

HMPPA- MONOGRAPHIEN

Pflanzliche Naturstoffe im Profil – hier in der ÖAZ und online als digitale Fortbildung auf elearning.apoverlag.at. In dieser Rubrik geben wir in Zusammenarbeit mit der Herbal Medicinal Products Platform Austria (HMPPA) einen Überblick über Wirkung und Anwendung von Arzneipflanzen.



Mag. pharm. Arnold Achmüller
Autor & Apotheker aus Wien



Co-Autoren

Univ.-Prof. Dr. Dr.h.c. Rudolf Bauer
emer.o.Univ.-Prof. DI Dr. Chlodwig Franz
Univ.-Prof. i.R. Mag. Dr. Dr.h.c. Brigitte Kopp
Univ.-Prof. Mag. Dr. Hermann Stuppner

SOLIDAGO VIRGAUREA

Echte Goldrute

Die Echte Goldrute ist in Europa weit verbreitet und seit Jahrhunderten für ihre vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten geschätzt. In der modernen Phytotherapie findet sie besonders wegen ihrer entzündungshemmenden und harntreibenden Eigenschaften Verwendung.

Die Echte (Gewöhnliche) Goldrute gehört zur Familie der Korbblütler (Asteraceae) und ist eine ausdauernde, krautige Pflanze, die in Europa, Asien und Nordafrika verbreitet ist. In Mitteleuropa tritt die Echte Goldrute in zwei Unterarten auf: *Solidago virgaurea* ssp. *virgaurea* L. und ssp. *minuta* (L.) ARC. Die Unterart ssp. *minuta* (Alpen-Goldrute) ist in hochgelegenen Regionen der europäischen Gebirge verbreitet und kommt meist erst ab 1.500 Metern Höhe vor. Für medizinische Zwecke wird jedoch ausschließlich die Unterart ssp. *virgaurea* genutzt. Diese wächst bevorzugt in lichten Laub- und Mischwäldern, auf Heiden und mageren Weiden und kann auch höhere Berglagen besiedeln. Die Pflanze erreicht eine Wuchshöhe von 30 bis 100 cm und hat einen aufrechten, wenig verzweigten, oftmals unten violett verfärbten Stängel, der oft leicht behaart ist. Die unteren Stängelblätter sind elliptisch mit gezähntem Rand, die oberen Blätter sind schmal. Die leuchtend gelben Blüten der Goldrute stehen in dichten, endständigen traubigen oder rispigen Blütenständen. Jeder Blütenstand besteht aus kleinen Röhren- und Zungenblüten. Die Blütezeit reicht von Juli bis September. Bei der Wildsammlung besteht eine potenzielle Verwechslungsgefahr mit ähnlich aussehenden, pyrrolizidinalkaloidhaltigen Senecio-Arten, insbesondere mit dem Fuchsschen Kreuzkraut.

Die beiden anderen medizinisch verwendeten Goldrutenarten, die Riesengoldrute (*Solidago gigantea* Aiton.) und die Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis* L.), stammen ursprünglich aus Nordamerika. Beide sind inzwischen in Europa eingebürgert, wobei besonders die Kanadische Goldrute in Mitteleuropa weit verbreitet ist und häufig an Ufern, Wegrändern sowie auf Brachflächen zu finden ist.

Hieronymus Bock berichtet, dass die Goldrute bei den alten Germanen als eines der bedeutendsten Wundkräuter galt. In schriftlichen Überlieferungen findet ihre Nutzung als Heilpflanze jedoch erst ab dem Mittelalter ausführlich Erwähnung. So berichtet unter anderem Arnaud de Villeneuve (1238–1311), ein berühmter spanischer Arzt des Mittelalters, von einem Mann mit Blasensteinen, der nach einer neuntägigen Kur mit Goldrute, eingenommen zusammen mit Eiern, eine beträchtliche Menge Harngrieß ausscheiden konnte. Die Goldrute, früher bekannt als „Heidnisch Wundkraut“, soll zudem eines der beliebtesten Heilmittel gewesen sein, die Martin Luther zur Linderung seiner zahlreichen körperlichen Beschwerden einsetzte.¹

Der botanische Name *Solidago* leitet sich vom lateinischen *solidare* („befestigen“) oder *solidum agere* („festigen, gesund machen, heilen“) ab, was auf die traditionelle Nutzung der

Pflanze als Wundheilmittel hinweist. Der Artname *virgaurea* setzt sich aus *virga* („Rute“) und *aureus* („golden“) zusammen und beschreibt die charakteristische Form und goldgelbe Farbe des Blütenstandes. Der moderne deutsche Pflanzenname ist eine wörtliche Übersetzung des Artnamens.¹

Die Droge stammt meist aus dem Anbau in Deutschland, Ungarn, dem Balkan oder Polen.

ARZNEILICH VERWENDETE DROGE

Im Europäischen Arzneibuch wird das „Echte Goldrutenkraut“ (*Solidaginis virgaureae herba*) als die getrockneten, oberirdischen Teile von *Solidago virgaurea* L. definiert. Die Droge muss mindestens 0,5 % und darf höchstens 1,5 % Flavonoide, berechnet als Hyperosid, enthalten. Zu beachten ist, dass die Riesengoldrute und die Kanadische Goldrute das in der Ph. Eur. als „Goldrutenkraut“ (*Solidaginis herba*) bezeichnete Material liefern, welches einen Mindestgehalt von 2,5 % Flavonoiden, berechnet als Hyperosid, aufweisen muss. Nahezu alle in Österreich registrierten und derzeit lieferbaren Arzneimittel inklusive der zugelassenen Arzneiteemischungen enthalten *Solidaginis herba*. Die Echte Goldrute ist dagegen in den Phytodolor® Tropfen und in Solidacur 600® Filmtabletten (beides nur in Deutschland erhältlich) enthalten.

INHALTSSTOFFE UND PHARMAKOLOGISCHE WIRKUNGEN

Die Echte Goldrute enthält eine Vielzahl an bioaktiven Inhaltsstoffen, darunter etwa 1,4 % Flavonoide (Rutosid und Nicotiflorin, sowie andere Quercetin- und Kaempferolglykoside) sowie Anthocyanidine. Weitere Bestandteile sind bis zu 2 % Triterpensaponine vom Oleanan-Typ, die bisdesmosidischen Phenolglykoside Leiocarposid (0,08–0,48 %) und Virgaureosid A, Diterpenlaktone vom cis-Clerodan-Typ, sowie phenolische Säuren wie Chlorogensäure (0,2–0,4 %), Kaffeesäure, Ferulasäure, Sinapinsäure und Vanillinsäure. Zudem enthält die Pflanze geringe Mengen an ätherischem Öl mit den Komponenten Cyclocolorenon, Cadinen, α - und β -Pinen, Myrcen, Limonen, Sabinen, Spathulenol und Germacren D.^{2,3}

Einer der Unterschiede bei den Inhaltsstoffen im Vergleich zur Riesengoldrute und Kanadischen Goldrute sind die nur im Echten Goldrutenkraut vorkommenden Phenolglykoside.⁴

Während die entzündungshemmende und analgetische Wirkung laut In-vitro-Studien maßgeblich auf den Phenolglykosiden, Kaffeesäurederivaten und Saponinen beruht, dürfte der diuretische Effekt auf die Flavonoide und Saponine zurückzuführen sein, die in allen drei medizinisch verwendeten Goldrutenarten vorkommen.⁵

Antiphlogistische Effekte

Die entzündungshemmende Wirkung der Saponine aus Echter Goldrute wurde bereits in den 80er-Jahren in verschiede-



Die leuchtend gelben Blüten der Riesengoldrute stehen in dichten, endständigen traubigen oder rispigen Blütenständen.

nen Modellen untersucht, unter anderem auch in einem experimentellen Ödemmodell an Ratten. Dabei kam es zu einer signifikanten Verringerung des Ödemvolumens nach intravenöser Verabreichung von 1,25–2,5 mg/kg eines Triterpensaponin-Komplexes.⁶ Andere Untersuchungen zeigten in einem Rattenmodell mit durch Carrageenan induziertem Ödem eine schwache entzündungshemmende Wirkung von Leiocarposid.⁷

Neuere Untersuchungen zeigen zudem, dass Saponine, Flavonoide und Kaffeesäureester die Aktivität der Leukozyten-Elastase hemmen – einer Protease, die eine zentrale Rolle im Fortschreiten von Entzündungsprozessen spielt. Zudem steigerten Estersaponine die Zellpermeabilität und regten die Synthese sowie die Freisetzung von Glukokortikoiden in den Nebennieren an.⁸ Eine aktuelle Studie untersuchte die ent-

zündungshemmende Wirkung einer phenolreichen Fraktion aus den oberirdischen Teilen von *Solidago virgaurea* sowie ihrer Hauptbestandteile im Carrageenan-induzierten Rattenpfotenödemmodell. Aus dem Extrakt wurden vier Kaffeesäurederivate isoliert, wobei die 3,4,5-tri-O-Caffeoylchinasäure bei einer Dosis von 50 mg/kg die stärkste Wirkung zeigte und 88 %

der Aktivität von Indometacin (10 mg/kg) erreichte sowie die Konzentrationen der proinflammatorischen Zytokine TNF- α und IL-1 β signifikant senkte.⁹

Analgetische Wirkung

Das analgetische Potenzial der Echten Goldrute wurde in vitro anhand der Affinität zu drei Neuropeptid-Rezeptoren getestet, die an der Vermittlung akuter Schmerzen bei Säugtieren beteiligt sind: Bradykinin, Neurokinin 1 und CGRP. Ein nicht näher definierter methanolischer Extrakt aus den Samen der Pflanze zeigte eine signifikante Hemmung der Radioligand-Bindung an Bradykinin-Rezeptoren.¹⁰ →

Bei der Wildsammlung besteht eine potenzielle Verwechslungsgefahr mit ähnlich aussehenden, pyrrolizidinalkaloidhaltigen Senecio-Arten.

A

→ Spasmolytische Wirkung

Ein wässriger Extrakt aus den Blättern der Echten Goldrute hemmte die muskarinischen M2- und M3-Rezeptorvermittelten Kontraktionen von Blasenmuskelstreifen von Ratten und Menschen. Niedrige Extraktkonzentrationen (0,01 %) zeigten eine nicht-kompetitive Hemmung der muskarinischen Rezeptoren, während höhere Konzentrationen (0,1 %) vermutlich unspezifische hemmende Effekte ausübten. Der Zusammenhang zwischen den in vitro getesteten Konzentrationen und den therapeutischen Dosen bleibt allerdings unklar, da die Bioverfügbarkeit der aktiven Inhaltsstoffe des Extrakts nicht bekannt ist.¹¹

Antimikrobielle Wirkung

Die antimikrobielle Aktivität von ethanolischen und methanolischen Extrakten aus Echem Goldrutenkraut wurde in vitro unter Verwendung von gefriergetrockneter Biomasse aus Kalluskulturen der Pflanze getestet. Die minimalen bakteriziden Konzentrationen (MBC) der Extrakte zeigen eine moderate antimikrobielle Aktivität gegenüber diversen Keimen wie *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilis*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa* und *Staphylococcus aureus*.¹²

Eine Studie untersuchte die antibakteriellen Eigenschaften eines nicht genauer angegebenen Goldrutenextraktes gegen ESBL (Extended-Spectrum Beta-Lactamase)-produzierende *Pseudomonas aeruginosa*. Der Goldrutenextrakt zeigte in vitro eine signifikante Hemmung der Biofilmbildung und der ESBL-Produktion. Als bioaktive Komponenten wurden Octadecan und Ölsäure identifiziert.¹³

Eine Studie untersuchte die Wirkung eines nicht näher definierten Echte Goldrutenextraktes auf die Überlebensfähigkeit und Biofilmbildung von uropathogenen *Escherichia coli* sowie dessen Wechselwirkung mit Antibiotika wie Amikacin und Ciprofloxacin. Der Goldrutenextrakt reduzierte in vitro signifikant die Überlebensrate der Bakterien und verringerte die Biofilmbildung nach 24 Stunden.¹⁴

Pilzhemmende Effekte

Die Studie untersuchte die Mechanismen, durch die ein nicht näher definierter Extrakt aus Echter Goldrute die Biofilmbildung von *Candida albicans* hemmt. Der Goldrutenextrakt reduzierte die Adhärenz und Hyphenbildung auf inertem Material und menschlichen Epithelzellen, ohne das Wachstum planktonischer Hefezellen zu beeinflussen, und führte zur Downregulation von Genen, die für Adhäsion und Hyphenbildung entscheidend sind. Synergistische Effekte wurden nachgewiesen, wenn der Extrakt mit Antimykotika wie Miconazol, Nystatin oder einer antiseptischen Mundspülung kombiniert wurde.¹⁵

Diuretische Wirkung

Die Flavonoide der Echten Goldrute (insbesondere Quercetin und seine Derivate) hemmen die Aktivität der Neutralen Endopeptidase (NEP) und des Angiotensin-konvertierenden Enzyms (ACE).

Der Mechanismus der positiven Wirkung von Goldrute könnte auf der Modulation der NEP-Aktivität basieren.



Das Echte Goldrutenkraut wurde vom HMPC als traditionelles pflanzliches Arzneimittel eingestuft. Eingesetzt wird es lt. Monographie zur Erhöhung der Urinmenge bei leichten Harnwegsbeschwerden.

Durch die Hemmung des Abbaus vasoaktiver Peptide kann die Behandlung mit Goldrute den Wasser- und Natriumhaushalt sowie die kardiovaskuläre Homöostase regulieren. Dies geschieht durch eine gesteigerte Ausscheidung von Wasser und Natrium sowie durch arterielle und venöse Vasodilatation.¹⁶

Antidiabetische Effekte

Echte Goldrute wurde in einer Studie auf ihre antidiabetischen Eigenschaften untersucht, wobei drei nicht näher definierte Extrakte durch In-vitro- und In-vivo-Methoden evaluiert wurden. Die Extrakte hemmten effektiv die Enzyme α -Glucosidase und PTP1B, reduzierten die Bildung von fortgeschrittenen Glykationsendprodukten und förderten die Glukoseaufnahme in Muskelzellen durch Hochregulierung von GLUT4. In einem Diabetes-Mausmodell zeigte die tägliche interperitoneale Gabe eines methanolischen Extrakts (100 mg/kg) über 24 Tage eine signifikante Senkung des Blutzuckerspiegels, vergleichbar mit Glibenclamid, ohne offensichtliche Toxizität.¹⁷

In einer In-vitro-Studie wurden phenolreiche Extrakte von Luzerne und Echter Goldrute an einer Insulinomzelllinie getestet. Eine mögliche antidiabetische Wirkung wurde durch Hemmung von α -Amylase und α -Glucosidase sowie durch Stimulation der Insulinsekretion in β -TC-6-Zellen untersucht, wobei die Echte Goldrute die höchste Hemmung der α -Glucosidase zeigte.¹⁸

Eine weitere Studie untersuchte die antidiabetischen und hypolipidämischen Wirkungen eines nicht näher definierten Extraktes aus Echter Goldrute bei Alloxan-induzierten diabetischen Ratten. Die tägliche Gabe des Extrakts (250 mg/kg) über 15 Tage führte zu einer signifikanten Senkung von Blutzucker, Serumamylase, TNF- α und Malondialdehyd in der Bauchspeicheldrüse sowie zu einer Erhöhung von Insulinspiegel, Leberglykogen, Superoxiddismutase und Katalase-Aktivitäten.¹⁹

KLINISCHE STUDIEN

Die meisten klinischen Studien stammen aus den 90er-Jahren. In einer offenen Post-Marketing-Crossover-Studie mit Placebo an 22 gesunden Proband:innen (Alter 17–61 Jahre) wurde ein ethanolischer Extrakt aus frischen Pflanzen von Echter Goldrute getestet. Die Probanden erhielten 100 Tropfen (5 x 20 Tropfen/Tag) des Extrakts (64 % V/V, Goldruten Tropfen[®]) über einen Zeitraum von zwei Tagen. In der mit Goldrute behandelten Gruppe wurde eine signifikante Erhöhung des täglichen Urinvolumens um 27 % festgestellt (Klinisch-experimentelle Studie Nr. 23223. P 1, 1992).

Die Wirksamkeit eines Trockenextrakts von Echter Goldrute (Stromic[®]) (5–7: 1, Ethanol 30 % (V/V)) wurde in einer offenen multizentrischen Studie untersucht, an der 289 Ärzt:innen teilnahmen und 745 weibliche Patientinnen (Alter 12–94 Jahre) mit Dysurie unterschiedlicher Ursachen behandelt wurden. Nach 14 Tagen Behandlung mit dem Goldrutenextrakt (dreimal täglich 380 mg) wurde bei 69,2 % der Patientinnen eine Reduktion der Miktionsfrequenz sowie eine Verbesserung anderer Symptome der Zystitis festgestellt.²⁰

In einer weiteren Post-Marketing-Studie mit 1.487 Patient:innen, die unter verschiedenen Harnwegserkrankungen wie Reizblase, Harnwegsinfektionen oder Nierensteinen litten, wurde die Wirksamkeit eines Extrakts aus Echter Goldrute (5,0–7,1:1, Ethanol 30 % V/V) untersucht. Die Patient:innen nahmen über einen Zeitraum von durchschnittlich vier Wochen dreimal täglich Cystinol Long Kapseln[®] (je 424,8 mg) ein. Bei 79 % der Teilnehmer:innen zeigte sich auf der CGI-Skala (Clinical Global Impression Scale) eine statistisch signifikante Verbesserung der Beschwerden.²¹

In einer offenen, multizentrischen Studie, die von 308 Ärzt:innen durchgeführt wurde, erhielt eine Untergruppe von 512 Patient:innen (Alter: 13–96 Jahre, 77 % weiblich) mit chronisch rezidivierender Reizblase über fünf Wochen einen Trockenextrakt aus Echter Goldrute (5,0–7,1:1, Ethanol/Wasser 30 % V/V), 424,8 mg, 3 x täglich). Am Studienende zeigten 96 % der Patient:innen eine auf der CGI-Skala dokumentierte Verbesserung. Zudem bewerteten 80,1 % die Wirksamkeit als gut oder sehr gut. Nebenwirkungen wurden nicht registriert.²²

WISSENSCHAFTLICH BEWERTETE ANWENDUNGEN

Das HMPC hat bisher nur für das Echte Goldrutenkraut eine Monographie erstellt. Es wurde als traditionelles pflanzliches Arzneimittel eingestuft. Sinnvoll ist es lt. Monographie zur Erhöhung der Urinmenge – als unterstützende Maßnahme bei der Behandlung leichter Beschwerden der Harnwege.

TYPISCHE ZUBEREITUNGEN, TAGESDOSIERUNG UND ANWENDUNGSDAUER

Goldrutenkraut kann in Form von Tee, Tinkturen, Flüssig- oder Trockenextrakten eingesetzt werden.

Die Dosierung hängt von der jeweiligen Darreichungsform ab. Bei der Anwendung von geschnittenem Kraut, das zur Zubereitung eines Teeaufgusses verwendet wird, sollten 3 bis 5 g des getrockneten Krautes 2- bis 4-mal täglich eingenommen werden. Flüssigextrakte und Tinkturen (Flüssigextrakt [1:1], hergestellt mit Ethanol/Wasser 25 % V/V; Tinktur [1:5] hergestellt mit Ethanol/Wasser 45 % V/V) werden jeweils in einer Dosierung von 0,5–2 ml dreimal täglich empfohlen. Für Trockenextrakte (5–7:1, mit Ethanol/Wasser 30–60 % V/V) liegt die empfohlene Dosis bei 350–450 mg, ebenfalls dreimal täglich.

Im Sinne einer traditionellen Anwendung kann man Goldrute für zwei bis vier Wochen anwenden. Sollten während der Anwendung Symptome wie Fieber, schmerzhaftes Wasserlassen, Krämpfe, oder Blut im Urin auftreten, ist unverzüglich ärztlicher Rat einzuholen oder eine qualifizierte medizinische Fachkraft zu konsultieren. Zudem wird eine gleichzeitige Behandlung mit synthetischen Diuretika nicht empfohlen.

KINDER, SCHWANGERE UND STILLENDE

Das HMPC empfiehlt die Verwendung von Echem Goldrutenkraut ab einem Alter von 12 Jahren. Schwangeren und stillenden Frauen wird aufgrund fehlender Daten von der Anwendung abgeraten.

WECHSEL- UND NEBENWIRKUNGEN (RISIKEN)

Mögliche Nebenwirkungen sind Überempfindlichkeitsreaktionen oder Magen-Darm-Beschwerden, deren Häufigkeit jedoch nicht bekannt ist.

KONTRAINDIKATION

Bei einer bekannten bestehenden Allergie gegenüber Korbblütlern oder bei Erkrankungen, die eine reduzierte Flüssigkeitsaufnahme erfordern, wie beispielsweise schwere Herz- oder Nierenerkrankungen, sollte laut HMPC Goldrutenkraut nicht angewandt werden.

QUELLEN

- Madaus, G. (1987): Lehrbuch der biologischen Heilmittel, Mediamed Verlag, Ravensburg
- Blaschek W. (Hrsg.) (2016): Wichtl - Teedrogen und Phytopharmaka. Ein Handbuch für die Praxis. 6. Auflage. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Stuttgart
- Malićanin M. et al.: Influence of the Extraction Method on the Biological Potential of *Solidago virgaurea* L. Essential Oil and Hydrolates. *Plants* (Basel). 2024; 13(16):2187.
- Radušienė J. et al.: Comparative Analysis of Root Phenolic Profiles and Antioxidant Activity of Five Native and Invasive *Solidago* L. Species. *Plants* (Basel). 2024; 13(1):132.
- Fursenco C. et al.: *Solidago virgaurea* L.: A Review of Its Ethnomedicinal Uses, Phytochemistry, and Pharmacological Activities. *Biomolecules*. 2020; 10(12):1619.

Weitere Literatur auf Anfrage