



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Ausarbeitung der Monographie „Herba Anserinae“ sowie Ergänzungen
zu den Monographien „Flos Croci“ und „Herba Herniariae“
für das Österreichische Arzneibuch (ÖAB)

angestrebter akademischer Grad

Magister der Pharmazie (Mag.pharm.)

Verfasser:	Stefan Brenner
Matrikel-Nummer:	a0500100
Studienrichtung (lt. Studienblatt):	A449 Pharmazie
Betreuer:	Ao. Univ. Prof. Dr. Johannes Saukel

Wien, im März 2011

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei meinem Diplomarbeitsbetreuer Herrn ao. Univ.-Prof. Dr. Johannes Saukel für die Unterstützung und Hilfe bei dieser Diplomarbeit herzlich bedanken. Ohne seine Ratschläge wären viele Bereiche dieser Arbeit nicht in dieser Form möglich gewesen.

Großer Dank gilt auch Dipl. Biol. Valerie Klatte-Asselmeyer und Dr. Christoph Dobeš die mich mit ihrem Fachwissen und ihrer Begeisterung stets motiviert und mir bei vielen Fragen zur Seite gestanden sind.

Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Arbeitsgruppe Pharmakobotanik am Department für Pharmakognosie der Universität Wien möchte ich für das sehr gute und angenehme Arbeitsklima meinen Dank aussprechen.

Meinen Freunden und Kollegen möchte ich danken, dass sie immer für mich da waren und mich den Spaß während meiner Studienzeit nie vergessen ließen.

Ein Dankeschön auch an das USI – Wien, welches mir immer den nötigen Ausgleich und Ansporn gegeben hat.

Abschließend möchte ich meinen Eltern danken, die mir das Studium nicht nur finanziell ermöglicht haben, sondern auch in jeder Lebenslage hinter mir gestanden sind.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	- 1 -
1.1	<i>Potentilla anserina</i> – Gänsefingerkraut.....	- 1 -
1.1.1	Inhaltsstoffe	- 5 -
1.1.2	Wirkung und Anwendung.....	- 8 -
2	Problemstellung.....	- 11 -
2.1	Aufnahme von Herba Anserinae in das Österreichische Arzneibuch.....	- 11 -
2.2	Charakterisierung von <i>Carthamus tinctorius</i> als Verfälschung von <i>Crocus sativus</i>	- 12 -
2.3	Erstellung eines DC – Systems für Herba Herniariae.....	- 12 -
2.4	Aufbau einer Monographie	- 13 -
3	Material und Methode	- 14 -
3.1	Material.....	- 14 -
3.1.1	Pflanzenmaterial	- 14 -
3.2	Reagenzien	- 18 -
3.3	Methoden.....	- 18 -
3.3.1	Makroskopische Untersuchung	- 18 -
3.3.2	Mikroskopische Untersuchung.....	- 19 -
3.3.3	Bestimmung des Trocknungsverlustes	- 20 -
3.3.4	Bestimmung des Aschegehalts	- 21 -
3.3.5	Bestimmung des Anteils säureunlöslicher Asche	- 22 -
3.3.6	Bestimmung der fremden Bestandteile.....	- 23 -
3.3.7	Bestimmung des Gerbstoffgehalts berechnet als Pyrogallol.....	- 24 -
3.3.8	DC – Analytik.....	- 26 -
4	Ergebnisse.....	- 29 -
4.1	Herba Anserinae.....	- 29 -
4.1.1	Prüfung auf Identität	- 29 -
4.1.1.1	Makroskopische Beschreibung.....	- 29 -
4.1.1.2	Mikroskopische Beschreibung	- 31 -
4.1.1.3	Dünnschichtchromatographie	- 36 -
4.1.2	Prüfung auf Reinheit	- 42 -
4.1.2.1	Fremde Bestandteile.....	- 42 -
4.1.2.2	Trocknungsverlust	- 43 -
4.1.2.3	Asche und salzsäureunlösliche Asche.....	- 44 -
4.1.3	Gehaltsbestimmung.....	- 45 -
4.1.3.1	Gerbstoffgehalt	- 45 -
4.2	Flos Croci	- 47 -
4.2.1	Makroskopische Beschreibung.....	- 47 -

4.2.2	Mikroskopische Beschreibung	- 48 -
4.2.3	Vergleich mit der <i>Crocus sativus</i>	- 51 -
4.2.4	Dünnschichtchromatographie	- 55 -
4.3	Herba Herniariae	- 59 -
4.3.1	Dünnschichtchromatographie	- 59 -
5	Diskussion	- 63 -
5.1	Vorschlag für die Monographie „Herba Anserinae“	- 63 -
5.2	Vorschlag für die Ergänzung der Monographie von „ <i>Crocus sativus</i> “	- 66 -
5.3	Vorschlag eines DC – Systems für die Monographie von „Herba Herniariae“	- 67 -
6	Zusammenfassung	- 69 -
7	Summary	- 70 -
8	Quellenverzeichnis	- 71 -
9	Bilderverzeichnis.....	- 74 -
10	Tabellenverzeichnis	- 75 -
11	Abkürzungsverzeichnis	- 75 -
12	Curriculum Vitae	- 76 -

1 Einleitung

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden die Arzneipflanzen *Potentilla anserina*, *Carthamus tinctorius*, *Crocus sativus*, *Herniaria glabra* und *Herniaria hirsuta* näher untersucht. Die Zielsetzung war:

- Erstellung einer Monographie für Herba Anserinae
- Ergänzung der Monographie von Flos Croci bezüglich der gängigen Verfälschung *Carthamus tinctorius*
- Erstellung eines DC – Systems für Herba Herniariae

Da der Schwerpunkt dieser Arbeit auf der Erstellung einer ÖAB – Monographie für *Potentilla anserina* liegt, wird diese Art im Folgenden näher beschrieben. Ausführungen bezüglich *Crocus sativus* sind aus den Diplomarbeiten von Katharina Waldbauer (Diplomarbeit in Vorbereitung) und Monika Hess zu entnehmen. *Herniaria glabra* und *hirsuta* wurden in der Diplomarbeit von Anna Strasser (Diplomarbeit in Vorbereitung) behandelt.

1.1 *Potentilla anserina* – Gänsefingerkraut

Die Gattung *Potentilla* gehört zur Familie der Rosaceae und zählt etwa 300 Arten wobei dies sehr umstritten ist, da manche Arten äußerst polymorph sind. Darum wird in manchen Werken auch von bis zu 500 Arten gesprochen. Die oben genannte Zahl bezieht sich auf die Definition der Flora Mitteleuropas von Gustav Hegi [11].

In Österreich heimisch sind etwa 36 Arten [22].



Abbildung 1 *Potentilla anserina* L.

Der Namensursprung *Potentilla* ist vermutlich ein Diminutiv des lateinischen *potentia* (= Macht), was vermutlich ein Bezug auf die Heilwirkung der Pflanze ist. Der Beiname *anserina* vom lateinischen *anser* (= Gans) und der deutsche Name Gänserich bezieht sich auf die Verwendung des Krautes als Gänsefutter.

Im deutschen Sprachraum finden sich weitere Bezeichnungen für diese Pflanze von denen hier ein kurzer Auszug gegeben wird [17].

- Da *Potentilla anserina* oft auf Gänseweiden anzutreffen ist ergaben sich Namen wie Gänserich, Gänsewiss (Gotha) und Gansbratzen (Niederösterreich).
- Auf die oft mit Tierkot bedeckten Standorte der Pflanze gehen Namen wie Dreckkraut, Sauwühl (Niederösterreich) und Sauringel (Henneberg) zurück.
- Die von Haaren silbrig glänzende Blattunterseite gab Anlass zu den Volksnamen Katz'n pfute (Oberhessen), Silberchrut (Schweiz), und witten Hinnerk (Elsass).
- Die Anordnung der Blattfiedern veranlasste Namen wie Leiterlekrut (Elsass) und Schweinsrippen (Gotha).
- Als Mittel zur Anwendung in der Tierheilkunde nennt man das Kraut Mauenkraut (Oberösterreich) und Stierlichkrut (Schweiz).

In Österreich ist *Potentilla anserina* sehr weit verbreitet und kommt bis 2426 Höhenmeter (Gschnitz, Tirol) überall vor. Die bevorzugten Standorte sind Fluss – und Seeufer, Gänseanger, Schaf – und Pferdeweiden, an Wegrändern, in Straßengraben, auf Mistplätzen, in der Nähe von Düngergruben, an Zäunen, in Dörfern und an den Alpenstraßen bis zur Waldgrenze [11].

Allgemein umfasst die Verbreitung fast die gesamte Nordhemisphäre.

In Europa kommt *Potentilla anserina* bis Portugal, Mittelspanien, Südfrankreich und Oberitalien vor, wobei sie in der Poebene selten ist und auf den Inseln des Mittelmeerraums ganz fehlt.

Im Größten Teil der Balkanländer und im eigentlichen Mittelmeerbereich fehlt die Pflanze ebenfalls völlig.

Auf der Südhemisphäre ist sie in Chile, in Südaustralien, auf Tasmanien und Neuseeland verbreitet.

Die Verbreitung ist zur besseren Ansicht in Abbildung 2 dargestellt [11].



Abbildung 2 Verbreitungskarte [20]

Neuen Forschungsergebnissen zufolge ist die Art *Potentilla anserina* nicht mehr der Gattung *Potentilla*, sondern der Gattung *Argentina* zuzuordnen. Der neue Name lautet daher *Argentina anserina*.

Dies geht aus phylogenetischen Untersuchungen unter Verwendung der trnL/F Region der Chloroplasten DNA kombiniert mit internal transcribed spacer (ITS) der nuklearen ribosomalen DNA als Analysekriterium hervor[24].

In den Arbeiten [24,25] wird *Potentilla anserina* noch zur Gattung *Potentilla* gezählt, wobei aufgrund der nicht zufriedenstellend geklärten Verwandtschaft ein Ausschluss aus der Gruppe möglich erscheint (siehe Abbildung 3* Verwandtschaft Gruppe J zu E). In den Arbeiten [26,27] wird diese Vermutung bestätigt und *Potentilla anserina* zur Gattung *Argentina* gezählt.

Aufgrund dieser Ergebnisse wird in der neuen ÖAB – Monographie sowie in der weiteren Arbeit der Name *Argentina anserina* verwendet.

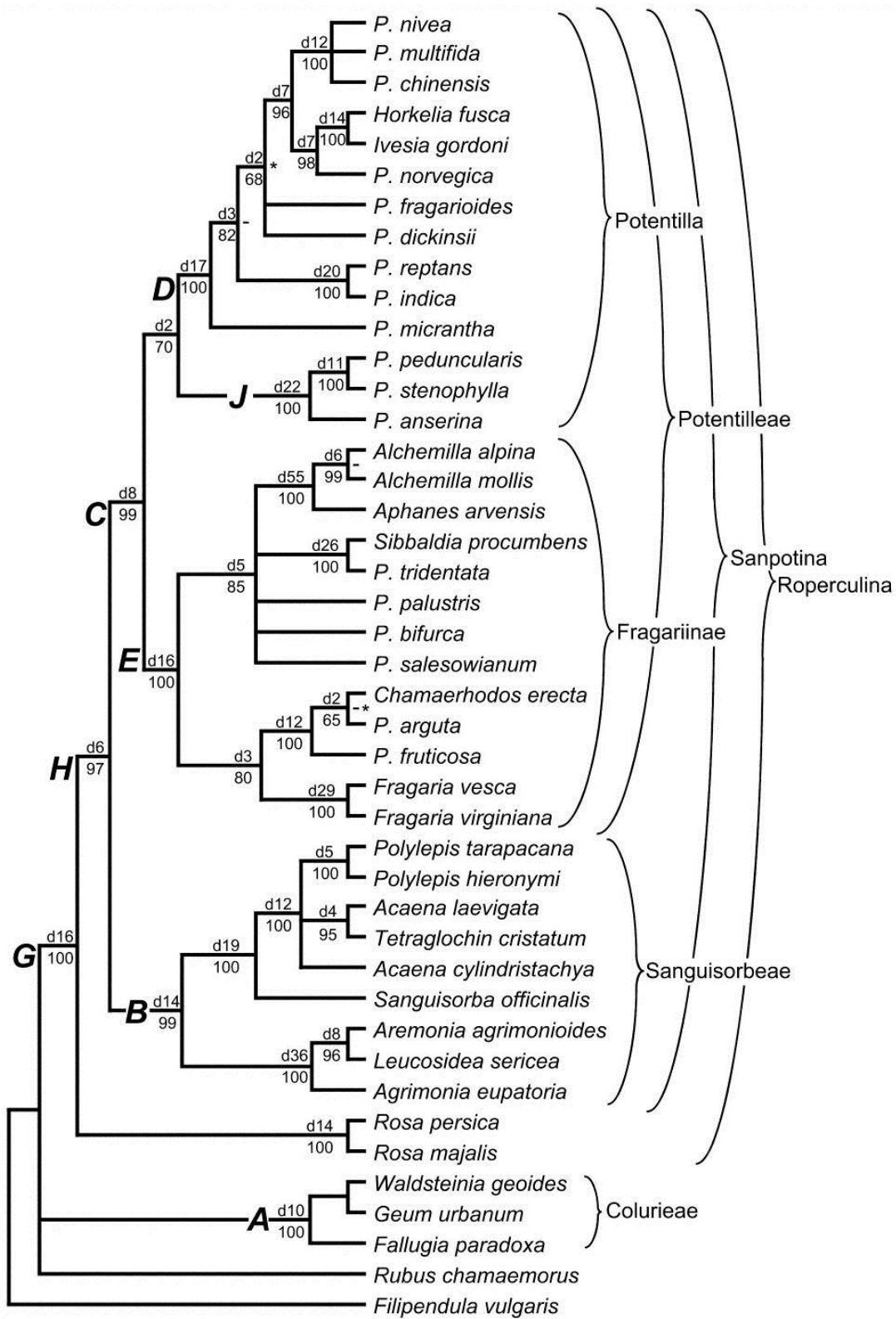


Abbildung 3* Verwandtschaft Gruppe J mit E [24]

1.1.1 Inhaltsstoffe

In *Argentina anserina* wurden nach [20,21] folgende Inhaltsstoffe gefunden, wobei hier zwischen ober – und unterirdischen Teilen unterschieden wird.

Quantifizierungen der Inhaltsstoffe konnten in der Literatur bis auf zwei Flavonoide nicht gefunden werden.

Inhaltsstoffe des Krautes:

Flavonoide:

Von den hier angegebenen Flavonoiden konnte nur für die beiden nachstehenden eine Mengenangabe gefunden werden. Alle weiteren wurden nicht quantifiziert.

Myricetin 3-glucuronide 15 %, Quercetin 3-glucuronide 30 %, Leucodelphinidin,
Kaempferol-3-β-D- glucoside (astragalin),
Kaempferol -3-β-D-(6''-O-(e)-p-coumaroyl)-glucoside (terniflorin),
8-Methoxykaempferol-3-O- β -D sophoroside;
Quercetin-3-O- β -D-glucoside (isoquercitrin), Quercetin-3-O- β -D-xyloside,
Quercetin-3-O-α-l-rhamnoside (quercitrin),
Quercetin-3-O-β-D-glucuronide Myricetin-3-O-α-l-rhamnoside,
Isorhamnetin-3-O-β-D-glucuronide,
3-O-β-D-sambubiosid

Hydroslysierbare Tannine und Verwandte:

Ellaginsäure

Triterpenoide:

2α,3β,19α-trihydroxyurs-12-en-28-oic acid β-D-glucopyranosyl

Organische Säuren und Phenol-Carbonsäuren:

p-hydroxy-Benzoe-säure, Gallensäure, Vanillinsäure, Gentisic acid,
p-hydroxy-phenylacetyl Säure, p-cumaric acid, Kaffeesäure

Cumarine:

Umbelliferon, Scopoletin

Andere Inhaltsstoffe:

Polyprenole mit 19 – 45 C – Einheiten, 2-Pyrone-4,6-dicarboxyl säure

Inhaltsstoffe der unterirdischen Teile:

Kondensierte Tannine:

(+) - Catechin, (+) - Gallocatechin

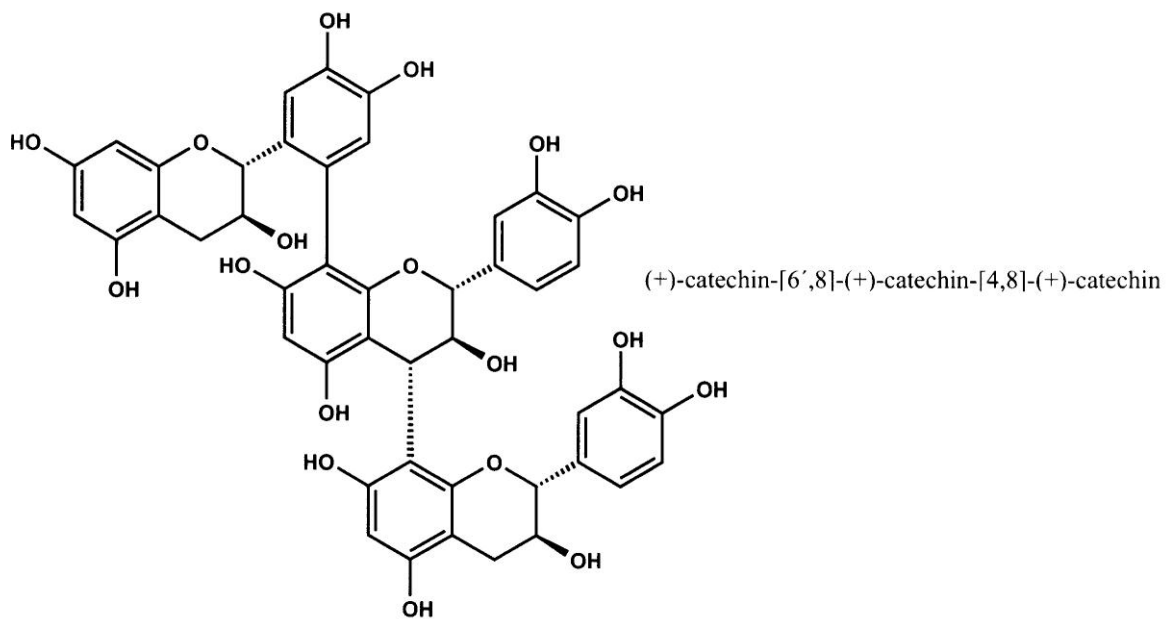


Abbildung 3 kondensiertes Catechin [20]

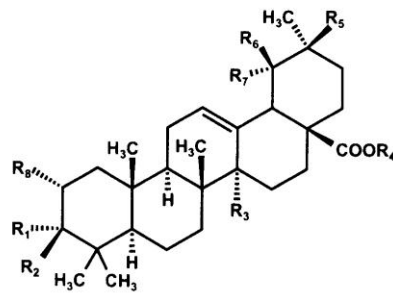
Triterpenoide:

Ursolic acid, Tormentic acid, Euscaphic acid, Euscaphic acid 28-O- β -D-glucoside, Tormentoside (Rosamultin)

2 α ,3 β ,19 α -trihydroxyurs-12-en-28-oic acid β -D-glucopyranosyl ester,

2 α ,3 β ,19 α -trihydroxyurs-12-en-28-oic acid β -D-galactopyranosyl ester (Anserinoside)

Triterpenoids



	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈
ursolic acid	H	OH	CH ₃	H	H	CH ₃	H	H
pomolic acid	H	OH	CH ₃	H	H	CH ₃	OH	H
3-epi-pomolic acid 28-O- β -D-glucopyranosyl ester	OH	H	CH ₃	β -D-glc	H	CH ₃	OH	H
tormentic acid	H	OH	CH ₃	H	H	CH ₃	OH	OH
tormentoside	H	OH	CH ₃	β -D-glc	H	CH ₃	OH	OH
arjunctin	H	OH	CH ₃	β -D-glc	CH ₃	H	OH	OH
euscaphic acid	OH	H	CH ₃	H	H	CH ₃	OH	OH
euscaphic acid 28-O- β -D-glucopyranosyl ester (kaji-ichigosid F ₁)	OH	H	CH ₃	β -D-glc	H	CH ₃	OH	OH
chinovic acid	H	OH	COOH	H	H	CH ₃	H	H

Abbildung 4 Triterpenoidübersicht [20]

Andere Inhaltsstoffe:

β Sitosterol, Daucosterol.

1.1.2 Wirkung und Anwendung

Erstmalig scheint das Gänsefingerkraut in den Schriften des Dioskurides auf, der dieses als Mittel gegen Diarrhö, Dysenterie und Epilepsie verwendete.

In früheren Zeiten und hier besonders in nördlichen Ländern wurden die dicken Wurzelstöcke und auch die jungen Sprosse als Wurzelgemüse gegessen [17].

Die Klosterheilkunde des frühen Mittelalters befasste sich nur sehr wenig mit dem Gänsefingerkraut. Auch Hildegard von Bingen beschrieb diese Pflanze als Unkraut und wies ihr keinen medizinischen Nutzen zu. Erst in späteren Kräuterbüchern wird der Einsatz zur innerlichen Behandlung von inneren Blutungen und Durchfällen und äußerlich gegen Entzündungen, Zahn – und Gliederschmerzen beschrieben [16].

Bock (1565) und Matthiolus (1626) sehen sein Einsatzgebiet von Ruhr über Blutungen bis hin zu einem hautreinigenden Mittel. Osiander betont besonders die Wirkung als Mundspülung bei Zahnschmerzen [17].

Kneipp lobt das Gänsefingerkraut als ein krampflösendes Kraut. Eine Wirkung der Pflanze ist laut Kneipp nur bei heißer Anwendung zu erwarten. Ein kaltes Getränk verspricht keine Linderung der Krämpfe. Besonders wirksam ist seiner Meinung nach ein Auszug mit heißer Milch. Auch für Umschläge in der Gegend des Krampfes kann es verwendet werden. Laut Kneipp war das Gänsefingerkraut damals nicht in der Apotheke erhältlich. Daher empfiehlt er in seinem Buch diese Pflanze zu sammeln um einen „Helfer in der Not“ daheim zu haben. Auch führt er einen Bericht über einen Kranken an der an Starrkrampf litt und sich kaum noch bewegen konnte. Durch kontinuierliches Einflößen eines Auszugs von *Argentina anserina* in heißer Milch war es ihm möglich den Kranken zu retten [18].

Schulz berichtet im Besonderen über die Anwendung an Ruhrerkrankten Soldaten während des Weltkriegs, dass nach Verabreichung von *Argentina* – Dekokte nach Ablauf des akuten Stadiums der Krankheit alle Nachwehen in besonders kurzer Zeit abgeklungen waren. Künzle (1921) empfiehlt das Kraut gegen Albuminurie.

Nach Hauptstein (1936) werden große Erfolge bei der Behandlung von Dysmenorrhöe auf spastischer Grundlage erzielt, sowie bei Dysmenorrhöe mit hyperplastischem Uterus und mit normalem Genitalbefund, Koliken des Verdauungstraktes, Krämpfe, Dysmenorrhöe, Gallen und Leberleiden sowie Augenentzündungen [17].

Volkstümliche Anwendungen dieser Zeit außerhalb Deutschlands waren:

- Dänemark → Magenleiden, Rückenschmerzen, Weißfluss
- Litauen → bei plötzlichem Krampfanfall
- Polen → Darmkatarrhe [17].

Die Anwendung der Droge bei leichten Entzündungen im Mund – und Rachenbereich ist aufgrund des Gerbstoffgehalts durchaus plausibel.

Das Kraut wird seit Jahrhunderten bei Dysmenorrhö, Mund – Rachenentzündungen sowie als appetitanregendes und Verdauungs-förderndes Mittel verwendet [6].

Über die heutige volkstümliche Anwendung in Österreich gibt die VOLKDMED – Datenbank [19] Auskunft.

Hier wird neben *Argentina anserina* auch *Potentilla reptans* und Mischungen der beiden Pflanzen verwendet.

Die vorhergegangene historische Betrachtung der Indikationsstellungen wurde dabei bestätigt.

Als Hauptindikationen werden Magen – und Darmkrämpfe, Menstruationskrämpfe, Muskelkrämpfe des Bewegungsapparats und entkrampfende Wirkung bei Herzbeschwerden beschrieben. Diese und noch weitere weniger häufige Anwendungen sind aus Abbildung 5 ersichtlich.

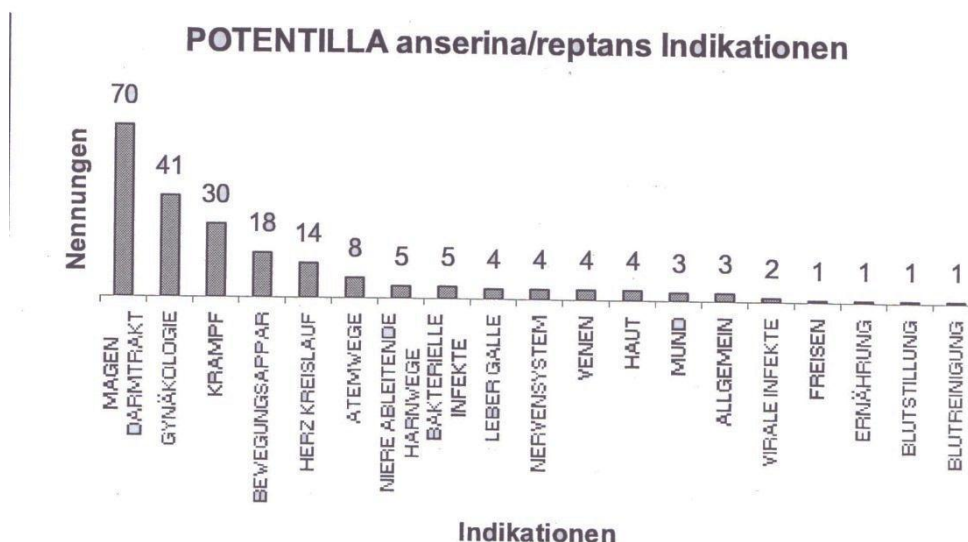


Abbildung 5 *Argentina anserina* L. Indikationen [19]

Von den 234 Nennungen in der Datenbank beziehen sich 2/3 auf die spasmolytische Wirkung der glatten Muskulatur [19].

Neuere Arbeiten schreiben *Argentina anserina* eine spasmolytische Wirksamkeit zu, welche mit Papaverin Hydrochlorid verglichen werden kann [20].

Nach ärztlichen Erfahrungsberichten sollen Extrakte der Droge insbesondere bei der Behandlung dysmenorrhöischer Beschwerden auf spastischer Grundlage von Nutzen sein [6].

In neueren Publikationen konnte die Indikationsstellung in der Gynäkologie bestätigt werden, da am isolierten Uterus eine Erhöhung des Tonus erzeugt werden konnte. Weiters wurde eine antivirale Wirkung gegen Herpesviren beobachtet, was vermutlich auf die antioxidative Wirkung der Polyphenole zurückzuführen ist.

Im Zusammenhang mit der antiviralen Wirksamkeit ist besonders $2\alpha,3\beta,19\alpha$ -trihydroxyurs-12-en-28-oic acid beta-d-glucopyranosyl ester hervorzuheben da hier ein inhibitorischer Effekt auf die Replikation von Hepatitis B - Viren DNA in Enten beobachtet wurde [20].

In Bezug auf die Toxizität und Nebenwirkungen sind sich alle Quellen einig, dass keine Folgen im Falle einer Überdosierung oder etwaige Wechselwirkungen zu befürchten sind.

Nur eine Studie konnte einen toxischen Effekt von *Argentina anserina* beschreiben.

In der Untersuchung von Rodewald 1950 wurde ein Decoct der Konzentration 2 - 10% in die Vena jugularis eines Meerschweinchens injiziert, was zum systolischen Herztod führte. Für Katzen war eine 3 – 4 fach höhere Konzentration notwendig um denselben Effekt zu erzielen [20].

2 Problemstellung

Für die Untersuchungen wurden mehrere Chargen der Droge Herba Anserinae, Herba Herniariae, Flos Croci und *Carthamus tinctorius* bearbeitet.

2.1 Aufnahme von Herba Anserinae in das Österreichische Arzneibuch

In historischen und volksmedizinischen Berichten zeigt sich, dass das Gänsefingerkraut schon seit vielen Jahren als Arzneimittel angewendet wird. Auch wenn die wissenschaftlichen Untersuchungen bezüglich der Wirkstoffe noch keine eindeutigen Ergebnisse geliefert haben, kann eine Wirksamkeit aufgrund der langjährigen Anwendung und der zahlreichen Erfahrungsberichte angenommen werden.

In der Expertenrunde des Österreichischen Arzneibuchs wurde die Aufnahme von Gänsefingerkraut (Herba Anserinae) in das Österreichische Arzneibuch (ÖAB) beschlossen.

Die Erstellung einer Monographie für Herba Anserinae war das Ziel der vorliegenden Diplomarbeit.

Das Österreichische Arzneibuch besteht aus dem Europäischen Arzneibuch, und aus dem verbleibenden nationalen Österreichischen Arzneibuch (ÖAB). Das verbleibende nationale Arzneibuch hat primär die Funktion besondere nationale Erfordernisse abzudecken. Das Österreichische Arzneibuch, Amtliche Ausgabe 2010, wurde unter Berücksichtigung der deutschsprachigen Fassung des Europäischen Arzneibuches Ph. Eur. 6 Ausgabe (6.0) erstellt [23].

2.2 Charakterisierung von *Carthamus tinctorius* als Verfälschung von *Crocus sativus*

Hierbei sollte eine Ergänzung der Monographie von *Crocus sativus*, welche von Hess bereits in ihrer Diplomarbeit [15] behandelt wurde, erstellt werden. Wobei eine Charakterisierung der gängigen Verfälschung von Flos Croci durch *Carthamus tinctorius* durchgeführt werden sollte.

Verfälschungen kamen im Zuge der Untersuchungen häufig vor, da manche aus dem Handel stammende Drogen, welche als Safran deklariert wurden, teilweise grob verunreinigt waren (Drogen aus dem Gewürzhandel und aus China bzw. dem Irak importiert).

2.3 Erstellung eines DC – Systems für Herba Herniariae

In diesem Punkt war eine Ergänzung der Monographie von Herba Herniariae, welche von Strasser in ihrer Diplomarbeit behandelt wurde, das Ziel. Hierbei sollte ein spezifisches DC – System für Herba Herniariae erstellt werden.

Das besondere Problem war hier, dass mit den bisherigen Systemen keine, für die Expertenkommission, befriedigende eindeutige Zuordnung der beiden Handelsdrogen *Herniaria glabra* und *Herniaria hirsuta* möglich war.

Dies ist, wie auch aus der Diplomarbeit von Strasser hervorgeht, dem Vorhandensein einer dritten Herniaria - Art zuzuschreiben.

2.4 Aufbau einer Monographie

Eine Monographie ist stets gleich aufgebaut. In Anlehnung an die deutsche Fassung des Europäischen Arzneibuches werden neue ÖAB – Monographien mit deutschsprachigem Haupttitel versehen.

Die neuen bzw. umgearbeiteten ÖAB – Monographien haben einen österreichischen Haupttitel, darunter den lateinischen Titel und den alten kontinental – lateinischen Titel.

Zusätzlich ist in den neuen bzw. revidierten ÖAB – Monographien rechts über dem Haupttitel eine ÖAB – Zahl angegeben [23].

Die folgende Aufzählung gibt einen Überblick über den Aufbau einer Monographie

- Definition der Droge mit erlaubten Stammpflanzen und Mindestgehalt des Wirkstoffes falls bekannt
- Beschreibung des Geruchs und Geschmacks, falls dieser markante Eigenheiten aufweist.
- Prüfung auf Identität → Untersuchung der makroskopischen – und mikroskopischen – Merkmale der geschnittenen und pulverisierten Droge
- Dünnschichtchromatographie unterstützend zur Identitätsbestimmung
- Prüfung auf Reinheit → Definition der Grenzwerte für fremde Bestandteile, Trocknungsverlust, Asche und säureunlösliche Asche
- Gehaltsbestimmung
- Hinweis auf Lagerung

Um vernünftige und aussagekräftige Werte zur Festlegung der Grenzwerte für die neue ÖAB – Monographie zu erhalten wurden im Rahmen dieser Diplomarbeit mehrere Stichproben aus Österreich und Deutschland untersucht, welche nach dem oben genannten Schema bearbeitet wurden.

3 Material und Methode

3.1 Material

3.1.1 Pflanzenmaterial

Argentina anserina

Für die Untersuchung von Herba Anserinae standen die von der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES) zur Verfügung gestellten Handelsdrogen bereit.

Diese sind in der Tabelle 1 mit ihren Chargenbezeichnungen aufgelistet und in Abbildung 6 illustriert. Weiters stand authentisches Material gesammelt von Univ. Prof. Saukel und von Dr. Dobes zur Verfügung. Das Pflanzenmaterial von Univ. Prof. Saukel stammt aus Laab im Walde (Niederösterreich) und wurde im Juli 2010 gesammelt. Das Pflanzenmaterial von Dr. Dobes stammt aus dem Pitztal (Tirol) und wurde am 13.07.2010 gesammelt.

Tabelle 1 Drogenmaterial *Argentina anserina* L.

Bezeichnung	Hersteller/ Sammler	Chargennummer	Ablaufdatum	Herkunftsland
A1	Kottas	18180806	08/2010	Polen
A2	Richter	B145962	09/2010	/
A3	Caelo	09362606	12/2010	/
A4	Martin Bauer Group	8838/10 103403	/	Polen
A5	Univ.Prof. Saukel	/	/	Österreich
A6	Dr. Dobes	/	/	Österreich

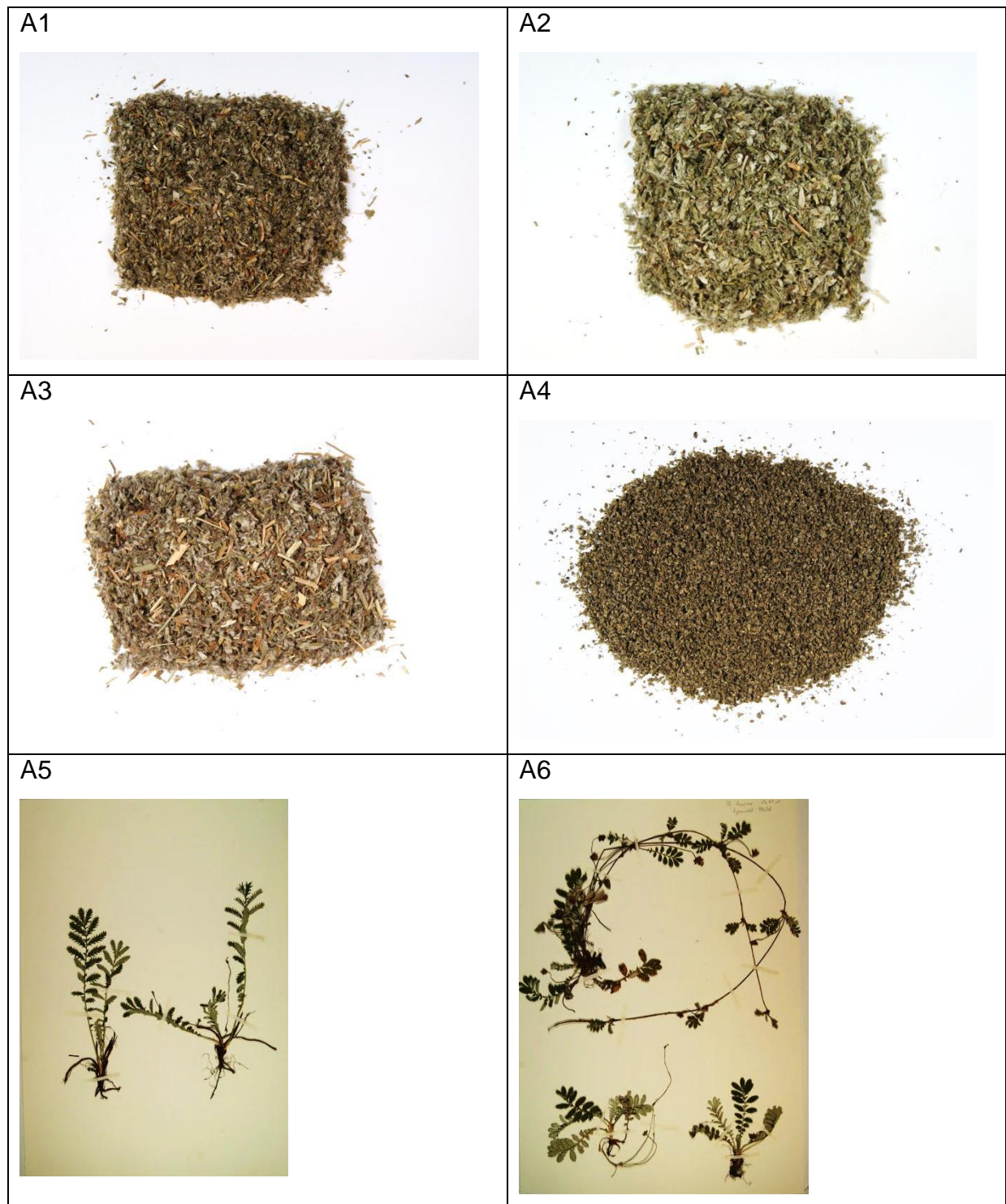


Abbildung 6 Übersicht Untersuchungsmaterial *Argentina anserina*

Carthamus tinctorius

Für die Untersuchung von *Carthamus tinctorius* als Verfälschung von *Crocus sativus* stand neben den identen Drogen, welche in Tabelle 2 aufgeführt sind, auch eine Charge einer Verfälschung (geliefert von Fa.Kottas), welche in Abbildung 7 gezeigt ist, zur Verfügung (Chr.Nr.: A406127-001 Ablaufdatum : 12/2005; als C1 bezeichnet).



Abbildung 7 Übersicht Drogenmaterial *Carthamus tinctorius* L.

Tabelle 2 Drogenmaterial *Crocus sativus* L.

Bezeichnung	Hersteller	Chargennummer	Ablaufdatum
S1	Kottas	KLA90978	08/2012
S2	Richter	B147938 /KL-433816/05	06/2010
S3	Sonnentor	WO08100903F03	10/2010
S4	Kwizda	924035	06/2012

Herniaria glabra* und *hirsuta

Für die Untersuchung von *Herniaria glabra* und *hirsuta* standen verschiedene Drogen von Lieferanten zur Verfügung, als auch authentisches Vergleichsmaterial gesammelt von Prof Saukel, welche in Tabelle 3 aufgelistet sind.

Tabelle 3 Übersicht Drogenmaterial Herba herniariae

Bezeichnung	Hersteller	Chargennummer	Herkunftsland
H1 (glabra)	Kottas	/	/
H2 (hirsuta)	Kottas	/	/
H3	Kottas	/	/
H4	Kottas	/	/
H5	Kottas	A 820372 - 001	/
H6	Kottas	A 826915 - 002	/
H7	Kwizda	/	/
H8	Richter	/	/
H9	Kottas	Muster 1912	Bulgarien
H10	Kottas	/	/
H11	Kottas	Muster 1914	Bulgarien
H12	Kottas	Muster 1911	Bulgarien
H13	Radstadt	7.08.09 glabra	/
H14	Thaliastrasse	8.09.08 hirsuta	/
H15	Mayerhofer	801105	Mazedonien
H16	Kottas	Muster 1913	Bulgarien
H17	Arsenal	hirsuta	/
H18	Institutsgarten	9.06.08 glabra	/
H19	Institutsgarten	9.06.08 hirsuta	/

3.2 Reagenzien

Alle zur Untersuchung verwendeten Reagenzien und Methoden entsprechen den Vorgaben des Europäischen Arzneibuchs und sind aus dessen Reagenzienliste entnommen [1].

3.3 Methoden

In diesem Kapitel wird eine Übersicht über die verwendeten Methoden, welche im Rahmen der Arbeit zum Einsatz kamen, gegeben.

Für einen Teil der Analysen war es notwendig die Droge zu pulverisieren. Dies geschah mit der „Retsch Ultra-Zentrifugalmühle ZM100“. Das erhaltene Pulver wurde entsprechend den Vorschriften des Europäischen Arzneibuches gesiebt um die für die jeweilige Untersuchung notwendige Partikelgröße zu erhalten.

3.3.1 Makroskopische Untersuchung

Die makroskopischen Untersuchungen wurden entweder mit dem freien Auge oder mit einer Stereolupe vom Typ „Nikon SMZ – 1B“ durchgeführt.



Abbildung 8 Stereolupe

Die Stereolupe erleichtert die Betrachtung der morphologischen Charakteristika erheblich und gibt einen sehr guten und genauen Überblick. Weiters wurde sie zur Erstellung von Querschnitten, Oberflächenschnitten und zum Rasieren des behaarten Blattes verwendet, wobei es sich hier als besonders nützlich erwies die Droge mit einigen Tropfen Wasser zu benetzen um die Brüchigkeit herabzusetzen.

3.3.2 Mikroskopische Untersuchung

Die mikroskopischen Untersuchungen wurden mit einem Mikroskop vom Typ „Labo-phot – 2“ durchgeführt.

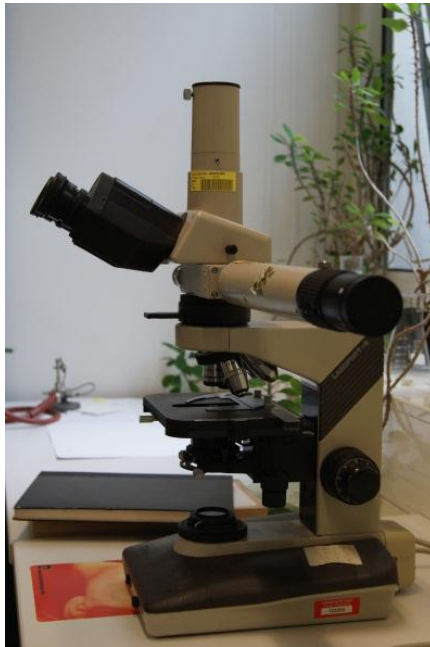


Abbildung 9 Mikroskop

Untersucht wurden sowohl Blattunter – und Oberseite als auch Längsschnitte des Drogenmaterials. Um die Blattunterseite untersuchen zu können, mussten, wie schon unter dem Punkt „makroskopische Untersuchung“ erwähnt, die Haare entfernt werden, da sonst ein Betrachten der Merkmale nicht möglich war.

Unter Verwendung von Chloralhydrat – Lösung R wurde das Präparat kurz aufgekocht um es aufzuhellen und die Luft größtenteils zu entfernen.

Zur Betrachtung der Pollen von *Carthamus tinctorius* wurde Glycerin 85% R verwendet.

Die für die Monographie, neben der Beschreibung, geforderten Zeichnungen der charakteristischen Merkmale wurden mit 400 oder 600 – facher Vergrößerung oder im Falle der Übersichten mit der Stereolupe vom Typ „Nikon SMZ –U“ erstellt.



Abbildung 10 Stereolupe mit Tubus

3.3.3 Bestimmung des Trocknungsverlustes

Zur Bestimmung des Trocknungsverlustes wurde nach der Allgemeinen Monographie des Europäischen Arzneibuchs 5.0, 2.2.32 „Trocknungsverlust“ in Form einer Doppelbestimmung gearbeitet.

Der Trocknungsverlust bezieht sich auf jenen Gewichtsverlust welchen die Droge beim Trocknen erfährt.

„Der Trocknungsverlust ist der in Prozent (m/m) angegebene Masseverlust.

Ausführung: Die vorgeschriebene Menge Substanz wird in ein gewogenes Wägglas, das zuvor unter den bei der Substanz angegebenen Bedingungen getrocknet wurde, eingewogen. Die Substanz wird bis zur Massekonstanz oder während der vorgeschriebenen Zeit bei der angegebenen Temperatur getrocknet.

Die Ausführung erfolgt nach einem der nachfolgend angegebenen Verfahren.

...

d) *im Trockenschrank* und innerhalb des in der Monographie angegebenen Temperaturbereichs („im Trockenschrank, mit Angabe der Temperatur“) [1].“

In die vorher zur Gewichtskonstanz getrockneten Wägegläschen wurde 1g gepulverte Droge (355) genau eingewogen, danach im Trockenschrank bei 103 – 105 °C zwei Stunden lang getrocknet und eine halbe Stunde im Exsikkator zum Auskühlen gelagert.

Anschließend wurden die Gläschen wieder gewogen und der Gewichtsverlust bestimmt, woraus der Trocknungsverlust in Prozent berechnet wurde.

3.3.4 Bestimmung des Aschegehalts

Zur Bestimmung des Aschegehalts wurde nach der Allgemeinen Monographie des Europäischen Arzneibuchs 5.0, 2.4.16 „Asche“ in Form einer Doppelbestimmung gearbeitet.

Der Aschegehalt ist der Anteil der Droge, welcher nach dem Verbrennen in Form von Asche übrigbleibt und setzt sich in der Regel aus mineralischen Bestandteilen und anorganischen Zellbestandteilen zusammen.

„Ein Quarz- oder Platintiegel wird 30 min lang zur Rotglut erhitzt, im Exsikkator erkalten gelassen und gewogen. Falls nichts anderes vorgeschrieben ist, wird 1,00 g pulverisierte Droge gleichmäßig im Tiegel verteilt und 1 h lang bei 100 bis 105 °C getrocknet. Anschließend wird die Substanz im Muffelofen bei 600 ± 25 °C bis zur Massekonstanz geglüht, wobei der Tiegel nach jedem Glühen im Exsikkator erkalten gelassen wird. Die Substanz darf während der Bestimmung nicht entflammen. Wenn die Asche nach längerem Glühen noch schwarze Teilchen enthält, wird sie in heißem Wasser aufgenommen. Die Mischung wird über ein Aschefreies Filter filtriert und der Rückstand samt Filter erneut geglüht. Das Filtrat wird mit der Asche vereinigt, die Mischung vorsichtig zur Trockene eingedampft und der Rückstand bis zur Massenkonstanz geglüht [1].“

Der Tiegel wurde zwei Stunden im Muffelofen belassen, da nach dieser Zeitspanne die Massenkonstanz auf jeden Fall gewährleistet ist.

3.3.5 Bestimmung des Anteils säureunlöslicher Asche

Zur Bestimmung des Gehalts an säureunlöslicher Asche wurde nach der Allgemeinen Monographie des Europäischen Arzneibuchs 5.0, 2.8.1 „Salzsäureunlösliche Asche“ in Form einer Doppelbestimmung gearbeitet.

Im Gegensatz zur Bestimmung des Aschegehalts bei der die mineralischen Bestandteile und anorganische Zellbestandteile bestimmt werden, analysiert man hier den Anteil von Sand oder ähnlichen mineralischen Verunreinigungen.

„Die salzsäureunlösliche Asche ist der Rückstand, der nach Extraktion ... der Asche mit Salzsäure erhalten wird, bezogen auf 100 g Droge. In den Tiegel, der den bei der Bestimmung der ... Asche verbliebenen Rückstand enthält, werden 15 ml Wasser *R* und 10 ml Salzsäure *R* gegeben. Der Tiegel wird mit einem Uhrglas bedeckt, die Mischung 10 min lang schwach zum Sieden erhitzt und erkalten gelassen. Der Rückstand wird durch ein aschefreies Filter abfiltriert und so lange mit heißem Wasser *R* gewaschen, bis das Filtrat neutral reagiert. Der Rückstand wird getrocknet, bei schwacher Rotglut erhitzt, in einem Exsikkator erkalten gelassen und gewogen. Das Glühen wird so oft wiederholt, bis 2 aufeinander folgende Wägungen um höchstens 1 mg voneinander abweichen [1].“

3.3.6 Bestimmung der fremden Bestandteile

Zur Bestimmung der fremden Bestandteile wurde nach der Allgemeinen Monographie des Europäischen Arzneibuchs 5.0, 2.8.2 „Fremde Bestandteile“ in Form einer Einfachbestimmung gearbeitet.

„Pflanzliche Drogen sollen frei von Schimmel, Insekten und anderen tierischen Verunreinigungen sein. Die fremden Bestandteile setzen sich ganz oder teilweise zusammen aus

1. *fremden Pflanzenteilen*: Teile der Pflanze selbst, welche jedoch nicht der Definition oder Beschreibung entsprechen,
2. *fremden Verunreinigungen*: Teile fremder Pflanzen oder mineralische Stoffe.

Bestimmung fremder Bestandteile

100 bis 500 g Droge oder die in der Monographie vorgeschriebene Mindestmenge werden abgewogen und in dünner Schicht ausgebreitet. Die fremden Bestandteile werden durch Prüfen mit dem Auge oder mit Hilfe einer Lupe (6fache Vergrößerung) bestimmt. Sie werden ausgelesen und gewogen. Ihr Prozentgehalt wird berechnet [1].“

Zur Analyse gelangten 50 g Droge welche mit der Stereolupe vom Typ „Nikon SMZ – 1B“ bearbeitet wurde.

3.3.7 Bestimmung des Gerbstoffgehalts berechnet als Pyrogallol

Zur Bestimmung des Gerbstoffgehalts wurde nach der Allgemeinen Monographie des Europäischen Arzneibuchs 5.0, 2.8.14 „Bestimmung des Gerbstoffgehalts pflanzlicher Drogen“ in Form einer Doppelbestimmung gearbeitet.

Die Bestimmungen wurden mit einem Gerät vom Typ „Beckman DU 640 Spektropotometer“ durchgeführt.

„Alle Extraktions – und Verdünnungsschritte sind unter Ausschluss direkter Lichteinwirkung durchzuführen

Im Falle einer pflanzlichen Droge oder eines Trockenextrakts wird die vorgeschriebene Menge pulverisierter Droge (180) oder Extrakt in einem 250 ml Rundkolben mit 150 ml Wasser R versetzt und im Wasserbad 30 min lang erhitzt. Anschließend wird die Mischung unter fließendem Wasser gekühlt und quantitativ in einem 250 ml Messkolben überführt, wobei mit Wasser R nachgewaschen und zu 250,0 ml verdünnt wird. Nach Absetzen lassen fester Bestandteile wird die Flüssigkeit durch ein Papierfilter von 125 mm Durchmesser filtriert. Die ersten 50 ml des Filtrats werden verworfen.

Gesamt – Polyphenole: 5,0 ml Filtrat werden mit Wasser R zu 25,0 ml verdünnt. 2,0 ml dieser Lösung werden mit 1,0 ml Molybdat – Wolframat – Reagenz R sowie 10,0 ml Wasser gemischt und mit einer Lösung von Natriumcarbonat R ($290 \text{ g} \times \text{l}^{-1}$) zu 25,0 ml verdünnt. Die Absorption (2.2.25) wird nach 30 min bei 760 nm gegen Wasser R als Kompensationsflüssigkeit gemessen (A_1)

Durch Hautpulver nicht adsorbierbare Polyphenole: 10,0 ml Filtrat werden mit Hautpulver CRS versetzt und 60 min lang kräftig geschüttelt. Die Mischung wird filtriert. 5,0 ml Filtrat werden mit Wasser R zu 25,0 ml verdünnt. 2,0 ml dieser Lösung werden mit 1,0 ml Molybdat – Wolframat – Reagenz R sowie 10,0 ml Wasser R gemischt und mit einer Lösung von Natriumcarbonat R ($290 \text{ g} \times \text{l}^{-1}$) zu 25,0 ml verdünnt. Die Absorption (2.2.25) wird nach 30 min bei 760 nm gegen Wasser R als Kompensationsflüssigkeit gemessen (A_2).

Referenzlösung: 50,0 mg Pyrogallol R werden unmittelbar vor der Bestimmung in Wasser R zu 100,0 ml gelöst. 5,0 ml Lösung werden mit Wasser R zu 100,0 ml verdünnt. 2,0 ml dieser Lösung werden mit 1,0 ml Molybdat – Wolframat – Reagenz R sowie 10,0 ml Wasser R gemischt und mit einer Lösung von Natriumcarbonat R ($290 \text{ g} \times \text{l}^{-1}$) zu 25,0 ml verdünnt. Die Absorption (2.2.25) wird nach 30 min bei 760 nm gegen Wasser R als Kompensationsflüssigkeit gemessen (A_3).

Der Prozentgehalt an Gerbstoffen, berechnet als Pyrogallol, wird nach folgender Formel berechnet:

$$\frac{62,5 \times (A_1 - A_2) \times m_2}{A_3 \times m_1}$$

m_1 = Einwaage der Droge, des Extraktes oder der Tinktur in Gramm

m_2 = Einwaage des Pyrogallols in Gramm [1].

Das Verfahren der UV – Vis – Spektroskopie beruht auf der Tatsache, dass die Energie des sichtbaren und UV – Lichts von bestimmten organischen Strukturen absorbiert werden kann.

Dadurch werden π und n – Elektronen angeregt, was durch ein Auftragen der Absorption gegen die Wellenlänge das Spektrum der jeweiligen Substanz ergibt.

Die Messung wird mit einem geeigneten Spektrometer durchgeführt, wobei hier im Arzneibuch nur ein Gerät gefordert wird, welches monochromes Licht der Wellenlängen 200 – 800 nm erzeugen kann.

Dies lässt in Bezug auf das zu verwendende Gerät einen großen Spielraum.

Für diese Messung wurde ein sogenanntes Einstrahl – Spektrophotometer verwendet.

Hier muss zuerst der Nullwert durch eine eigene Messung bestimmt werden. Bei einem Zweistrahlgerät geschieht dies parallel, entweder abwechselnd oder durch eine Teilung des Strahls.

Ein besonderer Vorteil der UV – Vis – Spektroskopie ist die niedrige Nachweisgrenze und schnelle Durchführbarkeit wohingegen die geringe Substanzspezifität gegenübersteht.

Im Rahmen der Arzneistoffanalyse findet besonders die spezifische Absorption im Zusammenhang mit dem Lambert – Beer`schen Gesetz $A = \varepsilon (\lambda) \cdot c \cdot b$ Bedeutung. Neben Identität und Reinheitsprüfung wird sie besonders zur Gehaltsbestimmung eingesetzt [4,5].

3.3.8 DC – Analytik

Die Methode der Dünnschichtchromatographie (DC) wurde erstmals 1930 unter dem Namen Mikrochromatographie verwendet und erfuhr durch E. Stahl, der erstmals Kieselgel definierter Oberfläche einsetzte, einen Aufschwung.

Durch diese Entwicklung war es möglich Stoffe schnell und reproduzierbar zu trennen [3].

„Vorteile einer dünnschichtchromatographischen Analyse:

- ◆ Die DC ermöglicht den Nachweis der meisten für eine Droge charakteristischen Inhaltsstoffe in kürzester Zeit.
- ◆ Sie erlaubt neben dem qualitativen Nachweis auch eine halbquantitative Aussage über die Hauptwirkstoffe einer Droge oder einer Drogenzubereitung, so dass in jedem Fall eine Qualitätsbeurteilung der Droge möglich ist.
- ◆ Die DC liefert einen chromatographischen Drogen – Fingerprint. Sie ist daher zur Identitäts – und Reinheitsprüfung einer Droge und damit zum Nachweis von Verfälschungen und Verwechslungen geeignet.
- ◆ Die DC erlaubt die Analyse von Drogenmischungen und Phytomischpräparaten mit Hilfe spezieller Trennungsgänge.
- ◆ Dünnschichtchromatogramme sind dokumentierbar [2].

Neben den oben genannten analytischen Vorzügen sind vor allem der geringe apparative und zeitliche Aufwand, sowie die kostengünstige Durchführbarkeit des Verfahrens hervorzuheben. Darum wird im Rahmen einer Prüfung in der Apotheke meist die DC als Untersuchungsmethode verwendet.

Als Grundprinzip dieser Methode gilt hier die unterschiedliche Verteilung der Komponenten zwischen einer mobilen flüssigen und einer stationären festen Phase. Dies ergibt sich aufgrund der unterschiedlichen Polarität der Inhaltsstoffe der Probe welche durch die stationäre Phase unterschiedlich stark retardiert bzw. durch die flüssige Phase unterschiedlich stark eluiert werden.

Die stationäre Phase, welche in der Regel auf einem geeigneten Träger wie Kunststoff, Aluminium oder Glas aufgebracht ist, wird als Sorbens bezeichnet. Grundsätzlich kann man hier zwischen zwei Systemen unterscheiden:

- ◆ Polare Phasen, auch Normalphasen
- ◆ Unpolare Phasen, auch Umkehrphasen

Polare Phasen werden in der Regel mit unpolaren und unpolare Phasen mit stark wasserhaltigen Fließmittelsystemen kombiniert. Dabei kehrt sich natürlich die Elutionsreihenfolge um. Als gängige Sorbentien haben sich besonders Kieselgel, Aluminiumoxid und Cellulose durchgesetzt.

Die Wahl einer geeigneten flüssigen Phase (Fließmittel) hat neben der stationären Phase einen entscheidenden Einfluss auf die Trennleistung des Verfahrens. Je nach Polarität der zu trennenden Substanzen wird hier nach der elutropen Reihe das passende Fließmittel bzw. ein Gemisch ausgewählt.

Diese Reihe ist nach steigender Elutionskraft geordnet und bezieht sich auf n – Pentan als Nullpunkt.

Weiters hat das Vorhandensein einer Kammersättigung oder deren Anwesenheit einen entscheidenden Einfluss auf das Trennergebnis. Besonders die Dauer und der Lösungsmittelverbrauch der Chromatographie kann dadurch erheblich gesenkt werden. Die Unterschiede bezüglich der Wanderungsstrecke sind hingegen nur scheinbar. Im Fall einer Kammersättigung kondensiert über die Gasphase Fließmittel vor der eigentlichen Front und täuscht eine längere Laufstrecke vor.

Im Falle einer ungesättigten Kammer ist mehr Fließmittel durch die Schicht gelaufen, als der Laufstrecke der Fließmittelfront entspricht.

Mit einer Glaskapillare wird die Probe meist bandförmig aufgebracht. Die Trennung ist umso schärfer, je weniger aufgetragen wird. Aus diesem Grund beträgt das aufgetragene Volumen auch nur einige Mikroliter. Nach dem Auftragen wird gewartet, bis das Lösungsmittel der Probe verdampft ist. Danach kann die Platte in den unter Kammersättigung stehenden Trog gestellt werden und die Trennung nach dem aufsteigenden Verfahren beginnen.

Bei der Dünnschichtchromatographie handelt es sich um ein sogenanntes inneres Chromatogramm. In diesem Fall bleiben die getrennten Substanzen auf der Platte, werden demzufolge nicht eluiert und direkt detektiert.

Dazu muss das Fließmittel verdunsten wozu man in der Regel einen Föhn oder einen kalten Luftstrom verwendet.

Danach wird die Platte bei Tageslicht und anschließend unter UV – Licht mit 366 nm und 254 nm ausgewertet.

Bei 366 nm werden bestimmte Substanzklassen zur Eigenfluoreszenz angeregt, so dass hell leuchtende Flecken auf dunklem Hintergrund erkannt werden können.

Bei 254 nm können z.B. aromatische Strukturen Strahlung absorbieren und so als dunkle Flecken auf leuchtendem Hintergrund erscheinen. Dies ist allerdings nur bei DC – Platten mit speziellen fluoreszierenden Beimengungen möglich.

Weiters ist es möglich, die Platte mit bestimmten Sprühreagenzien zu behandeln um eine selektive Farbreaktion hervorzurufen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Platte nicht durchfeuchtet wird, um ein Verlaufen der Flecken zu verhindern [2, 3, 4, 5].

4 Ergebnisse

Zur leichteren Übersicht wurde die Darstellung der Ergebnisse einer Monographie angepasst.

4.1 Herba Anserinae

4.1.1 Prüfung auf Identität

4.1.1.1 Makroskopische Beschreibung

Um im Vorfeld einen genauen Überblick über die morphologischen Charakteristika der Droge zu erhalten, wurde die bereits vorhandene Literatur genutzt. Im Zuge der Untersuchungen konnten keine Abweichungen mit den in der Literatur [6, 8, 9, 10, 11, 12,13] angegebenen Werten und Beschreibungen festgestellt werden.

Der Geruch der Droge ist schwach und meines Erachtens nicht genauer zu definieren. Der Geschmack ist sehr schwach adstringierend was auf die Gerbstoffe der Droge hinweist.

Bei der Pflanze handelt es sich um ein ausdauerndes, ausläufertreibendes Kraut mit unterseits dicht seidenhaarigen, unterbrochen gefiederten Blättern. Diese sind laut [10] bis zu 20 cm lang, schmallänglich, gestielt und bis 21 – zählig gefiedert. Die Fiederblättchen sind bis zu 3 cm lang, sitzend oder selten kurz gestielt, länglich eiförmig und scharf gesägt. Zur Blattbasis hin nehmen sie an Größe ab. Ihre Oberseite ist hell – bis dunkelgrün und meist spärlich behaart. Die Nebenblätter sind trockenhäutig, braun, scheidenartig und vielspaltig.

Der Stängel ist etwa 2 mm dick, grün bis bräunlich und weich behaart.

Die gelben Blüten, welche in der Droge fast nicht zu finden sind, weisen einen großen Außenkelch auf, welcher gelappt oder gesägt ist

Die Früchte sind kahl.

Beim Betrachten der Schnittdroge fällt das fast vollständige Fehlen der Blüten auf. Aus diesem Grund wurde auf deren Beschreibung in der neuen Monographie verzichtet.

Die Droge A4 konnte weder mit dem freien Auge noch mit der Stereolupe als *Argentina anserina* identifiziert werden, da sie einer Art von „Granulat“ vorliegt und die Teile sehr stark zerkleinert sind. Nähere Informationen dazu konnte der Hersteller aufgrund der Geheimhaltung des speziellen Herstellungsprozesses nicht geben. Wobei hier aufgrund des in der DC ersichtlichen geringeren Gehalts an Inhaltsstoffen die Vermutung einer vorherigen Extraktion und anschließender Granulierung nahe liegt.



Abbildung 11 *Argentina anserina* L. Fiederblattzeichnung und Foto

Tabelle 4 Morphologische Betrachtung der Chargen:

Charge	Analysenergebnis
Kottas	Droge auf den ersten Blick eindeutig als Herba Anserinae zu erkennen
Richter	Droge auf den ersten Blick eindeutig als Herba Anserinae zu erkennen
Caelo	Droge auf den ersten Blick eindeutig als Herba Anserinae zu erkennen, wobei der Stängelanteil im Vergleich hoch ist und der Geruch intensiver
Martin Bauer Group	Die Droge wirkt wie ein Granulat und ist sehr stark zerkleinert, so dass eine morphologische Identifizierung unmöglich ist

4.1.1.2 Mikroskopische Beschreibung

Auch für die mikroskopischen Untersuchungen wurde die vorhandene Literatur als Hilfestellung genutzt. Im Zuge der Untersuchungen konnten keine Abweichungen mit den in der Literatur [6, 8, 9, 10, 11, 12,13] angegebenen Werten und Beschreibungen festgestellt werden.

Die obere Blattepidermis ist fast frei von Spaltöffnungen, trägt spärlich einzellige, gerade, mäßig dickwandige, spitze Haare und besteht aus dünnwandigen Zellen mit schwach welligen oder bogigen Seitenwänden.

Die untere Epidermis trägt sehr zahlreiche zum Teil gerade, meist aber peitschenartig gewundene und verflochtene, sehr lange, aber einzellige, dünnwandige Haare. Nach deren Entfernung erkennt man die zahlreichen anomozytischen Spaltöffnungen und die welligen Wände der Epidermiszellen.

Spärlich kommen daneben Drüsenhaare mit zweizelligem Stiel und einzelligem Köpfchen besonders entlang der Nerven vor.

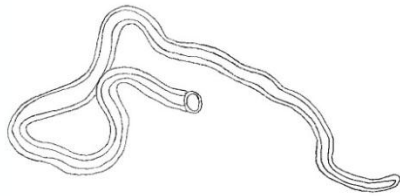
Das Blattmesophyll ist bifacial, im Palisadengewebe und auf der Oberseite der Nerven und daneben finden sich Oxalatdrusen.

Die Blätter des Kelchs und des Außenkelchs zeigen mehr oder weniger denselben Bau wie die Laubblätter, wobei die Haare weniger gewunden und meist gerade sind. Die Kronblätter haben außen größere, buchtige Epidermiszellen mit feinwelliger Cuticularstreifung, innen kleine, geradlinig – polygonale, papillöse Epidermiszellen mit zarten, vom Scheitel der Papillen herablaufenden Cuticularfältchen. Die fibröse Schicht der Staubgefäße ist kleinwellig die Innenwände sind ganz, die Außenwände sind gar nicht verdickt. Die Seitenwände sind durch zahlreiche schräg verlaufende Leisten verstärkt. Die Pollenkörner sind etwa 35 µm groß, dünnwandig und haben 3 Austrittsspalten. Die die Stempel tragende Blütenachse ist dicht mit geraden, einzelligen, derben, ziemlich dickwandigen Haaren besetzt. Die Fruchtwand zeigt eine Epidermis aus geradlinig – polygonalen Zellen darunter dünnwandiges Parenchymgewebe, in dem eine Schicht von Kristallzellen mit kleinen Oxalatkristallen auffällt.

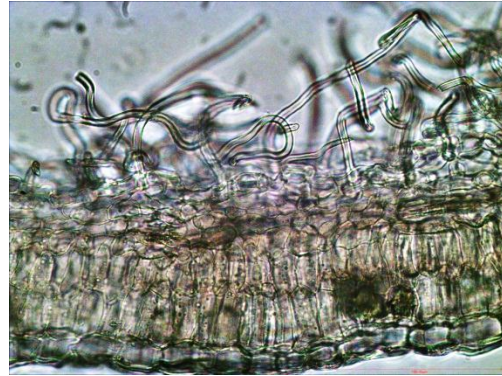
Von allen zur Verfügung stehenden Chargen wurden sowohl die Drusen als auch die Stomata vermessen. Dazu wurden eine Blattaufsicht, ein Querschnitt und ein Oberflächenschnitt angefertigt. Auch hier ist im Fall von A4 darauf hinzuweisen, dass der hohe Zerkleinerungsgrad der Droge die Analyse erschwert und eine genaue Zuordnung nur nach intensiver Betrachtung möglich ist.

Die gepulverte Droge ist graugrün, locker filzig und die obengenannten Merkmale können mit Ausnahme der Blüten und der Pollen allesamt gefunden werden.

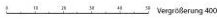
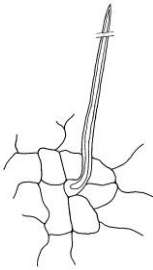
Die Zeichnungen wurden mithilfe eines Zeichentubus angefertigt.



A... stark gewundenes Wollhaar der unteren Epidermis



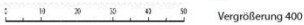
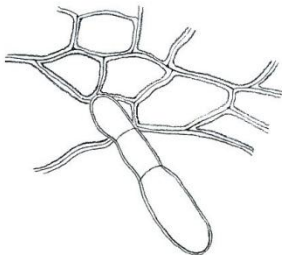
Haar der oberen Epidermis mit typischer runder Basis



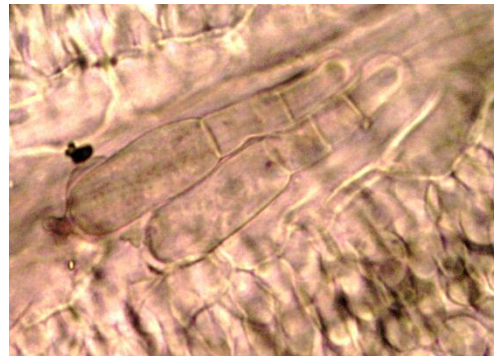
B... Haar der oberen Epidermis mit typisch runder Basis



Drüsenhaar der untern Epidermis



C... Drüsenhaar der unteren Epidermis



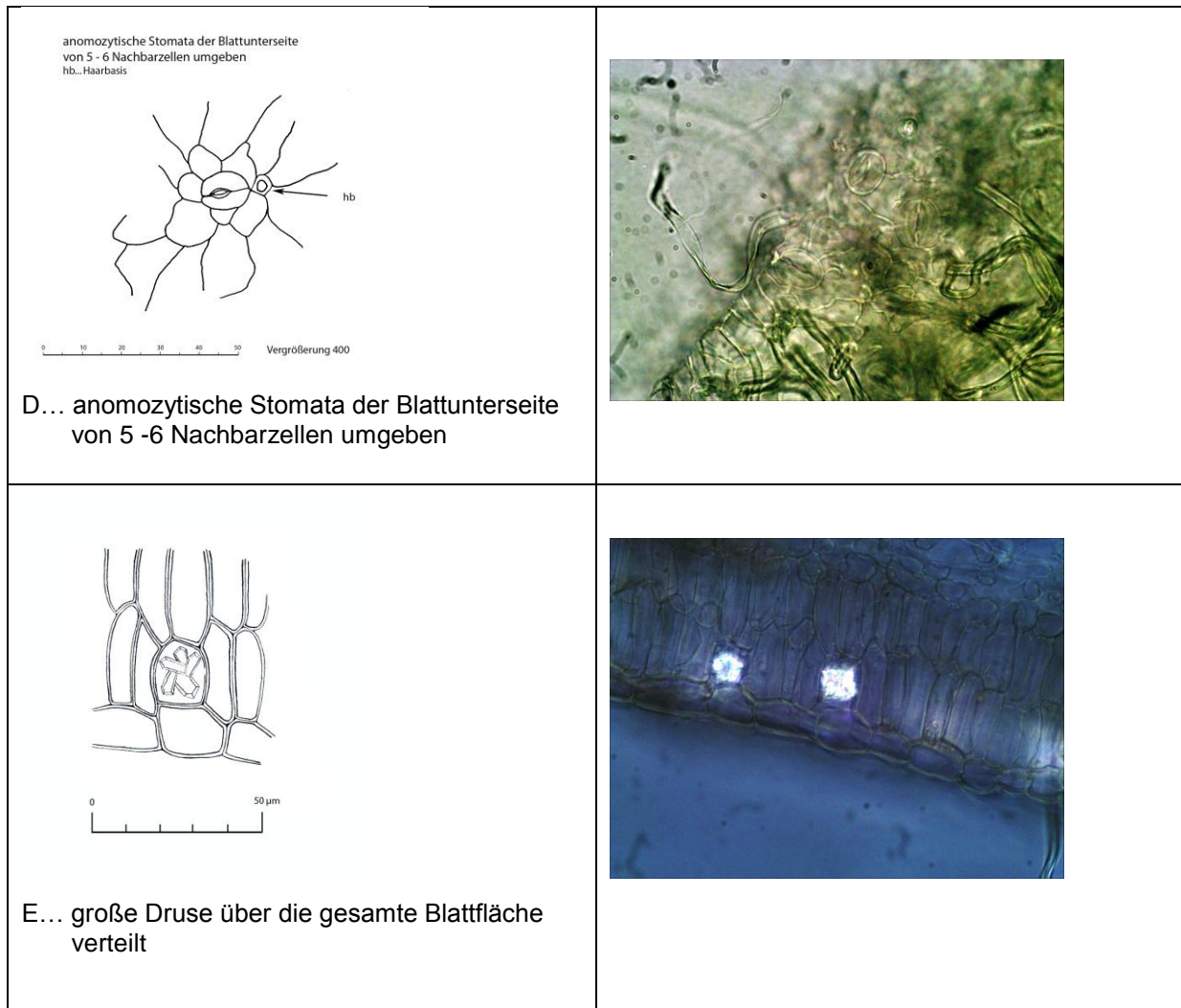


Abbildung 12 Übersicht Mikroskopie *Argentina anserina* L. Zeichnung und Foto

Tabelle 5 Anatomische Betrachtung der Chargen

Charge	Analyseergebnis
Kottas	eindeutig als Herba Anserinae zu erkennen
Richter	eindeutig als Herba Anserinae zu erkennen
Caelo	eindeutig als Herba Anserinae zu erkennen
Martin Bauer Group	Aufgrund des hohen Zerkleinerungsgrades Identifizierung nur schwer bzw. bedingt möglich

Vermessung der anatomischen Charakteristika von Herba Anserinae

Tabelle 6 Vermessung der Stomata und Drusen von Herba Anserinae

Vermessung der Stomata (Untersuchungsmaterial Fa. Richter)		Vermessung der Stomata (Untersuchungsmaterial Fa. Kottas)		Vermessung der Stomata (Untersuchungsmaterial Fa. Caelo)		Vermessung der Stomata (Untersuchungsmaterial Fa. Martin Bauer Group)	
Länge [µm]	Breite [µm]	Länge [µm]	Breite [µm]	Länge [µm]	Breite [µm]	Länge [µm]	Breite [µm]
22,44	20,40	24,48	16,32	20,40	18,36	16,32	12,24
24,48	18,36	20,40	16,32	20,40	16,32	14,28	14,28
26,52	18,36	24,48	16,32	22,44	16,32	20,40	14,28
24,48	16,32	24,48	16,32	20,40	14,28	20,40	16,32
22,44	16,32	22,44	12,24	24,48	16,32	20,40	16,32
24,48	18,36	20,4	16,32	18,36	18,36	20,40	16,32
25,50	20,40	22,44	14,28	22,44	18,36	18,36	12,24
22,44	18,36	26,52	18,36	16,32	14,28	20,40	16,32
24,48	16,32	24,48	18,36	20,40	14,28	18,36	14,28
22,44	18,36	22,44	16,32	20,40	18,36	20,40	14,28
Mittelwert: 23,97	Mittelwert: 14,48	Mittelwert: 23,26	Mittelwert: 16,12	Mittelwert:20,60	Mittelwert:16,32	Mittelwert: 18,97	Mittelwert: 14,69
Vermessung der Drusen (Untersuchungsmaterial Fa. Richter)		Vermessung der Drusen(Untersuchungsmaterial Fa. Kottas)		Vermessung der Drusen (Untersuchungsmaterial Fa. Caelo)		Vermessung der Drusen (Untersuchungsmaterial Fa. Martin Bauer Group)	
Durchmesser [µm]		Durchmesser [µm]		Durchmesser [µm]		Durchmesser [µm]	
14,28		20,40		12,24		20,4	
20,40		22,44		20,40		18,36	
14,28		18,36		14,28		18,36	
12,24		18,36		18,36		20,4	
16,32		16,32		18,36		20,4	
12,24		16,32		14,28		14,28	
14,28		14,28		14,28		16,32	
14,28		18,36		14,28		14,28	
10,20		24,48		18,36		14,28	
16,32		20,40		16,32		18,36	
Mittelwert: 14,48 µm		Mittelwert: 18,87 µm		Mittelwert: 16,12 µm		Mittelwert: 17,54 µm	

Die Werte legen eine große Ähnlichkeit der Chargen bzw. der Bezugsländer nahe.

4.1.1.3 Dünnschichtchromatographie

Ziel war es, die Flavonoide in Form eines Fingerprints zu analysieren. Flavonoide kommen in unterschiedlichster Zusammensetzung in fast allen Pflanzen vor. Diese ubiquitäreren Stoffe weisen aber selbst bei Vertretern derselben Art ein unterschiedliches Muster auf. Darum ist es möglich, beispielsweise zwischen *Herniaria glabra*, *hirsuta* und vermutlich *incana* zu unterscheiden. Auch das Flavonoidmuster von Herba Anserinae ergibt einen charakteristischen Fingerprint mit dessen Hilfe diese Pflanze eindeutig und schnell identifiziert werden kann. Weiters sind die Flavonoide leicht zu extrahieren und auf der DC nachzuweisen.

Ein Nachteil dieser großen Vielfalt ist, dass eine genauere Identifizierung der Flavonoide nur sehr schwer und unter großem apparativem Aufwand möglich ist.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden zwei DC – Systeme gegenübergestellt .Die Systeme wurden aus dem DAC[10] und dem Buch „Drogenanalyse – Dünnschichtchromatographische Analyse von Arzneidroge“ [2] entnommen.

Die Untersuchungslösung wurde in beiden Fällen, wie im DAC [10] vorgeschlagen, hergestellt: 1,0 g gepulverte Droge mit 10 ml Methanol R 10 min lang im Wasserbad bei 60° C extrahiert, nach dem Erkalten abfiltriert.

- Referenzlösung: 3 mg Hyperosid R und 3 mg Quercitrin R in 10 ml Methanol R.
- stationäre Phase „DC Kieselgel 60 F₂₅₄“ Platten der Firma Merck, Deutschland.
- Auftragevolumen: 40 µl Untersuchungslösung, 10 µl Referenzlösung, bandförmig (20mm x 3mm) →ergab Überladung der DC → auf 5 µl reduziert
- Fließmittel: 80 Volumsteile Ethylacetat R, 12 Volumsteile Wasser R und 8 Volumsteile wasserfreier Ameisensäure R.
- Laufstrecke jeweils 10 cm.

Nach dem Entwickeln des Chromatogramms wurde die Platte bei 100° C bis 105° C bis zum Verschwinden des Fließmittelgeruchs erhitzt und in noch warmem Zustand nacheinander mit einer Lösung von Diphenylboryloxyethylamin in Methanol sowie einer Lösung von Macrogol 400 in Methanol besprüht und nach 30 min im UV 365 nm ausgewertet. Eine genauere Betrachtung vor dem Besprühen erwies sich als unnötig da hier weder bei Licht noch unter der UV – Lampe Banden zu sehen waren. Die Chromatogramme sind in Abbildung 13 und 14 dargestellt. UV – Licht von 254 nm liefert keine neuen Ergebnisse. Das Chromatogramm der Referenzlösung zeigt am Übergang vom unteren zum mittleren Drittel die orangefarbene Zone des Hyperosid und im mittleren Drittel die orangefarbene Zone des Quercitrins.

Im Chromatogramm der Untersuchungslösung ist knapp unterhalb der Referenzsubstanz Hyperosid eine orangefarbene Zone sichtbar, darunter liegt eine schwache orangefarbene Zone. Zwischen der Referenzsubstanz Hyperosid und Quercitrin kann eine orangefarbene Zone auftreten. Oberhalb der Referenzsubstanz Quercitrin zeigt das Chromatogramm der Untersuchungslösung eine blaue und eine orangefarbene Zone. Weitere blaue, blaugüne oder orangefarbene Nebenzonen können vorhanden sein.

Einen Überblick über die aufgetragenen Lösungen gibt Tabelle 14

Tabelle 7 Bahnenfolge DC Argentina anserina L.

Bahn	Probe
1	A1 Kottas
2	A2Richter
3	A3 Caelo
4	A4 Martin Bauer Group
5	Standard

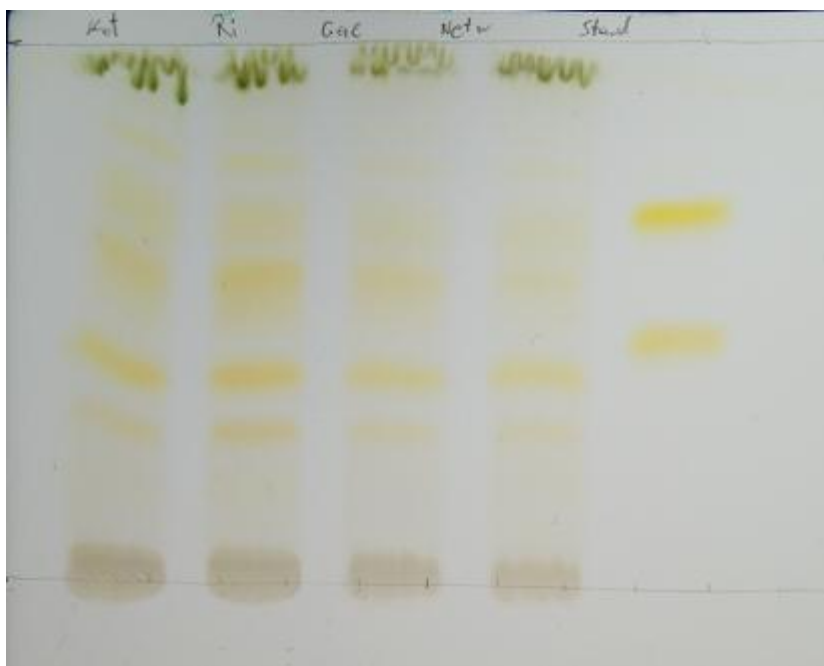


Abbildung 13 DC Argentina anserina L. Licht

Einen Überblick über die aufgetragenen Lösungen gibt Tabelle 15

Tabelle 8 Bahnenfolge DC Argentina anserina L.

Bahn	Probe
1	Standard
2	A1 Kottas
3	A2Richter
4	A3 Caelo
5	A4 Martin Bauer Group

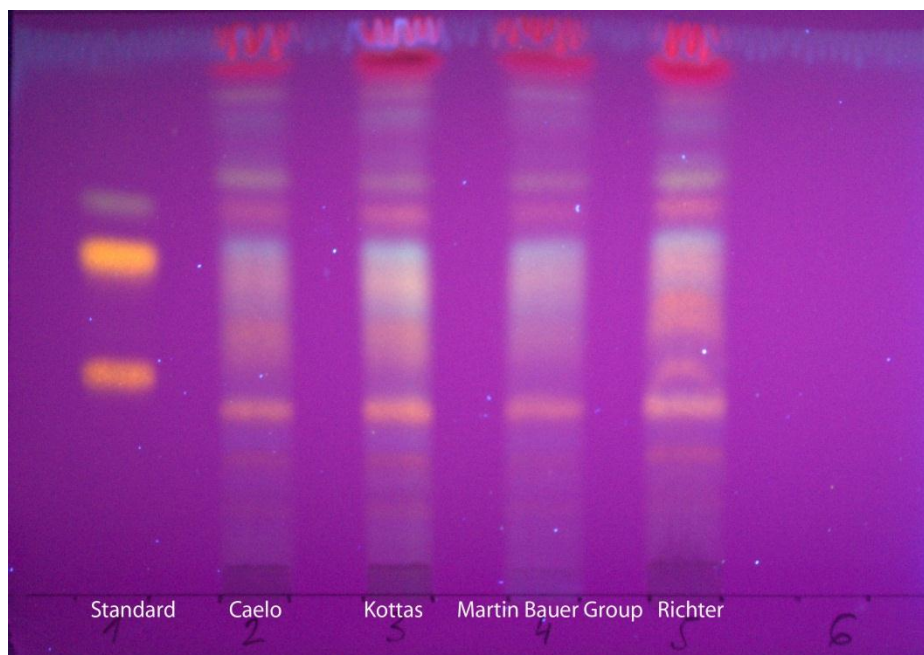


Abbildung 14 DC Argentina anserina L. UV 365 nm

Das DC – System aus dem Buch „Drogenanalyse – Dünnschichtchromatographische Analyse von Arzneidrogen“ [2] unterscheidet sich im Wesentlichen durch die Wahl des Fließmittels und einer anderen Wahl der Standards. Die Proben wurden jedoch auf die gleiche Weise extrahiert.

- Referenzlösung: 3 mg Rutin R, 3 mg Chlorogensäure R und 3 mg Hyperosid R gelöst in 10 ml Methanol R.
- Auftragevolumen: 5 µl Untersuchungslösung und 5 µl Referenzlösung, bandförmig.
- Fließmittel: 100 Volumsteile Ethylacetat R, 27 Volumsteile Wasser R, 11 Volumsteile Eisessig R und 11 Volumsteile wasserfreier Ameisensäure R

Die Platte wird ebenfalls bei 100° C bis 105° C bis zum Verschwinden des Fließmittelgeruchs erhitzt, in noch warmem Zustand nacheinander mit einer Lösung von Diphenylboryloxyethylamin in Methanol sowie einer Lösung von Macrogol 400 in Methanol besprüht und nach 30 min im UV 365 nm ausgewertet.

Den Drogenauszug kennzeichnen 8 kräftig orange fluoreszierende Quercetin- bzw. Myricetinglykoside im Rf – Bereich 0,3 – 0,9. Oberhalb des Hyperosid – Tests sind Quercetin – 3 – O – glucoside, Myricetin – bzw. Quercetin – 3 – O rhamnoside im Rf – Bereich des Rutin – Tests die entsprechenden Diglycoside nachzuweisen. Dies ist in Abbildung 15 einzusehen.

Einen Überblick über die aufgetragenen Lösungen gibt Tabelle 9

Tabelle 9 Bahnenfolge DC Argentina anserina L.

Bahn	Probe
1	Standard
2	Standard
3	A3 Caelo
4	A1 Kottas
5	A2Richter
6	A4 Martin Bauer Group

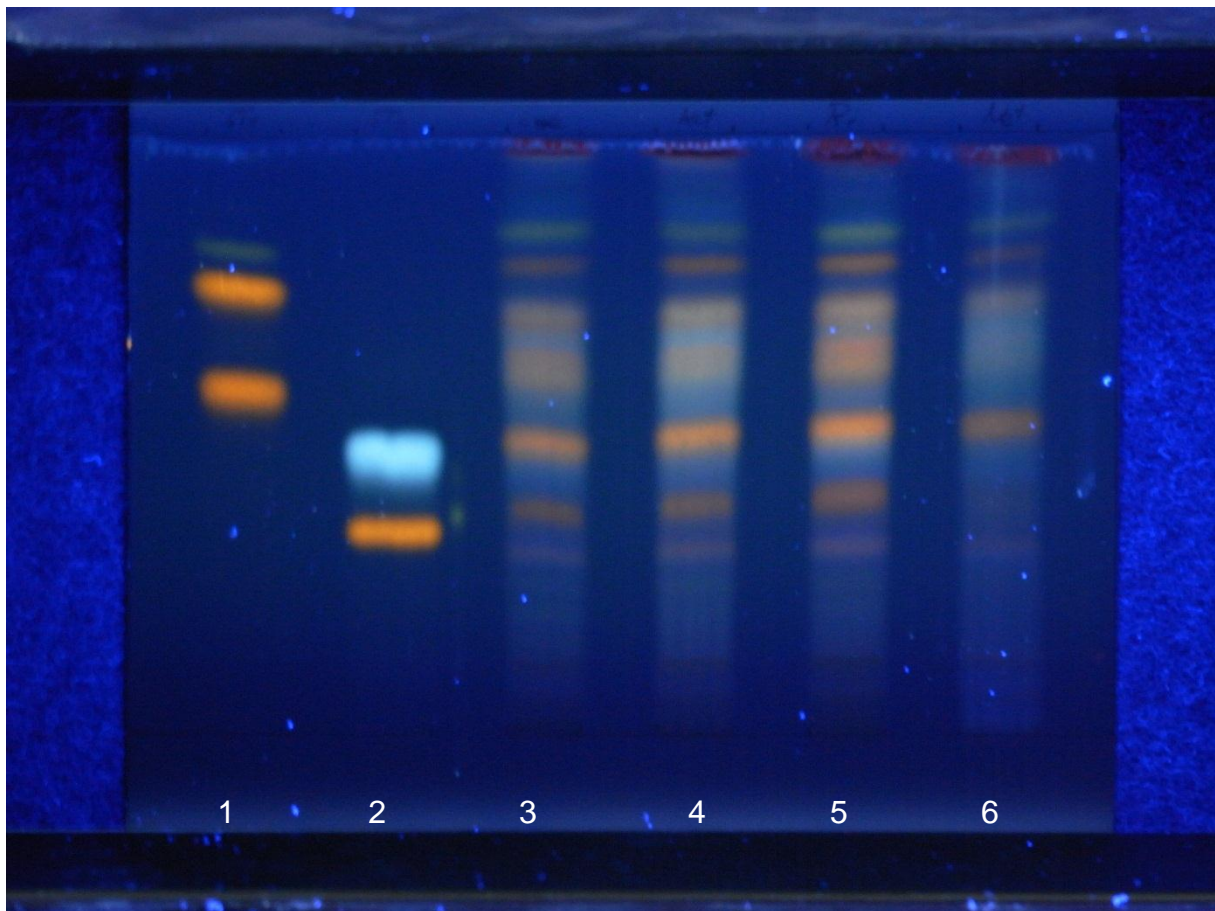


Abbildung 15 DC Argentina anserina L. UV 365 nm

Im Vergleich ist hier das System von Wagner Blatt aufgrund der besseren Auftrennung und der markanteren Zonen zu bevorzugen.

Der Auszug von Martin Bauer Group weist im Vergleich wesentlich niedrigere Konzentrationen auf.

4.1.2 Prüfung auf Reinheit

4.1.2.1 Fremde Bestandteile

Die Untersuchung des Drogenmaterials ergab, dass alle Handelsdrogen kaum Verunreinigungen enthielten. Häufig gefundene fremde Bestandteile waren Gras kleine Steinchen und unterirdische Teile der deklarierten Droge.

Wie schon bei der makroskopischen Beschreibung erwähnt, enthielt die Droge der Firma Caelo einen höheren Stängelanteil.

Zur Analyse gelangten jeweils 50 g geschnittene Droge, welche unter der Stereolupe untersucht und auf fremde Bestandteile geprüft wurde.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 10 ersichtlich.

Tabelle 10 Ergebnisse fremde Bestandteile

	In [g]	In [%]
Kottas		
Fremde Bestandteile	0,640	1,28
Richter		
Fremde Bestandteile	0,697	1,394
Caelo		
Fremde Bestandteile	0,466	0,932

Die Bestimmung der fremden Bestandteile ist bei dem Produkt der Firma Martin Bauer Group nicht möglich, da die Droge einen zu hohen Zerkleinerungsgrad aufweist und nicht unter der Lupe untersucht werden kann.

4.1.2.2 Trocknungsverlust

Es wurden 1 g Droge (355) zwei Stunden, in vorher konstant getrockneten Wägelgläschen, bei 100° C – 105° C im Trockenschrank getrocknet und danach 30 Minuten im Exsikkator zum Auskühlen gelagert.

Danach wurde gewogen.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 11 ersichtlich.

Tabelle 11 Ergebnisse Trocknungsverlust

		Auswaage	Verlust in %
Kottas			
Einwaage1	1,09655 g	0,99618 g	9,15 %
Einwaage2	1,00230 g	0,91008 g	9,20 %
Richter			
Einwaage1	0,99646 g	0,90008 g	9,67 %
Einwaage2	1,04100 g	0,94135 g	9,57%
Caelo			
Einwaage1	1,01370 g	0,92057 g	9,19 %
Einwaage2	1,07454 g	0,97763 g	9,02 %
Martin Bauer Group			
Einwaage1	1,00519 g	0,93375 g	7,12%
Einwaage2	1,00595 g	0,93433 g	7,12 %

Hier zeigt sich, dass alle Chargen bis auf das Produkt der Martin Bauer – Group einen ähnlichen Trocknungsverlust aufweisen.

4.1.2.3 Asche und salzsäureunlösliche Asche

Die Ergebnisse der Aschegehalts – Bestimmung sind in Tabelle 12 einzusehen.

Tabelle 12 Ergebnisse Asche

	Einwaage [g]	Auswaage [g]	Aschegehalt [%]
Kottas			
	1,04615	0,09816	9,383
	1,00510	0,09460	9,412
Richter			
	1,05451	0,08092	7,674
	0,73700	0,05718	7,758
Caelo			
	1,00530	0,11871	11,808
	1,03582	0,12113	11,694
Martin Bauer Group			
	1,02908	0,08942	8,699
	1,00463	0,08671	8,631

Das Produkt der Firma Caelo weist einen wesentlichen höheren Aschegehalt auf als die anderen, was auf eine Verunreinigung der Droge mit Sand und Erde hinweist.

Die Ergebnisse der säureunlöslichen Asche, welche in Tabelle 13 aufgelistet sind, unterstreichen die Vermutung eines höheren Verunreinigungsgrads.

Alle anderen Werte liegen im Rahmen der vorgeschlagenen Höchstmenge von 1,0 Prozent.

Tabelle 13 Ergebnisse säureunlösliche Asche

	Asche [g]	[%] säureunlös. Asche bezogen auf Einwaage
Kottas		
	0,00895	0,856
	0,00926	0,921
Richter		
	0,00853	0,809
	0,00642	0,871
Caelo		
	0,02397	2,384
	0,02434	2,349
Martin Bauer Group		
	0,00632	0,614
	0,00649	0,646

4.1.3 Gehaltsbestimmung

4.1.3.1 Gerbstoffgehalt

Beim Arbeiten ist auf das gute Abkühlen nach der Extraktion, das genaue Arbeiten beim Auffüllen und im Besonderen auf das Einhalten der 30 min vor der Messung zu achten. Hier ergibt ein zu frühes Messen eindeutig zu niedrige Werte.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 14 mitsamt der Abweichung der Werte untereinander aufgelistet.

Die Bestimmung wurde mit 1 g Droge durchgeführt

Die Berechnung erfolgt nach der Formel:
$$\frac{62,5 \times (A1 - A2) \times m2}{A3 \times m1}$$

Tabelle 14 Ergebnisse Gerbstoffgehalt

	Einwaage [g]	Abs. [A1]	Abs. [A2] + Hautpulver	Gerbstoff- gehalt [%]	Abweichung [%]
Kottas					
Pyrogallol ₁	0,9932	$\mu = 0,3336$	$\mu = 0,0570$	2,689	3,80
Pyrogallol ₂	1,0136	$\mu = 0,4416$	$\mu = 0,1895$	2,588	
Richter					
Pyrogallol ₁	1,0060	$\mu = 0,4035$	$\mu = 0,0901$	3,007	2,40
Pyrogallol ₂	1,0065	$\mu = 0,4460$	$\mu = 0,1620$	2,936	
Caelo					
Pyrogallol ₂	1,0020	$\mu = 0,4093$	$\mu = 0,1505$	2,689	0,85
Pyrogallol ₂	1,0020	$\mu = 0,3968$	$\mu = 0,1357$	2,712	
Martin Bauer Group					
Pyrogallol ₂	1,0030	$\mu = 0,4151$	$\mu = 0,1727$	2,516	2,50
Pyrogallol ₂	1,0030	$\mu = 0,4158$	$\mu = 0,1670$	2,581	
Abs [A3]					
Pyrogallol ₁	50,78 mg	0,3454			
Pyrogallol ₂	53,30 mg	0,3049			

Diese Ergebnisse zeigen, dass der Anteil der Gerbstoffe in allen Drogen ähnlich ist.

4.2 Flos Croci

4.2.1 Makroskopische Beschreibung

Um im Vorfeld einen genauen Überblick über die morphologischen Charakteristika der Droge zu erhalten, wurde die bereits vorhandene Literatur genutzt. Im Zuge der Untersuchungen konnten keine Abweichungen mit den in der Literatur [6, 8, 9, 10, 11,14] angegebenen Werten und Beschreibungen festgestellt werden.

Carthamus tinctorius gehört zur Familie der Asteraceae, ist eine distelartige, starre, krautige 10 bis 60 cm hohe Pflanze. Der Stängel ist aufrecht, einfach oder im oberen Teil mit wenigen, starren Ästen, gerieft, kahl, weißlich gelb, glänzend.

Die Laubblätter sind kahl, weich, am Rand feindornig gezähnt, an der Spitze bedornt, auf der Spreite deutlich netzig geadert. Die untersten sind eiförmig mehr oder weniger länglich, allmählich in einen kurzen Stiel verschmälert. Die übrigen länglich bis eilanzettlich, mit leicht herzförmig stängelumfassendem Grunde sitzend, die obersten allmählich in die Hochblätter übergehend.

Die Köpfe sind groß, bis zu 4 cm lang und bis 3 cm breit, von den obersten Laubblättern umgeben.

Die Hüllblätter angedrückt, hellgrün, längsnervig, an der Spitze mit einer laubblattartigen, eilanzettlichen, grünen Dornenspitze und mit feindornig gezähnten, an den innersten ohne ein solches Dornenspitzen, ganzrandig und fest anliegend. Die Blüten sind erst rotgelb, später lebhaft orangerot. Die randständigen sind nicht strahlend, alle weit über die Hülle herausragend.

Da als Verfälschung nur die Blüten interessant sind, wird in weiterer Folge auf eine genauere Betrachtung der restlichen Pflanze verzichtet.

Aus der Beschreibung der Pflanze geht hervor, dass eine Verwechslung von *Carthamus tinctorius* und *Crocus sativus* im unzerkleinerten Zustand eigentlich nicht möglich sein sollte. Selbst im getrockneten Zustand ist das Bild ein ganz anderes, da es sich im Falle der Verfälschung um Röhrenblüten und bei Safran um Staubblätter handelt.

Einen Überblick über die Blüte liefert Abbildung 16

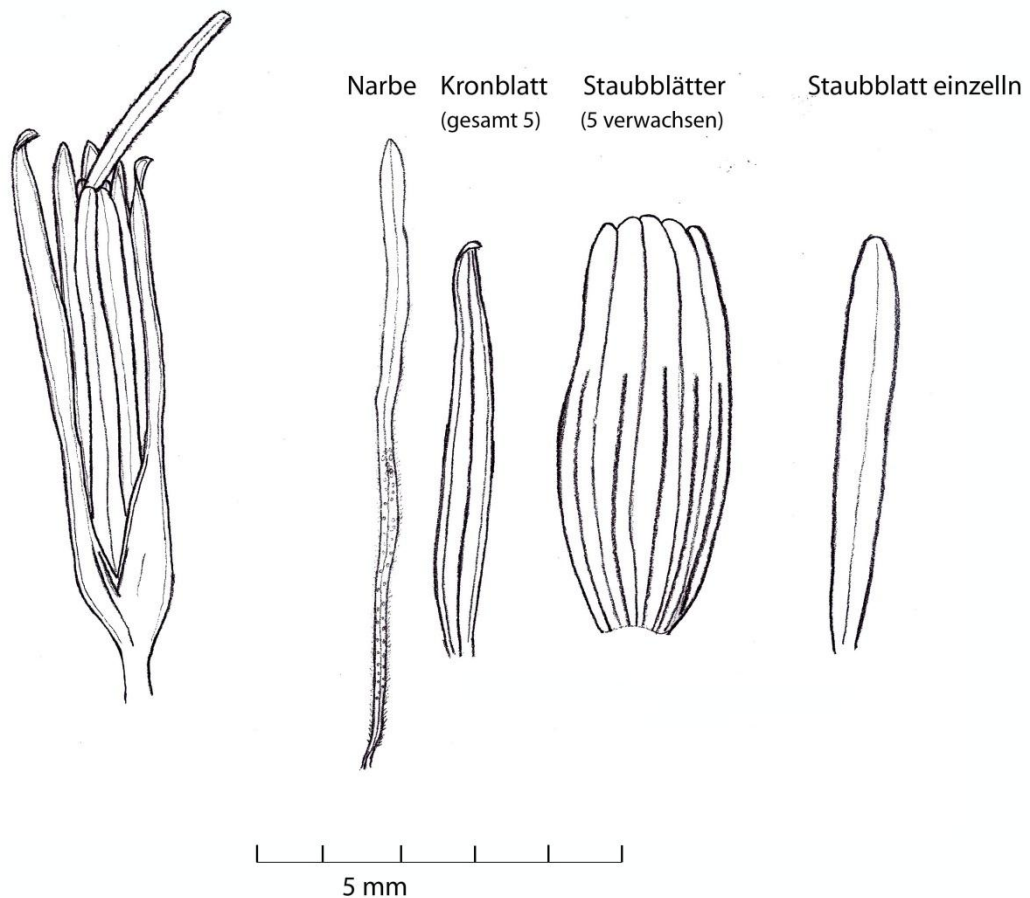


Abbildung 16 *Carthamus tinctorius* L. Übersicht Blüte Zeichnung.

4.2.2 Mikroskopische Beschreibung

Auch für die mikroskopischen Untersuchungen wurde die vorhandene Literatur als Hilfestellung genutzt. Im Zuge der Untersuchungen konnten keine Abweichungen mit den in der Literatur [14] angegebenen Werten und Beschreibungen festgestellt werden.

Epidermiszellen

Die Zellen sind langgestreckt und gewellt; darunterliegende Zellen sind ebenfalls langgestreckt und haben ungewöhnlich schmale Ring – Spiralgefäße welche sich darunter befinden. Weiters findet man Schläuche, welche ein harzähnliches, bräunliches Material beinhalten und meist zylindrisch geformt sind.

Staubblätter

Sie weisen eine sehr charakteristische Struktur auf, bestehen aus faserigen Zellen, welche netzartig oder anders getüpfelt sind (ungewöhnlich große Poren). Im Bereich der zusammentreffenden Filamente sind die Zellen isodiametrisch.

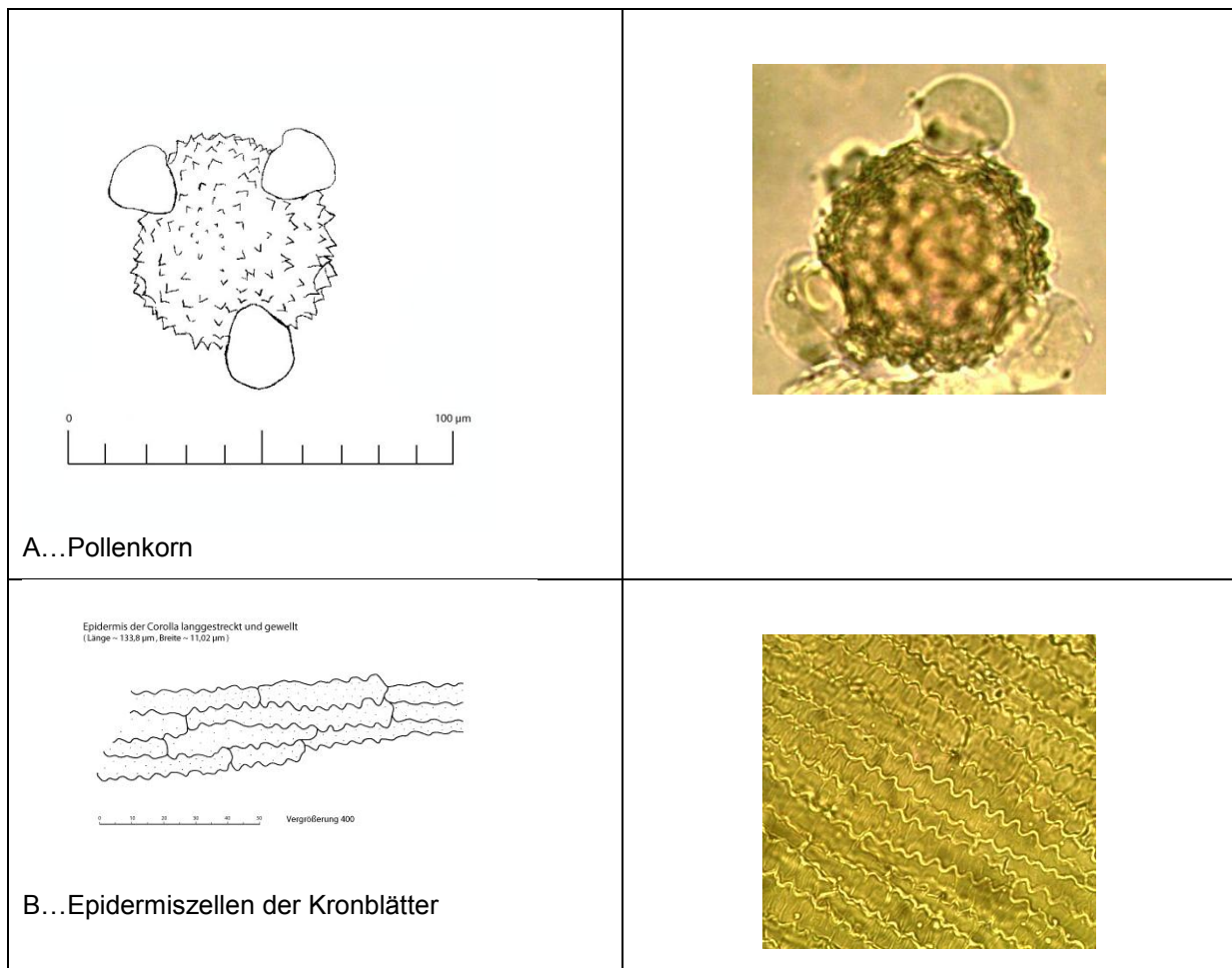
Narbe

Die dünnwandigen Papillen sind sehr spitz und vielzählig. Die Pollenkörner, welche oft dort gefunden werden sind triangular, rauwandig, 40 - 60 μm im Durchmesser (ohne Auswüchse). Weiters finden sich drei Auswüchse, welche besonders stark im Chloralhydratpräparat hervortreten.

Hochblätter:

bestehen aus langen (bis 500 μm), schmalen parenchymatischen Zellen mit netzartigen Wänden an den Enden.

Einen Überblick über die beschriebenen Charakteristika gibt Abbildung 17



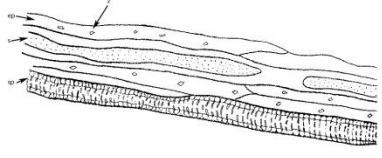
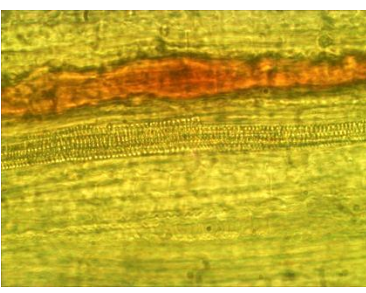
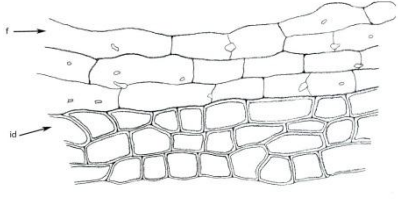
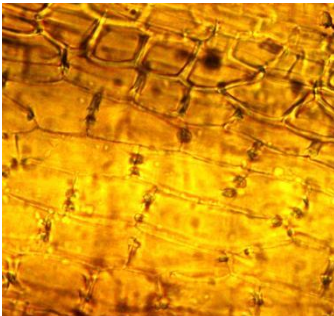
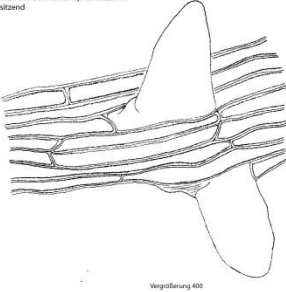

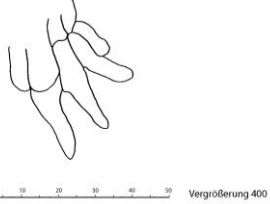

<p>Oberflächenansicht der Corolla sp ... enge Spiralgefäße s ... Harzgänge mit bikristallem Inhalt z ... zylindrisch auskristallisiertes Harz (im polarisator leuchtend) ep ... längliche Epidermiszellen</p>  <p>C...Staubblätter im Bereich der zusammentreffenden Filamente</p>	
<p>Zellen der Staubblätter f... langgestreckte faserige Zellen mit großen teils netzartig angeordneten Tüpfeln (Länge = 54,4 µm, Breite = 19,5 µm) id... isodiametrische Zellen der Filamentregion nur noch selten getüpfelt</p>  <p>Vergrößerung 400</p> <p>D...Harzschläuche im Bereich der Kronblätter</p>	
<p>Papillen der Corolla den Epidermiszellen aufsitzend</p>  <p>Vergrößerung 400</p> <p>E...Papillen der Corolla den Epidermiszellen aufsitzend</p>	
<p>Haare der Narbe, spitz und sehr zahlreich</p>  <p>Vergrößerung 400</p> <p>F...Haar der Narbenschkel</p>	

Abbildung 17 Übersicht Mikroskopie *Carthamus tinctorius* L. Zeichnung und Foto

Es wurden die Pollen, die gewellten Longitudinalzellen der Corolla und die Longitudinalzellen der Staubblätter zur besseren Vergleichbarkeit mit *Crocus sativus* vermessen (siehe Tabelle 15 - 16).

4.2.3 Vergleich mit *Crocus sativus*

Zur besseren Übersicht werden die anatomischen Charakteristika der Reindroge hier kurz umrissen.

Narbe

Sie besteht aus zarten, länglich gestreckten Zellen, welche zarte, sich gabelnde Leitbündel enthalten.

Epidermiszellen

Diese sind ebenfalls länglich gestreckt, kurz papillös und an der Spitze der Narbenschkel wachsen die Epidermiszellen in papillöse verschleimende Haare aus. Alle Gewebe sind mit dem roten, in Wasser austretenden Farbstoff, gefüllt.

Pollen

Die Körner sind rund haben eine punktierte Oberfläche und sind mit einem Durchmesser von 100 µm ungewöhnlich groß.

Diese Merkmale sind in Abbildung 18 dargestellt.

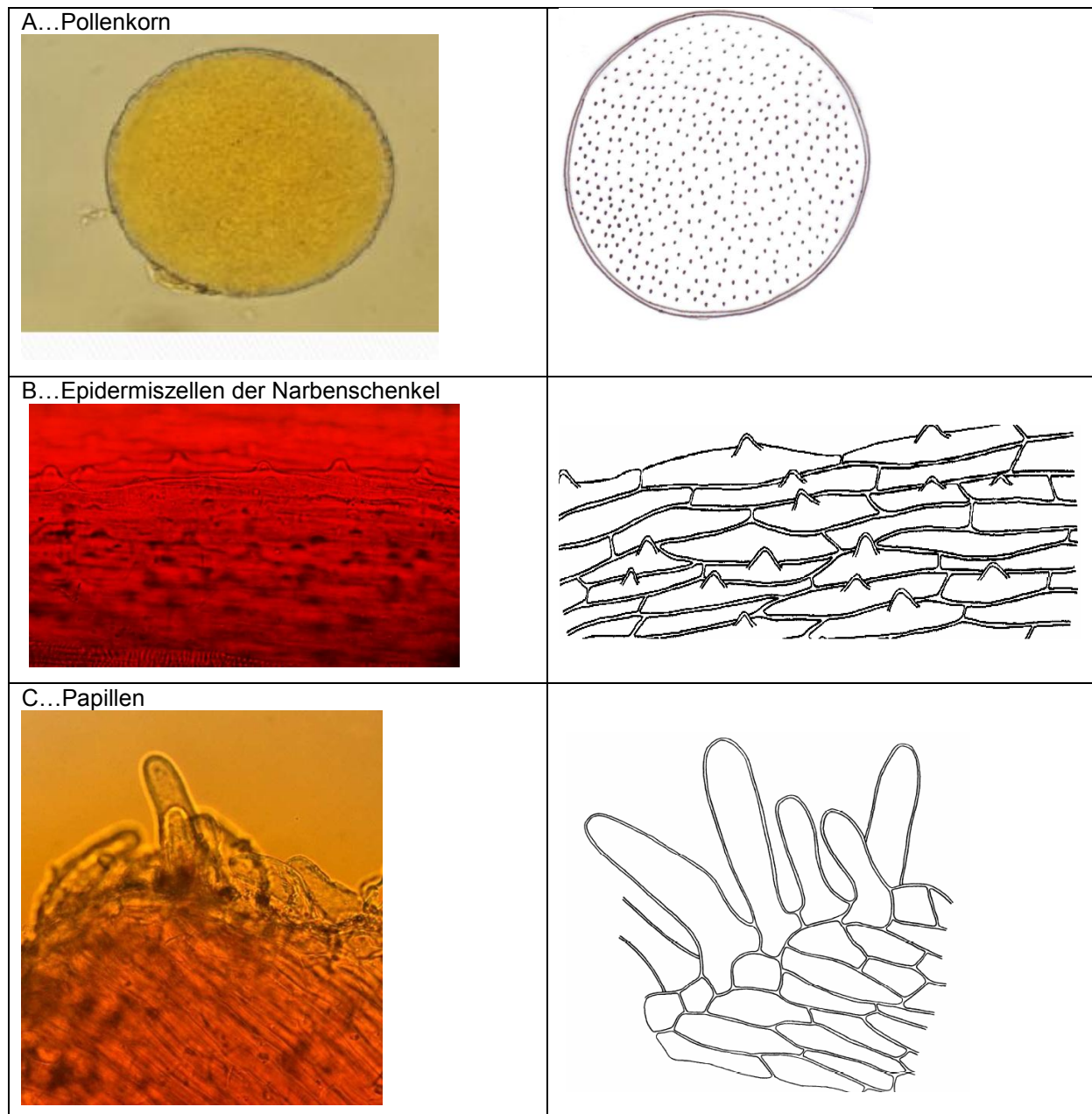


Abbildung 18 Übersicht Mikroskopie *Crocus sativus* L. Foto und Zeichnung [15]

Auch hier wurden die Pollenkörner und die papillösen Epidermiszellen der Narbenschkel vermessen. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 15 - 16 einzusehen.

Tabelle 15 Vermessung der Pollen, der Longitudinalzellen der Staubblätter und der welligen Longitudinalzellen der Corolla von Carthamus tinctorius

Vermessung der Pollen (Durchmesser ohne Auswüchse)		Vermessung der Longitudinalzellen der Staubblätter		Vermessung der welligen Longitudinalzellen der Corolla	
		Länge	Breite	Länge	Breite
51,00 µm		51,00 µm	20,40 µm	122,40 µm	10,20 µm
40,80 µm		81,60 µm	24,48 µm	142,80 µm	10,20 µm
57,10 µm		61,20 µm	20,40 µm	153,00 µm	9,18 µm
51,00 µm		51,00 µm	16,32 µm	155,04 µm	10,20 µm
59,70 µm		57,12 µm	20,40 µm	138,72 µm	10,20 µm
51,00 µm		81,60 µm	16,32 µm	142,80 µm	12,24 µm
51,00 µm		40,80 µm	14,28 µm	148,02 µm	10,20 µm
61,20 µm		38,76 µm	20,40 µm	163,20 µm	10,20 µm
44,08 µm		40,80 µm	20,40 µm	132,60 µm	18,36 µm
55,08 µm		40,80 µm	22,44 µm	150,06 µm	9,18 µm
Mittelwert: 52,13 µm		Mittelwert: 54,50 µm	Mittelwert: 19,50 µm	Mittelwert: 133,80 µm	Mittelwert: 11,02 µm

Tabelle 16 Vermessung der Pollen und der papillösen Epidermiszellen von Crocus sativus

Vermessung Pollen		Vermessung der papillösen Epidermiszellen der Narbenschkel	
		Länge	Breite
120,00 µm		142,20 µm	32,64 µm
100,00 µm		163,20 µm	28,56 µm
133,00 µm		132,60 µm	28,56 µm
112,00 µm		163,20 µm	30,60 µm
133,00 µm		142,80 µm	34,68 µm
120,00 µm		122,40 µm	36,72 µm
120,00 µm		128,52 µm	24,48 µm
112,00 µm		153,00 µm	40,00 µm
132,00 µm		106,00 µm	30,60 µm
143,00 µm		123,00 µm	30,60 µm
Mittelwert: 122,50 µm		Mittelwert = 137,75 µm	Mittelwert = 31,74 µm

Anhand dieser Gegenüberstellung ist eine Unterscheidung der beiden Drogen auch im Pulver sehr leicht möglich.

Das reine Pulver von *Crocus sativus* ist hell ziegelrot und hat ein hohes Färbevermögen, wohingegen das Pulver von *Carthamus tinctorius* rotbraun bzw. rötlich ocker – gefärbt ist und ein wesentlich geringeres Färbepotential besitzt.

Es wurden zwei Mischungen erstellt, wobei die erste 5% und die zweite 1% Verfälschung (*Carthamus tinctorius*) enthielt.

In beiden Fällen war die Verfälschung zu erkennen. Das markanteste Unterscheidungsmerkmal sind hier die Pollen, welche aufgrund der unterschiedlichen Größe und Form besonders leicht zu erkennen sind.

Der Vergleich der Pollen ist in Abbildung 19 nochmals verdeutlicht.

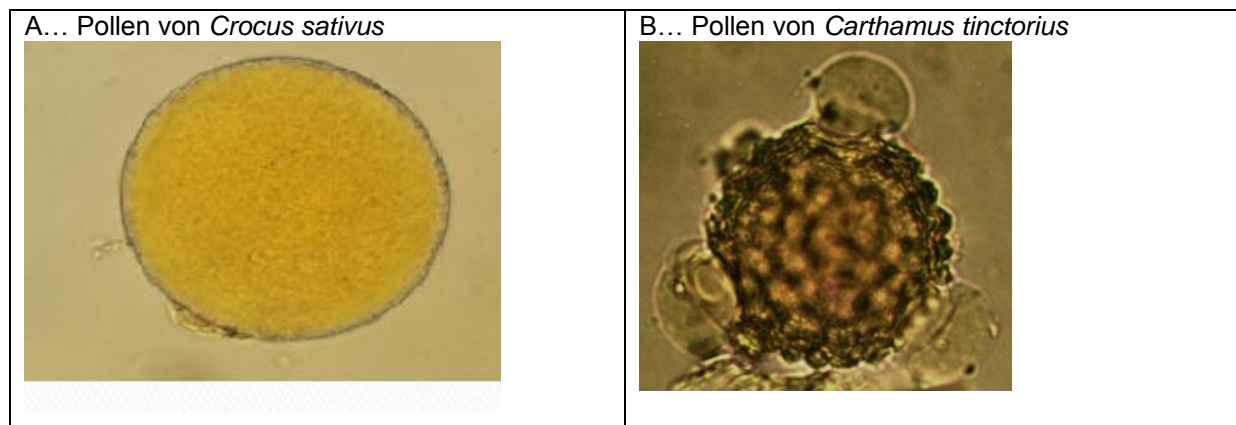


Abbildung 19 Pollenvergleich

4.2.4 Dünnschichtchromatographie

Zur Ergänzung der Analyse wurde ein DC – System der Verfälschung erstellt. Dazu wurde das System der Monographie von Flos Croci, erstellt von Hess [15], verwendet. Die Untersuchungslösung, sowohl der Verfälschung als auch der Reindroge, wurde wie folgt bereitet. 10 mg Droge wurden in einem kleinen Reagenzglas mit Hilfe eines Glasstabes sorgfältig zerstoßen und mit einem Tropfen Wasser benetzt. Nach 2 bis 3 Minuten wurde 1 ml Methanol *R* hinzugefügt, 20 Minuten lang unter Lichtabschluss stehen gelassen und anschließend die Lösung filtriert.

Im Rahmen der Untersuchung wurde eine Verfälschungsreihe mit *Carthamus tinctorius* von 10 – 50 % angelegt um die Nachweisbarkeit einer Mischung zu überprüfen.

Beim Zerstoßen macht sich bemerkbar, dass abhängig vom Anteil der Verfälschung die Konsistenz immer ölig und faseriger wird, was bei der identen Droge nicht der Fall ist. Die Farbe des Extraktes der Verfälschung ist hellgelb und wenig färbend, wohingegen die idente Droge dunkelgelb bis rot ist und stark färbt.

Beim Auftragen sieht man einen deutlich helleren Fleck bei *Carthamus tinctorius*, was sich auch bei den verfälschten Drogen zeigt

- Referenzlösung: 5 mg Shikimisäure *R* in 5 ml Methanol *R* gelöst und 5 mg Saccharose *R* in 5 ml Wasser *R* gelöst
- stationäre Phase „DC Kieselgel 60 F₂₅₄“ Platten der Firma Merck, Deutschland.
- Fließmitte:l Ethylacetat *R*; Isopropanol *R*; Wasser *R* und Ameisensäure *R* (65/25/10/1; V/V/V/V).
- Auftragevolumen: 10 µl Untersuchungslösung bandförmig (15 mm) und 10 µl Referenzlösung ebenfalls bandförmig (15 mm)

Nach dem Entwickeln wurde die Platte an der Luft getrocknet, mit Anisaldehyd-Reagenz *R* besprüht und 5 – 10 Minuten lang bei 105° C erhitzt bis zur deutlichen Farbentwicklung.

Die Auswertung erfolgte im Tageslicht.

Die Zonenfolge vor dem Besprühen ist aus der nachstehenden Abbildung ersichtlich.

Oberer Plattenrand	
eine dunkelrosa Zone: Shikimisäure	eine dunkelgelbe Zone
	eine dunkelgelbe Zone
	eine hellrote Zone
	eine dunkelgelbe Zone
eine graublau Zone: Saccharose	eine dunkelgelbe Zone
Referenzlösung	Untersuchungslösung Verfälschung

Abbildung 20 DC *Crocus sativus* L. und Verfälschung vor dem Besprühen

Die Zonenfolge nach dem Besprühen ist aus der nachstehenden Abbildung ersichtlich.

Oberer Plattenrand	
eine dunkelrosa Zone: Shikimisäure	eine violette Zone
	eine schwach blaue Zone
	eine blauviolette Zone
	eine dunkelblaue Zone
eine graublau Zone: Saccharose	
Referenzlösung	Untersuchungslösung

Abbildung 21 DC *Crocus sativus* L. nach dem Besprühen

Bei einem Rf – Wert von 0,29 sieht man eine schwache hellrote Bande welche sich bei Safran nicht zeigt. Dies sieht man auch bei den mit *Carthamus tinctorius* verfälschten Proben. Abhängig von der Konzentration ist diese Bande weitaus schwächer, so dass erst ab einer Beimengung von 30 % eine hellrote Zone zu erkennen ist. Nach Besprühen mit Anisaldehyd – Schwefelsäure – Reagenz und anschließendem Erhitzen bei 100° C ergibt sich bei Safran eine individuelle Färbung, wohingegen die hellrote Bande von *Carthamus tinctorius* ganz verschwindet.

Einen Überblick über die aufgetragenen Lösungen gibt Tabelle 17

Tabelle 17 Bahnenfolge DC Crocus sativus L. und Verfälschung

Bahn	Probe
1	50 % Verfälschung
2	40 % Verfälschung
3	30 % Verfälschung
4	20 % Verfälschung
5	10 % Verfälschung
6	Flos Croci
7	Flos Carthami

Die Ergebnisse dieser DC sind in Abbildung 22 zu sehen.

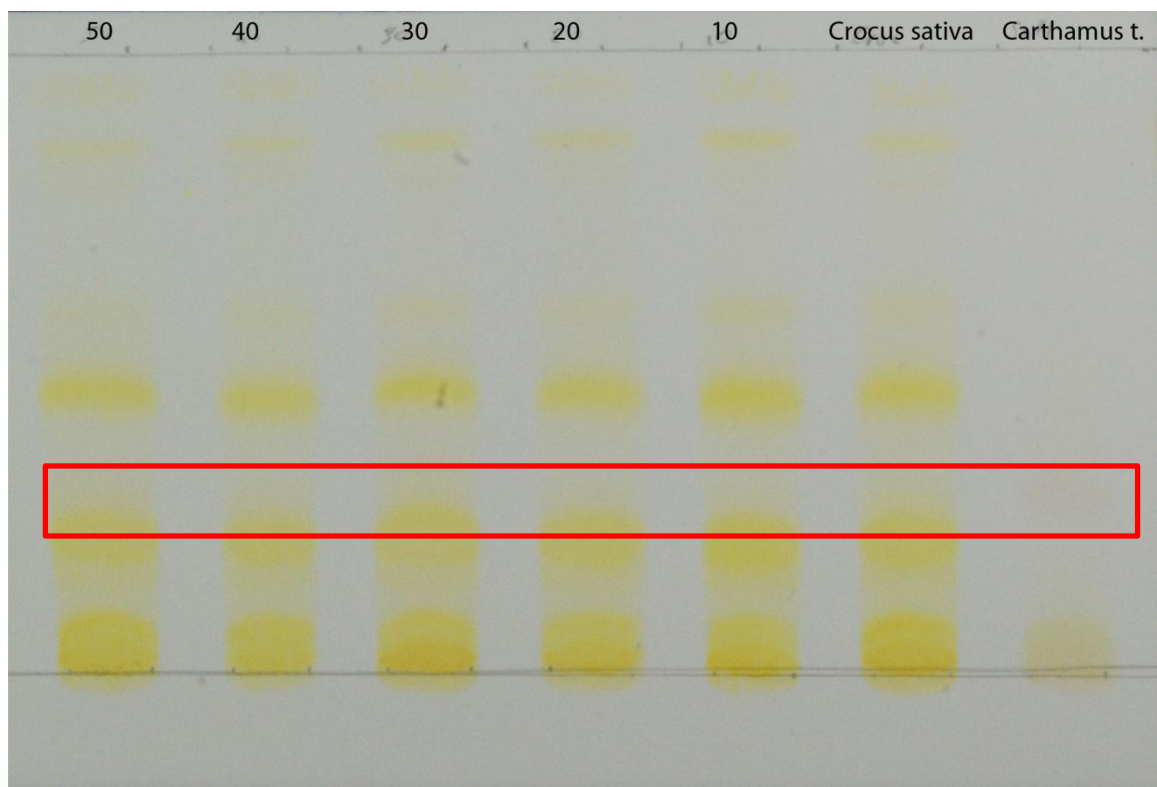


Abbildung 22 DC Crocus sativus L. und Verfälschung vor dem Besprühen

Die DC ist eine gute Hilfestellung für die Analyse, für Beimengungen unter 30 % jedoch ungeeignet.

4.3 Herba Herniariae

Das Ziel bei der Erstellung eines DC – Systems für Herba Herniariae war ein Flavonoid - Fingerprint, welcher eine schnelle Identifizierung der Droge ermöglicht.

Dazu wurde das bereits vorhandene DC –System für diese Droge aus dem Buch „Dünnschichtchromatographische Analyse von Arzneidrogen“ [2] verwendet.

4.3.1 Dünnschichtchromatographie

Für die Untersuchungslösung wurden 1,0 g gepulverte Droge mit 10 ml Methanol R 10 min lang im Wasserbad bei 60° C extrahiert und nach dem Erkalten abfiltriert.

- Referenzlösung: 3 mg Rutin R, 3 mg Chlorogensäure R und 3 mg Hyperosid R in 10 ml Methanol.
- stationäre Phase „DC Kieselgel 60 F₂₅₄“ Platten der Firma Merck, Deutschland.
- Auftragevolumen: 5 µl Untersuchungslösung und 5 µl Referenzlösung, bandförmig.
- Fließmittel: 100 Volumsteile Ethylacetat R, 27 Volumsteile Wasser R, 11 Volumsteile Eisessig R und 11 Volumsteile wasserfreier Ameisensäure R.
- Laufstrecke: 10 cm

Die Platte wird bei 100° C bis 105°C bis zum Verschwinden des Fließmittelgeruchs erhitzt, in noch warmem Zustand nacheinander mit einer Lösung von Diphenylboryloxyethylamin in Methanol sowie einer Lösung von Macrogol 400 in Methanol besprüht und nach 30 min im UV 365 nm ausgewertet.

Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 23 – 26 dargestellt.

Einen Überblick über die aufgetragenen Lösungen gibt Tabelle 18

Tabelle 18 Bahnenfolge DC Herba herniariae

Bahn	Probe		
ST 3	Standard		
1	H1	Kottas	glabra
2	H2	Kottas	hirsuta
3	H3	Kottas	/
4	H4	Kottas	/
5	H5	Kottas	A 820372 - 001
6	H6	Kottas	A 826915 - 002
7	H7	Kwizda	/
8	H8	Richter	/
9	H9	Kottas	Muster 1912
10	H10	Kottas	/
11	H11	Kottas	Muster 1914
12	H12	Kottas	Muster 1911
13	H13	Radstadt	7.08.09 glabra
14	H14	Thaliastrasse	8.09.08 hirsuta
15	H15	Mayerhofer	801105
16	H16	Kottas	Muster 1913
17	H17	Arsenal	hirsuta
18	H18	Institutsgarten	9.06.08 glabra
19	H19	Institutsgarten	9.06.08 hirsuta

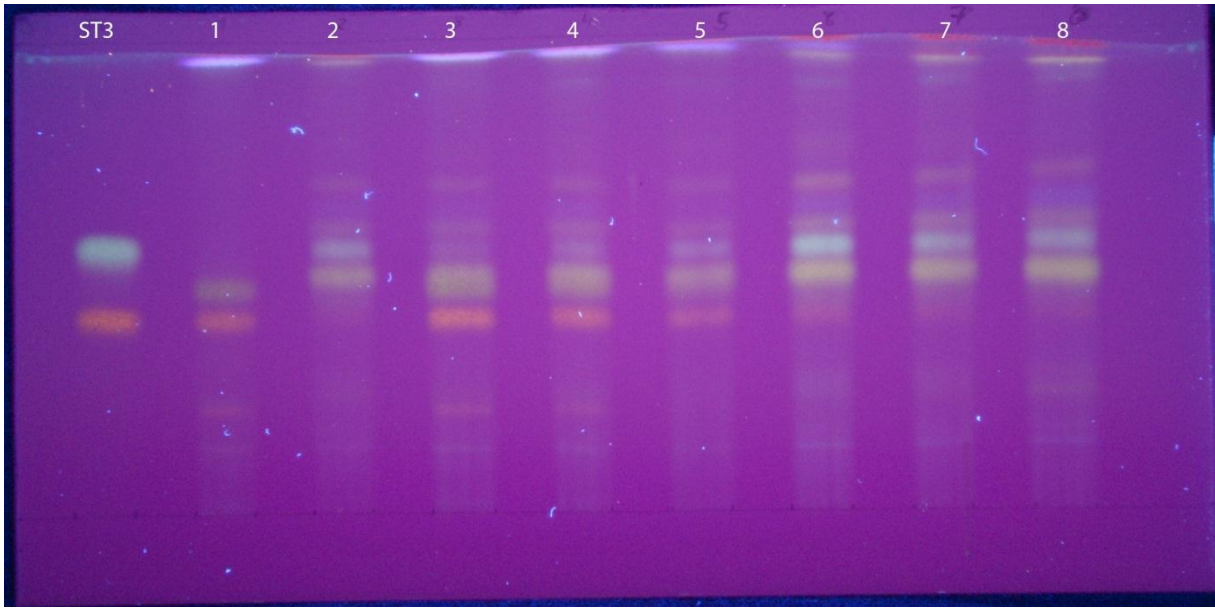


Abbildung 23 DC *Herba herniariae* Proben 1 - 8

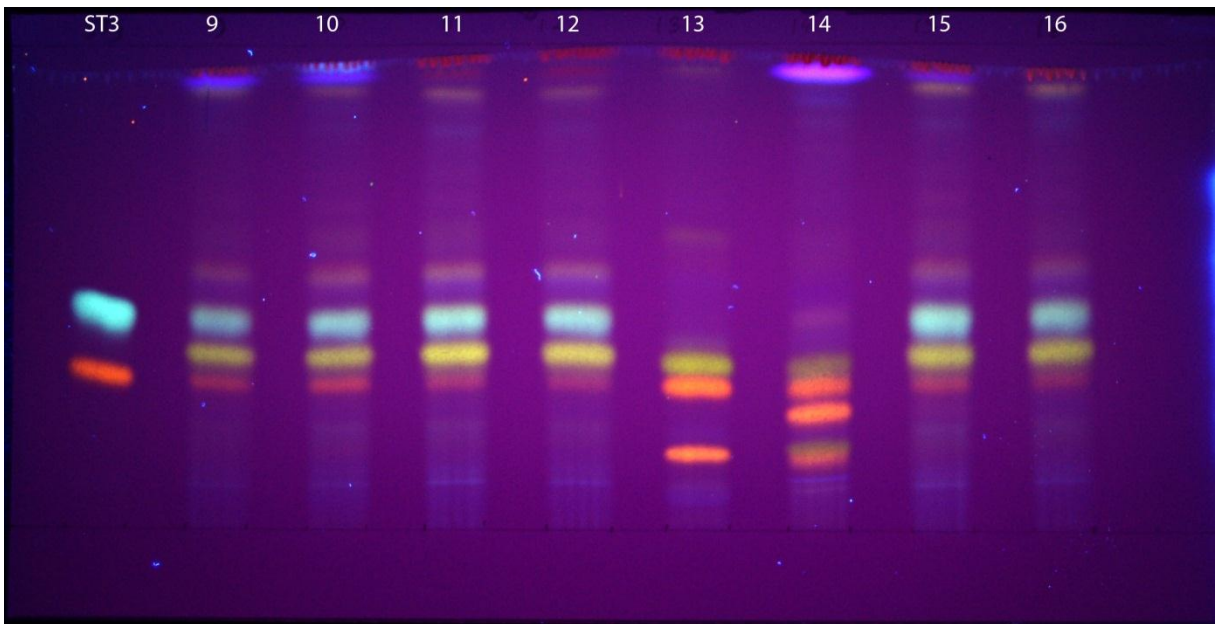


Abbildung 24 DC *Herba herniariae* Proben 9 - 16

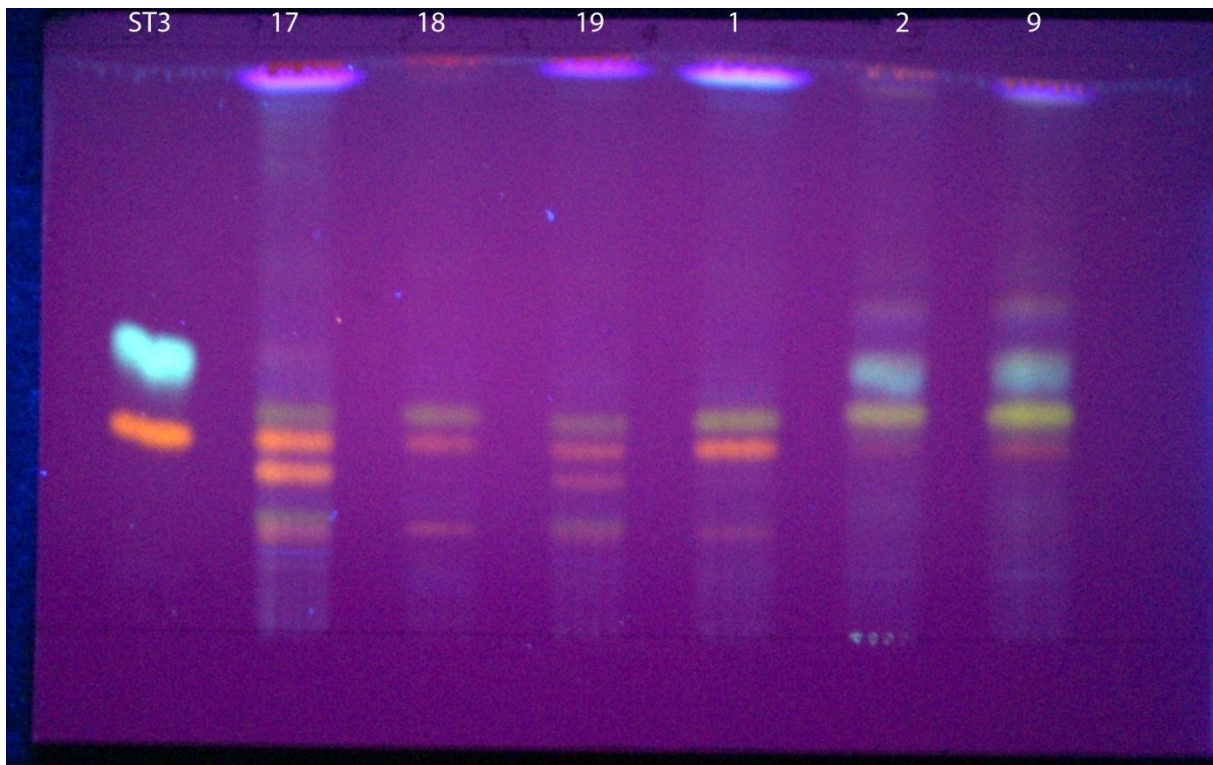


Abbildung 25 DC *Herba herniariae* Proben 17 – 19 und 1,2,9

Die Abbildung 26 bietet einen Überblick über alle drei Platten.

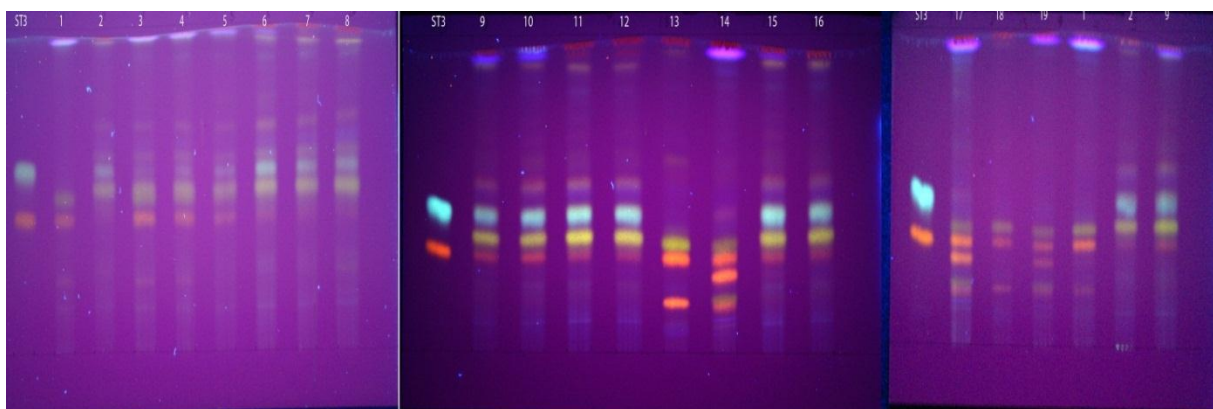


Abbildung 26 Übersicht DC *Herba herniariae* Proben 1 - 19

Anhand dieser Untersuchung erkennt man, dass die als *Herniaria glabra* deklarierte Droge mit den Wildsammlungen übereinstimmt (Vergleich Probe 18 und 1 in Abbildung 25). Das Chromatogramm der deklarierten Droge *Herniaria hirsuta* stimmte jedoch nicht mit dem der Wildsammlung überein (Vergleich Probe 19 und 2 in Abbildung 25). Nach eingehendem Herbarstudium liegt hier mit großer Wahrscheinlichkeit Material von *Herniaria incana* vor

Alle hier untersuchten Handelsdrogen weisen einen Anteil von *Herniaria incana* auf, was an der türkisen Chlorogensäurebande gut zu erkennen ist.

5 Diskussion

5.1 Vorschlag für die Monographie „Herba Anserinae“

ÖAB xxxx/xxx

Gänsefingerkraut

Anserinae Herba

Herba Anserinae

Synonyme

Silberkraut; *Potentilla anserina* L.

Definition

Die getrockneten, ganzen oder zerkleinerten, blühenden, oberirdischen Teile von *Argentina anserina* (L) RYDBERG

Gehalt: mindestens 2,0 Prozent Gerbstoffe, berechnet als Pyrogallol.

Eigenschaften

Geschmack: schwach adstringierend.

Prüfung auf Identität

- A. Das Gänsefingerkraut ist ein ausdauerndes, Ausläufer treibendes Kraut mit großen, unterbrochen unpaarig gefiederten, 7 – 12 großen Fiederblättern und Zwischenfiedern, unterseits oder (seltener) beiderseits anliegend silberweiß behaart. Die Fiederblätter sind länglich, eiförmig und am Rand grob gesägt. Die Nebenblätter sind vielspaltig. Auf langen, grünen bis rotbräunlichen, weich behaarten Stielen sitzen große, hellgelbe Blüten mit Außenkelch. Der Außenkelch ist gelappt oder scharf gesägt ist. Die Früchte sind kahl.
- B. Die obere Epidermis weist leicht wellige Epidermiszellen auf, ist fast gänzlich frei von Spaltöffnungen und trägt vereinzelt, gerade, mäßig verdickte Haare mit runder Basis. Die untere Epidermis ist stärker wellig gestaltet, sehr dicht mit peitschenartig gewundenen und verflochtenen, sehr langen, einzelligen, dünnwandigen Deckhaaren mit runder Basis besetzt, daneben finden sich aber auch völlig gerade, einzellige Deckhaare. Nach Entfernung der Haare kann man die zahlreichen anomozytischen Stomata erkennen. Seltener kommen auch Drüsenhaare mit zweizelligem Stiel und einzelligem Köpfchen, besonders entlang der Nerven vor. Das Blatt weist einen bifacialen Blattbau auf. Im Palisadengewebe und auf der Oberseite der Nerven und Adern finden sich große Oxalatdrüsen. Die Blätter des Kelchs und des Außenkelchs weisen einen ähnlichen Bau auf, wobei die Haare weniger zahlreich und meist gerade sind.
- C. Die Droge wird pulverisiert (355) (2.9.12). Das Pulver ist graugrün bis oliv – braungrün und locker filzig. Die Prüfung erfolgt unter dem Mikroskop, wobei Chloralhydrat-Lösung *R* verwendet wird. Das Pulver zeigt folgende Merkmale: die langen gewundenen Haare und die stärker welligen Epidermiszellen der Blattunterseite sowie vereinzelt die langen verdickten Haare und die weniger stark gewellten Epidermiszellen der Blattoberseite. Die Stomata sowie die Drüsenhaare sind aufgrund der dichten Behaarung fast gar nicht zu erkennen.

Unter Verwendung des Polarisationsmikroskopes sind die großen Drüsen, entlang der Nerven und der Adern besonders leicht zu erkennen.

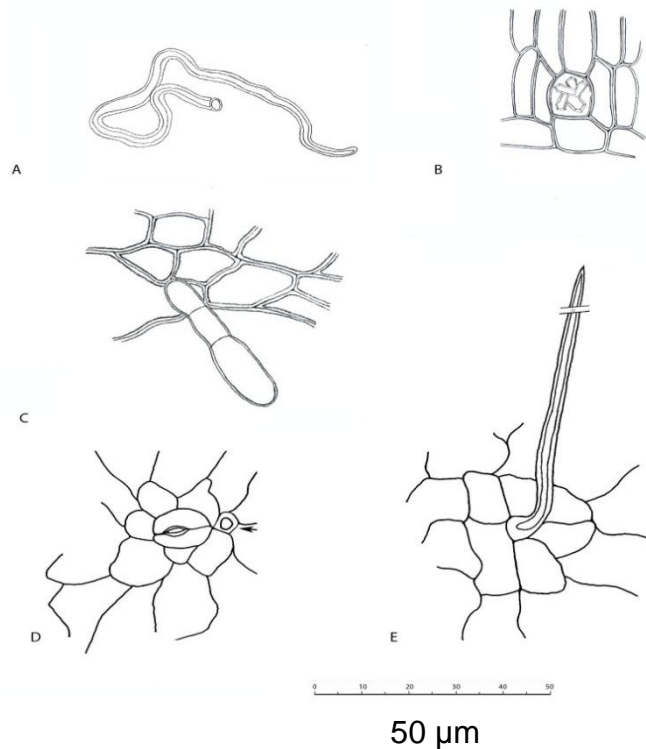


Abbildung 1:

- A: Peitschenartig gewundenes Haar der unteren Epidermis
- B: Oxalatdrüse
- C: Drüsenhaar mit zweizelligem Stiel und einzelligem Köpfchen
- D: anomozytische Stomata ohne Nebenzellen mit Haarbasis
- E: verdicktes langes gerades Haar der oberen Epidermis

D. Dünnschichtchromatographie (2.2.27)

Untersuchungslösung: 1,0 g gepulverte Droge (355) (2.9.12) wird mit 10 ml Methanol R für 10 min lang im Wasserbad bei 60 °C extrahiert und nach dem Erkalten abfiltriert.

Referenzlösung: 3 mg Rutin, 3 mg Hyperosid werden in 10 ml Methanol R gelöst.

Platte: DC-Platte mit Kieselgel F₂₅₄ R (5-40µm) [oder DC-Platte mit Kieselgel F₂₅₄ R (2 bis 10 µm)]

Fließmittel: Ethylacetat R; Eisessig R; Ameisensäure R; Wasser R (100/11/11/27; V/V/V/V)

Auftragen: 5 µl Untersuchungslösung; bandförmig (10 mm) und 5 µl Referenzlösung; bandförmig (10mm) [oder 2 µl; bandförmig (5 mm)]

Laufstrecke: 10 cm [oder 8 cm]

Trocknen: bei 100 – 105 °C getrocknet.

Detektion: Die Platte wird mit einer Lösung von Diphenylboryloxyethylamin *R* ($10\text{g} \times \text{l}^{-1}$) in Methanol *R* und danach mit einer Lösung von Macrogol 400 *R* ($50\text{g} \times \text{l}^{-1}$) in Methanol *R* besprüht, 30 min stehen gelassen und im ultravioletten Licht bei 365 nm ausgewertet.

Ergebnis: Die Zonenfolge in dem Chromatogramm von Referenzlösung und Untersuchungslösung ist aus den nachstehenden Angaben ersichtlich.

Oberer Plattenrand	
Hyperosid: eine orange fluoreszierende Zone	eine hellgelb fluoreszierende Zone eine orange fluoreszierende Zone eine orange fluoreszierende Zone eine orange fluoreszierende Zone eine orange fluoreszierende Zone
Rutin: eine orange fluoreszierende Zone	eine orange fluoreszierende Zone eine schwach orange fluoreszierende Zone
Referenzlösung	Untersuchungslösung

Prüfung auf Reinheit

Fremde Bestandteile (2.8.2): höchstens 2,0 Prozent fremde Bestandteile.

Trocknungsverlust (2.2.32): höchstens 10,0 Prozent, mit 1,000 g Droge (355) durch 2h langes Trocknen im Trockenschrank bei 100 bis 105 °C bestimmt.

Asche (2.4.116): höchstens 10,0 Prozent.

Säureunlösliche Asche (2.8.1): höchstens 1,0 Prozent.

Gehaltsbestimmung:

Die Bestimmung wird nach „Bestimmung des Gerbstoffgehalts pflanzlicher Drogen“ (2.8.14) mit 1,00 g pulverisierter Droge (355) durchgeführt. Der minimale Gerbstoffgehalt, berechnet als Pyrogallol, muss 2,0 Prozent betragen.

5.2 Vorschlag für die Ergänzung der Monographie von „*Crocus sativus*“

Prüfung auf Verfälschung mit Färberdistelblüten:

Makroskopische/mikroskopische Prüfung

Die Verfälschung besteht aus den orangefarbenen Röhrenblüten von *Carthamus tinctorius* L. Die Corolla weist gewellte Epidermiszellen auf, die Staubblätter ungewöhnlich netzartig getüpfelte, faserige Zellen. Die Pollen sind um die Hälfte kleiner als Pollen von *Crocus sativus* L., triangulär, rauhwandig und an den Austrittsöffnungen mit drei mehr oder weniger großen, blasigen Auswüchsen versehen.

Die Prüfung erfolgt unter dem Mikroskop mit Chloralhydratlösung R unter Verwendung der pulverisierten

Droge (355). Dabei sind bei einer Verfälschung mit *Carthamus tinctorius* L. Bruchstücke der Epidermiszellen und Staubblätter sowie Pollen von diesem im Pulver zu finden.

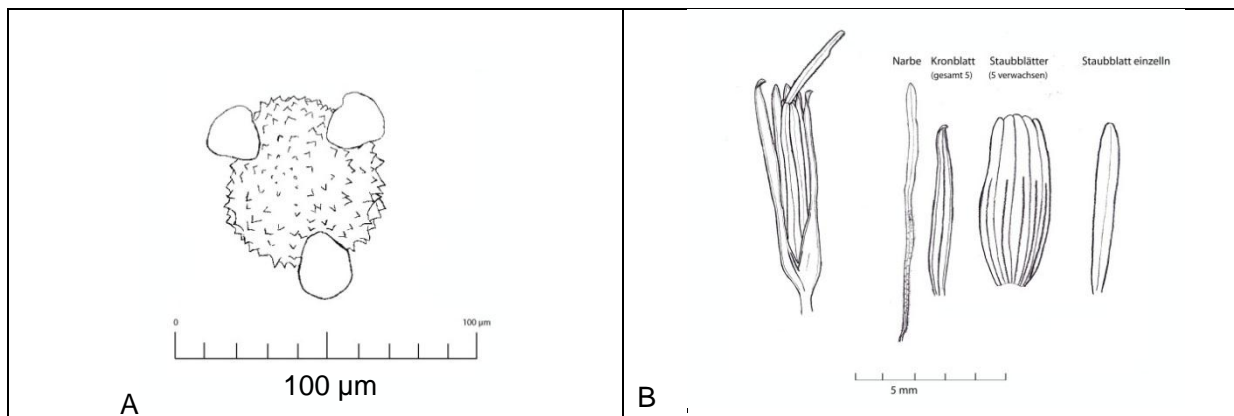


Abbildung 2:

A: Pollenkorn von *Carthamus tinctorius*

B: Übersicht der Röhrenblüte von *Carthamus tinctorius*

Dünnschichtchromatographie.

Das Chromatogramm der Prüfung auf Identität wird bei Tageslicht betrachtet.

Ergebnis: Im Chromatogramm der Untersuchungslösung tritt bei Verfälschung mit Färberdistelblüten eine hellrote Zone, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, auf.

Oberer Plattenrand	
Shikimisäure: Fluoreszenzlösung bei 254 nm	eine hellrote Zone
Saccharose: Fluoreszenzlösung bei 254 nm	
Referenzlösung	Untersuchungslösung

5.3 Vorschlag eines DC – Systems für die Monographie von „Herba Herniariae“

Prüfung auf Identität

Dünnschichtchromatographie (2.2.27)

- Untersuchungslösung:* 1,0 g gepulverte Droge (355) (2.9.12) wird mit 10 ml Methanol R für 10 min lang im Wasserbad bei 60 °C extrahiert und nach dem Erkalten abfiltriert.
- Referenzlösung:* 3 mg Rutin R und 3 mg Chlorogensäure R werden in 10 ml Methanol R gelöst.
- Platte:* DC-Platte mit Kieselgel F254 R (5-40µm) [oder DC-Platte mit Kieselgel F254 R (2 bis 10 µm)]
- Fließmittel:* Ethylacetat R; Eisessig R; Ameisensäure R; Wasser R (100/11/11/27;V/V/V/V)
- Auftragen:* 5 µl Untersuchungslösung; bandförmig (10 mm) und 5 µl Referenzlösung; bandförmig (10mm) [oder 2 µl; bandförmig (5 mm)]
- Laufstrecke:* 10 cm [oder 8 cm]
- Trocknen:* bei 100 – 105 °C getrocknet.
- Detektion:* Die Platte wird mit einer Lösung von Diphenylboryloxyethylamin R (10g x l -1) in Methanol R und danach mit einer Lösung von Macrogol 400 R (50g x l -1) in Methanol R besprüht, 30 min stehen gelassen und im ultravioletten Licht bei 365 nm ausgewertet.
- Ergebnis:* Die Zonenfolge in dem Chromatogramm von Referenzlösung und Untersuchungslösung ist aus den nachstehenden Angaben ersichtlich. Die türkise Zone kann entfallen.

Oberer Plattenrand	
<p>Chlorogensäure: eine türkis fluoreszierende Zone</p> <p>Rutin: eine orange fluoreszierende Zone</p>	<p>eine türkis fluoreszierende Zone eine gelbe fluoreszierende Zone</p> <p>eine orange fluoreszierende Zone eine orange fluoreszierende Zone</p> <p>eine orange fluoreszierende Zone</p>
Referenzlösung	Untersuchungslösung

6 Zusammenfassung

Argentina anserina wird seit jeher mit sehr guten Erfolgen in der Volksmedizin, hauptsächlich bei gastrointestinalen Beschwerden und Dysmenorrhoe, verwendet. Dies geht aus zahlreichen Quellen und der VOLKDMED- Datenbank hervor. In der Expertenrunde des Österreichischen Arzneibuchs wurde die Aufnahme von Gänsefingerkraut (Herba Anserinae) in das Österreichische Arzneibuch (ÖAB) beschlossen. Die Erstellung einer Monographie für Herba Anserinae war das vorherrschende Ziel der vorliegenden Diplomarbeit. Weiters sollte eine Ergänzung der Monographie von *Crocus sativus*, erstellt werden. Wobei eine Charakterisierung der gängigen Verfälschung von Flos Croci durch *Carthamus tinctorius* durchgeführt werden sollte.

Darüber hinaus war eine Ergänzung der Monographie von Herba Herniariae das Ziel. Hierbei sollte ein spezifisches DC – System für Herba Herniariae erstellt werden.

Die bei dieser Arbeit verwendeten Methoden zur Prüfung auf Identität, Reinheit und Gehalt, sowie die Reagenzien entsprachen aus Gründen der Anpassung allesamt den Vorschriften des Europäischen Arzneibuches.

Zur Erstellung von geeigneten Grenzwerten für die neue ÖAB – Monographie dienten die in dieser Arbeit experimentell ermittelten Werte.

7 Summary

Since time immemorial *Argentina anserina* is used in folk medicine as a drug against gastrointestinal disorders and dysmenorrhoea.

This arises from numerous sources and the VOLKSMED – Database.

For this purpose the commission of experts have come to the decision to include this herbal drug in the ÖAB.

The outcome of this was the main theme of the diploma thesis in fact the creation of a new monography from Herba Anserinae for the ÖAB.

Furthermore *Carthamus tinctorius*, which is a common adulteration of the very expensive drug *Crocus sativus*, was reviewed and a validation rule as an addition for the new ÖAB – monography from Flos Croci was composed.

In addition the goal of this paper was the development of a suitable DC – System which proofs the identity of Herba herniariae and completes the ÖAB – monography which is in process.

The methods which were used to proof the identity, pureness and content as well as the reagents were taken from the European Pharmacopoeia so that a harmonisation of both pharmacopoeias is possible.

To create capable maximum rates for the new monography the experimental data were taken from this paper.

8 Quellenverzeichnis

- [1] Europäisches Arzneibuch, 6. Ausgabe, Grundwerk 2008, Amtliche österreichische Ausgabe, Verlag Österreich
- [2] Wagner H., Bladt S., Zgainski E., Drogenanalyse – Dünnschichtchromatographische Analyse von Arzneidrogen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York (1983)
- [3] Böcker J., Chromatographie Instrumentelle Analytik mit Chromatographie und Kapillarelektrophorese Vogel Verlag 1997
- [4] Adam K., Becker H.: Analytik biogener Arzneistoffe – Pharmazeutische Biologie, Band 4, 1. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart (2000)
- [5] Rücker G., Neugebauer M, Willems G.: Instrumentelle pharmazeutische Analytik – Lehrbuch zu spektroskopischen, chromatographischen, elektrochemischen und thermischen Analysemethoden, 3. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart (2001)
- [6] Wichtl M. (Herausgeber), Teedrogen und Phytopharmaka – Ein Handbuch für die Praxis auf wissenschaftlicher Grundlage, 5. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart (2009)
- [7] Länger R., Kubelka W., Phytokodex – Pflanzliche Arzneispezialitäten in Österreich 2001/2002, 2. Auflage, Krause & Pachernegg GmbH, Verlag für Medizin und Wirtschaft, Pressestelle und Verlag der Österreichischen Ärztekammer (2001)
- [8] Thoms H. (Herausgeber), Handbuch der praktischen und wissenschaftlichen Pharmazie, Band 5, 2. Hälfte, Verlag von Urban und Schwarzenberg Berlin und Wien (1931)
- [9] Berger F., Handbuch der Drogenkunde, Radices, Band 5, Maudrich Verlag Wien (1960)
- [10] Deutscher Arzneimittelcodex, Govi – Verlag Pharmazeutischer Verlag GmbH Eschborn, Deutscher Apotheker – Verlag Stuttgart.(2010)
- [11] Hegi G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa Band IV

- [12] Rahfeld B, Mikroskopischer Farbatlas pflanzlicher Drogen, Spektrum Akademischer Verlag (2009)
- [13] Eschrich W., Pulver – Atlas der Drogen der deutschsprachigen Arzneibücher, Deutscher Apotheker Verlag (2009)
- [14] Winton A. L., Moeller J., Microscopy of Vegetable Foods with special reference to the detection of adulteration and the diagnosis of mixtures, New York John Wileys and Son, London: Chapman and Hall Limited (1906)
- [15] Hess Monika Diplomarbeit Universität Wien
- [16] Mayer G. J., Uehleke B., Saum K., Handbuch der Klosterheilkunde, Verlag Zabert Sandmann GmbH München (2003)
- [17] Madaus G., Lehrbuch der Biologischen Heilmittel Band 3, Verlag Georg Thieme Leipzig (1938)
- [18] Kneipp S., Das große Kneippbuch, Josef Rösler & Friedrich Pustet, München (1935)
- [19] Gerlach S., Wissenschaftliche Reflexionen über traditionelle Arzneimittel in Österreich, Dissertation, Universität Wien (2007)
- [20] Tomczyk M., Latte K.P., Potentilla – A review of its phytochemical and pharmacological profile, Journal of Ethnopharmacology 122. 184 – 204 (2009)
- [21] Kombat R., Glasl H., Flavan-3-ols and Flavonoids from Potentilla anserina, Planta Med. 61. 484 – 485 (1995)
- [22] Fischer M.A., Adler W., Oswald K., Exkursionsflora Österreich Liechtenstein Südtirol, Land Oberösterreich, OÖ Landesmuseen, Museumsstraße 14, A – 4040 Linz, Austria (2005)
- [23] Österreichisches Arzneibuch, Amtliche Ausgabe 2010, Verlag Österreich, Wien (2010)
- [24] Eriksson T, Hibbs MS, Yoder AD., The phylogeny of Rosoideae (Rosaceae) based on sequences of the internal transcribed spacers (ITS) of nuclear ribosomal DNA and the trnL/F region of chloroplast DNA, International Journal of Plant Science, 164, 197-211(2003)

- [25] Eriksson T, Donoghue MJ, Hibbs MS., Phylogenetic analysis of *Potentilla* using DNA sequences of nuclear ribosomal internal transcribed spacers (ITS), and implications for the classification of Rosoideae (Rosaceae), *Plant Systematic and Evolution*, 211, 155 – 179 (1998)
- [26] Dobes C, Paule J., A comprehensive chloroplast DNA-based phylogeny of the genus *Potentilla* (Rosaceae): Implications for its geographic origin, phylogeography and generic circumscription, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 56, 156 – 175 (2010)
- [27] Sojak, Jiri., Notes on *Potentilla* XXI. A new division of the tribe Potentilleae (Rosaceae) and notes on generic delimitations, *Botanische Jahrbuecher fuer Systematik Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 127, 349-358 (2008)

9 Bilderverzeichnis

Abbildung 1	Potentilla anserina L.	- 1 -
Abbildung 2	Verbreitungskarte [20].....	- 3 -
Abbildung 3*	Verwandtschaft Gruppe J mit E [24].....	- 4 -
Abbildung 3	kondensiertes Catechin [20]	- 6 -
Abbildung 4	Triterpenoidübersicht [20]	- 7 -
Abbildung 5	Argentina anserina L. Indikationen [19]	- 9 -
Abbildung 6	Übersicht Untersuchungsmaterial Argentina anserina	- 15 -
Abbildung 7	Übersicht Drogenmaterial Carthamus tinctorius L.....	- 16 -
Abbildung 8	Stereolupe	- 18 -
Abbildung 9	Mikroskop	- 19 -
Abbildung 10	Stereolupe mit Tubus.....	- 20 -
Abbildung 11	Argentina anserina L. Fiederblattzeichnung und Foto	- 30 -
Abbildung 12	Übersicht Mikroskopie Argentina anserina L. Zeichnung und Foto .	- 34 -
Abbildung 13	DC Argentina anserina L. Licht.....	- 38 -
Abbildung 14	DC Argentina anserina L. UV 365 nm.....	- 39 -
Abbildung 15	DC Argentina anserina L. UV 365 nm.....	- 41 -
Abbildung 16	Carthamus tinctorius L.Übersicht Blüte Zeichnung.	- 48 -
Abbildung 17	Übersicht Mikroskopie Carthamus tinctorius L. Zeichnung und Foto	- 50 -
-		
Abbildung 18	Übersicht Mikroskopie Crocus sativus L. Foto und Zeichnung [15].	- 52 -
Abbildung 19	Pollenvergleich	- 54 -
Abbildung 20	DC Crocus sativus L. und Verfälschung vor dem Besprühen	- 56 -
Abbildung 21	DC Crocus sativus L. nach dem Besprühen	- 57 -
Abbildung 22	DC Crocus sativus L. und Verfälschung vor dem Besprühen	- 58 -
Abbildung 23	DC Herba herniariae Proben 1 - 8	- 61 -
Abbildung 24	DC Herba herniariae Proben 9 - 16	- 61 -
Abbildung 25	DC Herba herniariae Proben 17 – 19 und 1,2,9.....	- 62 -
Abbildung 26	Übersicht DC Herba herniariae Proben 1 - 19	- 62 -

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Drogenmaterial <i>Argentina anserina</i> L.	- 14 -
Tabelle 2	Drogenmaterial <i>Crocus sativus</i> L.	- 16 -
Tabelle 3	Übersicht Drogenmaterial <i>Herba herniariae</i>	- 17 -
Tabelle 4	Morphologische Betrachtung der Chargen:	- 31 -
Tabelle 5	Anatomische Betrachtung der Chargen	- 34 -
Tabelle 6	Vermessung der Stomata und Drusen von <i>Herba Anserinae</i>	- 35 -
Tabelle 7	Bahnenfolge DC <i>Argentina anserina</i> L.	- 38 -
Tabelle 8	Bahnenfolge DC <i>Argentina anserina</i> L.	- 39 -
Tabelle 9	Bahnenfolge DC <i>Argentina anserina</i> L.	- 41 -
Tabelle 10	Ergebnisse fremde Bestandteile	- 42 -
Tabelle 11	Ergebnisse Trocknungsverlust	- 43 -
Tabelle 12	Ergebnisse Asche	- 44 -
Tabelle 13	Ergebnisse säureunlösliche Asche	- 45 -
Tabelle 14	Ergebnisse Gerbstoffgehalt	- 46 -
Tabelle 15	Vermessung der Pollen, der Longitudinalzellen der Staubblätter und der welligen Longitudinalzellen der Corolla von <i>Carthamus tinctorius</i>	- 53 -
Tabelle 16	Vermessung der Pollen und der papillösen Epidermiszellen von <i>Crocus sativus</i>	- 53 -
Tabelle 17	Bahnenfolge DC <i>Crocus sativus</i> L. und Verfälschung	- 58 -
Tabelle 18	Bahnenfolge DC <i>Herba herniariae</i>	- 60 -

11 Abkürzungsverzeichnis

AGES	Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
DAC	Deutscher Arzneimittelcodex
DC	Dünnschichtchromatographie
EuAB	Europäisches Arzneibuch
ÖAB	Österreichisches Arzneibuch
p.A.	pro Analysis

12 Curriculum Vitae

Persönliche Daten:

Name: Stefan Brenner
Anschrift: Miesenbachgasse 5, 2700 Wiener Neustadt
Geburtsdatum: 25. November 1985
Geburtsort: Wiener Neustadt
Staatsbürgerschaft: Österreich

Ausbildung:

1996 bis 2004 BRG Gröhrmühlgasse in Wiener Neustadt mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt
2004 Matura am BRG Gröhrmühlgasse in Wiener Neustadt mit naturwissenschaftlichem Schwerpunkt bestanden
Oktober 2005 Beginn des Studiums der Pharmazie in Wien

Praktische Erfahrung:

2005 – 2009 jeweils Juli Praktikum in der Heiland Apotheke, Wiener Neustadt

Tutor in den Praktikas:

Allgemeine Mikrobiologie und Hygiene

Identitäts- u. Reinheitprüfung

Zellbiologische Übungen 1 des FH Studiengangs Molekulare Biotechnologie