garten der Universität Wien

PROGRAMM

- 17:00** **Empfang und Besichtigung des Arzneipflanzengartens**
Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael Kiehn,
Direktor der Core Facility Botanischer Garten der Universität Wien
- Ass. Prof. Dr. Erich Eder, Science Lab
Univ.-Prof. Mag. pharm. Dr. Dr. Sabine Krist, Lehrstuhl für Medizinische Chemie,
Leitung Arzneipflanzengarten
- Karin Mörx
Konzeption des Arzneipflanzengartens
- 17:30** **Offizielle Eröffnung**
Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Alfred Pritz, *Rektor SFU*
- 18:00** **Pflanzliche Arzneimittel: noch Berechtigung in einer
modernen Medizin?**
Univ.-Doz. Mag. pharm. Dr. Reinhard Länger
*Abteilungsleiter Abteilung für pflanzliche, homöopathische und
Veterinärarzneimittel, Institut Zulassung & LCM
BASG - Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen, AGES -
Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit /*
- 18:30** **Sex, Drugs and Botanik. Eine Kulturgeschichte des Menschlichen.**
Mag. rer. nat. Christian F. Kasper
Hollabrunner Vorlesungen
- 19:00** **Ausklang** *Sekt und Brötchen*

Wir ersuchen um Anmeldung bis zum **7. Juni 2019** an erich.eder@med.sfu.ac.at .

Wir freuen uns auf zahlreiche
BesucherInnen! **Univ.-Prof. Dr. Dr.
h.c. mult. Alfred Pritz, Rektor &
Ass. Prof. Dr. Erich Eder & Univ.-Prof. Mag. pharm. Dr. Dr. Sabine Krist**



Zitrone

Citrus limon

Rautengewächse (Rutaceae)

Ursprung:	Asien
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Cumarine, Flavonoide
Wirkung:	antibakteriell, entzündungshemmend
Anwendung:	Aromazusatz



Koriander

Coriandrum sativum

Doldenblütler (Apiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, appetitanregend, entzündungshemmend, karminativ, krampflösend
Anwendung:	Appetitlosigkeit, dyspeptische Beschwerden



Garten-Fenchel

Foeniculum vulgare

Doldenblütler (Apiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Bitterstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, antiviral, blutdrucksenkend, entzündungshemmend, krampflösend, schmerzstillend
Anwendung:	Entzündungen der oberen Atemwege, dyspeptische Beschwerden



Weißer Andorn

Marrubium vulgare

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum bis Südwestasien
Verwendung:	Heilpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Bitterstoffe, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antiödematös, blutdrucksenkend, entzündungshemmend, krampflösend, schmerzstillend
Anwendung:	Appetitlosigkeit, dyspeptische Beschwerden, Entzündungen der Atemwege



Rosmarin

Rosmarinus officinalis

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Bitterstoffe, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antiviral, durchblutungsfördernd, entzündungshemmend, krampflösend, schmerzstillend
Anwendung:	dyspeptische Beschwerden, Kreislaufbeschwerden, rheumatische Erkrankungen



Echter Salbei

Salvia officinalis

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Bitterstoffe, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	adstringierend, antibakteriell, antimykotisch, antiviral, schweißhemmend
Anwendung:	dyspeptische Beschwerden, Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut, Hyperhidrose



Echter Lavendel

Lavandula angustifolia

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	angstlösend, antibakteriell, antimykotisch, beruhigend, entzündungshemmend, krampflösend, sedativ
Anwendung:	Angststörungen, Depressionen, Oberbauchbeschwerden, Schlafstörungen, Unruhezustände



Pfeffer-Minze

Mentha x piperita

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Kreuzung (<i>Mentha aquatica</i> x <i>Mentha spicata</i>)
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, antiviral, entzündungshemmend, karminativ, krampflösend, schmerzstillend
Anwendung:	Entzündungen der oberen Atemwege, Kopfschmerzen, Magen-Darm-Beschwerden, stumpfe Verletzungen



Melisse

Melissa officinalis

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, antiviral, beruhigend, karminativ, krampflösend, schmerzstillend, sedativ
Anwendung:	Herpes labialis, Magen-Darm-Beschwerden, nervös bedingte Einschlafstörungen



Wiesen-Schafgarbe

Achillea millefolium

Korbblütler (Asteraceae)

Ursprung:	nördliche Hemisphäre
Verwendung:	Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Bitterstoffe, Flavonoide
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, entzündungshemmend, krampflösend, schmerzlindernd, wundheilungsfördernd
Anwendung:	Appetitlosigkeit, dyspeptische Beschwerden, Menstruationsschmerzen, Mundschleimhautentzündungen



Gewöhnlicher Löwenzahn

Taraxacum officinale

Korbblütler (Asteraceae)

Ursprung:	nördliche Hemisphäre
Verwendung:	Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	Bitterstoffe, Cumarine, Flavonoide
Wirkung:	antibakteriell, choleretisch, diuretisch, entzündungshemmend, schmerzlindernd
Anwendung:	Anregung der Diurese, Appetitlosigkeit, dyspeptische Beschwerden, Störungen des Gallenflusses



Hanf

THC-freie Sorte

Cannabis sativa

Hanfgewächse (Cannabinaceae)

Ursprung:	Asien
Verwendung:	Arzneimittel, Suchtmittel
Wirkstoffe:	Cannabinoide, Flavonoide
Wirkung:	antiemetisch, krampflösend, muskelrelaxierend, psychotrop, schmerzstillend
Anwendung:	Brechreiz bei Chemotherapien, Muskelspasmen bei Multiple Sklerose, rheumatische Erkrankungen



Schlaf-Mohn

Papaver somniferum

Mohngewächse (Papaveraceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Arzneimittel
Wirkstoffe:	Alkaloide, Schleimstoffe
Wirkung:	krampflösend, schmerzstillend
Anwendung:	chronische Schmerzen, Reizhusten



Giftpflanze!



Weißer Andorn

Marrubium vulgare

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum bis Südwestasien
Verwendung:	Heilpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Bitterstoffe, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antiödematös, blutdrucksenkend, entzündungshemmend, krampflösend, schmerzstillend
Anwendung:	Appetitlosigkeit, dyspeptische Beschwerden, Entzündungen der Atemwege



Weißer Taubnessel

Lamium album

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Asien, Europa
Verwendung:	Heilpflanze
Wirkstoffe:	Flavonoide, Saponine, Schleimstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antiviral, antimykotisch, entzündungshemmend, wundheilungsfördernd
Anwendung:	Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut, Entzündungen der oberen Atemwege, oberflächliche Entzündungen der Haut



Pfeffer-Minze

Mentha x piperita

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Kreuzung (<i>Mentha aquatica</i> x <i>Mentha spicata</i>)
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, antiviral, entzündungshemmend, karminativ, krampflösend, schmerzstillend
Anwendung:	Entzündungen der oberen Atemwege, Kopfschmerzen, Magen-Darm-Beschwerden, stumpfe Verletzungen



Echter Thymian

Thymus vulgaris

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Küchenkraut, Heilpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, antiviral, entzündungshemmend, expektorierend, krampflösend, schmerzstillend
Anwendung:	Bronchitis, Entzündungen der oberen Atemwege, Entzündungen im Mundbereich, Keuchhusten



Echter Eibisch

Althaea officinalis

Malvengewächse (Malvaceae)

Ursprung:	Asien, Europa
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	Ätherisches Öl, Flavonoide, Schleimstoffe
Wirkung:	antibakteriell, entzündungshemmend, hustenreizstillend, krampflösend
Anwendung:	Entzündungen der Magenschleimhaut, Reizhusten, Schleimhautreizungen im Mund- und Rachenraum



Roter Sonnenhut

Echinacea purpurea

Korbblütler (Asteraceae)

Ursprung:	Nordamerika
Verwendung:	Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Flavonoide
Wirkung:	antiviral, entzündungshemmend, immunmodulierend
Anwendung:	Infekte der Atemwege und Harnwege, schlecht heilende Wunden



Spitz-Wegerich

Plantago lanceolata

Wegerichgewächse (Plantaginaceae)

Ursprung:	Asien, Europa
Verwendung:	Küchenkraut, Heilpflanze
Wirkstoffe:	Flavonoide, Gerbstoffe, Schleimstoffe
Wirkung:	adstringierend, antibakteriell, entzündungshemmend, hustenreizstillend, krampflösend, schmerzstillend
Anwendung:	Entzündungen der Atemwege, Entzündungen der Haut, Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut



Rosmarin

Rosmarinus officinalis

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Bitterstoffe, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antiviral, durchblutungsfördernd, entzündungshemmend, krampflösend, schmerzstillend
Anwendung:	dyspeptische Beschwerden, Kreislaufbeschwerden, rheumatische Erkrankungen



Echter Lavendel

Lavandula angustifolia

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	angstlösend, antibakteriell, antimykotisch, beruhigend, entzündungshemmend, krampflösend, sedativ
Anwendung:	Oberbauchbeschwerden, Schlafstörungen, Unruhezustände



Roter Fingerhut

Digitalis purpurea

Wegerichgewächse (Plantaginaceae)

Ursprung:	Europa
Verwendung:	Arzneimittel, Zierpflanze
Wirkstoffe:	Herzglykoside, Saponine
Wirkung:	positiv inotrop, negativ chronotrop
Anwendung:	Herzinfarkt, Herzinsuffizienz



Giftpflanze!



Alpen-Edelweiß

Leontopodium nivale

Korbblütler (Asteraceae)

Ursprung:	Zentralasien
Verwendung:	Kosmetik, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	Flavonoide, Lignane
Wirkung:	antibakteriell, entzündungshemmend, schmerzstillend
Anwendung:	derzeit noch keine



Acker-Schachtelhalm

Equisetum arvense

Schachtelhalmgewächse (Equisetaceae)

Ursprung: nördliche Hemisphäre

Verwendung: Heilpflanze

Wirkstoffe: Alkaloide, Flavonoide

Wirkung: antibakteriell, diuretisch, entzündungshemmend,
schmerzstillend, sedativ, wundheilungsfördernd

Anwendung: Erkrankungen der ableitenden Harnwege, Nierengriß, Ödeme,
schlecht heilende Wunden



Weiße Taubnessel

Lamium album

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung: Asien, Europa

Verwendung: Heilpflanze

Wirkstoffe: Flavonoide, Saponine, Schleimstoffe

Wirkung: antibakteriell, antiviral, antimykotisch, entzündungshemmend,
wundheilungsfördernd

Anwendung: Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut, Entzündungen
der oberen Atemwege, oberflächliche Entzündungen der Haut



Garten-Ringelblume

Calendula officinalis

Korbblütler (Asteraceae)

Ursprung: Europa

Verwendung: Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze

Wirkstoffe: ätherisches Öl, Cumarine, Flavonoide, Saponine

Wirkung: antibakteriell, antimykotisch, antiviral, entzündungshemmend, krampflösend, wundheilungsfördernd

Anwendung: Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut, schlecht heilende Wunden



Roter Sonnenhut

Echinacea purpurea

Korbblütler (Asteraceae)

Ursprung: Nordamerika

Verwendung: Heil- und Zierpflanze

Wirkstoffe: ätherisches Öl, Flavonoide

Wirkung: antiviral, entzündungshemmend, immunmodulierend

Anwendung: Infekte der Atemwege und Harnwege, schlecht heilende Wunden



Hanf

THC-freie Sorte

Cannabis sativa

Hanfgewächse (Cannabinaceae)

Ursprung:	Asien
Verwendung:	Arzneimittel, Suchtmittel
Wirkstoffe:	Cannabinoide, Flavonoide
Wirkung:	antiemetisch, krampflösend, muskelrelaxierend, psychotrop, schmerzstillend
Anwendung:	Brechreiz bei Chemotherapien, Muskelspasmen bei Multiple Sklerose, rheumatische Erkrankungen



Gewöhnlicher Beinwell

Symphytum officinale

Raublattgewächse (Boraginaceae)

Ursprung:	Asien, Europa
Verwendung:	Heilpflanze
Wirkstoffe:	Alkaloide, Gerbstoffe, Schleimstoffe
Wirkung:	entzündungshemmend, schmerzstillend, wundheilungsfördernd
Anwendung:	Muskel- und Gelenksbeschwerden, Prellungen, Verstauchungen, Zerrungen



Große Brennnessel

Urtica dioica

Brennesselgewächse (Urticaceae)

Ursprung:	nördliche Hemisphäre
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heilpflanze
Wirkstoffe:	Flavonoide
Wirkung:	antibakteriell, blutdrucksenkend, diuretisch, entzündungshemmend, schmerzstillend
Anwendung:	Entzündungen der ableitenden Harnwege, Nierengrieß, rheumatische Erkrankungen



Rosmarin

Rosmarinus officinalis

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Bitterstoffe, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antiviral, durchblutungsfördernd, entzündungshemmend, krampflösend, schmerzstillend
Anwendung:	dyspeptische Beschwerden, Kreislaufbeschwerden, rheumatische Erkrankungen

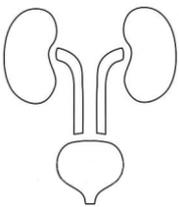


Pfeffer-Minze

Mentha x piperita

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Kreuzung (<i>Mentha aquatica</i> x <i>Mentha spicata</i>)
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, antiviral, entzündungshemmend, karminativ, krampflösend, schmerzstillend
Anwendung:	Entzündungen der oberen Atemwege, Kopfschmerzen, Magen-Darm-Beschwerden, stumpfe Verletzungen

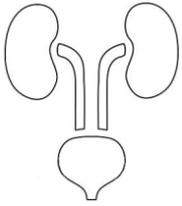


Große Kapuzinerkresse

Tropaeolum majus

Kapuzinerkressengewächse (Tropaeolaceae)

Ursprung:	Südamerika
Verwendung:	Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	Senföle
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, antiviral, diuretisch, entzündungshemmend, schmerzlindernd
Anwendung:	Infekte der Atemwege und Harnwege, Muskelschmerzen

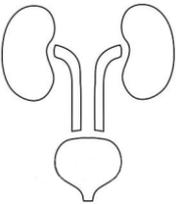


Roter Sonnenhut

Echinacea purpurea

Korbblütler (Asteraceae)

Ursprung:	Nordamerika
Verwendung:	Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Flavonoide
Wirkung:	antiviral, entzündungshemmend, immunmodulierend
Anwendung:	Infekte der Atemwege und Harnwege, schlecht heilende Wunden

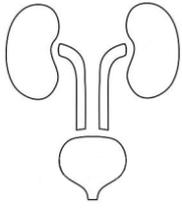


Echte Goldrute

Solidago virgaurea

Korbblütler (Asteraceae)

Ursprung:	Asien, Europa, Nordafrika, Nordamerika
Verwendung:	Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	Ätherisches Öl, Flavonoide, Gerbstoffe, Saponine
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, diuretisch, entzündungshemmend, schmerzstillend
Anwendung:	Entzündungen der ableitenden Harnwege, Harnsteine, Nierengrieß

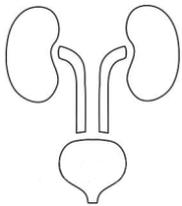


Garten-Petersilie

Petroselinum crispum

Doldenblütler (Apiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Cumarine, Flavonoide
Wirkung:	diuretisch, krampflösend
Anwendung:	Erkrankungen der ableitenden Harnwege, Nierengrieß



Liebstöckel

Levisticum officinale

Doldenblütler (Apiaceae)

Ursprung:	Westasien
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Cumarine
Wirkung:	antibakteriell, diuretisch, krampflösend
Anwendung:	Entzündungen der ableitenden Harnwege, Nierengrieß



Gewöhnliches Hirtentäschel

Capsella bursa-pastoris

Kreuzblütler (Brassicaceae)

Ursprung:	nicht bestimmbar
Verwendung:	Heilpflanze
Wirkstoffe:	Alkaloide, Flavonoide, Senföle
Wirkung:	antibakteriell, blutstillend, entzündungshemmend
Anwendung:	langanhaltende und starke Monatsblutungen, Nasenbluten, oberflächliche und blutende Hautverletzungen



Mönchspfeffer

Vitex agnus-castus

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum bis Westasien
Verwendung:	Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Flavonoide
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, entzündungshemmend, krampflösend, prolaktinhemmend
Anwendung:	Mastodynie, prämenstruelles Syndrom, Regeltempoanomalien (z.B. Amenorrhö)



Echte Kamille

Matricaria chamomilla

Korbblütler (Asteraceae)

Ursprung:	Europa, Nordasien
Verwendung:	Kosmetik, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Cumarine, Flavonoide, Schleimstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, entzündungshemmend, krampflösend, wundheilungsfördernd
Anwendung:	bakterielle Hauterkrankungen, Haut- und Schleimhautentzündungen, Menstruationsschmerzen



Wiesen-Schafgarbe

Achillea millefolium

Korbblütler (Asteraceae)

Ursprung:	nördliche Hemisphäre
Verwendung:	Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Bitterstoffe, Flavonoide
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, entzündungshemmend, krampflösend, schmerzlindernd, wundheilungsfördernd
Anwendung:	Appetitlosigkeit, dyspeptische Beschwerden, Menstruationsschmerzen, Mundschleimhautentzündungen



Melisse

Melissa officinalis

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Flavonoide, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	antibakteriell, antimykotisch, antiviral, beruhigend, karminativ, krampflösend, schmerzstillend, sedativ
Anwendung:	Herpes labialis, Magen-Darm-Beschwerden, nervös bedingte Einschlafstörungen



Echter Lavendel

Lavandula angustifolia

Lippenblütler (Lamiaceae)

Ursprung:	Mittelmeerraum
Verwendung:	Kosmetik, Küchenkraut, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Lamiaceengerbstoffe
Wirkung:	angstlösend, antibakteriell, beruhigend, entzündungshemmend, krampflösend, sedativ
Anwendung:	Oberbauchbeschwerden, Schlafstörungen, Unruhezustände



Großer Baldrian

Valeriana officinalis

Baldriangewächse (Valerianaceae)

Ursprung:	Asien, Europa
Verwendung:	Kosmetik, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	Alkaloide, ätherisches Öl
Wirkung:	angstlösend, antiemetisch, antikonvulsiv, beruhigend, Förderung der Schlafbereitschaft
Anwendung:	nervös bedingte Einschlafstörungen, Unruhezustände

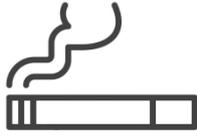


Tüpfel-Johanniskraut

Hypericum perforatum

Johanniskrautgewächse (Hypericaceae)

Ursprung:	Europa, Westasien
Verwendung:	Kosmetik, Heil- und Zierpflanze
Wirkstoffe:	ätherisches Öl, Flavonoide
Wirkung:	antibakteriell, entzündungshemmend, schmerzstillend, wundheilungsfördernd
Anwendung:	dyspeptische Beschwerden, leichte bis mittelgradige Depressionen, scharfe und stumpfe Verletzungen



Virginischer *Tabak*

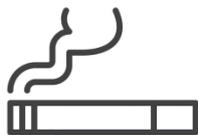
Nicotiana tabacum

Nachtschattengewächse (Solanaceae)

Ursprung:	Amerika
Verwendung:	Arzneimittel
Wirkstoffe:	Alkaloide
Wirkung:	stark dosisabhängig
Anwendung:	chronische Entzündungen der Darmschleimhaut, Tabakabhängigkeit



Giftpflanze!



Hanf

THC-freie Sorte

Cannabis sativa

Hanfgewächse (Cannabinaceae)

Ursprung:	Asien
Verwendung:	Arzneimittel
Wirkstoffe:	Cannabinoide, Flavonoide
Wirkung:	antiemetisch, krampflösend, muskelrelaxierend, psychotrop, schmerzstillend
Anwendung:	Brechreiz bei Chemotherapien, Muskelspasmen bei Multiple Sklerose, rheumatische Erkrankungen

Magen-Darm Erkrankungen



Atemwegserkrankungen



Herz-Kreislauf Erkrankungen



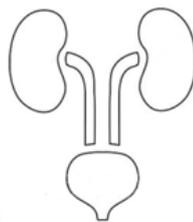
Hauterkrankungen



Erkrankungen des Bewegungsapparates



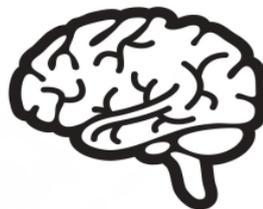
Erkrankungen des Urogenitaltraktes



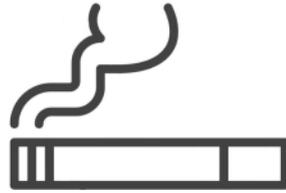
gynäkologische Erkrankungen



psychische und psychosomatische Erkrankungen



Suchterkrankungen



Anhang D: Detaillierte Darstellung der Gruppierung

Magen-Darm Erkrankungen

- Zitrone (*Citrus limon*) - Rautengewächse (Rutaceae)
- Koriander (*Coriandrum sativum*) - Doldenblütler (Apiaceae)
- Garten-Fenchel (*Foeniculum vulgare*) - Doldenblütler (Apiaceae)
- Weißer Andorn (*Marrubium vulgare*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Echter Salbei (*Salvia officinalis*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Echter Lavendel (*Lavandula angustifolia*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Pfeffer-Minze (*Mentha x piperita*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Melisse (*Melissa officinalis*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) - Korbblütler (Asteraceae)
- Gewöhnlicher Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) - Korbblütler (Asteraceae)
- Hanf (*Cannabis sativa*) - Hanfgewächse (Cannabinaceae)

Atemwegserkrankungen

- Schlaf-Mohn (*Papaver somniferum*) - Mohngewächse (Papaveraceae)
- Weißer Andorn (*Marrubium vulgare*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Weiße Taubnessel (*Lamium album*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Pfeffer-Minze (*Mentha x piperita*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Echter Thymian (*Thymus vulgaris*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Echter Eibisch (*Althaea officinalis*) - Malvengewächse (Malvaceae)
- Roter Sonnenhut (*Echinacea purpurea*) - Korbblütler (Asteraceae)
- Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*) - Wegerichgewächse (Plantaginaceae)

Herz-Kreislauf Erkrankungen

- Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Echter Lavendel (*Lavandula angustifolia*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*) - Wegerichgewächse (Plantaginaceae)
- Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale*) - Korbblütler (Asteraceae)

Hauterkrankungen

- Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*) - Schachtelhalmgewächse (Equisetaceae)
- Weiße Taubnessel (*Lamium album*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Garten-Ringelblume (*Calendula officinalis*) - Korbblütler (Asteraceae)
- Roter Sonnenhut (*Echinacea purpurea*) - Korbblütler (Asteraceae)

Erkrankungen des Bewegungsapparates

- Hanf (*Cannabis sativa*) - Hanfgewächse (Cannabinaceae)
- Gewöhnlicher Beinwell (*Symphytum officinale*) - Raublattgewächse (Boraginaceae)
- Große Brennnessel (*Urtica dioica*) - Brennnesselgewächse (Urticaceae)
- Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Pfeffer-Minze (*Mentha x piperita*) - Lippenblütler (Lamiaceae)

Anhang D: Detaillierte Darstellung der Gruppierung

Erkrankungen des Urogenitaltraktes

- Große Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*) - Kapuzinerkressengewächse (Tropaeolaceae)
- Roter Sonnenhut (*Echinacea purpurea*) - Korbblütler (Asteraceae)
- Echte Goldrute (*Solidago virgaurea*) - Korbblütler (Asteraceae)
- Garten-Petersilie (*Petroselinum crispum*) - Doldenblütler (Apiaceae)
- Liebstöckel (*Levisticum officinale*) - Doldenblütler (Apiaceae)

gynäkologische Erkrankungen

- Gewöhnliches Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*) - Kreuzblütler (Brassicaceae)
- Mönchspfeffer (*Vitex agnus-castus*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Echte Kamille (*Matricaria chamomilla*) - Korbblütler (Asteraceae)
- Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) - Korbblütler (Asteraceae)

psychische und psychosomatische Erkrankungen

- Melisse (*Melissa officinalis*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Echter Lavendel (*Lavandula angustifolia*) - Lippenblütler (Lamiaceae)
- Großer Baldrian (*Valeriana officinalis*) - Baldriangewächse (Valerianaceae)
- Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*) - Johanniskrautgewächse (Hypericaceae)

Suchterkrankungen

- Virginischer Tabak (*Nicotiana tabacum*) - Nachtschattengewächse (Solanaceae)
- Hanf (*Cannabis sativa*) - Hanfgewächse (Cannabinaceae)

12. Eigenständigkeitserklärung

Hiermit gebe ich die Versicherung ab, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Publikationen entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form weder im In- noch im Ausland (einer Beurteilerin/einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Karin Winter'. The signature is written in a cursive style with a large initial 'K'.

Wien, am 11.08.2020