

!!! NEUE ÖAB-MONOGRAPHIE !!!

Die folgende revidierte Monographie ist für die Aufnahme in das ÖAB (österreichisches Arzneibuch) vorgesehen. Stellungnahmen zu diesem Entwurf sind bis zum 30.11.2008 an folgende Adresse zu schicken (bevorzugt als e-mail):

Min.Rat. Mag.pharm. Yvonne Gaspar
Abt. III/A/2: Arzneimittel und Medizinprodukte
Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend
Radetzkystr. 2
A-1031 Wien
Tel:+43/1/71100-4729
Fax:+43/1/7134404-1454
e-mail: yvonne.gaspar@bmgfj.gv.at

VORWORT

Diese Revision wurde wegen der hohen Nachfrage nach ungeschälter Droge beantragt. Die revidierte Fassung umfasst nun – ohne Änderung der Reinheits- und Gehaltsanforderungen – die geschälte und ungeschälte Droge. Hiefür wurden die Identitätsbestimmungen A und B geringfügig geändert.

A. Mayrhofer, AGES PharmMed, 17.9.2008

Kalmuswurzelstock

Calami rhizoma

Radix Calami

ÖAB 2008/002

DEFINITION

~~Kalmuswurzelstock besteht aus dem von Haarwurzeln und Blattresten befreiten, geschälten, meist der Länge nach gespaltenen, getrockneten, ganzen oder geschnittenen Wurzelstock von *Acorus calamus* L. (Araceae). Die Ganzdroge enthält mindestens $20 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$ ätherisches Öl, die Schnittdroge mindestens $15 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$.~~

Kalmuswurzelstock besteht aus dem von Haarwurzeln und Blattresten befreiten, meist der Länge nach gespaltenen, getrockneten, geschälten oder ungeschälten, ganzen oder geschnittenen Wurzelstock von *Acorus calamus* L. (Araceae). Die Ganzdroge enthält mindestens $20 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$ ätherisches Öl, die Schnittdroge mindestens $15 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$.

EIGENSCHAFTEN

Kalmuswurzelstock

1 von 6



Geruch: aromatisch

Geschmack: scharf, schwach bitter

PRÜFUNG AUF IDENTITÄT

~~A. Die Ganzdroge besteht aus dem bis 2 cm dicken Wurzelstock mit meist leicht elliptischem Querschnitt. Die Oberfläche ist hell bis rötlich braun, die innen liegenden Gewebeteile sind weißlich gelb. An der morphologischen Unterseite sind die Wurzelansätze als kleine, runde, scharfrandige, hell bis dunkelbraune Narben sichtbar, an der Oberseite und den Flanken sind die spitz-dreieckigen Blattnarben vorhanden. Im Querschnitt ist bei Lupenbetrachtung das lockere Aerenchym auffällig, die Endodermis ist als durchgehende Linie im Lupenbild gekennzeichnet. Gefäßbündel sind als helle Punkte im Aerenchym erkennbar, sie treten unregelmäßig zerstreut sowohl außerhalb als auch innerhalb der Endodermis auf, direkt innerhalb der Endodermis stark gehäuft. Die Schnittdroge ist gekennzeichnet durch unregelmäßige, weißlich gelbe Rhizomstücke, an deren Oberfläche Wurzel- und Blattnarben zu erkennen sind. Die Fragmente sind von weicher Konsistenz, der Bruch ist kurz und körnig. Bei Lupenbetrachtung sind das Aerenchym, die Endodermis und die Gefäßbündel zu erkennen.~~

A. Die Ganzdroge besteht aus dem bis 2 cm dicken, flachzylindrischem Wurzelstock mit meist leicht elliptischem Querschnitt. Die Oberfläche ist grünlich gelb bis hellbraun und ist längs gestreift, die innen liegenden Gewebeteile sind weißlich gelb. An der morphologischen Unterseite sind die Wurzelansätze als kleine, runde, scharfrandige, hell- bis dunkelbraune Narben in unregelmäßigen Zickzacklinien angeordnet, an der Oberseite und den Flanken sind Blattnarben in Form spitz-dreieckiger oder streifenförmiger, brauner Felder vorhanden. Seitlich sind gelegentlich Schnittstellen von Verzweigungen erkennbar. Im Querschnitt ist bei Lupenbetrachtung das lockere Aerenchym auffällig, die Endodermis ist als durchgehende Linie im Lupenbild gekennzeichnet. Gefäßbündel sind als helle Punkte im Aerenchym erkennbar, sie treten unregelmäßig zerstreut sowohl außerhalb als auch innerhalb der Endodermis auf, direkt innerhalb der Endodermis stark gehäuft. Die Schnittdroge ist gekennzeichnet durch unregelmäßige, weißlich gelbe Rhizomstücke, an deren Oberfläche Wurzel- und Blattnarben zu erkennen sind. Die Fragmente sind von weicher Konsistenz, der Bruch ist kurz und körnig. Vereinzelt können unterhalb der Epidermis grünliche Chlorophylleinlagerungen auftreten. Bei Lupenbetrachtung sind das Aerenchym, die Endodermis und die Gefäßbündel zu erkennen.

Bei der geschälten Droge fehlen die Blattansätze, die Wurzelnaben sind nur mehr andeutungsweise vorhanden. Die Oberfläche ist weißlich-gelb bis ockerfarben.

~~B. Querschnitt: Epidermis kleinzellig, Kork nur um Blatt- und Wurzelnarben. Das Grundgewebe des gesamten Rhizoms ist als Aerenchym ausgebildet: große axial gestreckte Hohlräume werden von meist einschichtigen Gewebeplatten umgeben, Sekretzellen mit ätherischem Öl vor allem an den Schnittpunkten der Gewebeplatten, Sekretzellen größer als Parenchymzellen, Zellwand leicht verdickt, Inhalt mit höherem Brechungsindex als umgebendes Medium. Gefäßbündel unregelmäßig über den Querschnitt zerstreut, außerhalb der Endodermis kollateral geschlossen, direkt innerhalb~~

~~der Endodermis leptozentrisch, im Zentrum des Rhizoms wieder vorwiegend kollateral geschlossen. Besonders in älteren Rhizomen werden die Gefäßbündel von Fasern begleitet, gelegentlich auch von Kristallzellreihen. Zellen der Endodermis dünnwandig. In allen parenchymatischen Zellen kleinkörnige Stärke ($\approx 10 \mu\text{m}$).~~

Längsschnitt: Aufsicht auf die Gewebeplatten: parenchymatische Zellen in axial orientierten, parallelen Reihen, Zellen axial gestreckt, mit zarter Tüpfelung der Zellwand, zwischen den Zellen charakteristische, sehr kleine dreieckige Interzellularen. In den Gefäßbündeln Tracheen mit verschiedensten Zellwandverdickungen (ringförmig, schraubenförmig, leiterförmig, netzartig, getüpfelt), Fasern, gelegentlich Kristallzellreihen.

- B. Querschnitt: Epidermis kleinzellig, oft derbwandig, Kork nur um Blatt- und Wurzelnarben. Das Grundgewebe des gesamten Rhizoms ist als Aerenchym ausgebildet: große axial gestreckte Hohlräume werden von meist einschichtigen Gewebeplatten umgeben, Sekretzellen mit ätherischem Öl vor allem an den Schnittpunkten der Gewebeplatten, Sekretzellen größer als Parenchymzellen, Zellwand leicht verdickt, Inhalt mit höherem Brechungsindex als umgebendes Medium. Gefäßbündel unregelmäßig über den Querschnitt zerstreut, außerhalb der Endodermis kollateral geschlossen, direkt innerhalb der Endodermis leptozentrisch, im Zentrum des Rhizoms wieder vorwiegend kollateral geschlossen. Besonders in älteren Rhizomen werden die Gefäßbündel von Fasern begleitet, gelegentlich auch von Kristallzellreihen. Zellen der Endodermis dünnwandig. In allen parenchymatischen Zellen kleinkörnige Stärke ($\approx 10 \mu\text{m}$).

Bei der geschälten Droge fehlen Epidermis und Kork.

Längsschnitt: Aufsicht auf die Gewebeplatten: parenchymatische Zellen in axial orientierten, parallelen Reihen, Zellen axial gestreckt, mit zarter Tüpfelung der Zellwand, zwischen den Zellen charakteristische, sehr kleine dreieckige Interzellularen. In den Gefäßbündeln Tracheen mit verschiedensten Zellwandverdickungen (ringförmig, schraubenförmig, leiterförmig, netzartig, getüpfelt), Fasern, gelegentlich Kristallzellreihen.

Pulver: Die Droge wird pulverisiert. Das Pulver ist weißlich gelb.

Prüfung mit Chloralhydratlösung: Das Pulver zeigt folgende Merkmale: Fragmente des Aerenchyms in Längsansicht, wobei die parenchymatischen, zart getüpfelten Zellen in parallelen Reihen liegen und leicht axial gestreckt sind; zwischen den Zellen kleine, dreieckige Interzellularen; Sekretzellen mit ätherischem Öl größer als Parenchymzellen, kugelig, leicht verdickte Zellwand; Fragmente von Fasern, gelegentlich Kristallzellreihen; Tracheen mit verschiedenen Formen der Zellwandverdickung.

Prüfung mit Wasser (ohne Aufkochen): kleinkörnige Stärke (bis ca. $10 \mu\text{m}$) in allen parenchymatischen Zellen.

- C. Dünnschichtchromatographie (2.2.27).

Untersuchungslösung: 1,0 g gepulverte Droge (710) wird mit 10 ml Methanol *R* 1 min lang zum Sieden erhitzt und nach dem Erkalten abfiltriert.

Referenzlösung: 20 mg Anethol *R* und 20 mg β -Asaron *R* werden in 10 ml Methanol *R* gelöst.

Platten: DC-Platte mit Kieselgel F₂₅₄ R (5 bis 40 µm)
[oder DC-Platte mit Kieselgel F₂₅₄ R (2 bis 10 µm)]

Fließmittel: Toluol R, Ethylacetat R (93:7 V/V)

Auftragen: 30 µl [oder 15 µl] Untersuchungslösung und 10 µl [oder 5 µl]
Referenzlösung; bandförmig (10 mm)

Laufstrecke: 15 cm [oder 8 cm]

Trocknen: an der Luft

Detektion: Die Platte wird mit Anisaldehyd-Reagenz R besprüht, bei 150 °C unter Beobachtung bis zur deutlichen Farbentwicklung der Zonen erhitzt und im Tageslicht ausgewertet.

Ergebnis: Die Zonenfolge in den Chromatogrammen von Referenzlösung und Untersuchungslösung ist aus den nachstehenden Angaben ersichtlich. Im Chromatogramm der Untersuchungslösung können die braunviolette Zone des β-Asaron sowie weitere verschiedenfarbige Nebenzonen vorhanden sein.

Oberer Plattenrand	
Anethol: eine violette Zone	eine rotviolette Zone eine blauviolette Zone eine braunviolette Zone
β-Asaron: eine braunviolette Zone	eine braunviolette Zone (β-Asaron) eine violette Zone
Referenzlösung	Untersuchungslösung

PRÜFUNG AUF REINHEIT

Fremde Bestandteile (2.8.2): höchstens 2 Prozent

β-Asaron: Flüssigchromatographie (2.2.29): max. 0,5 %

Untersuchungslösung: 0,200 g gepulverte Droge (710) werden mit 60 ml Methanol R 10 min lang unter Rückfluss zum Sieden erhitzt. Nach dem Erkalten wird die Mischung in einen 100-ml-Messkolben filtriert. Das Filtrat wird unter Nachwaschen des Filters und des Rückstands mit Methanol R auf 100,0 ml ergänzt und anschließend durch ein Membranfilter aus regenerierter Cellulose von 0,45 µm nominaler Porenweite filtriert.

Referenzlösung a: 10,0 mg β-Asaron R werden mit Methanol R zu 100,0 ml gelöst. 10,0 ml dieser Lösung werden mit Methanol R zu 100,0 ml ergänzt.

Referenzlösung b: 10,0 mg α-Asaron R werden mit Methanol R zu 100,0 ml gelöst. 2,0 ml dieser Lösung werden mit Referenzlösung a zu 20,0 ml ergänzt.

Kalmuswurzelstock

4 von 6



Säule

- Größe: $l = 0,25 \text{ m}$, $\varnothing = 4 \text{ mm}$
- Stationäre Phase: octylsilyliertes Kieselgel zur Chromatographie *R* ($5 \mu\text{m}$)

Mobile Phase: 60 Volumenteile Acetonitril *R* und 40 Volumenteile Wasser *R*

Durchflussrate: $1,0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1}$

Detektion: Spektrometer bei 303 nm

Einspritzen: $20 \mu\text{l}$

Aufzeichnung: 1,8 fache Dauer der Retentionszeit von β -Asaron

Eignungsprüfung: Referenzlösung b

- Auflösung: mindestens 1,2 zwischen den Peaks von β -Asaron und α -Asaron
Falls erforderlich wird der Anteil an Acetonitril in der mobilen Phase geändert.

Der Prozentgehalt an β -Asaron ($\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{O}_3$) wird nach folgender Formel berechnet:

$$\frac{F_u \times e_r \times 10 \times p}{F_r \times e_u \times 100}$$

F_u	=	Peakfläche von β -Asaron im Chromatogramm der Untersuchungslösung
F_r	=	Peakfläche von β -Asaron im Chromatogramm der Referenzlösung
p	=	Prozentgehalt an β -Asaron in β -Asaron <i>R</i>
e_r	=	Einwaage β -Asaron <i>R</i> in Gramm
e_u	=	Einwaage Droge in Gramm

Trockungsverlust (2.2.32): höchstens 12,0 Prozent, mit 1,000 g pulverisierter Droge (710) durch 2 h langes Trocknen bei $105 \text{ }^\circ\text{C}$ bestimmt

Asche (2.4.16): höchstens 6,0 Prozent

GEHALTSBESTIMMUNG

Die Bestimmung erfolgt nach „Gehaltsbestimmung des ätherischen Öls in Drogen“ (2.8.12) unter Verwendung von 10,0 g unmittelbar vorher gepulverter Droge (710), einem 1000-ml-Rundkolben, 500 ml Wasser *R* als Destillationsflüssigkeit und 0,5 ml Xylol *R* als Vorlage. Es empfiehlt sich, zwei oder drei Tropfen Dimeticon als Entschäumer vor Beginn der Destillation in den Rundkolben zu geben. Die Destillation erfolgt 4 h lang mit einer Destillationsgeschwindigkeit von 2 bis 3 ml je Minute.

LAGERUNG

In dicht verschlossenen Behältnissen, vor Licht geschützt

Kalmuswurzelstock

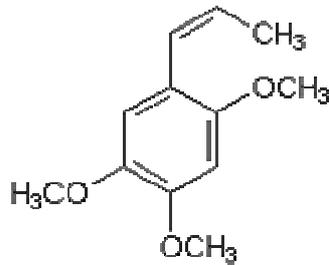
5 von 6



ANHANG

Reagentien

β -Asaron ⁽¹⁾



cis- β -Asaron

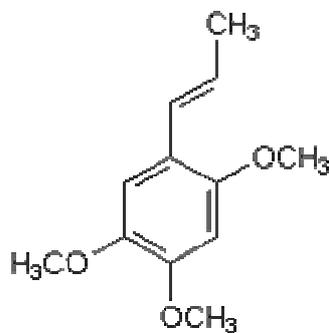
$C_{12}H_{16}O_3$

$M_r = 208,26$

CAS No. 5273-86-9

cis-1-Propenyl-2,4,5-trimethoxybenzol, 1,2,4-Trimethoxy-5-(*Z*)-1-propenylbenzol

α -Asaron ⁽²⁾



trans- α -Asaron

$C_{12}H_{16}O_3$

$M_r = 208,26$

CAS No. 2883-98-9

trans-1-Propenyl-2,4,5-trimethoxybenzol, 1,2,4-Trimethoxy-5-(*E*)-1-propenylbenzol

(1) Lieferant PhytoLab ist geeignet

(2) Lieferant Fluka ist geeignet