

11.6/1899

Baldriantinktur

Valerianae tinctura

Allgemeine Angaben

In der Ph. Eur. 11.6 wurde die DC-Identitätsprüfung aktualisiert.

Die Ph. Eur. beschreibt auch **Baldrianwurzel**, **Geschnittene Baldrianwurzel**, **Mit Wasser hergestellter Baldriantrockenextrakt** und **Mit wässrig-alkoholischen Mischungen hergestellter Baldriantrockenextrakt**; siehe auch die zugehörigen Kommentare.

Definition

Stammpflanze: Siehe den Kommentar zu **Baldrianwurzel** (Ph. Eur.).

Inhaltsstoffe: Das Inhaltsstoffspektrum der Baldrianwurzel ist sehr heterogen (siehe den Kommentar zu **Baldrianwurzel**, Ph. Eur.) und man kann nicht davon ausgehen, dass alle Drogeninhaltsstoffe bei der Extraktion der Droge mit Ethanol 60 % bis 80 % in die Tinktur übergehen. Zuverlässig können Valerensäure (Formel 13 im Kommentar zu **Baldrianwurzel**, Ph. Eur.), Acetoxyvalerensäure (14) und Valerenal (12) als drei charakteristische Drogeninhaltsstoffe¹⁾ in der Tinktur nachgewiesen werden^{2, 3)}. Bei der in der Literatur erwähnten Hydroxyvalerensäure handelt es sich um ein Zersetzungsprodukt der Acetoxyvalerensäure²⁾. Valepotriate (**Valeriana-Epoxy-Triester**, Formeln 15 bis 18) werden zwar bei der Tinkturherstellung aus der Droge extrahiert, zersetzen sich aber zeit-, pH- und temperaturabhängig^{3, 4)}, sodass sie nur in frisch hergestellter Tinktur nachweisbar sind. Die Abbauprodukte der Valepotriate, Baldrial (19) und Homobaldrial (20), sind in der Tinktur jedoch auch nicht immer nachzuweisen. Möglicherweise reagieren sie mit anderen in der Tinktur enthaltenen Substanzen²⁾. Inwieweit das ätherische Öl aus der Droge in die Tinktur übergeht, wurde nie

detailliert untersucht. Eigene Untersuchungen ließen jedoch erkennen, dass die Tinktur das ätherische Öl enthält, was sich auch geruchlich bemerkbar macht. Ob die als wirksamkeitsmitbestimmend geltenden Lignane in der Tinktur enthalten sind, ist nicht definitiv beschrieben, jedoch wahrscheinlich, da die Isolierung der Lignane aus der Droge zur Strukturaufklärung mit Ethanol und Methanol (50 %) vorgenommen wurde⁵⁾.

Herstellung

Obwohl das Herstellungsverfahren freigestellt ist, kommt in der Praxis wohl nur die Perkolation in Betracht. Es ist vorteilhaft, zur Tinkturherstellung pulverisierte Baldrianwurzel zu verwenden. Zum Herstellungsverfahren siehe auch den Kommentar zu **Extrakte aus pflanzlichen Drogen** (Ph. Eur.; unter „Monographiegruppen, Allgemeine Monographien“).

Prüfung auf Identität

Die DC-Prüfung zielt auf den Nachweis der für die Wurzeln von *Valeriana officinalis* charakteristischen Inhaltsstoffe Valerensäure (13) und Acetoxyvalerensäure (14). Die Tinktur wird – mit Methanol 1:1 verdünnt – direkt auf die HPTLC-Platte aufgetragen. Zur Methode siehe den Kommentar zu **Baldrianwurzel** (Ph. Eur.).

Gehaltsbestimmung

Wie bei der Ausgangsdroge **Baldrianwurzel** (Ph. Eur.) wird auch bei der Baldriantinktur ein Mindestgehalt an Sesquiterpensäuren (Summe von Valerensäure und Acetoxyvalerensäure, berechnet als Valerensäure) gefordert. Dieser muss mindestens 0,015 % betragen, also weniger als $\frac{1}{10}$ des Gehalts an Sesquiterpensäuren in der Ausgangs-

droge (dort mindestens 0,17%). Offensichtlich rechnet man damit, dass die Sesquiterpensäuren bei der Tinkturherstellung nur anteilig in die Tinktur übergehen. Andernfalls müsste bei dem unter „Herstellung“ vorgeschriebenen Droge-Extrakt-Verhältnis von 1:5 ein Gehalt von mindestens

0,034 gefordert werden. Die Bestimmung erfolgt mittels HPLC; zur Methode und Berechnung siehe den Kommentar zu **Baldrianwurzel** (Ph. Eur.)

E. Stahl-Biskup

Pharmakologische Eigenschaften

Siehe den Kommentar zu **Baldrianwurzel** (Ph. Eur.).

Literatur

- 1) Hänsel/Sticher, 10. Aufl., S. 533-536 (2015).
2) M. Goppel, G. Franz, Pharmazie 59, 446–452 (2004).

- 3) O. Schimmer, A. Röder, Pharm. Ztg. Wiss. 5, 31–36 (1992). 4) E. Graf, B. Bornkessel, Dtsch. Apoth. Ztg. 118, 503–508 (1978). 5) B. Schumacher et al., J. Nat. Prod. 65, 1479–1485 (2002).

Baldrianwurzel

Valerianae radix

Allgemeine Angaben

In der Ph. Eur. 11.6 wurde die DC-Identitätsprüfung aktualisiert.

Die Ph. Eur. beschreibt auch **Geschnittene Baldrianwurzel**, **Baldriantinktur**, **Mit Wasser hergestellter Baldriantrockenextrakt** und **Mit wässrig-alkoholischen Mischungen hergestellter Baldriantrockenextrakt**; siehe auch die zugehörigen Kommentare.

Definition

Stammpflanze^{1,2)}: *Valeriana officinalis* L. (Familie Caprifoliaceae) ist eine mehrjährige, 0,7 bis 1,5 m hohe, krautige Pflanze, die in Europa und in den klimatisch gemäßigten Zonen Asiens vorkommt. Es handelt sich um eine vielgestaltige Sammelart, die sich in morphologisch und zytologisch (unterschiedliche Chromosomenzahlen) differenzierte Kleinarten gliedern lässt; die wichtigsten sind *Valeriana exaltata* (2n = 14), *V. collina* (2n = 28), *V. procurrens* (2n = 56) und *V. sambucifolia* (2n = 56)¹⁾. Das Arzneibuch trägt dieser Situation durch den Zusatz *s. l.* (sensu latiore = im weiteren Sinne) Rechnung. Das Rhizom des Baldrians ist 1 bis 3 cm lang und von den dicht stehenden Blattnarben walzen- bis eiförmig geringelt; vom Rhizom aus wachsen nach unten viele basal verdickten Sekundärwurzeln, eine Primärwurzel gibt es nicht. An den gefurchten, hohlen Stängeln sitzen gegenständig unpaarig gefiederte Blätter. Die unteren Blätter sind lang gestielt, die oberen fast sitzend. Der Blütenspross ist 60 bis 200 cm hoch und grün oder dunkelrot überlaufen. Die vielen kleinen, weißen bis hell rötlichen Blüten stehen endständig in dichten Doldenrispen (Trugdolden). Blütezeit ist Juli bis September.

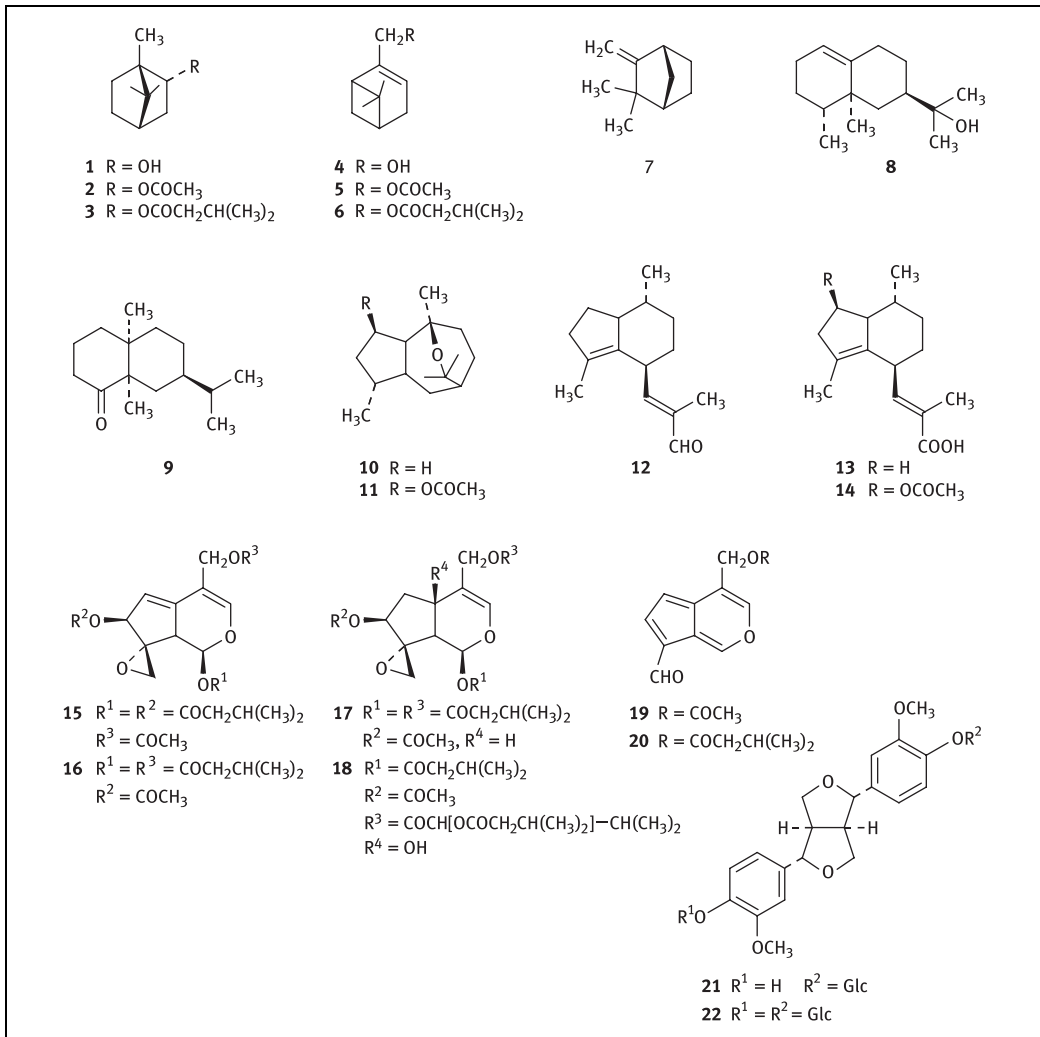
Droge¹⁾: Rhizome und Wurzeln werden gewöhnlich im Herbst ausgegraben (höchster Gehalt an ätherischem Öl), sorgfältig gewaschen und über

mehrere Tage bei 45 bis 50 °C getrocknet, bis sich die Wurzeln leicht brechen lassen. Wegen der dabei auftretenden starken Gerüche dürfen andere Drogen nicht in der Nähe getrocknet werden. Außerdem muss darauf geachtet werden, dass Katzen, die durch Baldrian oft stark erregt werden, die Droge nicht beschmutzen. Für diese Stimulation wird das Alkaloid Actinidin verantwortlich gemacht.

Die Droge stammt aus Kulturen in Belgien, den Niederlanden, und einigen osteuropäischen Ländern; auch in Deutschland (Thüringen) wird Baldrian angebaut.

Andere Drogenamen: Valerian root (engl.); Racine de valériane (franz.); Radice di valeriana (ital.); Rafz de valeriana (span.)

Inhaltsstoffe³⁻⁶⁾: Baldrianwurzel enthält 0,5 bis 1,2 % ätherisches Öl (in bestimmten Sorten bis 2,1 %), das in Zellen der Hypodermis und Rinde akkumuliert ist. Die Ph. Eur. erfordert einen Mindestgehalt an ätherischem Öl von 0,4 % (4 ml/kg). Das Öl besteht aus Mono- und Sesquiterpenen, ca. 160 Komponenten sind bis heute nachgewiesen worden. Hauptkomponente ist meist Bornylacetat (**2**; 2,3 bis 35,5 %) neben weiteren Monoterpenen wie Myrtenylacetat (**5**; 0,2 bis 9,1 %), Myrtenylisovalerat (**6**; 0,5 bis 10,5 %), Camphen (**7**; 0,1 bis 8,1 %), Bornylisovalerat (**3**; 0,1 bis 1,2 %), Myrtenol (**4**; 0,1 bis 4 %) und Borneol (**1**; 0,1 bis 3,0 %). Wichtige Sesquiterpene sind Valerianol (**8**; 1,5 bis 33,9 %), Valeranon (**9**; 0,5 bis 10,0 %), α -Kessylacetat (**11**; 0,1 bis 12,6 %), Kessan (**10**; 0,2 bis 8,2 %) und Kessanylacetat (0,1 bis 3,5 %), β -Eudesmol (0,6 bis 8,3 %) und Eudesma-2,6,8-triene (0,3 bis 7,6 %). Sehr charakteristisch ist der Gehalt an Cyclopentansesquiterpenen wie Valerenal (**12**; 0,3 bis 12,4 %), Valerensäure (**13**; 0,1 bis 4,7 %) und Pacifigorgiol (0,4 bis 3,2 %). Die hier genannten Grenzen zeugen von der hohen Variabi-



lität der Ölzusammensetzung je nach Herkunft, Unterart, Ernte und Klima. Sie sind einer sehr detaillierten Untersuchung von 26 verschiedenen Baldriansammlungen entnommen worden⁴⁾.

Das Vorkommen der Sesquiterpensäuren Valerensäure (**13**), Acetoxyvalerensäure (**14**) und 3,4-Epoxyvalerensäure galt früher als artspezifisches Merkmal, inzwischen wurden diese Substanzen auch in (wenigen) anderen *Valeriana*-Arten nachgewiesen. Die Ph. Eur. fordert einen Mindestgehalt an Sesquiterpensäuren von 0,17 %, berechnet als Valerensäure. Die Valerensäure geht während der Destillation teilweise ins ätherische Öl über und kann dort

nachgewiesen werden, die beiden Valerensäurederivate sind nicht flüchtig. Hydroxyvalerensäure, auch in der Droge nachgewiesen, ist ein Zersetzungsprodukt, das während der Lagerung entsteht⁷⁾.

Als nichtflüchtige Inhaltsstoffe enthält Baldrianwurzel außerdem 0,5 bis 2 % Valepotriate (**Valeriana-Epoxy-Triester**). Als solche werden die nichtglykosidischen Iridoide der Droge bezeichnet, deren halbacetalische und zwei weitere OH-Gruppen verestert sind. Als Säure dominieren Isovaleriansäure und Essigsäure, jedoch sind weitere Säuren enthalten. Über 20 verschiedene Valepotri-

ate sind bekannt. Mengenmäßig vorherrschend sind die Diene (zwei Doppelbindungen) Valtrat (**15**) und Isovaltrat (**16**), daneben kommen an Monoenen (1 Doppelbindung) Didrovaltrat (**17**) und IVHD-Valtrat (**18**; Isovaleroxy-hydroxy-didrovaltrat) vor. Valepotriate sind sehr instabil und zersetzen sich schon während der Trocknung der Droge, außerdem während der Lagerung und durch Wärme. Dabei werden Valerian- und Isovaleriansäure frei (Geruch!) und es bildet sich Baldrial (**19**) und Homobaldrial (**20**), die in der Droge ebenfalls nachgewiesen werden können. So sind in Baldrianzubereitungen Valepotriate nicht oder kaum mehr enthalten. Möchte man die Valepotriate der Droge nachweisen, muss sehr schonend extrahiert werden (unterhalb 60°C). Das Valepotriatmuster der Unterarten ist sehr unterschiedlich. In kleinen Mengen kommen auch Iridoidglykoside, z. B. Valerosidatum, vor.

Die Konzentrationen aller bisher genannten Inhaltsstoffe sind stark von der Jahreszeit abhängig: Der Gehalt an ätherischem Öl ist bei der im Herbst geernteten Wurzel am höchsten, während Valerensäuren und Valepotriate im Februar/März ein Maximum erreichen.

Eine weitere wichtige Inhaltsstoffgruppe der Baldrianwurzel sind Lignane, die in Form von Mono- und Diepoxylignanen vorliegen und als wirksamkeitsmitbestimmende Inhaltsstoffe des Baldrians gelten. Als solche sind Mono- oder Diglykoside des Pinoresinols (**21**, **22**) und des 8-Hydroxypinoresinols und des Olivils enthalten^{8, 9}). Freies Pinoresinol und Hydroxypinoresinol sind offensichtlich Lagerungsartefakte⁷). Eine Arbeit, die sich intensiv mit den Lignanglykosiden der Baldrianwurzel beschäftigt, stellt formelmäßig fünf verschiedene Glykoside vor, u. a. Massoniresinol-4'-*O*-glucosid und Berchemnol-4'-*O*-glucosid, und stellt insbesondere fest, dass das in der Literatur beschriebene 4'-Glucosyl-9-*O*-(6''-deoxysaccharosyl)olivil nicht in der Droge enthalten ist⁸).

Baldrianwurzel enthält außerdem in sehr kleinen Mengen Alkaloide, z. B. Valerianin und Actinidin, sowie die sog. Baldrian-Haupt- und Nebenalkaloide. Außerdem wurden die Aminosäuren Glutamin, Arginin, Alanin und GABA (γ -Aminobuttersäure) nachgewiesen¹⁰) sowie die Flavone 6-Methylapigenin, Linamarin und das Flavanon Hesperidin¹¹). An Sterolen wurden verschiedene acylierte Clinosterolglykoside gefunden¹²).

Prüfung auf Identität

- C. Die DC-Prüfung zielt auf den Nachweis der für die Droge charakteristischen Valerensäuren. Die Droge wird mit Methanol unter Ultraschall extrahiert, die Trennung des Extrakts erfolgt an Kieselgel, wobei eine Hochleistungs-DC-Platte (HPTLC, Korngröße 2 bis 10 μm) verwendet wird. Als Referenzsubstanzen dienen Valerensäure (**13**) und Acetoxyvalerensäure (**14**). Der Nachweis erfolgt mit Anisaldehyd-Reagenz, einem Universalreagenz, mit dem fast alle terpenoide Verbindungen reagieren (Bildung von Triphenylmethanfarbstoffen). Das Chromatogramm der Untersuchungslösung zeigt über die ganze Strecke verteilt farbige, vorwiegend violette Zonen; die Valerensäuren färben sich violett, wobei Valerensäure und Acetoxyvalerensäure mittels der Referenzsubstanzen namentlich zugeordnet werden. Der tabellarischen Abbildung ist zu entnehmen, dass es sich bei der violetten Zone nahe des Starts um Hydroxyvalerensäure handelt. Farbige Abbildungen sind in Lit.^{13–15}) zu finden, wobei dort jeweils leicht abgewandelte Fließmittel und andere Referenzsubstanzen verwendet werden. Zur Überprüfung der Trennfähigkeit des Systems wird Referenzlösung c mit Citronellol (nicht in der Droge enthalten) und Valerensäure aufgetragen; die Trennleistung ist gewährleistet, wenn nach dem Besprühen mit Anisaldehyd-Reagenz und Erhitzen der DC-Platte im mittleren Drittel der DC-Platte Citronellol (untere Zone) und Valerensäure (obere Zone) als getrennte, violette Zonen sichtbar sind. Zur Überprüfung der Nachweisempfindlichkeit wird die Referenzlösung a (enthält Valerensäure und Acetoxyvalerensäure) 1:4 verdünnt (Referenzlösung b) und aufgetragen. Dabei dient die Zone von Valerensäure im Chromatogramm der Referenzlösung b als „Intensitätsmarker“: Ist deren Zone erkennbar, ist die Nachweisempfindlichkeit des Systems gewährleistet.

Gehaltsbestimmung

Ätherisches Öl: Die Ph. Eur. fordert für Baldrianwurzel einen Mindestgehalt an ätherischem Öl von 0,4 % (0,4 ml/100 g). Vor der Bestimmung

muss die Droge pulverisiert werden, damit das Öl während der Destillation auch aus den tieferen Rindenschichten freigesetzt wird. Dies muss relativ zügig erfolgen, um durch die Erwärmung beim Zermahlen möglichst wenig ätherisches Öl zu verlieren. Da ein großer Teil des Öls aus höher siedenden Sesquiterpenen besteht, ist die lange Destillationszeit von vier Stunden sinnvoll. Zur Methode siehe den Kommentar zu **2.8.12 Ätherische Öle in pflanzlichen Drogen** (Ph. Eur.).

Sesquiterpensäuren: Der Gehalt an Sesquiterpensäuren wird als Summe von Valerensäure (**13**) und Acetoxyvalerensäure (**14**) ermittelt, berechnet als Valerensäure; die Ph. Eur. fordert dafür einen Mindestgehalt von 0,17 %. Die Droge wird mit Methanol heiß extrahiert und der Extrakt auf einer RP-18-Phase mit einem Phosphorsäure-Acetonitril-Gradienten getrennt. Die Detektion erfolgt im UV-Licht bei 220 nm, dem Absorptionsmaximum der Valerensäuren. Valepotriate werden damit nicht erfasst, da sie bei dieser Wellenlänge kaum absorbieren. Sie haben im UV-Licht ein Absorptionsmaximum bei 255 nm (Diene) bzw. bei 200 nm (Endabsorption der Monoene). Als Referenzsubstanz dient ein auf Valerensäure standardisierter Trockenextrakt (*HRS*); das dazugehörige Chromatogramm wird zur Peak-Identifizierung genutzt.

Die Berechnung erfolgt durch einen Vergleich der Peakfläche für Valerensäure im Chromatogramm der Referenzlösung mit der Summe der Flächen von Acetoxyvalerensäure (A_1) und Valerensäure

(A_2) im Chromatogramm der Untersuchungslösung. Der Faktor 5 im Zähler der Berechnungsformel berücksichtigt, dass die Einwaage des Extrakts für die Untersuchungslösung (m_1) im Vergleich zur Einwaage der Valerensäure für die Referenzlösung (m_2) um das 5fache stärker verdünnt wird.

Andere Bestimmungsmethoden: Lit.¹⁶⁾ beschreibt eine HPLC-Methode, mit der gleichzeitig die Valerensäuren, die Valepotriate und deren Abbauprodukte, Baldrinal (**19**) und Homobaldrinal (**20**), quantitativ bestimmt werden können. Stationäre Phase ist RP-18, 5 μ m, mobile Phase ist ein Wasser-Acetonitril-Gemisch mit 1 mM Phosphorsäure. Zunächst wird isokratisch, dann mit einem Gradienten eluiert. Dazu ist allerdings ein Diodenarraydetektor notwendig, da bei verschiedenen Wellenlängen ausgewertet werden muss (255 nm für die Diene der Valepotriate, 200 nm für die Monoene der Valepotriate, 220 nm für die Valerensäuren und 424 nm für die Baldrinale). Weitere Methoden zur Bestimmung von Valepotriaten, siehe Lit.¹⁷⁾. Eine Möglichkeit, den Gehalt an Sesquiterpensäuren und ätherischem Öl auch ohne Extraktion der Droge zu bestimmen, gelingt mittels ATR-FTIR (Abgeschwächte Totalreflexion Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie)¹⁸⁾, mit der die Autoren Proben von 260 wild gesammelten Baldrianwurzeln vergleichend untersuchen.

E. Stahl-Biskup

Pharmakologische Eigenschaften

Pharmakodynamik⁵⁾: Baldrianzubereitungen (Tee, Tinktur) wirken zentral dämpfend. Die lange als Hauptinhaltsstoffe der Baldrianwurzel geltenden Valepotriate sind nicht oder allenfalls nur untergeordnet für die Wirkung der Droge als Tee oder Tinktur verantwortlich, da sie in beiden Zubereitungen weitgehend fehlen. In Baldriante und -tinktur findet man lediglich verschiedene Abbauprodukte der Valepotriate („Baldrinale“; siehe die Formeln **19** und **20**). Diese und das ätherische Öl sollen die sedierende Wirkung bedingen. Valerensäure und verwandte Sesquiterpene wirken spas-

molytisch, muskelrelaxierend und zentral dämpfend. Wässrige Drogenauszüge hemmen den GABA-Transport in die Synaptosomen. Sowohl eine Hemmung des GABA-Abbaus als auch Effekte an Melatonin-, A_1 - und A_{2a} -Adenosinrezeptoren sowie am GABA_A-Chloridkanalkomplex werden diskutiert. Die stärkste Affinität zum A_1 -Adenosinrezeptor wurde für den Inhaltsstoff 4'-Glucosyl-9-O-(6"-desoxysaccharosyl)-olivil nachgewiesen.

Klinische Studien zu Baldrianwurzel ergaben widersprüchliche Befunde. Die schlafanstoßenden Effekte treten, falls vorhanden, nicht sofort, sondern erst nach einigen Tagen ein. Während in einigen Fällen eine Verbesserung von Einschlafzeit, Schlafarchitektur und Schlafqualität nachgewiesen wurden, konnte in anderen keine relevante Wir-

kung festgestellt werden. Offenbar profitieren, wenn überhaupt, hauptsächlich Patienten mit nicht organisch bedingter Insomnie.

Zur Wirksamkeit von Baldrianwurzel für die äußerliche Anwendung als Badezusatz liegen keine klinischen Untersuchungen vor.

Indikationen: Nervöse Erregungszustände; Einschlafstörungen; Menopausen-Syndrom; mit dem prämenstruellen Syndrom einhergehende Angstgefühle; nervös bedingte krampfartige Schmerzen im Magen-Darm-Bereich

Baldrianzubereitungen können außerdem sowohl innerlich als auch äußerlich in Form von Badezusätzen angewendet werden. Das HMPC (Ausschuss der EMA) hat ethanolisch/wässrige Extrakte der Baldrianwurzel (DEV 3 bis 7,4:1) für das Anwendungsgebiet: „leichte nervöse Anspannung, Schlafstörungen“ als wissenschaftlich anerkanntes Arzneimittel eingestuft. Die Droge selbst (geschnitten, pulverisiert), verschiedene Trockenextrakte, verschiedene Tinkturen sowie der Frischpflanzenpresssaft und das ätherische Öl wurden als traditionelle pflanzliche Arzneimittel eingestuft mit dem Anwendungsgebiet „leichte Stresssymptome und als Schlafhilfe“¹⁹⁾.

Dosierung: 2- bis 3-mal täglich sowie vor dem Schlafengehen sollte eine Tasse frisch bereiteten Tees aus 1 Teelöffel Baldrianwurzel getrunken werden. Andere Zubereitungsformen wie Tinkturen, Presssäfte, Fluidextrakte und Dragees oder Kapseln sind ebenfalls verfügbar. Eine Einzeldosis sollte hier etwa 2 bis 3 g Droge entsprechen. Die empfohlene Tagesdosis liegt bei 10 g.

Zur äußerlichen Anwendung werden 100 g Droge für ein Vollbad eingesetzt bzw. 240 bis 400 mg ätherisches Öl. Die Badetemperatur soll 34 bis 37 °C, die Badedauer 10 bis 20 min betragen.

Nebenwirkungen: Keine bekannt

Kontraindikationen: Sie bestehen lediglich für die äußerliche Anwendung: Herzinsuffizienz, Hypertonie, größere Hautverletzungen, unklare Hauterkrankungen und schwere fieberhafte Infektionen.

Interaktionen: Wechselwirkungen mit anderen (Phyto-)Pharmaka sind nicht bekannt.

Besondere Hinweise: Valepotriate wirken möglicherweise mutagen. Wässrige Drogenauszüge enthalten diese Substanzen nicht und sind daher vorzuziehen.

M. Neubeck/Mu

Literatur

- 1) R. Marquard, E. Kroth, *Anbau und Qualitätsanforderungen ausgewählter Arzneipflanzen*, S. 41–50, Agrimedia, Bergen/Dumme 2001. 2) O. Sebald et al., *Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs*, Bd. 6, S. 17, Ulmer, Stuttgart 1996. 3a) J. Hölzl, *Z. Phytother.* 19, 47–54 (1998). 3b) J. Hölzl, *Dtsch. Apoth. Ztg.* 136, 751–759 (1996). 4) R. Bos, *Analytical and Phytochemical Studies on Valerian and Valerian based Preparations*, Dissertation, Groningen 1997. 5) Wichtl, 6. Aufl., S. 679–681 (2016). 6) P. J. Houghton, in: P. J. Houghton (ed.), *Valerian, Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles*, S. 21–54, Harwood Acad. Publ., Amsterdam 1997. 7) M. Goppel, G. Franz, *Pharmazie* 59, 446–452 (2004). 8) J. Sendker, M. Lechtenberg, A. Hensel, *Planta Med.* 86, 1133–1139 (2020). 9) Hänsel/Sticher, 10. Aufl., S. 533–536 (2015). 10) Z. Gaspar Randic, Z. Males, *Farm. Glasnik* 61, 691–697 (2005). 11) S. Fernandez et al., *Pharmacol. Biochem. Behav.* 77, 399–404 (2004). 12) S. V. Pulléla, *Planta Med.* 71, 960–961 (2005). 13) Rohdewald/Rücker/Glombitza, Bd. 2. 14) DAC, Bd. 4 und 5. 15) Pachaly, Bd. 1, *Baldrianwurzel und Baldriantinktur*. 16) R. Bos et al., *Phytochem. Anal.* 7, 143–151 (1996). 17) R. Bos, H. J. Woerdenbag, N. Pras, *J. Chromatogr. A* 967, 131–146 (2002). 18) R. Nikzad-Langerodi et al., *Planta Med.* 84, 442–448 (2018). 19) Herbal Medicinal Product Committee: www.ema.europa.eu/en/medicines (eingesehen 06/2025).

