

**Neue Erkenntnisse zu Gnaphalium-,  
Pseudognaphalium-, Helichrysum- und Anaphalis-  
Arten**

**DIPLOMARBEIT**

eingereicht von

**Sandra Verena Ruprecht**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Magistra der Pharmazie**

an der

**Karl-Franzens-Universität Graz**

Betreuer: Ao.Univ.-Prof. Mag. Dr.rer.nat. Franz Bucar

Graz, 2018



## Danksagung

Die vorliegende Diplomarbeit wurde im Zeitraum von März bis Juni 2018 im Bereich der Pharmakognosie am Institut für Pharmazeutische Wissenschaften der Karl-Franzens-Universität Graz, unter der Betreuung und Leitung von Herrn Ao.Univ.-Prof. Mag. Dr.rer.nat. Franz Bucar, verfasst. Vielen herzlichen Dank für die Betreuung und dass Sie sich immer Zeit nahmen, wenn es notwendig war.

Der größte Dank gilt allerdings meiner Familie, insbesondere meiner Mama und meinen Großeltern, die mir eine so großartige Studienzeit ermöglichten. Obwohl ich in dieser Lebensphase bestimmt nicht immer einfach war, habt ihr immer an mich geglaubt und mir Mut gemacht. Daher ein riesengroßes Dankeschön.

Danke auch an meine Studienkollegin Kerstin.

Seit dem 1. Studientag ist sie eine unbeschreiblich gute Freundin, auf die immer Verlass ist.

Und natürlich auch ein großes Dankeschön an meine „Freundinnen“ Romana und Lisa, die ich seit dem Arzneistoffsynthese-Labor ins Herz geschlossen habe und die mich seither begleiten und unterstützen.

## Kurzzusammenfassung

Ziel dieser Diplomarbeit war es, die neuesten Erkenntnisse zu *Gnaphalium*-, *Pseudognaphalium*-, *Helichrysum*- und *Anaphalis*-Arten zu eruieren. Da in der heutigen Zeit die Phytotherapie wieder mehr an Bedeutung gewinnt, wurden *Anaphalis margaritacea*, *Anaphalis triplinervis*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Helichrysum arenarium*, *Helichrysum italicum*, *Helichrysum stoechas* und *Pseudognaphalium obtusifolium* hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe, Wirkungen und Anwendungsgebiete untersucht.

So könnte *Anaphalis margaritacea* aufgrund der antitussiven Wirkung bei Husten angewendet werden. *Gnaphalium sylvaticum* wird bei Atemwegserkrankungen und Magen-Darmerkrankungen verwendet, aber auch als Diuretikum eingesetzt. Sylvisid, ein Diterpen-Glucosid-Derivat aus *Gnaphalium sylvaticum*, zeigt eine schwache Zytotoxizität gegen die menschlichen Epithelzellen des Gebärmutterhalskrebses.

*Helichrysum*-Arten haben aufgrund der zahlreichen Inhaltsstoffe ein sehr breites Anwendungsgebiet. So wird *Helichrysum arenarium* traditionell bei Verdauungsproblemen eingesetzt. Diese Verwendung wurde von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Europäischen Arzneimittelbehörde (EMA) nur für die Art *Helichrysum arenarium* anerkannt.

Arenarin wurde aus *Helichrysum arenarium* isoliert und besitzt eine antibakterielle Wirkung.

Ein antimikrobielles Potential, vor allem gegen *Staphylococcus aureus* und *Staphylococcus epidermis* besitzt das ätherische Öl von *Helichrysum italicum*. *Helichrysum italicum* auch bekannt als „Currykraut“ wird unter anderem auch als Gewürz in Südeuropa verwendet.

*Helichrysum stoechas* wird aufgrund der antibakteriellen, diuretischen und antiallergischen Wirkung in der Volksmedizin eingesetzt.

Auch *Pseudognaphalium obtusifolium*, das bereits von früheren Siedlern als „Allheilmittel“ verwendet wurde, hat zahlreiche Wirkungen.

So wirkt es unter anderem diuretisch, analgetisch, antitussiv und schleimlösend.

## Abstract

The aim of this diploma thesis was to elucidate the latest findings on *Gnaphalium*, *Pseudognaphalium*, *Helichrysum* and *Anaphalis* species. As phytotherapy is gaining in importance again today, *Anaphalis margaritacea*, *Anaphalis triplinervis*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Helichrysum arenarium*, *Helichrysum italicum*, *Helichrysum stoechas* and *Pseudognaphalium obtusifolium* have been investigated for their ingredients, effects and indications.

*Anaphalis margaritacea* could be used because of the antitussive effect. *Gnaphalium sylvaticum* is used in respiratory diseases, gastrointestinal diseases, but also used as a diuretic.

Sylviside, a diterpene-glucoside-derivative of *Gnaphalium sylvaticum*, shows poor cytotoxicity against human cervical cancer epithelial cells. *Helichrysum* species have a very wide range of applications due to the numerous ingredients.

So *Helichrysum arenarium* is traditionally used in digestive problems. This use has been approved by the World Health Organization (WHO) and the European Medicines Agency (EMA) only for the species *Helichrysum arenarium*.

Arenarin with antibacterial activity was isolated from *Helichrysum arenarium*.

An antimicrobial potential, especially against *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermis* possesses the essential oil of *Helichrysum italicum*.

*Helichrysum italicum* also known as "curry herb" is also used as a spice in southern Europe.

*Helichrysum stoechas* is used in folk medicine because of its antibacterial, diuretic and antiallergic effects. *Pseudognaphalium obtusifolium*, which has been used by earlier settlers as a panacea, has many effects. It acts diuretic, analgesic, antitussive and expectorant.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung und Problemstellung</b>	8
<b>2. <i>Anaphalis</i>-Arten</b>	9
<b>2.1. <i>Anaphalis margaritacea</i> L. Benth. et Hook. f.</b>	10
2.1.1. Synonyme	10
2.1.2. Botanik	11
2.1.3. Inhaltsstoffe	12
2.1.4. Wirkung	16
2.1.5. Verwendung	16
2.1.6. Sonstiges	16
<b>2.2. <i>Anaphalis triplinervis</i> (Sims) Sims ex C.B. Clarke</b>	17
2.2.1. Synonyme	17
2.2.2. Botanik	17
<b>3. <i>Gnaphalium</i>-Arten</b>	18
<b>3.1. <i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.</b>	18
3.1.1. Synonyme	18
3.1.2. Botanik	19
3.1.3. Inhaltsstoffe	20
3.1.4. Wirkung	21
3.1.5. Verwendung	21

<b>4. <i>Helichrysum</i>-Arten</b>	22
<b>4.1. <i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench</b>	23
4.1.1. Synonyme	23
4.1.2. Botanik	23
4.1.3. Inhaltsstoffe	25
4.1.4. Wirkung	36
4.1.5. Verwendung	37
4.1.6. Sonstiges	38
<b>4.2. <i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don</b>	39
4.2.1. Synonyme	39
4.2.2. Botanik	39
4.2.3. Inhaltsstoffe	41
4.2.4. Wirkung	48
4.2.5. Verwendung	49
<b>4.3. <i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench</b>	50
4.3.1. Synonyme	50
4.3.2. Botanik	50
4.3.3. Inhaltsstoffe	52
4.3.4. Wirkung	61
4.3.5. Verwendung	62

<b>5. <i>Pseudognaphalium</i>-Arten</b>	63
<b>5.1. <i>Pseudognaphalium obtusifolium</i> (L.) Hilliard &amp; B.L.Burt</b>	63
5.1.1. Synonyme	63
5.1.2. Botanik	63
5.1.3. Inhaltsstoffe	64
5.1.4. Wirkung	65
5.1.5. Verwendung	65
<b>6. Diskussion</b>	66
<b>7. Zusammenfassung</b>	68
<b>8. Literatur</b>	72
<b>9. Abbildungsverzeichnis</b>	86

# 1. Einleitung und Problemstellung

Seit jeher ist die Anwendung von Arzneipflanzen ein wichtiger Bestandteil unserer Gesellschaft.

Arzneipflanzen oder deren Bestandteile (Blüten, Blätter, Wurzel, etc.) können, aufgrund der individuellen Wirkungen, bei verschiedensten Erkrankungen angewendet werden.

Obwohl einige pflanzliche Präparate keine bzw. nur eine schwache Wirkung aufweisen, kann bei leichten Erkrankungen auf eine individuelle Therapie mit Arzneipflanzen zurückgegriffen werden.

Da Phytopharmaka im Allgemeinen gut verträglich sind und selten gravierende Nebenwirkungen hervorrufen, können sie sowohl bei Erwachsenen, als auch bei Kindern zum Einsatz kommen.

Vor allem in der Grippezeit ist die Anwendung von pflanzlichen Arzneimitteln eine gute Alternative zu den chemisch-synthetischen Arzneimitteln.

Auch bei Darmerkrankungen, die in der heutigen Zeit, aufgrund der gesamten Lebenssituation, ein immer größer werdendes Problem darstellen, kann eine Phytotherapie angewendet werden.

Diese Arbeit soll sich mit der Ermittlung der neuen Erkenntnisse bezüglich Inhaltsstoffe, Wirkungen und Verwendung von *Gnaphalium*-, *Pseudognaphalium*-, *Helichrysum*- und *Anaphalis*-Arten beschäftigen, da „Ruhrkraut“ früher als Heilmittel zur Behandlung von Ruhr eingesetzt wurde.

Die deutsche Bezeichnung „Ruhrkraut“ gilt sowohl für *Gnaphalium*-Arten, als auch für *Helichrysum*-Arten.



## 2. *Anaphalis*-Arten

Die Gattung *Anaphalis* gehört zur Familie der Asteraceae und ist weitgehend in Nordamerika, Nordasien verbreitet und hat sich bereits auch in Europa eingebürgert. (HILLER & MELZIG 2010) Die genaue Literatur war nicht eruierbar.

*Anaphalis*-Arten sind wollige, diözische oder polygame mehrjährige Pflanzen mit einfachen, abwechselnden Blätter und kleinen Blütenköpfchen.

Die Hüllblätter sind schuppig und in mehreren Reihen angeordnet. Der Blütenboden, der flach oder konvex ist, besitzt hingegen keine Schuppen.

Die männlichen Blüten sind röhrförmig und die weiblichen Blüten sind fadenförmig. Die einsamige Schließfrucht ist spindelförmig und der Haarkelch besteht aus einer Haarreihe. (TUTIN 1976)



Abbildung 1: Achänen

(WIKIPEDIA 2018b)

## 2.1. *Anaphalis margaritacea* L. Benth. et Hook. f.

(BENTHAM & HOOKER F. 1873)

### 2.1.1. Synonyme

- *Anaphalis angustifolia* Rydb. (RYDBERG 1910)
- *Anaphalis cinnamomea* (DC.) C.B. Clarke (CLARKE 1876)
- *Anaphalis japonica* Maxim. (MAXIMOWICZ 1881a)
- *Anaphalis lanata* (A. Nelson) Rydb. (NELSON & RYDBERG 1917)
- *Anaphalis margaritacea* var. *occidentalis* Greene (GREENE 1897)
- *Anaphalis margaritacea* var. *revoluta* Suksd. (SUKSDORF 1906)
- *Anaphalis margaritacea* var. *subalpina* (A. Gray) A. Gray (GRAY 1884)
- *Anaphalis margaritaceae* subsp. *yedoensis* (Franch. & Sav.) Kitam. (FRANCHET & SAVATIER 1953)
- *Anaphalis occidentalis* (Greene) A. Heller (GREENE & HELLER 1904)
- *Anaphalis sierrae* A. Heller (HELLER 1906)
- *Anaphalis subalpina* (A. Gray) Rydb. (RYDBERG 1900)
- *Anaphalis timmua* D. Don (DON 1825a)
- *Anaphalis timmua* (Buch.-Ham. ex D. Don) Hand.-Mazz. (DON & HANDEL-MAZZETTI 1936)
- *Anaphalis yedoensis* Maxim. (MAXIMOWICZ 1881b)
- *Antennaria cinnamomea* DC. (CANDOLLE 1938)
- *Antennaria margaritacea* (L.) Sweet (LINNAEUS & SWEET 1826)
- *Antennaria margaritacea* var. *subalpina* A. Gray (GRAY 1863)
- *Antennaria plantaginea* Sweet (SWEET 1826)
- *Antennaria timmua* Buch.-Ham. ex D. Don (DON 1825b)
- *Gnaphalium hypophaeum* Spreng. ex DC. (SPRENGEL & CANDOLLE 1938)
- *Gnaphalium margaritaceum* L. (LINNAEUS 1753c)
- *Gnaphalium timmua* Buch.-Ham. ex Spreng. (DON et al. 1826)
- *Gnaphalium wightianum* Thwaites (THWAITES 1860)
- *Helichrysum margaritaceum* (L.) Moench (MOENCH 1794d)

### 2.1.2. Botanik

Die Stiele von *Anaphalis margaritacea* sind 30-100 cm lang. Die Blätter, die an der Oberseite glanzfarben sind, sind ca. 5 - 12 x 1 - 1,5 cm und lanzettlich bis linealisch mit einem umlaufenden Rand.

Die Pflanze besitzt zahlreiche Blütenköpfchen und perlweiße, längliche Hüllblätter mit abgerundeter Spitze. Die Blumenkrone ist gelblich und die einsamigen Schließfrüchte sind braun, papillös und ca. 0,5–1 mm lang. Die Haarkrone verdickt sich in der Nähe der Spitze in männliche Röschen. (TUTIN 1976)

Weitere Bezeichnungen für *Anaphalis margaritacea* sind: Silberimmortelle (HILLER & MELZIG 2010), Großblütiges Perlkörbchen (ERHARDT et al. 2002) und im Englischen Pearly Everlasting (ERHARDT et al. 2002).



Abbildung 2: *Anaphalis margaritacea*

(WIKIPEDIA 2018a)

### 2.1.3. Inhaltsstoffe

#### 2.1.3.1. Inhaltsstoffe aus der gesamten getrockneten und gepulverten Pflanze

Durch die Extraktion der pulverisierten und getrockneten Pflanze von *Anaphalis margaritacea* (2,6 kg) mit 95% EtOH bei Raumtemperatur wurden Flavonoide und Triterpenoide isoliert. (REN et al. 2009)

- Flavonoide

➤ 3-Methylquercetin	(REN et al. 2009)
➤ 3,5-Dihydroxy-6,7,8-trimethoxyflavon	(REN et al. 2009)
➤ 5,6-Dihydroxy-3,7-dimethoxyflavon	(REN et al. 2009)
➤ 5,7-Dihydroxy-3-methoxyflavon	(REN et al. 2009)
➤ 5,7-Dihydroxy-3,6,8-trimethoxyflavon	(REN et al. 2009)
➤ 5,7-Dihydroxy-3,8-dimethoxyflavon	(REN et al. 2009)
➤ Apigenin	(REN et al. 2009)
➤ Kaempferol-3-O-β-D-glucopyranosid (Astragalin)	(REN et al. 2009)
➤ Kaempferol-3-O- [6 "-O-(trans-p-cumaroyl) -4 "-O-acetyl] -β-D-glucopyranosid	(REN et al. 2009)
➤ Quercetin	(REN et al. 2009)
➤ Spiraein	(REN et al. 2009)
➤ Tilirosid	(REN et al. 2009)

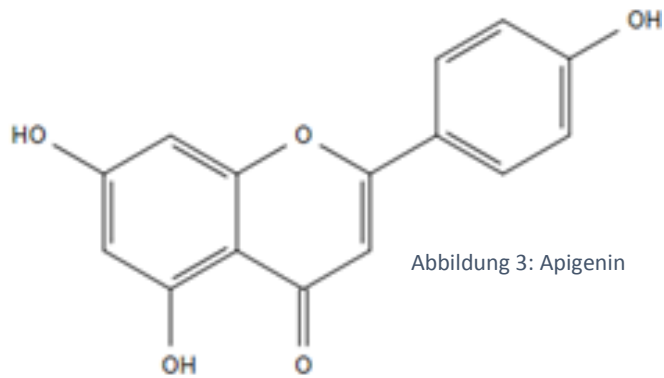


Abbildung 3: Apigenin

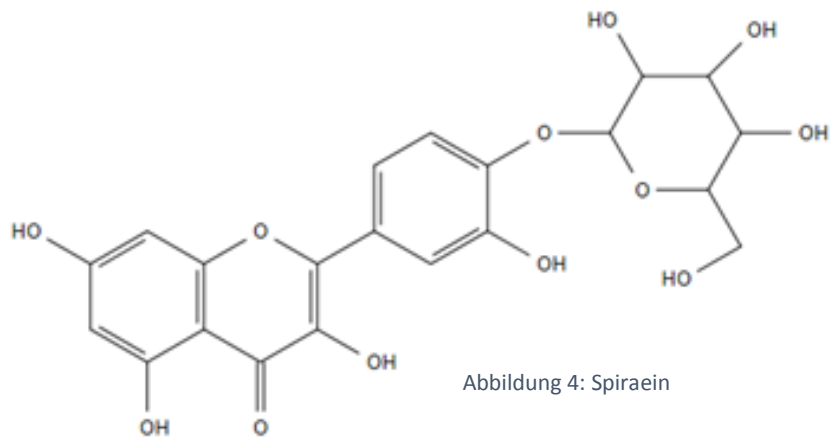


Abbildung 4: Spiraein

- Triterpenoide

➤ 3 $\beta$ -Acetylursolsäure	(REN et al. 2009)
➤ 19 $\alpha$ -Hydroxy-3-acetylursolsäure	(REN et al. 2009)
➤ Polnolsäure	(REN et al. 2009)
➤ Ursolsäure	(REN et al. 2009)

### 2.1.3.2. Inhaltsstoffe aus den oberirdischen Teilen von *Anaphalis margaritacea*

Aus dem Methylenchlorid-Methanol-Extrakt der oberirdischen Teile von *Anaphalis margaritacea* wurden Flavonoide (KHATTAB 1998) und ein Hydroxylacton isoliert. (AHMED et al. 2004)

- Flavonoide

➤ 5,7-Dihydroxy-3,6-dimethoxyflavon	(KHATTAB 1998)
➤ Araneosol	(KHATTAB 1998)
➤ Glabranin	(KHATTAB 1998)
➤ Pinobanksin	(KHATTAB 1998)
➤ Pinocebrin	(KHATTAB 1998)

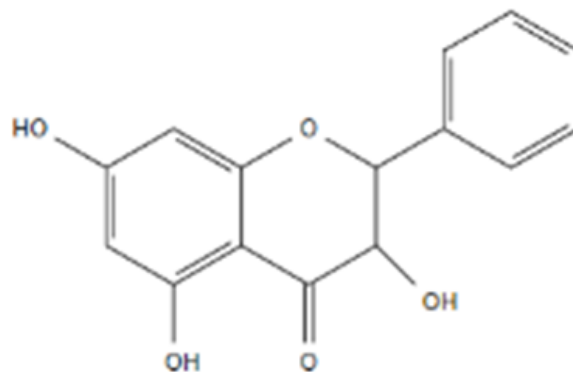


Abbildung 5: Pinobanksin

- Hydroxylacton

➤ 3-Hydroxy-4,4-dimethyl-4-butyrolacton	(AHMED et al. 2004)
---	---------------------

### 2.1.3.3. Inhaltsstoffe aus der Wurzel von *Anaphalis margaritacea*

Die Wurzel von *Anaphalis margaritacea* wurde zweimal mit 1:2 Et<sub>2</sub>O-Petrolether extrahiert, woraus folgende Verbindungen isoliert wurden:

- 5-Chlor-2-(octa-2,4,6-triynyliden)-5,6-dihydro-2H-pyran  
(BOHLMANN & ARNDT 1965)
- trans-Dehydromatricariaester (BOHLMANN & ARNDT 1965)

### 2.1.3.4. Inhaltsstoffe des ätherischen Öls

- Ester

➤ Hexyl-2-methylbutyrat	(MA et al. 1988)
➤ Heptyl-2-methylbutyrat	(MA et al. 1988)
➤ Phenethyl-2-methylbutyrat	(MA et al. 1988)

- Rosefuran (SHI & MA 2004)
- Rosefuranepoxid (SHI & MA 2004)

#### 2.1.4. Wirkung

*Anaphalis margaritacea* hat eine antitussive und antirheumatische Wirkung. (REN et al. 2009)

#### 2.1.5. Verwendung

In der tibetischen Medizin wird *Anaphalis margaritacea* nicht nur gegen Husten und Atemwegserkrankungen eingesetzt, sondern auch gegen Erkältungen und Rheuma. (REN et al. 2009) Das Kraut von *Anaphalis margaritacea* wird in der Volksmedizin sowohl als Expektorans, als auch als Adstringens verwendet. (HILLER & MELZIG 2010) Die Literatur war nicht eruierbar.

#### 2.1.6. Sonstiges

Der Amercian-Painted-Lady Schmetterling (*Vanessa virginiensis*) hat, vermutlich aufgrund eines sekundären Metaboliten, der in den ätherischen Ölen enthalten ist, eine spezielle Bindung zu den Blättern von *Anaphalis margaritacea*. (LEVINN & HELMS 2014)



## 2.2. *Anaphalis triplinervis* (Sims) Sims ex C.B. Clarke

(SIMS EX C.B. CLARKE 1876)

### 2.2.1. Synonyme

- *Antennaria triplinervis* Sims (SIMS 1824)
- *Gnaphalium cuneatum* Wall. ex DC. (WALLICH & CANDOLLE 1838)
- *Gnaphalium cynoglossoides* Trevir. (TREVIR. 1826)
- *Gnaphalium nepalense* Hort. ex DC. (HORTULANORUM & CANDOLLE 1938)
- *Gnaphalium quintuplinerve* Buch.-Ham. ex DC.  
(BUCHANAN-HAMILTON & CANDOLLE 1838)

### 2.2.2. Botanik

*Anaphalis triplinervis* ist ein ausdauerndes, manchmal leicht holziges Kraut mit Rhizomen.

Die Triebe sind 20-100 cm lang, blassgrün, aufrecht, kräftig, dicht weiß-wollig, sehr blättrig und nur im Blütenstand verzweigt.

Die zahlreichen stängelständigen Blätter sind 3-10 x 0,5-3 cm lang, mittelgrün, lanzettlich oder elliptisch und stumpf bis mehr oder weniger spitz an der Spitze.

Die Blumenköpfe haben einen Durchmesser von 11-13 mm.

Die mehrreihigen Hüllblätter sind 7-7 x 1,5-2 mm lang, weiß glänzend mit braunen und grünen Basen und sind lanzettlich oder eiförmig.

Alle Blüten sind röhrenförmig, 5-lappig an der Spitze und gelblich.

Der Haarkelch ist 5-7 mm lang, weißlich und besteht aus einfachen Haaren. (SELL & MURRELL 2006)



Abbildung 6: *Anaphalis triplinervis*

(WIKIPEDIA 2018d)

### 3. *Gnaphalium*-Arten

#### 3.1. *Gnaphalium sylvaticum* L.

(LINNAEUS 1753f)

##### 3.1.1. Synonyme

- *Cyttarium silvaticum* Peterm. (PETERMANN 1838b)
- *Dasyanthus fuscus* (Oeder) Bubani (BUBANI 1899)
- *Filago recta* Link (LINK 1829a)
- *Filago sylvatica* Link (LINK 1829b)
- *Filago uliginosa* Link (LINK 1829c)
- *Gamochoaeta sylvatica* (L.) Fourn. (FOURREAU 1869)
- *Gnaphalium alpigenum* K.Koch (KOCH 1851)
- *Gnaphalium carpetanum* Boiss. & Reut. ex Willk. & Lange (REUTER et al. 1865)
- *Gnaphalium einseleanum* F.W.Schultz (SCHULTZ 1861)
- *Gnaphalium fuscatum* Schur (SCHUR 1866)
- *Gnaphalium mutabile* Rochel (ROCHEL 1828)
- *Gnaphalium rectum* Sm. (SMITH 1793)
- *Gnaphalium sophiae* Heldr. ex Boiss. (HELDREICH, THEODOR HEINRICH HERMANN VON & BOISSIER 1875)
- *Gnaphalium spadiceum* Gilib. (GILIBERT 1782b)
- *Gnaphalium strictum* Moench (MOENCH 1794c)
- *Gnaphalium sylvaticum* var. *macrostachys* Ledeb. (LEDEBOUR 1833)
- *Omalotheca caucasica* (Sommier & Levier) Czerep. (SOMMIER et al. 1981)
- *Omalotheca sylvatica* (L.) Sch.Bip. & F.W.Schultz (SCHULTZ & SCHULTZ 1861)
- *Omalotheca sylvatica* subsp. *carpetana* (Willk.) Rivas Mart. (SCHULTZ et al. 1980)
- *Synchaeta caucasica* (Sommier & Levier) Kirp. (SOMMIER et al. 1960)
- *Synchaeta sylvatica* (L.) Kirp. (LINNAEUS 1950)

### 3.1.2. Botanik

*Gnaphalium*-Arten gehören zu den Asteraceae und sind einjährige, zweijährige oder mehrjährige Pflanzen, die weltweit verbreitet sind. (KONOPLEVA et al. 2006)

Die einjährige, filzige Pflanze ohne blühende Triebe besitzt abwechselnde Blätter.

Die Blumenköpfe sind eiförmig bis zylindrisch und der Blütenboden flach. Die Hüllblätter sind schuppig und entweder ganz weiß oder gelb glänzend.

Der verhärtete, innere Teil des Deckblattes ist gefurcht. Die Blüten sind tubular, die äußeren Blüten sind weiblich, 2-4 reihig und die inneren Blüten sind doppelgeschlechtig. Die einsamige Schließfrucht ist klein. Die Pappushaare sind fadenförmig, zerbrechlich, frei und gewimpert auf der Basis.

Die schmalen Pollenkörner besitzen flache Furchen, ovalen Poren und kurze, weitgehend kegelförmige Schlingen. (TUTIN 1976)

*Gnaphalium sylvaticum* L. wird auch als Wald-Ruhrkraut bezeichnet. (ERHARDT et al. 2002)



Abbildung 8: *Gnaphalium sylvaticum*

(WIKIPEDIA 2018h)



Abbildung 7: Korbstand von *Gnaphalium sylvaticum*

(WIKIPEDIA 2018h)

### 3.1.3. Inhaltsstoffe

#### 3.1.3.1. Inhaltsstoffe aus den oberirdischen Teilen von *Gnaphalium sylvaticum*

- Diterpen-Glucosid-Derivat

➤ Sylvisid	(KONOPLEVA et al. 2006)
------------	-------------------------

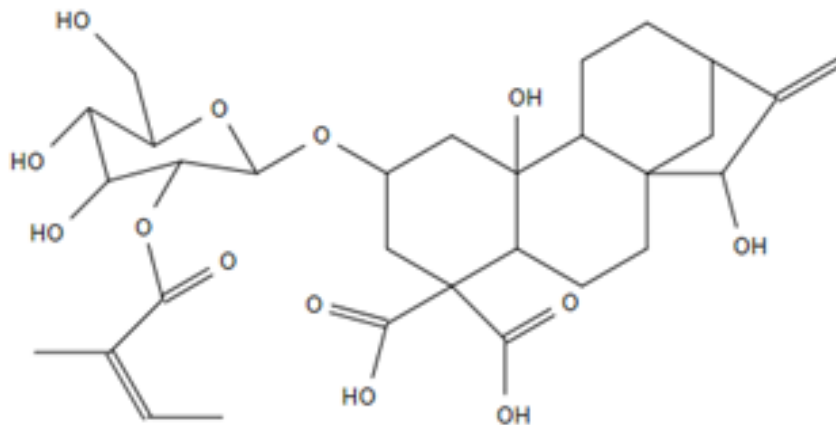


Abbildung 9: Sylvisid

- Flavonoide

➤ Apigenin	(KONOPLEVA et al. 1978)
➤ Luteolin	(KONOPLEVA et al. 1975)
➤ Isoquercitrin	(KONOPLEVA et al. 1978)
➤ Quercetin	(KONOPLEVA et al. 1975)
➤ Quercimeritrin	(KONOPLEVA et al. 1978)
➤ Tricin	(KONOPLEVA et al. 1978)

- Kaffesäurederivate (Caffeoyl-D-Glucarsäure-Derivate)

➤ Edelweißsäure A	(CICEK et al. 2012)
➤ Edelweißsäure B	(CICEK et al. 2012)

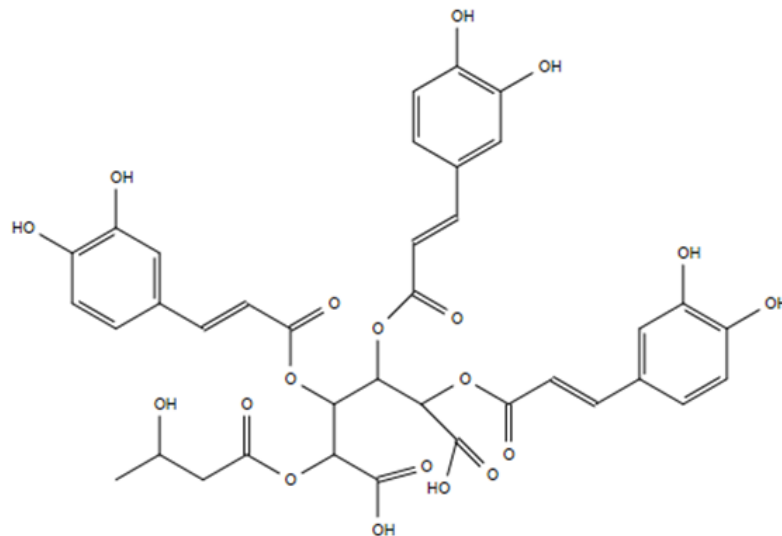


Abbildung 10: Edelweißsäure A

#### 3.1.4. Wirkung

*Gnaphalium sylvaticum* besitzt neben einer antidiabetischen, antiphlogistischen, antimikrobiellen Wirkung, auch eine choloretische, zytotoxische und larvizide Aktivität. (KONOPLEVA et al. 2006)

Sylvisid, ein Diterpen-Glucosid-Derivat, zeigt eine schwache Zytotoxizität gegen HeLa WT-Zellen (humanepitheloides Gebärmutterhalskrebs-Krazinom). (KONOPLEVA et al. 2006)

#### 3.1.5. Verwendung

*Gnaphalium sylvaticum* wird bei Atemwegserkrankungen und Magen-Darm-Erkrankungen angewendet. (KONOPLEVA et al. 2006)

Außerdem wird es in der Volksmedizin als Diuretikum und Wurmmittel eingesetzt. (KONOPLEVA et al. 2006)

## 4. *Helichrysum*-Arten

Ungefähr 600 Arten zählen zur Gattung *Helichrysum*. *Helichrysum* gehört zur Familie der Asteraceae. Sein Name stammt aus dem Griechischen. „Helios“ bedeutet „Sonne“ und „Chrysos“ bedeutet „Gold“. (MAKSIMOVIC et al. 2017)

*Helichrysum*-Arten sind Trockenpflanzen. Sie sind von den niedrig-meso-mediterranen bis zu den unter-sub-feuchten bioklimatischen Umgebungen verteilt. Diese Pflanzen bevorzugen sandige oder lehmige Böden und wachsen von der Meereshöhe bis 1700 m über dem Meeresspiegel. (PERRINI et al. 2009)

*Helichrysum*-Arten sind Kräuter oder Zwergsträucher, die häufig wollig oder filzig sind. Die Blätter wechseln sich ab und die röhrenförmigen Blüten sind gelb. Die äußeren Blüten sind gewöhnlich weiblich und die Inneren zwittrig. Die zahlreichen Hüllblätter sind schuppig, trockenhäutig, weiß oder zumindest distal gefärbt. (TUTIN 1976)



Abbildung 11: *Helichrysum arenarium*

(WIKIPEDIA 2018g)

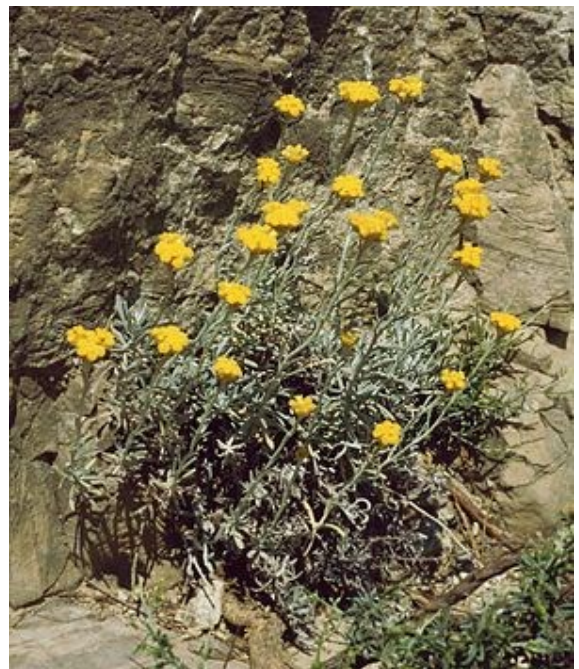


Abbildung 12: *Helichrysum stoechas*

(WIKIPEDIA 2018e)

#### 4.1. *Helichrysum arenarium* (L.) Moench

(MOENCH 1794a)

##### 4.1.1. Synonyme

- *Cyttarium arenarium* Peterm. (PETERMANN 1838a)
- *Gnaphalium adscendens* Thunb. (THUNBERG 1800)
- *Gnaphalium arenarium* L. (LINNAEUS 1753a)
- *Gnaphalium aureum* Gilib. (GILIBERT 1782a)
- *Gnaphalium buchtormense* Sch.Bip. (SCHULTZ 1845)
- *Gnaphalium elichrysum* Pall. (PALLAS 1776)
- *Gnaphalium ignescens* L. (LINNAEUS 1753b)
- *Gnaphalium prostratum* Patrín ex DC. (PATRIN & CANDOLLE 1838)
- *Stoechas citrina* Gueldenst. (GUELLENSTAEDT 1787)

##### 4.1.2. Botanik

*Helichrysum arenarium* ist ein ausdauerndes Kraut mit einer Höhe von 15-40 cm, das zwischen Juni und August blüht. (ESHBAKOVA & AISA 2009)

Die Sandstrohblume trägt eine weiße filzige Behaarung. Die wechselständig angeordneten, spitzen Blätter sitzen an den Stängel. Die Blätter sind unten spatelförmig und oben lanzettlich. (BÄUMLER 2007)

Der Stängel ist aufrecht oder aufsteigend aus dem stämmigen, verzweigten Stock und ist gräulich-weiß. (TUTIN 1976)

Zu mehreren dichten Blütenstandstielen stehen die zitronengelben Blütenköpfchen, die aus zahlreichen Röhrenblüten bestehen, trugdoldenartig zusammen.

Außerdem sind die trockenhäutigen Hüllkelchblätter charakteristisch für *Helichrysum arenarium*. (BÄUMLER 2007)

Die schuppigen Deckblätter sind schmal spatelförmig und an der Basis etwas filzig. Die inneren Deckblätter sind fünf Mal so lang wie die äußeren Deckblätter. Auch die einsamigen Schließfrüchte sind schuppig. Die Pflanze ist nicht süß riechend. (TUTIN 1976)

*Helichrysum arenarium* ist sehr weit verbreitet, u.a. in Mittel-, Ost- und Südeuropa, im Nordiran, in Westsibirien, Zentralasien und der Mongolei. (BAUER & BLASCHEK 2016) Sie wächst auf sandigen Böden und daher findet man sie sehr selten an felsigen Orten. Jedoch wurde sie auch in trockenen Pinienwäldern gefunden. (ESHBAKOVA & AISA 2009)

Weitere Bezeichnungen für *Helichrysum arenarium* sind: Fuhrmannsröschen (BÄUMLER 2007), Gelbe Immortelle (BAUER & BLASCHEK 2016), Gelbes Katzenpfötchen (HILLER & MELZIG 2010), Gelbe Mottenkrautblume (BAUER & BLASCHEK 2016), Harnblume (BAUER & BLASCHEK 2016), Hedblomster (BAUER & BLASCHEK 2016), Rainblume (BAUER & BLASCHEK 2016), Sandimmortelle (BAUER & BLASCHEK 2016), Sandgoldblume (BAUER & BLASCHEK 2016), Sand-Strohblume (HILLER & MELZIG 2010), Sandy Everlasting (BAUER & BLASCHEK 2016), Stoechados flos (BAUER & BLASCHEK 2016), Strohblume (BAUER & BLASCHEK 2016), Yellow Everlasting Daisy (BAUER & BLASCHEK 2016).

Die Blütendrogen werden als Flores Gnaphalii arenarii (BAUER & BLASCHEK 2016) und Flores Stoechas citrinae (BAUER & BLASCHEK 2016) bezeichnet.



Abbildung 13: Sand-Strohblume

(WIKIPEDIA 2018g)



### 4.1.3. Inhaltsstoffe

#### 4.1.3.1. Inhaltsstoffe aus der gesamten Pflanze von *Helichrysum arenarium*

- 5-Hydroxy-7-methoxy-4-[3-methyl-4-(O- $\beta$ -D-xylopyranosyl)but-2-enyl]isobenzofuran-1(3H)-on (ZHANG et al. 2009)
- 7-Dimethoxy-4-hydroxy-1-naphthoesäure (ZHANG et al. 2009)
- Flavonoide

➤ Apigenin	(LU et al. 2008)
➤ Astragalin	(YANG et al. 2009)
➤ Chrysoeriol	(LU et al. 2008)
➤ Isoquercitrin	(YANG et al. 2009)
➤ Jaceosidin	(LU et al. 2008)
➤ Kaempferol	(LU et al. 2008)
➤ Linarin	(LU et al. 2008)
➤ Luteolin	(LU et al. 2008)
➤ Naringenin	(LU et al. 2008)
➤ Naringenin-7-O- $\beta$ -D-glucoside	(YANG et al. 2009)
➤ Quercetin	(LU et al. 2008)
➤ Spinacetin	(LU et al. 2008)

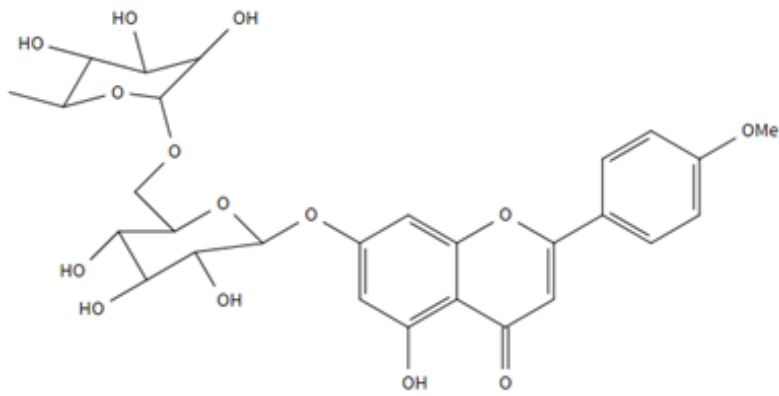


Abbildung 14: Linarin

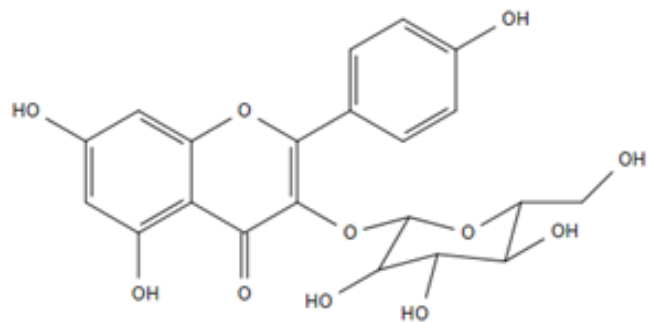


Abbildung 15: Astragalin

- Phthalidglykoside

➤ Arenophthalid B	(Lv et al. 2009)
➤ Arenophthalid C	(Lv et al. 2009)

#### 4.1.3.2. Inhaltsstoffe aus den oberirdischen Teilen von *Helichrysum arenarium*

- $\beta$ -Sitosterol (ESHBAKOVA & AISA 2009)
- $\beta$ -Sitosterol- $\beta$ -D-glucopyranosid (ESHBAKOVA & AISA 2009)
- Diosmin (ESHBAKOVA & AISA 2009)

- Helichrysumphthalid (ESHBAKOVA & AISA 2009)
- Naringenin (ESHBAKOVA & AISA 2009)
- Oleanolsäure (ESHBAKOVA & AISA 2009)

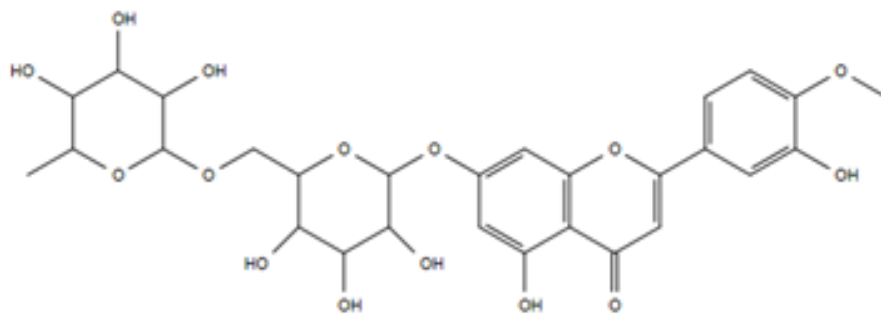


Abbildung 16: Diosmin

#### 4.1.3.3. Inhaltsstoffe aus den Blüten von *Helichrysum arenarium*

- Benzo- $\alpha$ -pyrone

➤ Cumarine	(MORIKAWA et al. 2015) (YONG et al. 2011)
------------	--

- Dihydrochalkonglykoside

➤ Arenariumosid V	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Arenariumosid VI	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Arenariumosid VII	(MORIKAWA et al. 2015)

- Fettsäuren

➤ Caprinsäure	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ Caprylsäure	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ Laurinsäuren	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ Methylpalmitat	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ Pelargonsäure	(LEMBERKOVICS et al. 2001)

- Flavone und Gummiharze (Gemisch)

➤ Flamin	(KHADZHAI 1956)
----------	-----------------

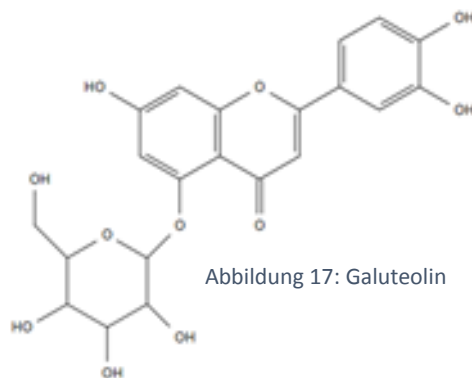
- Flavonoide

➤ 2,4,6-Trihydroxy-lacetophenon-2,4-di-O-β-D-glucopyranosid	(WANG et al. 2012a)
➤ 4-Allyl-2-methoxyphenyl-1-O-β-D-apiofuranosyl- (1-6) -O-β-D-glucopyranosid	(WANG et al. 2012)
➤ 4-Hydroxybenzalacetone-3-O-β-D-glucopyranosid	(WANG et al. 2012)
➤ 5,7-Dihydroxyphthalid-7-O-β-D-glucopyranosid	(WANG et al. 2012a)
➤ 5,7-Di-O-β-D-glucopyranosyl-naringenin	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ 6-Hydroxyluteolin-7-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)

➤ 6-Hydroxy-3'-O-methyluteolin-7-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ 7-Hydroxy-5-methoxyphthalid-7-O-β-D-glucopyranosid	(WANG et al. 2012a)
➤ Apigenin-5-O-glucosid	(GRINEV et al. 2016)
➤ Apigenin-7-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Apigenin-7-O-gentiobiosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Apigenin-7,4'-di-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Arenariumosid I	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Arenariumosid II	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Arenariumosid III	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Arenariumosid IV	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Astragalin	(MAO et al. 2017)
➤ Aureusidin-6-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Chalconaringenin-2',4'-di-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Chalconaringenin-2'-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)

➤ Dihydrokaempferol-7-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Eriodictyol	(MAO et al. 2017)
➤ Galuteolin	(MAO et al. 2017)
➤ Helichrizin (A und B Isomere)	(GRINEV et al. 2016)
➤ Helicioside A	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Kaempferol	(MAO et al. 2017)
➤ Kaempferol-7-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Kaempferol-3-O-gentiobiosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Kaempferol-3,7-di-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Kaempferol-3,4'-di-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Kaempferol-3-O-β-D-glucopyranosyl-(1 - 3) - β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Luteolin	(MAO et al. 2017)
➤ Luteolin-3-methoxyl-6-hydroxy-7-O-β-D-glucopyranosid	(WANG et al. 2009)
➤ Luteolin-6-hydroxy-7-O-β-D-glucopyranosid	(WANG et al. 2009)
➤ Luteolin-7-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)

➤ Luteolin-3'-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Naringenin	(GRINEV et al. 2016)
➤ Naringin	(MAO et al. 2017)
➤ Narirutin	(MAO et al. 2017)
➤ Naringenin-7-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Prunin	(GRINEV et al. 2016)
➤ Quercetin-3,3'-di-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Quercetin-3-O-β-D-glucopyranosid	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Rutin	(MORIKAWA et al. 2015)
➤ Salipurposid	(GRINEV et al. 2016)
➤ Scutellarin	(WANG et al. 2009)
➤ Scutellarein-7-O-gentiobiosid	(MORIKAWA et al. 2015)



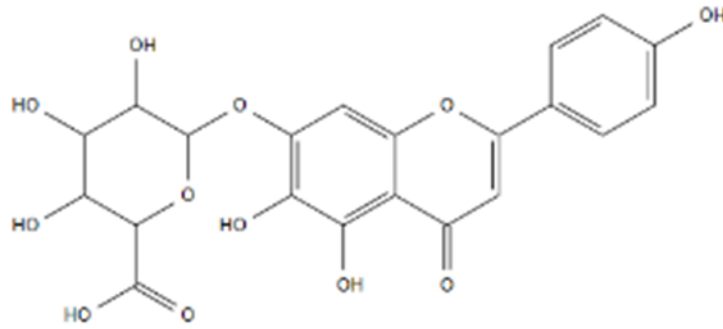


Abbildung 18: Scutellarin

- Maltol-3-O- $\beta$ -D-apiofuranosyl-(1-6)- $\beta$ -D-glucopyranosid (WANG et al. 2012a)

- Methoxybenzaldehyd

➤ Anisaldehyd	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
---------------	----------------------------

- Phenolglykoside

➤ Dihydroxyringin	(WANG et al. 2012a)
➤ Orcin- $\beta$ -D-glucopyranosid	(WANG et al. 2012a)
➤ Syringin	(WANG et al. 2012a)

- Phenylpropanoide

➤ 3,4-Methylenedioxyzimtsäure	(YONG et al. 2011)
➤ $\beta$ -Asaron	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ Kaffeesäureethylester	(YONG et al. 2011)



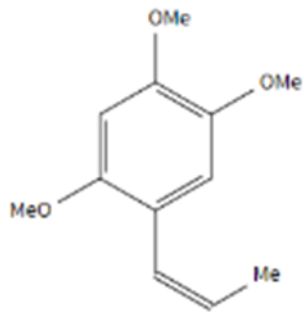


Abbildung 19:  $\beta$ -Asaron

- Phytosterine

➤ $\beta$ -Sitosterol- $\beta$ -D-glucopyranosid	(YONG et al. 2011)
➤ Stigmasterol- $\beta$ -D-glucopyranosid	(YONG et al. 2011)

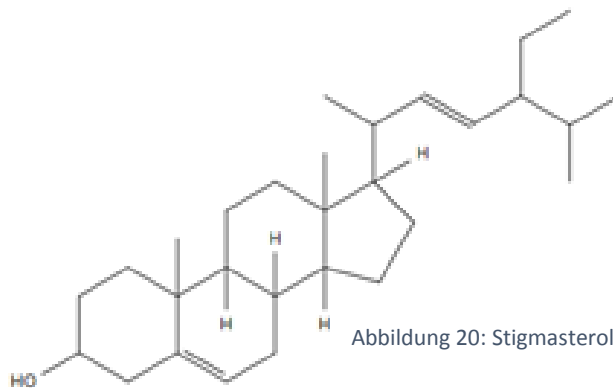


Abbildung 20: Stigmasterol

- Terpene

➤ $\alpha$ -Gurjunen	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ $\alpha$ -Humulen	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ $\alpha$ -Terpineol	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ $\beta$ -Caryophyllen	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ $\delta$ -Cadinen	(LEMBERKOVICS et al. 2001)

➤ δ-Cadinol	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ γ-Muurolen	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ Anethol	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ Carvacrol	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ Caryophyllenol	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ Copaen	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ Eugenol	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ Linalool	(LEMBERKOVICS et al. 2001)
➤ Thymol	(LEMBERKOVICS et al. 2001)

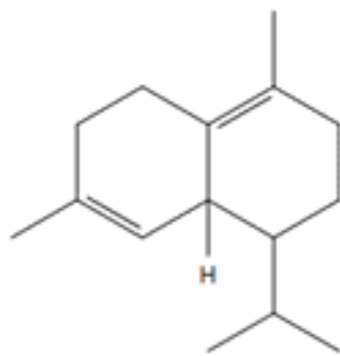


Abbildung 21: δ-Cadinol

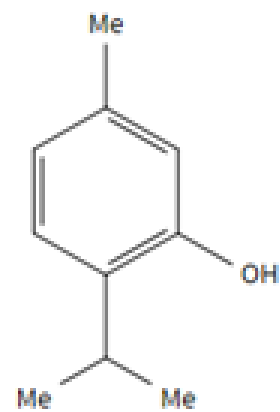


Abbildung 22: Thymol

#### 4.1.3.4. Inhaltsstoffe aus der Wurzel von *Helichrysum arenarium*

- Arenophthalid A (VRKOC et al. 1975)
- Bisnorhelipyron (VRKOC et al. 1975)
- Helipyron (VRKOC et al. 1975)
- Methylen-bis-4-hydroxy-2H-pyran-2-on-Derivate (VRKOC et al. 1975)
- Norhelipyron (VRKOC et al. 1975)

#### 4.1.3.5. Inhaltsstoffe des ätherischen Öls von *Helichrysum arenarium*

- $\beta$ -Caryophyllen (JUDZENTIENE & BUTKIENE 2006)
- $\delta$ -Cadinen (JUDZENTIENE & BUTKIENE 2006)
- Aliphatische Kohlenwasserstoffe (JUDZENTIENE & BUTKIENE 2006)
- Heneicosan (JUDZENTIENE & BUTKIENE 2006)
- Monoterpene und oxygenierte Monoterpene (JUDZENTIENE & BUTKIENE 2006)
- Octadecan (JUDZENTIENE & BUTKIENE 2006)
- Sesquiterpene (JUDZENTIENE & BUTKIENE 2006)

#### 4.1.3.6. Inhaltsstoffe aus den getrockneten und gemahlenden Achänen von *Helichrysum arenarium*

- 3,5-Dihydroxy-6,7,8-trimethoxyflavon (VRKOC et al. 1973)
- 5-Methoxy-7-hydroxyphthalid (VRKOC et al. 1973)
- 5,7-Dihydroxyphthalid (VRKOC et al. 1973)
- Arenol (VRKOC et al. 1973)
- Galangin (VRKOC et al. 1973)
- Homoarenol (VRKOC et al. 1973)
- Kaempferol (VRKOC et al. 1973)
- Naringenin (VRKOC et al. 1973)

#### 4.1.4. Wirkung

Die Flavonoide von *Helichrysum arenarium* haben das Potential die Atherosklerose-Bildung zu verhindern (MAO et al. 2017) und sind für die in-vitro antioxidative Wirkung verantwortlich. (CZINNER et al. 2000) *Helichrysum arenarium* besitzt neben der lipidsenkenden Wirkung auch eine entzündungshemmende Aktivität. (MAO et al. 2017) Der Methanolextrakt aus den Blüten von *Helichrysum arenarium* L. Moench kann den Anstieg der Blutglucose in Mäusen, sowie die enzymatische Aktivität gegen Dipeptidylpeptidase-IV hemmen. (MORIKAWA et al. 2015) Außerdem besitzt der Methanolextrakt eine inhibitorische Wirkung auf den Tumornekrosefaktor- $\alpha$ . (MORIKAWA et al. 2009)

Das ätherische Öl von *Helichrysum arenarium* besitzt eine antimikrobielle Aktivität. (MOGHADAM et al. 2014)

Die Sandstrohblume hat eine antibakterielle Wirkung insbesondere gegen den Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* und den Penicillin-resistenten *Staphylococcus pneumoniae*. (GRADINARU et al. 2014)

Neben der antioxidativen Wirkung (YONG et al. 2011) hat *Helichrysum arenarium* auch gallenregulierende und harntreibende Eigenschaften. (EROGLU et al. 2010)

Die Sandstrohblume trägt außerdem zur Förderung der Magensaft- und Pankreassaftsekretion bei. (BÄUMLER 2007). Zusätzlich besitzt die Pflanze hypolipidämische (EROGLU et al. 2010), hepatotrope (EROGLU et al. 2010) und antivirale Eigenschaften (EROGLU et al. 2010), sowie auch eine choleretische, hepatoprotektive und entgiftende Wirkung. (CZINNER et al. 2000)

#### 4.1.5. Verwendung

*Helichrysum arenarium* wird zur Behandlung verschiedener Störungen oder Krankheiten eingesetzt, wie zum Beispiel Grippe, Erkältung, Fieber, Nervosität und bei Problemen der Gallenblase, Harnblase, Verdauung und auch der Bauchspeicheldrüse.

Anerkannt wurde die traditionelle Anwendung zur Behandlung von Verdauungsproblemen (zum Beispiel Völlegefühl und Blähungen) von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und der Europäischen Arzneimittelbehörde (EMA) nur für die Art *Helichrysum arenarium*. (LES et al. 2017)

*Helichrysum arenarium* kann auch aufgrund von entzündungshemmenden Mechanismen zur Vorbeugung von Atherosklerose verwendet werden. (MAO et al. 2017)

Außerdem wird es als Choleretikum, hepatoprotektives Mittel, Entgiftungsmittel (MAO et al. 2017) und als Diuretikum eingesetzt. (WANG et al. 2012b)

*Helichrysum arenarium* ist ein Heilmittel gegen Gallenblasenerkrankungen (EROGLU et al. 2010) und wird in der traditionellen chinesischen Medizin zur Behandlung von Diabetes verwendet. (LV et al. 2009)

Die Sandstrohblume wird in Teemischungen als Schönungsmittel eingesetzt (HILLER & MELZIG 2010) und die Trockenblumen werden für Kränze und Dauersträuße verwendet. (BÄUMLER 2007) Die verwendete Literatur war nicht eruierbar. Die Polysaccharide aus *Helichrysum arenarium* werden als Stabilisatoren für pharmazeutische Emulsionen und Suspensionen empfohlen. (EL'SHAMI et al. 1980)

#### 4.1.6. Sonstiges

Arenarin:

Arenarin, ein schlecht charakterisiertes Gemisch aus ätherischem Öl, Pigmenten, Säuren, Aldehyde, Phenolen und Teer, wurde aus den Blüten von *Helichrysum arenarium* isoliert.

Arenarin besitzt eine antibakterielle Aktivität und stimuliert auch das Wachstum von Pflanzen und erhöhte den Ertrag von Früchten.

Außerdem ist Arenarin ein nicht toxischer Komplex aus mehreren Komponenten. (BEL'TYUKOVA 1968)

Die antibakterielle Wirkung wurde an 45 phytopathogenen Bakterienstämmen untersucht.

Weiters erhöht Arenarin die Keimkraft der Samen, beschleunigt die Reifung der Pflanze um 11-47% und macht die Pflanze resistenter gegen andere Krankheiten.

Samen, die mit Arenarin behandelt werden, können bis zu 4 Tage früher blühen. (BEL'TYUKOVA & KULIKOV'SKAYA 1959)

## 4.2. *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don

(ROTH & DON 1830)

### 4.2.1. Synonyme

- *Gnaphalium glutinosum* Ten. (TENORE 1830)
- *Gnaphalium italicum* Roth (ROTH 1790)
- *Helichrysum italicum* var. *serotinum* (Boiss.) O.Bolòs & Vigo (ROTH et al. 1983)
- *Helichrysum numidicum* Pomel (POMEL 1875)
- *Helichrysum serotinum* (DC.) Boiss. (BOISSIER 1840)

### 4.2.2. Botanik

*Helichrysum italicum* aus der Familie der Asteraceae ist allgemein bekannt als die Curry-Pflanze.

Der kleine aromatische Strauch mit gelben Blüten wächst auf trockenem, felsigem oder sandigem Boden rund um das Mittelmeer. Die 30-70 cm hohen Stiele sind an der Basis holzig. (MAKSIMOVIC et al. 2017)

Die schmal linearen Blätter sind ca. 10-30 mm lang, grünlich und spärlich filzig. Eher selten sind sie weiß-filzig.

Der Blütenstand ist 1,5-8 cm groß und der Durchmesser der länglich-zylindrischen bis eng-glockigen Hülle zwischen 2-4 mm.

Die Deckblätter sind dicht und regelmäßig schuppig. Die inneren Deckblätter sind mindestens fünf Mal so lang wie die äußeren. Alle Deckblätter sind eng länglich bis linear, lederartig und gewöhnlich filzig. Die einsamigen Schließfrüchte besitzen vereinzelnde leuchtend weiße Drüsen. (TUTIN 1976)

*Helichrysum italicum* kann weiter in sechs Unterarten unterteilt werden, die in verschiedenen Regionen des Mittelmeerraums verteilt sind:

*Helichrysum italicum* (Roth) G. Don subsp. *italicum* kommt im Mittelmeerraum vor;

*Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum* (Willd.) Nyman ist typisch für die Balearen (Mallorca und Dragonera), Sardinien, Korsika, Kreta und Zypern.

*Helichrysum italicum* subsp. *picardii* Franco wächst in Frankreich, Italien, Portugal und Spanien.

*Helichrysum italicum* subsp. *pseudolitoreum* (Fiori) Bacch, *Helichrysum italicum* subsp. *Serotinum* (Boiss.) P. Fourn. wurden auf der iberischen Halbinsel gefunden und *Helichrysum italicum* subsp. *siculum* (Jord. & Fourn.) Galbany kommt in Sizilien vor. (MAKSIMOVIC et al. 2017)



Abbildung 23: *Helichrysum italicum*

(WIKIPEDIA 2018f)



### 4.2.3. Inhaltsstoffe

#### 4.2.3.1. Inhaltsstoffe aus den oberirdischen Teilen von *Helichrysum italicum*

- Arzanol (TAGLIALATELA-SCAFATI et al. 2013)

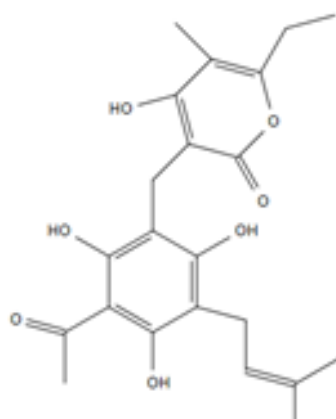


Abbildung 24: Arzanol

- Benzofurane (TAGLIALATELA-SCAFATI et al. 2013)

- Flavonoid

➤ Gnaphalin A	(PEREIRA et al. 2017)
---------------	-----------------------

- Helipyronone (OPITZ & HAENSEL 1970)

- Phtalide

➤ 5-Methoxy-7-hydroxyphthalid	(OPITZ & HAENSEL 1971)
➤ 5,7-Dimethoxyphthalid	(OPITZ & HAENSEL 1971)

- Prenylcoumarat (TAGLIALATELA-SCAFATI et al. 2013)
- Santinol (TAGLIALATELA-SCAFATI et al. 2013)
- Ursolsäure (TAGLIALATELA-SCAFATI et al. 2013)

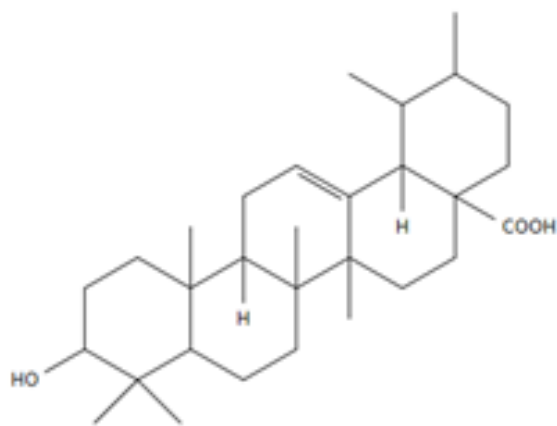


Abbildung 25: Ursolsäure

- Kaffesäurederivate

➤ DicaFFEoylChinasäure	(PEREIRA et al. 2017)
➤ Chinasäure	(PEREIRA et al. 2017)
➤ Chlorogensäure	(PEREIRA et al. 2017)

#### 4.2.3.2. Inhaltsstoffe aus den Blüten von *Helichrysum italicum*

- 5-Methoxy-7-hydroxyphthalid (ZAPESOCHNAYA et al. 1990)
- p-Cumarsäure (ZAPESOCHNAYA et al. 1990)
- Acetophenone

➤ Gnaphaliol-9-O-propanoat	(RIGANO et al. 2014)
➤ 12-Acetoxytrimeton	(RIGANO et al. 2014)
➤ 13-(2-Methyl-propanoyloxy) tocol	(RIGANO et al. 2014)
➤ [2,3-Dihydro-2-[1-(hydroxymethyl) ethenyl]-5-benzo-furanyl]-ethanon	(RIGANO et al. 2014)
➤ Gnaphaliol	(RIGANO et al. 2014)

- Bitalin A (ZAPESOCHNAYA et al. 1990)
- Chlorogensäuren (ZAPESOCHNAYA et al. 1990)

➤ Dicaffeoylchinasäuren	(CHOLPONBAEV & SADYKOVA 1991)
➤ Monocaffeoylchinasäuren	(CHOLPONBAEV & SADYKOVA 1991)

- Ferulasäure (ZAPESOCHNAYA et al. 1990)

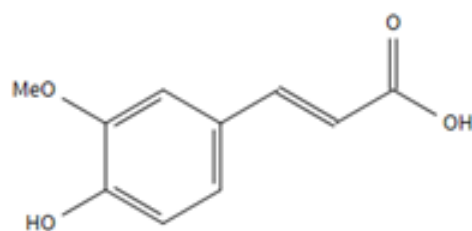


Abbildung 26: Ferulasäure

#### 4.2.3.3. Inhaltsstoffe aus den unterirdischen Teilen von *Helichrysum italicum*

- 5,7-Dihydroxy-3,8-dimethoxyflavon (OPTIZ et al. 1971)

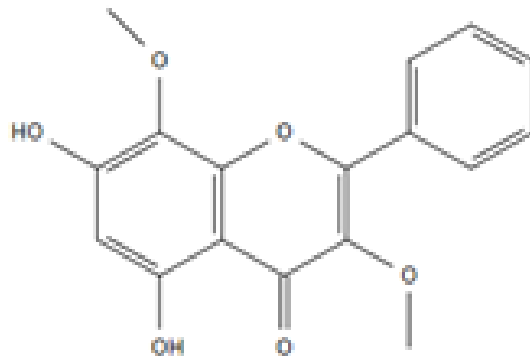


Abbildung 27: 5,7-Dihydroxy-3,8-dimethoxyflavon

#### 4.2.3.4. Inhaltsstoffe des ätherischen Öls von *Helichrysum italicum*

- $\beta$ -Diketone (MAKSIMOVIC et al. 2017)
- Acetophenone (MAKSIMOVIC et al. 2017)
- Cumarine (MAKSIMOVIC et al. 2017)
- Flavonoide (MAKSIMOVIC et al. 2017)
- Phenolsäuren (MAKSIMOVIC et al. 2017)
- Phloroglucinole (MAKSIMOVIC et al. 2017)
- Propansäureester (MAKSIMOVIC et al. 2017)

- Terpene

➤ 1,7-Di-epi- $\alpha$ -cedren	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ 1,8-Cineol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ 8-Cedren-13-ol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ $\alpha$ -Bergamoten	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ $\alpha$ -Cadinol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ $\alpha$ -Cedren	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ $\alpha$ -Copaen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ $\alpha$ -Curcumen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ $\alpha$ -Eudesmol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ $\alpha$ -Humulen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ $\alpha$ -Pinen	(STAVER et al. 2018)
➤ $\alpha$ -Selinen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ $\alpha$ -Terpineol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ $\beta$ -Acoradien	(CAVAR ZELJKOVIC et al. 2015)
➤ $\beta$ -Bisabolen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ $\beta$ -Caryophyllen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)

➤ β-Costol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ β-Eudesmol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ β-Guaien	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ β-Pinen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ β-Selinen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ γ-Cadinen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ γ-Curcumen	(STAVER et al. 2018)
➤ γ-Muurolen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ γ-Terpinen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ δ-Cadinen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ δ-Selinen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ p-Cymol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Ar-Curcumen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Aromadendren	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Borneol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Camphen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Epi-β-bisabolol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)

➤ Eudesm-5-en-11-ol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Geraniol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Ledol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Limonen	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Linalool	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Nerol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Nerolidol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Nerylacetat	(STAVER et al. 2018)
➤ Nerylpropanoat	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Rosifoliol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Viridiflorol	(MAKSIMOVIC et al. 2017)
➤ Tremeton	(MAKSIMOVIC et al. 2017)

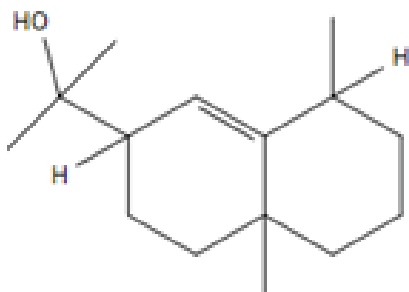


Abbildung 29: Rosifoliol

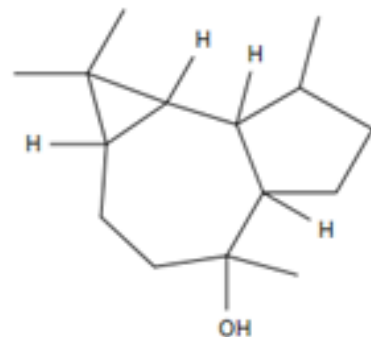


Abbildung 28: Ledol

#### 4.2.4. Wirkung

Das ätherische Öl von *Helichrysum italicum* hat ein antimikrobielles Potenzial gegen *Staphylococcus aureus* und *Staphylococcus epidermis*. (STAVER et al. 2018)

Die Italienische Strohblume besitzt neben der antiproliferativen Wirkung auf MCF-7- und HeLa-Zelllinien (STAVER et al. 2018), der antioxidativen Aktivität (PEREIRA et al. 2017), einer mäßig antidiabetischen Aktivität (PEREIRA et al. 2017), der antiviralen Wirkung und der anti-larviziden Aktivitäten (MAKSIMOVIC et al. 2017) auch eine entzündungshemmende Wirkung. (DJIHANE & MIHOUB 2016)

Außerdem wirkt *Helichrysum italicum* antimykotisch, antioxidativ, antikarzinogen, antimutagen und insektizid. (MAKSIMOVIC et al. 2017)

Zusätzlich hat *Helichrysum italicum* auch eine phytotoxische Wirkung, sowie eine zytotoxische Wirkung. (MAKSIMOVIC et al. 2017)

Die neutralen und phenolischen Verbindungen von *Helichrysum italicum* besitzen eine bakterizide Aktivität. (CUI et al. 2015)

*Helichrysum italicum* hemmt die in-vitro Enzymaktivität. Es zeigt eine hohe inhibitorische Aktivität gegen die  $\alpha$ -Glucosidase.

Außerdem reduziert *Helichrysum italicum* die Maltoseverdauung in den Darmsäcken. Ebenso inhibiert es die SGLT-1-vermittelte Methylglucosidaufnahme in Caco-2-Zellen in Gegenwart von  $\text{Na}^+$  und senkt den Blutzuckerspiegel. *Helichrysum italicum* verbessert die Hyperinsulinämie. (DE LA GARZA, ANA LAURA et al. 2013)

Das Curryblatt besitzt eine potente NO-Radikalfänger-Fähigkeit. (AWAH et al. 2012)



#### 4.2.5. Verwendung

Das ätherische Öl von *Helichrysum italicum* liefert vielversprechende Grundlagen zur Behandlung verschiedener Erkrankungen. (STAVER et al. 2018)

Traditionell wird dieser Pflanze für die Behandlung von Allergien, Erkältungen, Husten, Haut-, Leber- und Gallenerkrankungen, Entzündungen, Infektionen und Schlaflosigkeit angewendet. (MAKSIMOVIC et al. 2017)

*Helichrysum italicum* ist eine aromatische Salzpflanze, die in Südeuropa häufig als Gewürz, aber auch als alternative Medizin verwendet wird. (PEREIRA et al. 2017)

Das Currykraut ist eine potenzielle Quelle für Kräutergetränke (PEREIRA et al. 2017) und findet auch in der Kosmetik Verwendung, insbesondere für empfindliche, gereizte Haut. (JOKIC et al. 2016)

Aufgrund der bakterio-statischen Wirkung von *Helichrysum italicum* in Gemüse kann es in der Gemüseverarbeitung und zur Konservierung angewendet werden. (CUI et al. 2015)

Zusätzlich wird es auch in der Parfümindustrie (CAVAR ZELJKOVIC et al. 2015) und in der Pharmaindustrie eingesetzt. (MARI et al. 2014)

*Helichrysum italicum* wird als Kräutertee zur Heilung von Verdauungs-, Magen- und Darmerkrankungen verwendet. (RIGANO et al. 2013)

Außerdem kann *Helichrysum italicum* zur Vorbeugung von Wundinfektionen angewendet werden. (TAGLIALATELA-SCAFATI et al. 2013)

Das Curryblatt, ein Gewürz, das reich an Polyphenolen und antioxidativen Substanzen ist, wird wegen einer möglichen Verzögerung der oxidativen Veränderung von Lipiden in Lebensmitteln in der Lebensmittelindustrie verwendet.

Zusätzlich liefert das Curryblatt einen guten Geschmack. (AWAH et al. 2012)

Die Abkochung der blühenden Spitzen wird zur Räucherung bei der Behandlung von Asthma eingesetzt. (MANCINI et al. 2011)

4-Hydroxy-3-(3-methyl-2-butenyl) acetophenon ist ein zweifacher Inhibitor des Arachidonsäure-Metabolismus. (SALA et al. 2003)

Die Flavonoide von *Helichrysum italicum* (Tetrahydroxychalkonglucosid, Kaempferglucosid und Naringeninglucosid) werden als Schutzmittel bei Hautdegenerationsprozessen vorgeschlagen. (MAFFEI FACINO et al. 1990)

### 4.3. *Helichrysum stoechas* (L.) Moench

(MOENCH 1794b)

#### 4.3.1. Synonyme

- *Gnaphalium citrinum* Lam.  
(LAMARCK, JEAN-BAPTISTE PIERRE ANTOINE DE MONET DE 1779)
- *Gnaphalium stoechas* L. (LINNAEUS 1753e)

#### 4.3.2. Botanik

*Helichrysum stoechas* (L.) Moench ist der wissenschaftliche Name der Mittelmeer-Strohblume, einer Pflanze der Familie der Asteraceae. Im Spanischen ist diese Pflanze bekannt als Perpetua, Siempreviva Amarilla, Siempreviva de Monte, Sol de Oro oder Tomillo jaquero.

*Helichrysum stoechas* (L.) Moench ist eine Unterstrauchart, die im westlichen und zentralen Mittelmeerraum verbreitet ist. Sie wächst auf trockenen, maritimen Klippen und sandigen Dünen. (SILVA et al. 2017)

*Helichrysum stoechas* ist eine verholzende Staude, mit mehr oder weniger dicht gezähnten, aufrechten, aufsteigenden oder abstehenden Stängeln.

Die Blätter sind linear und selten spatelförmig. Die Blüten sind glänzend gelb und die einsamigen Schließfrüchte dunkelbraun. (TUTIN 1976)

Weitere Bezeichnungen für *Helichrysum stoechas* sind: Ewige Blume, Strohblume und Sandige Ewigkeit. (LES et al. 2017)

### Glanduläre Trichome:

Die Luftorgane von *Helichrysum stoechas* besitzen ein dichtes wolliges Haarkleid mit zwei Arten von Trichomen: nicht drüsenartige Trichome und zweireihige, drüsenartige Trichome. Die nicht drüsenartigen Trichome sind extrem lang, einfach, einreihig und vielzellig. Die zweireihigen, drüsenartigen Trichome haben 10-14 Zellen.

Glanduläre Trichome sind reichlich auf der Blatta-baxialoberfläche vorhanden, insbesondere auf den Interventionsbereichen, auf dem Blütenstand, auf den Kronlappen sowie auf der Fruchtknotenoberfläche. (ASCENSAO et al. 2001)



Abbildung 30: Sandige Ewigkeit

(WIKIPEDIA 2018e)

### 4.3.3. Inhaltsstoffe

#### 4.3.3.1. Inhaltsstoffe aus den oberirdischen Teilen von *Helichrysum stoechas*

- Arzanol (SILVA et al. 2017)

- Benzofuranderivate

➤ 6-Hydroxytermeton	(EL-DAHMY 1993)
➤ 6-Methoxyeuparin	(EL-DAHMY 1993)
➤ 6-Methoxy-8-hydroxyeuparin	(EL-DAHMY 1993)
➤ 6-Methoxy-8-acetyleuparin	(EL-DAHMY 1993)
➤ Termeton	(EL-DAHMY 1993)

- Chlorogensäure (SILVA et al. 2017)

- Cynarin (SILVA et al. 2017)

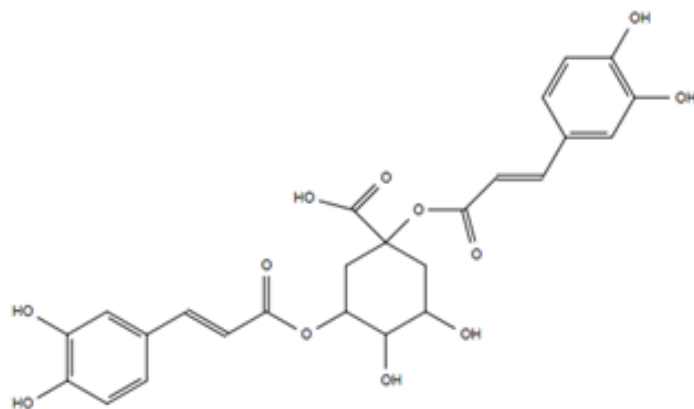


Abbildung 31: Cynarin

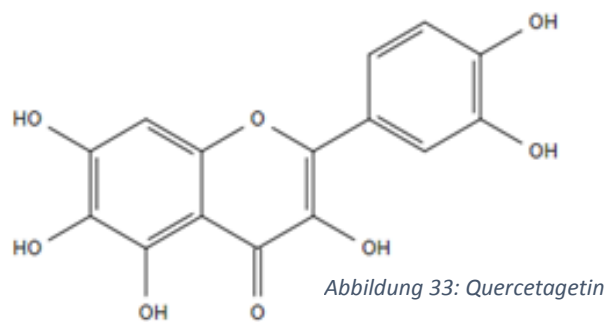
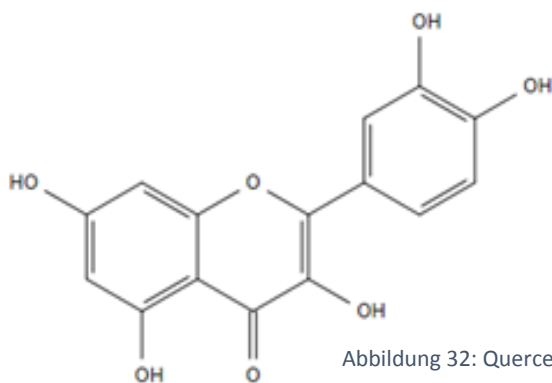
- Fettsäuren

➤ Linolensäure	(GARCIA DE QUESDA et al. 1972)
➤ Linolsäure	(GARCIA DE QUESDA et al. 1972)
➤ Palmitinsäure	(GARCIA DE QUESDA et al. 1972)
➤ Ölsäure	(GARCIA DE QUESDA et al. 1972)

- Flavonoide

➤ 3,5-Dihydroxy-6,7,8-trimethoxyflavon	(LAVAUULT & RICHOMME 2004)
➤ 3,5,4-Trihydroxy-6,7,8-trimethoxyflavon	(LAVAUULT & RICHOMME 2004)
➤ 5,7-Dihydroxy-3,6,8-trimethoxyflavon	(LES et al. 2017)
➤ Isorhamnetin-O-acetylhexosid	(BARROSO et al. 2014)
➤ Kaempferol-O-acetylhexosid	(BARROSO et al. 2014)
➤ Kaempferol	(MERICLI et al. 1992)
➤ Kaempferol-7-glucoside	(MERICLI et al. 1992)
➤ Luteolin-7-glucoside	(MERICLI et al. 1992)
➤ Myricetin-3-O-glucosid	(BARROSO et al. 2014)
➤ Myricetin-O-acetylhexosid	(BARROSO et al. 2014)
➤ Quercetagenin-7-O-glucopyranosid	(LES et al. 2017)

➤ Quercetin	(LAVALT & RICHOMME 2004)
➤ Quercetin-3-O-glucosid	(BARROSO et al. 2014)
➤ Quercetin-O-acetylhexosid	(BARROSO et al. 2014)



- Malonyldicaffeoylchinasäure (SILVA et al. 2017)

- Phenole

➤ Arenol	(RIOS et al. 1991)
➤ Homoarenol	(RIOS et al. 1991)

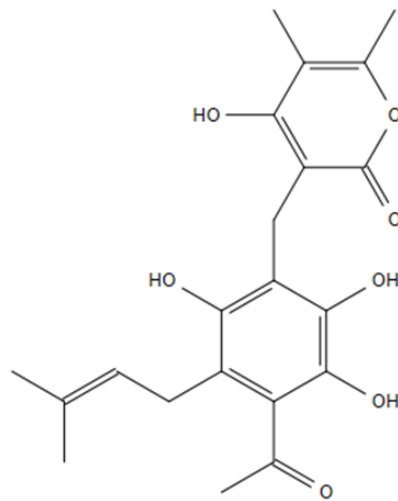


Abbildung 34: Arenol

- Phenolsäure

➤ 3,5-O-Dicaffeoyl-chinasäure	(BARROSO et al. 2014)
➤ 5-O-Caffeoyl-chinasäure	(BARROSO et al. 2014)
➤ 5-O-Feruloyl-chinasäure	(BARROSO et al. 2014)
➤ 5-p-Coumaroyl-chinasäure	(BARROSO et al. 2014)
➤ p-Hydroxy-benzoesäure	(LES et al. 2017)
➤ Caffeoyl-O-Feruloylchinasäure	(BARROSO et al. 2014)
➤ Kaffeesäure	(LES et al. 2017)
➤ Neochlorogensäure	(LES et al. 2017)
➤ Protocatechusäure	(BARROSO et al. 2014)

- Phloroglucinol (LAVALT & RICHOMME 2004)

- Pyrone

➤ Bisnorhelipyron	(LAVault & RICHOMME 2004)
➤ Helipyron	(LES et al. 2017)
➤ Italipyron	(RIOS et al. 1991)
➤ Norhelipyron	(LAVault & RICHOMME 2004)
➤ Scopoletin	(LAVault & RICHOMME 2004)

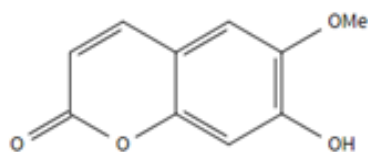


Abbildung 35: Scopoletin

- Steroidglucoside

➤ $\beta$ -Sitosterol-3-O- $\beta$ -D-glucopyranosid	(MARTIN PANIZO et al. 1972)
➤ $\beta$ -Stigmasterol-3-O- $\beta$ -D-glucopyranosid	(MARTIN PANIZO et al. 1972)

- Terpene

➤ Erythrodiol	(GARCIA DE QUESDA et al. 1972)
➤ Oleanolsäure	(GARCIA DE QUESDA et al. 1972)
➤ Ursolsäure	(GARCIA DE QUESDA et al. 1972)
➤ Uvaol	(GARCIA DE QUESDA et al. 1972)



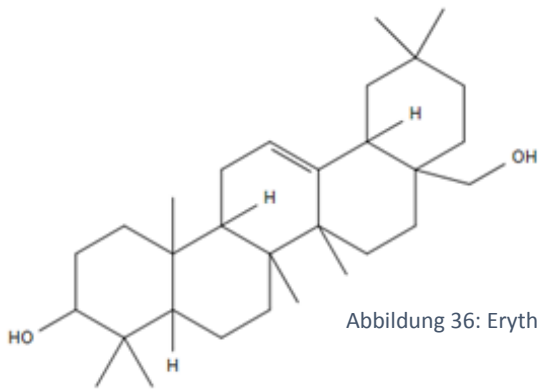


Abbildung 36: Erythrodiol

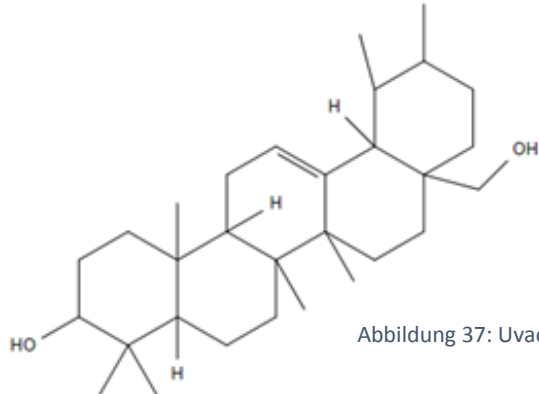


Abbildung 37: Uvaol

#### 4.3.3.2. Inhaltsstoffe aus den Blüten von *Helichrysum stoechas*

- Cumarine (CZINNER et al. 1999)
- Fettsäuren (CZINNER et al. 1999)
- Flavonoide

➤ Apigenin	(CZINNER et al. 1999)
➤ Apigenin-7-O-glucosid	(CZINNER et al. 1999)
➤ Galangin	(CZINNER et al. 1999)
➤ Isosalipurposid	(CZINNER et al. 1999)

➤ Kaempferol	(CZINNER et al. 1999)
➤ Kaempferol-3-O-diglucosid	(CZINNER et al. 1999)
➤ Kaempferol-3-O-glucosid	(CZINNER et al. 1999)
➤ Luteolin	(CZINNER et al. 1999)
➤ Luteolin-7-O-glucosid	(CZINNER et al. 1999)
➤ Naringenin	(CZINNER et al. 1999)
➤ Naringenin-5-O-diglucoside	(CZINNER et al. 1999)
➤ Naringenin-5-O-glucosid	(CZINNER et al. 1999)
➤ Quercetagetin	(MERICLI et al. 1992)
➤ Quercetagetin-7-glucosid	(MERICLI et al. 1992)
➤ Quercetin	(CZINNER et al. 1999)
➤ Quercetin-3-O-glucosid	(CZINNER et al. 1999)
➤ Quercetin-7-glucosid	(MERICLI et al. 1992)
➤ Salipurposide	(CZINNER et al. 1999)

- Helichrysin B (MERICLI et al. 1992)

- Helipyron (MERICLI et al. 1992)
- Phthalide (CZINNER et al. 1999)
- Sterole (CZINNER et al. 1999)

#### 4.3.3.3. Inhaltsstoffe des ätherischen Öls von *Helichrysum stoechas*

- Acetophenon-Derivate (SOBHY & EL-FEKY 2007)
- Phloroglucinol (SOBHY & EL-FEKY 2007)
- Terpene

➤ $\alpha$ -Bisabolol	(SOBHY & EL-FEKY 2007)
➤ $\alpha$ -Humulen	(SOBHY & EL-FEKY 2007)
➤ $\alpha$ -Pinen	(SOBHY & EL-FEKY 2007)
➤ $\alpha$ -Pinenepoxid	(PROENCA DA CUNHA & CARDOSO DO VALE 1974)
➤ $\beta$ -Caryophyllen	(SOBHY & EL-FEKY 2007)
➤ $\beta$ -Pinen	(PROENCA DA CUNHA & CARDOSO DO VALE 1974)
➤ p-Cymol	(PROENCA DA CUNHA & CARDOSO DO VALE 1974)

➤ Camphen	(SOBHY & EL-FEKY 2007)
➤ Carvacrol	(PROENCA DA CUNHA & CARDOSO DO VALE 1974)
➤ Diosphenol	(PROENCA DA CUNHA & CARDOSO DO VALE 1974)
➤ Geraniol	(SOBHY & EL-FEKY 2007)
➤ Limonen	(SOBHY & EL-FEKY 2007)
➤ Limonenepoxid	(PROENCA DA CUNHA & CARDOSO DO VALE 1974)
➤ Pinocampheol	(PROENCA DA CUNHA & CARDOSO DO VALE 1974)
➤ Thymol	(PROENCA DA CUNHA & CARDOSO DO VALE 1974)
➤ Verbenon	(PROENCA DA CUNHA & CARDOSO DO VALE 1974)
➤ Verbenol	(PROENCA DA CUNHA & CARDOSO DO VALE 1974)

#### 4.3.4. Wirkung

Die oberirdischen Teile von *Helichrysum stoechas*, insbesondere die Blütenstände, werden in der Volksmedizin bei Magenbeschwerden verwendet. (SILVA et al. 2017)

Für die hohe Anti-Acetylcholinesterase-Aktivität sind vor allem Chlorogensäure, Cynarin und Arzanol aus den oberirdischen Teilen von *Helichrysum stoechas* verantwortlich.

Die Extrakte aus Blüten, Stängel und Blättern hemmen die Acetylcholinesterase. (SILVA et al. 2017)

*Helichrysum stoechas* besitzt eine antibakterielle Aktivität unter anderem gegenüber *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis* und *Klebsiella pneumoniae*.

(SOBHY & EL-FEKY 2007)

Außerdem besitzt das ätherische Öl von *Helichrysum stoechas* eine antimikrobielle Aktivität gegen pathogene Pilze. (ROUSSIS et al. 2002)

$\beta$ -Sitosterol-3-O- $\beta$ -D-glucosid, Italipyron, Plicatipyron Helipyron, Homoarenol und Arenol, die mit Hilfe einer Dichlormethan-Extraktion aus den oberirdischen Teilen von *Helichrysum stoechas* isoliert wurden, zeigen ebenso eine antibakterielle Aktivität.

(RIOS et al. 1991)

Zusätzlich besitzt *Helichrysum stoechas* eine antioxidative Aktivität (BOUBAKEUR et al. 2017), eine antitoxische Aktivität (GIOVANNINI et al. 2003) und antiproliferative Eigenschaften. (LES et al. 2017)

*Helichrysum stoechas* bewirkt sowohl die Hemmung des MAO-A Enzyms (LES et al. 2017), als auch die Hemmung des AChE-Enzyms. (LES et al. 2017)

Neben der Anti- $\alpha$ -Glucosidase-Aktivität (LES et al. 2017) und der Anti-Dipeptidyl-Peptidase-4-Aktivität (LES et al. 2017) besitzt *Helichrysum stoechas* auch noch eine diuretische (GIOVANNINI et al. 2003) und antiallergische Wirkung. (GIOVANNINI et al. 2003)

#### 4.3.5. Verwendung

*Helichrysum steochas* wird als Zier-, Heil- und Nahrungsmittelpflanze verwendet. (LES et al. 2017)

In der Volksmedizin wird *Helichrysum stoechas* aufgrund der antibakteriellen, antitoxischen, diuretischen und antiallergischen Wirkung angewendet. (GIOVANNINI et al. 2003)

Die Knospen werden in der zweiten Julihälfte dampfsterillisiert, um ätherisches Öl zu gewinnen. (ROVESTI 1930)

## 5. *Pseudognaphalium*-Arten

### 5.1. *Pseudognaphalium obtusifolium* (L.) Hilliard & B.L.Burt

(LINNAEUS et al. 1981)

#### 5.1.1. Synonyme

- *Gnaphalium obtusifolium* L. (LINNAEUS 1753d)
- *Gnaphalium polycephalum* var. *helleri* (Britton) Fernald (FERNALD 1908)
- *Gnaphalium saxicola* Fassett (FASSETT 1931)
- *Pseudognaphalium obtusifolium* subsp. *praecox* Kartesz (FERNALD & KARTESZ 1999)

#### 5.1.2. Botanik

Das Vielköpfige Ruhrkraut kommt unter anderem in den Sudeten, im Fichtel- und Erzgebirge sowie in Oberbayern und in Ostfriesland vor. Dort wächst es vor allem an sonnigen sandigen Stellen. „*Gnaphalium*“ stammt aus dem Griechischen und bedeutet „Filz“, während „*polycephalum*“ aus dem Lateinischen abgeleitet wird und „vielköpfig“ bedeutet.

Die einjährige Pflanze *Pseudognaphalium obtusifolium*, die bis zu 90 cm hoch werden kann und lanzettliche Blätter besitzt, kommt auch in den Steppen Mittelamerikas vor.

Die gewellten Blätter dieser wohlriechenden Pflanze sind oberseits kahl und nach unten verschmälert.

An den Spitzen der Zweige befinden sich gelbe, büschelig gehäufte Blütenstände, die vor dem Aufblühen verkehrt eiförmig sind.

Sie blühen von Juli bis Oktober. (VONARBURG 2005)

Weitere Bezeichnungen für *Pseudognaphalium obtusifolium* sind: Vielköpfiges Ruhrkraut (HILLER & MELZIG 2010), Stumpfblättriges Scheinruhrkraut und Everlasting. (ERHARDT et al. 2002)



Abbildung 38: *Pseudognaphalium obtusifolium*

(WIKIPEDIA 2018c)

### 5.1.3. Inhaltsstoffe

#### 5.1.3.1. Inhaltsstoffe aus den oberirdischen Teilen von *Pseudognaphalium obtusifolium*

- Flavonoide

➤ 5-Hydroxy-3,7,8-trimethoxyflavon	(OHLENDORF et al. 1971)
➤ 5,7-Dihydroxy-3,8-dimethoxyflavon	(OHLENDORF et al. 1971)



- Obtusifolin (HAENSEL et al. 1970)

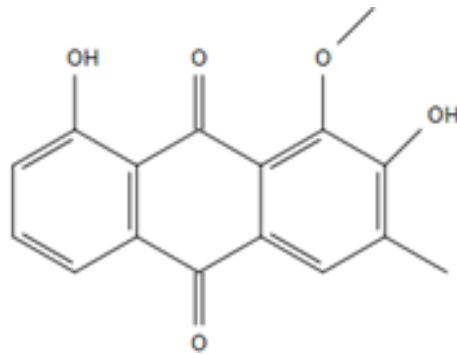


Abbildung 39: Obtusifolin

#### 5.1.3.2. Inhaltsstoffe aus der Wurzel

- Polyacetylen:

➤ Enoletherpolyine	(BOHLMANN et al. 1966)
--------------------	------------------------

#### 5.1.4. Wirkung

*Pseudognaphalium obtusifolium* besitzt eine hustenlindernde, schleimlösende und expektorierende Wirkung. (VONARBURG 2005)

#### 5.1.5. Verwendung

*Pseudognaphalium obtusifolium* wurde bereits von früheren Siedlern als „Allheilmittel“ verwendet. (JANNKE 1938)

In der Volksheilkunde wird es als Diuretikum eingesetzt. Die frisch blühende Pflanze wird bei Erkrankungen des peripheren Nervensystems verwendet. Außerdem wird sie bei Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates (Rheuma, Ischiasschmerzen, Nervenschmerzen und Durchfall) angewendet. (HILLER & MELZIG 2010) Die Literatur war nicht eruierbar.

## 6. Diskussion

Ein wichtiger Bestandteil unserer Gesellschaft ist seit jeher die Anwendung von Arzneipflanzen. Arzneipflanzen oder deren Bestandteile wie zum Beispiel Blüten, Blätter, Wurzel, etc. können aufgrund ihrer individuellen Wirkungen bei zahlreichen Erkrankungen eingesetzt werden. Nachdem Darmerkrankungen bei vielen Menschen ein großes Problem darstellen und schon lange bekannt ist, dass das „Ruhrkraut“ zur Ruhr-Behandlung eingesetzt wurde, war das Ziel dieser Diplomarbeit die neuen Erkenntnisse von *Anaphalis margaritacea*, *Anaphalis triplinervis*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Helichrysum arenarium*, *Helichrysum italicum* und *Helichrysum stoechas* zu ermitteln, da die deutsche Bezeichnung „Ruhrkraut“ sowohl für *Gnaphalium*-, als auch für *Helichrysum*-Arten anerkannt ist.

Die meisten Erkenntnisse lieferten SciFinder® und PubMed®. Vor allem Informationen bezüglich Inhaltsstoffe, Wirkung und Verwendung von *Helichrysum arenarium*, *Helichrysum italicum* und *Helichrysum stoechas*. Nur wenige Erkenntnisse gibt es bis dato für *Anaphalis margaritacea*, *Gnaphalium sylvaticum* und *Pseudognaphalium obtusifolium*. Weder im SciFinder®, noch im PubMed® konnten Studien von *Anaphalis triplinervis* gefunden werden. Nur bei den neueren Studien im SciFinder® und im PubMed® sind auch die Originalarbeiten frei verfügbar. Zur Ermittlung der Synonyme wurde die „Plantlist“ (The Plant List – [www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org)) verwendet, die eine sehr gute Übersicht aller Arten bietet. Die Bücher hingegen liefern nur wenige Informationen über *Anaphalis*-, *Gnaphalium*- und *Pseudognaphalium*-Arten. Genügend Erkenntnisse gibt es, wie auch schon im Scifinder® und PubMed®, bezüglich der *Helichrysum*-Arten.

Anaphalis-Arten: Viele Studien liefern zahlreiche Informationen bezüglich der Inhaltsstoffe von *Anaphalis margaritacea*. Über die Wirkung und Verwendung von *Anaphalis margaritacea* gibt es jedoch noch kaum Erkenntnisse. Keine einzige Studie gibt es bis dato von *Anaphalis triplinervis*, wodurch nichts über die Inhaltsstoffe, Wirkung und Verwendung bekannt ist. Laut den aktuellen Studien werden *Anaphalis*-Arten allerdings bis jetzt noch nicht bei Darmerkrankungen angewendet.

Gnaphalium-Arten: Auch hier gibt es wieder ausreichend Informationen bezüglich der Inhaltsstoffe, aber nur wenige Angaben zur Wirkung und Verwendung von *Gnaphalium sylvaticum*. *Gnaphalium*-Arten werden seit jeher bei Magen-Darm-Erkrankungen angewendet und daher leitet sich auch die deutsche Bezeichnung „Ruhrkraut“ davon ab.

Helichrysum-Arten: Auffallend ist, dass es momentan am meisten Erkenntnisse zu *Helichrysum arenarium*, *Helichrysum italicum* und *Helichrysum stoechas* gibt. Diese Arten besitzen neben zahlreichen Inhaltsstoffen auch zahlreiche Wirkungen und Anwendungen. Jedoch wurde die traditionelle Anwendung zur Behandlung von Verdauungsproblemen von der Weltgesundheitsorganisation und der Europäischen Arzneimittelbehörde nur für die Art *Helichrysum arenarium* anerkannt.

Pseudognaphalium-Arten: Mäßige Erkenntnisse liefern die Studien bezüglich Inhaltsstoffe, Wirkung und Verwendung von *Pseudognaphalium obtusifolium*. Hier ist bis dato nicht bekannt, dass diese Art bei Darmerkrankungen angewendet wird.

Abschließend kann man sagen, dass neben *Gnaphalium*-Arten nur noch *Helichrysum*-Arten bei Darmerkrankungen Einsatz finden. *Anaphalis*- und *Pseudognaphalium* besitzen Wirkungen, die für andere Zwecke verwendet werden.

## 7. Zusammenfassung

Die vorliegende Diplomarbeit mit dem Thema „Neue Erkenntnisse zu *Gnaphalium*-, *Pseudognaphalium*-, *Helichrysum*- und *Anaphalis*-Arten“ befasst sich mit den neuen Erkenntnissen bezüglich Inhaltsstoffe, Wirkungen und Verwendung von *Anaphalis margaritacea*, *Anaphalis triplinervis*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Helichrysum arenarium*, *Helichrysum italicum*, *Helichrysum stoechas* und *Pseudognaphalium obtusifolium*.

„Ruhrkraut“ wurde schon früher zur Ruhr-Behandlung eingesetzt. Die deutsche Bezeichnung „Ruhrkraut“ ist sowohl für *Gnaphalium*-, als auch für *Helichrysum*-Arten anerkannt. Nachdem Darmerkrankungen in der heutigen Zeit ein immer größer werdendes Problem darstellen und immer mehr Menschen daran erkrankt sind, soll ermittelt werden, ob auch *Anaphalis margaritacea*, *Anaphalis triplinervis* und *Pseudognaphalium obtusifolium* zur Behandlung von Darmerkrankungen angewendet werden können.

Das **erste** Kapitel befasst sich mit Synonymen, Botanik, Inhaltsstoffen, Wirkungen und Verwendung von den zwei ausgewählten *Anaphalis*-Arten, *Anaphalis margaritacea* und *Anaphalis triplinervis*.

Das **zweite** Kapitel gibt einen Überblick über Synonyme, Botanik, Inhaltsstoffe, Wirkung und Verwendung von *Gnaphalium sylvaticum*.

Das **dritte** Kapitel gibt Auskunft über Synonyme, Botanik, Inhaltsstoffe, Wirkungen und Verwendungen von *Helichrysum arenarium*, *Helichrysum italicum* und *Helichrysum stoechas*.

Im **vierten** Kapitel wird näher auf die Synonyme, Botanik, Inhaltsstoffe, Wirkung und Verwendung von *Pseudognaphalium obtusifolium* eingegangen.

Für die Literatursuche wurden neben SciFinder® und PubMed® auch verschiedene Bücher aus der Bibliothek des Bereichs Pharmakognosie benützt. Verwendete Bücher: Wichtel – Teedrogen und Phytopharmaka, Heilpflanzenpraxis heute, Lexikon der Arzneipflanzen und Drogen, Flora Europaea, Homöotanik. Farbiger Arzneipflanzenführer der klassischen Homöopathie. Gesucht wurde nach deutschen, englischen und lateinischen Begriffen: „Silber-Perlkörbchen“, „Anaphalis triplinervis“, „Antennaria triplinervis“, „Gnaphalium cuneatum“, „Gnaphalium cynoglossoides“, „Gnaphalium nepalense“, „Gnaphalium perfoliatum“, „Gnaphalium quintuplinerve“, „Großblütiges Perlkörbchen“, „Silber-Immortelle“, „Anaphalis margaritacea“, „Gnaphalium margaritaceum“, „Wald-Ruhrkraut“, „Gnaphalium sylvaticum“, „Omalotheca sylvatica“, „Heath Cudweed“, „Wood cudweed“, „Golden motherwort“, „Chafeweed“, „Owl's crown“, „Sand-Strohblume“, „Helichrysum arenarium“, „Katzenpfötchen“, „Ruhrkraut“, „Harnblume“, „Sandgoldblume“, „Immortelle“, „Rainblume“, „Dwarf everlast“, „Italienische Strohblume“, „Helichrysum italicum“, „Italienische Immortelle“, „Currykraut“, „Mittelmeer-Strohblume“, „Helichrysum stoechas“, „Vielköpfiges Ruhrkraut“, „Pseudognaphalium obtusifolium“, „Gnaphalium obtusifolium“, „Gnaphalium polycephalum“, „Sweet everlasting“.

Auch die Strukturen wurden mittels SciFinder® gezeichnet. Zusätzlich wurde die „Plantlist“ (The Plant List – [www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org)) herangezogen, um die Synonyme von *Anaphalis margaritacea*, *Anaphalis triplinervis*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Helichrysum arenarium*, *Helichrysum italicum*, *Helichrysum stoechas* und *Pseudognaphalium obtusifolium* zu ermitteln. Um Auskunft bezüglich der Botanik zu erhalten, wurden Bücher verwendet, da der SciFinder® kaum Informationen zur Botanik liefert.

Verschiedenste Arten von *Gnaphalium*-, *Pseudognaphalium*-, *Helichrysum*- und *Anaphalis*, welche unzählige Inhaltsstoffe besitzen, können aufgrund ihrer individuellen Wirkungen für zahlreiche Erkrankungen angewendet werden. In der Grippezeit könnte somit als Alternative *Anaphalis margaritacea* oder *Pseudognaphalium obtusifolium* aufgrund der antitussiven Wirkung, aber auch *Helichrysum arenarium*, *Helichrysum italicum* und *Helichrysum stoechas* wegen der antibakteriellen Wirkung zum Einsatz kommen. Bei Atemwegserkrankungen wirkt neben *Anaphalis margaritacea* auch *Gnaphalium sylvaticum*. Auch bei Rheuma kann *Anaphalis margaritacea* eingesetzt werden, da es eine antirheumatische Wirkung besitzt. Ein besonders großes Problem in der heutigen Zeit stellen Darmerkrankungen dar. Daher könnte bei Magen-Darm-Erkrankungen *Gnaphalium sylvaticum* eingesetzt werden und zur Behandlung von Verdauungsproblemen könnte *Helichrysum arenarium* verwendet werden. Auch *Helichrysum italicum* kann zur Heilung von Verdauungs-, Magen- und Darmerkrankungen beitragen. Weiters werden die Blüten von *Helichrysum stoechas* in der Volksmedizin bei Magenbeschwerden eingesetzt. Jedoch wurde die traditionelle Anwendung zur Behandlung von Verdauungsproblemen von der Weltgesundheitsorganisation und der Europäischen Arzneimittelbehörde nur für die Art *Helichrysum arenarium* anerkannt. *Helichrysum arenarium* besitzt außerdem eine lipidsenkende, entzündungshemmende, antioxidative, gallenregulierende und harntreibende Eigenschaft. Nachdem die Flavonoide von *Helichrysum arenarium* die Atherosklerose-Bildung verhindern können, wird es auch zur Vorbeugung von Atherosklerose eingesetzt. *Gnaphalium sylvaticum* und *Helichrysum italicum* haben eine antidiabetische, antiphlogistische, zytotoxische und larvizide Wirkung. Laut neuesten Erkenntnissen wird *Helichrysum italicum* zur Behandlung von Allergien, Haut-, Leber- und Gallenerkrankungen, Entzündungen, Infektionen und Schlaflosigkeit verwendet. *Anaphalis margaritacea* enthält unter anderem Flavonoide, Triterpenoide, Hydroxylactone, Ester und Rosefuran. *Gnaphalium sylvaticum* besitzt neben dem Sylvisid, ein selten vorkommendes Diterpen-Glucosid-Derivat, auch Flavonoide und Kaffesäurederivate.

Inhaltstoffe wie zum Beispiel: Flavonoide, Pthalidglykoside, Benzo- $\alpha$ -Pyrone, Dihydrochalkonglykoside, Fettsäuren, Phytosterine, Terpene, usw., kommen in *Helichrysum arenarium* vor. Neben den klassischen Inhaltsstoffen wie Flavonoide, Phatlide, Kaffesäurederivaten, Terpene, Acetophenone, usw., kommt in *Helichrysum italicum* auch Arzanol vor. Arzanol wurde neben Benzofuranderivaten, Fettsäuren, Flavonoiden, Phenolen, Phenolsäuren, Terpenen, Pyronen, usw., auch in *Helichrysum stoechas* gefunden. *Pseudognaphalium obtusifolium* enthält neben Flavonoiden und Polyacetylen auch das Xanthon Obtusifolin.

Bis dato gibt es zwar zahlreiche Erkenntnisse bezüglich Inhaltsstoffe, Wirkung und Verwendung von *Helichrysum arenarium*, *Helichrysum italicum* und *Helichrysum stoechas*, jedoch mangelt es an Informationen über die Wirkung und Verwendung von *Anaphalis margaritacea*, *Gnaphalium sylvaticum* und *Pseudognaphalium obtusifolium*. Ausreichende Erkenntnisse dieser Arten gibt es nur bezüglich ihrer Inhaltsstoffe. Keine Studien gibt es zu *Anaphalis triplinervis*, wodurch weder genaueres über die Inhaltsstoffe, noch über die Wirkung und die Verwendung bekannt ist. Die traditionelle Anwendung zur Behandlung von Verdauungsproblemen wurde von der Weltgesundheitsorganisation und der Europäischen Arzneimittelbehörde bis dato nur für die Art *Helichrysum arenarium* anerkannt.

## 8. Literatur

AHMED, A. A., T. A. HUSSEIN, A. A. MAHMOUD, M. A. FARAG, P. W. PARE, M. WOJCINSKA, J. KARCHESY & T. J. MABRY, 2004: Nor-ent-kaurane diterpenes and hydroxylactones from *Antennaria geyeri* and *Anaphalis margaritacea*. *Phytochemistry* **65** (18), 2539-2543.

ASCENSAO, L., DA SILVA, JAIME A. T., J. G. BARROSO, A. C. FIGUEIREDO & L. G. PEDRO, 2001: Glandular trichomes and essential oils of *Helichrysum stoechas*. *Isr. J. Plant Sci.* **49** (2), 115-122.

AWAH, F. M., N. N. OFFOR, A. C. NDUNAKA, F. U. OKAFOR & C. O. ENYABINE, 2012: Free radical scavenging activities and phenolic contents of the spices *Thymus vulgaris* (thyme), *Helichrysum italicum* (curry leaf) and *Laurus nobilis* (bay leaf) extracts. *J. Pharm. Res.* **5** (6), 3417-3421.

BARROSO, M. R., L. BARROS, M. DUENAS, A. M. CARVALHO, C. SANTOS-BUELGA, I. P. FERNANDES, M. F. BARREIRO & FERREIRA, ISABEL C. F. R., 2014: Exploring the antioxidant potential of *Helichrysum stoechas* (L.) Moench phenolic compounds for cosmetic applications: Chemical characterization, microencapsulation and incorporation into a moisturizer. *Ind. Crops Prod.* **53**, 330-336.

BAUER, R. & W. BLASCHEK, 2016: *Wichtl - Teedrogen und Phytopharmaka. Ein Handbuch für die Praxis.* Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 6., vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage.

BÄUMLER, S., 2007: *Heilpflanzenpraxis heute.* Urban & Fischer in Elsevier, München [u.a.].

BEL'TYUKOVA, K. G., 1968: Plant antibiotic, arenarin. *Mikrobiol. Zh. (Kiev)* **30** (5), 390-398.

BEL'TYUKOVA, K. I. & M. D. KULIKOV'S'KAYA, 1959: Arenarine as a medicine in the fight against the bacterial cancer and other maladies of tomatoes and as a factor increasing the crop. *Microbiol. Zhur., Akad. Nauk Ukr. R.S.R.* **21** (No. 3), 23-24.

BENTHAM & HOOKER F., 1873: *Anaphalis margaritacea* (L.) Benth. & Hook.f. - *Gen. Pl.* [Bentham & Hooker f.] 2(1): 303. 1873 nach: *The Plant List*. <http://www.theplantlist.org/tpl/record/gcc-48987>.

BOHLMANN, F. & C. ARNDT, 1965: Polyacetylenic compds. V. LXXVII. A new polyynone type from *Anaphalis margaritacea*. *Chem. Ber.* **98** (5), 1416-1418.

BOHLMANN, F., C. ARNDT & C. ZDERO, 1966: Polyacetylene compounds. CII. New enol ether polyynes from *Anaphalis* and *Gnaphalium* species. *Chem. Ber.* **99** (5), 1648-1651.



BOISSIER, P. E., 1840: *Helichrysum serotinum* (DC.) Boiss. - *Voy. Bot. Espagne* 2: 329. 1840 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl/record/gcc-96122?ref=tpl2>.

BOUBAKEUR, H., K. REBBAS & R. BELHATTAB, 2017: Antioxidant and antibacterial activities of the extracts of *Helichrysum stoechas* (L.) Moench. *Phytotherapie*, Ahead of Print.

BUBANI, 1899: *Dasyanthus fuscus* (Oeder) Bubani - *Fl. Pyren.* 2: 200 (1899) : 200 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-21303>.

BUCHANAN-HAMILTON, F. & A. P. D. CANDOLLE, 1838: *Gnaphalium quintuplinerve* Buch.-Ham. ex DC. - *Prodr.* [A. P. de Candolle] 6: 270. 1838 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-101232>.

CANDOLLE, A. P. D., 1938: *Antennaria cinnamomea* DC. - *Prodr.* [A. P. de Candolle] 6: 270. 1838 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl/record/gcc-96774?ref=tpl2>.

CAVAR ZELJKOVIC, S., M. E. SOLIC & M. MAKSIMOVIC, 2015: Volatiles of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don from Croatia. *Nat. Prod. Res.* **29** (19), 1874-1877.

CHOLPONBAEV, K. S. & A. K. SADYKOVA, 1991: Quantitative determination of caffeoylquinic acid in *Helichrysum italicum* flowers by spectrophotometry. *Zdravookhr. Kyrg.* (6), 55-57.

CICEK, S. S., C. UNTERSULZNER, S. SCHWAIGER & C. ZIDORN, 2012: Caffeoyl-D-glucaric acid derivatives in the genus *Gnaphalium* (Asteraceae: Gnaphalieae). *Rec. Nat. Prod.* **6** (3), 311-315.

CLARKE, C. B., 1876: *Anaphalis cinnamomea* (DC.) C.B. Clarke - *Compos. Ind.* 104. 1876 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-142705>.

CUI, H., C. ZHAO & L. LIN, 2015: Antibacterial Activity of *Helichrysum italicum* Oil on Vegetables and Its Mechanism of Action. *J. Food Process. Preserv.* **39** (6), 2663-2672.

CZINNER, E., A. KERY, K. HAGYMASI, A. BLAZOVICS, A. LUGASI, E. SZOKE & E. LEMBERKOVICS, 1999: Biologically active compounds of *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. *Eur. J. Drug Metab. Pharmacokinet.* **24** (4), 309-313.

DE LA GARZA, ANA LAURA, U. ETXEBERRIA, M. P. LOSTAO, B. SAN ROMAN, J. BARRENETXE, J. A. MARTINEZ & F. I. MILAGRO, 2013: *Helichrysum* and Grapefruit Extracts Inhibit Carbohydrate Digestion and Absorption, Improving Postprandial Glucose Levels and Hyperinsulinemia in Rats. *J. Agric. Food Chem.* **61** (49), 12012-12019.

- DJIHANE, B. & Z. M. MIHOUB, 2016: Evaluation of in vitro anti-inflammatory activity of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don essential oil. *Pharm. Lett.* **8** (4), 41-44.
- DON, D., 1825a: *Anaphalis timmua* D. Don - *Prodr. Fl. Nepal.* 174. 1825 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl/record/gcc-129919?ref=tpl2>.
- DON, D., 1825b: *Antennaria timmua* Buch.-Ham. ex D. Don - *Prodr. Fl. Nepal.* 174 (1825) nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-92081>.
- DON, D., F. BUCHANAN-HAMILTON & C. SPRENGEL, 1826: *Gnaphalium timmua* Buch.-Ham. ex Spreng. - *Syst. Veg.*, ed. 16 [Sprengel] 3: 478. 1826 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-88439>.
- DON, D. & H. R. E. HANDEL-MAZZETTI, 1936: *Anaphalis timmua* (Buch.-Ham. ex D. Don) Hand.-Mazz. - *Symb. Sin.* Pt. vii. 1102 (1936) nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-96123>.
- EL-DAHMY, S. I., 1993: Further benzofuran derivatives and the antiinflammatory activity of *Helichrysum stoechas* (L.) grown in Libya. *Zagazig J. Pharm. Sci.* **2** (1), 73-80.
- EL'SHAMI, I. M., A. G. GORIN, D. P. SALO & T. V. DEGTYAREVA, 1980: Use of *Helichrysum arenarium* polysaccharides for the stabilization of emulsions and suspensions. *Farm. Zh. (Kiev)* (2), 73-74.
- ERHARDT, W., E. GÖTZ, N. BÖDEKER, S. SEYBOLD & R. ZANDER, 2002: *Handwörterbuch der Pflanzennamen. Dictionary of plant names =Dictionnaire des noms des plantes.* Ulmer, Stuttgart, 17. Aufl.
- EROGLU, H. E., E. HAMZAOGLU, A. AKSOY, U. BUDAK & S. ALBAYRAK, 2010: Cytogenetic effects of *Helichrysum arenarium* in human lymphocytes cultures. *Turk. J. Biol.* **34** (3), 253-259.
- ESHBAKOVA, K. A. & H. A. AISA, 2009: Components of *Helichrysum arenarium*. *Chem. Nat. Compd.* **45** (6), 929-930.
- FASSETT, N. C., 1931: *Gnaphalium saxicola* Fassett - *Rhodora* 33: 75. 1931 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-103637>.
- FERNALD, M. L., 1908: *Gnaphalium polycephalum* var. *helleri* (Britton) Fernald - *Rhodora* 10: 94. 1908 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-64162>.
- FERNALD, M. L. & J. T. KARTESZ, 1999: *Pseudognaphalium obtusifolium* subsp. *praecox* Kartesz - *Synth. N. Amer. Fl.*, nomencl. innov. *Nomencl. Innov.*: no. 31. 1999 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-69751>.

FOURREAU, J. P., 1869: *Gamochaeta sylvatica* (L.) Fourr. - Ann. Soc. Linn. Lyon sér. 2, 17: 93. 1869 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-51814>.

FRANCHET, A. R. & P. A. L. SAVATIER, 1953: *Anaphalis margaritacea* subsp. *yedoensis* (Franch. & Sav.) Kitam. - Enum. Pl. Jap. ii. 404. nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-66872>.

GARCIA DE QUESDA, T., B. RODRIGUEZ & S. VALVERDE, 1972: Constituents of *Helichrysum stoechas*. *Phytochemistry* **11** (1), 446-449.

GILIBERT, J.-E., 1782a: *Gnaphalium aureum* Gilib. - Fl. Lit. Inch. i. 179. 1782 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-121137>.

GILIBERT, J.-E., 1782b: *Gnaphalium spadiceum* Gilib. - Fl. Lit. Inch. i. 180. 1782 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-143510>.

GIOVANNINI, A., M. AMORETTI, M. SAVONA, A. DI GUARDO & B. RUFFONI, 2003: Tissue culture in *Helichrysum* spp. *Acta Hort.* **616**, 339-342.

GRADINARU, A. C., M. SILION, A. TRIFAN, A. MIRON & A. C. APROTOSOAIE, 2014: *Helichrysum arenarium* subsp. *arenarium*: phenolic composition and antibacterial activity against lower respiratory tract pathogens. *Nat. Prod. Res.* **28** (22), 2076-2080.

GRAY, A., 1863: *Antennaria margaritacea* var. *subalpina* A.Gray - Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1863: 67. nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-55943>.

GRAY, A., 1884: *Anaphalis margaritacea* var. *subalpina* (A.Gray) A.Gray - Syn. Fl. N. Amer. 1(2): 233. 1884 [Jul 1884] nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-59987>.

GREENE, E. L., 1897: *Anaphalis margaritacea* var. *occidentalis* Greene - Fl. Francisc. 399. 1897 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-64518>.

GREENE, E. L. & A. A. HELLER, 1904: *Anaphalis occidentalis* (Greene) - A.Heller *Muhlenbergia* i. 46. nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-143754>.

GRINEV, V. S., A. A. SHIROKOV, N. A. NAVOLOKIN, N. V. POLUKONOVA, M. N. KURCHATOVA, N. A. DURNOVA, A. B. BUCHARSKAYA & G. N. MASLYAKOVA, 2016: Polyphenolic compounds of a new biologically active extract from immortelle sandy flowers (*Helichrysum arenarium* (L.) Moench.). *Russ. J. Bioorg. Chem.* **42** (7), 770-776.

- GUULDENSTAEDT, A. J. V., 1787: *Stoechas citrina* Gueldenst. - Reis. Russland (Gueldenst.) (1787) nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-3597>.
- HAENSEL, R., D. OHLENDORF & A. PELTER, 1970: Obtusifoline, a flavonone with a biogenetically unusual C9-unit. *Z. Naturforsch. B* **25** (9), 989-994.
- HELDREICH, THEODOR HEINRICH HERMANN VON & P. E. BOISSIER, 1875: *Gnaphalium sophiae* Heldr. ex Boiss. - *Fl. Orient.* [Boissier] 3: 226. 1875 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-25514>.
- HELLER, A. A., 1906: *Anaphalis sierrae* A.Heller - *Muhlenbergia* 1: 147. 1906 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-102471>.
- HILLER, K. & M. F. MELZIG, 2010: *Lexikon der Arzneipflanzen und Drogen*. Spektrum, Akad. Verl., Heidelberg, 2. Aufl.
- HORTULANORUM & A. P. D. CANDOLLE, 1938: *Gnaphalium nepalense* Hort. ex DC. - *Prodr.* [A. P. de Candolle] 6: 270. 1838 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-7539>.
- JANNKE, P. J., 1938: Phytochemical analysis of *Gnaphalium obtusifolium* Linne. *Pharm. Arch.* **9**, 17-32.
- JOKIC, S., M. RAJIC, B. BILIC & M. MOLNAR, 2016: Supercritical Extraction of Scopoletin from *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don Flowers. *Phytochem. Anal.* **27** (5), 290-295.
- JUDZENTIENE, A. & R. BUTKIENE, 2006: Chemical composition of the essential oils of wild *Helichrysum arenarium* (L.) with differently colored inflorescences from eastern Lithuania. *J. Essent. Oil Res.* **18** (1), 80-83.
- KHADZHAI, Y. I., 1956: Flamin. *Aptechnoe Delo* **5** (No. 3), 45.
- KHATTAB, A. M., 1998: Flavonoids of *Anaphalis margaritacea*. *Alexandria J. Pharm. Sci.* **12** (2), 99-102.
- KOCH, K. H. E., 1851: *Gnaphalium alpigenum* K.Koch - *Linnaea* 24: 354. 1851 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-79188>.
- KONOPLEVA, M. M., V. L. SHELYUTO, L. P. SMIRNOVA & V. I. GLYZIN (Hrsg.), 1975: Flavonoid compounds of *Gnaphalium sylvaticum*. *Fitokhim. Izuch. Flory BSSR Biofarm. Issled. Lek. Prep. Leningr. Med. Inst. im. I. P. Pavlova*.
- KONOPLEVA, M. M., V. I. GLYZIN & V. L. SHELYUTO, 1978: Flavonoids of *Gnaphalium sylvaticum*. *Khim. Priir. Soedin.* (3), 402.

KONOPLEVA, M. M., I. MATLAWSKA, M. WOJCINSKA, A. A. AHMED, M. RYBCZYNSKA, A. PASZEL, S. OHTA, T. HIRATA, W. BYLKA, T. J. MABRY & J. F. CANNON, 2006: Sylviside, a Diterpene Glucoside Derivative from *Gnaphalium sylvaticum*. *J. Nat. Prod.* **69** (3), 394-396.

LAMARCK, JEAN-BAPTISTE PIERRE ANTOINE DE MONET DE, 1779: *Gnaphalium citrinum* Lam. - *Fl. Franç. (Lamarck)* 2: 62. 1779 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-137579>.

LAVAUULT, M. & P. RICHOMME, 2004: Constituents of *Helichrysum stoechas* variety *olonnense*. *Chem. Nat. Compd.* **40** (2), 118-121.

LEDEBOUR, C. F. V., 1833: *Gnaphalium sylvaticum* var. *macrostachys* Ledeb. - *Fl. Altaic.* 4: 57 1833 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/tro-50055768>.

LEMBERKOVICS, E., E. CZINNER, A. BALAZS, E. BIHATSI-KARSAI, G. VITANYI, L. LELIK, J. BERNATH & E. SZOKE, 2001: New data on composition of essential oil from inflorescence of everlasting (*Helichrysum arenarium*(L.) Moench.). *Acta Pharm. Hung.* **71** (2), 187-191.

LES, F., A. VENDITTI, G. CASEDAS, C. FREZZA, M. GUIISO, F. SCIUBBA, M. SERAFINI, A. BIANCO, M. S. VALERO & V. LOPEZ, 2017: Everlasting flower (*Helichrysum stoechas* Moench) as a potential source of bioactive molecules with antiproliferative, antioxidant, antidiabetic and neuroprotective properties. *Ind. Crops Prod.* **108**, 295-302.

LEVINN, C. M. & E. D. HELMS (Hrsg.), 2014: Preliminary investigation of the essential oils of *Anaphalis margaritacea* and its relationship with *Vanessa virginiensis*. Abstracts of Papers, 247th ACS National Meeting & Exposition, Dallas, TX, United States, March 16-20, 2014. American Chemical Society.

LINK, J. H. F., 1829a: *Filago recta* Link - *Handbuch [Link]* 1: 720. 1829 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-122795>.

LINK, J. H. F., 1829b: *Filago sylvatica* Link - *Handbuch [Link]* 1: 720. 1829 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-30656>.

LINK, J. H. F., 1829c: *Filago uliginosa* Link - *Handbuch [Link]* 1: 720. 1829 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-126794>.

LINNAEUS, C., 1753a: *Gnaphalium arenarium* L. - *Sp. Pl.* 2: 854. 1753 [1 May 1753] nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-45763>.

LINNAEUS, C., 1753b: *Gnaphalium ignescens* L. - *Sp. Pl.* 2: 854. 1753 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-139419>.

- LINNAEUS, C., 1753c: *Gnaphalium margaritaceum* L. - Sp. Pl. 2: 850. 1753 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-81514>.
- LINNAEUS, C., 1753d: *Gnaphalium obtusifolium* L. - Sp. Pl. 2: 851. 1753 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-12591>.
- LINNAEUS, C., 1753e: *Gnaphalium stoechas* L. - Sp. Pl. 2: 853. 1753 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-1669>.
- Linnaeus, C., 1753f: *Gnaphalium sylvaticum* L. — Sp. Pl. 2: 856. 1753 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-118271>.
- LINNAEUS, C., 1950: *Synchaeta sylvatica* (L.) Kirp. - Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk S.S.S.R., Ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 9: 33 (1950) nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-126251>.
- LINNAEUS, C., O. M. HILLIARD & B. L. BURTT, 1981: *Pseudognaphalium obtusifolium* (L.) Hilliard & B.L.Burt - Bot. J. Linn. Soc. 82: 205. 1981 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-82571>.
- LINNAEUS, C. & R. SWEET, 1826: *Antennaria margaritacea* (L.) Sweet - Hort. Brit. [Sweet] 221. 1826 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-86551>.
- LU, H., Q. LI, J. ZHONG, L. LIAO & A.-A. HAJI, 2008: Flavonoids from *Helichrysum arenarium*. *Zhongguo Yaoxue Zazhi* (Beijing, China) **43** (1), 11-13.
- LV, H., G. SABIR, B. KUNGURHAN, Y. LIU & H. AKBER AISA, 2009: New phthalide glycosides from *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. *J. Asian Nat. Prod. Res.* **11** (4), 352-356.
- MA, J., D. DING & L. WANG, 1988: Aroma components of Shanqiu oil: *Anaphalis margaritacea* L. *Dev. Food Sci.* **18** (Flavors Fragrances), 309-316.
- MAFFEI FACINO, R., M. CARINI, L. FRANZOI, O. PIROLA & E. BOSISIO, 1990: Phytochemical characterization and radical scavenger activity of flavonoids from *Helichrysum italicum* G. Don (Compositae). *Pharmacol. Res.* **22** (6), 709-721.
- MAKSIMOVIC, S., V. TADIC, D. SKALA & I. ZIZOVIC, 2017: Separation of phytochemicals from *Helichrysum italicum*: An analysis of different isolation techniques and biological activity of prepared extracts. *Phytochemistry* **138**, 9-28.
- MAO, Z., C. GAN, J. ZHU, N. MA, L. WU, L. WANG & X. WANG, 2017: Anti-atherosclerotic activities of flavonoids from the flowers of *Helichrysum arenarium* L. MOENCH through the pathway of anti-inflammation. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **27** (12), 2812-2817.

- MARI, A., A. NAPOLITANO, M. MASULLO, C. PIZZA & S. PIACENTE, 2014: Identification and quantitative determination of the polar constituents in *Helichrysum italicum* flowers and derived food supplements. *J. Pharm. Biomed. Anal.* **96**, 249-255.
- MARTIN PANIZO, F., B. RODRIGUEZ, S. VALVERDE & M. MARTIN LOMAS, 1972: Steroidal glucosides from *Helichrysum stoechas*. *An. Quim.* **68** (2), 211-214.
- MAXIMOWICZ, C. J., 1881a: *Anaphalis japonica* Maxim. - Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg xxvii. (1881) 480 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-82168>.
- MAXIMOWICZ, C. J., 1881b: *Anaphalis yedoensis* Maxim. - Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg xxvii. (1881) 480 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl/record/gcc-24634?ref=tpl2>.
- MERICLI, A. H., K. ERGEZEN & B. CUBUKCU, 1992: Constituents of *Helichrysum stoechas* subsp. *barrelieri*. *Fitoterapia* **63** (5), 475.
- MOENCH, 1794a: *Helichrysum arenarium* (L.) Moench - Methodus (Moench) 575; DC. Fl. Fr. iv. 132 575 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-46514>.
- MOENCH, 1794b: *Helichrysum stoechas* (L.) Moench - Moench, Methodus. 1794." 575 1794 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-100508>.
- MOENCH, C., 1794c: *Gnaphalium strictum* Moench - Methodus (Moench) 576. 1794 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-51263>.
- MOENCH, C., 1794d: *Helichrysum margaritaceum* (L.) Moench - Methodus (Moench) 576. 1794 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-138208>.
- MOGHADAM, H. D., A. M. SANI & M. M. SANGATASH, 2014: Inhibitory effect of *Helichrysum arenarium* essential oil on the growth of food contaminated microorganisms. *J. Essent. Oil-Bear. Plants* **17** (5), 911-921.
- MORIKAWA, T., K. NINOMIYA, J. AKAKI, N. KAKIHARA, H. KURAMOTO, Y. MATSUMOTO, T. HAYAKAWA, O. MURAOKA, L.-B. WANG, L.-J. WU, S. NAKAMURA, M. YOSHIKAWA & H. MATSUDA, 2015: Dipeptidyl peptidase-IV inhibitory activity of dimeric dihydrochalcone glycosides from flowers of *Helichrysum arenarium*. *J. Nat. Med.* **69** (4), 494-506.
- NELSON, A. & P. A. RYDBERG, 1917: *Anaphalis lanata* (A.Nelson) Rydb. - Fl. Rocky Mts. 921, 1067. 1917 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-118521>.
- OHLENDORF, D., R. SCHWARZ & R. HAENSEL, 1971: 3,5,7-Trihydroxy-6,8-dimethoxyflavone from *Gnaphalium obtusifolium*. *Arch. Pharm. (Weinheim)* **304** (3), 213-215.

- OPITZ, L. & R. HAENSEL, 1970: Helipyron, a methylenebistriacetic acid lactone from *Helichrysum italicum*. *Tetrahedron Lett.* (38), 3369-3370.
- OPITZ, L. & R. HAENSEL, 1971: Phthalides from *Helichrysum italicum*. *Arch. Pharm. (Weinheim)* **304** (3), 228-230.
- OPTIZ, L., D. OHLENDORF & R. HAENSEL, 1971: 5,7-Dihydroxy-3,8-dimethoxy flavone from *Helichrysum Italicum*. *Phytochemistry* **10** (8), 1948.
- PALLAS, P.(P.) S. v., 1776: *Gnaphalium elichrysum* Pall. - *Reise Russ. Reich.* 3(2): 537. 1776 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-139404>.
- PATRIN, E. L. M. & A. P. D. CANDOLLE, 1838: *Gnaphalium prostratum* Patrin ex DC. - *Prodr. [A. P. de Candolle]* 6: 184. 1838 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-23563>.
- PEREIRA, C. G., L. BARREIRA, S. BIJTTEBIER, L. PIETERS, V. NEVES, M. J. RODRIGUES, R. RIVAS, J. VARELA & L. CUSTODIO, 2017: Chemical profiling of infusions and decoctions of *Helichrysum italicum* subsp. *picardii* by UHPLC-PDA-MS and in vitro biological activities comparatively with green tea (*Camellia sinensis*) and rooibos tisane (*Aspalathus linearis*). *J. Pharm. Biomed. Anal.* **145**, 593-603.
- PERRINI, R., I. MORONE-FORTUNATO, E. LORUSSO & P. AVATO, 2009: Glands, essential oils and in vitro establishment of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don ssp. *microphyllum* (Willd.) Nyman. *Ind. Crops Prod.* **29** (2-3), 395-403.
- PETERMANN, W. L., 1838a: *Cyttarium arenarium* Peterm. - *Fl. Lips. Excurs.* 608 (1838) nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-37560>.
- PETERMANN, W. L., 1838b: *Cyttarium silvaticum* Peterm. - *Fl. Lips. Excurs.* 609 (1838) nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-80464>.
- POMEL, A. N., 1875: *Helichrysum numidicum* Pomel - *Nouv. Mat. Fl. Atl.* 288. 1875 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-97296>.
- PROENCA DA CUNHA, A. & J. CARDOSO DO VALE, 1974: Chemical composition of essential oil of *Helichrysum stoechas* var  $\alpha$ -*syncladum*. *Bol. Fac. Farm., Univ. Coimbra, Ed. Cient.* **34**, 1-21.
- REN, Z.-Y., Q.-X. WU & Y.-P. SHI, 2009: Flavonoids and triterpenoids from *Anaphalis margaritacea*. *Chem. Nat. Compd.* **45** (5), 728-730.
- REUTER, G. F., H. M. WILLKOMM & J. M. C. LANGE, 1865: *Gnaphalium carpetanum* Boiss. & Reut. ex Willk. & Lange - *Prodr. Fl. Hispan.* 2(1): 62. 1865 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-85476>.



- RIGANO, D., C. FORMISANO, E. PAGANO, F. SENATORE, S. PIACENTE, M. MASULLO, R. CAPASSO, A. A. IZZO & F. BORRELLI, 2014: A new acetophenone derivative from flowers of *Helichrysum italicum* (Roth) Don ssp. *italicum*. *Fitoterapia* **99**, 198-203.
- RIGANO, D., C. FORMISANO, F. SENATORE, S. PIACENTE, E. PAGANO, R. CAPASSO, F. BORRELLI & A. A. IZZO, 2013: Intestinal antispasmodic effects of *Helichrysum italicum* (Roth) Don ssp. *italicum* and chemical identification of the active ingredients. *J. Ethnopharmacol.* **150** (3), 901-906.
- RIOS, J. L., M. C. RECIO & A. VILLAR, 1991: Isolation and identification of the antibacterial compounds from *Helichrysum stoechas*. *J. Ethnopharmacol.* **33** (1), 51-55.
- ROCHEL, A., 1828: *Gnaphalium mutabile* Rochel — *Pl. Banat. Rar. Index. nach: The Plant List.* <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-3939>.
- ROTH, A. W., 1790: *Gnaphalium italicum* Roth — *Roem. & Ust. Mag. iv. X. (1790) 19. nach: The Plant List.* <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-338>.
- ROTH, A. W. & G. DON, 1830: *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don — *Hort. Brit. [Loudon] 342. 1830 nach: The Plant List.* <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-34309>.
- ROTH, A. W., G. DON, P. E. BOISSIER, O. D. BOLÒS & J. VIGO BONADA, 1983: *Helichrysum italicum* var. *serotinum* (Boiss.) O. Bolòs & Vigo — *Collect. Bot. (Barcelona) 14: 103. 1983 nach: The Plant List.* <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-64132>.
- ROUSSIS, V., M. TSOUKATOU, I. B. CHINOÛ & C. HARVALA, 2002: Composition and antibacterial activity of the essential oils of two *Helichrysum stoechas* varieties growing in the island of Crete. *J. Essent. Oil Res.* **14** (6), 459-461.
- ROVESTI, P., 1930: Italian *Helichrysum stoechas* Moench and its essence. *Rivista ital, essense e profumi* **12**, 149-154.
- RYDBERG, P. A., 1900: *Anaphalis subalpina* (A. Gray) Rydb. — *Mem. New York Bot. Gard.* **1**: 415. 1900 nach: *The Plant List.* <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-138352>.
- RYDBERG, P. A., 1910: *Anaphalis angustifolia* Rydb. — *Bull. Torrey Bot. Club* **37**: 326. 1910 nach: *The Plant List.* <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-133778>.
- SALA, A., M. C. RECIO, G. R. SCHINELLA, S. MANEZ, R. M. GINER & J.-L. RIOS, 2003: A new dual inhibitor of arachidonate metabolism isolated from *Helichrysum italicum*. *Eur. J. Pharmacol.* **460** (2-3), 219-226.

- SCHULTZ, C. & F. W. SCHULTZ, 1861: *Omalothea sylvatica* (L.) Sch.Bip. & F.W.Schultz — Arch. Fl. 2: 311. 1861 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-29482>.
- SCHULTZ, C., F. W. SCHULTZ, H. M. WILLKOMM & S. RIVAS MARTÍNEZ, 1980: *Omalothea sylvatica* subsp. *carpetana* (Willk.) Rivas Mart. — Lazaroa 2: 328. 1980 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-65549>.
- SCHULTZ, C.(K.) H. `.', 1845: *Gnaphalium buchtormense* Sch.Bip. — Bot. Zeitung (Berlin) 3: 171. 1845 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-33718>.
- SCHULTZ, F. W., 1861: *Gnaphalium einseleanum* F.W.Schultz — Arch. Fl. 311. nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-5569>.
- SCHUR, P. J. F., 1866: *Gnaphalium fuscatum* Schur — Enum. Pl. Transsilv. 319. 1866 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-23279>.
- SELL, P. D. & G. MURRELL, 2006: FLORA OF GREAT BRITAIN AND IRELAND. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE.
- SHI, W. & L. MA, 2004: Study on composition of essential oil of *Anaphalis margaritacea* L. Xiangliao Xiangjing Huazhuangpin (5), 4-9, 16.
- SILVA, L., A. M. RODRIGUES, M. CIRIANI, P. L. V. FALE, V. TEIXEIRA, P. MADEIRA, M. MACHUQUEIRO, R. PACHECO, M. H. FLORENCIO, L. ASCENSAO & M. L. M. SERRALHEIRO, 2017: Antiacetylcholinesterase activity and docking studies with chlorogenic acid, cynarin and arzanol from *Helichrysum stoechas* (Lamiaceae). Med. Chem. Res. **26** (11), 2942-2950.
- SIMS, 1824: *Antennaria triplinervis* Sims — Bot. Mag. 51: t. 2468. 1824 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-5137>.
- SIMS EX C.B.CLARKE, 1876: *Anaphalis triplinervis* (Sims) Sims ex C.B.Clarke — Compos. Ind. 105. 1876 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-129104>.
- SMITH, J. E., 1793: *Gnaphalium rectum* Sm. — Engl. Bot. t. 124. nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-97689>.
- SOBHY, E. A. & S. S. EL-FEKY, 2007: Chemical constituents and antimicrobial activity of *Helichrysum stoechas*. Asian J. Plant Sci. **6** (4), 692-695.
- SOMMIER, C. P. S., E. LEVIER & S. K. CZEREPANOV, 1981: *Omalothea caucasica* (Sommier & Levier) Czerep. — Sosud. Rast. SSSR 88. 1981 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-80900>.
- SOMMIER, C. P. S., E. LEVIER & M. E. KIRPICZNIKOV, 1960: *Synchaeta caucasica* (Sommier & Levier) Kirp. — Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk

- S.S.S.R. 20: 313. 1960 nach: The Plant List.  
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-145195>.
- SPRENGEL, C. P. J. & A. P. D. CANDOLLE, 1938: *Gnaphalium hypophaeum* Spreng. ex DC. — Prodr. [A. P. de Candolle] 6: 271. 1838 nach: The Plant List.  
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-50369>.
- STAVER, M. M., I. GOBIN, I. RATKAJ, M. PETROVIC, A. VULINOVIC, M. DINARINA-SABLIC & D. BROZNIC, 2018: In vitro Antiproliferative and Antimicrobial Activity of the Essential Oil from the Flowers and Leaves of *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don Growing in Central Dalmatia (Croatia). *J. Essent. Oil-Bear. Plants* **21** (1), 77-91.
- SUKSDORF, W. N., 1906: *Anaphalis margaritacea* var. *revoluta* Suksd. — *Allg. Bot. Z. Syst.* 12: 7. 1906 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-31469>.
- SWEET, R., 1826: *Antennaria plantaginea* Sweet — *Hort. Brit.* [Sweet] 221. 1826 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-91118>.
- TAGLIALATELA-SCAFATI, O., F. POLLASTRO, G. CHIANESE, A. MINASSI, S. GIBBONS, W. ARUNOTAYANUN, B. MABEBIE, M. BALLERO & G. APPENDINO, 2013: Antimicrobial phenolics and unusual glycerides from *Helichrysum italicum* subsp. *microphyllum*. *J. Nat. Prod.* **76** (3), 346-353.
- TENORE, M., 1830: *Gnaphalium glutinosum* Ten. — *Index Seminum* [Naples (Neapolitano)] 1830: 14. nach: The Plant List.  
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-98567>.
- THUNBERG, C. P., 1800: *Gnaphalium adscendens* Thunb. — *Prodr. Pl. Cap.* 2: 150. 1800 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-88615>.
- THWAITES, G. H. K., 1860: *Gnaphalium wightianum* Thwaites — *Enum. Pl. Zeyl.* [Thwaites] 166. 1860 nach: The Plant List.  
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-122052>.
- TREVIR., 1826: *Gnaphalium cynoglossoides* Trevir. — *Nova Acta Phys.-Med. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur.* 13(1): 200. 1826 nach: The Plant List.  
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-20131>.
- TUTIN, T. G., 1976: *Flora Europaea*. Cambridge University Press, Cambridge.
- VONARBURG, B., 2005: *Homöotanik. Farbiger Arzneipflanzenführer der klassischen Homöopathie*. K.F. Haug, Stuttgart.
- VRKOC, J., L. DOLEJS & M. BUDESINSKY, 1975: Methylene-bis-2H-pyran-2-ones and phenolic constituents from the root of *Helichrysum arenarium*. *Phytochemistry* **14** (5-6), 1383-1384.

- VRKOC, J., K. UBIK & P. SEDMERA, 1973: Phenolic extractives from the achenes of *Helichrysum arenarium*. *Phytochemistry* **12** (8), 2062.
- WALLICH, N. & A. P. D. CANDOLLE, 1838: *Gnaphalium cuneatum* Wall. ex DC. — Prodr. [A. P. de Candolle] 6: 270. 1838 nach: The Plant List. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/gcc-128234>.
- WANG, L., F. LIU, C. GAN, N. DONG, Y. HOU & C. WANG, 2012a: Isolation and identification of chemical constituents in the lipid-lowering fraction of Flos *Helichrysum arenarium* (II). *Shenyang Yaoke Daxue Xuebao* **29** (2), 109-112, 125.
- WANG, L.-B., T. MORIKAWA, H.-Y. GAO, J. HUANG, M. YOSHIKAWA & L.-J. WU, 2009: Isolation and identification of chemical constituents of flavones from Flos *Helichrysum arenarium*. *Shenyang Yaoke Daxue Xuebao* **26** (10), 792-795.
- WANG, L.-B., J.-W. WANG, C. WANG, S.-C. SUN, B. XU & L.-J. WU, 2012b: Chemical constituents in the lipid-lowering fraction of flos *Helichrysum arenarium* (III). *Zhongguo Yaowu Huaxue Zazhi* **22** (3), 220-222, 226.
- YANG, Y., Y. HUANG, D. GU, A. YILI, G. SABIR & H. A. AISA, 2009: Separation and purification of three flavonoids from *Helichrysum arenarium* (L.) Moench by HSCCC. *Chromatographia* **69** (9-10), 963-967.
- YONG, F., H. A. AISA, R. F. MUKHAMATKHANOVA, I. D. SHAM'YANOV & M. G. LEVKOVICH, 2011: New flavanone and other constituents of *Helichrysum arenarium* indigenous to China. *Chem. Nat. Compd.* **46** (6), 872-875.
- ZAPESOCHNAYA, G. G., T. V. DZYADEVICH & B. S. KARASARTOV, 1990: Phenols of *Helichrysum italicum*. *Khim. Prir. Soedin.* (3), 409-410.
- ZHANG, Y.-W., W.-X. SUN, X. LI, C.-C. ZHAO, D.-L. MENG & N. LI, 2009: Two new compounds from *Helichrysum arenarium* (L.). *J. Asian Nat. Prod. Res.* **11** (4), 289-293.
- WIKIPEDIA, 2018a: *Anapahlis margaritacea* - *Anaphalis margaritacea* - Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?oldid=832419761> (30.04.2018).
- WIKIPEDIA, 2018b: *Anaphalis* - Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?oldid=827113827> (07.05.2018).
- WIKIPEDIA, 2018c: *Pseudognaphalium obtusifolium* - Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?oldid=831939586> (08.05.2018).
- WIKIPEDIA, 2018d: *Anaphalis triplinervis* - Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?oldid=827113893> (09.05.2018).
- WIKIPEDIA, 2018e: Mittelmeer-Strohblume. <https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=175497424> (12.05.2018).

WIKIPEDIA, 2018f: Italienische Strohblume.  
<https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=176367029> (15.05.2018).

WIKIPEDIA, 2018g: Sand-Strohblume.  
<https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=174493564> (15.05.2018).

WIKIPEDIA, 2018h: Wald-Ruhrkraut.  
<https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=174492332> (15.05.2018).

## 9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Achänen (WIKIPEDIA 2018b) .....	9
Abbildung 2: <i>Anaphalis margaritacea</i> (WIKIPEDIA 2018a).....	11
Abbildung 3: Apigenin .....	13
Abbildung 4: Spiraein .....	13
Abbildung 5: Pinobanksin .....	14
Abbildung 6: <i>Anaphalis triplinervis</i> (WIKIPEDIA 2018d) .....	17
Abbildung 7: Korbstand von <i>Gnaphalium sylvaticum</i> (WIKIPEDIA 2018h) .....	19
Abbildung 8: <i>Gnaphalium sylvaticum</i> (WIKIPEDIA 2018h) .....	19
Abbildung 9: Sylvisid .....	20
Abbildung 10: Edelweißsäure A .....	21
Abbildung 11: <i>Helichrysum arenarium</i> (WIKIPEDIA 2018g) .....	22
Abbildung 12: <i>Helichrysum stoechas</i> (WIKIPEDIA 2018e) .....	22
Abbildung 13: Sand-Strohblume (WIKIPEDIA 2018g) .....	24
Abbildung 14: Linarin.....	26
Abbildung 15: Astragalin .....	26

Abbildung 16: Diosmin .....	27
Abbildung 17: Galuteolin .....	31
Abbildung 18: Scutellarin .....	32
Abbildung 19: $\beta$ -Asaron .....	33
Abbildung 20: Stigmasterol .....	33
Abbildung 21: $\delta$ -Cadinen .....	34
Abbildung 22: Thymol .....	34
Abbildung 23: <i>Helichrysum italicum</i> (WIKIPEDIA 2018f) .....	40
Abbildung 24: Arzanol .....	41
Abbildung 25: Ursolsäure .....	42
Abbildung 26: Ferulasäure .....	43
Abbildung 27: 5,7-Dihydroxy-3,8-dimethoxyflavon .....	44
Abbildung 28: Ledol .....	47
Abbildung 29: Rosifoliol .....	47
Abbildung 30: Sandige Ewigkeit (WIKIPEDIA 2018e) .....	51
Abbildung 31: Cynarin .....	52

Abbildung 32: Quercetin .....	54
Abbildung 33: Quercetagenin .....	54
Abbildung 34: Arenol .....	55
Abbildung 35: Scopoletin .....	56
Abbildung 36: Erythrodiol .....	57
Abbildung 37: Uvaol .....	57
Abbildung 38: Pseudognaphalium obtusifolium (WIKIPEDIA 2018c).....	64
Abbildung 39: Obtusifolin .....	65