

# **Protokoll über das Praktikum „Arzneiformenlehre“ am 6.12.2000**

## **Thema: „Liquida Teil 3“**

**Protokollführer:** Sabine Schmidt  
Christian Fehske

### **Einzelne Themen:**

#### **1. Allgemeines zu Phytopharmaka - pflanzlichen Arzneizubereitungen**

- 1.1. In Pflanzen enthaltene Stoffe
- 1.2. Zubereitung von Pflanzen
- 1.3. Unterscheidung Frischpflanze - getrocknete Droge
- 1.4. Die Entwesung
- 1.5. Pflanzenauszüge durch Extraktion
- 1.6. Wässrige Auszugsverfahren
- 1.7. Unterscheidung von Extrakten und Tinkturen
- 1.8. Perkolation
- 1.9. Mazeration

#### **2. Die herzustellenden Rezepturen**

- 2.1. Pfefferminzwasser
- 2.2. Teemischung
  - 2.2.1. Hustentee
  - 2.2.2. Schlaftee
- 2.3. Rhabarberwurzelauflguss
- 2.4. Maceratio Althaea
- 2.5. Decoctum Pectorale
- 2.6. Tinktur

### **1. Allgemeines zu Phytopharmaka - pflanzlichen Arzneizubereitungen**

Bisher waren im DAB nur wenige Einträge über pflanzlichen Arzneizubereitungen zu finden (nur im DAB 6, allgemein in den älteren Ausgaben des DAB). Im Ph.Eur., Nachtrag 2000, gibt es jedoch wieder Monographien zu Teegemischen, pflanzlichen Drogen und Zubereitungen aus pflanzlichen Drogen. Daraus lässt sich schlussfolgern, daß pflanzliche Zubereitungen wieder an Wichtigkeit gewonnen haben.

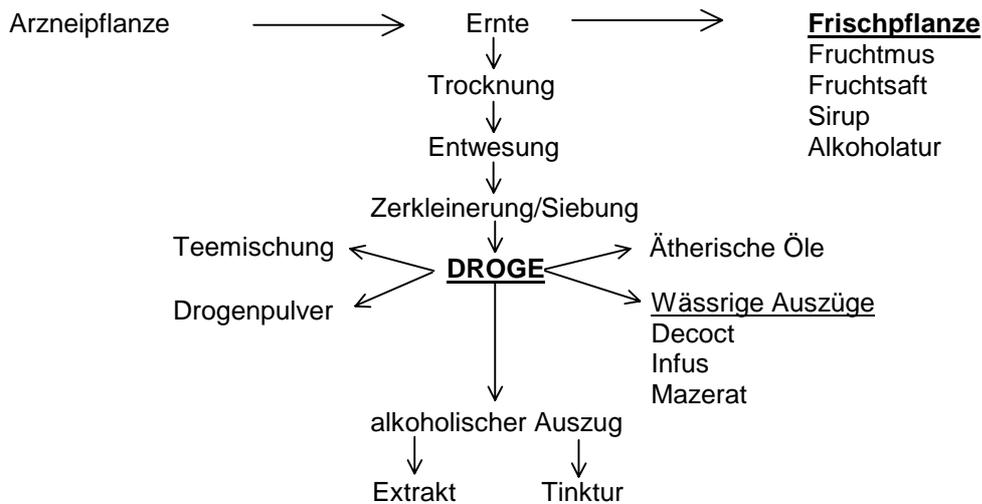
#### **1.1. In Pflanzen enthaltenen Stoffe:**

Sie lassen sich in drei Arten unterteilen:

in *Wirkstoffe* (= Hauptwirkstoff), *Begleitstoffe* (Gerbstoffe etc.; diese modifizieren die Wirkstoffe) und *Gerüststoffe* (=Ballaststoffe; z.B. Harze, Wachs, Cellulose).

## 1.2. Zubereitung von Pflanzen:

Diese kann auf folgenden Wegen erfolgen:



## 1.3. Unterscheidung Frischpflanze - getrocknete Droge:

Hauptsächlich unterscheidet man Frischpflanzen von getrockneten Drogen.

Aus *Frischpflanzen* gewinnt man *Fruchtmuse*, *Presssäfte* (Früchte/Pflanzen auspressen, evtl. pasteurisieren oder zu Sirup weiterverarbeiten, um mikrobiellem Befall vorzubeugen), *Alkoholaturen* (Pflanzenteile werden in Alkohol eingelegt → wird angewandt, wenn gewünschter Inhaltsstoff bei der Trocknung verloren gehen würde), man kann aus ihnen *homöopathische Urtinkturen* herstellen und sie *destillieren*.

## 1.4. Die Entwesung (=Abtöten von Schädlingen):

Man unterscheidet

- die *Begasung mit Ethylenoxid* (früher gängige Methode, seit 1991 verboten, da cancerogene Rückstände des Ethylenoxids schlecht entfernbar sind)
- die *Kaltentwesung mit flüssigem Stickstoff* (bei unter - 18°C; sehr gutes Verfahren)
- die *Druckbehandlung mit CO<sub>2</sub>* (bei einem Druck von ca. 50 bar; ebenfalls gutes Verfahren, aber teuer und apparativ aufwendig)

## 1.5. Pflanzenauszüge durch Extraktion:

Hierbei kann man die Extraktionsphase und die Auswaschphase unterscheiden. Bei der Extraktionsphase lässt man die trockenen Zellwände aufquellen. Dadurch findet eine Diffusion der Inhaltsstoffe in das Extraktionsmittel statt, allerdings sehr langsam. Bei der Auswaschphase macht man sich zu Nutze, daß Wasser leichter in geschädigte Zellen eindringen kann und das Ausschwämmen schneller geht.

Außerdem kann man die verschiedenen Extraktionen anhand der Extraktionsmittel (=“Menstruum“) einteilen. Heute verwendet man v.a.

- *Wasser* (Droge quillt gut, hydrophile Inhaltsstoffe werden gelöst; Nachteil: Ballaststoffe werden mit ausgespült, mikrobiell anfällig!) und
- *Ethanol* (inaktiviert Mikroorganismen, löst auch die meisten Stoffe; Nachteil: die Zellwände quellen nicht so gut → es bleiben Stoffe zurück).

→ am besten geeignet sind Ethanol (70%) / Wasser -Gemische!

Früher waren auch Essigsäure, Wein und verschiedene Öle gängige Extraktionsmittel.

### 1.6. Wässrige Auszugsverfahren:

Sie waren letztmalig im DAB 8 zu finden. Hier gibt es drei verschiedene Methoden:

<u>Abkochungen („Decocto“)</u>	<u>Aufgüsse („Infusa“)</u>	<u>Mazerate (Macerationes)</u>
bei schwer extrahierbaren Drogen	meist aus Blättern und Kräutern	aus Schleimdrogen
↓	↓	↓
1 T Droge in 10 T Wasser von 90°C geben, gelegentlich umrühren (1/2h)	1 T Droge mit 3-5 T Wasser in Fantaschale durchkneten	1 T Droge und 10 T Wasser mischen, gelegentlich umrühren
↓	↓	↓
↓	↓	↓
↓	↓	↓
↓	↓	↓
Extraktionszeit (> 90°C): 30 min.	Extraktionszeit (> 90°C): 5 min.	Extraktionszeit: 30 min.
↓	↓	↓
heiß kolieren, Rückstände schwach auspressen	nach Abkühlen kolieren, Rückstände schwach auspressen	kolieren
↓	↓	↓
falls ≠ Sollgewicht, Rückstände mit 100°C heißem Wasser übergießen und schwach auspressen	falls ≠ Sollgewicht, Rückstände mit 100°C heißem Wasser übergießen und schwach auspressen	nachspülen, bis Sollgewicht erreicht

### 1.7. Unterscheidung von Extrakten und Tinkturen:

<u>Extrakte</u>	<u>Tinkturen</u>
konzentrierte Zubereitungen aus getrocknetem tierischen oder pflanzlichen Material	flüssige Zubereitungen aus getrocknetem tierischen oder pflanzlichen Material
Herstellung durch Perkolation, Mazeration oder andere geeignete und validierte Methoden	Herstellung durch Perkolation, Mazeration oder andere geeignete Methoden bzw. Lösen/Verdünnen von Extrakten
Lösungsmittel: Ethanol oder andere	Lösungsmittel: Ethanol
Fluidextrakt: flüssige Zubereitung, 1T Droge = 1 T Extrakt	Ansatzverhältnis: 1T Droge + 10 T Extraktionsflüssigkeit (aus vorsichtig zu lagernden Drogen)
Dickextrakt: teilweises Eindampfen des Lösungsmittels	oder
Trockenextrakt: feste Zubereitung mit eingestelltem Wirkstoffgehalt	1 T Droge + 5 T Extraktionsflüssigkeit

### 1.8. Perkolation:

- Definition Ph.Eur.:

„Das zu extrahierende Material wird falls erforderlich in Stücke geeigneter Größe zerkleinert, gründlich mit einem Anteil der vorgeschriebenen Extraktionsflüssigkeit gemischt, eine angemessene Zeit stehen gelassen und anschließend in einen Perkolator gefüllt. Das Perkolat wird so langsam abtropfen gelassen, daß die verbleibende Extraktionsflüssigkeit das zu extrahierende Material stets bedeckt. Der Rückstand kann ausgepresst und die Pressflüssigkeit mit dem Perkolat vereinigt werden.“

- Das DAB 9 gibt genauere Zeitangaben zum Quellen (2 Stunden quellen, 24 Stunden nachquellen) und zur Abtropfgeschwindigkeit an. Außerdem sollten Vor- und Nachlaufzeit stets gleichgehalten werden und das Perkolat anschließend 5 Tage unter 15°C gelagert werden.
- Wenn das Material vorher nicht angefeuchtet wird, entstehen Luftnester. Außerdem kann der Perkolator platzen, wenn das Material nicht schon vorher quellen kann.
- Der Drogenauszug im Auffanggefäß wird „Miscella“ genannt.
- Bei einem „erschöpfenden Verfahren“ wird alles extrahiert. Dies dauert lange, da sehr viel Lösungsmittel notwendig ist, das anschließend evtl. eingedampft werden muß.

### 1.9. Mazeration:

- Definition nach DAB 9:  
„Die zerkleinerten Drogen werden mit der in der Monographie vorgeschriebenen Menge Extraktionsflüssigkeit übergossen. Die Ansätze werden 5 Tage lang in gut verschlossenen Gefäßen an einem vor Sonnenlicht geschützten Ort bei Raumtemperatur gelagert und mehrmals täglich umgeschüttelt. Der Gesamtauszug wird 5 Tage lang unterhalb 15°C gelagert, filtriert und gegebenenfalls mit der vorgeschriebenen Extraktionsflüssigkeit aus den erforderlichen Gehalt eingestellt. Verdunstungsverluste sind bei der Herstellung zu vermeiden.“
- Das Ph. Eur. macht keine so genauen Zeitangaben, sondern besteht nur auf eine „angemessene Zeit“.

## 2. Die herzustellenden Rezepturen:

### 2.1. Pfefferminzwasser 200,0

#### **Methode A:**

Rp.:	Pfefferminzöl	0,2
	Polysorbat 60	1,0
	gereinigtes Wasser	ad 200,0
	m.f. solutio	

**Benötigte Geräte:** Waage, Löffel, Normaltropfenzähler, Fantaschale mit Pistill, Braunglasflasche mit Etikett

**Zur Herstellung** wurde zuerst genügend gereinigtes Wasser hergestellt (5 min kochen, für restliche Rezepturen auch gleich mit abkochen!). Anschließend wurde das Polysorbat in die Fantaschale eingewogen und das Pfefferminzöl mit dem Normaltropfenzähler dazugegeben (entspricht 10 Tropfen). Diese Mischung wurde nun homogenisiert und nach der Zugabe von ca. 20% des benötigten Wassers nochmals gut durchmischt. Anschließend erfolgte die Abfüllung in eine Braunglasflasche und das Auffüllen mit dem restlichen Wasser.

#### **Methode B:**

Rp.:	Pfefferminzöl	0,2
	Talkum	2,0
	gereinigtes Wasser	ad 200,0
	m.f. solutio	

**Benötigte Geräte:** Waage, Löffel, Normaltropfenzähler, Fantaschale mit Pistill, Becherglas, Braunglasflasche mit Etikett

**Zur Herstellung** wurde zuerst das Talkum im Trockenschrank bei 180°C (für 30 Minuten) sterilisiert und anschließend in die Fantaschale eingewogen. Mit dem Normaltropfenzähler wurden nun wieder 10 Tropfen Pfefferminzöl hinzugegeben und die Mischung homogenisiert. Nach der Zugabe von 20% des benötigten Wassers wurde erneut vermischt. Nun gab man alles in ein Becherglas, füllte mit dem restlichen Wasser auf 200ml auf und ließ eine Stunde stehen. Anschließend wurde die Flüssigkeit in ein etikettiertes Becherglas filtriert (überschüssiges Talkum wird so entfernt).

**Inhaltsstoffe:**Polysorbat:

...wirkt als Emulgator und sorgt so für eine relativ stabile Lösung. Allerdings führt es zu einem bitteren Geschmack des Pfefferminzwassers. Der Talkum dient als Lösungsvermittler: Er umschließt die Tröpfchen des Pfefferminzöls und verhindert so, daß so zusammenfließen. Allerdings ist er relativ instabil. Der größte Vorteil liegt darin, daß er keinen bitteren Geschmack hervorruft.

Da das Polysorbat als oberflächenaktive Substanz die Benetzbarkeit offensichtlich verbessert, kann es das feinblasige Gas-Flüssigkeitsgemisch beim Meteorismus<sup>1</sup> möglicherweise auch entmischen. So würde die carminative Wirkung des Pfefferminzöls (s.u.) verstärkt.

Pfefferminzöl:

...wirkt kühlend, antiseptisch und carminativ (es entbläht), weil es eine spasmolytische Wirkung auf den Darm ausübt<sup>2</sup>.

Es wird weiterhin als Geschmackskorrigens eingesetzt. Als Blattdroge wirkt der Tee spasmolytisch auf die Bronchialmuskulatur und kann wegen seines Gehaltes an ätherischen Ölen (besonders Menthol) zu einer Verflüssigung des Bronchialsekretes führen.<sup>3</sup> Die Gewinnung von ätherischen Ölen kann durch Wasserdestillation, Wasserdampfdestillation oder Dampfdestillation erfolgen. Beim reinen Auspressen der Pflanze erhält man zwar Öl einer besseren Qualität, da die Pflanze nicht thermisch belastet werden muß. Dann muss aber die wässrige Phase in einem zweiten Arbeitsschritt abgetrennt werden.

Als flüchtige Extraktionsmittel wird Alkohol, Petrolether oder Methylenchlorid verwendet.

Bei besonders teuren Ölen (z.B. für Parfums) wird das Enfleurage-Verfahren angewendet: dabei werden die Blüten einzeln auf Fett gelegt und so die Öle extrahiert (nichtflüchtig). Dieses Verfahren ist der rein und gut, aber sehr aufwendig!

**2.2. Teemischung****A) Hustentee****40,0**

Rp.:	Eibischwurzel	19,0
	Süßholzwurzel	7,0
	Huflattichblätter	9,5
	Anisfrüchte angestoßen	4,5
	m.f. Teemischung	
d.s.	2 TL mit siedendem Wasser übergießen und nach 10min abseihen!	
	Gut verschlossen und dunkel lagern!	

**Benötigte Geräte:** Waage, Schaufel, Mörser mit Pistill, Emailleschale, Papierstandbeutel mit Etikett

**Zur Herstellung** wurden zuerst die Huflattichblätter abgewogen (da diese als leichtester Bestandteil zuerst, erst dann die schwereren Stoffe bzw. die stärker riechenden zugemischt werden) und in der Emailleschale mit der Süßholzwurzel vermischt. Nun wurde die Eibischwurzel untergemischt. Anschließend wurden die Anisfrüchte mit dem Pistill leicht angestoßen (zur Freisetzung der darin enthaltenen Öle. Nachteil: Da diese nun schneller ranzig werden, nur noch geringe Haltbarkeit: 2 Wochen) und ebenfalls untergemischt. Eigentlich sollte diese Teemischung nun in eine Teedose oder in einen beschichteten Beutel abgefüllt werden, wir verwendeten aus Kostengründen aber einen Papierstandbeutel mit Etikett.

**Allgemeines:** Phytopharmakologische Hustensäfte oder -tees, wie dieser besitzen überwiegend empirische Wirkungen, häufig sind die genauen Wirkungsmechanismen nicht mit Sicherheit geklärt. Wichtig ist bei ihrer Anwendung immer, ausreichend Flüssigkeit zu geben, um die durch die Zubereitungen nur unterstützte Verflüssigung des Sputums erst zu ermöglichen.

<sup>1</sup> Lüllmann, Mohr, Pharmakologie und Toxikologie 14, Auflage 1999 S. 228

<sup>2</sup> Lüllmann, Mohr, Pharmakologie und Toxikologie 14, Auflage 1999 S. 228

<sup>3</sup> Allgemeine und spezielle Pharmakologie, Spektrum Akademischer Verlag 7. Auflage 1996, S. 217

**Inhaltsstoffe:**Eibischwurzel:

Diese Droge wird wegen ihres Gehaltes an Schleimen zur Hustentherapie herangezogen.<sup>4</sup>

Süßholzwurzel:

... wirkt aufgrund ihres Saponingehaltes reflektorisch expektorierend, indem sie die Bronchialsaftsekretion aktivieren sollen<sup>5</sup>.

Huflattichblätter:

(Tussilago farfara) enthalten ätherische Öle, die beim Abatmen nach der oralen Applikation den Bronchialschleim verflüssigen sollen.

Anisfrüchte:

... enthalten ebenfalls ätherische Öle. (Kümmel besitzt darüber hinaus auch eine carminative Wirkung<sup>6</sup>.)

**B) Schlaftee** **20,0**

<u>Rp.:</u>	Baldrianwurzel	3,5
	Pfefferminzblätter	3,5
	Hopfenzapfen	13,0
	m.f. Teemischung	
	d.s. 2 TL mit siedendem Wasser übergießen und nach 10 min abseihen!	

**Benötigte Geräte:** Waage, Schaufel, Emailleschale, Papierstandbeutel mit Etikett

**Zur Herstellung** wurden zuerst die Pfefferminzblätter mit den Hopfenzapfen in der Emailleschale vermischt und anschließend die Baldrianwurzel untergemischt. Nun erfolgte das Abfüllen in den etikettierten Papierstandbeutel. Die Haltbarkeit beträgt ein Jahr, da Drogen mit ätherischen Ölen enthalten sind. Ohne die Pfefferminzblätter wäre die Zubereitung sogar drei Jahre lang verwendbar.

**Allgemeines:** Zubereitungen, deren Wirkstoffe ausschließlich aus Hopfen- und Baldrian stammen, sind nach Einschätzung kompetenter Pharmakologen bestenfalls als „phytotherapeutischer Placebo“ einzusetzen<sup>7</sup>. Aufgrund der Tatsache, daß es bisher aber noch kein Schlafmittel gibt, daß allen Anforderungen genügen könnte, ohne dabei schwere unerwünschte Wirkungen (z.B. hangover, Überdosierungen gefährlich) zu besitzen gibt es aber noch nicht<sup>8</sup>. Vor dem Einsatz von Barbituraten (früher) oder Benzodiazepinen (heute) bietet es sich daher an, solche Arzneien zuerst auszuprobieren, bevor man zu „härterem“ greift. Bei älteren Menschen kann auch Koffein als Schlafmittel wirken (paradoxe Weise)<sup>9</sup>.

**2.3. Rhabarberwurzelauflguss** **200,0**

<u>Rp.:</u>	Rhabarberwurzel Aufguss 8:165	165,0
	Natriumhydrogencarbonat	10,0
	Pfefferminzwasser	10,0
	Zuckersirup	zu 200,0
	m.d.s. 2 stündlich einen Messlöffel voll zu nehmen! Vor Gebrauch schütteln!	

**Benötigte Geräte:** Waage, Infundierbüchse, Wasserbad, Fantaschale, Kolierapparat mit Mull, Braunglasflasche mit Etikett

**Zur Herstellung** wurde erst die Rhabarberwurzel droge abgewogen und in die Infundierbüchse mit 3-5 Teilen kaltem Wasser gegeben und 15min stehen gelassen. Währenddessen wurde das restliche Wasser erhitzt und heiß hinzugegeben. Nun wurde der Aufguss 5 min lang in einem Wasserbad auf 90°C gehalten. Nach dem Abkühlen wurde in die Braunglasflasche koliert und erst jetzt das Natriumhydrogencarbonat und das Pfefferminzwasser hinzugegeben (jeweils gut schütteln!). Nun wurde mit Zuckersirup auf 200ml aufgefüllt.

Als Haltbarkeit wird „zum alsbaldigen Gebrauch“ angegeben, da der Aufguss nur nicht konserviert ist.

<sup>4</sup> Reinhard, Pharmazeutische Biologie 5. Auflage 1995, S. 562

<sup>5</sup> Allgemeine und spezielle Pharmakologie, Spektrum Akademischer Verlag 7. Auflage 1996, 217

<sup>6</sup> Lüllmann, Mohr, Pharmakologie und Toxikologie 14, Auflage 1999 S. 228

<sup>7</sup> Lüllmann, Mohr, Pharmakologie und Toxikologie 14, Auflage 1999, S. 289

<sup>8</sup> Mutschler, Arzneimittelwirkungen 7. Auflage 1996, S. 176

<sup>9</sup> Allgemeine und spezielle Pharmakologie, Spektrum Akademischer Verlag 7. Auflage 1996, 258

**Inhaltsstoffe:**

Der Aufguss wirkt durch die im Rhabarber enthaltenen Anthraglykoside verdauungsanregend, in höheren Konzentrationen sogar abführend. Zunächst wird die glykosidische Bindung gespalten und es erfolgt eine Reduktion durch E.coli zu Anthronen bzw. Anthranolen die für die Wirkung verantwortlich sind. Daher tritt diese erst nach 8-10 Stunden ein<sup>10</sup>.

**Natriumhydrogencarbonat:**

Durch das Natriumhydrogencarbonat wird die Magensäure teilweise neutralisiert (Antacidum). Wichtig ist bei der Anwendung von Natriumhydrogencarbonat bei „Übersäuerung“ des Magens ist nicht ganz unbedenklich: Durch die Erhöhung der Natriumionenkonzentration im Körper sollten Patienten mit Hypertonie, Herzinsuffizienz oder Ödemen nicht damit behandelt werden<sup>11</sup>.

**2.4. Maceratio Althaea 200,0**

<b>Rp.:</b>	Macerationis Radicis Althaeae 15:178	178,0
	Verdünnte Salzsäure 12,5%	2,0
	Zuckersirup	ad 200,0
	m.d.s. Kühl lagern!	
	Innerhalb von 2 Tagen aufzubrauchen!	

**Benötigte Geräte:** Waage, Infundierbüchse, Glasstab, Kolierapparat mit Mull, Braunglasflasche mit Etikett

**Zur Herstellung** wird zuerst die Eibischwurzel in ein Becherglas gegeben und mit dem gesamten Wasser übergossen. Anschließend lässt man den Aufguss 30min bei Raumtemperatur stehen.

Dann kocht man in die Braunglasflasche und gibt die Salzsäure hinzu (da 12,5%ige gefordert und nur 10%ige vorhanden -> 2,5g statt 2,0g abwiegen!). Nun wird noch mit Zuckersirup aufgefüllt und gut geschüttelt. Die 12,5%ige Salzsäure war nach einer früheren Definition des Arzneibuches als verdünnte Salzsäure anzusehen. Heute ist nach DAB 10%ige gebräuchlich.

**Allgemeines:** Der Aufguss wirkt als Expektorans (zur Verflüssigung des Bronchialschleims). Die Wirkung wurde bereits beschrieben. Es sollte nicht zusammen mit Antitussiva (häufig Morphinderivate wie Codein oder Dihydrocodein) angewendet werden, weil sonst der verflüssigte Schleim nicht abgehustet werden kann.

**2.5. Decoctum Pectorale 200,0**

<b>Rp.:</b>	Decocti Radix Liquiritiae 10:185	185,0
	Ammoniumchlorid	5,0
	Zuckersirup	10,0
	m.d.s. 2 stündlich 1 Messlöffel voll zu nehmen!	
	Vor Gebrauch schütteln!	
	Kühl lagern!	

**Benötigte Geräte:** Waage, Infundierbüchse, Wasserbad, Kolierapparat mit Mull, Löffel, Braunglasflasche mit Etikett

**Zur Herstellung** wurde zuerst die Süßholzwurzel abgewogen und in die Infundierbüchse gegeben. Dann gab man das gesamte Wasser heiß dazu. Dieser Aufguss kam nun für 30min in das 90°C heiße Wasserbad. Anschließend wurde möglichst heiß in die etikettierte Braunglasflasche kocht und nach dem Abkühlen das Ammoniumchlorid zugegeben und geschüttelt. Nun wurde mit Zuckersirup aufgefüllt und nochmals geschüttelt.

**Inhaltsstoffe:** Der Aufguss wird in der Hustenmedizin als ebenfalls als Expectorans verwendet.

<sup>10</sup> Mutschler, Arzneimittelwirkungen 7. Auflage 1996, S. 546

<sup>11</sup> Lüllmann, Mohr, Pharmakologie und Toxikologie 14, Auflage 1999 S. 222

**2.6. Tinktur** 100,0**Perkolation**

<b>Rp.:</b> Teemischung	q.s.
Ethanol	q.s.
m.f. tinctura percolata	

**Benötigte Geräte:** Perkolator, Waage, Becherglas, Glasstab, Kolierapparat mit Mull, Braunglasflasche mit Etikett

**Zur Herstellung** wurde zuerst 70%iger Ethanol aus 96%igem hergestellt. Nach der Formel Arzt\*Arzt / Apotheker muß man dazu 64,4g von dem 96%igem Ethanol mit Wasser auf 100,0g auffüllen. Nun wurden 10g der Teemischung mit 10g des Ethanols in einem Becherglas vermischt und 30min quellen gelassen. Der Perkolator wurde währenddessen mit einer Schicht Mull ausgelegt, die vorgequollene Droge hinzugegeben und mit einer weiteren Schicht Mull bedeckt. Nun wurde die Droge vollständig mit Ethanol bedeckt und der restliche Ethanol (insgesamt 100g) in kleineren Mengen zugegeben. Die Tropfgeschwindigkeit sollte 10-15 Tropfen pro Minute betragen. Anschließend wurde die Tinktur in eine etikettierte Flasche abgefüllt und der Rückstand nochmals schwach ausgepresst.

**Ethanolgehalt einer Einzeldosis:**

Eine Einzelgabe kann man mit einem Volumen von 10 ml als Berechnungsgrundlage zugrunde legen. Bei einer Dichte 70%igem Alkohols von 0,8855 entspricht das 8,855 g. Bei einer Einwaage von 64,4 g in den 100 ml der Tinktur entspricht das 5,53 g in jeder Einzeldosis. Da dies offensichtlich mehr als 0,5 g sind, ist ein Warnhinweis erforderlich!

**Mazeration**

<b>Rp.:</b> Teemischung	q.s.
Ethanol 70%	q.s.
m.f. tinctura macerata	

**Benötigte Geräte:** Waage, Mazeration Gefäß, Kolierapparat mit Mull, Braunglasflasche mit Etikett

**Zur Herstellung** wurden 10g der Teemischung im Mazeration Gefäß eingewogen, mit 100g Ethanol 70% (Herstellung siehe „Perkolation“) übergossen und eine Stunde stehen gelassen. Anschließend wurde in eine etikettierte Braunglasflasche koliert.

**Unterschrift Protokollführer:** \_\_\_\_\_  
(Sabine Schmidt)

\_\_\_\_\_  
(Christian Fehske)