

Purpur-Sonnenhut-Kraut

Echinaceae purpureae herba

Allgemeine Angaben

In der Ph. Eur. 11.8 wurde die DC-Identitätsprüfung geändert und eine DC-Reinheitsprüfung neu eingeführt.

Die Ph. Eur. enthält auch zwei Zubereitungen des Purpur-Sonnenhut-Krauts: **Mit Ethanol stabilisierter Presssaft von Purpur-Sonnenhut-Kraut** und **Ohne Ethanol stabilisierter Presssaft von Purpur-Sonnenhut-Kraut**.

Außerdem beschreibt das Arzneibuch **Purpur-Sonnenhut-Wurzel**, **Blasser-Sonnenhut-Wurzel** und **Schmalblättriger-Sonnenhut-Wurzel**; siehe auch die zugehörigen Kommentare.

Definition

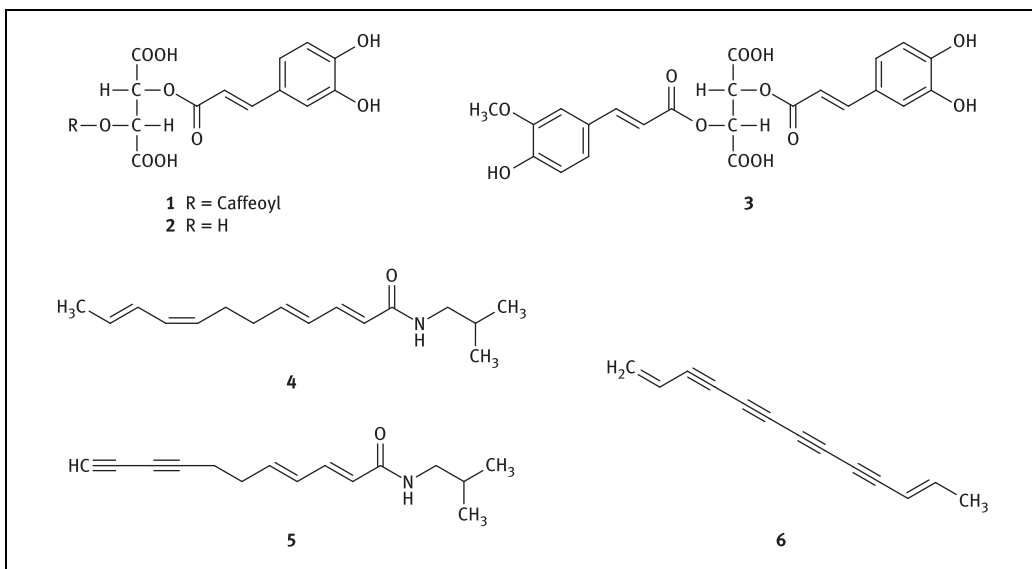
Stammpflanze¹⁾: Der Purpur-Sonnenhut (*Echinacea purpurea* (L.) Moench; Familie Asteraceae) – im Deutschen heißt er auch „Roter Sonnenhut“ – besitzt derzeit unter den *Echinacea*-Arten die größte pharmazeutische Bedeutung. Heimisch ist die Pflanze in der Süd- und Zentral-USA, wegen der dekorativen Blüte wird sie in Europa häufig als Zierpflanze kultiviert. Der Rote Sonnenhut ist kräftig, 60 bis 180 cm hoch und hat einen verzweigten, schwach rauhaarigen oder kahlen Stängel. Die Blätter sind beidseitig rau und haben einen gesägten Blattrand, wodurch sich diese Art von *E. pallida* (Stammpflanze für **Blasser-Sonnenhut-Wurzel**) und *E. angustifolia* (Stammpflanze für **Schmalblättriger-Sonnenhut-Wurzel**, beide Ph. Eur.) unterscheidet. Die Zungenblüten der Blütenköpfchen sind hängend, 2 bis 4 cm lang und tief purpurfarben; die Spreublätter sind grannig, der Pollen ist gelb und 18 bis 25 µm im Durchmesser. Die Hüllblätter stehen in 3 bis 4 Reihen. Blütezeit ist September/Okttober. Das Wurzelsystem ist fast homorrhiz mit einem kurzen Wurzelstock und vielen dünnen Nebenwurzeln. Chromosomenzahl $2n = 36, 72$.

Droge²⁾: Die Ernte des Krauts erfolgt entweder (selten) im ersten Standjahr, wenn an den Hauptblütenständen mindestens *ein* Röhrenkranz (möglicherweise auch mehrere) geöffnet ist, oder (meist) im zweiten Standjahr zur Zeit der Vollblüte, wenn auch der größte Teil der Nebenblütenkörbe geöffnet ist. Je höher der Anteil voll aufgeblühter Blütenköpfchen, desto höher ist der Anteil an Cichoriensäure (1) und Alkylamiden. Die Ernte kann manuell oder mechanisch erfolgen. Ein großer Teil des Krauts wird frisch zu Presssaft (Droge-Extrakt-Verhältnis 2,5 bis 1,5 : 1) verarbeitet. Ansonsten wird es gehäckselt und bei 40 bis 45 °C getrocknet bis es rascheltrocken ist, was 15 bis 20 h dauert.

Andere Drogennamen: Purple coneflower herb (engl.); Somitée d'echinacée (franz); Echinacea purpurea erba (ital.)

Inhaltsstoffe^{1, 3–6)}: Die Droge enthält verschiedene Kaffeesäurederivate, die hauptsächlich durch Cichoriensäure (1; 2,3-Dicaffeoylweinsäure), Cafartarsäure (2; 2-Caffeoylweinsäure) und ein Isomer der Cichoriensäure repräsentiert werden¹⁾. Die Ph. Eur. fordert für die Summe an Cichoriensäure und Cafartarsäure einen Mindestgehalt von 0,1 %. Außerdem sind Cichoriensäuremethylester, 2-Caffeoyl-3-*O*-feruloylweinsäure, 2,3-Diferuloylweinsäure (3), 2-Feruloylweinsäure, 2-Caffeoyl-3-cumaroylweinsäure und Monocaffeoylweinsäure-4-methylester enthalten. Nachgewiesen wurden auch einige Flavonoide, u.a. Rutosid und andere Quercetin- und Kämpferolderivate³⁾.

An lipophilen Inhaltsstoffen sind Alkylamide (Alkamide) enthalten, d.h. langkettige, mehrfach ungesättigte Fettsäureamide; diesbezüglich unterscheiden sich die oberirdischen Teile der drei pharmazeutisch verwendeten *Echinacea*-Drogen (*E. angustifolia*, *E. pallida*, *E. purpurea*) wenig⁷⁾; *E. purpurea* ist am Alkylamid-reichsten. Die



isomeren Isobutylamide der Dodeca-(2*E*,4*E*,8*Z*,10*E*/*Z*)tetraensäure (**4**) dominieren und liegen in Konzentrationen von 5 bis 30 mg % vor. Weitere Alkamide sind die Isobutylamide der Undeca-(2*E*,4*Z*)dien-8,10-diinsäure (**5**), Dodeca-(2*E*,4*Z*)dien-8,10-diinsäure und Dodeca-(2*E*,4*E*,10*E*)trien-8-insäure und der Dodeca-(2*E*,4*E*,8*Z*)trienensäure⁷⁾. Auch ein Hydroxyisobutylamid ist enthalten, nämlich das der Pentadeca-2*E*,9*Z*-dien-10,12-diinsäure. Das Alkylamid-Muster des Krauts ist dem der **Purpur-Sonnenhut-Wurzel** (Ph. Eur.) sehr ähnlich; siehe den zugehörigen Kommentar.

Ätherisches Öl ist bis zu 0,6 % enthalten, meist aber in geringerer Konzentration; Hauptkomponenten sind Borneol, Bornylacetat, Germacren D, Caryophyllen und dessen Epoxid. Möglicherweise sind darin, soweit sie wasserdampflich sind, auch einige Alkylamide enthalten. An lipophilen Inhaltsstoffen sind außerdem noch die sehr instabilen Polyacetylene erwähnenswert, hauptsächlich repräsentiert durch Trideca-1,11-dien-3,5,7,9-tetraen (**6**), Trideca-8,10,12-trien-2,4,6-triin, Trideca-1-en-3,5,7,9,11-pentain und Pontica-Epoxid.

An Polysacchariden sind im Kraut von *E. purpurea* sowohl Polysaccharide als solche als auch Glykoproteine enthalten. Isoliert wurden zwei Polysaccharide (PS I und PS II). PS I erwies sich als ein 4-*O*-Methylglucuronoarabinoxylan mit einem Molekulargewicht (MG) von 35 000 D, PS II als ein

saures Arabinorhamnogalactan (MG 450 000 D). Außerdem wurde ein Xyloglucan mit dem MG 79 500 D und ein pektinartiges Polysaccharid gefunden. Aufschluss über ein Glykoprotein, isoliert aus einem Presssaft, gibt Lit.^{8,9)}. Dabei handelt es sich um ein Arabinogalactan-Protein (AGP) mit einem Polysaccharidanteil von über 90 % und einem Proteinanteil von unter 10 %. Die Proteine bilden das Grundgerüst („Rückgrat“) und die Polysaccharide die Seitenketten. Mit einem Anteil von über 0,8 % ist der Anteil an Hydroxyprolin ungewöhnlich hoch, Arabinose (32,1 %) und Galactose (63,5 %) dominieren im Polysaccharidanteil. Als weitere Zucker kommen Glucose, Mannose, Rhamnose und Spuren von Fucose vor und außerdem 8,7 % Uronsäuren. Die Zusammensetzung der Monosaccharidbindungstypen ist Lit.¹⁰⁾ zu entnehmen. In Bezug auf das Proteinrückgrat scheinen die AGPs zur „Hybrid-Klasse der Hydroxyprolin-reichen Glykoproteine“ zu gehören¹¹⁾. Die Aminosäurenzusammensetzung des Proteinanteils ist in Lit.¹⁰⁾ dokumentiert.

Prüfung auf Identität

C. Die DC-Prüfung zielt auf die lipophilen Inhaltsstoffe der Droge, also auf die Alkylamide (Alkamide). Die Droge wird mit Methanol extrahiert, der Extrakt wird auf einer Hoch-

leistungs-Kieselgelplatte (HPTLC, Korngröße 2 bis 10 µm) mit einem relativ lipophilen Fließmittel getrennt. Als Referenzsubstanzen dienen β -Sitosterol (ein Phytosterol) und Ursolsäure (ein Triterpen). Die Detektion erfolgt mit Anisaldehyd-Schwefelsäure, einem Universalreagenz, das nach dem Erhitzen bunte Zonen auf der DC-Platte sichtbar macht (Bildung von Triphenylmethanfarbstoffen). Die Auswertung erfolgt im Tageslicht, wobei die Farbangaben nur als Anhaltspunkte zu verstehen sind, sie können je nach Erhitzungsgrad und -dauer etwas variieren. Im Chromatogramm der Untersuchungslösung sind über die ganze Laufstrecke verteilt farbige Zonen zu erkennen, im oberen Bereich rotviolette, im unteren Bereich graue Zonen. Nur die Zone von β -Sitosterol wird mittels der Referenzsubstanz namentlich zugeordnet. Letztlich wird der DC-Fingerprint im Vergleich zur tabellari-schen Abbildung ausgewertet.

Die Trennqualität des Systems wird mit der Referenzlösung a überprüft; die Zonen von β -Sitosterol (obere Zone) und Ursolsäure (untere Zone) müssen getrennt vorliegen, sie dürfen sich jedoch berühren. Zur Überprüfung der Nachweisempfindlichkeit wird die Referenzlösung a 1:4 verdünnt (Referenzlösung b) und aufgetragen. Dabei dient die Zone der Ursolsäure als „Intensitätsmarker“; ist diese Zone noch erkennbar, ist die Nachweisempfindlichkeit des Systems gewährleistet.

- D. Hierfür wird die DC-Platte der Reinheitsprüfung „Andere *Echinacea*-Arten“ ausgewertet. Die Droge wird mit Methanol extrahiert, der Extrakt wird auf einer Hochleistungs-DC-Platte (HPTLC, Korngröße 2 bis 10 µm) getrennt. Das Fließmittel ist relativ polar, wie es in ähnlicher Zusammensetzung häufig für phenolische Substanzen verwendet wird. Als Referenzsubstanzen dienen Cichoriensäure (1), Caf-tarsäure (2), Echinacosid und Cynarin. Die beiden Letzteren spielen jedoch nur für die Reinheitsprüfung eine Rolle. Detektiert wird mit Diphenylboryloxyethylamin (Naturprodukt-Reagenz; Bildung von Bor-Chelatkomplexen). Damit werden Phenolcarbonsäuren und ihre Derivate im UV-Licht bei 366 nm als blau fluoreszierende Zonen sichtbar, Flavonoide als orangegelbe oder gelbgrüne Zonen. Auf ein Nachsprühen mit Macrogl 400 zur Inten-

sivierung und Stabilisierung der Fluoreszenz wird hier verzichtet (warum?). Als Anhaltspunkt für die Lage im Chromatogramm ist im Arzneibuch eine tabellarische Abbildung vorgegeben. Nahe der Front liegen die rot fluoreszierenden Zonen der Chlorophylle. Die hellblau fluoreszierende Zone darunter wird – falls vorhanden – der Kaffeesäure zugeschrieben. Nach den Abbildungen in Lit.^{1,6)} handelt es sich bei der oberen blau fluoreszierenden Zone allerdings um Cichoriensäuremethylester. Mit Hilfe der Referenzsubstanzen werden außerdem Cichoriensäure (1) und Caf-tarsäure (2) namentlich zugeordnet.

Zur Überprüfung der Trennfähigkeit des Systems wird Referenzlösung d mit Caf-tarsäure und Hyperosid (ein Flavonoid) aufgetragen; die Trennleistung ist gewährleistet, wenn nach der Detektion im mittleren Bereich der DC-Platte kurz oberhalb der blau fluoreszierenden Caf-tarsäure-Zone die gelb oder orange fluoreszierende Zone des Hyperosids zu erkennen ist; die beiden Zonen dürfen sich gerade berühren. Zur Überprüfung der Nachweisempfindlichkeit wird die Referenzlösung a (enthält Caf-tarsäure und Echinacosid) 1:4 verdünnt (Referenzlösung b) und aufgetragen. Dabei dient die Zone von Echinacosid im Chromatogramm der Referenzlösung b als „Intensitätsmarker“; ist diese Zone erkennbar, ist die Nachweisempfindlichkeit des Systems gewährleistet.

Andere Identitätsprüfungen: Für die Trennung der phenolischen Komponenten können auch HPLC-Methoden genutzt werden, z.B. die in Lit.¹²⁾. Die Alkylamide der Droge können nicht als Identitätskriterium dienen, da sich die Alkylamid-Muster der oberirdischen Teile der pharmazeutisch verwendeten *Echinacea*-Arten zu ähnlich sind; siehe dazu die Abbildungen in Lit.¹⁾.

Prüfung auf Reinheit

Andere *Echinacea*-Arten: Pharmazeutisch werden auch andere *Echinacea*-Arten genutzt und zwar die Wurzeln des Blassen Sonnenhuts (*E. pallida* (Nutt.) Nutt. und des Schmalblättrigen Sonnenhuts (*E. angustifolia* DC.). Obwohl sich die verschiedenen *Echinacea*-Arten äußerlich unterscheiden, kommt es offensichtlich zu Verwechslungen. Zur phytochemischen Unterscheidung

wird das DC-Muster der Kaffeesäurederivate genutzt; zur Methode siehe die DC-Identitätsprüfung D. Es wird ausdrücklich auf die Abwesenheit des Phenylethanoids Echinacosid und Cynarin geprüft; beide sind Kaffeesäurederivate, die unter diesen DC-Bedingungen nicht nachweisbar sein dürfen. In den anderen *Echinacea*-Arten sind sie enthalten.

Gehaltsbestimmung

Die quantitative Bestimmung bezieht sich auf den Gehalt an Cichoriensäure (1) und Caftarsäure (2), die mittels HPLC von den anderen Kaffeesäurederivaten getrennt werden. Die Ph. Eur. fordert für die Summe dieser beiden Säuren einen Mindestgehalt von 0,1 %. Die Extraktion erfolgt mit Ethanol 70 %. Als stationäre Phase dient RP-18 (5 µm), als mobile Phase ein 0,1 %ige Phosphorsäure-Acetonitril-Gradient. Die Detektion erfolgt spektralphotometrisch im UV-Licht bei 330 nm. Die Trennfähigkeit der Säule wird durch die Auflösung der Peaks von Chlorogensäure und Kaffeesäure im Chromatogramm der Referenzlösung überprüft; sie müssen deutlich getrennt eluiert werden (Auflösung mindestens 5,0).

Die Retentionszeiten der zu quantifizierenden Substanzen (Caftar- und Cichoriensäure) können durch die Angabe der relativen Retentionszeiten in Bezug auf die Retentionszeit von Chlorogensäure

(Retentionszeit = 1,0) ermittelt werden. Ein HPLC-Chromatogramm hilft bei der Zuordnung. Die quantitative Auswertung erfolgt durch Peakflächenvergleich. Dabei wird die Peakfläche von Caftarsäure sowie die Peakfläche von Cichoriensäure im Chromatogramm der Untersuchungslösung jeweils mit der Peakfläche von Chlorogensäure im Chromatogramm der Referenzlösung ins Verhältnis gesetzt. Die beiden Berechnungsformeln enthalten dann jeweils einen Peak-Korrelationsfaktor, sozusagen einen „Umrechnungsfaktor“: Faktor 0,881 zur Umrechnung von Chlorogensäure auf Caftarsäure, Faktor 0,695 zur Umrechnung von Chlorogensäure auf Cichoriensäure. Der Faktor 1,25 jeweils im Nenner der beiden Berechnungsformeln berücksichtigt, dass in 50 ml der Untersuchungslösung nur ¼ der Drogeneinwaage ($m_1/4$) enthalten ist und in der Referenzlösung nur 1/5 der Einwaage der Referenzsubstanz Chlorogensäure ($m_2/5$).

Andere Bestimmungsmethoden: Die Quantität der Cichoriensäure (1) und Caftarsäure (2) kann mit jeder HPLC-Methode bestimmt werden, mit der diese Phenole gut getrennt werden, z.B. auch mit der validierten Methode aus Lit.¹²⁾.

E. Stahl-Biskup

Pharmakologische Eigenschaften^{3, 7, 13)}

Pharmakodynamik: Siehe auch den Kommentar zu **Blasser-Sonnenhut-Wurzel** (Ph. Eur.) Die Polysaccharidfraktion gilt als verantwortlich für die immunstimulierenden Eigenschaften der Droge. In präklinischen und klinischen Untersuchungen kam es zu einer Erhöhung der Anzahl von Leukozyten und Milzzellen, zu einer gesteigerten Freisetzung von Zytokinen sowie zu einer Aktivierung der Phagozytoseleistung menschlicher Granulozyten. Da Polysaccharide jedoch nur nach Injektion oder nach topischer Applikation in vivo aktiv sind, muss die Wirksamkeit der peroralen Anwendung erst noch überzeugend belegt werden. Die Aussagen der vorliegenden kontrollierten klinischen Studien sind widersprüchlich.

In einigen Untersuchungen wurde nach Einnahme des frischen Presssaftes eine verminderte Infektanfälligkeit festgestellt. In vitro kommt es zu einer verstärkten Phagozytose durch menschliche Granulozyten. Im Tierversuch erhöhte die Einnahme von frischem *Echinacea-purpurea*-Presssaft die Anzahl der Granulozyten. Ebenso konnte eine Schutzwirkung gegen bakterielle, virale und durch Hefepilze verursachte Infektionen festgestellt werden. Die in Purpur-Sonnenhut-Kraut ebenfalls enthaltenen Amide und Kaffeesäurederivate tragen aufgrund ihrer antimikrobiellen und entzündungshemmenden Wirkungen zur Effektivität des Immunsystems bei. Makrophagen zeigen nach Aktivierung durch den Presssaft in vitro und in vivo zytotoxische Effekte auf Tumorzellen. Für die topische Applikation beim Menschen war durch die Polysaccharidfraktion und Echinacin B eine be-

schleunigte Heilung und eine reduzierte Rezidivrate bei infektiösen Hauterkrankungen nachweisbar. Als Wirkmechanismus wird die Bildung eines Hyaluronsäure-Polysaccharid-Komplexes und somit eine Hyaluronsäurehemmung zusätzlich zu dem immunstimulierenden Effekt diskutiert. Im Tierversuch konnte eine Hemmung der Kollagenvernetzung durch frischen Presssaft nachgewiesen werden. Für Arabinogalactanproteine in Purpur-Sonnenhut-Kraut wurde eine Aktivierung des klassischen und alternativen Wegs des Komplementsystems über einen Triggereffekt auf proinflammatorische Zytokine gezeigt.

Indikationen: Purpur-Sonnenhut-Kraut wird zur Vorbeugung und zur unterstützenden Therapie bei Erkältungen sowie bei rezidivierenden Atemwegs- oder Harnwegsinfekten angewendet. Weiterhin dient es äußerlich zur Behandlung von Verletzungen, Geschwüren und Hautentzündungen. Eine positive Bewertung des therapeutischen Nutzens liegt jedoch nur für das frische Kraut von *E. purpurea* vor.

Das HMPC (Ausschuss der EMA) hat feste und flüssige Frischpflanz Zubereitungen von Purpur-Sonnenhut-Kraut für die innerliche Anwendung „zur Vorbeugung und Behandlung von Erkältungskrankheiten“ als medizinisch anerkanntes Arzneimittel eingestuft (well-established use); halb feste oder flüssige Frischpflanz Zubereitungen von Purpur-Sonnenhut-Kraut wurden für das Anwendungsgebiet „äußerlich zur Behandlung von kleinen, oberflächlichen Wunden“ als traditionelles pflanzliches Arzneimittel eingestuft¹⁴⁾.

Dosierung: Als Tagesdosis werden 6 bis 9 ml des frischen Presssaftes eingenommen. Besondere Zubereitungen werden auch injiziert. Präparate zur äußerlichen Anwendung enthalten mindestens 15 % Presssaft. Ein Behandlungszeitraum von 8 Wochen sollte nicht überschritten werden, für die

parenterale Applikation liegt die Grenze bei 3 Wochen.

Nebenwirkungen: Insbesondere nach parenteraler Gabe können dosisabhängig Schüttelfrost, kurzfristig Fieberreaktionen, Übelkeit und Erbrechen auftreten. In Einzelfällen sind allergische Reaktionen vom Soforttyp möglich. Bei Diabetes-mellitus-Patienten verschlechtert sich mitunter die Stoffwechsellaage. Durch Langzeitanwendung über mehr als zwei Monate können Leukopenien auftreten.

Kontraindikationen: Bei progredienten Systemerkrankungen wie Tuberkulose, Leukosen, Kollagenosen und multipler Sklerose sind Zubereitungen aus Purpur-Sonnenhut-Kraut kontraindiziert. In der Schwangerschaft sowie bei Allergie gegen Korbblütler sollte die Gabe aus Sicherheitsgründen unterbleiben. Echinacea-Extrakte dürfen bei Kindern unter einem Jahr wegen des noch nicht vollständig entwickelten Immunsystems nicht eingesetzt werden.

Besondere Hinweise: Purpur-Sonnenhut-Kraut sollte bei Autoimmunerkrankungen wie multipler Sklerose, Lupus erythematoses oder Rheuma wegen seiner immunstimulierenden Wirkungen gemieden werden. Bei diesen Krankheiten, die mit fehlgeleiteten Abwehrkräften gegen körpereigene Zellen einhergehen, kann es durch *Echinacea-purpurea*-Extrakte zu einer Verschlimmerung der Symptomatik kommen. Auch bei progredienten Systemerkrankungen wie Tuberkulose, Leukosen, Kollagenosen, HIV-Infektionen und malignen Tumoren ist besondere Vorsicht geboten. Bei länger anhaltenden Beschwerden, Atemnot, Fieber sowie bei eitrigem oder blutigem Auswurf ist ein Arzt aufzusuchen.

M. Neubeck/Mu

Literatur

1) R. Bauer, *Echinacea*, Wiss. Verlagsges., Stuttgart 1990. 2) R. Marquard, E. Kroth, *Anbau und Qualitätsanforderungen ausgewählter Arzneipflanzen*, S. 261, Agrimedia, Bergen/Dumme 2001. 3) R. Bauer, R. Liersch, *Echinacea*, in: Hager. 4) R. Bauer, Dtsch. Apoth. Ztg. 134, 94–103 (1994). 5) R. Bauer, Pharm.

Unserer Zeit 27, 144–157 (1998). 6) R. Bauer, P. Remiger, H. Wagner, Dtsch. Apoth. Ztg. 128, 174–280 (1988). 7) Wichtl, 6. Aufl., S. 229–231. 8) B. Classen, K. Witthohn, W. Blaschek, Carbohydr. Res. 327, 497–504 (2000). 9) B. Classen et al., Dtsch. Apoth. Ztg. 145, 51–54 (2005). 10) E. M. Heise, Z. Phytother. 36, 164–170 (2015). 11) B. Classen, S. L. Mau, A. Bacic, Planta Med. 71, 59–66 (2005).

12) P. N. Brown et al., J. AOAC Int. 94, 1400–1410 (2011). 13) B. Van Wyk, C. Wink, M. Wink, *Handbuch der Arzneipflanzen*, S. 141, Wiss. Verlagsges., Stuttgart

2015. 14) Herbal Medicinal Product Committee: www.ema.europa.eu/en/medicines (eingesehen 05/2026).