

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
<b>1. Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2. Definitionen</b>	<b>2</b>
<b>3. Mikroskopisches Praktikum der ausgewählten Drogen</b>	<b>3</b>
<b>4. Pfefferminzblätter</b>	<b>6</b>
<b>5. Kamillenblüten</b>	<b>9</b>
<b>6. Ingwer-Rhizom</b>	<b>11</b>
<b>7. Ceylon-Zimtrinde</b>	<b>13</b>
<b>8. Fazit</b>	<b>15</b>
<b>10. Anhang</b>	<b>17</b>

## Drogen, Tees und Gewürze

### 1. Einleitung

Menschen verwenden Pflanzeninhaltsstoffe schon seit Jahrtausenden als Heilmittel, besonders im alten Ägypten, China, Rom, Griechenland, Indien und den arabischen Ländern wurden sie geschätzt [18]. Getrocknete Pflanzenteile, Säfte, ätherische Öle, Tinkturen, Extrakte oder Tees verbessern nicht nur den Geschmack der Mahlzeiten, sondern dienen auch als Drogen. Diese werden umgangssprachlich als Substanzen, die primär einen Rauschzustand verursachen sollen, bezeichnet. Dazu zählen Koffein, Nikotin, Alkohol, Marihuana oder Cannabis. Letztere finden jedoch in der Medizin als Schmerzmittel Verwendung [23].

Die Pflanzenheilkunde gehört zu den ältesten Gesundheitslehren der Welt [36]. Trotzdem wird ihre Wirkung in medizinischer Hinsicht oft von den meisten Menschen unterschätzt, da die synthetischen Mittel öfter zur Behandlung von Krankheiten verwendet werden, doch selbst bis heute kann die moderne Pharmaindustrie auf Drogen bei der Herstellung ihrer Präparate nicht verzichten [17]. So wird Basilikum in Tropfen gegen Reizmagen und Blähungen bzw. Fenchelsamen in über 60 Teemischungen gegen Verdauungsbeschwerden und Hustenpräparate für Kinder verarbeitet. Kurkumapräparate werden gegen Gallenbeschwerden angewendet und Ingwer gehört zu den Bestandteilen der meisten Medikamente gegen Reisekrankheit [17].

Auch wirtschaftlich gesehen spielen Drogen für die Herstellerländer eine große Rolle. 2009 betrug beispielsweise die Weltproduktion an Tee 3,86 Millionen Tonnen. Daran war alleine China mit etwa 1,31 Millionen Tonnen beteiligt und somit der größte Teeproduzent. In Deutschland wurden 2009 18000 Tonnen Tee konsumiert [3].

### 2. Definitionen

#### 2.1. Drogen

Der Begriff „Droge“ stammt von dem niederländischen Wort „droogs“, welches im Deutschen als „Getrocknetes“ übersetzt werden kann [29]. Die Pharmazie bezeichnet Drogen als getrocknete Arzneimittel, die aus Pflanzen und Tieren oder Mikroorganismen bzw. aus den Pflanzenteilen und Tieren hergestellt und zur Heilung verwendet werden [22], dazu gehören auch Öle, Tees, Gewürze, Säfte, Tinkturen oder Extrakte [6]. Heutzutage ist der Begriff überwiegend negativ besetzt, da dieses Wort die illegalen Substanzen (Rauschmittel) wie Kokain, Cannabis und Heroin, bei deren Konsum es zur Abhängigkeit führen kann, einschließt [22].

#### 2.2. Tees

Die Bezeichnung des Tees ist im Deutschen durch das Schriftzeichen „茶“ entstanden, das für Tee in der südchinesischen Stadt Xiamen „te“ ausgesprochen wird. Tee ist ein Aufguss-Getränk und zählt zu den Genussmitteln, die aus verschiedenen Pflanzenteilen wie z.B. Blätter, Stängel, Knospe, Blüte, u.a. von der Teepflanze zubereitet wird. Aufgrund des enthaltenen Teins regt Tee den Kreislauf an und wirkt belebend, ähnlich wie das im Kaffee enthaltene Koffein [37].

Im Handel ist Tee als Blatttee, grob gemahlen oder in Teebeuteln, in vielen verschiedenen Mischungen und mit verschiedenen Aromastoffen erhältlich. Die Geschichte des Tees kann bis in die Antike zurückverfolgt werden [37].

#### 2.3. Gewürze

Gewürze werden aus Teilen von bestimmten Pflanzen hergestellt. Der Pfeffer z.B. wird aus der Frucht des Pfefferstrauchs gewonnen [34]. Gewürzpflanzen wachsen überall auf der Welt, sind aber hauptsächlich in den orientalischen Regionen der Erde zu finden. Dazu zählen Indien oder weite Teile Asiens [21].

Im Mittelalter waren Gewürze sehr wertvoll, da sie zum Würzen der Speisen und zum Konservieren, wie es auch

heute noch getan wird, gebraucht wurden. Einige Gewürze, wie Muskatnuss und die Gewürznelke, dienten sogar als Statussymbol des Reichtums. Diese waren damals sehr teuer [31].

Durch das Hinzufügen der Gewürze zu den Speisen, kann ein komplett anderes Aroma erreicht werden, der Geschmack der Speise kann so hervorgehoben, verstärkt oder ergänzt werden [17].

### 3. Mikroskopisches Praktikum der ausgewählten Drogen

#### 3.1. Durchführung und Handhabung des Mikroskops

Zunächst präpariert man das Objekt so, dass möglichst genaue Bilder zu erkennen sind. Dies kann von Objekt zu Objekt unterschiedlich sein. Zum Mikroskopieren von getrockneten Pflanzenteilen muss man darauf achten, dass sie zu einem sehr feinen Pulver verarbeitet werden. Danach gibt man einige Tropfen des Einbettungsmediums auf den Objektträger. In diesem Fall Chloralhydrat, da es das Präparat zudem noch aufhellt [12]. Auf das Einbettungsmedium streut man nur einen Bruchteil des zu untersuchenden Pulvers. Man achtet darauf, dass nur einzelne sichtbare Körnchen auf das Einbettungsmedium gelangen, da man sonst unter dem Mikroskop nichts erkennen kann. Auf den Objektträger legt man dann ein Deckgläschen und fixiert es auf dem Objektisch.

Als nächstes schwenkt man den Strahlengang mit der kleinsten Vergrößerung ein. Mit dem Grobtrieb hebt oder senkt man den Objektisch solange, bis die Strukturen des Präparats sichtbar werden. Mit dem Feintrieb erfolgt das Scharfstellen oder Fokussieren, dabei darf das Objektiv nicht auf das Objekt treffen, da hierdurch Schäden am Objektiv oder dem Präparat entstehen können [12]. Durch die Irisblende kann man dann noch den gewünschten Kontrast einstellen. Nach und nach kann man mithilfe des Objektivrevolvers die nächste Vergrößerungsstufe einstellen. Auch dabei muss man immer wieder mit dem Grob- und Feintrieb verschiedene Einstellungen probieren, damit man ein gutes Ergebnis erhält.

#### 3.2. Pfefferminzblätter (*Menthae piperitae folium*)

In den Präparaten für *Menthae piperitae folium* fand man Teile der Epidermis (Abb. 1 und 2), Gliederhaare (Abb. 3) und einige Drüsenschuppen (Abb. 4). Gliederhaare und Epidermis Teile sind schon bei einer 60-fachen Vergrößerung sichtbar. Welche aber bei einer 100-fachen Vergrößerung noch deutlicher werden. Drüsenschuppen sind erst bei einer 100-fachen Vergrößerung gut sichtbar.

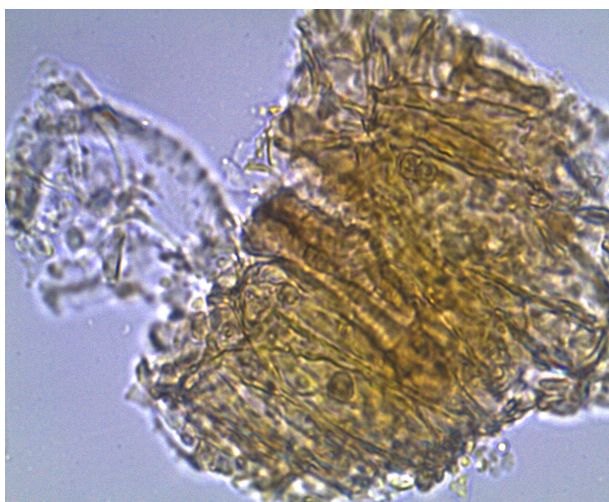


Abb. 1| Teil der Epidermis (100-fach vergrößert)

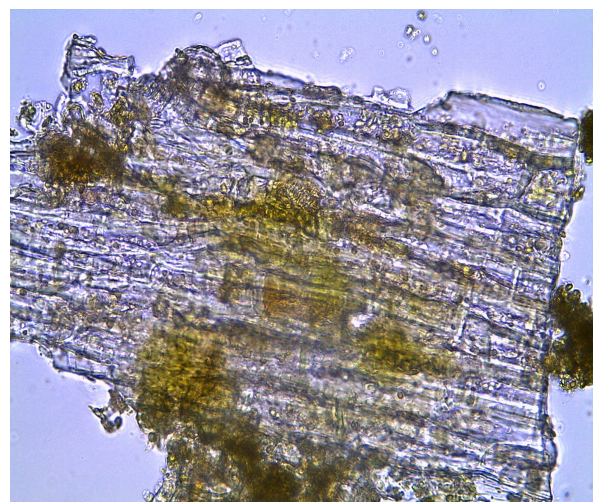


Abb. 2| Teil der Epidermis (100-fach vergrößert)



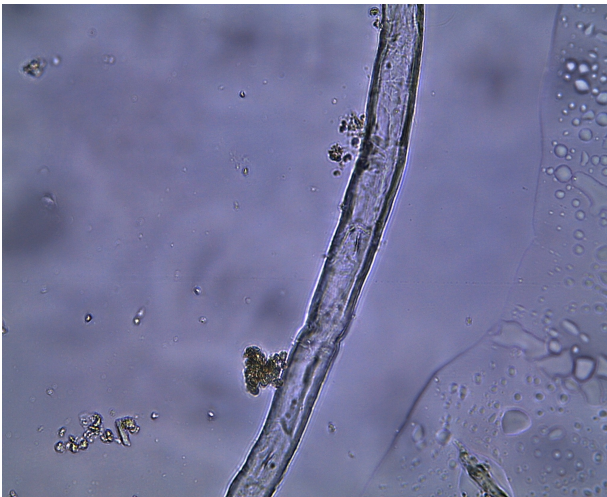


Abb. 3| Gliederhaar (100-fach vergrößert)

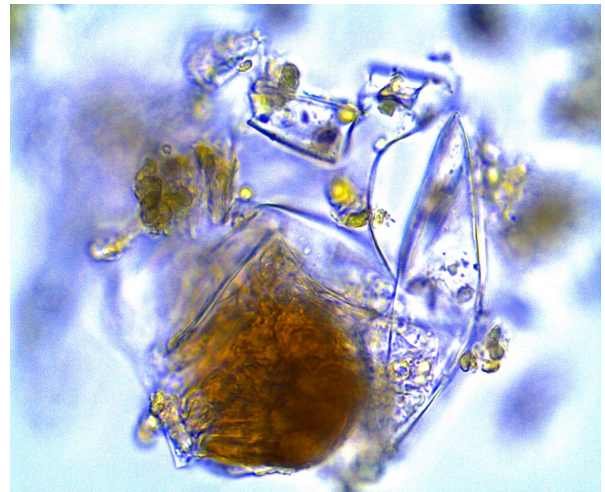


Abb. 4| Drüsenschuppe (orange) (100-fach vergrößert)

### 3.3. Kamillenblüten (*Matricariae flos*)

*Matricariae flos* Präparate verfügen über Organe wie Pollen (Abb. 5), vereinzelte Drüsenschuppen (Abb. 6) und Schraubengefäße (Abb. 7). Die Pollen der Kamillenblüten waren schon bei einer minimalen 20-fachen Vergrößerung sichtbar. Für schönere Ergebnisse sollte man allerdings eine 60-fache Vergrößerung wählen. Drüsenschuppen und Schraubengefäße sind erst bei einer 100-fachen Vergrößerung einigermaßen sichtbar.

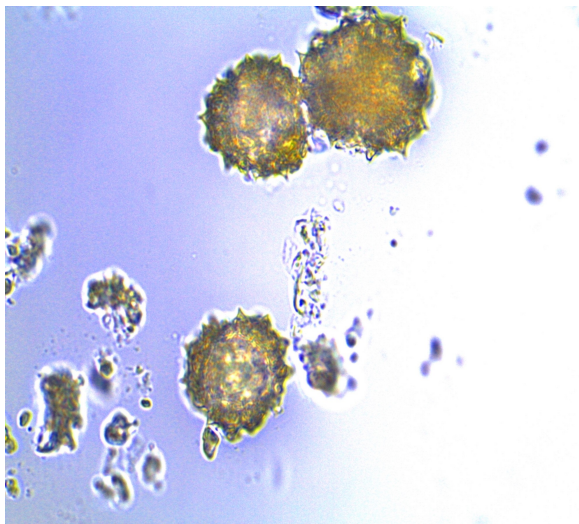


Abb. 5| Pollen (60-fach vergrößert)



Abb. 6| Vereinzelte Drüsenschuppen (100-fach vergrößert)



Schraubengefäße

Abb. 7| Schraubengefäße in Epidermis (100-fach vergrößert)



### 3.4. Ingwer-Rhizom (*Zingiberis rhizoma*)

Die Präparate von *Zingiberis rhizoma* wiesen sehr viel große und flache Stärke (Abb. 8) auf, die man schon bei einer 20-fachen Vergrößerung sehen kann. Auch hier ist allerdings eine 60-fache Vergrößerung schöner. Mithilfe einer Iod-Kaliumiodid-Lösung kann man nachweisen, dass es sich tatsächlich hierbei um Stärke handelt. In der Lösung erscheint die Stärke dunkel-violett und hebt sich von den restlichen Bestandteilen des Präparates ab. Außerdem waren einzelne Sekretzellen (Abb. 9) und Treppengefäße (Abb. 10) bei einer 100-fachen Vergrößerung im Grundgewebe erkennbar.

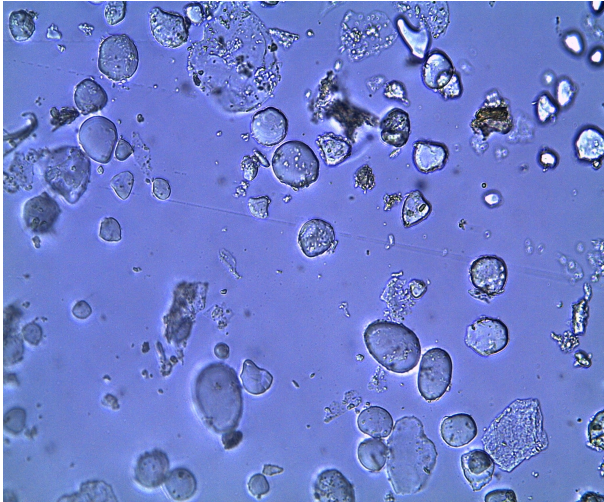


Abb. 8| Stärke (flach) (60-fach vergrößert)

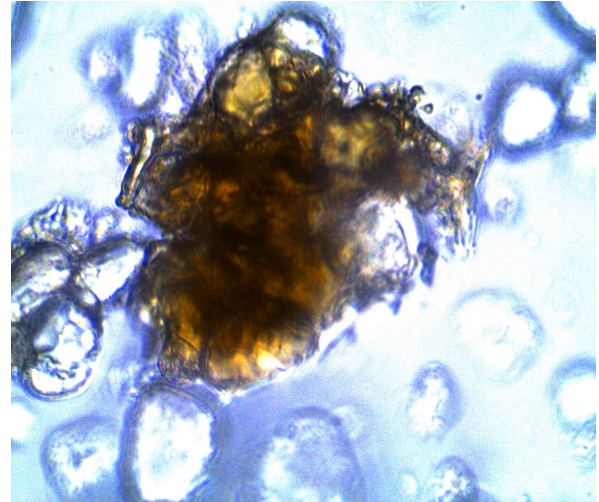


Abb. 9| Sekretzelle (gelblich-orange) (100-fach vergrößert)

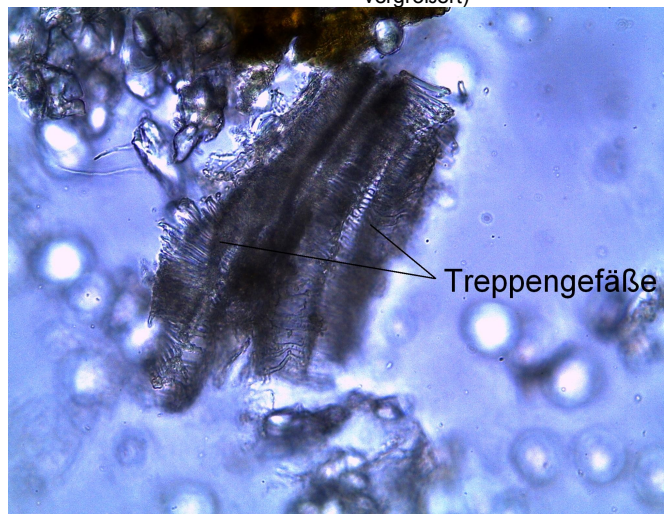


Abb. 10| Treppengefäße (100-fach vergrößert)

### 3.5. Ceylon-Zimtrinde (*Cinnamomi cortex*)

Präparate von *Cinnamomi cortex* zeigten einzelne Bastfasern (Abb. 11), die bei einer 60-fachen Vergrößerung gut zu sehen waren. Bei einer 100-fachen Vergrößerung jedoch noch besser. Eine 100-fache Vergrößerung zeigte auch vereinzelt Steinzellen (Abb. 12). Die Stärke (Abb. 13) kann hier erst bei einer 60-fachen Vergrößerung sichtbar werden, da sie, anders als beim Ingwer, nur sehr klein und einfach ist. Bei einer 100-fachen Vergrößerung sieht man sie noch deutlicher.

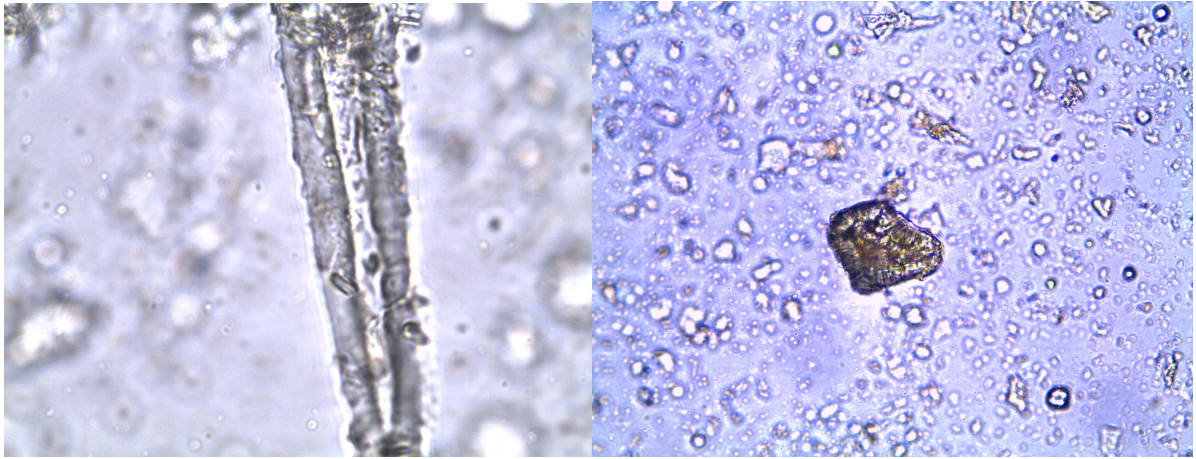


Abb. 11| Bastfaser (100-fach vergrößert)

Abb. 12| Steinzelle (100-fach vergrößert)

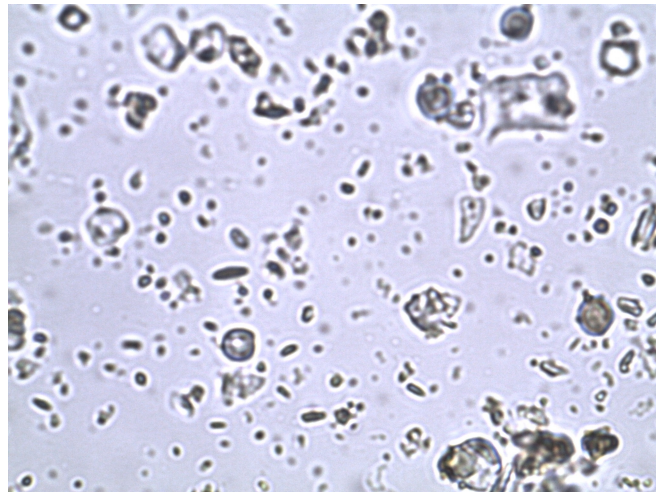
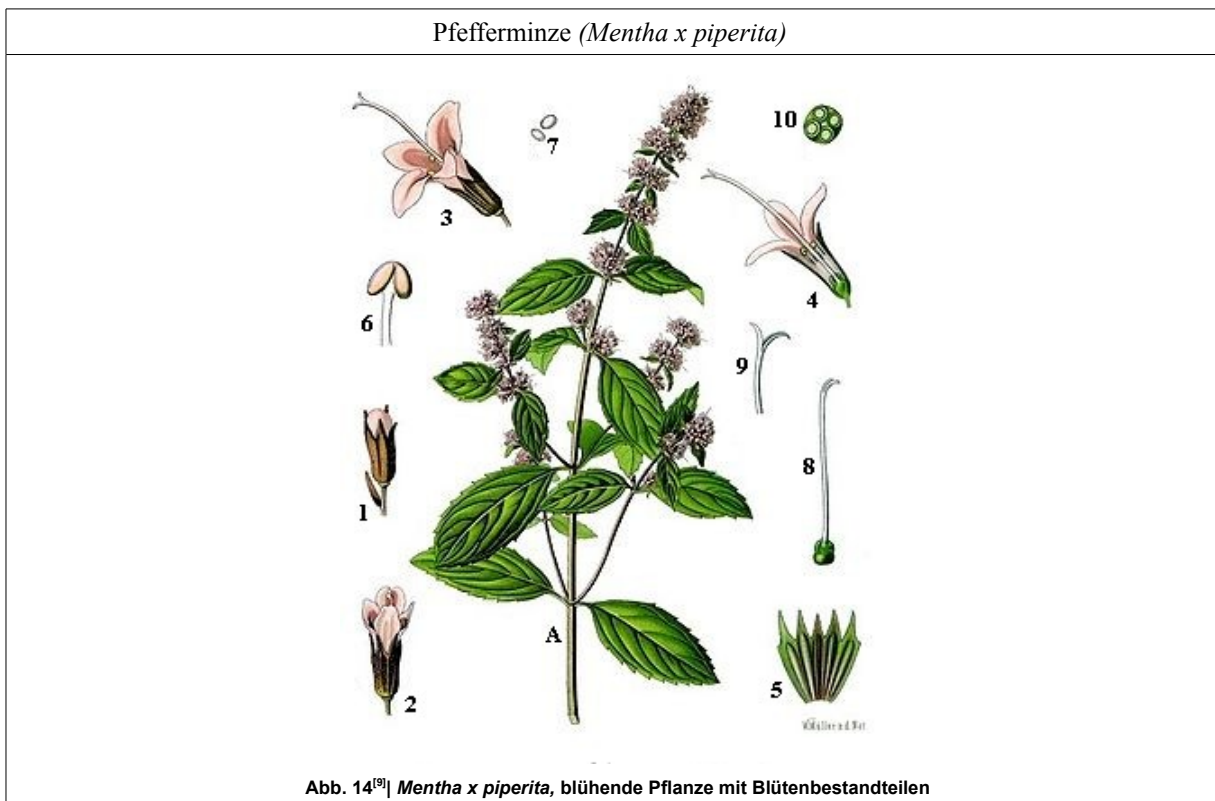


Abb. 13| Stärke (100-fach vergrößert)

#### 4. Pfefferminzblätter (*Menthae piperitae folium*)

##### 4.1. Taxonomie und Phytotomie der Sammpflanze (*Mentha x piperita*):





Systematik	
Klassifikation:	Lebewesen
Domäne:	Eukaryoten ( <i>Eukaryota</i> )
Reich:	Pflanzen ( <i>Plantae</i> )
Abteilung:	Gefäßpflanzen ( <i>Tracheophyta</i> )
Klasse:	Bedecktsamer ( <i>Magnoliopsida</i> )
Ordnung:	Lippenblütlerartige ( <i>Lamiales</i> )
Familie:	Lippenblütler ( <i>Lamiaceae</i> )
Gattung:	Minzen ( <i>Mentha</i> )
Art:	Pfefferminze
Wissenschaftlicher Name:	
<i>Mentha x piperita</i> L.	

[35]

A: blühender Stängel (Wuchshöhe: bis zu 60cm [2]), 1: Knospe, 2 und 3: Blüte, 4: Blüte im Querschnitt, 5: aufgeschnittener Kelch, 6: Staubgefäß, 7: Pollen, 8: Stempel, 9: oberer Teil des Griffels mit Narben, 10: Fruchtknoten im Querschnitt [35]

#### 4.2. Herkunft und Verbreitung von Pfefferminze

*Mentha x piperita* ist eine Art, die ursprünglich nicht in der Natur vorkommt. Deshalb ist sie taxonomisch nicht eindeutig identifiziert. Sie ist wahrscheinlich in England durch eine spontane Kreuzung von Wasserkraut (*Mentha aquatica* L.) und grüner Minze (*Mentha spicata* L.), die ein Bastard<sup>1</sup> zwischen *Mentha longifolia* und *Mentha rotundifolia* ist, entstanden. Somit ist *Mentha x piperita* ein Tripelbastard [5]. Wichtige Anbauländer sind Bulgarien, Griechenland, Spanien und einige weitere Balkanländer [13].

#### 4.3. Beschreibung der Droge (*Menthae piperitae folium*)

*Menthae piperitae folia* (Abb. 15) sind die getrockneten Blätter der Pfefferminze. Sie sind länglich-elliptisch [8], dünn, brüchig und ca. 3-9cm lang [13]. Ihre Oberseite ist dunkelgrün, ihre Unterseite hellgrün und die Nerven sind deutlich erkennbar [8]. Charakteristisch für sie sind ihr sehr intensiver Duft und ihr würzig-aromatischer und kühlender Duft [13].

Bei einer mikroskopischen Betrachtung der pulverisierten Droge kann man verschiedene Teile der Epidermis sehen. Jeweils die obere und die untere. Die untere Epidermis lässt sich durch ihre Spaltöffnungen kennzeichnen. Palisadenzellen, Drüsenhaare, Haarbasen, Drüsenschuppen und Hesperidinsphäriten befinden sich allerdings auf der oberen Epidermis. Zwischen den Bruchstücken der Blattepidermen sind vereinzelt Gliederhaare verteilt [4].



Abb. 15<sup>[28]</sup> | *Menthae piperitae folia*

<sup>1</sup> Kreuzung zwei verschiedener Arten oder Unterarten



#### 4.4. Inhaltsstoffe von *Menthae piperitae folium*

*Menthae piperitae folium* besteht zu 0,5-4% aus ätherischem Öl mit (-)-Menthol (Abb. 16) (35-45%), Menthon (Abb. 16) (15-20%), 1,8-Cineol (6-8%), Menthylacetat (3-5%), Neomenthol (2,5-3,5%), Menthofuran (Abb. 16) (2-7%), Isomenthon (2-3%),  $\beta$ -Caryophyllen (0,5-1,5%) und trans-Sabinen (1%) als Hauptkomponenten. Es hat einen Gerbstoffanteil von 3,5-4,5% [7]. Die Inhaltsstoffe können je nach Standort, Klima und Erntezeit variieren [19].

#### 4.5. Pharmakologie von *Menthae piperitae folium*


Pfefferminzblätter weisen eine Gallenfluss fördernde Wirkung auf. Diese führt man auf den Gehalt an Menthol im ätherischen Öl, den krampflösenden Effekt von Flavonoiden und den sekretionsfördernden vom ätherischen Öl, der über die Geruchs- und Geschmacksreize ausgelöst wird, zurück [5]. Man belegte die krampflösende Wirkung an Meerschweinchen-Dünndärmen unter der Verwendung von Acetylcholin und Histamin – zwei krampfauslösende Arzneimittel [13]. Ein Effekt des Methols ist die Erweiterung der Blutgefäße und die Verursachung eines Kältegefühls bei einer Konzentration von 0,1-1%, wodurch Juckreiz und Schmerzen gemindert werden. Das Kältegefühl kommt durch die Aktivierung der TRPM8-Rezeptoren zustande. Bei einer Konzentration, die jedoch höher als 1,25% ist, kann es zu Hautreizungen führen. Menthol hemmt den Einstrom von Calcium, das Muskelanspannungen auslöst. Hills und Aaronson wiesen diese Wirkung an isoliertem Gewebe des Kaninchens und Meerschweinchens nach. Außerdem zeigten Pfefferminzölpräparate eine Beschleunigung der Magenentleerung [5].

#### 4.6. Medizinische und sonstige Anwendungen von *Menthae piperitae folium*

Frische Pfefferminzblätter werden als Gewürz für Gemüse, Hülsenfrüchte, Fleisch, Soßen oder Salate verwendet [17]. Getrocknete Pfefferminzblätter hingegen dienen zur Zubereitung von Tee. Pfefferminzöl wird wegen seines erfrischenden Geruchs und Geschmacks häufig zum Aromatisieren von Mundpflegemitteln, wie Zahnpasta oder Mundspülungen, Genussmitteln, Kaugummis, Bonbons, sowie Medikamenten eingesetzt [21]. Bekannte Süßwaren in denen Pfefferminze enthalten ist, wären z.B. VIVIL<sup>®</sup>, PEZ<sup>®</sup> und PFEFFI<sup>®</sup> [23]. In der Heilkunde finden Bestandteile der Droge Verwendung als krampfstillende und verdauungsfördernde Arzneimittel [13]. Pfefferminzpräparate beugen Appetitlosigkeit, Darmkoliken, Durchfall, Konzentrationsschwächen, Kopfschmerzen und Menstruationsbeschwerden vor [17]. Pfefferminze soll auch zur Beruhigung dienen. Dieser Effekt ließ sich in Tierexperimenten an Mäusen belegen, weshalb ein großer Anteil der Pfefferminzblätter in sogenannten „Nerventees“ vorhanden ist [13]. Für äußerliche Anwendungen kann man den Teeaufguss für Bäder, Waschungen und Kompressen verwenden und gegen Kopfschmerzen, Stirnanschläge mit Pfefferminztee [23]. Außerdem sollen frische und getrocknete Pfefferminzblätter Mücken und Motten fernhalten [17].

## 5. Kamillenblüten (*Matricariae flos*)

### 5.1. Taxonomie und Phytotomie der Stammpflanze (*Matricaria recutita*):

Echte Kamille ( <i>Matricaria recutita</i> )	
	
Abb. 16 <sup>[9]</sup>   <i>Matricaria recutita</i> , blühende Pflanze mit Blütenbestandteilen	
Systematik	
Klassifikation:	Lebewesen
Domäne:	Eukaryoten ( <i>Eukaryota</i> )
Reich:	Pflanzen ( <i>Plantae</i> )
Abteilung:	Gefäßpflanzen ( <i>Tracheophyta</i> )
Klasse:	Bedecktsamer ( <i>Magnoliopsida</i> )
Ordnung:	Asternartige ( <i>Asterales</i> )
Familie:	Korbblütler ( <i>Asteraceae</i> )
Gattung:	Kamillen ( <i>Matricaria</i> )
Art:	Echte Kamille
Wissenschaftlicher Name:	
<i>Matricaria recutita</i> L.	

[33]

A: Pflanze (Wuchshöhe: bis zu 60cm [2]), B: Wurzel, 1: Blüte mit Hüllkelch, 2: Blüte im Längsschnitt, 3: Randblüte, 4: geöffnete Scheibenblüte, 5: geschlossene Scheibenblüte, 6: Scheibenblüte im Längsschnitt, 7: Staubgefäßröhre mit Griffel und Narbe, 8: Narben der Scheibenblüte, 9: Pollen, 10: Blütenboden, 11: Achäne, 12: Achäne im Querschnitt, 13: Achäne im Längsschnitt [33]

### 5.2. Herkunft und Verbreitung der Kamille

Ursprünglich stammt die Pflanze aus Süd- und Osteuropa und Teilen Vorderasiens. Sie ist auch die bekannteste Art der Kamille [18]. Heute ist sie in ganz Europa, Amerika und Australien verbreitet [13]. Hauptanbauländer sind Argentinien, Spanien, Tschechien und Ungarn [6]. Ein Großteil der Handelsware stammt auch aus Ägypten, dieser wird aber eher für den Lebensmittelbedarf gefertigt [13].

### 5.3. Beschreibung der Droge (*Matricariae flos*)

*Matricariae flos* (Abb. 17) sind getrocknete Blütenköpfchen mit gelben Röhrenblüten der *Matricariae recutita*. Sie sind umgeben von einem weißen Zungenblütenkranz [13] und haben einen Durchmesser von etwa 1-3cm. Die Blütenköpfchen besitzen einen kegelförmigen, hohlen Blütenboden [18]. Charakteristisch für die Droge sind der stark aromatische Duft. Der Geschmack der Kamillenblüten ist etwas bitter [13].

Bei einer mikroskopischen Betrachtung von *Matricariae flos* kann man Pollen, Drüsenschuppen, Narbenpapillen, Endothecia, Griffelbasen, getüpfelte Basalzellwände und Schraubengefäße identifizieren. Die Drüsenschuppen können dabei vereinzelt vorliegen oder zusammen mit Oxalatdrusen in der Fruchtknotenepidermis enthalten sein [4].



Abb. 17<sup>[27]</sup> | *Matricariae flos*

### 5.4. Inhaltsstoffe von *Matricariae flos*

Die Kamillenblüten enthalten einen ätherischen Ölanteil von 0,3-1,5%. Weitere Inhaltsstoffe sind Flavonoide von denen über 30 Verbindungen bekannt sind [13], Cumarine, Schleimstoffe (3-10%) [6], Anissäure, Kaffeesäure, Vanillinsäure und Syringasäure [13]. Das ätherische Öl besteht größtenteils aus (-)- $\alpha$ -Bisabolol (5-70%), Bisabololoxid A (5-60%), B (5-60%) und C,  $\beta$ -Farnesen (7-45%), En-In-Dicycloether (2-30%), Matricin (0,03-0,2%) und das aus ihm gewonnene Chamazulen (bis zu 15%) [7], sowie Chamaviolin [13].

### 5.5. Pharmakologie von *Matricariae flos*

Versuchen an Tiermodellen zeigten vor allem entzündungshemmende, krampflösende, blähungstreibende, antibakterielle, pilzbekämpfende und ulkusprotektive<sup>2</sup> Wirkungen [13]. Die stärksten entzündungshemmenden Wirkungen zeigten (-)- $\alpha$ -Bisabolol, Maricin, Chamazulen-carbonsäure und Chamazulen. Jüngste Studien dokumentieren eine Hemmung von COX-2 (Cyclooxygenase-2) – ein Enzym, das bei Verletzungen synthetisiert wird [11]. Das Hauptanwendungsgebiet der Droge sind innerliche Verabreichungen im Magen-Darm-Trakt [6]. Dort wirken einige Flavonoide und Bestandteile des ätherischen Öls, wie z.B. (-)- $\alpha$ -Bisabolol, Bisabololoxid A und B stark krampflösend. Man nimmt an, dass sie den Einstrom von Calcium in den Muskeln hemmen, damit dieses nicht Muskelanspannungen auslöst. Diesen Effekt testete man an mehreren Tiermodellen, u.a. an isolierten Kaninchendünndärmen. Die ätherischen Öle haben jedoch nicht nur einen krampflösenden, sondern auch einen antibakteriellen Effekt, der an grampositiven Bakterien<sup>3</sup> nachgewiesen werden konnte [11]. Für (-)- $\alpha$ -Bisabolol stellte man des Weiteren eine ulkusprotektive Wirkungsweise fest [13]. Bereits 1979 konnte an ethanolisch-wässrigen Gesamtextrakten des Bestandteils des ätherischen Öls eine Hemmung des Schmerzmittels Indometacin, was zu Magen-Darm-Störungen führen kann, gezeigt werden. Ebenso stellte man eine schnellere Abheilung von Magengeschwüren durch die Einnahme von (-)- $\alpha$ -Bisabolol fest. Allerdings sind isolierte (-)- $\alpha$ -Bisabolol-Präparate weniger ulkusprotektiv als (-)- $\alpha$ -Bisabolol-reiche Gesamtextrakte der Kamillenblüten, was darauf schließt, dass noch mehr Kamilleninhaltsstoffe, wie etwa die Schleimstoffe oder Flavonoide, womöglich

<sup>2</sup> vorbeugend gegen Magengeschwür

<sup>3</sup> Bakterien, die sich aufgrund ihres spezifischen Aufbaus ihrer Zellwand in der Gram-Färbung blau färben




für eine schnellere Abheilung von Magengeschwüren sorgen [11].

### 5.6. Medizinische und sonstige Anwendungen von *Matricariae flos*

Kamillenpräparate gehören zu den am meisten verwendeten Pflanzenheilmitteln, die als Wundheilmittel, Antiphlogistika<sup>4</sup> und Spasmolytika<sup>5</sup> fungieren [13]. Anwendungsbeispiele wären die innerliche Anwendung bei Beschwerden im Magen-Darm-Bereich, in der Leber und in der Galle, sowie die äußerliche Anwendung bei Haut- und Schleimhautentzündungen, für Bäder im Anal- und Genitalbereich, für Spülungen und Dampfbäder bei Erkältungen [6]. Beispiele für Kamillenpräparate, die im Handel erhältlich sind, wären die KAMILLOSAN® Konzentrat Lösung, KAMILLIN ROBUGEN® Konzentrat Lösung und das AZULON® Kamillen Pulver [15]. Des Weiteren sind Kamillenblüten Bestandteile in zahlreichen Teezubereitungen [6].

## 6. Ingwer-Rhizom (*Zingiberis rhizoma*)

### 6.1. Taxonomie und Phytotomie der Stammpflanze (*Zingiber officinale*):

Echter Ingwer ( <i>Zingiber officinale</i> )	
	
Abb. 18 <sup>[9]</sup>   <i>Zingiber officinale</i> , blühende Pflanze mit Rhizom, Blüten- und Fruchtknotenbestandteilen	
Systematik	
Klassifikation:	Lebewesen
Domäne:	Eukaryoten ( <i>Eukaryota</i> )
Reich:	Pflanzen ( <i>Plantae</i> )
Abteilung:	Gefäßpflanzen ( <i>Tracheophyta</i> )
Klasse:	Bedecksamer ( <i>Magnoliopsida</i> )
Ordnung:	Ingwerartige ( <i>Zingiberales</i> )
Familie:	Ingwergewächse ( <i>Zingiberaceae</i> )
Gattung:	Ingwer ( <i>Zingiber</i> )
Art:	Echter Ingwer
Wissenschaftlicher Name:	
<i>Zingiber officinale</i> ROSCOE	

[32]

4 „Entzündungshemmer“

5 krampflösende Arzneimittel

A: Pflanze (Wuchshöhe: bis zu 2m [2]), B: Rhizom, C: Wurzel, 1: Blütenknospe, 2: Blüte, 3: äußeres Perigon, 4: Blütenlängsschnitt, 5: Honiglippe, 6: Stempel, 7: oberer Teil des Griffels, 8: Fruchtknoten im Längsschnitt, 9: Fruchtknoten in Querschnitt [32]

## 6.2. Herkunft und Verbreitung von Ingwer

„Die Herkunft der Ingwerstaude und des, aus ihrer Wurzel gewonnenen Gewürzes ist unbekannt“ ([17], S. 64). Es ist jedoch sicher, dass Ingwer bereits vor 3000 Jahren in China und Indien kultiviert wurde [18]. Von dort aus gelangte es im Mittelalter in den Mittelmeerraum Europas. Durch Araber fand der Ingwer den Weg im 13. Jahrhundert nach Ostafrika und im 16. Jahrhundert durch die Portugiesen nach Westafrika [10]. Heute wird sie in fast allen tropischen Gebieten auf der Welt angebaut.

## 6.3. Beschreibung der Droge (*Zingiberis rhizoma*)

*Zingiberis rhizoma* (Abb. 19) ist das flach gedrückte, getrocknete oder frische, zumeist geschälte und vom Kork befreite Rhizom der Pflanze. Das Rhizom zeigt auffallende Segmentierungen, die durch die Blattnarben der Niederblätter entstanden sind [10]. Charakteristisch für die Droge sind der aromatischer Geruch und der typisch scharf-bitterliche Geschmack [13].

Unter dem Mikroskop erkennt man, dass *Zingiberis rhizoma* sehr stärkehaltig ist. Auch ist es möglich vereinzelte Sekretzellen und Treppengefäße im Grundgewebe zu sehen. Außerdem zeigen die septierten<sup>6</sup> Fasern Querwände. Beim frischen Rhizom kann man noch Etagenkork entdecken. Dieser ist allerdings im Pulver, welches aus dem geschälten und getrockneten Rhizom besteht, eher selten [4].



Abb. 19<sup>[26]</sup> | *Zingiberis rhizoma*

## 6.4. Inhaltsstoffe von *Zingiberis rhizoma*

Herkunftsbedingt enthält das gemahlene Ingwer-Rhizom 60-70% Kohlenhydrate, 9% Eiweiß, 3-6% Fett, 9-12% Wasser, 3-8% Rohfasern, bis zu 8% Asche und 2-3% ätherisches Öl. Beim Durchfließen lassen von Ethanol oder Aceton durch die grob gemahlene Droge bei Raumtemperatur, wird ein zähflüssiger, dunkel goldbrauner Balsam (Oleoresin) gewonnen. Das Ingwer-Rhizom enthält ca. 5-8% des Balsams. Hauptsächlich besteht das Oleoresin aus 20-25% ätherischem Öl, dessen Scharfstoffe zu 25-30% aus Gingerolen und Shogaolen bestehen [37]. Neben Gingerolen und Shogaolen sind weitere ätherische Öle Cineole, Borneole, Linaloole, Camphen, Phellandren und viele mehr [18]. Je nach Herkunft schwankt die Zusammensetzung und damit auch das Aroma des Ingweröls stark. Es wurden bereits 160 Komponenten nachgewiesen [10]. Prägnante Aromastoffe des ätherischen Öls sind Terpene wie  $\alpha$ -Zingiberen,  $\alpha$ -Curcumen,  $\beta$ -Sesquiphellandren,  $\beta$ -Bisabolen und das azyklische (E,E)- $\alpha$ -Farnesen. Terpene wie  $\text{trans-}\beta$ -Sesquiphellandrol und Zingiberol gehören zu den Geruchsstoffen. Weitere Terpene sind Eucalyptol, Limonen,  $\alpha$ -Pinen, Linalool, Borneol,  $\beta$ -Pinen, Camphen, Geraniol,  $\alpha/\beta$ -Phellandren und Terpinolen [5].

## 6.5. Pharmakologie von *Zingiberis rhizoma*

Zahlreiche Studien zeigten Brechreiz mindernde, entzündungshemmende, schmerzlindernde, fiebersenkende, antibakterielle, antiarteriosklerotische und blutzuckersenkende Wirkungen eines ethanolischen Ingwerextraktes. Die isolierten Gingerole, Shogaole und Diarylheptanoide zeigten die entzündungshemmende Wirkung, indem sie

<sup>6</sup> von Scheidewänden durchzogen

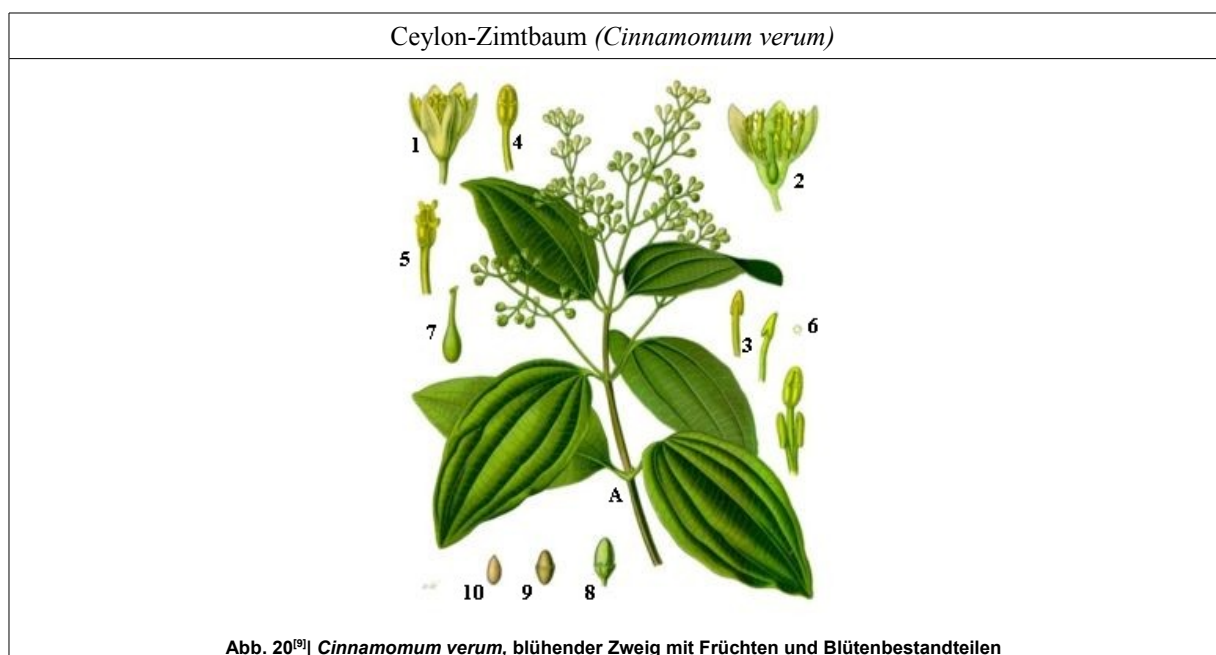
Proteine wie Prostaglandin, Cyclooxygenase 1 oder 2, die für Schmerzen und Entzündungen verantwortlich sind, abschwächen, weshalb Ingwer bei rheumatischen Erkrankungen eingesetzt wird [5]. Japanische Studien belegen den blutzuckersenkenden Effekt von verschiedenen Gingerolen durch eine positive Beeinflussung der Prostacyclin-Herstellung, was eine Erweiterung der Blutgefäße zur Folge hat. Prostacyclin ist ein bei einer Entzündung beteiligtes Protein, das eine Rötung durch höhere Durchblutung entstehen lässt [10]. Dieser blutzuckersenkende Effekt regt zudem den Appetit an [17]. Versuche an Ratten, die eine cholesterinreiche Nahrung bekommen haben, belegen den antiarteriosklerotischen Effekt des Ingwerpräparats. Man erläutert diesen an dem antioxidativen Effekt und der verstärkten Umwandlung des Cholesterins in Gallensäure [10]. Außerdem hemmen sie die Zusammenballung von Blutplättchen. Das erklärt auch, warum Ingwer zur Vorbeugung von Arteriosklerose und ihren Folgeerkrankungen hilft [17]. Der Hauptfokus der Studien liegt jedoch in der antiemetischen<sup>7</sup> Wirkung von Gingerolen und Shogaolen der *Zingiberis rhizoma* [37], die auf eine Blockade der 5-HT<sub>3</sub>-Rezeptoren (5-Hydroxytryptamin<sub>3</sub>) beruht [13]. 5-HT<sub>3</sub>-Rezeptoren sind Serotonine<sup>8</sup>, die für den Brechreflex zuständig sind. Aufgrund dessen werden Ingwerpräparate in Medikamenten gegen Reisekrankheit, Übelkeit und Erbrechen eingesetzt [17]. Interessant ist auch der Aspekt, dass Tierexperimente an Mäusen eine hemmende Wirkung von Gingerolen und Shogaolen bei einer TNF- $\alpha$ -Produktion (Tumornekrosefaktor- $\alpha$ -Produktion) und damit potenziell tumorvorbeugend sind [13].

#### 6.6. Medizinische und sonstige Anwendungen von *Zingiberis rhizoma*

Das gemahlene Ingwer-Rhizom ist ein beliebtes Gewürz für Süßwaren, Gebäck, Gemüse-, Fleisch- und Reisgerichten [5]. Man verwendet es auch zur Zubereitung von Getränken wie „ginger beer“ oder „ginger ale“ [10]. In Gewürzmischungen wie Curry ist es ebenfalls enthalten [17]. In der Medizin nutzt man es als scharfes Bittermittel für die Stärkung und Förderung der Verdauungsvorgänge [5], für die Vorbeugung von Appetitlosigkeit, Arteriosklerose und ihren Folgeerkrankungen, Gastritis, Müdigkeit und vor allem vor Reisekrankheit und Übelkeit [13].

### 7. Ceylon-Zimtrinde (*Cinnamomi cortex*)

#### 7.1. Taxonomie und Phytotomie der Stammfllanze (*Cinnamomum verum*):



<sup>7</sup> Brechreiz mindernd

<sup>8</sup> Gewebshormon, das Informationen von einer Nervenzellen zur anderen über die Synapsen trägt



Systematik	
Klassifikation:	Lebewesen
Domäne:	Eukaryoten ( <i>Eukaryota</i> )
Reich:	Pflanzen ( <i>Plantae</i> )
Abteilung:	Gefäßpflanzen ( <i>Tracheophyta</i> )
Klasse:	Bedecktsamer ( <i>Magnoliopsida</i> )
Ordnung:	Lorbeerartige ( <i>Laurales</i> )
Familie:	Lorbeergewächse ( <i>Lauraceae</i> )
Gattung:	Zimt ( <i>Cinnamomum</i> )
Art:	Ceylon-Zimtbaum
Wissenschaftlicher Name:	
<i>Cinnamomum verum</i> J. PRESL	

[29]

A: blühender Zweig (Wuchshöhe des Ceylon-Zimtbaumes: bis zu 10m [2]), 1: Blüte, 2: Blüte im Längsschnitt, 3: unfruchtbare Staubgefäße, 4 und 5: fruchtbare Staubgefäße, 6: Polle, 7: Stempel, 8, 9 und 10: Frucht und Samen [29]

## 7.2. Herkunft und Verbreitung von Ceylon-Zimt

Der Ceylon-Zimtbaum, aus dem sein Zimt gewonnen wird, kommt ursprünglich in Sri Lanka vor [28]. In Europa wurde er erstmals im 14. Jahrhundert erwähnt. Seine Verwendung nahm aber erst nach der Entdeckung des Seeweges nach Indien im Jahre 1498 zu [6]. Kultiviert wird er in Sri Lanka, auf den Seychellen, im Südosten Indiens, in Indonesien, auf den Westindischen Inseln, in Süd-Amerika, Malaysia und Madagaskar. Die Hauptexportländer, die den Ceylon-Zimt nach Deutschland exportieren, sind dabei Sri Lanka, Malaysia und Madagaskar [13]. Der Gewürzhandel unterscheidet zwischen der in Sri Lanka heimischen zart süßen Ceylon-Zimtrinde (*Cinnamomi cortex*) und der etwas schärfer würzenden, aus China stammenden Cassia-Zimtrinde (*Cinnamomum cassia*) [38].

## 7.3. Beschreibung der Droge (*Cinnamomi cortex*)

*Cinnamomi cortex* (Abb. 21) wird aus der dünnen Innenschicht zwischen Borke und Mittelrinde des Ceylon-Zimtbaumes gewonnen. Die Ceylon-Zimtrinde ist im Handel als gemahlenes Pulver oder als eingerollte Zimtstangen erhältlich [38]. Die beidseitig aufgerollten Zimtstangen bestehen aus 0,2-0,7mm dicken, matten Halbröhren, die oft ineinander gesteckt sind. Sie sind außen hellbraun und innen etwas dunkler. Ihre Oberfläche ist längststreifig. Charakteristisch für *Cinnamomi cortex* sind der angenehm aromatische Duft und der würzig süße und wenig herbe Geschmack [13].

Mikroskopiert man die Droge, so erkennt man, dass auch Zimt sehr stärkehaltig ist. Weitere Organe, die man unter dem Mikroskop sehen könnte, wären einzelne Bastfasern, Steinzellen und Strahlenparenchyme mit Oxalatnadeln [4].



Abb. 21<sup>[25]</sup> | *Cinnamomi cortex*

#### 7.4. Inhaltsstoffe von *Cinnamomi cortex*

Die Ceylon-Zimtrinde enthält einen ätherischen Ölanteil von 0,5-4% [6], was vor allem aus Zimtaldehyd (64-76%), das für den typischen Zimtgeruch verantwortlich ist, und Eugenol (5-15%) besteht [22]. Daneben besteht sie aus Procyanidinen, Diterpenen wie z.B. Cinnzeylanol und Cinnzeylanin, die als Insektizide fungieren [13] und außerdem aus Phenolcarbonsäuren, Mannit, Arabinose, Xylose [6], Methylhydroxy-Chalcone-Polymer, Ascorbinsäure, Borneol, Kalziumoxalate, Kampfer, Gerbstoff, Cumarinen, Limonen, Linalool, Salicylaten, Schleim, Sesquiterpenen und Zink [24].

#### 7.5. Pharmakologie von *Cinnamomi cortex*

Die ätherischen Zimtöle haben eine krampflösende und entzündungshemmende Wirkung auf die glatte Darmmuskulatur, sie eignen sich also prima zur Behandlung gegen Magenschmerzen, dies ist vor allem auf die Wirkung des Zimtaldehyds zurückzuführen, besonders aktive Komponenten sind aber auch p-Cymol, Linalool und o-Methoxizimtaldehyd [38]. Außerdem wirken sie keimbekämpfend, kreislaufanregend und stärkend auf die Durchblutung der Haut. Damit gehört Zimt zu den wirksamsten Heilgewürzen bei Entzündungen, Kreislaufschwächen und niedrigem Blutdruck. Des Weiteren wirken die im Zimt enthaltenen Schleimstoffe gegen Reizhusten, Heiserkeit und Rachenentzündungen. Jedoch kann eine zu hohe Dosis dieses Öls zu Reizungen führen und sollte somit nicht von Schwangeren verwendet werden [17]. In den letzten Jahren wurde durch zahlreiche Studien entdeckt, dass eine Dosis von 1-6 Gramm *Cinnamomi cortex* eine Senkung des Nüchternblutzuckers<sup>9</sup>, der Triglyceride<sup>10</sup> bzw. des Gesamt- und des LDL-Cholesterins (Low Density Lipoprotein-Cholesterin) verursacht. In einer weiteren Studie wurde untersucht ob Zimt auch den Langzeit-Blutzucker<sup>11</sup> senken kann, was aber nicht der Fall war. Sowohl in der Ceylon-Zimtrinde und in der billigeren Cassia-Zimtrinde ist das gesundheitsschädliche Cumarin enthalten. Der Wert des Cumarins schwankt jedoch sehr zwischen den beiden Arten. Bei *Cinnamomi cortex* beträgt er lediglich 0,02g. Die gleiche Menge an *Cinnamomum cassia* enthält 2g Cumarin. In Fertigprodukten verarbeitet man fast ausschließlich die Cassia-Zimtrinde. Zu viel Cumarin kann Kopfschmerzen, Leberschäden und Leberentzündungen verursachen. Bei Tierversuchen an Ratten stellte man fest, dass sehr hohe Dosierungen Krebs verursacht haben [38].

Das Bundesinstitut für Risikobewertung wirft der Lebensmittelindustrie vor, aus Kostengründen den billigeren Cassia-Zimt zu verwenden. Die Lebensmittelindustrie streitet dies jedoch ab und behauptet der Cassia-Zimt habe ein besseres Aroma als der Ceylon-Zimt und dass es nicht möglich sei, den Ceylon-Zimt zu verwenden, da er zu selten sei [1].

#### 7.6. Medizinische und sonstige Verwendungen von *Cinnamomi cortex*

Die häufigste Anwendung von der Ceylon-Zimtrinde findet natürlich beim Kochen, zum Würzen der Speisen, Backen oder Herstellen von Getränken, z.B. Tee oder Glühwein, statt. In Mexiko wird sie sogar zum Würzen des Kaffees gebraucht, er soll so die magenaggressiven Eigenschaften von Koffein verringern [17]. In Deutschland gebraucht man die Rinde eher zum würzen von Süßspeisen. Das Zimtöl dient zum Aromatisieren der Liköre sowie als Duftstoff in Parfüms. Außerdem besitzt es pilzbekämpfende Eigenschaften [13]. Die Droge findet auch Verwendung bei Appetitlosigkeit und bei Beschwerden im Magen-Darm-Bereich [6].

### 8. Fazit

Die Hauptverwendung der getrockneten Pflanzenteile liegt in der Küche. Hier werden sie zum Intensivieren des Geschmacks der Speisen verwendet. Die Gewürze sind heutzutage aus der Küche nicht mehr wegzudenken. Im Volksmund heißt es jedoch deshalb: „Was gut schmeckt, hilft nicht gegen Erkrankungen.“ [17]

<sup>9</sup> Blutzucker auf „nüchternem“ Magen

<sup>10</sup> zu hohe Triglyceridwerte weisen auf Fettstoffwechsel, Diabetes oder Übergewicht hin

<sup>11</sup> Blutzuckerspiegel der letzten acht Wochen

Dieser Glaube hat sich allerdings in den untersuchten Drogen nicht bestätigt, da sie durch ihre chemischen Inhaltsstoffe eine gesundheitsfördernde Wirkung in unterschiedlichen Bereichen unseres Körpers erreichen können, beispielsweise fördern sie Vorgänge in der Verdauung oder helfen direkt antibiotisch gegen Krankheitserreger. Trotz ihrer Wirksamkeit besitzen sie nicht den Status eines hilfreichen Medikaments. In einigen Ernährungsratgebern wird sogar ausdrücklich auf ihren Verzicht hingewiesen [17]. Pflanzenbestandteile besitzen jedoch nicht nur positive Eigenschaften, sondern können auch negative Effekte haben, wie z.B. das Cumarin in der Zimtrinde. Bei einer übermäßigen Einnahme von Cumarin kann es zu Kopfschmerzen, Leberschäden und Leberentzündungen kommen [38].

Die meisten Pflanzenbestandteile hingegen sind relativ ungefährlich und werden auch in Zukunft in Arzneimittelpreparaten verwendet werden.



**Abb. 22<sup>[20]</sup> | Verschiedene Gewürze**

## 10. Anhang

### 10.1. Literatur- und Quellenverzeichnis

#### 10.1.1. Literaturquellen

- [1] BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG, BfR (2006): Verbraucher, die zu viel Zimt verzehren, sind derzeit zu hoch mit Cumarin belastet  
in: Gesundheitliche Bewertung des BfR 043/2006; S. 1-13.
- [2] CHEERS, G. [Hg.], G. BRYANT, L. JOHNSON, B. SEGALL, R. J. TURNER JR., E. WASSON et alii (2003): Botanica – Das Abc der Pflanzen  
Brandenburg: Edition Könemann in der Tandem Verlag GmbH.
- [3] DEUTSCHER TEEVERBAND E.V. [Hg.] (2010): Tee als Wirtschaftsfaktor 2010  
Hamburg: Deutscher Teeverband e. V. Jahresbericht.
- [4] ESCHRICH, W. (1979<sup>3</sup>): Pulver-Atlas der Drogen des Deutschen Arzneibuches  
Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag.
- [5] HEIMES, K. (2009): Die antagonistische Wirkung von *Zingiber officinale* ROSC. und *Mentha x piperita* L. und einiger ihrer Inhaltsstoffe am 5-HT<sub>2</sub>-Rezeptorkanalkomplex: Bedeutung für Antiemesis, Reizdarmsyndrom-Therapie und Insulinausschüttung  
Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften im Fachbereich Chemie und Pharmazie der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.
- [6] HILLER, K. [Hg.], M. F. MELZIG et alii (1999): Lexikon der Arzneipflanzen und Drogen A-K  
Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag mbH.
- [7] HILLER, K. [Hg.], M. F. MELZIG et alii (1999): Lexikon der Arzneipflanzen und Drogen L-Z  
Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag mbH.
- [8] INSTITUT FÜR PHARMAZEUTISCHE WISSENSCHAFTEN PHARMAKOLOGIE KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ (O.J.): Morphologisch-anatomische Analyse von Arzneidrogen inklusive Arzneibuchanalytik  
Graz: Präsentation.
- [9] KÖHLER, H. (1887): Köhler's Medizinal-Pflanzen in naturgetreuen Abbildungen mit kurz erläuterndem Texte  
Gera: Verlag Franz Eugen Köhler.
- [10] RIYAZI, A. (2006): Pharmakologische Untersuchungen zum antiemetischen Wirkungsmechanismus des ätherischen Öls von Ingwer (*Zingiber officinale Roscoe*) Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften im Fachbereich Chemie und Pharmazie der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.
- [11] SCHILCHER, H. [Hg.] et alii (2004): Wirkungsweise und Anwendungsformen der Kamillenblüten – Handbuch für Apotheker, Ärzte, Heilpraktiker und weitere Heilberufe sowie für Medizin-, Pharmazie- und Biologiestudenten  
Berlin: Berliner Medizinische Verlagsanstalt GmbH.
- [12] STAHL-BISKUP, E. und J. REICHLING (2004<sup>2</sup>): Anatomie und Histologie der Samenpflanzen – Mikroskopisches Praktikum für Pharmazeuten  
Stuttgart: Deutscher Apotheker Verlag.
- [13] WICHTL, M. [Hg.], F.-C. CZYGAN, D. FROHNE, K. HILLER, C. HÖLTZEL, A. NAGELL, P. PACHALY, H. J. PFÄNDER, G. WILLUHN und W. BUHN (2002<sup>4</sup>): Teedrogen und Phytopharmaka  
Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH.
- [17] ZITTLAU, J. (1998): Heilende Gewürzkunde  
München: Ludwig Verlag in der Südwest Verlag GmbH & Co. KG.
- [18] FREUDIG, D., R. SAUERMOST, M. BONK, A. SENDTKO et alii (1999): Lexikon der Biologie H-Kapi  
Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag mbH.
- [19] FREUDIG, D., R. SAUERMOST, M. BONK, A. SENDTKO et alii (1999): Lexikon der Biologie Lyo-Nau  
Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag mbH.

#### 10.1.2. Internetquellen

- [20] <http://www.ernst-online24.de/senfmuehle-oldenburg/images/stories/rezepte/gewuerze.jpg>  
Zugriff: 21.03.2011.
- [21] <http://www.gewuerzetempel.de/>  
Zugriff: 08.03.2011.
- [22] <http://nwg.glia.mdc-berlin.de/de/courses/education/glossar.html>  
Zugriff: 08.03.2011.
- [23] <http://www.heilkraeuter.de/herbs/p-minz.htm>  
Zugriff: 12.03.2011.
- [24] <http://www.heilkraeuter.de/lexikon/zimt.htm>  
Zugriff: 12.03.2011.



- [25] <http://s.kochrezepte.de/PageResources/2c511195-291b-453e-afea-13f5a97f412e/Zimt-Stangen.jpg>  
Zugriff: 21.03.2011.
- [26] <http://data.motor-talk.de/data/galleries/50136/5235031/ingwer-38628.jpg>  
Zugriff: 21.03.2011.
- [27] [http://www.pharmawiki.ch/wiki/media/Kamille\\_D1.jpg](http://www.pharmawiki.ch/wiki/media/Kamille_D1.jpg)  
Zugriff: 21.03.2011.
- [28] <http://www.theherbalteashop.com/pics/peppermintbulk.jpeg>  
Zugriff: 21.03.2011.
- [29] <http://de.wikipedia.org/wiki/Ceylon-Zimtbaum>  
Zugriff: 11.03.2011.
- [30] <http://de.wikipedia.org/wiki/Droge>  
Zugriff: 07.03.2011.
- [31] <http://de.wikipedia.org/wiki/Gew%C3%BCrze>  
Zugriff: 08.03.2011.
- [32] <http://de.wikipedia.org/wiki/Ingwer>  
Zugriff: 11.03.2011.
- [33] <http://de.wikipedia.org/wiki/Kamille>  
Zugriff: 11.03.2011.
- [34] <http://de.wikipedia.org/wiki/Pfeffer>  
Zugriff: 08.03.2011.
- [35] <http://de.wikipedia.org/wiki/Pfefferminze>  
Zugriff: 11.03.2011.
- [36] <http://de.wikipedia.org/wiki/Pflanzenheilkunde>  
Zugriff: 07.03.2011.
- [37] [http://de.wikipedia.org/wiki/Tee\\_\(Pflanze\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Tee_(Pflanze))  
Zugriff: 08.03.2011.
- [38] <http://de.wikipedia.org/wiki/Zimt>  
Zugriff: 12.03.2011.

## 10.2. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1  Teil der Epidermis (100-fach vergrößert)	4
Abb. 2  Teil der Epidermis (100-fach vergrößert)	4
Abb. 3  Gliederhaar (100-fach vergrößert)	4
Abb. 4  Drüsenschuppe (orange) (100-fach vergrößert)	4
Abb. 5  Pollen (60-fach vergrößert)	5
Abb. 6  Vereinzelte Drüsenschuppen (100-fach vergrößert)	5
Abb. 7  Schraubengefäße in Epidermis (100-fach vergrößert)	5
Abb. 8  Stärke (flach) (60-fach vergrößert)	6
Abb. 9  Sekretzelle (gelblich-orange) (100-fach vergrößert)	6
Abb. 10  Treppengefäße (100-fach vergrößert)	6
Abb. 11  Bastfaser (100-fach vergrößert)	7
Abb. 12  Steinzelle (100-fach vergrößert)	7
Abb. 13  Stärke (100-fach vergrößert)	7
Abb. 14 <sup>[9]</sup>   <i>Mentha x piperita</i> , blühende Pflanze mit Blütenbestandteilen	8
Abb. 15 <sup>[28]</sup>   <i>Menthae piperitae folia</i>	9
Abb. 16 <sup>[9]</sup>   <i>Matricaria recutita</i> , blühende Pflanze mit Blütenbestandteilen	11
Abb. 17 <sup>[27]</sup>   <i>Matricariae flos</i>	12
Abb. 18 <sup>[9]</sup>   <i>Zingiber officinale</i> , blühende Pflanze mit Rhizom, Blüten- und Fruchtknotenbestandteil	14
Abb. 19 <sup>[26]</sup>   <i>Zingiberis rhizoma</i>	15
Abb. 20 <sup>[9]</sup>   <i>Cinnamomum verum</i> , blühender Zweig mit Früchten und Blütenbestandteilen	17
Abb. 21 <sup>[25]</sup>   <i>Cinnamomi cortex</i>	18
Abb. 22 <sup>[20]</sup>   Verschiedene Gewürze	20

## 10.3. Abkürzungsverzeichnis

5-HT <sub>3</sub>	5-Hydroxytryptamin <sub>3</sub> , Serotonin
COX-2	Cyclooxygenase-2
LDL	Low Density Lipoprotein
TNF- $\alpha$	Tumornekrosefaktor- $\alpha$

### 10.1. Erklärung zur selbstständigen Abfassung der Facharbeit

Hiermit erklären wir, dass wir die vorliegende Facharbeit selbstständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und die Stellen der Facharbeit, die im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt aus anderen Werken entnommen wurden, mit genauer Quellenangabe kenntlich gemacht haben.

Sulingen, den 21.03.2011



---

Unterschrift der Schülerin