

Zertifikatslehrgang „Therapeutische Möglichkeiten evidenzbasierter Phytotherapie“

Dr. med. univ. Claudia Komarek, April 2025



Anmerkung: selbst fotografiert

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

2 BOTANIK

2.1 Systematik (Abteilung, Klasse, Ordnung, Familie, Gattung, Art, Name)

2.2 Morphologie (Beschreibung der Pflanze)

2.2.1 Makroskopisch (Beschreibung der Pflanze)

2.2.2 Mikroskopisch (Anatomie der verwendeten Droge)

2.3 Verbreitung der Pflanze (Verbreitungsschwerpunkt)

2.4 Traditionelle Anwendungsgebiete der Droge

3 MONOGRAPHIEN (Arzneibücher, ESCOP, WHO, Kommission E, HMPC)

4 PHYTOCHEMIE

4.1 Inhaltsstoffe (gegliedert in Stoffklassen)

5 PHARMAKOLOGIE

5.1. Pharmakologisches Wirkprofil und Mechanismen, toxikologische Aspekte

6 Klinische Studien

7 PRÄPARATE IN ÖSTERREICH (NEM, Arzneimittel)

8 DISKUSSION, SCHLUSSFOLGERUNGEN, AUSBLICK

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird die Schlüsselblume- *Primula veris L.* im Hinblick auf ihre therapeutischen Anwendungsmöglichkeiten beschrieben. *Primula veris L.* ist eine Frühlingsblume, die häufig an Wegrändern zu finden ist und in einem weiten Verbreitungsgebiet von Asien bis Mitteleuropa vorkommt. Schon seit dem Mittelalter wurde ihre medizinische Anwendung beschrieben. Verwendet werden sowohl die Wurzeln, als auch die Blüten mitsamt den Kelchblättern. Die pharmakologische Wirkung der Pflanze beruht, zum aktuellen Wissensstand, auf ihren Gehalt an Saponinen, Phenolglykosiden, Flavonoiden sowie ätherischen Ölen. Die Kommission der Europäischen Arzneimittel- Agentur (HMPC) stuft Primelwurzeln und Schlüsselblumenblüten als traditionelle pflanzliche Arzneimittel ein. Angewendet werden sie meist als schleimlösendes Arzneimittel bei Erkältungskrankheiten im oberen und unteren Respirationstrakt. Ihre Anwendung erfolgt in Form von Teezubereitungen, Extrakten in Kapseln, Tabletten und Dragees sowie als Tinktur in Tropfen und Lösungen.

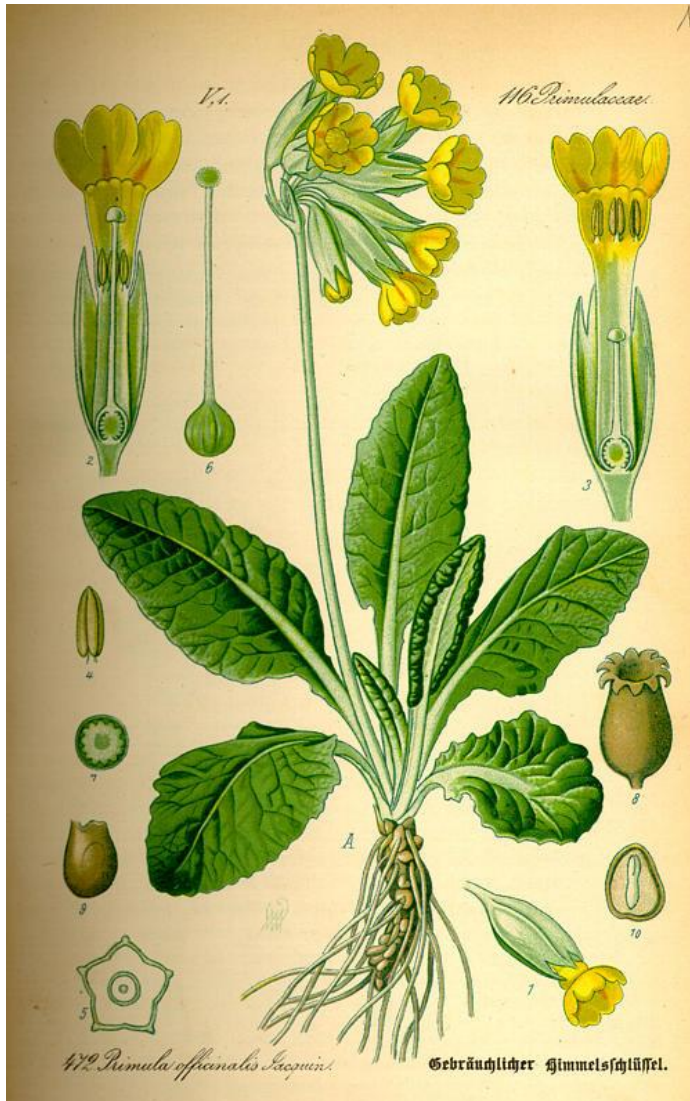
In der Literatur sowie in der Musik findet sich die Schlüsselblume auch erwähnt. In volkstümlichen Erzählungen wurde ihr manch magische Wirkung nachgesagt.

Diese Arbeit stellt Studien vor, die sich mit den komplexen Wirkmechanismen von *Primula veris L.* befassen. Dabei zeigten sich positive Effekte bei respiratorischen Infektionen, möglicherweise liegt auch eine kardioprotektive Wirksamkeit vor. Eine weitere Studie hat eine mögliche antivirale Wirkung von *Primula veris L.* untersucht. All dies weist auf ein breites Anwendungsgebiet mit vielversprechenden Ergebnissen hin und es zeigt sich erneut, dass Phytotherapeutika als Vielstoffgemische, vielfältige Wirkmechanismen aufweisen und an mehreren Zielorten ihre Wirkung entfalten.

Primula veris L. – eine traditionsreiche Heilpflanze

Abbildung 1

Gebräuchlicher Himmelschlüssel



Anmerkung: Abbildung von BioLib, o. D.

1) Einleitung und Zielsetzung

Diese Arbeit wurde im Rahmen des Zertifikatslehrgangs „*Therapeutische Möglichkeiten evidenzbasierter Phytotherapie*“ verfasst und widmet sich der Echten Schlüsselblume (*Primula veris L.*) - einer traditionsreichen Heilpflanze mit wissenschaftlich belegter Wirkung, insbesondere bei Erkrankungen der Atemwege. Neben *Primula veris L.* wird auch die nahe verwandte Hohe Schlüsselblume (*Primula eliator (L.) Hill*) kurz thematisiert.

Die Phytotherapie zählt zu den ältesten bekannten Therapieformen. Erste schriftliche Hinweise auf die Verwendung von Heilpflanzen finden sich in der traditionellen europäischen

Medizin (TEM) bereits um 1550 v. Chr. sowie in der traditionellen chinesischen Medizin (TCM) bereits um 4500 v. Chr. (Kopp, 2024). Archäologische Funde belegen zudem, dass bereits vor etwa 60.000 Jahren Pflanzen wie Eibisch, Schafgarbe und Wegerich genutzt wurden (Bäumler, 2012). Hinweise auf die Verwendung von Heilpflanzen finden sich in nahezu allen frühen Hochkulturen (ebd.).

Im Mittelalter waren Klöster zentrale Orte des medizinischen Wissens und der Heilpflanzenkunde. Bedeutende Beiträge zur Phytotherapie stammen u. a. von Hildegard von Bingen, die in ihrem Werk *Physica* 230 Pflanzenarten sowie 63 Bäume beschrieb (Bäumler, 2012). Auch Paracelsus widmete sich intensiv der Erforschung pflanzlicher Wirkstoffe.

Mit dem Aufkommen synthetischer Wirkstoffe im 20. Jahrhundert gerieten pflanzliche Arzneimittel zunehmend in den Hintergrund. Doch gegen Ende des Jahrhunderts kam es, u. a. durch neue Forschung zu Wirkmechanismen und Wirkstoffkomplexen, zu einem erneuten Interesse an Phytopharmaka (Kopp, 2024). Die Anwendung pflanzlicher Arzneien erlebte eine Renaissance (Bäumler, 2012). Durch moderne analytische Methoden und die Integration der Pharmakognosie in die Naturwissenschaften wurde die Wirksamkeit vieler Heilpflanzen wissenschaftlich nachvollziehbar – pflanzliche Arzneimittel sind heute ein fester Bestandteil der evidenzbasierten Pharmakotherapie (Blaschek, 2016).

Henri Leclerc (1870–1955), ein französischer Arzt, prägte erstmals den Begriff *Phytotherapie* (Bäumler, 2012). Heute wird sie definiert als „Heilung, Linderung und Vorbeugung von Krankheiten bis hin zu Befindlichkeitsstörungen durch Arzneipflanzen, Pflanzenteile oder pflanzliche Bestandteile und deren Zubereitungen“ (ebd., S. 3).

Weltweit greifen rund 80 % der Bevölkerung auf pflanzliche Arzneimittel zurück (Kopp, 2024). Diese werden v. a. zur Behandlung von Erkältungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Verdauungsproblemen, Schmerzen sowie zur Sedierung und Stärkung eingesetzt.

Charakteristisch für Phytopharmaka ist ihre komplexe Zusammensetzung: Im Gegensatz zu synthetischen Einzelwirkstoffen bestehen sie aus Vielstoffgemischen, die mehrere Wirkmechanismen besitzen und meist ein geringes Nebenwirkungspotenzial aufweisen (Kopp, 2024).

Pflanzliche Arzneimittel werden heute vor allem in zwei Darreichungsformen eingesetzt: als Teedrogen, bei denen der Anwender die Zubereitung selbst vornimmt, und als industriell hergestellte Phytopharmaka, die standardisierte Extrakte in Tabletten-, Kapsel- oder Tropfenform enthalten (Blaschek, 2016). Letztere gelten als Fertigarzneimittel mit

definiertem Wirkstoffgehalt und unterliegen – wie synthetische Arzneien – den Anforderungen des Arzneimittelgesetzes (AMG) hinsichtlich Qualität, Wirksamkeit und Unbedenklichkeit (Bäumler, 2012; Bauer, 2024).

Nach Sackett ist evidenzbasierte Medizin „die gewissenhafte, vernünftige und bestmögliche Nutzung der gegenwärtig besten externen wissenschaftlichen Erkenntnisse zur medizinischen Versorgung von Patienten“ (Bäumler, 2012, S. 4). Allerdings ist die Übertragung klinischer Prüfstandards synthetischer Arzneien auf pflanzliche Zubereitungen nur eingeschränkt möglich. Extrakte unterscheiden sich je nach Herstellung erheblich – eine Austauschbarkeit (*aut idem*) ist oft nicht gegeben (Blaschek, 2016, S. 24). Zudem wird Phytotherapie häufig bei Befindlichkeitsstörungen und leichteren Erkrankungen eingesetzt, deren Bewertung sich nicht allein durch harte klinische Endpunkte abbilden lässt (ebd.). Daher sollten bei der Bewertung von Phytopharmaka auch Parameter wie Lebensqualität, subjektives Wohlbefinden und Sicherheit berücksichtigt werden.

Phytopharmaka sind klar von der Homöopathie und von Nahrungsergänzungsmitteln abzugrenzen – sowohl hinsichtlich ihrer Wirkweise als auch ihrer regulatorischen Anforderungen.

Im Zentrum dieser Arbeit steht *Primula veris* L., deren heilkundliche Nutzung bereits im 12. Jahrhundert durch Hildegard von Bingen beschrieben wurde. Auch Tabernaemontanus erwähnte ihre vielfältigen Wirkungen (Bühning, 2020). Die Erstbeschreibung der Art erfolgte 1753 durch Carl von Linné in *Species Plantarum*. Der Name *Primula veris* L. bedeutet so viel wie „die Erste des Frühlings“ – es gibt auch zahlreiche volkstümliche Bezeichnungen: Wiesen-Primel, Himmelsschlüssel, Peters Schlüssel u. v. m.

Auch kulturell hat die Schlüsselblume ihren festen Platz – sie erscheint in der Musik, etwa bei Franz Liszt (*Die Schlüsselblume*) oder in der *Johannes-Passion* von Johann Sebastian Bach („Die Himmelsschlüsselblumen blühn!“). In der Dichtung begegnet man ihr bei Karl Heinrich Waggerl, der in seinem Gedicht zur Achtsamkeit im Umgang mit dieser Pflanze mahnt. Heinrich von Kleist verbindet die Freuden, mit den blühenden Schlüsselblumen im Garten.

All dies zeigt, dass die Schlüsselblume weit über ihre medizinische Bedeutung hinaus als Symbol für Hoffnung, Frühling und spirituelle Öffnung verstanden wurde und wird.

2) Botanik

2.1. Systematik

Die Frühlings-Schlüsselblume (*Primula veris* L.) gehört zur Familie der Primelgewächse (Primulaceae) und ist eine der bekanntesten Art ihrer Gattung (Rausch, o. D.).

- **Abteilung:** Tracheophyta (Gefäßpflanzen)
- **Klasse:** Magnoliopsida (Bedecktsamer)
- **Ordnung:** Ericales (Heidekrautartige)
- **Familie:** Primulaceae (Primelgewächse)
- **Gattung:** Primula
- **Art:** Primula veris L.
- **Trivialnamen:** Frühlings-Schlüsselblume, Wiesen-Schlüsselblume, Arznei-Schlüsselblume, Himmelsschlüssel, Peters Schlüssel, Wiesenprimel
- **Synonyme:** Primula officinalis (Hill), Primula veris subsp. veris

Nach dem Cronquist-System wurde die Schlüsselblume der Ordnung Primulales zugeordnet, während neuere Ansätze (APG-IV) eine Einordnung in die Ordnung Ericales vorsehen (Rausch, o.D.).

2.2. Morphologie

2.2.1 Makroskopisch (Beschreibung der Pflanze)

Primula veris L. ist eine ausdauernde, krautige Pflanze mit einer Wuchshöhe von 10-30 cm. „Es handelt sich bei der Wiesen-Schlüsselblume (*Primula veris* L.) um eine recht kurzlebige, in milden Lagen wintergrüne Rosettenpflanze mit kräftigem Speicherrhizom. Die länglich-ovalen Blätter sind im oberen Drittel am breitesten“ (Botanik Bochum, 2024, S. 2) Die Blattspreite verschmälert sich zum geflügelten Stängel, die Unterseite des Blattes ist leicht behaart. „Der Blattrand ist vielgestaltig von ganzrandig und gewellt über gekerbt bis stumpf gezähnt. Die Spreite ist runzelig“ (Botanik Bochum, 2024, S. 2).

Dank der vorhandenen Flavonolen erscheinen die Blüten kräftig gelb gefärbt und verströmen einen angenehmen süßlichen Duft.

„Die Blüten stehen zu mehreren in einer lang gestielten Trugdolde. Die kurz gestielten, meist nickenden Einzelblüten sind fünfzählig. Die hellgrünen Kelchblätter sind miteinander verwachsen, genauso wie die Kronblätter, die eine bis 2 cm lange

Kronröhre bilden. Der Kelch ist bauchig aufgetrieben (Abb. 2), ein Merkmal, das auch nach der Blüte noch sichtbar bleibt. Im oberen Bereich ist die Krone scheibenartig abgeplattet, sodass eine sog. ‚Stieltellerblume‘ entsteht. Jedes Kronblatt weist ein kräftiges orangefarbenes Saftmal vor dem Eingang zur Kronröhre auf (Abb. 3)‘. (Dörken et al., 2017, S. 278)

Abbildung 2

Blütenkelche und Blütenröhre, Kronblätter zur Kronröhre verwachsen



Anmerkung: Abbildung von Dörken et al., 2017, S. 279

Abbildung 3

Blütenblätter mit orangen Saftmalen



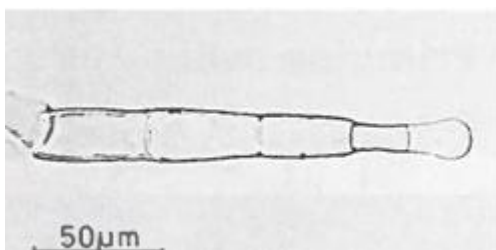
Anmerkung: Abbildung von C. Buch, Mittelrhein 04.04.2012 in Botanik Bochum, S.279

Die nah verwandte Hohe Schlüsselblume (*Primula eliator* (L.) Hill) blüht meist etwas später und besitzt größere Blüten mit blassgelber Färbung ohne orangefarbene Flecken.

2.2.2 Mikroskopisch (Anatomie der verwendeten Droge)

Abbildung 4

Schlüsselblumenblüten



„Im mikroskopischen Bild fallen die fein knotig verdickten, kutikular gestreiften Epidermiszellen der Korolle auf, ferner die auf den Kelchblättern vorkommenden Gliederhaare mit birnenförmiger Endzelle; ähnliche Gliederhaare finden sich auch auf den Korollblättern“ (Blaschek, 2016, S. 518).

Abbildung 5

Schlüsselblumenwurzel



Abb. 4: Helles Rhizombruchstück mit Gerbstoffidioblasten (Inklusen; dunkle Punktierung)

„Die hellen Rhizombruchstücke zeigen in der Lupenvergrößerung deutliche Gerbstoffidioblasten (Abb. 4). Die Rhizome von *Primula eliator* (L.) Hill enthalten im Mark gelbgrüne, stark getüpfelte Steinzellen. Die Stärkekörner sind einfach oder mehrfach zusammengesetzt; die Einzelkörner sind sack-, keulen- oder stäbchenförmig und 5-15µm lang“ (Blaschek , 2016, S. 521).

2.3 Verbreitung der Pflanze

Weltweit gibt es etwa 391.000 Arten von Gefäßpflanzen, von denen etwa 94 % Blütenpflanzen sind (Bauer, 2024). Die Gattung *Primula* ist mit rund 500 Arten besonders artenreich (Bäumler, 2015).

Das Verbreitungsgebiet von *Primula veris* L. erstreckt sich vom Oberlauf des Amur über Zentral- und Südwestasien bis nach Europa (Bäumler, 2015). In nördlicheren Regionen blüht

sie von April bis Juni und in südlich gelegenen Gebieten von Februar bis Mai (Echte Schlüsselblume, 2005).

„*Primula veris* L. die Frühlings-Schlüsselblume, bevorzugt Halbtrockenrasen, Kalkmagerrasen sowie Böschungen und Wegränder als Lebensräume“ (Bühning, 2020, S. 231). Sie gedeiht am besten auf Böden, die arm an Stickstoff, jedoch humusreich sind (AGES, 2024). Durch die Intensivierung der Landwirtschaft und die damit verbundene Überdüngung kommt es jedoch zu einem Rückgang ihres natürlichen Vorkommens in vielen Regionen.

2.4 Traditionelle Anwendungsgebiete der Droge

Verwendet werden sowohl die Rhizome mit den Wurzeln (*Primulae radix*) als auch die getrockneten Blüten mit den Kelchen (*Primulae flos cum calycae*). Beide Drogen können von *Primulae veris* L. als auch von *Primulae eliator* (L.) Hill gewonnen werden (Arzneipflanzenlexikon, o.D.).

Die traditionellen Anwendungsgebiete umfassen die innerliche Anwendung bei (chronischem) Husten mit ungenügendem Auswurf und zähflüssigem Sekret, Alters- und Raucherhusten; fieberhafte Erkältungen mit begleitenden Kopfschmerzen und verstopfter Nase, Stirn- und Nebenhöhlenentzündungen. Die Blüten und Wurzeln wirken schweiß- und harntreibend. Volksmedizinisch verwendet wurden Primelblüten im Mittelalter „zur Herzstärkung, gegen Gicht, Gliederschmerzen und bei Brustkrankheiten“ (Bühning, 2020, S.231). Diese Anwendungen als „Herztonikum“ haben sich zum Teil bis heute erhalten (Blaschek, 2016)

„In der Kinderheilkunde sind die Blüten den Wurzeln vorzuziehen, wegen des besseren Geschmacks und der geringeren Reizwirkung auf den Magen“ (Bühning, 2020, S.232). Hier werden die Blüten mit Kelch vor allem bei Hustenerkrankungen verwendet. In der Volksmedizin werden die zart duftenden Blüten gern als Schlaftee für Kinder oder für ein Schlafkissen verwendet (Bühning, 2020).

Blüten

Tagesdosis für Erwachsene: 2-4 g Droge

Teebereitung: 1 g der zerkleinerten Droge werden mit 150 ml kochendem Wasser übergossen und nach 10-15 Minuten durch ein Teesieb gegeben. Als Bronchialtee 3-mal täglich 1 Tasse Tee. (1 Teelöffel= etwa 1,3 g)

Teepräparate: Die Droge wird als Blütentee pur oder in Hustenteemischungen mit bis zu 10 g Primelblüten/100 g Tee verwendet.

Wurzeln:

Tagesdosis für Erwachsene: 0,5-1,5 g Droge

Teebereitung: 0,2 – 0,5 g fein zerschnittene oder grob gepulverte Droge werden mit 150 ml kaltem Wasser angesetzt, zum Sieden erhitzt und 5 Minuten lang stehen gelassen; anschließend abseihen. Als Expektorans alle 2-3 Stunden 1 Tasse Tee ggf. mit Honig gesüßt (1 Teelöffel= etwa 3,5 g Droge) (Blaschek, 2016).

Teepräparate:

Die Droge wird in einigen Hustentee-Mischungen eingesetzt, oder verarbeitet als Trocken-Extrakt z.B. im Heumann Bronchialtee Solubifix (10 mg/1,2 g Instanttee, DEV 5-7:1, AZM Ethanol 60%) (Blaschek, 2016).

3. Monographien (Arzneibücher, ESCOP, WHO, Kommission E, HMPC)

Das HMPC (European Medicines Agency, Committee on Herbal Medicinal Products) hat sowohl Primelwurzeln (*Primulae radix*) als auch Schlüsselblumenblüten (*Primulae flos*) als traditionelle Arzneimittel eingestuft. Ihre Anwendung erfolgt vor allem als schleimlösendes Mittel bei Husten (HMPC, 2013).

ESCOP (European Scientific Cooperative on Phytotherapy) empfiehlt die Anwendung der Primelwurzel bei erkältungsbedingtem Husten (ESCOP, 2021).

Die Kommission E (eine Expertengruppe des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte in Deutschland) hat sowohl die Primelwurzel als auch die Primelblüten zur Anwendung bei Katarrhen der oberen Luftwege zugelassen (Kommission E, 1990).

Die Qualität der *Primulae radix* ist im Europäischen Arzneibuch (Ph. Eur.) festgelegt, wodurch die Herstellung und Verwendung dieser Droge gemäß den festgelegten Standards erfolgen muss (Europäisches Arzneibuch, 2013).

Abbildung 6

ESCOP Monographie



Anmerkung: Abbildung von Bernat (2021)

Die Kräutermonographien fassen wissenschaftliche Studien und Lehrbücher zusammen.

Die ESCOP Monographie *Primulae radix* beschreibt die therapeutische Verwendung der Primelwurzel. Diese besteht aus dem getrockneten Rhizom und der Wurzel von *Primula veris* L. oder *Primula elatior* (L.) Hill.

Die wichtigsten charakteristischen Bestandteile der Primelwurzel sind *Triterpensaponine* vom *Oleanan-Typ* und *phenolische Glykoside* (Primverin, Primulaverin). Die therapeutische Indikation ist Husten bei Erkältung.

Die Monographie behandelt auch die Dosierung, Anwendungsdauer, Kontraindikationen, Vorsichtsmaßnahmen, Nebenwirkungen und Überdosierung. In-vitro-Studien zeigten eine antibakterielle, antimykotische und antivirale Wirkung der Saponine.

Eine nicht kontrollierte Studie an Patienten mit antibiotikaresistenter Stomatitis zeigte positive Ergebnisse bei der topischen Anwendung. Pharmakokinetische Daten sind nicht verfügbar, aber Saponine werden allgemein schlecht absorbiert. Sicherheitsdaten aus Beobachtungsstudien und randomisierten, kontrollierten Studien zeigen eine gute

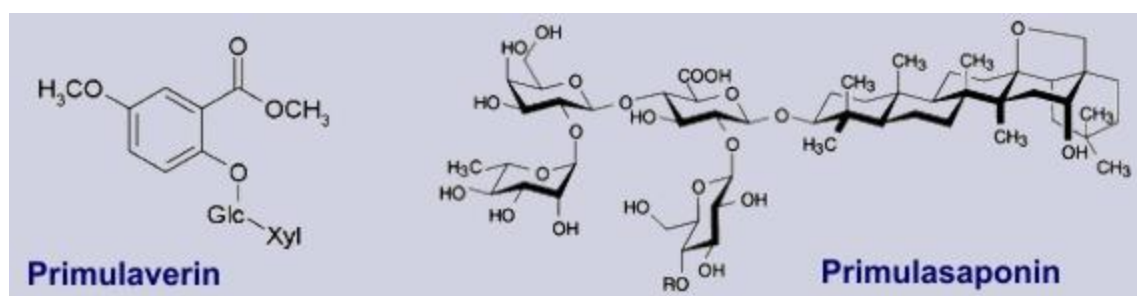
Verträglichkeit mit seltenen Nebenwirkungen wie Hautreizungen und Magen-Darm-Beschwerden.

4) Phytochemie

4.1. Inhaltsstoffe (gegliedert in Stoffklassen)

Abbildung 7

Strukturformel Primulaverin und Primulasaponin



Anmerkung: Abbildung von Arnold, o. D.

Primulae flos cum calyce (Schlüsselblumenblüten mit Kelch):

- **Saponine:** ca. 0,5–1,5% (nur in den Kelchblättern vorhanden). Die Saponine sind verantwortlich für die auswurfördernde und schleimlösende Wirkung.
- **Flavonoide:** Zahlreiche Glykoside, darunter u.a. Apigenin, Kämpferol, Luteolin und Quercetin. Diese Flavonoide tragen zu den entzündungshemmenden und antioxidativen Eigenschaften der Pflanze bei.
- **Ätherisches Öl:** < 0,1%, verantwortlich für die milden, beruhigenden und duftenden Eigenschaften der Blüten.

Primulae radix (Schlüsselblumenwurzel):

- **Triterpensaponine:** 3–12%, die für die sekretolytische Wirkung verantwortlich sind. Die Saponine senken die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten und fördern die Schleimabgabe aus den Bronchien.
- **Phenolglykoside:** 0,2–2,3%, darunter Primverin und Primulaverin, die entzündungshemmende, antiphlogistische und antivirale Wirkungen zeigen.
- **Derivate der Salizylsäure:** die zur schmerzlindernden und entzündungshemmenden Wirkung beitragen.

- **Ätherisches Öl:** < 0,1%, trägt zur milden Duftkomponente bei und verstärkt die Schleimlösungswirkung der Wurzeln.

Die Hauptbestandteile der Schlüsselblume sind Saponine, Flavonoide und Phenolglykoside. Diese Stoffklassen sind sowohl für die therapeutischen Eigenschaften als auch für die Nebenwirkungen von *Primula veris L.* und *Primula elatior (L.) Hill* verantwortlich (Schilcher, 2016).

5) Pharmakologie

5.1. Pharmakologisches Wirkprofil und Mechanismen, toxikologische Aspekte

Die pharmakologischen Effekte von *Primula veris L.* und *Primula elatior (L.) Hill* sind multifaktoriell und noch nicht vollständig erforscht.

Sekretolytische, sekretomotorische und expektorierende Wirkung:

- **Saponine:** Die Saponine in den Wurzeln und Kelchblättern der Schlüsselblume senken die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten herab und fördern die Schleimverflüssigung in den Atemwegen. Dies verbessert die Sekretolyse des Schleims und erleichtert das Abhusten. Ein weiterer Mechanismus ist die Reizung des Nervus vagus im Magen-Darm-Trakt, die einen Hustenreiz auslöst und gleichzeitig die Sekretion der Becherzellen in der Bronchialschleimhaut erhöht (Schilcher, 2016). Die Kombination dieser Wirkungen führt zu einer effektiven Behandlung von Husten und Erkältungssymptomen.

Antiphlogistische und antivirale Wirkung:

- **Phenolglykoside:** Das Primulaverin, ein Phenolglykosid in der Schlüsselblume, wird während des Trocknens in Salicylsäurederivate umgewandelt (Bionorica SE, o. D.) Diese Methylester der Salicylsäure hemmen die Zyklooxygenase (COX), was zur entzündungshemmenden Wirkung beiträgt (Schilcher, 2016). Darüber hinaus wird die antivirale Wirkung, insbesondere gegen Influenza-A-Viren, weiterhin erforscht.

Diuretische Wirkung:

- Sowohl die Blüten als auch die Wurzeln haben eine milde diuretische Wirkung, die in der traditionellen Anwendung zur Förderung der Harnausscheidung und zur Linderung von Stauungserscheinungen genutzt wird.

Toxikologische Aspekte:

- **Schwangerschaft und Stillzeit:** Für die Anwendung von Primelwurzeln und Primelblüten liegen noch keine Untersuchungen zur Unbedenklichkeit vor.
- **Kinder:** Die Anwendung bei Kindern unter 4 Jahren wird nicht empfohlen. Für Kinder zwischen 4 und 12 Jahren ist Vorsicht geboten, da nicht alle Zubereitungen mit Primelwurzel für diese Altersgruppe geeignet sind.
- **Nebenwirkungen:** Bei Überdosierung können die Saponine in den Wurzeln zu Magenbeschwerden, Übelkeit, Erbrechen und Durchfall führen. In seltenen Fällen treten allergische Reaktionen wie Hautausschläge und Juckreiz auf.
- **Gegenanzeigen:** Eine bekannte Allergie gegen Primel ist eine Kontraindikation für die Verwendung der Pflanze.

Die toxikologischen Daten zu Primelwurzel und -blüte sind insgesamt gut, jedoch sollten die erwähnten Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden, um Nebenwirkungen und mögliche Wechselwirkungen zu vermeiden (Bühning, 2012; Arzneipflanzenlexikon, o. D.)

6) Klinische Studien

6.1 Bewertung der Wirksamkeit und Verträglichkeit einer fixen Kombination aus Thymiankraut- und Primelwurzel-Trockenextrakten bei Erwachsenen mit akuter Bronchitis und produktivem Husten

Studienziel und Methodik:

In einer prospektiven, doppelblinden, placebokontrollierten, multizentrischen Phase-IV-Studie wurde die Wirksamkeit und Verträglichkeit einer fixen Kombination aus Thymiankraut- und Primelwurzel-Trockenextrakten (Bronchipret TP) bei Erwachsenen mit akuter Bronchitis und produktivem Husten untersucht. 361 Patienten (Alter ≥ 18 Jahre) mit mehr als 10 Hustenanfällen pro Tag und einem Bronchitis Severity Score (BSS) von mindestens 5 Punkten wurden randomisiert auf die Behandlung mit der Thymian-Primel-Kombination (n=183) oder einem Placebo (n=178) für eine Behandlungsdauer von 11 Tagen aufgeteilt. Die Wirksamkeit wurde durch tägliches Zählen der Hustenanfälle und die Beurteilung der bronchialen Symptome durch den Prüfer mittels BSS bewertet.

Ergebnisse:

Die Thymian-Primel-Kombination zeigte eine signifikante Verbesserung gegenüber dem

Placebo hinsichtlich der Reduktion der Hustenanfälle (67,1% vs. 51,3%, $p < 0,0001$) und der Besserung der Bronchitis-Symptome (BSS) an den verschiedenen Kontrollpunkten der Studie ($p < 0,0001$). Bereits zwei Tage früher erreichte die Thymian-Primel-Kombination eine 50%ige Reduktion der Hustenanfälle im Vergleich zum Placebo. Die Verträglichkeit der Behandlung war gut, ohne signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich unerwünschter Ereignisse. Schwere Nebenwirkungen wurden nicht beobachtet.

Schlussfolgerung:

Die orale Behandlung mit der Thymian-Primel-Kombination war bei Patienten mit akuter Bronchitis und produktivem Husten hinsichtlich der Wirksamkeit signifikant besser als das Placebo und wurde gut vertragen (Kemmerich, 2007).

6.2 Systematische Überprüfung klinischer Daten mit BNO-101 (Sinupret) bei der Behandlung von Sinusitis

Hintergrund und Methodik:

BNO-101 (Sinupret), eine pflanzliche Arzneimittelkombination bestehend aus *Gentianae radix*, *Primulae flos*, *Rumicis herba*, *Sambuci flos* und *Verbenae herba*, wird häufig zur Behandlung von Atemwegsinfektionen eingesetzt. In einer systematischen Überprüfung klinischer Daten wurden 22 Studien zum Einsatz von BNO-101 untersucht, wobei sechs kontrollierte Studien zur Sinusitis mit Metaanalyse ausgewertet wurden.

Ergebnisse:

In zwei randomisierten, kontrollierten Studien zeigte BNO-101 eine signifikante Überlegenheit gegenüber Placebo bei der Behandlung der akuten Sinusitis, insbesondere bei der Reduktion von Drainageobstruktion, Kopfschmerzen und radiologischen Symptomen ($p < 0,05$). Der Nutzen war besonders bei Patienten mit chronischen Sinusitis-Symptomen bemerkenswert, bei denen BNO-101 gegenüber Ambroxol überlegen war ($p < 0,05$). Keine signifikanten Unterschiede wurden in zwei offenen randomisierten Studien gegenüber N-Acetylcystein und dem pflanzlichen Produkt Myrtol festgestellt.

Schlussfolgerung:

BNO-101 zeigte bei der Behandlung von Sinusitis, kombiniert mit einem Standard-Antibiotikum, signifikante Vorteile gegenüber dem Placebo und reduzierte deutlich die akuten Symptome der Sinusitis. Es wurde ein günstiges Nutzen-Risiko-Verhältnis festgestellt, wobei die Häufigkeit unerwünschter Ereignisse mit der von Placebo vergleichbar war (Melzer et al., 2006).

6.3 Composition and cardioprotective effects of *Primula veris L.* solid herbal extract in experimental chronic heart failure

Ziel und Methodik:

Die kardioprotektive Auswirkung des festen Kräuterextrakts von *Primula veris L.* (PVSHE) wurde in einer Studie an Ratten mit experimenteller Herzinsuffizienz (CHF) untersucht. Das Ziel war es, die Auswirkungen des Extrakts auf die myokardiale Kontraktionsfunktion zu bewerten und die potenziellen therapeutischen Eigenschaften von *Primula veris* in der Behandlung von Herzinsuffizienz zu überprüfen.

Ergebnisse:

Die Behandlung mit PVSHE zeigte eine signifikante Verbesserung der Herzfunktion. Ratten, die den Extrakt erhielten, zeigten eine erhöhte Myokardkontraktilität sowie eine Verbesserung der strukturellen Herzleistung. Dies äußerte sich in einem stärkeren Anstieg der Myokardkontraktions- und Relaxationsrate sowie einem höheren linksventrikulären Druck (LVP) im Vergleich zur Kontrollgruppe. Zusätzlich sanken die Marker für Herzinsuffizienz (Adrenomedullin und Copeptin) im Blutplasma der mit PVSHE behandelten Tiere. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass *Primula veris L.* möglicherweise einen kardioprotektiven Effekt bei Herzinsuffizienz besitzt.

Schlussfolgerung:

Der feste Kräuterextrakt von *Primula veris L.* (PVSHE) zeigte in einem Modell der experimentellen Herzinsuffizienz signifikante kardioprotektive Eigenschaften, was ihn zu einem potenziellen Kandidaten für die Behandlung von Herzinsuffizienz macht. Der Extrakt enthält Flavonoide und polymethoxylierte Flavonoide, die vermutlich zur Verbesserung der Myokardfunktion beitragen. Diese Ergebnisse basieren auf der Studie von Latypova et al. (2019), die die kardioprotektive Wirkung des Extrakts umfassend untersucht haben.

6.3 In vitro anti-influenza virus activity of non-polar *Primula veris subsp. veris* extract

Die kürzlich durchgeführte Studie von Eliopoulos et al. (2022) untersuchte die antivirale Wirkung unpolarer Extrakte der *Primula veris subsp. veris* gegen Influenza-Viren. Die chemische Analyse der Extrakte, identifizierte mehrere Phytochemikalien. Flavonderivate haben sich in dieser Studie als besonders wichtig herausgestellt, da sie in vitro Entzündungsreaktionen, bei einer Infektion mit dem Grippevirus abschwächen und ihre Fähigkeit zur Behandlung von Atemwegserkrankungen dokumentiert ist. Dies könnte auch für die Behandlung anderer viraler Infektionen von Bedeutung sein. Darüber hinaus führte die

Kombination von *Primula veris* L. mit anderen Heilpflanzen wie *Cistus creticus* und *Echinacea purpurea* zu einem verstärkten Schutz vor virusinduzierter Zytolyse. In vivo wies diese Dreifachkombination neben direkten antiviralen Eigenschaften auch systemische entzündungshemmende und immunstärkende Effekte auf. Solche Synergieeffekte sind besonders wertvoll, da sie eine breitere Wirksamkeit gegen verschiedene Aspekte der Virusvermehrung und Entzündung bieten könnten. Diese Ergebnisse legen nahe, dass *Primula veris* L. als Bestandteil pflanzlicher Arzneimittel in der Prävention und Therapie von Grippeinfektionen eine vielversprechende Rolle spielen könnte (Eliopoulos et al., 2022).

Pflanzliche Arzneimittel als antivirale Therapie: Die Ergebnisse dieser Studie stärken die Idee, dass pflanzliche Arzneimittel eine wertvolle Ergänzung zu bestehenden antiviralen Therapien sein könnten. Insbesondere in Zeiten, in denen die Entwicklung von Resistenzen gegen synthetische antivirale Medikamente zunimmt, könnten Pflanzenextrakte von *Primula veris* eine interessante und möglicherweise weniger resistanz anfällige Alternative darstellen.

Fazit:

Diese Ergebnisse sind vielversprechend, da sie ein neues Potenzial für die Verwendung von *Primula veris* L. als antivirales Mittel aufzeigen. Es bleibt jedoch abzuwarten, wie sich diese Ergebnisse in klinischen Studien am Menschen bestätigen. Für die Zukunft wäre es wichtig, weiter zu untersuchen, welche spezifischen sekundären Pflanzenstoffe für die antivirale Wirkung verantwortlich sind und wie diese in therapeutischen Anwendungen genutzt werden können. Zudem könnte die Kombination von *Primula veris* L. mit anderen antiviralen Pflanzen zu einer breiteren und effektiveren Therapieoption führen (Eliopoulos et al., 2022).

7) Präparate in Österreich (NEM, Arzneimittel)

„Pflanzliche Arzneimittel dienen der Heilung, Linderung oder Verhütung von Krankheiten oder krankheitsbezogenen Beschwerden“. Es erfolgt eine behördliche Zulassung und bei traditionellen Arzneimitteln findet eine Registrierung statt (Kooperation Phytopharmaka, 2025). Dabei wird dem Arzneimittel eine entsprechende Zulassungs- bzw. Registrierungsnummer zugewiesen, die sowohl auf dem Etikett des Behältnisses, in dem sich das Arzneimittel direkt befindet, als auch auf der Außenverpackung angegeben werden muss (Kopp, 2024).

Arzneimittelzubereitungen der Primelwurzel und Schlüsselblumenblüten

1. Zubereitungen der Primelwurzel (*Primula veris* L.):

- **Geschnittene Primelwurzel:** Wird häufig als Tee verwendet.
- **Trockenextrakte:** In verschiedenen Darreichungsformen wie Kapseln, Tabletten und löslichen Instant-Tees.
- **Fluidextrakt:** Wird in Tropfen und Säften eingesetzt.
- **Tinktur:** In Tropfen oder Lösungen erhältlich.
- **Dickextrakt:** Wird oft in Form von Saft angeboten.

Fertigarzneimittel mit Primelwurzel:

- **Bronchicum® Elixir:** Enthält einen Fluidextrakt aus der Primelwurzel (*Primula veris*) und wird zur Behandlung von Erkältungsbeschwerden, insbesondere bei produktivem Husten, eingesetzt.
- **Bronchicum® Tropfen:** Enthalten eine Tinktur aus Primelwurzel und werden ebenfalls zur Behandlung von Erkältungskrankheiten verwendet.
- **Bronchipret® Filmtabletten:** Enthalten Extrakte der Primelwurzel und werden zur Unterstützung bei Erkrankungen der Atemwege eingesetzt.

2. Zubereitungen der Schlüsselblumenblüten (*Primula veris L.*):

- **Primelblüten in Teemischungen:** Die Blüten werden häufig in Teemischungen kombiniert, um die Expektorantienwirkung zu unterstützen.
- **Pulverisierte Primelblüten in Dragees:** Diese Darreichungsform ist eine häufige Methode für eine standardisierte Dosierung der Blüten.

Fertigarzneimittel mit Schlüsselblumenblüten:

- **Sinupret® Extract:** Ein Kombinationspräparat, das Schlüsselblumenblüten mit Enzian, Ampferkraut, Holunder und Eisenkraut vereint. Es wird vor allem zur Behandlung von Sinusitis und anderen entzündlichen Erkrankungen der oberen Atemwege verwendet.

Zusammenfassung: Die Wurzel und die Blüten mit Kelchen der *Primula veris L.* und *Primula elatior (L.) Hill* sind als Heilpflanzen in einer Vielzahl von Zubereitungen erhältlich. Von Tees über Tropfen bis hin zu Filmtabletten bieten diese Pflanzen eine breite Palette an Darreichungsformen, die sowohl in Selbstmedikation als auch in Fertigarzneimitteln

verwendet werden. Zu den bekannten Fertigarzneimitteln gehören **Bronchicum®**, **Sinupret®**, und **Bronchipret®**, die die heilenden Eigenschaften der Pflanzenextrakte nutzen, um Erkältungssymptome und Atemwegserkrankungen zu lindern (Arzneipflanzenlexikon,o.D.).

Abbildung 8

Sinupret extract



Anmerkung: Abbildung von Apotheke.at (o.D.)

Abbildung 9

Bronchicum Elixir



Anmerkung: Abbildung von Apotheke.at (o.D.)

Abbildung 10

Bronchicum Tropfen



Anmerkung: Abbildung von Bronchicum, (o.D.).

Abbildung 11

Bronchialtee



Anmerkung: Abbildung von Apotheke.at (o.D.).

Abbildung 12

Bronchipret TP



Anmerkung: Abbildung von Bionorica, (o.D.)

Abbildung 13

Österreichisches Arzneibuch



— VERLAG
— ÖSTERREICH

Anmerkung: Abbildung von Österreichisches Arzneibuch. (o. D.)

Im österreichischen Arzneibuch findet sich im Species expectorans II eine Mischung aus:

Primelwurzel (11200)30 g

Königskerzenblüte (11200)10 g

Anis (zerstoßen)	20 g
Quendel (11200)	40 g

2. Nahrungsergänzungsmittel:

„Nahrungsergänzungsmittel mit pflanzlichen Inhaltsstoffen, ergänzen die allgemeine Ernährung, sie sind nicht dazu bestimmt, Krankheiten zu heilen oder zu verhüten“. Es erfolgt keine Zulassung/Registrierung wie bei Arzneimitteln. (Kooperation Phytopharmaka, 2025)

„Nahrungsergänzungsmittel unterliegen nicht dem Arzneimittelgesetz, sondern dem Lebensmittelrecht“ (Koop, 2024)

Abbildung 14

Bioherba Schlüsselblume – Flüssiger Kräuterextrakt



Anmerkung: Abbildung von Shop Apotheke (o.D.)

Abbildung 15

Pater Severin Schlüsselblumentropfen



Anmerkung: Abbildung von Shop Apotheke (o.D.)

Abbildung 16

Ipalat Halspastille, mit Extrakten aus Primelwurzel, Sternanis und Fenchel. Bei Heiserkeit, Hustenreiz und Mundtrockenheit, mit Menthol für einen frischen Atem.



Anmerkung: Abbildung von Shop Apotheke, (o.D.).

8) Diskussion, Schlussfolgerung, Ausblick

In der vorliegenden Arbeit wurden die therapeutischen Möglichkeiten der Schlüsselblume (*Primula veris* L.) aus evidenzbasierter Sicht untersucht. Die klinischen Studien, die hier herangezogen wurden, deuten darauf hin, dass verschiedene Zubereitungen der Schlüsselblume – insbesondere Extrakte der Wurzel und der Blüten – vielversprechende expektorierende, entzündungshemmende und möglicherweise antivirale Wirkungen aufweisen. So konnte beispielsweise in einer prospektiven, doppelblinden, placebokontrollierten Studie gezeigt werden, dass die Kombination von Thymiankraut- und Primelwurzel-Trockenextrakten bei Patienten mit akuter Bronchitis zu einer signifikanten Reduktion der Hustenanfälle sowie zu einer schnelleren Symptomverbesserung führte (Kemmerich, 2007). Auch systematische Überprüfungen klinischer Daten zu Fertigarzneimitteln wie Sinupret® unterstreichen die Wirksamkeit solcher Phytopharmaka bei Atemwegserkrankungen (Melzer et al., 2006).

Ein wesentlicher Aspekt, der bei der Bewertung pflanzlicher Arzneimittel berücksichtigt werden muss, ist die Natur des verwendeten Wirkstoffs. Anders als synthetische

Medikamente, die auf einem einzelnen, isolierten Wirkstoff basieren, handelt es sich bei den Phytopharmaka um Vielkomponentengemische. Die Extrakte der Schlüsselblume enthalten neben Saponinen vor allem Flavonoide, ätherische Öle und Phenolglykoside, die in einem Synergieeffekt wirken (Latypova et al., 2019; Eliopoulos et al., 2022). Dies führt zu einer breiteren pharmakologischen Aktivität – etwa einer kombinierten schleimlösenden, entzündungshemmenden und gegebenenfalls antiviralen Wirkung –, stellt aber auch eine Herausforderung für die standardisierte Bewertung und Vergleichbarkeit unterschiedlicher Extrakte dar. Das Problem der Phytoäquivalenz und die Frage, inwiefern Ergebnisse aus Studien mit unterschiedlichen Extraktqualitäten aufeinander übertragbar sind, bleiben zentrale Diskussionspunkte in der evidenzbasierten Phytotherapie.

Aufgrund der natürlichen Variabilität in der Zusammensetzung der Pflanzenextrakte – bedingt durch Anbauort, Ernteverfahren, Erntezeitpunkt, Kontamination, Extraktionsmethode und Lagerbedingungen der Heilpflanzen – genügt ein eng gefasstes Studiendesign nicht.

Es sind multidimensionale Wirksamkeitskriterien nötig, die symptomatische Verbesserung, Lebensqualität, Verträglichkeit und Compliance berücksichtigen (Blaschek, 2015).

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen bestätigen das breite therapeutische Potential der Schlüsselblume, weisen aber auch auf die Notwendigkeit einer weiterführenden Forschung hin – insbesondere im Hinblick auf:

- die Standardisierung und Qualitätskontrolle der Extrakte,
- die Entwicklung eines einheitlichen Bewertungsrahmens für Phytoäquivalenz,
- sowie die Durchführung groß angelegter, multidimensionaler klinischer Studien, die den komplexen Wirkmechanismen dieser Vielstoffgemische gerecht werden.

Ausblick

Zukünftige Forschung sollte sich verstärkt darauf konzentrieren, die genauen pharmakodynamischen Mechanismen der Schlüsselblume zu entschlüsseln und die relevanten Wirkstoffe zu identifizieren. Ein besonderer Fokus sollte auf der Standardisierung der Extrakte liegen – sowohl in Bezug auf den Gehalt an bioaktiven Substanzen als auch hinsichtlich der Einflüsse von Standort und Erntebedingungen. Außerdem sind weitere klinische Studien mit breiter gefassten Endpunkten notwendig.

Insgesamt legt diese Arbeit dar, dass die Schlüsselblume ein vielversprechendes Phytotherapeutikum darstellt. Um ihre volle Wirksamkeit in der modernen Medizin auszuschöpfen, ist jedoch ein interdisziplinärer Forschungsansatz erforderlich, der botanische, pharmakologische und klinische Erkenntnisse integriert und so die komplexen Wirkmechanismen und Qualitätsparameter pflanzlicher Arzneimittel umfassend berücksichtigt.

Quellenverzeichnis

- Kopp, B. (2024) *Einführung in die Phytotherapie 1 Pflanzliche Arzneimittel Arzneidroge und biogene Arzneistoffe*. [Powerpoint]
- Bauer, R. (2024) *Arzneipflanzen, Arzneidroge und Qualitätssicherung von Phytopharmaka*. [Powerpoint]
- Bühning, U. (2020) *Alles über Heilpflanzen: Erkennen, anwenden und gesund bleiben*. Ulmer.
- Bäumler, S. (2012) *Heilpflanzen Praxis heute*. Urban & Fischer Verlag/ Elsevier GmbH.
- Schilcher, H. (2016) *Leitfaden Phytotherapie*. (5. Auflage). Elsevier.
- Blaschek, W. (2016) *Wichtl-Teedrogen und Phytopharmaka*. (6. Auflage). Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart.
- BioLib Online Library of Biological Books. (o. D.). <http://www.biolib.de/>
- Rausch, R. (o. D.). *Echte Schlüsselblume (Primula veris)*. <https://www.oekologie-seite.de/?id=24&pid=1997#:~:text=Artenportrait%20Echte%20Schl%C3%BCsselblume%20%28Primula%20veris%29%2C%20mit%20Info>
- Dörken, V. M., Buch, C., Jagel, A., Loki Schmidt-Stiftung, Raabe, U., Oberdorfer, E., Haeupler, H., Hoepfner, H., Preuss, P., Knoerzer, H., Beckhaus, J., Düll, R., Kutzelnigg, H., Kasielke, T., Buch, C., Weberling, F., Leins, P. & Erbar, C. (2017). *Primula veris – Echte Schlüsselblume, Wiesen-Schlüsselblume (Primulaceae), Blume des Jahres 2016*. In *Jahrb. Bochumer Bot. Ver.* 8 (S. 277–285). https://www.botanik-bochum.de/jahrbuch/Pflanzenportraet_Primula_veris.pdf
- AGES - Heilpflanze - Frühlings-Schlüsselblume. (2024). AGES. https://www.ages.at/mensch/arzneimittel-medizinprodukte/heilpflanzen/fruehlings-schluesselblume?sword_list%5B0%5D=primula&sword_list%5B1%5D=veris&no_cache=12.4
- Arzneipflanzenlexikon. (o. D.). <https://arzneipflanzenlexikon.info/schluesselblume.php>
- Arnold, W. (o. D.). *Heilpflanzen: Schlüsselblume - Primula veris*. https://www.awl.ch/heilpflanzen/primula_veris/schluesselblume.htm
- Schlüsselblume | Bionorica (o. D.). <https://bionorica.de/de/gesundheit/heilpflanzen/schluesselblume.html>
- Kemmerich, B. (2007). Evaluation of Efficacy and Tolerability of a Fixed Combination of Dry Extracts of Thyme Herb and Primrose Root in Adults Suffering from Acute Bronchitis with Productive Cough. *Arzneimittelforschung*, 57(09), 607–615. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1296656>

- Melzer, J., Saller, R., Schapowal, A. & Brignoli, R. (2006). Systematic Review of Clinical Data with BNO-101 (Sinupret) in the Treatment of Sinusitis. *Complementary Medicine Research*, 13(2), 78–87. <https://doi.org/10.1159/000091969>
- Latypova, G., Bychenkova, M., Katayev, V., Perfilova, V., Tyurenkov, I., Mokrousov, I., Prokofiev, I., Salikhov, S. & Iksanova, G. (2018). Composition and cardioprotective effects of *Primula veris* L. solid herbal extract in experimental chronic heart failure. *Phytomedicine*, 54, 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2018.09.015>
- Eliopoulos, A. G., Angelis, A., Liakakou, A. & Skaltsounis, L. A. (2022). In Vitro Anti-Influenza Virus Activity of Non-Polar *Primula veris* subsp. *veris* Extract. *Pharmaceuticals*, 15(12), 1513. <https://doi.org/10.3390/ph15121513>
- Pater Severin Schlüsselblumen tropfen: natürliche Unterstützung. (o. D.). Onlineapo. <https://www.onlineapo.at/Pater-Severin-Schlueselblumen-Tropfen/RA4312363>
- Shop Apotheke (o. D.). Bioherba Schlüsselblume *Primula veris* L. Tropfen Tinktur Extrakt 50 ml - Shop Apotheke. Shop-Apotheke Österreich. <https://www.shop-apotheke.at/arzneimittel/upmYLZ2FC/bioherba-schlueselblume-primula-veris-l-tropfen-tinktur-extrakt.htm>
- Botanik Bochum. (n.d.). *Pflanzenporträt: Primula veris* (mit Abb. von V. M. Dörken und C. Buch) [PDF]. Abgerufen am 13.04.2025, von https://www.botanik-bochum.de/jahrbuch/Pflanzenportraet_Primula_veris.pdf
- Bernat. (2021). *Primulae radix (Primula root) - ESCOP*. ESCOP. <https://www.escop.com/downloads/primulae-radix-primula-root-escop-2021/>
- Biolib. (o.D.). Flora von Deutschland Österreich und der Schweiz (1885). <https://www.biolib.de/>
- Echte Schlüsselblume. (2005). Wikipedia. https://de.wikipedia.org/wiki/Echte_Schl%C3%BCsselblume
- Kooperation Phytopharmka. (2025). Pflanzliche Arzneimittel/Nahrungsergänzungsmittel mit pflanzlichen Inhaltsstoffen. <https://www.koop-phyto.org/wp-content/uploads/2025/03/2025-03-AM-NEM-Broschuere-webfriendly.pdf>
- Apotheke.at. (o.D.). [Abgerufen am 28.04.2025]. Sinupret extract überzogene Tabletten. https://www.apotheke.at/sinupret-extract-ueberzogene-tabletten-40stk-pzn-09285547?pgrp=C&utm_id=bingads_446725554&msslkid=eb92f1028fac16704d72990d24fd8ab6&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=AAT%20%7C%20PMax%20Shopping%20%7C%20New%20Main&utm_term=2324023985320728&utm_content=AssetGroup_030625_154728

Bronchicum. (o.D.). [Abgerufen am 28.04.2025]. Bronchicum Tropfen.

<https://www.bronchicum.de/produkte/bronchicum-tropfen.html>

Apotheke.at. (o.D.). [Abgerufen am 28.04.2025]. Bronchicum Elixir.

https://www.apotheke.at/bronchicum-elixir-250ml-pzn-03728305?pgrp=C&utm_id=bingads_446725554&msslkid=a09148321ec01ff61a70203db0dceb98&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=AAT%20%7C%20PMax%20Shopping%20%7C%20New%20Main&utm_term=2324023985320728&utm

Apotheke.at. (o.D.). [Abgerufen am 28.04.2025]. HEUMANN Bronchialtee.

https://www.apotheke.at/heumann-bronchialtee-solubifix-t-30g-pzn-01448978?pgrp=C&utm_id=bingads_446725554&msslkid=ca8d1b922d9613b4609a739d82ab3b6e&utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=AAT%20%7C%20PMax%20Shopping%20%7C%20New%20Main&utm_term=232402

Bionorica. (o.D.). [Abgerufen am 28.04.2025]. Bronchipret TP.

<https://bionorica.de/de/produkte/atemwege/bronchipret/wie-wende-ich-bronchipret-an/bronchipret-tp-filmtabletten.html>

ShopApotheke. (o.D.). [Abgerufen am 28.04.2025].

<https://www.shop-apotheke.at/arzneimittel/D16395851/ipalat-halspastillen-zuckerfrei.htm?expa=ovtp&adword=yahoo-prod>

Österreichisches Arzneibuch. (o. D.). BASG.

<https://basg.gv.at/gesundheitsberufe/oesterreichisches-arzneibuch>