Zertifikatsarbeit SMGP

Geranium robertianum – eine historische und pharmakologische Zusammenfassung

und Rezeptursammlung

Nicole Greiner, eidg. dipl. Apothekerin ETH, Suurstoffi 23, 6343 Rotkreuz
23.09.2018

1. Inhaltsverzeichnis

2. Fragestellung und Zielsetzung 3
3. Zusammenfassung 4
4. Einleitung 5
5. *Geranium robertianum* in der Literatur 6
5.1 Botanik 6
5.2 Erwähnungen in der Literatur von damals bis heute 8
5.2.1 Namensgebung 8
5.2.2 Bei den Römern 10
5.2.3 Hildegard von Bingen (1098-1179) 10
5.2.4 Paracelsus (1493-1541) 11
5.2.5 Pietro Andrea Mattioli (Matthiolus – 1501-1577) 11
5.2.6 Walther Hermann Ryff (Ryffius – 1500-1548) 12
5.2.7 Jacobus Theodorus „Tabernaemontanus“ (1525-1590) 14
5.2.8 J. W. Weinmann (1683-1741) und A. v. Haller (1708-1777) 15
5.2.9 B. H. Barton und T. Castle (1837) 15
5.2.10 A. I. Barth (1855) 16
5.2.11 Sebastian Anton Kneipp (1821-1897) 16
5.2.12 Kräuterpfarrer Johann Künzle (1857-1945) 16
5.2.13 Volksmedizinische Anwendung heute 17
5.2.14 Zusammenfassung der Indikationen durch die Zeit 18
5.3 Analytische, pharmakologische und klinische Daten 19
5.3.1 Analytik der Inhaltsstoffe 19
5.3.2 Pharmakologische und klinische Daten 24
6. Zusammenfassung der Studienergebnisse 34
7. Bewertung und Diskussion der Ergebnisse 36
8. Einführung zur Rezeptursammlung 37
9. Rezeptursammlung und Erfahrungsberichte 38
9.1. Aus der heutigen Literatur 38
9.2. Umfrage im Herbadonna-Netzwerk und bei den Phyto-Referenzapotheken 41
9.2.1. Rezepturen 41
9.2.2. Erfahrungsberichte und Fallbeispiele 46
10. Literaturverzeichnis 48

2. Fragestellung und Zielsetzung

Schon seit einigen Jahrhunderten wird die Pflanze *Geranium robertianum* traditionell in vielen Bereichen angewendet. Doch scheint es, dass der Storchschnabel, wie die Pflanze in der Umgangssprache genannt wird, heutzutage kaum mehr beachtet wird.

Was ist an den traditionellen Anwendungen dran? Hatten sie ihre Berechtigung nur im Altertum oder würden sie auch heute einen angemessenen Platz in der Phytotherapie verdienen?

Mit dieser Arbeit möchte ich gerne das Wissen über die traditionelle Heilwirkung des Storchschnabels und dessen Anwendung sowohl bei innerlicher Einnahme als auch bei äusserlicher Anwendung zusammentragen.

Im Gegensatz zu den traditionellen Anwendungen wird in der heutigen Forschung das Hauptaugenmerk vor allem auf die Inhaltsstoffe und deren Wirkspektrum gelegt. Gibt es bereits ausreichende quantifizierte Analysen der Inhaltsstoffe? Können dadurch auch die Wirkungen oder Teilwirkungen der traditionellen Anwendungen erklärt werden?

Wie wird der Storchschnabel heute angewendet? Gibt es neuere Indikationen oder decken sie sich weitestgehend mit den historischen Anwendungen?

Zum Schluss wird erörtert, ob die bisherigen Forschungsergebnisse und heutigen Anwendungsbeobachtungen ausreichen, um eine grössere Anerkennung der Pflanze in der Phytotherapie zu erlangen, oder in welchen Bereichen allenfalls noch weiterer Forschungsbedarf besteht.

3. Zusammenfassung

Schon bei den Römern wird über den Storchschnabel als Heilpflanze berichtet, verliert aber während den Jahren an Erwähnung und hat heute nur noch am Rande eine Bedeutung in der Volksheilkunde.

Durch Analysen von Extrakten können vor allem Tannine (Ellagitannin – Geraniin), Phenolsäuren (Ellagsäure, Gallussäure), Flavonoide (Quercetin, Kaempferol) und ätherisches Öl (< 0.1%) als wichtige Inhaltsstoffe des Storchschnabels bestimmt werden. Leider fehlt ein einheitliches Verfahren, weshalb nur sehr begrenzt eine Aussage über die Menge der jeweiligen Inhaltsstoffe gemacht werden kann.

Das Interesse der heutigen Forschung liegt in der Wirkung der einzelnen Stoffgruppen. Der Pflanze können antioxidative, antientzündliche, zytotoxische, enzyminhibierende, antimikrobielle und antihyperglykämische Eigenschaften zugewiesen werden. Diese Eigenschaften erklären zum Teil die historischen und volksmedizinischen Einsatzgebiete. Auch wenn die Studien bezüglich der einzelnen Stoffgruppen gute Wirkungen zeigen, werden die Ergebnisse nicht ausreichen, damit der Storchschnabel wieder grössere Bedeutung erlangen wird. Dazu wären Studien an grösseren Patientengruppen nötig.

Eine Umfrage bei ÄrztInnen, ApothekerInnen und NaturheilpraktikerInnen hat gezeigt, dass der Storchschnabel heute noch immer in verschiedenen Indikationsgebieten eingesetzt wird. Nebst sehr wenigen negativen Rückmeldungen, da kaum eine Wirkung beobachtet werden konnte (Kinderwunsch), gab es durchwegs positive Erfahrungsberichte und deshalb für Interessierte am Ende der Arbeit eine Rezeptursammlung, durch welche man sich gerne inspirieren lassen kann.

Meiner Meinung nach steht dem Einsatz des Storchschnabels nichts im Weg und wenn mehr Therapeuten ihn einsetzen würden, könnte man einen Erfahrungsschatz aufbauen und der Pflanze wieder eine richtige Chance geben, auch wenn es zu Beginn etwas Mut braucht, einer so unscheinbaren Pflanze sein Vertrauen zu schenken.

4. Einleitung

Vor vielen Jahrhunderten ist der Pflanze *Geranium robertianum* der Einzug in die Arzneibücher gelungen. Ihre Anwendungen waren zahlreichen Autoren bekannt.

Gemäss Erzählungen wusste auch der heilige Ruprecht von Salzburg ihre Heilwirkung zu schätzen, hat den Storchschnabel bei sich selber angewandt und ihm somit seinen Namen mit auf den Weg gegeben. Es schien so, als wäre der Storchschnabel aus der damaligen Medizin nicht mehr wegzudenken gewesen. Und dennoch verlor sich seine Spur im Laufe der Jahre immer mehr. Die Erwähnungen wurden immer kürzer und seltener, bis er heute nur noch am Rande eingesetzt wird.

Verlor sich seine Spur zu Recht? Ist er am Ende gar nicht so vielfältig einsetzbar oder wurde er einfach von "bekannteren" Pflanzen verdrängt? Was meint der heutige Forschungsstand dazu? Könnte es der Forschung gelingen, in Zeiten in denen Krebs auf dem Vormarsch ist und wir uns immer mehr mit Antibiotika-Resistenzen auseinandersetzen müssen, dem Storchschnabel wieder eine bedeutendere Position zurück zu geben?

5. *Geranium robertianum* in der Literatur

Anhand von Erwähnungen in historischen und volksmedizinischen Arzneibüchern soll die traditionelle Anwendung von *Geranium robertianum* beschrieben werden. Im Vergleich dazu werden Studien zu aktuellen Forschungsergebnissen zusammengetragen und mit den historischen und heutigen Anwendungsbeobachtungen verglichen.

5.1 Botanik

Zu den stinkenden Storchschnäbeln, *Geranium robertianum L.s.l.*, gehören die Unterarten *Geranium robertianum L.s.str.* (Ruprechtskraut) und *Geranium robertianum subsp. Purpureum* (Purpur-Storchschnabel). (1) In dieser Arbeit wird nur auf das Ruprechtskraut eingegangen.

Die stinkenden Storchschnäbel sind 10 bis 50 cm hoch, aufsteigend oder aufrecht, meist rot überlaufen und haben einen unangenehm riechenden Geruch. Die Blätter sind bis zum Grunde handförmig geteilt, 3 bis 5 zählig zusammengesetzt mit gestielten Teilblättern, welche fiederschnittig sind. Die Blüten sind rosa oder purpurn, wobei bei der Unterart *Geranium robertianum L.s.str.* die Kronblätter lebhaft rosa sind und beim Purpur-Storchschnabel purpurn. Die Früchte mit Schnabel, welche wie der Name schon sagt an einen Storchschnabel erinnern, sind 1.5 bis 2.5 cm lang. (1)

Abbildung 1 : Storchschnabel am Waldrand Meierskappel LU
(Foto P. Greiner 2016)

Abbildung 3 : Storchschnabel-Früchte
(Foto P. Greiner 2016)

Abbildung 2 : Störche im Zoo Zürich
(Foto N. Greiner 2017)

Beim Ruprechtskraut sind die Staubblätter orange. An Kelch und Blütenstielen findet man bis 3 mm lange drüsenlose oder drüsige Haare, wobei im Gegensatz dazu der Purpur-Storchschnabel nur kurz behaart bis fast kahl ist und gelbe Staubblätter aufweist. (1)

Abbildung 4: *G. robertianum* mit orangen Staubblättern
(Foto P.Greiner 2016)

Geranium robertianum kommt vor allem bei Hecken, Mauern und Schuttplätzen vor. (1)

Abbildung 5: *G. robertianum* in Meierskappel LU
(Foto P. Greiner 2016)

Geranium robertianum ist nicht nur in Europa weit verbreitet, sondern kommt auch im gemässigtem Klima von Asien, Nord-Afrika, Südamerika und an der Atlantikküste von Nordamerika vor. (2)

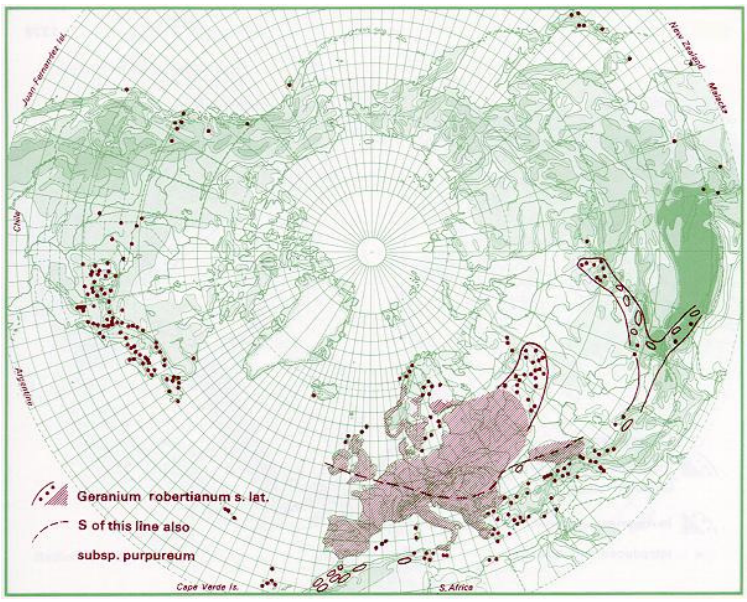


Abbildung 6: Verteilung von *G. robertianum* auf der Nordhalbkugel
(www.linnaeus.nrm.se/flora)

5.2 Erwähnungen in der Literatur von damals bis heute

5.2.1 Namensgebung

Wie schon von anderen Pflanzen bekannt ist, hat auch *Geranium robertianum* zahlreiche volkstümliche Namen, welche sich entweder auf ihr Aussehen oder ihre Heilwirkung beziehen.

Wir beginnen bei Dioskurides, welcher den Ursprung für den heutigen lateinischen Namen gelegt hat. Der Name *Geranium* stammt vom griechischen γερ_νιον (geránion), Diminutiv von γ_ρανος (géranos) = Kranich ab und bezieht sich auf die charakteristische Form der Frucht, welche einem Kranichschnabel ähnlich sieht. (3)

Abbildung 7: Kraniche gehören zu den Zugvögeln und legen jedes Jahr grosse Strecken zurück. (www.nabu.de)

Viele der heutigen volkstümlichen Bezeichnungen stammen aus den alten Kräuterbüchern. Vor allem bei Jacobus Theodurus „Tabernaemontanus" findet man eine grosse Liste von volkstümlichen Namen. Bei den lateinischen Namen finden wir: *Geranium Rupertianum, Geranium Rupertianam, Gratiam Die, Herbam Rubeam, Rubeam Muschatam, Ropertinam, Rupertianam, Herbam Roberti oder Ruperti.* Wie Tabernaemonantuns richtig anmerkt, werden wohl viele dieser Namen aufgrund der rotüberlaufenen Stängel oder Blätter gewählt worden sein, so steht denn der althochdeutsche Ausdruck „rötpreht" für rötlich. (4)

Weiter findet man bei Tabernaemontanus die deutschen Übersetzungen: Hochteutsch / Ruprechtskraut / Gichtkraut / Gottsgenad / Rotlauffenkraut / dieweil es zu dem Rotlauffen dienlich ist / und klein Schöllwurtz oder klein Schwalbenwurzt / diewiel es mit der Schöllwurtz in der Widerkunfft der Schwalben blühet / daher es auch Guilielmus (Hirundinarium) Turnerus Geranium Chelidonium, und Geranium Hirundinarium genannt wird. (5)

Einige der volkstümlichen Namen werden in den folgenden Abschnitten genauer erläutert.

Orvale

Orvale ist ein sehr alter Name. Im Märchen- und Feenreich waren dies die Geister des Wassers und der Luft, welche durch Pflanzen ihre heilenden Kräfte wirken lassen und so vor allem Tiere heilen konnten. Der Storchschnabel wurde früher sehr oft in der Tierheilkunde bei Blutharnen und Seuchen eingesetzt. (6) Ein Hinweis dazu liefert auch Tabernaemontanus: „Aber es haben die Bawersleuth uns erstlich müssen anzeigen dass es auch wol und one gefahr nützlich in Leib möge gebraucht werden / ohnangesehen / dass es biss daher allein zu vilen eusserlichen Schäden gebraucht worden ist. Dann dieses Kraut wie die tägliche erfahrung bezeugt dem Rindvie ein fast nützlich Kraut ist / vornehmlich aber wann demselben der Harn verstanden ist / gibt man jhme das Ruprechtskraut zu Pulver gestossen mit Wein zertrieben / und geusset es jhme warm eyn. Etlich sieen das kraut mit wasser oder Wein und geben es dem Vieh zu trincken. Die andern stossens zu Pulver und gebens mit Saltz zu lecken. Daher ist auch von fleissigen Hausvättern diesem nachgedacht worden / dass man dieses Kraut auch in die Wiesen pflantzet / darvon dann das Heuw ein solche Krafft bekommen sol / dass es dem Rindvieh viel gutes thut / unnd es von dem Nierenstein erledigen / so der vorhanden / auch darvon bewahren soll.“ (5) Da zu späteren Zeiten fast niemand mehr an Feen und Wassergeister geglaubt hatte, wohl aber an die Heiligen der damaligen Zeit, wurde der Name Orvale vom Ruprechtskraut abgelöst.

Das Ruprechtskraut

Ganz einig scheint man nicht zu sein, was den Namensgeber betrifft. In der deutschen Literatur findet man fast ausnahmslos den heiligen Ruprecht von Worms:

Der heilige Ruprecht von Worms (650-718) soll seinen Namen an die Pflanze weitergegeben haben. Er war der erste Bischof und Landesheiliger von Salzburg und soll Erzählungen zufolge die Verwendung des Heilkrauts gelehrt und sich selber mit dem Kraut von seinen Fisteln und Geschwüren geheilt haben. (3)

Des Weiteren wird der französische Benediktinermönch, der Heilige Robert von Molesme (1027-1110), Gründer des Zisterzienser-Klosters in Citeaux, erwähnt, welcher ebenfalls die Pflanze für Heilzwecke genutzt hatte. (7)

Abbildung 8: Heiliger Rupert von Salzburg, dargestellt mit einem Salzfass.
(www.salzburg.com)

Weit weniger bekannt und häufig sind die Erwähnungen von Robert Herzog der Normandie (1052-1135), des Benediktiner Priesters St. Robert von Turlande (ca. 1000-1067) und sogar Robin Hood vom Sherwood Forrest als Namensgeber. (7)

Gottesgnad

Der Kräuterpfarrer Johann Künzle weist zu Recht drauf hin, dass wohl „eine frömmere Zeit als die unsere“ dem Storchschnabel diesen Namen eingebracht hat. (8) So schrieb im Jahre 1573 der Strassburger Apotheker W. Ryffius: „Die herrlich namen Gotts Genad / darmit dises kraut bei den gemeinen man sonderlichen wol bekannt ist / gibt anzeigung das sein würckung / tugend vnd krafft sehr gross vnd vilfaltig seind. Wie dann solchs die täglich erfahrung ohn vnderlass beweiset.“ (9)

Das Rotlaufkraut

Im grossen Kräuterbuch von Tabernaemontanus aus dem Jahre 1588 finden wir den Hinweis, dass die frisch zerstossene Pflanze als Pflasterauflage gegen die Rotlaufkrankheit (heute: Wundrose, Erysipel) eingesetzt wurde und sich deshalb der Name Rotlauffenkraut ergeben hat. (5)
Früher hat man die Krankheit für Milzbrand (auch Biswurm genannt) gehalten, weshalb die Pflanze auch den Namen Biswurmkraut getragen hat. (6) Heute weiss man, dass diese beiden Krankheiten, Rotlauf und Wundbrand, keinen Zusammenhang haben.

Gichtkraut

Dieser Name ergibt sich bei Tabernaemontanus aus der Anwendung, dass man mit dem Storchschnabel ein Schweissbad bei Gicht gegen die Schmerzen machen und die Glieder mit dem Wasser, in welchem die Kräuter gesotten wurden, gut abwaschen soll. (5)

5.2.2 Bei den Römern

Bei den Römern wurde der Storchschnabel vor allem als Gemüse verwendet und die Wurzel unter dem Namen „pulmenia“ als Zukost gegessen. Noch heute trägt der Storchschnabel in einigen Gegenden den Namen Himmelsbrot, Adebarsbrot oder Notbrot. (6) Ausserdem war die Pflanze dem Arzt Vincentino Serras, Wundarzt des römischen Kaisers Caroli Quinti, zur Wundtrocknung und die äusserliche Anwendung der Pflanze als Pflaster sowie die Anwendung bei Griess und Nierenstein bekannt. (5)

5.2.3 Hildegard von Bingen (1098-1179)

Bei Hildegard von Bingen finden wir zweierlei Hinweise. Zum einen soll der Storchschnabel gegen Steinleiden eingesetzt werden, zum anderen finden wir hier bereits einen Hinweis auf die psychische Wirkung. So kommt bei nicht nachweisbarer Herzschwäche ihr Storchschnabel-Mischpulver zum Einsatz:

40 g Geranienpulver

30 g Poleiminzenpulver

20 g Weinrautepulver

„Geranienpulver mit den übrigen Pulvern mischen und ein bis drei Messerspitzen davon auf Brot mindestens einmal täglich essen. Das Pulvergemisch hilft, die Herzschwäche zu überwinden und das Herz zu kräftigen und besser zu durchbluten“ (10) und nebenbei das Herz wieder froh zu stimmen.

5.2.4 Paracelsus (1493-1541)

Ähnlich wie Hildegard von Bingen verschreibt Paracelsus die gleiche Pulvermischung für trübsinnige Patienten, da sie das Herz stärkt und fröhlich macht. (6) Ausserdem bemerkte Paracelsus, frei nach der Signatur der Pflanze, dass der Storchschnabel gegen Harngriess eingesetzt werden kann: "Den Stein bricht, was den Stein bricht!"

Abbildung 9: Mauer bei Meierskappel LU (Foto P. Greiner 2016)

5.2.5 Pietro Andrea Mattioli (Matthiolus – 1501-1577)

Wenige Jahre vor Ryffius findet der italienische Arzt Matthiolus (1563) nur lobende Worte für die Pflanze, vor allem gegen Geschwüre und Wunden als adstringierendes, schmerzlinderndes und fieberwidriges Heilmittel. (9) (11)

Der anderen Storchenschnäbel (Geschlecht zwei bis fünf) bletter und wurzel ziehen zusammen / und trucknen / seindt furtrefflich gut zu allerley wunden und geschwüren.
Man mag sie auch brauchen zu linderung der Schmerzen / so sich in den gewerben und gliedern erregen.
Ruprechtskraut wirbt sonderlich gerhümet wider den rotlauff oder fliegend fewer / so man die Bletter zerknietscht / und überlegt. Es heylet auch die mundfeule / gschwüre an den Brüsten/ und heymlichen orten / das pulver darein gefirewet / oder die zerknietschten Bletter darauff gelegt. (11)

5.2.6 Walther Hermann Ryff (Ryffius – 1500-1548)

Walther Hermann Ryff war ein Strassburger Apotheker und hatte unter anderem in der „Reformierten deutschen Apotheke“ 1573 über zahlreiche Pflanzen geschrieben. So auch über den Storchschnabel. (12) Obwohl ein Bewunderer dieser Pflanze, lehnte er die Anwendung von Wundtränken bei frischen Wunden ab. Im Gegensatz dazu sah er ein grosses Einsatzgebiet bei der Anwendung von Wundtränken bei „alten Schäden“ wie z.B. gegen Fisteln, Blutgerinnseln, Eiteransammlungen in Brust, Brüchen, Köpfen und „innerlichen beulen“. Diese Getränke sind eine Mischung aus Färberrötewurzel, Rainfarn, Hanf, Rotkohl, Storchschnabel, Wallwurz, Wegerich, Hundszunge, Bibernelle, Mausöhrlein, und Wurzel von Nelkenwurz. (13)

In seinem „Kurtzes Handtbüchlein, vnd Experiment vieler Artzneyen, durch den gantzen Cörper des Menschens, von dem Haupt biß auff die Füß“ aus dem Jahre 1599 schreibt er Folgendes über die Pflanze: (14)

Storckenſchnabel.

Gottes Gnad / Kranchs halß / Ruprechts kraut.

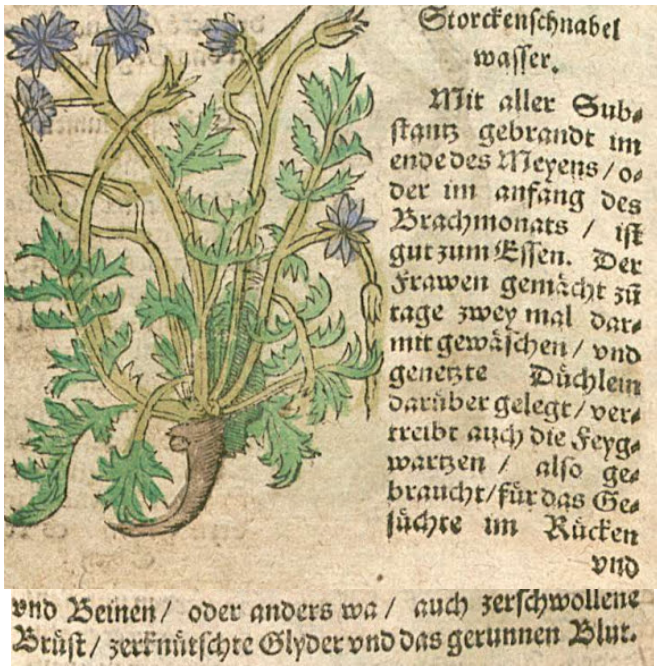
Es iſt gemiſchter Natur / zu kälte vñ feuchte / Für den Stein brauch diß kraut vnd Steinbrech / jedes gleich vil / ſieds in Waſſer / ſeyhe es durch ein Duch / darnach mach ein Schweißbad. Haberſtroh ſiede in Waſſer / darmit begeuß die glüenden Stein / vnd ſo du ſchwitzeſt / ſo drincke von Storckenſchnabel / dreymal nach einander / der Stein bricht.

Storchenschnabel.

Gottes Gnad / Kranchs halss / Ruprechtskraut.

Es ist gemischter Natur / zur Kälte und Feuchte / für den Stein brauch diss Kraut und Steinbrech / jedes gleich vil / sieds in Wasser / seyhe es durch ein Tuch / darnach mach ein Schweissbad. Haberstroh siede in Wasser / darmit begeuss die glüenden Stein / und so du schwitzest / so drincke von Storchen-Schnabel / dreymal nach einander / der Stein bricht. (14)

In diesem Textabschnitt finden wir wie auch bei Paracelsus die Anwendung gegen Steinleiden. Aufgrund der Signaturlehre ist auch weiter nicht erstaunlich, dass der Steinbrech dieser Mischung zugesetzt wird.



Storckenſchnabel waſſer.

Mit aller Subſtantz gebrandt im ende des Meyens / oder im anfang des Brachmonats / iſt gut zum Eſſen. Der Frawen gemächt zů tage zwey mal darmit gewäſchen / vnd genetzte Düchlein darüber gelegt / vertreibt auch die Feygwartzen / alſo gebraucht / für das Geſüchte im Rücken vnd Beinen / oder anders wa / auch zerſchwollene Brüſt / zerknütſchte Glyder vnd das gerunnen Blut.

Storchenschnabelwasser.

Mit aller Substanz gebrannt im ende des Meyens / oder im anfang des Brachmonats (Juni) / ist gut zum Essen. Der Frawen gemächt zůtage zwey mal darmit gewäschen / und genetzte Tüchlein darübergelegt / vertreibe auch die Feygwarzen / also gebraucht / für das Gesüchte im Rücken und Beinen / oder anders wa / auch zerschwollene Brüst / zerknütschte Glyder und das gerunnen Blut. (14)

Die Verwendung als „Wasser“ finden wir in zahlreichen Arzneibüchern dieser Zeit. Bemerkenswert ist, dass schon damals die Pflanze gegen Feigwarzen eingesetzt wur-

de und somit unbewusst ihre antivirale Wirkung genutzt wurde. Auf der anderen Seite wird hier ihre auflösende Wirkung beschrieben, was wohl auf die ausleitende, wie auch auf die äusserliche Anwendung zurück zu führen ist.

5.2.7 Jacobus Theodorus „Tabernaemontanus“ (1525-1590)

Jacobus Theodorus war ein deutscher Botaniker, Mediziner und Professor für Medizin sowie Botanik. Sein Kräuterbuch stammt aus dem Jahre 1588 und ist hinsichtlich des Storchschnabels sehr ausführlich, das heisst, er weist nicht nur auf die Unterscheidungen zu den anderen Gattungen hin, sondern macht auch eine sehr ausführliche Zusammenfassung zur Anwendung und Wirkung des Storchschnabels in der damaligen Zeit.

Jacobus Theodorus erwähnt zu Beginn seiner Ausführungen, dass die Pflanze zwar nicht von Galen, wohl aber von Dioscorides wie auch von Paulus Aegineta und Plinius erwähnt wurde. Dioscorides teilte den Storchenschnabel bei den Wundkräutern ein, da ihre Wirkung als „trucknende krafft unnd wirckung mit einer Astriction / neben dem es abstergiert und consolidiert“ beschrieben wurde, was auf den hohen Gerbstoffgehalt in der Pflanze hinweist. Dies bedeutet, dass die Pflanze zur Blutstillung von frischen Wunden und Stichen sowie auch bei Nasenbluten eingesetzt wurde.

Der Storchschnabel wurde zur Reinigung und Heilung von älteren Wunden und Fisteln eingesetzt. Diese Art der Wundheilung war auch den römischen Wundärzten bereits bekannt. (5)

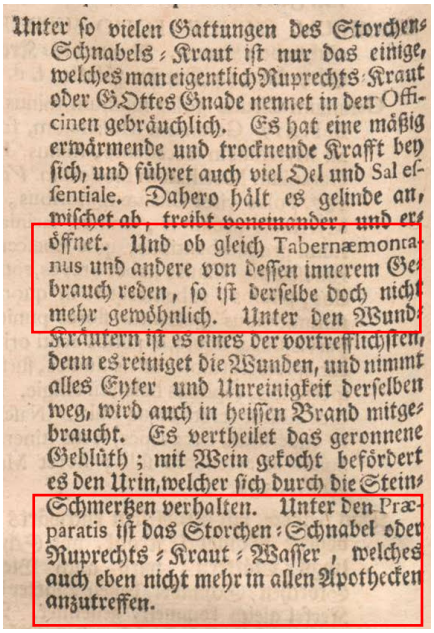
Des Weiteren werden bei Tabernaemonatunus folgende äusserliche Anwendungen erwähnt: Rotlaufkrankheit; Gicht; entzündete und geschwollene Brust bei der stillenden Frau; bei Vermehrter Milchbildung; Geschwulste in den Hoden; Geschwulste in der Brust der Frau (Tumor?); Anwendung im Intimbereich des Mannes und der Frau für alle Arten von „Geschwulsten“ und Problemen sowie bei Feigwarzen; bei Fieber als Umschlag auf den Fusssohlen; als Spülung bei Entzündungen im Mund- und Rachenraum, sowie der Mundfäule; bei Kindern, welche durch starkes Schwitzen Hautrötungen unter den Armen und Hautfalten am Hals haben, sowie bei Windeldermatitis und bei Flechten. (5)

Die Pflanze wurde in unterschiedlicher Art und Weise für die äusserliche Anwendung vorbereitet: Als Auflage aus der zerstossenen Frischpflanze, als Bad oder aber es wurde destilliert und als Ruprechtskraut Wasser gebraucht. (5)

Bei der innerlichen Anwendung wurde eine stark harntreibende, griessausscheidende und schmerzlindernde Wirkung auf die Harnwege bei Mensch und Tier berichtet. (5)

5.2.8 J. W. Weinmann (1683-1741) und A. v. Haller (1708-1777)

In Weinmanns „Phytanthoza iconographia“ 1742 sowie in Hallers „Medicinischem Lexikon“ 1755 werden wie bei Tabarnaemontanes ähnliche Indikationen genannt. Weinmann nimmt Bezug auf Tabarnaemontanes bemerkt aber, dass zu dieser Zeit die innerliche Anwendung kaum mehr praktiziert wird, ausser als Wein gegen Urinverhalt bei Steinschmerzen. (15)
Bei beiden Autoren wird deutlich, dass die Apotheke als Abgabestelle von Arzneimitteln in Bezug zum Storchenschnabel nur eine untergeordnete Rolle spielt, das heisst, dass man kaum mehr Storchschnabel-Arzneien bei ihnen findet und somit dessen Verwendung fast nur noch in der Volksmedizin stattfindet. (15) (16)


Unter ſo vielen Gattungen des Storchen-Schnabels-Kraut iſt nur das einige, welches man eigentlich Ruprechts-Kraut oder GOttes Gnade nennet in den Officinen gebräuchlich. Es hat eine mäßig erwärmende und trocknende Krafft bey ſich, und führet auch viel Oel und Sal eſſentiale. Dahero hält es gelinde an, wiſchet ab, treibt voneinander, und eröffnet. Und ob gleich Tabernæmontanus und andere von deſſen innerem Gebrauch reden, ſo iſt derſelbe doch nicht mehr gewöhnlich. Unter den Wund-Kräutern iſt es eines der vortrefflichſten, denn es reiniget die Wunden, und nimmt alles Eyter und Unreinigkeit derſelben weg, wird auch in heiſſen Brand mitgebraucht. Es vertheilet das geronnene Geblüth; mit Wein gekocht befördert es den Urin, welcher ſich durch die Stein-Schmertzen verhalten. Unter den Præparatis iſt das Storchen-Schnabel oder Ruprechts-Kraut-Waſſer, welches auch eben nicht mehr in allen Apothecken anzutreffen.

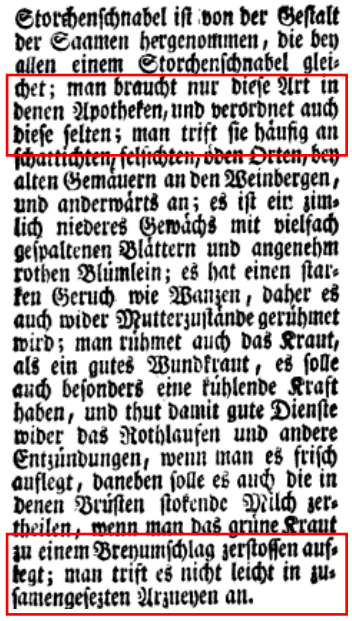

Storchenſchnabel iſt von der Geſtalt der Saamen hergenommen, die bey allen einem Storchenſchnabel gleichet; man braucht nur dieſe Art in denen Apotheken, und verordnet auch dieſe ſelten; man trift ſie häufig an ſchattichten, felſichten, öden Orten, bey alten Gemäuern an den Weinbergen, und anderwärts an; es iſt ein ziemlich niederes Gewächs mit vielfach geſpaltenen Blättern und angenehm rothen Blümlein; es hat einen ſtarken Geruch wie Wanzen, daher es auch wider Mutterzuſtände gerühmet wird; man rühmet auch das Kraut, als ein gutes Wundkraut, es ſolle auch beſonders eine kühlende Kraft haben, und thut damit gute Dienſte wider das Rothlaufen und andere Entzündungen, wenn man es friſch auflegt, daneben ſolle es auch die in denen Brüſten ſtokende Milch zertheilen, wenn man das grüne Kraut zu einem Breyumſchlag zerſtoſſen auflegt; man trift es nicht leicht in zuſammengeſezten Arzneyen an.

Abbildung 10 (rechts): Haller 1755

Abbildung 11 (links): Weinmann 1742

5.2.9 B. H. Barton und T. Castle (1837)

In ihrer Britisch Flora Medica aus dem Jahre 1837 widmen Barton und Castle auch dem Storchschnabel ein Kapitel. (17) Sie zählen die bekannten Anwendungen bei der Wundpflege und bei Steinleiden auf. Ausserdem wird sehr deutlich auf die Anwendung beim weiblichen Brusttumor und bei Krebs hingewiesen. Auf diesem Gebiet wird heute noch geforscht. (18)

Abbildung 12: Zeichnung aus der British Flora Medica S. 403

5.2.10 A. I. Barth (1855)

Eine etwas seltsam anmutende Geschichte finden wir in Barth's Büchlein „Erblindung heilbar": Das Büchlein enthält einen Einzelfallbericht von einem erblindeten Mann, welcher nach einer sehr langen Kur durch von zu Bünden geschnürt, im Nacken aufgelegtem frischem Storchschnabel, das Augenlicht wiedererlangt hatte. Der Storchschnabel soll auch die Gelenke wieder schmerzfrei gemacht haben. Dies ist sicher nur ein Einzelfall und eine etwas sonderbare Geschichte, jedoch sehen wir, dass die Heilwirkung des Storchschnabels vor allem in der Volksheilkunde und unter Kräutersammlern immer noch als Wissen vorhanden war. (19)

5.2.11 Sebastian Anton Kneipp (1821-1897)

Abbildung 13: Pfarrer Sebastian Kneipp (www.kneipp.com)

Obwohl Sebastian Kneipp immer auf eine ganzheitliche Heilungslehre hingewiesen hatte, findet man bei ihm den Storchschnabel vor allem in der äusserlichen Anwendung. In Form von Waschungen und Abtupfen mit Storchschnabeltee wird die Pflanze in folgenden Indikationsgebieten angewendet: Akne, Ekzem, Fusspilz, Milchschorf, Mundschleimhautentzündung, Nesselfieber, Schuppenflechte, Wolf, Wundliegen. (20)

Innerlich als Teezusatz findet man ihn bei Wechseljahrbeschwerden und bei Ekzemen, hier zusammen mit Stiefmütterchen. (20)

5.2.12 Kräuterpfarrer Johann Künzle (1857-1945)

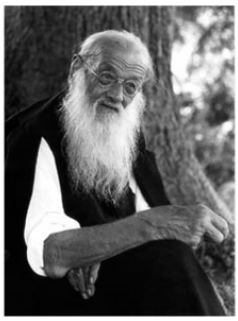


Abbildung 14: Der Kräuterpfarrer (www.kp-kuenzle.ch)

Im Steckbrief des Storchschnabels in seinem Büchlein „Chrut und Uchrut" finden wir wieder den Hinweis auf die „mächtig ziehende und auflösende" Kraft, welche wir schon in den Arzneibüchern des 16. Jahrhunderts gefunden haben. Herr Künzle nimmt zur Heilung von frischen Wunden, Schuppenflechte und Insektenstichen nicht eine Tee-Aufbereitung sondern eine Auflage vom frischen zerquetschten Storchschnabel. Bei Blasenleiden helfen sowohl Auflagen mit der frischen Pflanze, wie auch Abkochungen der getrockneten Pflanze. Weiter sollen Bäder in Storchschnabelabkochung Hämorrhoiden heilen und das Gurgelwasser aus einer Teeabkochung gegen Kehlkopfentzündung helfen. Den Hinweis zu Umschlägen von Storchschnabeltee bei Akne, Ekzeme und schlecht durchblutete Wunden, wie z.B. offenen Beinen finden, wir auch bei Herrn Künzle. (8)

5.2.13 Volksmedizinische Anwendung heute

Die in der heutigen Zeit wohl am meisten zitierte Quelle in Bezug auf den Storchschnabel ist Roger Kalbermatten, welcher die Heilwirkungen vieler seiner Urtinkturen vom Wesen und der Signatur der Pflanzen ableitet. Den Storchschnabel findet man oftmals an Standorten mit unreiner Ausstrahlung oder an Orten, an welchen man sich nicht recht wohl fühlt, wie z.B. vermooste Hinterhöfe in Städten. Oder dann in Wäldern und bei feuchten, schattigen Stellen unter Gebüschen. Er bezieht auch den charakteristischen Geruch in seine Beobachtungen mit ein: "Dieser Geruch muss im Zusammenhang mit der Standortwahl gesehen werden. Wenn eine Pflanze atmosphärisch unreine Standorte sucht, bedeutet dies, dass sie die dort herrschende Energie braucht und umsetzt. Der unangenehme Geruch der Pflanze ist ein Zeichen dafür, dass die atmosphärisch energetischen Disharmonien absorbiert und – transformiert auf eine substanzielle Ebene – wieder ausgeschieden werden." (21)

Ein weiteres Merkmal ist die spitz zulaufende Frucht, welche rötlich überzogen, eine Assoziation mit einer Stichwaffe oder einem Insektenstachel zulässt und auf das Element des Plötzlichen hinweist. In der Mitte der Pflanze findet man in den Blattanwachsstellen knotige Verdickungen welche einen Hinweis zu den Lymphknoten geben. Am unteren Ende der Pflanze sind die Wurzeln, welche kaum verankert in der Erde ruhen. Die Pflanze setzt sich also auf die Erde und kann jederzeit von ihr "abheben". (21)

Aus diesen Bildern entstehen Kalbermattens Anwendungsgebiete: Als Notfallmittel erster Güte bei akuten Schockzuständen oder zur Behandlung von Blockaden infolge lange zurückliegender Schockzustände. Ferner bei Lymphknotenschwellungen, zur Aktivierung des Lymphflusses, Entgiftung über die Lymphe, entzündlichen Erkrankungen von Haut und Schleimhaut, zur Borrelioseprophylaxe nach Zeckenbissen und begleitend in der Borreliosetherapie, psychische Lähmungszustände, Melancholie und Traurigkeit infolge Schrecken und Traumen. Ausserdem können zur Reinigung der Atmosphäre einige Tropfen *Geranium* in einer Schale Wasser aufgestellt werden. (22)

Bei Ursel Bühring wird der Storchschnabel in bekannten Anwendungsgebieten erwähnt: Durchfall, Wunden, Ausleiten von Schwermetallen, sanft bei Lippenherpes, lymphflussanregend, äusserlich (und innerlich) bei Ekzemen. Ebenfalls ergeht bei ihr der Hinweis als Kindsmacherpflanze bei Fruchtbarkeitsstörungen; eine Anwendung die ganz und gar durch volksheilkundige Weitererzählungen besteht. (23) (24)

5.2.14 Zusammenfassung der Indikationen durch die Zeit

	Römer	Hildegard	Paracelsus	Matthiolus	Ryffius	Tabarnaemontanus	Weinmann	Haller	Barton + Castle	A. I. Barth	Kneipp	Künzle
Akne											x	x
Ekzem											x	x
Fisteln / Hämorrhoiden					x	x						
Hautrötungen						x					x	
Insektenstiche												x
Intimbereich Frau (z.T. auch Mann)				x	x	x						
Milchschorf											x	
Mundfäule / Mundentzündungen				x		x					x	x
Schuppenflechte											x	
Windeldermatitis						x						
Wolf											x	
Blutgerinnsel					x		x					
Blutungen / Wunden				x		x	x	x	x			x
Eiteransammlungen					x		x					
Rotlauf				x		x		x				
Wundliegen											x	
Geschwüre				x								
Geschwüre in Brust				x	x	x			x			
Milchstau						x		x				
Erblindung										x		
Fieber				x		x		x				
Fusspilz											x	
Gelenkschmerzen / Gicht				x	x	x						
Herz		x	x									
Nahrung	x				x							
Niere / Steinleiden			x		x	x	x		x			x

innerlich
äusserlich

Haut
Blut / Wunden
Geschwulste

5.3 Analytische, pharmakologische und klinische Daten

5.3.1 Analytik der Inhaltsstoffe

Hunnius zählt folgende Inhaltsstoffe auf: ätherische Öle, Flavonoide, ca. 5% Gerbstoff (Ellagitannine - Geraniin) und Ellagsäure. (25) Im Verlauf der Analysen in verschiedenen Ländern mit unterschiedlichen Extraktionsmitteln hat man gesehen, dass sich die Zusammensetzung immer anders verhält. Zum einen ist dies auf genetische Variabilität und die geographische Herkunft zurück zu führen. Zum andern wäre es wünschenswert, dass man in verschiedenen Ländern mit dem gleichen Extraktionsmittel den Gehalt der Inhaltsstoffe bestimmen würde, um eine abschliessende Aussage machen zu können, wie stark der Standort die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe bestimmt.

Tannine

Die Tannine gehören zu den ersten phytochemischen Inhaltstoffen, welche bei *Geranium robertianum* erwähnt wurden. Sie kommen in allen Teilen der Pflanze vor, wobei der Gehalt der einzelnen Tannine je nach Pflanzenteil stark variiert. Die Tannine werden allgemein in hydrolisierbare und kondensierte Tannine unterteilt.

In den Wurzeln findet man vorwiegend kondensierte Tannine (Proanthocyanidine). (2)

In den Blättern hingegen dominieren die hydrolisierbaren Ellagitannine. Ihnen werden antioxidative, antivirale, anti-mutagene, antimikrobielle und krebshemmende Wirkungen zugesprochen. Jedoch ist die Bioverfügbarkeit noch nicht genau geklärt. (26) Sie werden in wässriger Umgebung zu Ellagsäure umgewandelt, wobei die Pflanze selbst kaum freie Ellagsäure enthält. Der Gehalt von Ellagitanninen im Wasser-Methanol Extrakt beträgt 5%, mit einem Wasser-Aceton Gemisch konnten sogar 9,8% Geraniin extrahiert werden. (2)

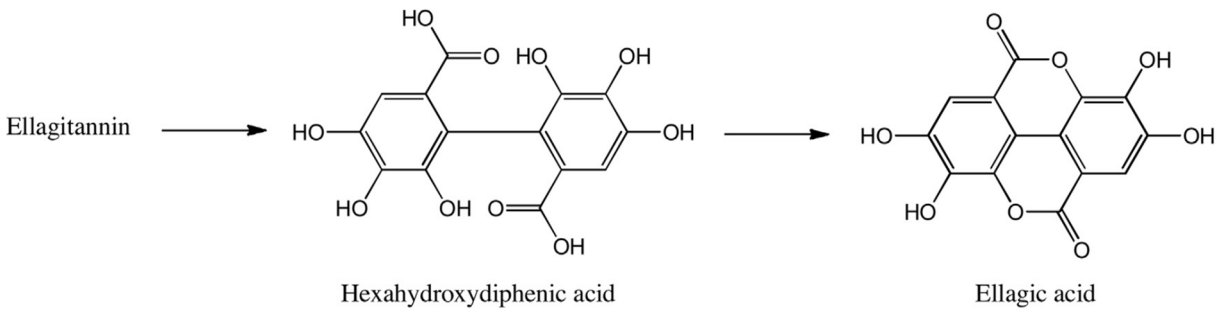


Abbildung 15: Hydrolyse von Ellagitannin zu Ellagsäure in wässriger Umgebung. (2)

Das Haupt-Ellagitannin in *Geranium robertianum* stellt das hydrolisierbare Geraniin dar. Geraniin wurde als Erstes aus *Geranium thunbergii* isoliert, einer Pflanze, welche in Japan schon lange eine traditionelle Anwendung bei intestinalen Beschwerden hat. (2)

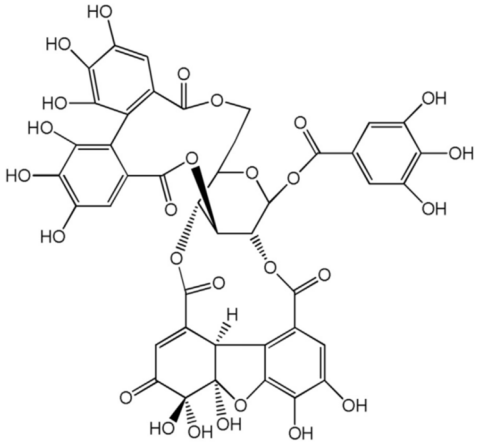


Abbildung 16: Geraniin (2)

Durch verschiedene *in vitro*- und *in vivo*-Studien mit Ratten konnte der Stoffwechselweg von Geraniin rekonstruiert werden. Die Verbindungen 1-4 (Abbildung 17) stellen die Hauptmetaboliten dar, welche man im Serum und auch in Urinproben von Ratten nachweisen konnte. Die Ellagitannine werden von der Darmflora hydrolisiert, reduziert, im Darm absorbiert und über den enterohepatischen Kreislauf eliminiert. (26)

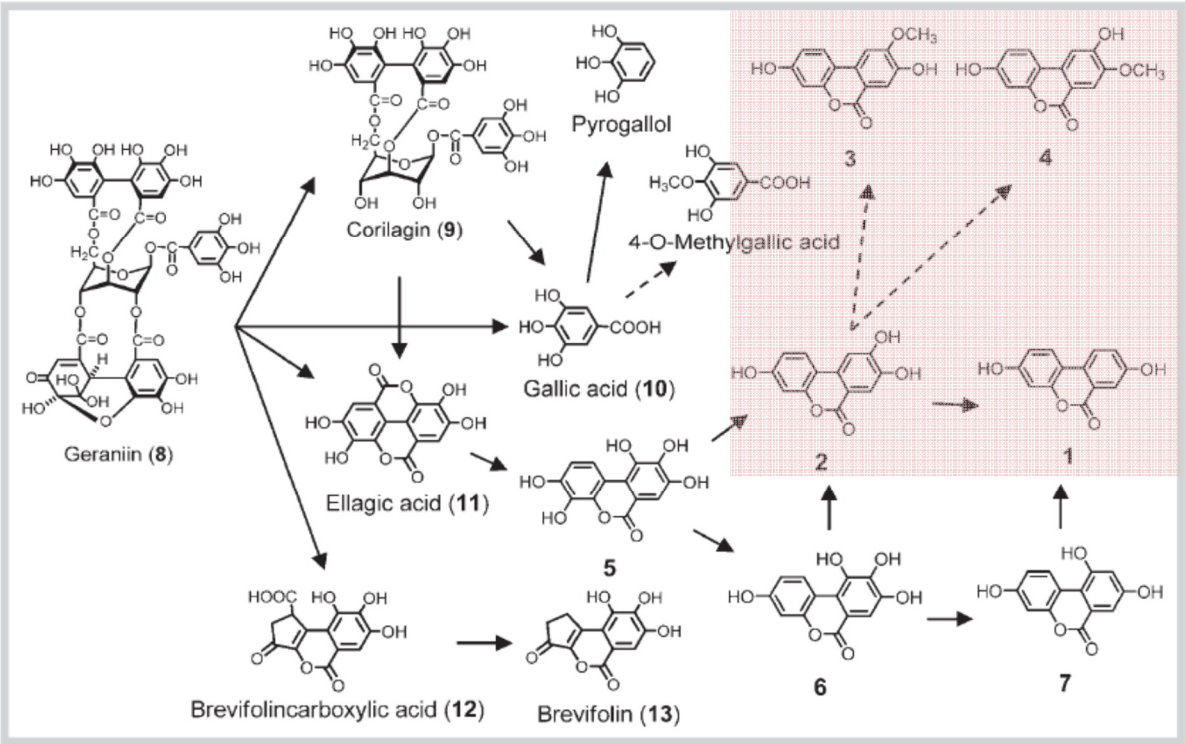


Abbildung 17: Metabolisierung von Geraniin. Die Pfeile stellen mögliche Reaktionen durch die intestinale Mikroflora und der Catechol-*O*-methyltransferase (COMT) dar. (26)

Phenolsäuren

Die zwei Hauptphenolsäuren von *Geranium robertianum* sind die Ellagsäure und die Gallussäure. Wie man in Abbildung 15 sieht, entsteht die Ellagsäure durch die Hydrolyse aus endogenen Ellagitanninen. Auch hier variiert der Gehalt mit der Wahl des Extraktionsmittels. Die Gallussäure als Ausgangssubstanz für die Ellagsäure und Schlüsseleinheit für die Gallotannine wurde ebenfalls in höheren Mengen extrahiert. (2)

Des Weiteren wurden folgende Phenolsäuren aufgrund des Shikimi-Biosynthese-Wegs gefunden: Ferulasäure und deren Vorläufer-Substanz die Kaffeesäure, Chlorsäure und Caftarsäure. (2)

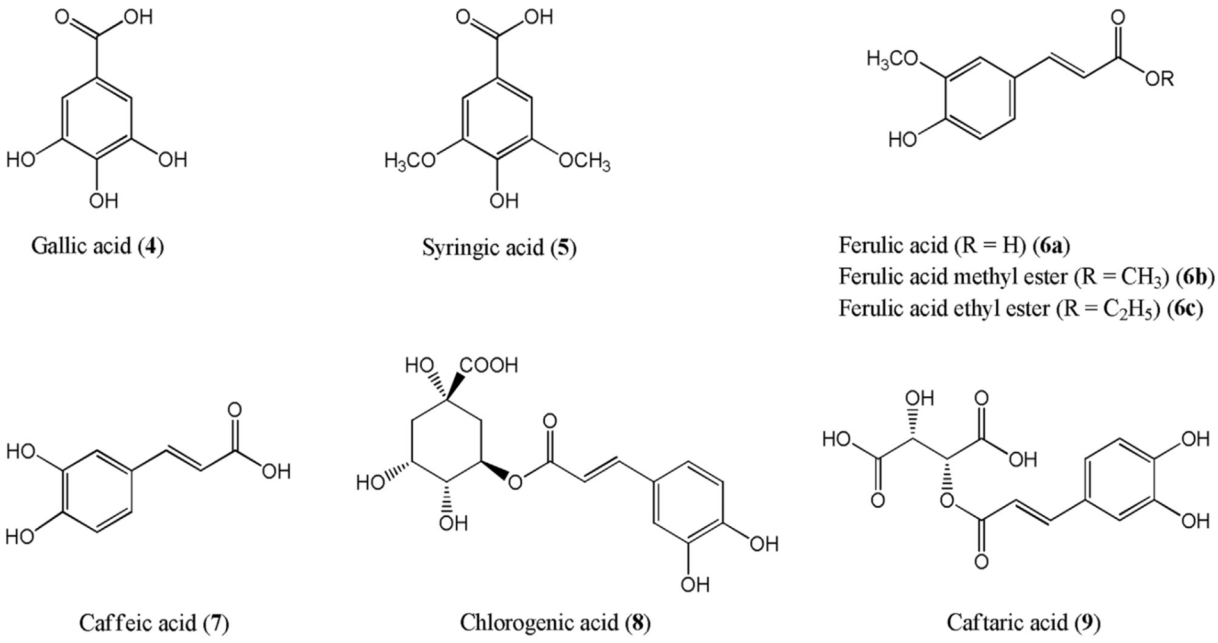
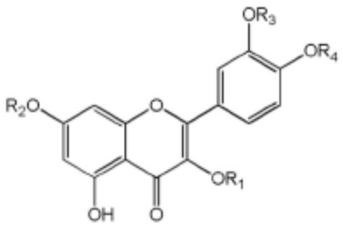


Abbildung 18: Phenolsäuren von *Geranium robertianum*. (2)

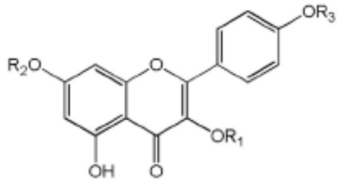
Flavonoide

Die beiden Flavonoide Quercetin und Kaempferol, welche in jeder Spezies gefunden werden konnten, wurden bereits 1962 von Bate-Smith beschrieben. Sie sind die dominierenden Flavonoide, variieren aber im Gehalt je nach geographischer Herkunft. (2)



Compound	R_1	R_2	R_3	R_4
Quercetin (**10a**)	H	H	H	H
Quercetin-3-*O*-glucoside (**10b**)	Glu	H	H	H
Quercetin 3-*O*-rhamnoside (**10c**)	Rha	H	H	H
Quercetin-4'-*O*-glucoside (**10d**)	H	H	H	Glu
Quercetin-7-*O*-glucoside (**10e**)	H	Glu	H	H
Quercetin-3-*O*-galactoside (**10f**)	Gal	H	H	H
Quercetin 3-*O*-rutinoside (**10g**)	Glu-Rha	H	H	H
Quercetin-3-*O*-rhamnogalactoside (**10h**)	Rha-Gal	H	H	H
Quercetin 3,7-dimethyl ether (**10i**)	CH_3	CH_3	H	H
Quercetin 3,3'-dimethyl ether (**10j**)	CH_3	H	CH_3	H
Quercetin 3,7,3'-trimethyl ether (**10k**)	CH_3	CH_3	CH_3	H

Glu -glucose. Rha - rhamnose. Glu-Rha -glucose-rhamnose (rutinose). Gal - galactose. Rha-Gal - rhamnose-galactose.



Compound	R_1	R_2	R_3
Kaempferol (**11a**)	H	H	H
Kaempferol-3-*O*-glucoside (**11b**)	Gluc	H	H
Kaempferol-3-*O*-rhamnogalactoside (**11c**)	Rha-Gal	H	H
Kaempferol-3-*O*-rutinoside (**11d**)	Gluc-Rha	H	H
Kaempferol 3-*O*-rhamnoside (**11e**)	Rha	H	H
Kaempferol 3-methyl ether (**11f**)	CH_3	H	H
Kaempferol 4'-methyl ether (**11g**)	H	H	CH_3
Kaempferol 3,7,4'-trimethyl ether (**11h**)	CH_3	CH_3	CH_3

Glu – glucose. Rha - rhamnose. Glu-Rha - rutinose. Rha-Gal - rhamnogalactose.

Abbildung 19: Quercetin und Kaempferol - zwei der Flavonoide, welche im Extrakt von *Geranium robertianum* gefunden wurden. (2)

Ätherisches Öl

Grundsätzlich enthält *Geranium robertianum* sehr wenig ätherisches Öl (< 0.1%). Radulovic *et al.* konnten sogar nur 0.006% aus den oberirdischen Pflanzenteilen und 0.042% ätherisches Öl aus den unterirdischen Pflanzenteilen gewinnen. (27) Im Gegensatz zur geringen Ausbeute konnte man über 100 Bestandteile des ätherischen Öls identifizieren. Die Zusammensetzung des Öls variiert aber sehr stark nach Herkunft und genetischer Variabilität der Pflanze.

In einer holländischen Pflanze wurde folgende Zusammensetzung gefunden: Linalool (22.9%), γ-Terpen (13.9%), Germacren-D (7.8%), Limonen (5.3%), Geraniol (4.4%), α-Terpineol (3.8%) und Phytol (3.8%). (2) (28) Abbildung 20 zeigt die chemischen Strukturen der Hauptbestandteile des ätherischen Öls.

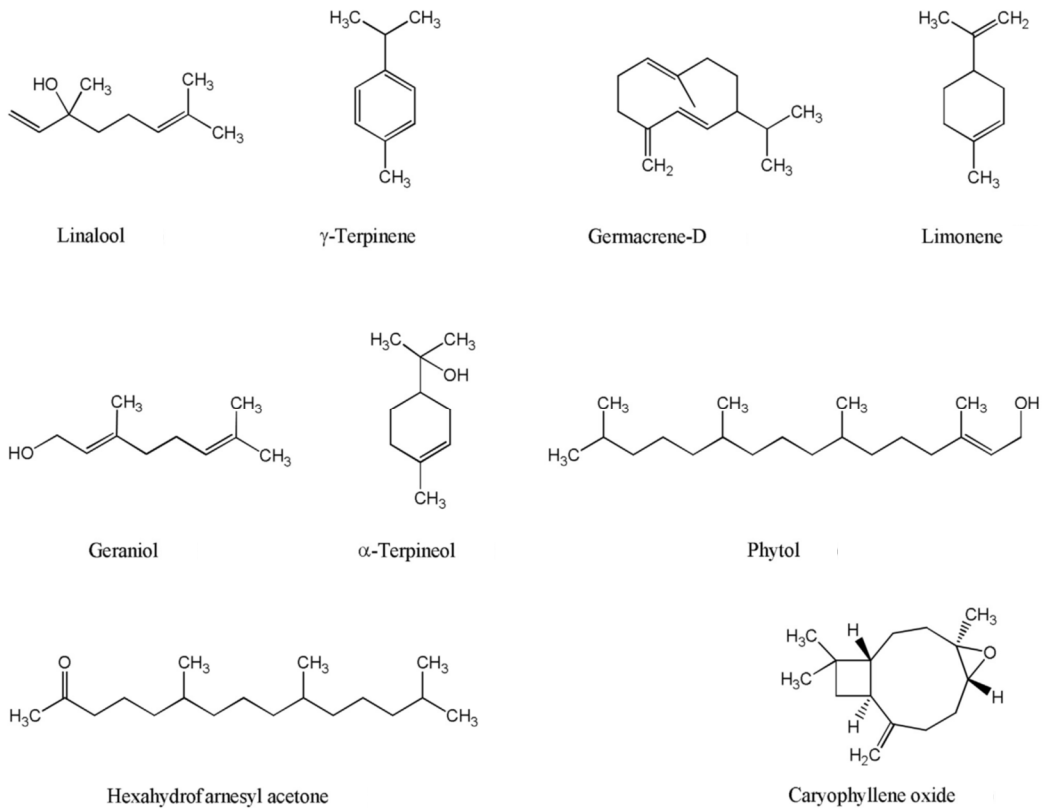


Abbildung 20: Hauptbestandteile des ätherischen Öls von *Geranium robertianum*. (2)

Bei der Analyse einer Pflanze aus Serbien konnten γ-Terpen, Germacren-D und Limonen nicht nachgewiesen werden und Linalool und Geraniol in viel kleineren Mengen. Dafür wurden in den oberirdischen Pflanzenteilen Palmitinsäure (16.6%), Pentacosan (1.3%), Hydroxyfarnesyl Aceton (6.5%), Caryophyllenoxid (5.4%) im GC-MS detektiert. Noch höhere Werte von Palmitinsäure (45.3%) und Pentacosan (28.5%) konnten in den unterirdischen Pflanzenteilen festgestellt werden. (27)

Aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzung je nach geographischer Herkunft der Pflanze, lässt sich keine abschliessende Aussage über die genaue Zusammensetzung des ätherischen Öls von *Geranium robertianum* machen.

Weitere Inhaltsstoffe

Es wurden folgende weiteren Inhaltsstoffe extrahiert: Lectine, Alkaloide, Glycoside, Saponine, Apfelsäure, Zitronensäure, Proteine, reduzierte Zucker, Lutein, Karotinoid. (2)

Bei den Vitaminen: Vitamin B2 818.21 ± 0.07, Vitamin B3 319.13 ± 0.12, Vitamin B1 288.17 ± 0.12, Vitamin C 14.76 ± 5.1, Vitamin A 1.44 ± 0.02, Vitamin E 0.016 ± 0.02 mg/100g. So wie je nach Mineralstoffgehalt des Bodens Ca, Na, Mg, Mn, Fe und Zn. (2) (29)

Geranium robertianum kann durch die Akkumulation von Schwermetallen als Zeigerpflanze für Umweltbelastung herangezogen werden. (2)

5.3.2 Pharmakologische und klinische Daten

Geranium robertianum ist bekannt durch seine Vielfalt an Indikationen, wie zum Beispiel bei Magen-Darm-Störungen oder auch durch seine antientzündlichen, blutstillenden, antibakteriellen, antiallergischen, diuretischen und krebshemmenden Wirkungen. (2) Welche dieser Indikationen sich durch die heutige Studienlage bestätigen, wird im nächsten Abschnitt erläutert.

Antioxidatives Potential

Das antioxidative Potential von *Geranium robertianum* ist unumstritten. Jedoch muss man vorwegnehmen, dass zwar zahlreiche Untersuchungen gemacht wurden, sie aber leider nicht vergleichbar sind, da jeder Versuch mit anderen Mechanismen, verschiedenen Redoxpotentialen, Reagenzien, Extraktionsmittel und Pflanzenteilen und unterschiedliche Herkünfte der Pflanze durchgeführt wurden. Ein Vergleich der Ergebnisse ist in Abbildung 21 zusammengefasst. (2)

Part used	Extract	Method	Antioxidant activity	Total Phenolics Content	References
Leaves[a]	H_2O	DPPH (EC_{50},[d] µg/mL)	4.53 ± 0.26	~60%	Santos et al. (2013)
Whole plant[a]	H_2O	DPPH (EC_{50},[d] µg/mL)	6.53 ± 0.58	106.96 ± 2.37 µg PE/mg	Lima (2009)
Whole plant[a]	H_2O	DPPH (% inhibition)	88.0[f] 92.9[g]	1449 ± 8.6 mg GAE/L 1910.7 ± 11.2 mg GAE/L	Paun et al. (2011)
Leaves[a]	H_2O	DPPH (% inhibition)	69.07[h] 73.30[i] 81.02[j]	– 745.61 ± 9.1 µg/mL 763.89 ± 9.3 µg/mL	Neagu et al. (2013)
		DPPH (µmol TE/g)	169.02 ± 6.86[h] 180.91 ± 6.04[i] 216.39 ± 6.64[j]	– – –	
		ABTS (µmol TE/g)	539.56 ± 11.21[h] 573.20 ± 9.29[i] 1286.96 ± 3.89[j]	– – –	
Leaves[a]	H_2O	DPPH (% inhibition)	80.0[h] 92.6[i] 95.3[k]	3.15 mg CAE/mL 4.22 mg CAE/mL 4.68 mg CAE/mL	Neagu et al. (2010b)
		DPPH (µmol TE/g)	223.99 220.20[h] 418.02[i] 464.40[k]	– – – –	
		ABTS (µmol TE/g)	768.22 772.10[h] 1239.93[i] 2609.00[k]	– – – –	
Leaves[a]	EtOH/H_2O (50/50)	DPPH (% inhibition) DPPH (µmol TE/g) ABTS (µmol TE/g)	86 217.06 1509.27	4.21 mg CAE/mL – –	
Leaves[a]	EtOH/H_2O (70/30)	DPPH (% inhibition) DPPH (µmol TE/g) ABTS (µmol TE/g)	90.4 242.75 782.30	3.38 mg CAE/mL – –	
Aerial parts[b]	MeOH/H_2O (80/20)	DPPH (IC_{50},[e] µg/mL)	14.93	–	Nikolova et al. (2010)
Leaves[c]	MeOH	DPPH (IC_{50},[e] µg/mL) β-Carotene/linoleic acid (IC_{50},[e] µg/mL) Reducing power (EC_{50},[d] µg/mL) Chelating power	19.98 ± 0.05 6.8 ± 1.32 20 ± 4.53 20[l]	32.24 ± 0.02 mg GAE/g – – –	Ben Jemia et al. (2013)

[a] Unspecified origin.
[b] Plant native from Bulgaria.
[c] Plant native from Tunisia.
[d] EC_{50}—concentration at which antioxidant activity is 50%.
[e] IC_{50}—concentration at which inhibition is 50%.
[f] Concentrated successively by MF, UF1 and NF1.
[g] Concentrated successively by MF,UF1 and NF2.
[h] Purified by MF.
[i] Concentrated successively by MF and UF.
[j] Concentrated successively by MF, UF1 and UF2.
[k] Concentrated successively by MF and UF3.
[l] PI of chelating metal (as%). AAE—L-Ascorbic acid equivalent. ABTS – 2,2′-Azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid). CAE—Caffeic acid equivalent. CE—Catechin equivalents. DPPH—2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl. GAE—Gallic acid equivalent. MF—microfiltration using 0.45 µm pore size Millipore membrane. NF1—nanofiltration using Koch SelRO MPF-36 membrane. NF2—nanofiltration using polysulphone/SBA-15-NH_2 membrane. PE—Pyrogallol equivalente. TE—Trolox(6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid) equivalent. UF1—ultrafiltration using Millipore membrane with 10,000 Da cut-off. UF2—ultrafiltration using Millipore membrane with 1000 Da cut-off. UF3—ultrafiltration using polysulphone membrane with 10,000 Da cut-off.

Abbildung 21: Zusammenfassung der Redoxpotentiale welche je nach Extraktionsmethode stark schwanken. (2)

Die Tabelle zeigt nicht nur die antioxidative Aktivität, sondern auch wie der Gehalt an phenolischen Inhaltsstoffen je nach Extraktionsmittel und Extraktionsart variieren kann. Demzufolge variiert auch die antioxidative Aktivität. Trotzdem kann ein Zusammenhang zwischen dem Gehalt an Phenolsäuren und dem antioxidativen Potential festgestellt werden. Je höher der Polyphenolgehalt, umso höher die antioxidative Aktivität. (2)

Die Konzentration von Polyphenolen kann nicht nur durch die geeignete Wahl vom Extraktionsmitteln, je höher der Alkoholgehalt, umso mehr Polyphenole, sondern auch durch das Konzentrieren der Inhaltsstoffe durch Membranfiltration erhöht werden. Eine Methode, welche in Zukunft immer häufiger verwendet werden wird, um Pflanzeninhaltsstoffe in Extrakten anzureichern. (30)

Sample	Total Polyphenols (mg/mL)
6% aqueous extract	1.96
10 % aqueous extract	3.19
10 % _ MF	3.15
10 % perm_UF$_1$	3.16
10% conc_UF1	4.22
10% perm_UF2	3.61
10% conc_UF2	4.68
50% hydro-alcoholic extract	4.21
70% hydro-alcoholic extract	3.38

where: MF – microfiltration; UF1 – membranes with cut-off of 10.000 Da of regenerated cellulose (Millipore); UF2 – polysulphone membrane; Perm – permeate; Conc – concentrate

Abbildung 22: Verschiedene Extraktions- und Filtrationstechniken führen zu unterschiedlichen Polyphenolgehalte. (30)

Im Allgemeinen kann durch die geeignete Extraktions- und Filtrations-Technik die antioxidative Wirkung des *Geranium robertianum*-Extrakts erhöht werden. (30)

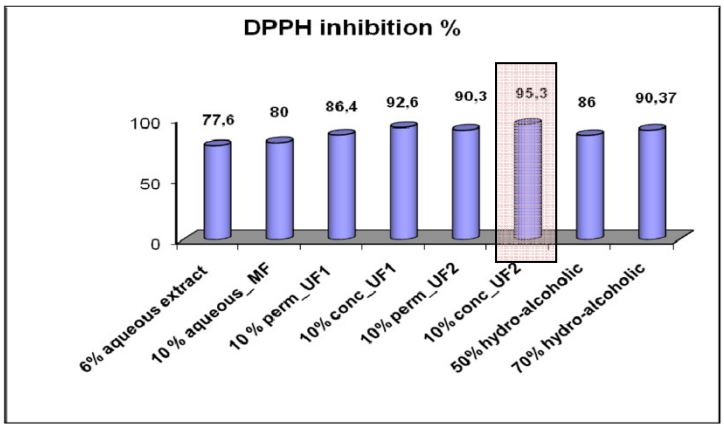


Abbildung 23: DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)-Inhibition der verschiedenen Extrakte in Prozenten. (30)

In der Studie von Hideyuki Ito hat man sich vor allem auf die Hauptmetaboliten 1-4 aus dem Stoffwechselweg des Geraniins konzentriert und wollte herausfinden, ob sich die antioxidative Wirkung einem spezifischen Metaboliten *in vivo* zuschreiben lässt.

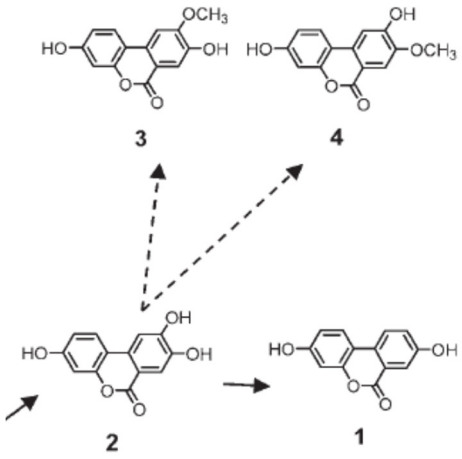


Abbildung 24: Die vier Hauptmetaboliten von Geraniin. (26)

Bevor man die antioxidative Kapazität gemessen hat, wollte man schauen, ob und wie die Metaboliten im Serum und im Urin nachweisbar sind. Sowohl in Urin, wie auch im Serum ist über einen längeren Zeitraum von bis zu 72 Stunden vor allem der Metabolit 2 nachzuweisen. Das führt zum Schluss, dass die Metaboliten von der Darmflora hydrolisiert, reduziert und vom Darm dann absorbiert und über den enterohepatischen Kreislauf eliminiert werden.

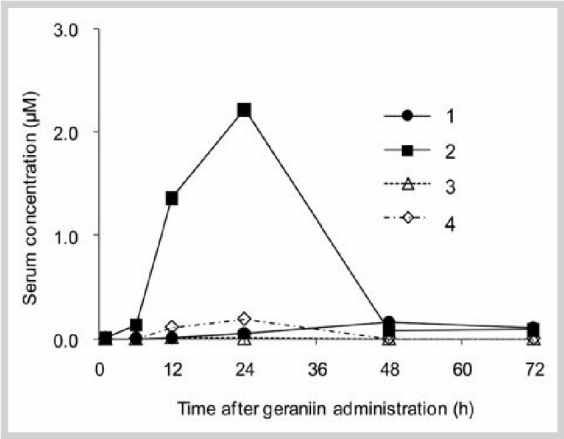


Abbildung 26: Serum-Level der vier Hauptmetaboliten nach oraler Aufnahme (20mg/Kopf) von Geraniin. (26)

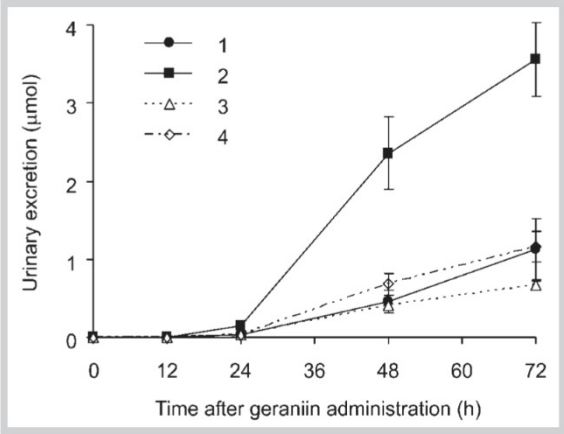


Abbildung 25: Kumulative Urin-Exkretions-Profile der vier Hauptmetaboliten bei Ratten nach einer oralen Aufnahme (50mg/Kopf) von Geraniin. (26)

Danach wurde die antioxidative Kapazität der Metaboliten gemessen und mit intakten Ellagitanninen verglichen. Die Messung erfolgte mittels der Sauerstoffradikal absorbierenden Kapazitäts-Methode (oxygen radical absorbance capacity = ORAC). Die Ergebnisse zeigen, dass intakte Ellagitannine eine höhere antioxidative Kapazität im Vergleich zu Ascorbinsäure besitzen, wobei die Metaboliten 1-4 eine noch höhere Kapazität aufweisen. Somit wird die Kapazität durch die Verdauung und Verstoffwechslung gegenüber dem Ausgangsstoff Geraniin erhöht. (26)

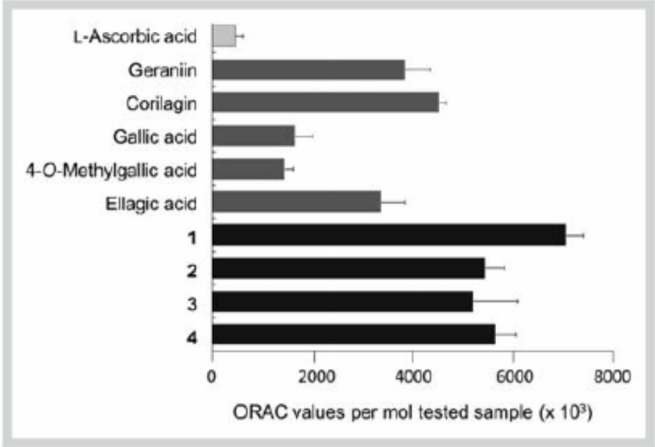


Abbildung 27: ORAC-Werte pro Mol von intakten Ellagitanninen und deren Metaboliten (n=3). ** P<0.01; statistische Signifikanz. Unterschiede zwischen jeder Komponente wurde mit Einweg-ANOVA evaluiert. (26)

Beim Metabolit 1 (Urolithin A), welcher nach 6 Stunden die höchsten Plasma-Level erreicht hatte, konnte ein direkter Zusammenhang zwischen dem Plasma-ORAC-Wert und dem Plasma-Level nachgewiesen werden. Interessant ist, dass bei niedrigen Dosierungen von oral gegebenem Geraniin, der Metabolit 1 zwar dominiert, aber bei höheren Dosierungen fast nur noch Metabolit 2 nachgewiesen wurde, dass es somit zu einer Sättigung der Umwandlung von Metabolit 1 zu 2 bei hohen Dosierungen kommt.

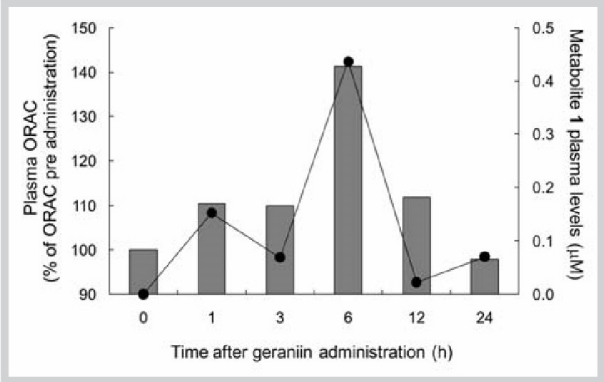


Abbildung 28: Plasmalevel (Linie) und Plasma-ORAC-Werte (Balken; Prozent im Vergleich zu vor der Aufnahme) von Metabolit 1 nach der oralen Aufnahme (20mg/Kopf) von Geraniin. (26)

Der Metabolit 1 scheint demzufolge für die antioxidative Wirkung verantwortlich zu sein.

Antientzündliche Eigenschaften

Bei entzündlichen Prozessen finden viele verschiedene Reaktionen statt, zum Beispiel produzieren die neutrophilen Zellen hypochlorige Säure (OHCl). Es wurde bei *Geranium robertianum* eine moderate Aktivität der Phenolsäuren gegen die hypochlorige Säure gefunden. (2) Weiter spielt die Zersetzung der Extrazellulären Matrix (ECM) bei vielen entzündlichen Krankheiten eine Rolle. In diesem Zersetzungsprozess werden die Enzyme Hyaluronidase und Elastase freigesetzt. Die Hyaluronidase depolymerisiert Hyaluronan, dessen Fragmente als Verletzungssignale gelten und weitere Freisetzungen von Zersetzungs-Molekülen auslösen und die Elastase, welche fast alle Proteinstrukturen der ECM hydrolysieren kann. Im Versuch von Piwowarski wurde für die hydrolisierbaren Ellagitannine von *Geranium robertianum* eine Hyaluronidase-Inhibition von 7.2% und eine Elastase-Inhibtion von 34.7% bei einer Konzentration von 10 µg/mL gemessen. Im Vergleich zu anderen Pflanzen liegt *Geranium robertianum* in diesem Versuch im Mittelfeld. Der Versuch zeigte keinen Zusammenhang zwischen dem Polyphenol- und Tannin-Gehalt und der Hyaluronidase- bzw. der Elastase-Inhibition bei den untersuchten Pflanzen. (31)

Zytotoxische Eigenschaft

Bei der Entstehung verschiedener Krebsarten, wie zum Beispiel dem Leberzellkarzinom, Prostatakrebs, dem kolorektalen Karzinom oder Brustkrebs, spielen die Entzündungskaskaden eine wichtige Rolle. Daran beteiligt sind pro-inflammatorische Genprodukte wie z.B. TNF oder Interleukine, welche durch den Transkriptions-Faktor NF-κB reguliert werden. Eine ständige Aktivierung dieses Faktors ermöglicht es einer Krebszelle zu wachsen und sich zu differenzieren. Es wurde gezeigt, dass die Ellagsäure die Eigenschaft hat, mit einer Bindungskonstanten von 1,38µM und einer Bindungsenergie von -7,99 Kcal an die Untereinheit des Vorläuferproteins von NF-κB zu binden und somit die Entzündung einzudämmen. (18)

Weitere zytotoxische Eigenschaften der Ellagsäure sind: Hemmung der Proliferation von Krebszellen, auslösen der Apoptose, Störung der Signalkaskaden durch Runterregulierung der Proteinkinase C, NF-κB und c-Myc, Störung im Energie-Metabolismus und Störung von Rezeptor-Wegen. (18)

Da einige Krebsarten unter anderem durch oxidative Schädigung der DNA entstehen, wirkt hier die Ellagsäure, wie bereits vorstehend erwähnt, durch ihre antioxidative Eigenschaft hemmend auf die Krebsentstehung. Sie kann freie Radikale, reaktive Stickstoff- und reaktive Sauerstoffspezies, Hydroxyl- und Peroxylradikale, NO_2-Radikale und Peroxynitrite inaktivieren. Zudem kann sie die Aktivität von antioxidativen Enzymen erhöhen. So spielt die Ellagsäure schon bei der Verhinderung der Entstehung von Krebs eine wichtige Rolle. (18)

Bei zwei Problemen, welche während einer Chemotherapie auftreten können, könnte die Ellagsäure eine weitere wichtige Rolle spielen. Zum einen zeigt sie gute protektive Eigenschaften bei Leber- und Herzzellen, welche durch Cisplatin im Rahmen einer Therapie als unerwünschte Nebenwirkung geschädigt werden. Zum anderen verhindert die Überexpression der GST (Glutathion S-Transferase) bei einer Chemotherapie die Wirkung des Medikamentes. Die Ellagsäure vermag die GST zu inaktivieren und die Zelle wieder empfindlich gegenüber dem Therapeutikum zu machen. (18)

Auch in der Prävention der Entstehung von Metastasen spielt die Ellagsäure eine wichtige Rolle, da sie durch die Bildung von Wasserstoff-Brücken und aromatischen Interaktionen mit der ATP-Bindungs-Region der VEGFR-2 Kinase (Vaskulärer endotheliale Wachstums-Faktor) die Angiogenese des Tumors empfindlich stört. (18)

Im Vergleich zu anderen Pflanzen und Früchten weisen die *Geraniaceaen* einen hohen Gehalt an Ellagsäure auf. (Abbildung 29)

Fruits and plants	Total EA	Reference
Bananas	2*	6,7
Pear	4*	6,7
Tangerine	4*	6,7
Pineapples	6*	6,7
Plum	7*	6,7
Strawberry	31-78*	6-9
Pecan nut	33*	8
Walnut	59*	8
Raspberry	>150*	7,9
Cloudberry	>160*	7,9
Arctic Bramble	>160*	7,9
Strawberry cultivar	6-34.1**	10
Pongamia pinnata	1.5* (bark) 0.1* (leaves) 0.4* (seeds)	11
Geraniaceae	397*	12
Muscadine grape cultivars	587-1900* (skin)	13

*, mg/100 g dry weight; **, mg/100 g frozen weight.

Abbildung 29: Totale Konzentration von Ellagsäure in verschiedenen Pflanzen. (18)

So vielversprechend die Daten zur Ellagsäure in Bezug auf Prävention und Behandlung von Krebs scheinen mögen, so darf man nicht vergessen, dass die Ellagsäure in vitro im Intestinaltrakt zum grössten Teil metabolisiert wird (Abbildung 17). Auch wenn die Metaboliten ebenfalls ein grosses antioxidatives Potential besitzen, scheint es, dass oftmals der Transport zum Zielorgan kaum erfolgt. Aus diesem Grund liegt in der Erhöhung der Bioverfügbarkeit durch galenische Modifikation oder der Umgehung des First-Pass-Effekts ein grosses Augenmerk. (18)

Cancer type	Cell line/animal	Effective concentration	Biological effects	Reference
Breast cancer	Cell line: MDA-MB-231	2.5-20 µM	Inhibits cancer cell proliferation and migration by downregulating VEGF-induced angiogenesis, VEGF-2 tyrosine kinase activity and its downstream MAPK, and PI3K/Akt pathways	15
	Animal: Female ACI rats	400 ppm	Downregulates 17β estradiol by reducing 17β-hydroxysteroid dehyrdogenase and reduces mammary tumor incidence	16
Osteogenic sarcoma	Cell line: ATCC CRL1343	4-100 µg/mL (IC_{50} =6.5 µg/mL)	Induces apoptosis by upregulating Bax and activating caspase-3	17
Pancreatic cancer	Cell line: MIA PaCa-2, and PANC-1	10-50 mM	Stimulates the mitochondrial pathway of apoptosis associated with mitochondrial depolarization, cytochrome C release, and downstream caspase activation	18
Ovarian carcinoma	Cell line: ES-2 and PA-1	10-100 µM	Elevates p53 and Cip1/p21, decreases cyclin D1 and E levels, and induces caspase-3-mediated apoptosis by increasing the Bax/Bcl-2 ratio	21
Nasopharyng- eal carcinoma	Cell line: NPC-BM1	50-200 µM	Reduces cancer cell viability by increasing caspase-3 activity, downregulating Bcl-2, and decreasing telomerase activity	22
Lymphoma	Animal: Dalton's Lymphoma bearing mice	40-80 mg/kg body weight	Prevents cancer progression and increases life span of DL mice by downregulating the PKC signaling pathway and induces cancer cell death by blocking energy metabolism	23,24
Prostate cancer	Cell line: PLS10(rat)	80-200 µM (IC_{50} =100 µM)	Inhibits invasive potential through action on the activity of proteases, such as collagenase/gelatinase and collagenase IV	37

Abbildung 30: Effekte von Ellagsäure auf verschiedene Krebszell-Linien oder bei xenotransplantierten Tieren. (18)

Enzyminhibition

Urease und α-Chymotrypsin sind beides Enzyme, welche bei der Entstehung von Geschwüren und Magenkrebs eine Rolle spielen. Nebst dem heilenden Effekt von Tanninen und Flavonoiden durch ihre antioxidative Wirkung, erhöhte Schleim-Produktion, antisekretorische Wirkung, Hemmung des Wachstums von *H. pylori*, Komplexbildung mit Proteinen und gefässzusammenziehende Effekte, spielt deren Hemmung auf Enzyme eine wichtige Rolle. (32)

Bei einem wässrigen Extrakt von *Geranium robertianum*, mit einem totalen Polyphenol-Gehalt (v.a. Ellagsäure und Gallussäure) von 795.6 ± 8.2 mg GAE/L, totalen Flavonoid-Gehalt (Rutin, Luteolin und Kaempferol) von 168.1 ± 4.3 mg QE/L und einem Tannin-Gehalt von 283.1 ± 5.4 µg TA/ml, konnte eine hohe Urease Inhibition von über 90% und eine moderate α-Chymotrypsin Inhibition von ca. 50% gezeigt werden. Die Hemmung ist nicht-kompetitiv und dosisabhängig. (32)

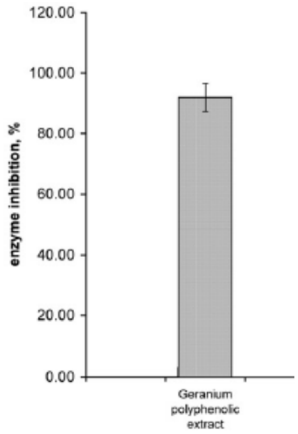
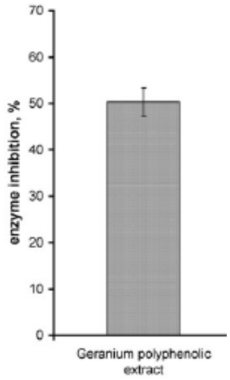


Abbildung 31 (links): Urease Inhibition von *Geranium spp.* bei einer Konzentration von 1.5mg/mL. (32)

Abbildung 32 (rechts): α-Chymotrypsin Inhibition von *Geranium spp.* bei einer Konzentation von 1.5mg/mL. (32)



Man stellt sich vor, dass die Hydroxyl-Gruppe im aromatischen Ring der Polyphenole mit dem Nickel-Ion (Ni^{2+}) in der aktiven Seite der Urease interagiert und es dadurch zur Hemmung des Enzyms kommt. Neben den Polyphenolen können auch Flavonoide Metall-Ionen binden und die inhibierende Wirkung verstärken. (32)

Antimikrobielle Eigenschaften

Aufgrund der vermehrt auftretenden Antibiotika-Resistenzen sind Forscher bestrebt, nach Alternativen zu den herkömmlichen Antibiotika zu suchen. Gerade pflanzliche Inhaltsstoffe, vor allem die ätherischen Öle, scheinen ein grosses Potential zu besitzen und rufen bisher keine Resistenzen hervor. Aus diesem Grund wurde auch die antimikrobielle Eigenschaft des ätherischen Öls von *Geranium robertianum* bereits mehrfach untersucht, auch wenn die Pflanze eher einen geringen Anteil an ätherischem Öl aufweist.

In der Studie von Radulovic unterscheidet man zwischen dem ätherischen Öl der oberirdischen und der unterirdischen Pflanzenteile, wobei das Öl der unterirdischen Pflanzenteile eine höhere Aktivität gegen Bakterien- und Pilz-Stämme zeigt. (27)

	MIC (mg/ml)
Oberirdisches äth. Öl	0.312 bis 10.0
Unterirdisches äth. ÖL	0.156 bis 10.0

Das ätherische Öl zeigt vor allem eine hohe Aktivität gegen den klinisch isolierten *Escherichia coli* (0.156 mg/ml) und *Aspergillus fumigatus* (0.312 mg/ml), was vor allem auf die Inhaltsstoffe Palmitinsäure, Phytol und Caryophyllenoxid zurück zu führen ist. (27)

Gegen folgende Bakterien wurden ebenfalls Studien durchgeführt:

Bakterium	Krankheit	Ergebnis
Streptococcus mutans *Strpetococcus sobrinus*	Karies, Plaque	MIC war gleich gut, wie bei traditionell für diese Indikation eingesetztem Pflanzen (2)
Mycobacterium tuberculosis	Tuberkulose	Keine relevante Aktivität (2)
Pseudomonas aeruginosa *Staphylococcus aureus*	Externe Otitis	Zusammen mit dem äth. Öl der Nelke und Lavendel gleich gut wie Ciprofloxacin-Tropfen (antibiotisch, schmerzlindernd) (33) (leider wurde nur das Gemisch getestet)

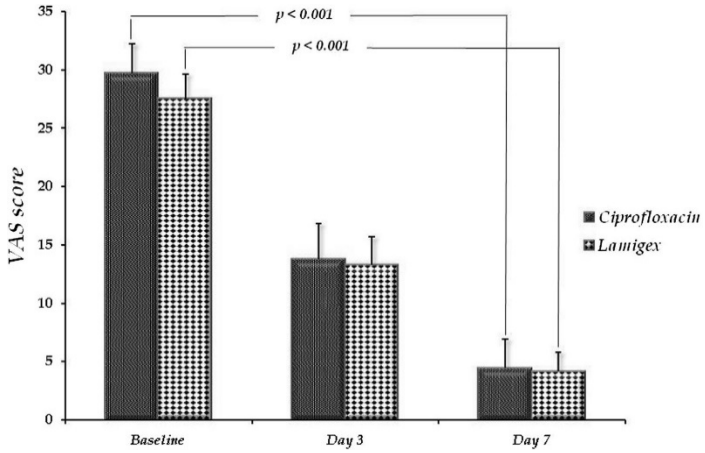


Abbildung 33: Ein Vergleich zwischen Ciprofloxacin und Lamigex (Gemisch aus äth. Öl von Gewürznelke, Lavendel und Storchschnabel) auf einer visuellen Analog-Skala (VAS). (33)

Der Vergleich der verschiedenen Studien zeigt, dass die Zusammensetzung des ätherischen Öls je nach Hersteller sehr unterschiedlich ist, sei dies zurück zu führen auf die unterschiedliche Herstellung oder aber auf den Einfluss der Umwelt auf die Pflanze oder die genetische Variabilität zwischen den Pflanzen. (27)

Antihyperglykämische Eigenschaft

Diese Eigenschaft wurde erst an Ratten getestet. Es konnte aber gezeigt werden, dass bei der Einnahme eines Dekokts über einen Zeitraum von 4 Wochen der Blutzuckerspiegel gesenkt werden kann und gleichzeitig die respiratorischen mitochondrialen Parameter der Leber erhöht wurden. Diese Parameter spielen bei vielen metabolischen Veränderungen eine Rolle und sollten sicher genauer untersucht werden. (2)

Stärkung und Gesunderhaltung

Die Geranium-Arten werden in Afrika auf vielfältigste Weise eingesetzt. In Nigeria zum Beispiel kocht man aus den frischen Blättern Suppen oder Eintöpfe gegen Anämie, z.B. nach Fehlgeburten, Geburt oder grossem Blut-Verlust. (29) Man konnte folgende phytochemische Inhaltsstoffe finden: Flavonoide 4.266 ± 0.10, Tannine 3.670 ± 1.15, Saponine 1.43 ± 0.06, Alkaloide 1.20 ± 0.10, Oxalate 0.10 ± 0.03, Glycoside 0.203 ± 0.06 und Phenole 0.03 ± 0.02 mg/100g. (29)

Aufgrund des hohen Gehaltes an Vitamin B-Komplex und Vitamin A erstaunt es nicht, dass die Pflanze traditionell nicht nur als Heilpflanze für innerliche und äusserliche Wunden eingesetzt, sondern auch in der Gesundheitserhaltung von Mensch und Tier in gewissen Völkern genutzt wird. (29)

6. Zusammenfassung der Studienergebnisse

Allgemein lässt sich feststellen, dass *Geranium robertianum* als Tannin vor allem das Geraniin zu 5 bis 9.8% enthält. Das Geraniin wird in wässriger Umgebung zur Ellagsäure hydrolisiert und bei oraler Aufnahme im Darm zu 4 Hauptmetaboliten verstoffwechselt, absorbiert und über den enterohepatischen Kreislauf eliminiert. Weitere Phenolsäuren neben der Ellagsäure, welche extrahiert wurden, sind: Gallussäure, Ferulasäure, Kaffeesäure, Chlorsäure und Caftarsäure. Bei den Flavonoiden wurden hauptsächlich Quercetin und Kaempferol gefunden. *Geranium robertianum* enhält unter 0.1% ätherisches Öl.

Stoffgruppe	**Inhaltsstoffe**	**Gehalt**
Tannine	Ellagitannin (Geraniin)	5 – 9.8%
Phenolsäuren	Ellagsäure	
	Gallussäure	
	Ferulasäure	
	Kaffeesäure	
	Chlorsäure	
	Caftarsäure	
Flavonoide	Quercetin	
	Kaempferol	
Äth. Öl (< 0.1%)	Linalool	22.9%
	γ-Terpen	13.9%
	Germacren-D	7.8%
	Limonen	5.3%
	Geraniol	4.4%
	α-Terpineol	3.8%
	Phytol	3.8%
Lectine		
Alkaloide		1.20 ± 0.10 mg/100g
Glycoside		0.203 ± 0.06 mg/100g
Saponine		1.43 ± 0.06 mg/100g
Apfelsäuren		
Zitronensäuren		
Proteine		
Reduzierte Zucker		
Lutein		
Karotinoide		
Vitamine	A	1.44 ± 0.02 mg/100g
	B1	288.17 ± 0.12 mg/100g
	B2	818.21 ± 0.07 mg/100g
	B3	319.12 ± 0.12 mg/100g
	C	14.76 ± 5.1 mg/100g
	E	0.016 ± 0.02 mg/100g
Mineralstoffe	Ca	
	Na	
	Mg	
	Mn	
	Fe	
	Zn	

Tabelle 1: Zusammenfassung der Hauptinhaltstoffe und, wo möglich, Gehaltsangaben.

Das **antioxidative Potential** von *Geranium robertianum*-Extrakten wurde in vitro durch Anreicherung von Polyphenolen durch verschiedene Extraktions- und Filtertechniken gesteigert und somit der Zusammenhang zwischen Polyphenolgehalt und antioxidativem Potential bestätigt. In vivo wurde gezeigt, dass die Phenole im Darm hydrolisiert, reduziert, absorbiert und über den enterohepatischen Kreislauf eliminiert werden. Von den bestätigten vier Hauptmetaboliten ist bei niedrigen Dosierungen ist vor allem der Metabolit 1 (Abbildung 35) für das antioxidative Potential im Plasma verantwortlich.

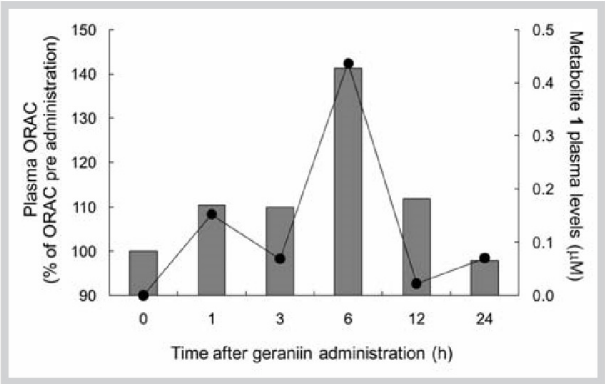


Abbildung 34: Plasmalevel (Linie) und Plasma-ORAC-Werte (Balken; Prozent im Vergleich zu vor der Aufnahme) von Metabolit 1 nach der oralen Aufnahme (20mg/Kopf) von Geraniin.

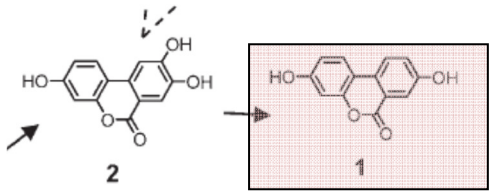


Abbildung 35: Die beiden Hauptmetaboliten von Geraniin.

Die **antientzündliche Wirkung** von *Geranium robertianum* wurde nachgewiesen, liegt aber im Vergleich zu anderen Pflanzen eher im Mittelfeld.

Durch in vitro Versuche wurde die **zytotoxische Aktivität** der Ellagsäure auf unterschiedliche Weise gezeigt: Hemmung der Entstehung von Krebs durch einerseits Eindämmung der Entzündungskaskade und andererseits durch ihr antioxidatives Potential. Ausserdem konnten Signalkaskaden bei der Proliferation von Krebszellen empfindlich gestört werden. Auch in der Prävention der Entstehung von Metastasen wurde die Ellagsäure positiv getestet. Im Rahmen einer Chemotherapie vermag die Ellagsäure die Zellen gegenüber dem Therapeutikum empfindlicher zu machen.

Der wässrige Extrakt von *Geranium robertianum* zeigte in vitro eine hohe Urease-**Enzyminhibition** und eine moderate α-Chymotrypsin Inhibition, weshalb sich der Extrakt zur Verhinderung von Geschwüren und Magenkrebs grundsätzlich einsetzen liesse.

Das ätherische Öl von *Geranium robertianum* zeigte gegen Escherichia coli und gewisse andere Bakterienstämme **antimikrobielle Wirkung** wie auch eine Aktivität gegen Aspergillus fumigatus.

Die antihyperglykämische Eigenschaft eines Dekokts von *Geranium robertianum* wurde an Ratten positiv getestet.

7. Bewertung und Diskussion der Ergebnisse

Aus den vielen chemischen Analysen können die Inhaltsstoffe von *Geranium robertianum* zwar identifiziert, aber nicht quantifiziert werden. In den Labors wurden unterschiedliche Pflanzenteile und Extraktionsmittel verwendet, weshalb sich leider keine endgültige Aussage über die Quantität der Inhaltsstoffe machen lässt. Ausserdem bleibt die Frage offen, wie stark die geographische Herkunft die Zusammensetzung des Inhaltsstoffspektrums beeinflussen kann. Es wäre aus diesem Grund ein standardisiertes Verfahren zur Bestimmung wünschenswert.

Die meisten Studien bezüglich der Wirkung von *Geranium robertianum* wurden erst *in vitro* durchgeführt und teilweise fokussiert auf einzelne Inhaltsstoffe. Zum Beispiel wurde die zytotoxische Eigenschaft nur mit der Ellagsäure getestet. Aus anderen Versuchen weiss man, dass die Ellagsäure *in vivo* hydrolysiert wird und vor allem ihre Metaboliten im Plasma nachweisbar sind. Deshalb sollte sich die Forschung zukünftig vermehrt mit der Frage der Bioverfügbarkeit und dem Transport zum Zielorgan der Stoffe auseinandersetzen und auch *in vivo*-Tests durchführen.

Die Wirkungsweise der einzelnen Inhaltsstoffe kann unter anderem die historisch beobachteten Indikationen erklären. Wurde oder wird der Storchschnabel zum Bespiel sehr häufig zur Wundheilung oder allgemein im dermatologischen Bereich innerlich und äusserlich eingesetzt, weiss man heute, dass die Wirkung wohl auf die Polyphenole zurückgeführt werden kann.

Ebenfalls wurde die antimikrobielle Wirkung gegen Bakterien, Pilze und Viren erfolgreich getestet und erklärt somit den historischen Einsatz bei Fusspilz und bei Feigwarzen. Für die heutige Zeit ist es ausserdem eine Chance, dass man in Zeiten der steigenden Antibiotika-Resistenzen auf Alternativen zurückgreifen kann.

Auch wenn man nicht alle historischen und volksmedizinischen Indikationen vollständig erklären kann, liefern die heutigen Studien gute Hinweise zur Wirkung des Storchschnabels. Studien mit grösseren Bevölkerungsgruppen wären natürlich wünschenswert. Ausserdem darf man das Prinzip der Phytotherapie nicht ausser Acht lassen, dass die Wirkung einer Pflanze nicht auf einzelne Inhaltsstoffe zurückzuführen ist, sondern dass die Gesamtheit der Stoffe wirkbestimmend ist.

Somit steht dem Einsatz von Storchschnabel-Zubereitungen grundsätzlich bei den erwähnten Indikationen nicht mehr viel im Weg, es mag sogar sinnvoll sein und medizinisch durchwegs vertretbar. Dies zeigen auch die im Kapitel 9 gesammelten Rezepturen, welche schon heute von ApothekerInnen im Auftrag von ÄrztInnen und NaturheilpraktikerInnen ausgeführt werden.

8. Einführung zur Rezeptursammlung

Da heutzutage oftmals in der Forschung nur auf einzelne Inhaltsstoffgruppen eingegangen wird, hat es mich interessiert, ob trotz allem die Urtinktur oder auch die spagyrische Essenz von *Geranium robertianum* als so genanntes Vielstoff-Gemisch therapeutisch eingesetzt wird, bei welchen Indikationen und zu welchen Ergebnissen man dabei kommt.

Zu diesem Zweck habe ich, mit der Unterstützung von Dr. Beatrix Falch, einen Aufruf im November/Dezember 2017 bei den ÄrztInnen, ApothekerInnen und NatruheilpraktikerInnen des Herbadonna-Netzwerkes und der Phyto-Referenz-Apotheken gestartet. Sie sollten mir ihre Erfahrungen und wenn möglich auch ihre Rezepturen rund um den Storchschnabel zuschicken, damit ich diese miteinander vergleichen und sammeln kann. Das Ergebnis ist für Interessierte im Kapitel 9 ersichtlich.

An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei allen, die mich dabei unterstützt haben und sich die Mühe und die Zeit genommen haben ihre Rezepturen und Erfahrungen aufzuschreiben, bedanken!

9. Rezeptursammlung und Erfahrungsberichte

9.1. Aus der heutigen Literatur

Dermatologische Anwendungen

- **Ekzem** (34)
  Tropfenmischung zum Einnehmen, bis 3 mal täglich 20 Tropfen

30 ml	Löwenzahntinktur	stoffwechselanregend
20 ml	Erdrauchtinktur	gallensekretionsfördernd
30 ml	Stiefmütterchentinktur	reinigend
10 ml	*Storchenschnabeltinktur*	*entzündungshemmend*
10 ml	Wassernabeltinktur	entgiftend

- **Haut - Mischung allgemein** (34)
  Tropfenmischung zum Einnehmen, bis 3 mal täglich 20 Tropfen

20 ml	Löwenzahntinktur	stoffwechselanregend – Leber
20 ml	Stiefmütterchentinktur	reinigend – Haut
20 ml	Goldrutentinktur	stoffwechselanregend – Niere
20 ml	Enziantinktur	stoffwechselanregend – Magen
20 ml	*Storchenschnabeltinktur*	*ausleitend*

- **Hautallergie** (34)
  Emulsion zum Einreiben

10 ml	Kamillentinktur	entzündungshemmend
10 ml	Salbeitinktur	schweisshemmend, entzündungsh.
10 ml	Hamamelistinktur	zusammenziehend
10 ml	*Storchenschnabeltinktur*	*beruhigend, heilend*
60 ml	Grundemulsion	

- **Hautausschlag (Exanthem)** (34)
  Emulsion zum Einreiben

10 ml	*Storchenschnabeltinktur*	*beruhigend, heilend*
10 ml	Arnikatinktur	entzündungswidrig
10 ml	Ringelblumentinktur	wundheilend, entzündungshemmend
10 ml	Hamamelistinktur	entzündungshemmend, heilend
60 ml	Grundemulsion	

- **Juckreiz (Pruritus)** (34)
  Emulsion zum Einreiben

10 ml	Kamillentinktur	entzündungsh., beruhigend
10 ml	*Storchenschnabeltinktur*	*beruhigend, heilend*
10 ml	Hamamelistinktur	entzündungswidrig, zusammenziehend
10 ml	Lavendelinktur	reizmildernd, desinfizierend
60 ml	Grundemulsion	

- **Psoriasis** (34)
  Emulsion zum Einreiben

10 ml	Wassernabeltinktur	hauterweichend, entgiftende
10 ml	*Storchenschnabeltinktur*	*heilend, beruhigend*
10 ml	Hamamelistinktur	zusammenziehend
10 ml	Ringelblumentinktur	wundheilend, enthält Carotinoide
60 ml	Grundemulsion	

Durchfall

- **Durchfall** (34)
  Tropfenmischung zum Einnehmen, bis 3 mal täglich 20 Tropfen

30 ml	*Storchenschnabeltinktur*	*entzündungshemmend, stopfend*
30 ml	Rosskastanientinktur	stopfend
20 ml	Schafgarbentinktur	tonisierend
20 ml	Kamillentinktur	entkrampfend, entzündungsh.

- **Reisedurchfall** (34)
  Tropfenmischung zum Einnehmen, bis 3 mal täglich 20 Tropfen

20 ml	*Storchenschnabeltinktur*	*entzündungshemmend, stopfend*
20 ml	Rosskastanientinktur	stopfend
20 ml	Schafgarbentinktur	tonisierend, entkrampfend
20 ml	Kamillentinktur	entkrampfend, entzündungsh.
20 ml	Fencheltinktur	Antiparasitär, beruhigend

Herz / Broken Heart:

- **Herzmischung** (34)
  Tropfenmischung zum Einnehmen, bis 3 mal täglich 20 Tropfen

40 ml	Weissdorntinktur
40 ml	Passionsblumentinktur
20 ml	*Storchenschnabeltinktur*

Kinderwunsch

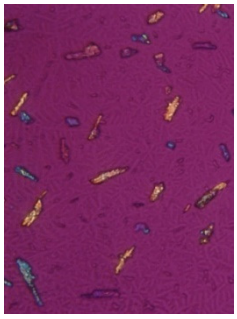
- **Kindsmachertee** (35)
  2 TL pro Tasse, 10 bis 12 Minuten ziehen lassen. Kurmässig über 3 Zyklen hinweg 2 bis 3 Tassen über den Tag verteilt trinken.

40 g	Beifusskraut
20 g	Echtes Eisenkraut
40 g	Frauenmantelkraut
20 g	Majoran
40 g	Mönchspfefferfrüchte
20 g	Rosenblüten
20 g	Rosmarin
20 g	Rotkleeblüten
30 g	*Storchenschnabelkraut*

- **Storchschnabelwein** (35)

1.	2 bis 3 Hand voll blühendes Storchschnabelkraut verlesen und zu einem feinen Pflanzenbrei zerschneiden oder hacken
2.	Den Pflanzenbrei wiegen, in ein sauberes Schraubglas geben und mit etwa der vierfachen Menge guten Rotweins übergiessen.
3.	Das gut verschlossene Glas 14 Tage lang im Dunkeln ziehen lassen. 1 mal täglich kräftig schütteln.
4.	Danach durch ein Tuch abseien, in eine gesäuberte Flasche abfüllen und im Kühlschrank aufbewahren.
5.	Anwendung: Kurmässige Einnahme zur Steigerung der Empfängnisfähigkeit, 2 bis 3 Monate lang 2 Likörgläschen pro Tag Kann auch bei leichten Sommerdurchfällen oder bei starken Regelblutungen getrunken werden.

Spagyrische Anwendungsgebiete



Die spagyrische Anwendung bezieht sich vor allem auf die seelisch-geistige Ebene wie z.B. bei akut belastenden Situationen bis hin zu Schockzuständen. Die Essenz passt zu Menschen mit pessimistischer Lebenshaltung, welche alles schwarz sehen, schnell verunsichert sind und auch wenig flexibel auf Belastungen, Einschränkungen und Mangelzustände reagieren. (36)

Abbildung 36: Kristallbild *Geranium robertianum* von Aurora Spagyrik

9.2. Umfrage im Herbadonna-Netzwerk und bei den Phyto-Referenzapotheken

9.2.1. Rezepturen

Atmosphärenreinigung

- **Raumreinigungs-Spray SPZ Nottwil** (37) Doris Bucher, Naturheilpraktikerin
  Patienten hatten im jeweiligen Zimmer immer starke Spastiken

Alkohol, Wasser
Australische Buschblüten (Angels Word / Boab / Fringed Violet / Lichen / Red Lily)
Grossblütige Königskerze
Storchenschnabel
Manuka
Palmarosa

- **Raumreinigung** (37)
  Ein paar Tropfen Storchschnabeltinktur in ein Schälchen aufstellen, macht offen für neue Menschen.

Ausleiten

- **Entschlackungsmischungen** (38) Haleh Valajan, Apothekerin
  Tropfenmischung zum Einnehmen, jeweils 2 bis 3 mal täglich 10 bis 20 Tropfen

25 ml	*Storchenschnabelurtinktur HAB*
25 ml	Löwenzahnurtinktur HAB
25 ml	Artischockenurtinktur HAB (Leber anregend, unterstützend)
25 ml	Mariendistelurtinktur HAB (Leber unterstützend, regenerierend)

20 ml	*Storchenschnabelurtinktur HAB*
20 ml	Goldrutenurtinktur HAB (Niere anregend, Ausscheidung fördernd)
20 ml	Birkenurtinktur HAB (Niere anregend, Ausscheidung fördernd)
20 ml	Brennesselurtinktur HAB (Niere anregend, Ausscheidung fördernd)
20 ml	Schachtelhalmurtinktur HAB (Niere anregend, Ausscheidung fördernd)

- **Lymphtropfen** (39) von Apotheke Meyer, Roggwil
  Tropfenmischung zum Einnehmen, jeweils 3 mal täglich 20 Tropfen
  Indikationen:
  - Zur Unterstützung des Lymphsystems. Immer, wenn Schwellung, Gefühl der Aufgedunsenheit vorherrschend ist
  - Nach Entfernung der Lymphknoten, nach Verletzungen, Operationen mit einhergehenden persistierenden Schwellungen
  - Bei schweren Beinen, Venenproblemen
  - Bei Eierstockzysten, Unfruchtbarkeit und Wechseljahrbeschwerden
  - Im Sinne einer integralen Patientenberatung zusätzlich zu Diuretika, etc.
  - Oder zusätzlich zu einzelnen Phytotherapeutika je nach Indikation, wie z.B. zu Premens bei PMS, Cimicifuga bei Menopause, Teemischung, etc.

10 ml	Ringelblumenurtinktur
10 ml	*Storchenschnabelurtinktur*
10 ml	Schachtelhalmurtinktur
10 ml	Thuja-Spagyrik-Urtinktur
10 ml	Edelkastanien Gemmomazerat

- **Reinigungstee:** Storchschnabel leitet unter anderem auch über Vagina aus, kurze Zeit vermehrt Ausfluss. Andrée Rechsteiner, Naturheilpraktikerin (40)

Borreliose

- Die Ceres Urtinktur wird begleitend bei einer Borreliosetherapie eingesetzt. Zusammen mit der Wilden Karde und Wermut. Alle drei werden gleichzeitig im Abstand von 15 Min. eingenommen. (22) (37) (41)

Dermatologische Anwendungen

- **Allgemein - Lamapa Storchschnabelsalbe**
  (lamapa = Lavendel, Manuka, Palmarosa) (37) Doris Bucher, Natruheilpraktikerin

  Universalsalbe: Pflegt die Haut. Gegen Juckreiz, bei Hautproblemen, Verletzungen und Insektenstichen.

100 g	*Storchenschnabelkraut blühend Ölmazerat*
17.5 g	Bienenwachs
9 Tr.	Lavendel
9 Tr.	Manuka
9 Tr.	Palmarosa
1-2 TL	*Storchenschnabelurtinktur (= 5-10 ml)*

Eine Storchschnabelsalbe lässt sich unbedenklich auch bei Kindern einsetzen: Bei Hautverletzungen wie aufgeschürften Knien oder aber bei Hautausschlägen. (42)

- **Chronische Hautkrankheiten**
  Zum Beispiel bei Neurodermitis oder anderen Ekzemen wird Ceres Urtinktur gegeben. Das Hautbild wird allgemein verbessert. (22) (40)

- **Insektenstiche – Roll-On à 10 ml** (40) nach Andrée Rechsteiner
  Zur Abschwellung, gegen Juckreiz und zur Schmerzlinderung. Bei einem Insektenstich möglichst sofort mehrmals auftragen.

4 ml	Arnikatinktur
3 ml	*Storchenschnabeltinktur*
3 ml	Ätherisches Lavendel- oder Teebaumöl

- **Hautkrankheiten mit Juckreiz** (40) Andrée Rechsteiner, Naturheilpraktikerin

  Emulsion: Tinktur in eine Träger-Emulsion mischen. Ev. mit Stiefmütterchen kombinieren. 5 g auf 50 g Emulsion.

  Teemischung: ½ TL (Schulkinder) bis 1 TL (Erwachsene) der Mischung auf 2.5 dl Tasse, Aufguss 5-8 Minuten zugedeckt ziehen lassen. 4 Wochen lang 2 Tassen pro Tag zwischen den Mahlzeiten trinken. Dann 2 Wochen Pause und danach nochmals 4 Wochen Therapie.

40 g	Stiefmütterchen (Hautstoffwechsel)
20 g	*Storchenschnabel (Hautlymphe)*
10 g	Löwenzahnwurzeln/kraut (Ausleitung Leber und Niere)
20 g	Brennnesselblätter (Ausleitung Niere)
10 g	Fenchelsamen, angestossen (Nerven, Geschmack)
	ev. wenig Pfefferminze für den Geschmack

- **Wundheilung**
  Als Bad statt Betadine. Fall: Eine Zehe eines Jungen wollte trotz Betadine-Bädern nicht heilen, es half nur ein Bad mit Storchschnabel. (43)

<u>Erkältungskrankheiten</u>

- **Angina – Halsschmerzen:**
  Bei Angina mit starken Halsschmerzen: Das Kraut wird in eine Gaze gewickelt und um den Hals gebunden. (43)

- **Husten:**
  Die Ceres-Urtinktur wird statt Umckaloabo eingesetzt. (44)

- **Ohrschmerzen:**
  Ungefähr zwei Hand voll Storchschnabelkraut (alle oberirdischen Teile) werden zerrissen und auf eine Baumwollgaze gelegt. Der Wickel wird um den Kopf direkt auf die schmerzende Stelle gebunden und mindestens eine Stunde so belassen. (45)

Gynäkologie

- **Gebärmutterreinigung**
  Gegeben wird die Ceres Urtinktur zur Reinigung bei allen gynäkologischen Problemen, inkl. nach Eingriffen und beim Post-Pill-Syndrom. (37)

- **Kinderwunschtee** (46) von Dr. med. Ruth Illing

30 g	Beifusskraut
30 g	Frauenmantelkraut
30 g	*Storchenschnabelkraut*

- **Kinderwunsch - Spagyrische Spraymischung "Gelbkörper"** (44)
  Annemarie Heiniger, Naturheilpraktikerin

  3 bis 6 mal täglich 2 Sprühstösse in den Mund; Ab Eisprung (ca. 12 Zyklustag) bis Regelblutung

10 ml	Spag. Frauenmantel
10 ml	Spag. Schafgarbe
10 ml	Spag. Mönchspfeffer
10 ml	*Spag. Storchenschnabel*
10 ml	Spag. Melisse

- **Ovulas bei PAPIIId-Positivem Test** (37) nach Doris Bucher, Naturheilpraktikerin
  Unter anderem können Ovulas mit folgender Zusammensetzung eingesetzt werden. (zusätzlicher positiver Gardnerella-Befund)

40 g	Sheabutter
80 g	Kakaobutter
20 Tr.	Sanddornöl
20 Tr.	Ceres Alchemilla
20 Tr.	Ceres Artemisia
20 Tr.	Ceres *Geranium robertianum*
20 Tr.	Lamium album Ø
20 Tr.	Thymian Thuj
10 Tr.	Manuka
10 Tr.	Teebaumöl
20 Tr.	Rosengeranie
10 Tr.	Niaouli
2 Tr.	Melissa
3 Tr.	Rose

- **Uterine Blutungen** (46)
  Mischung nach Jeremy Ross, modifiziert von Dr. med. Ruth Illing

14 ml	Hirtentäscheltinktur
14 ml	*Storchenschnabletinktur*
14 ml	Schafgarbentinktur
14 ml	Odermennigtinktur
14 ml	Brennesseltinktur
14 ml	Chinesische Engelwurztinktur
14 ml	Myricatinktur

Psychologische Themengebiete

- **Burnout / Depression**
  Der Storchschnabel wird als Tee zubereitet, wirkt psychisch aufmunternd und hormonausgleichend. (43)

- **Entwurzelung / Schock**
  Ceres Urtinktur für Leute, die mehr "Boden unter den Füssen" brauchen, zum Beispiel bei Trennung, Todesfall oder Patchwork. (22) (44)

- **Missbrauch / Verletzungen (körperlich oder seelisch)**
  Ceres Urtinktur bei Kindern an zweiter Stelle nach Bellis perennis. (22) (37)

- **Schlafprobleme**
  Ceres Urtinktur bei Schlafproblemen nach Trauma, kreisenden Gedanken, fehlender Abgrenzung. Vor dem Schlafen oder aber auch mehrmals täglich anwenden. (22) (37)

9.2.2. Erfahrungsberichte und Fallbeispiele

Die Mischungen und Beispiele sind jeweils immer ein Teil einer längeren Behandlung.

- *1. Fall von Naturheilpraktikerin A. Heiniger:* Tinkturmischung: Konstitutionsmischung für Frau, die vom Unterland in den Bergen eine Tourismusausbildung macht, Pille abgesetzt und keine Mens, entwickelte hohen Blutdruck, Kopfweh – man gab *Geranium robertianum* als Lymphmittel und wegen den Anpassungsschwierigkeiten in den Bergen.

25 ml	Frauenmantelurtinktur
15 ml	Beifussurtinktur
10 ml	Mönchspfefferurtinktur
20 ml	Mistelurtinktur
20 ml	*Storchenschnabelurtinktur*
10 ml	Mariendistelurtinktur

  3 mal täglich 15 Tropfen mit wenig Wasser einnehmen

- *2. Fall von Naturheilpraktikerin A. Heiniger:* Tinkturmischung: Konstitutionsmischung für Frau (Jg. 71) Kopfweh und 2 mal heftige Akne wegen der Minipille. 1. Akneschub wurde mit Tretinac behandelt, 2. Schub suchte sie Hilfe bei Frau Heiniger.
  Behandlungskonzept: Entschlackung, Heilerde innerlich und äusserlich, div. Tee- und Tinkturenmischungen auf die Frau abgestimmt. Unten die Mischung der 3. Verordnung, ca. 3 Monate nach Behandlungsbeginn (Akne fast vollständig weg).

20 ml	Mönchspfefferurtinktur (Bezug Hypophyse)
20 ml	Storchenschnabelurtinktur (Aktivierung des Lymphflusses)
30 ml	Mariendistel (Bezug Leber)
20 ml	Walnussblätterurtinktur (Blutverbesserung, Ausleitung über Lymphe)
20 ml	Riesenbovist D6 (nässende, juckende Ausschläge)

- *3. Fall von Naturheilpraktikerin A. Heiniger:* Tinkturmischung: Konstitutionsmischung für Frau mit jahrelangen Halsschmerzen und Halsinfekten (eher akut). Dauer der Behandlung 6 Monate: Entschlackung, Darmsanierung, anschliessend konstitutionelle und teils Akutbehandlung. Nach Abschluss bisher stabil. Unten Mischung im 3. Behandlungsmonat.

30 ml	*Storchschnabelurtinktur (Lymph- u. Bittermittel)*
20 ml	Braunwurzurtinktur
20 ml	Kalmuswurzelurtinktur
20 ml	Schafgarbeurtinktur
10 ml	Eibischurtinktur

3 mal täglich 15 Tropfen nach dem Essen in wenig Wasser einnehmen.

10. Literaturverzeichnis

1. **Lauber, Konrad, Wagner, Gerhart und Gygax, Andreas.** *Flora Helvetica.* s.l. : Haupt, 2014.

2. **Graça, Vânia C., Ferreira, Isabel C.F.R. und Santos, Paulo F.** Phytochemical composition and biological activities of Geranium robertianum L.: A review. *Industrial Crops and Products.* 2016, 87: 363-378.

3. **Madaus, Gerhard.** Lehrbuch der Biologischen Heilmittel. [Online] 1938. http://henriettes-herb.com/eclectic/madaus/geranium.html.

4. **Arnold, W.** Heilpflanzenlexikon. [Online] http://www.awl.ch/heilpflanzen/geranium_robertianum/storchenschnabel.htm.

5. **Tabernaemontanus, Jacobus Theodorus.** Kräuterbuch. [Online] 1588. www.kraeuter.ch.

6. **Fischer-Rizzi, Susanne.** *Medizin der Erde.* Baden und München : AT Verlag, 2013. ISBN 978-3-03800-523-0.

7. **Eland, Sue.** Plant Biographies. [Online] 2008. www.plantlives.com/docs/G/Geranium_robertianum.pdf.

8. **Künzle, Johann.** *Chrut und Uchrut.* Baden und München : AT Verlag, 2014. ISBN 978-3-03800-384-7.

9. **Pahlow, Mannfried.** *Das grosse Buch der Heilpflanzen.* Augsburg : Weltbild Verlag GmbH, 2000. ISBN 978-3-82891-839-9.

10. **von Bingen, Hildegard.** *Rezepte aus der Klosterapotheke.* Köln : Neumann & Göbel Verlagsgesellschaft mbH. ISBN 978-3-625-11792-6.

11. **Mattioli, Pietro Andrea.** New Kreüterbuch. *Google Books.* [Online] 1563.

12. **Diverse.** Wikipedia. [Online] Wikipedia, 15. Oktober 2016. https://de.wikipedia.org/wiki/Walther_Hermann_Ryff.

13. **Vollmuth, Ralf.** *Traumatologie und Feldchirurgie an der Wende vom Mittelalter zur Neuzeit.* s.l. : Franz Steiner Verlag, 2001. ISBN 978-3-515-07742-2.

14. **Ryff, Walther Hermann.** Kurtzes Handbüchlein, vnd Experiment vieler Artzneyen... *Google Books.* [Online] 1599.

15. **Weinmann, Johann Wilhelm.** Phytanthoza iconographia. *Google Books.* [Online] 1742.

16. **Haller, Albrecht.** Onomatologia medica completa oder Medicinisches Lexikon. *Goolge Books.* [Online] 1755.

17. **Barton, Benjamin H. und Castle, Thomas.** The British Flora Medica. *Google Books.* [Online] 1837.

18. **Zhang, Hong-Mei und et al.** Research progress on the anticarcinogenic actions und mechanisms of ellagic acid. *Cancer Biol Med.* 2014, 11: 92-110.

19. **Barth, A. I.** Erblindung heilbar. *Google Books.* [Online] 1855.

20. **Kneippgesellschaft, Schweizerische.** Kneipp - natürlich leben. [Online] http:\\kneipp.ch.

21. **Kalbermatten, Roger.** *Wesen und Signatur der Heilpflanzen.* Aarau : AT Verlag, 2011. ISBN 978-3-85502-744-6.

22. **Kalbermatten, Roger und Kalbermatten, Hildegard.** *Pflanzliche Urtinkturen - Wesen und Anwendung.* Baden und München : AT Verlag, 2005. ISBN 978-3-03800-601-5.

23. **Bühring, Ursel.** *Praxis-Lehrbuch der modernen Heilpflanzenkunde.* Stuttgart : Karl. F. Haug Verlag, 2011. ISBN 978-3-8304-7368-8.

24. **Bühring, Ursel, Ell-Beiser, Helga und Girsch, Michaela.** *Heilpflanzen in der Kinderheilkunde.* Stuttgart : Karl F. Haug Verlag, 2013. ISBN 978-3-8304-7711-2.

25. **Ammon, Hermann P.T.** *Hunnius - Pharmazeutisches Wörterbuch.* Berlin : Walter de Gruyter, 2004. ISBN 978-3-11017-487-8.

26. **Ito, Hideyuki.** Metabolites of the Ellagitannin Geraniin and Their Antioxidant Activities. *Planta Med.* 2010, 77: 1110-1115.

27. **Radulovic, Niko, Dekic, Milan und Stojanovic-Radic, Zorica.** Chemical composition and antimicrobial activity of the volatile oils of Geranium sanguinem L. and G. robertianum L. (Geraniaceae). *Medicinal Chemistry Research.* 2012, 21: 601-615.

28. **Pedro, Luis G., Pais, Salomé S. und Scheffer, Johannes J.C.** Composition of the Essential Oil of Geranium robertianum L. *Flavour and Fragrance Journal.* 1992, Bde. 7, S. 223-226.

29. **Igwenyi, I.O. und Elekwa, A.E.** Phytochemical Analysis and Determination of Vitamin Contents of Geranium robertianum. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.* 2014, Bde. 13, S. 44-47.

30. **Neagu, Elena, et al.** Evaluation of Antioxidant Capacity of Geranium robertianum extracts. *Revue Roumaine de Chimie.* 2010, 55(6), 321-325.

31. **Piwowarski, Jakub P., Kiss, Anna K. und Kozlowska-Wojciechowska, Malgorzata.** Anti-hyaluronidase and anti-elastase activity screening of tannin-rich plant materials used in traditional Polish medicine for external treatment of diseases with inflammatory background. *Journal of Ethnopharmacology.* 2011, 137: 937-941.

32. **Paun, Gabriela, et al.** Evaluation of Geranium spp., Helleborus spp. and Hyssopus spp. polyphenolic extracts inhibitory activity against urease and a-chymotrypsin. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry.* 2014, 29 (1): 28-34.

33. **Panahi, Yunes, et al.** Investigation of the effectiveness of Syzygium aromaticum, Lavandula angustifolia und Geranium robertianum essential oils in the treatment of acute external otitis: A comparative trial with ciprofloxacin. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection.* 2014, 47: 211-216.

34. **Vonarburg, Bruno.** *Rezepturkarteikarten.*

35. **Madejsky, Margret.** *Lexikon der Frauenkräuter.* s.l. : AT-Verlag, 2008. ISBN 987-03800-417-2.

36. **Fritschi, Hans-Josef und Meier, Manfred.** www.heidak.ch. *Nachschlagwerk für spagyrische Essenzen.* [Online] https://heilog.ch/upload/docs/kurztexte/Geranium%20robertianum.pdf.

37. **Bucher, Doris.** www.parasana.ch.

38. **Valajan, Haleh.** Apothekerin, Niklaus Apotheke Zürich.

39. **Imboden, Lilian.** Apotheke Meyer Roggwil.

40. **Rechsteiner, Andrée.** www.herbamira.ch.

41. **Schmidt, Karin.** Apotheke Wild, Appenzell.

42. **Waser-Bürgi, Brigitte.** Heilpflanzen für die Kleinen. *Wildpflanzen Magazin.* Juli 2016, 66.

43. —. Erfahrungen mit dem Storchenschnabel. *Essbare Wildpflanzen.* Juni 2010.

44. **Heiniger, Annemarie.** www.emindex.ch/annemarie.heiniger.

45. **Waser-Bürgi, Brigitte.** Storchschnabelwickel. *Wildpflanzen Magazin.* Oktober 2014, 45.

46. **Illing, Ruth.** www.gyn-tcm-praxis.at; www.tcm-ruth-illing.at.