

## **Universitäts- und Landesbibliothek Tirol**

### **Chemisch-technische Untersuchungsmethoden**

**Lunge, Georg**

**Berlin, 1900**

Die Untersuchung der Harze, Balsame und Gummiharze

# Die Untersuchung der Harze, Balsame und Gummiharze.

Von

**Dr. Karl Dieterich-Helfenberg.**

Direktor der Chemischen Fabrik Helfenberg Akt.-Ges. vorm. E. Dieterich.

Unter Balsamen, Harzen und Gummiharzen verstehen wir verschieden zusammengesetzte Gemische, welche als Sekrete meist nicht einheimischer Pflanzen theils technische, theils medicinische Verwendung finden; dieselben werden gewöhnlich auf so irrationelle, ja sogar oft rohe Art und Weise gewonnen, dass das, was wir als Balsame, Harze oder Gummiharze in unsere Hände bekommen, völlig umgestaltete, jedenfalls gänzlich andere Produkte sind, als wie sie im Stammbaum selbst vorkommen. Da, wie schon gesagt, die meisten der Harzlieferanten nicht einheimisch sind, so ist es nur bei wenigen Harzkörpern bisher gelungen, authentische Proben vom Stammbaum selbst zu erlangen. Es liegt ja klar auf der Hand, dass bei dem weiten Weg, den die Harzkörper zu machen haben, bei den vielen Händen, durch welche sie gehen, bei ihrer gänzlich veränderten, inkonstanten Zusammensetzung gerade die Untersuchung authentisch reiner, vom Stammbaum direkt entnommener Proben von hohem Werth, ja für die Beurtheilung und für die Werthbestimmung von grundlegender Bedeutung sein muss. Die aus authentisch echten Harzkörpern erhaltenen Analysenresultate haben — so beim Perubalsam — zu einem gewissen Abschluss geführt, haben aber auch andererseits gezeigt, dass die Handelsprodukte nur in den wenigsten Fällen den echten Harzkörpern entsprechen, und dass man nicht erwarten oder fordern soll, dass die Handelsprodukte den Normalprodukten entsprechen müssten. Derartige Forderungen wären einer Boykottirung fast aller Handelssorten gleichbedeutend. Wenn wir somit den Handelsprodukten a priori gewisse Schwankungen zubilligen müssen, wenn wir nicht wie bei Fetten und Oelen gut übereinstimmende Zahlen

erwarten dürfen, so müssen wir doch — leider — konstatiren, dass die bisher erhaltenen Analysenresultate der Harzkörper nicht allein schwanken, sondern im Allgemeinen sogar oft direkt widersprechende sind. Es ist aus diesen Gründen also nicht möglich, wenigstens jetzt noch nicht, resp. noch nicht in allen Fällen, an dieser Stelle durchaus sichere Methoden und durchaus zuverlässige und gerechte Grenzwerte und Anforderungen aufzustellen; die Zukunft und weitere gründliche Prüfungen ganz reiner Produkte werden uns aber gewiss zu dem Ziele führen, welches die Analyse der Fette und Oele schon zum Theil erreicht hat. So wenig im chemischen Sinn die Fette und Oele als wohlcharakterisirte Körper und die Harze als veränderliche Gemische meist amorpher, noch theils unbekannter Körper gemein haben, so sehr ist man bestrebt gewesen, die Untersuchungsmethoden der ersteren auf letztere zu übertragen. Im Allgemeinen darf man nach K. Dieterich wohl folgende Punkte für die schlechte Uebereinstimmung der Werthe — von den qualitativen Proben gar nicht zu reden — verantwortlich machen:

1. Das Fehlen einheitlicher, rationeller Methoden unter Festlegung allgemein gültiger Ausführungsvorschriften.
2. Die geringe Individualisirung der Methoden ohne Berücksichtigung der neueren Harzchemie.
3. Die Verwendung von Extrakten an Stelle der unveränderten Naturdroge.
4. Das Fehlen von Untersuchungen über authentisch reine, direkt vom Stammbaum entnommene Harzprodukte als Grundlage für die Werthbestimmung. (Bisher sind nur wenige derartiger authentisch echter Harzkörper — Perubalsam, Styrax und einige andere — untersucht worden.)

Man darf zur Verbesserung der Harzanalyse, wie K. Dieterich wiederholt ausgeführt hat, folgende Punkte als Leitsätze aufstellen:

1. Die Verwendung der Naturdroge zur Analyse.
2. Die Feststellung einheitlicher Vorschriften zur Ausführung rationeller Methoden.
3. Die Individualisirung dieser Methoden auf Grund der neusten Harzchemie.
4. Bevorzugung quantitativer Methoden vor qualitativen, besonders Farben-Reaktionen.
5. Festlegen von Grenznormalwerthen auf Grund von Untersuchungen authentisch reiner, vom Stammbaum direkt entnommener Proben.

Eine kritische Sichtung der bisher vorhandenen Resultate, eine Lösung der theilweise vorhandenen Widersprüche, genau präcisirte Methoden und Grenzwerte und Anforderungen können natürlich in einer

kurzen Abhandlung, wie durch die vorliegende, schon in Rücksicht auf den beschränkten Platz nicht gegeben werden; die richtige Anwendung der Methoden, die Beurtheilung und Nutzenanwendung der bisher erhaltenen Werthe und Erfahrungen muss selbstredend einem speciellen ausführlichen Handbuch der Analyse der Harze<sup>1)</sup> vorbehalten bleiben. Das was an dieser Stelle wiedergegeben werden soll, macht nur darauf Anspruch, ein Ueberblick und Grundriss der Analyse der Harze zu sein, um auch den in der Analyse der Harze Unerfahreneren die Punkte an die Hand zu geben, welche erst unter Benutzung eines ausführlichen Leitfadens über die Harzanalyse zur einigermaassen einwandfreien Beurtheilung dieser Rohprodukte führen können; auch konnten, schon in Rücksicht auf den Platz, nur die gebräuchlichsten und wichtigsten Balsame, Harze und Gummiharze aufgenommen werden.

Die Untersuchung der Harze findet sowohl auf qualitativem, wie auf quantitativem Wege statt. Während vor Jahren fast nur qualitative Proben, Farbenreaktionen etc. zur Identificirung — hierin hat sich Hirschsohn ein grosses Verdienst erworben — und Beurtheilung herangezogen wurden, verfügen wir heute schon über eine stattliche Anzahl von quantitativen Prüfungen. Von letzteren verdienen besonders die von Fetten und Oelen auf die Harze übertragenen Bestimmungen der Säure-, Ester- und Verseifungszahl Erwähnung; das Verdienst, diese Prüfungen auf die Harze übertragen zu haben, gebührt A. Kremel, mit diesem fast gleichzeitig v. Schmidt und Erban, Williams, Mills, E. Dieterich, Gehe und Co. und später Beckurts und Brüche, K. Dieterich u. A. m. Während man diesen von den Fetten übertragenen Bestimmungen wirklichen Werth zumessen muss, sind die Jod- und Bromzahlen der Harze von nur relativem Werth. In neuester Zeit sind die Methyl-, Karbonyl-, Acetylzahlen (Methylzahlen nach Gregor-Bamberger, Karbonylzahlen nach Kitt, Acetylzahlen nach K. Dieterich) und die Untersuchung der Harzalkohole und Harzsäuren (nach K. Dieterich) noch als Fortschritt, resp. Bereicherung der vorhandenen quantitativen Methoden hervorzuheben.

Dass auf die Entwicklung der Harzanalyse auch die Fortschritte der Harzchemie — speciell die werthvollen Arbeiten von A. Tschirch<sup>2)</sup> und seinen Schülern — einen grossen Einfluss gehabt haben und stets haben werden, ist nicht zu verkennen.

Nach dem heutigen Stand der Harzanalyse werden im Allgemeinen folgende quantitative Bestimmungen durchgeführt:

---

<sup>1)</sup> Dr. K. Dieterich, „Analyse der Harze, Balsame und Gummiharze“ nebst ihrer Chemie und Pharmakognosie, Julius Springer, Berlin 1900.

<sup>2)</sup> Prof. Dr. A. Tschirch, „Harze und Harzbehälter“. Verlag von Gebr. Bornträger. Berlin 1900.

Bestimmung der:

- a) Säurezahl nach verschiedenen Methoden,
- b) Esterzahl durch Berechnung,
- c) Verseifungszahl, resp. Harzzahl nach verschiedenen Methoden,
- d) des Wassergehaltes,
- e) der Asche,
- f) des alkohollöslichen Antheils,
- g) des alkoholunlöslichen Antheils,
- h) der von anderen Lösungsmitteln aufgenommenen Antheile,
- i) des spec. Gewichtes.

Hierzu kommen noch die:

- k) Speciellen Bestimmungen, wie die des Cinnameins und Harzesters im Perubalsam,
- l) die Identitätsreaktionen, z. Theil mit a, b, c und o zusammenfallend.
- m) Acetyl-, Carbonyl- und Methylzahlen,
- n) Untersuchung der Harzsäuren und Harzalkohole.
- o) qualitativen Reaktionen.

## I. Methoden.

Es sei vorausgeschickt, dass für die verschiedenen Methoden und Arten der Säurezahl-, Esterzahl- und Verseifungszahlbestimmungen von K. Dieterich gewisse, schon in der Fettanalyse theilweise allgemein gültige Abkürzungen vorgeschlagen worden sind (vergl. dessen „Analyse der Harze“, Julius Springer, Berlin 1900, S. 37 u. 53), welche sofort die angewendete Methode erkennen lassen.

Folgende Abkürzungen werden bei den Methoden und Grenzwerten systematisch durchgeführt:

Abkürzung:	Bedeutung:
S.-Z. d.	= Säurezahl direkt bestimmt.
S.-Z. ind.	= Säurezahl durch Rücktitration bestimmt.
S.-Z. f.	= Säurezahl der flüchtigen Antheile.
E.-Z.	= Ester-Zahl.
V.-Z. h.	= Verseifungszahl auf heissem Weg erhalten.
V.-Z. k.	= Verseifungszahl auf kaltem Weg erhalten.
H.-Z.	= Harzzahl.
G.-V.-Z.	= Gesamt-Verseifungszahl.
G.-Z.	= Gummi-Zahl.
A.-Z.	= Acetyl-Zahl (resp. A.-S.-Z., A.-E.-Z., A.-V.-Z.).
C.-Z.	= Carbonyl-Zahl.
M.-Z.	= Methyl-Zahl.

Endlich erübrigt es noch, zum Verständniss vor auszuschicken die:

### Definition

der

1. Säurezahl (direkt und indirekt): Die Anzahl Milligramme KOH, welche die freie Säure von 1 g Harz bei der direkten oder Rücktitration zu binden vermag.

2. Säurezahl der flüchtigen Antheile: Die Anzahl Milligramme KOH, welche 500 g Destillat von 0,5 g Gummiharz (Ammoniacum, Galbanum), mit Wasserdämpfen abdestillirt, zu binden vermögen.

3. Verseifungszahl (heiss und kalt): Die Anzahl Milligramme KOH, welche 1 g Harz bei der Verseifung auf kaltem oder heissem Wege zu binden vermag.

4. Harzzahl: Die Anzahl Milligramme KOH, welche 1 g gewisser Harze und Gummiharze bei der kalten fraktionirten Verseifung mit nur alkoholischer Lauge zu binden vermag.

5. Gesamt-Verseifungszahl (fraktionirte Verseifung): Die Anzahl Milligramme KOH, welche 1 g gewisser Harze und Gummiharze bei der kalten fraktionirten Verseifung mit alkoholischer und wässriger Lauge nacheinander behandelt in summa zu binden vermag.

6. Gummizahl: Die Differenz von Gesamtverseifungs- und Harzzahl.

7. Esterzahl: Die Differenz von Verseifungs- und Säurezahl.

8. Acetylzahl: Die Differenz von Acetylverseifungs- und Acetylsäurezahl.

9. Carbonylzahl: Die Procente Carbonylsauerstoff der angewandten Substanz.

10. Methylzahl: Die Menge Methyl, welche 1 g Harz ergibt.

Im Speciellen lassen sich je nach Beschaffenheit des Untersuchungsmaterials — vergl. die Beispiele — für die einzelnen Bestimmungen der Kennzahlen folgende Ausführungsvorschriften aufstellen, wobei zu bemerken ist, dass für die grösste Zahl der Harzkörper mehrere Methoden ausgearbeitet worden sind.

### a) Säurezahl.

**1. Durch direkte Titration** (S.-Z. d.)<sup>1)</sup> nach E. Kremel:

a) der vollständigen Lösung des löslichen Harzkörpers in Alkohol, Chloroform etc.

Ausführung: 1 g des betreffenden Balsams, Harzes etc. wird in dem geeigneten Lösungsmittel resp. in einer Mischung derselben gelöst

<sup>1)</sup> Vergl. die Abkürzungen vorige Seite.

und unter Zusatz von Phenolphtalein und alkoholischer  $\frac{1}{2}$  N.- oder  $\frac{1}{10}$  N.-Kalilauge bis zur Rothfärbung titirt.

Beisp.: Fast alle Harzkörper, für welche besondere Methoden nicht ausgearbeitet wurden.

$\beta$ ) nach Herstellung eines alkoholischen Extraktes bei nur theilweise löslichen Harzkörpern und Titration der alkoholischen Extraktlösung.

Ausführung: Man verfährt genau so, wie bei  $\alpha$ ), nur nimmt man eine alkoholische Lösung des Extraktes und berechnet nach der Titration auf 1 g Rohprodukt.

Beisp.: Gummiharze, Benzoë, Styrax etc.

$\gamma$ ) nach Herstellung eines wässrig-alkoholischen Auszuges bei nur theilweise löslichen Harzkörpern und direkter Titration des Auszuges.

Ausführung: Man erschöpft durch Kochen 1 g des fein zerriebenen Materials mit 30 ccm Wasser durch Erhitzen am Rückflusskühler und durch darauffolgenden Zusatz von 50 ccm starken Alkohols (96 %) und nochmaliges Kochen am Rückflusskühler — 15 Minuten für jede Extraktion —, lässt erkalten und titirt, ohne zu filtriren, mit alkoholischer  $\frac{1}{2}$  N.-Kalilauge und Phenolphtalein bis zur Rothfärbung.

Beisp.: Myrrha, Bdellium, Opoponax, Sagapen etc.

## 2. Durch Rücktitration (S.-Z. ind.) nach K. Dieterich:

$\alpha$ ) bei völlig oder fast völlig löslichen — esterfreien — Harzen, wobei die Lauge gleichzeitig die Säure bindet und das Harz löst.

Ausführung: 1 g des betreffenden esterfreien, fein zerriebenen Harzes wird mit 25 ccm alkoholischer  $\frac{1}{2}$  N.-Kalilauge und 50 ccm Benzin (bei Copal Benzol) übergossen, in einer Glasstöpselflasche 24 Stunden — jedenfalls bis zur vollständigen Lösung oder bis eine weitere Lösung nicht mehr stattfindet — stehen gelassen und mit  $\frac{1}{2}$  N.-Schwefelsäure und Phenolphtalein zurücktitirt.

Beisp.: Colophon, Dammar, Sandarak, Mastix, Guajak, Copal etc.

$\beta$ ) bei nur theilweise löslichen — esterhaltigen, aber schwer verseifbaren — Harzkörpern, wobei die Lauge die Säure bindet und die sauren Antheile herauslöst.

Ausführung: 1 g des betreffenden esterhaltigen, schwer verseifbaren Harzes — vorher fein zerrieben — wird mit 10 ccm alkoholischer  $\frac{1}{2}$  N.- und 10 ccm wässriger  $\frac{1}{2}$  N.-Kalilauge übergossen, in einer Glasstöpselflasche 24 Stunden stehen gelassen und dann unter Zusatz von 500 ccm Wasser zurücktitirt.

Beisp.: Asa foetida, Olibanum.

$\gamma$ ) bei nur theilweise löslichen — esterhaltigen — Harzkörpern unter Verwendung eines wässrig-alkoholischen Auszuges.

Ausführung: 1 g des betreffenden, fein zerriebenen Harzkörpers

kocht man am Rückflusskühler 15 Minuten mit 50 ccm Wasser, fügt dann 100 ccm starken Alkohol hinzu, kocht nochmals 15 Minuten und lässt erkalten. Man ergänzt die Flüssigkeit incl. angew. Substanz auf 150 g, versetzt 75 g des Filtrats (= 0,5 g Substanz) mit 10 ccm alkoholischer  $\frac{1}{2}$  N.-Kalilauge, lässt genau 5 Minuten in einem Kölbchen stehen und titriert dann mit  $\frac{1}{2}$  N.-Schwefelsäure und Phenolphthalein zurück.

Beisp.: Ammoniacum, Galbanum, Gutt.

δ) bei fast ganz löslichen, esterhaltigen, aber leicht verseifbaren Harzen unter Verwendung des Naturproduktes, keiner Lösung, Auszugs u. s. w.

Ausführung: Man nimmt nur 10 ccm alkoholische  $\frac{1}{2}$  N.-Lauge, lässt aber genau 5 Minuten stehen und verwendet das fein zerriebene Naturprodukt, kein Extrakt oder Auszug etc.

Beisp.: Benzö.

**3. Durch Bestimmung der flüchtigen Säuren.** (Bei Gummiharzen mit viel ätherischem Oel.) (S.-Z. f.) nach K. Dieterich:

Ausführung: 0,5 g des Harzproduktes übergießt man in einem Kolben mit etwas Wasser und leitet nun heisse Dämpfe durch. Der erstere Kolben wird in einem Sandbad zur Verhütung zu starker Wasserdampfkondensation erhitzt. Die Vorlage beschickt man mit 40 ccm wässriger  $\frac{1}{2}$ -Normalkalilauge und taucht das aus dem Kühler kommende Rohr in dieselbe ein. Man zieht genau 500 ccm über, spült das Destillationsrohr von oben her und unten gut mit destillirtem Wasser ab und titriert unter Zusatz von Phenolphthalein zurück. In diesem Falle giebt die Säurezahl die Anzahl Milligramme KOH an, welche 500 ccm Destillat, von 0,5 g Harzkörper abdestillirt, zu binden vermögen.

Beisp.: Ammoniacum, Galbanum.

### b) Esterzahl. (E.-Z.)

Stets indirekt zu bestimmen durch Berechnung und zwar durch Subtraktion der Säurezahl von der Verseifungszahl, mit Ausnahme der Fälle, wo die Säurezahl nach a) 3 bestimmt wird, und wo Harz- und Gesamtverseifungszahl vorhanden ist; in diesen Fällen lässt sich die Esterzahl nicht berechnen.

### c) Verseifungszahl.

**1. Auf heissem Wege** (V.-Z. h.) nach A. Kremel:

α) der Lösung vollständig löslicher Harzkörper.

Ausführung: 1 g des betreffenden Harzkörpers wird gelöst und mit 25—30 ccm alkoholischer  $\frac{1}{2}$  N.-Kalilauge am Rückflusskühler  $\frac{1}{2}$  Stunde im Dampfbad im Sieden erhalten und nach Verdünnung durch Alkohol mit  $\frac{1}{2}$  N.-Schwefelsäure und Phenolphthalein zurücktitriert.

Beisp.: Fast alle Balsame und Harze, für welche specielle Methoden noch nicht ausgearbeitet sind.

$\beta$ ) der alkoholischen Lösung eines vorher mit Alkohol dargestellten Extraktes von nur theilweise oder schwer löslichen Harzkörpern.

Ausführung: Man verfährt genau so wie bei  $\alpha$ ), nur nimmt man eine alkoholische Lösung des Extraktes und berechnet auf 1 g Rohprodukt, nicht Extrakt.

Beisp.: Gummiharze, Benzoë, Styrax.

$\gamma$ ) wie  $\alpha$ ), nur verwendet man die Rohdroge nach vorherigem Wasserzusatz zur Lösung der gummösen Theile.

Beisp.: Myrrha.

## 2. Auf kaltem Wege (V.-Z. k.) nach K. Dieterich:

$\alpha$ ) mit nur alkoholischer Lauge und Benzin „V.-Z. auf kaltem Wege“, bei völlig löslichen Harzen.

Ausführung: 1 g des betreffenden Harzkörpers versetzt man in einer Glasstöpselflasche von 500 ccm Inhalt mit 50 ccm Benzin (spec. Gewicht 0,700 bei 15° C.) und 50 ccm alkoholischer  $\frac{1}{2}$  N.-Kalilauge, lässt 24 Stunden in Zimmertemperatur stehen und titrirt dann mit  $\frac{1}{2}$  N.-Schwefelsäure zurück; eventuell (bei Perubalsam) sind ca. 300 ccm Wasser vorher hinzuzufügen, um die am Boden ausgeschiedenen Salze zu lösen.

Beisp.: Perubalsam, Copaivabalsam, Benzoë, Styrax u. s. w.

$\beta$ ) mit alkoholischer und wässriger Lauge unter jedesmaligem Zusatz von Benzin nacheinander: „Fraktionirte Verseifung“ incl. „Harzzahl“ und „Gummizahl“ bei unvollständig löslichen Harzkörpern.

Ausführung: Zweimal je 1 g des betreffenden Harzkörpers zerreibt man und übergießt mit je 50 ccm Petroleumbenzin (0,700 spec. Gewicht bei 15° C.), dann fügt man je 25 ccm alkoholische  $\frac{1}{2}$  N.-Kalilauge zu und lässt in Zimmertemperatur unter häufigem Umschwenken in zwei Glasstöpselflaschen von 1 Liter Inhalt 24 Stunden verschlossen stehen. Die eine Probe titrirt man nun unter Zusatz von 500 ccm Wasser und unter Umschwenken nach Verlauf dieser Zeit mit  $\frac{1}{2}$  N.-Schwefelsäure und Phenolphthalein zurück. Diese Zahl ist die „Harzzahl“. (H.-Z.) Die zweite Probe behandelt man weiter und zwar setzt man noch 25 ccm wässrige  $\frac{1}{2}$  N.-Kalilauge und 75 ccm Wasser zu und lässt unter häufigem Umschütteln noch 24 Stunden stehen. Man verdünnt dann mit 500 ccm Wasser und titrirt mit  $\frac{1}{2}$  N.-Schwefelsäure und Phenolphthalein unter Umschwenken zurück. Diese Zahl ist die „Gesamtverseifungszahl“ (G.-V.-Z.) Die Differenz von und G.-V.-Z. und H.-Z ist die „Gummizahl“. (G.-Z.)

Beisp.: Ammoniacum, Galbanum, Gutti.

**d) Wassergehalt.**

(Verlust bei 100° C.)

Ausführung: 2—3 g des betreffenden Harzkörpers werden bei 100° C. im Trockenschrank so lange erhitzt, bis konstantes Gewicht eingetreten ist. Bei Harzen mit ätherischem Oel ist der Verlust nicht allein auf das Wasser, sondern auch auf die flüchtigen Substanzen zurückzuführen und dann richtiger als „Verlust bei 100° C.“ zu bezeichnen.

Beisp.: Bei allen Harzkörpern mit Ausnahme der eigentlichen Balsame.

**e) Aschegehalt.**

Ausführung: Die bei der Bestimmung des Wassergehaltes erhaltenen Rückstände werden vorsichtig verascht.

Beisp.: Bei fast allen Harzkörpern.

**f) Alkohollöslicher Antheil.**

Ausführung: 10 g des betreffenden Harzes oder Gummiharzes werden entweder mit Sand gleichmässig gemischt und in einer Patrone im Soxhlet mit 90 resp. 96 %-igem Alkohol extrahirt, oder aber man löst am Rückflusskühler mit heissem Alkohol, bringt alles auf ein tarirtes Filter und wäscht mit heissem Alkohol nach. Die Filtrate werden verdampft und der Rückstand bei 100° C. bis zum konstanten Gewicht getrocknet. Beim Verdampfen der alkoholischen Filtrate ist es, um das Ueberkriechen zu vermeiden, nöthig, die Schale in eine zweite Schale mit Wasser zu setzen und letztere als Wasserbad zu benutzen. Der Alkohol steigt auf diese Weise nie höher als bis zum Niveau des äusseren Wassers. Bei allen Harzkörpern mit ätherischem Oel — z. B. Gummiharzen — empfiehlt es sich nicht den alkohollöslichen, sondern unlöslichen Antheil zu bestimmen und aus diesem den ersteren zu berechnen. Auf diese Weise kommen auch die sonst verloren gehenden flüchtigen Bestandtheile mit zur Bestimmung.

Beisp.: Bei fast allen in Alkohol theilweise löslichen Harzen.

**g) Alkoholunlöslicher Antheil.**

Ausführung: Die auf dem Filter resp. in der Patrone beim Ausziehen mit Alkohol bei f) verbleibenden Rückstände werden ebenfalls bei 100° C. bis zum konstanten Gewicht getrocknet und gewogen. Eventuell ist — s. o. — der alkohollösliche Antheil hieraus zu berechnen.

Beisp.: Bei fast allen in Alkohol theilweise löslichen Harzen.

**h) Die von anderen Lösungsmitteln aufgenommenen Antheile.**

Ausführung: Man verfährt genau so wie oben sub f) und g), nur nimmt man Aether, Benzin, Petroläther, Chloroform, resp. das-

jenige Lösungsmittel, welches die in demselben löslichen Antheile aufnehmen soll. Auch kann der unlösliche Rückstand wie sub g) bestimmt werden. Von Körpern mit flüchtigen Substanzen gilt auch hier das sub f) und g) am Schluss Gesagte.

Beisp.: Bei fast allen in obigen Lösungsmitteln nur theilweise löslichen Harzen.

### i) Specificisches Gewicht bei 15° C.

#### 1. Bei Flüssigkeiten.

Ausführung: Das specificische Gewicht des betr. Balsams wird nach der altbekannten Methode mit der Mohr-Westphal'schen Waage direkt bestimmt.

Beisp.: Balsame wie Mekka-, Copaiva-, Perubalsam.

#### 2. Bei festen Harzkörpern.

Ausführung: Man formt sich durch Erwärmen oder Schmelzen wie bei der Bestimmung des specificischen Gewichts des Waxes einen kleinen Kegel des Harzes — wobei zu vermeiden ist, dass Luft hineinkommt — und verfährt dann folgendermaassen unter Benutzung der Mohr'schen Senkwaage. Man lässt das Wägeschälchen ausserhalb des in einem Becherglas befindlichen Wassers von 15° C. hängen, sodass nur der unterhalb des Schälchens befestigte Bügel eintaucht, bringt den Harzkegel auf das Schälchen und stellt durch Reiter das Gleichgewicht her. Ersetzt man nun den Harzkörper durch Gewichte, so erhält man das Gewicht desselben in der Luft (= p); klemmt man hierauf den Harzkegel in den im Wasser befindlichen Bügel und bestimmt den Auftrieb (= v), so erhält man das specificische Gewicht direkt durch Division nach der bekannten Formel

$$s = \frac{p}{v}.$$

Auch kann man sich mit Vortheil des Aëro-Pyknometers bedienen oder — wie bei Colophonium — gewisser Salzlösungen von bekanntem Gehalt<sup>1)</sup>.

### k) Specielle Bestimmungen, wie die des Cinnameins und der aromatischen Bestandtheile und der Harzester im Perubalsam.

Ausführung (nach K. Dieterich):

a) Die praktische Ausführung der Cinnameinbestimmung schliesst sich direkt an diejenige des ätherunlöslichen Antheils an. Die ätherische Lösung, welche als Filtrat von der Bestimmung des ätherunlöslichen Antheils resultirt, wird in einem Scheidetrichter einmal mit 20 ccm einer zweiprocentigen Natronlauge ausgeschüttelt und sorgfältig getrennt. Zur

<sup>1)</sup> K. Dieterich, Analyse der Harze p. 113.

Lösung des Harzesters genügt es auch vollständig, einmal auszuschütteln. Die ätherische, gelbe Lösung überlässt man der Selbstverdunstung und stellt, wenn kein Aether mehr wahrzunehmen ist, 12 Stunden in den Exsikkator. Man wägt nun das erste Mal und nach nochmaligem 12-stündigen Stehen zum zweiten Mal. Das Mittel beider Zahlen, wie sie die Wägungen nach 12 und 24 Stunden ergeben, ist als Gehalt an Cinnamein und aromatischen Stoffen anzugeben. Da diese Zahlen ausser Cinnamein noch die anderen aromatischen Theile angeben, liegen sie höher, als nach folgender Methode:

$\beta$ ) Man verfährt wie bei  $\alpha$ ), nur schüttelt (nach Thoms) man die Lösung des Balsams zweimal mit je 20 ccm 2%-iger Lauge aus, wäscht zweimal mit Wasser nach und trocknet das ätherische Extrakt  $\frac{1}{2}$  Stunde auf dem Dampfbad. Diese Methode liefert etwas niedrigere Zahlen als  $\alpha$ ).

$\gamma$ ) Die praktische Ausführung der Harzesterbestimmung schliesst sich direkt an die des Cinnameins an (nach K. Dieterich):

Ausführung: Zur Bestimmung des Harzesters (Zimmtsäureperuresinotannolester) fällt man die von der ätherischen Flüssigkeit getrennte braune alkalische Harzlösung mit verdünnter Salzsäure aus, filtrirt durch ein gewogenes Filter und wäscht unter Verwendung der Saugpumpe bis zum Ausbleiben der Chlorreaktion aus. Das bei 80° C. bis zum konstanten Gewicht getrocknete Harz wird auf Procente berechnet angegeben. Ausserdem ist das Verhältniss von Harzester zum Cinnamein zu berechnen.

Beisp.: Perubalsam.

### 1) Identitätsreaktionen.

Dieselben werden entweder durch die Bestimmung der S.-Z., E.-Z. und V.-Z. bewerkstelligt oder auf qualitativem Wege durch das physikalische und sonstige chemische Verhalten gegen Lösungsmittel und Reagentien.

### m) Acetyl-, Carbonyl- und Methylzahlen.

#### 1. Acetylzahl. (A.-Z.) (nach K. Dieterich):

Ausführung: Die Acetylierung selbst wird so vorgenommen, dass das betreffende Harz mit einem Ueberschuss von Essigsäureanhydrid und etwas wasserfreiem Natriumacetat am Rückflusskühler bis zur völligen Lösung gekocht wird. Wo die Lösung nicht ganz erfolgt, wird so lange erwärmt, als sichtbar noch eine Abnahme der unlöslichen Produkte erfolgt. Die Lösung selbst wird in Wasser eingegossen, das ausgeschiedene Produkt gesammelt und so lange mit heissem Wasser aus-

gezogen und ausgekocht, bis alle freie Essigsäure vollständig entfernt ist. Ebenso werden die unlöslichen Rückstände von Dammar und Copal behandelt. Die erhaltenen Acetylprodukte werden dann wie gewöhnliche Harze behandelt, d. h. in Alkohol gelöst und durch direkte Titration die Säurezahl bestimmt. Die Verseifungszahl wird durch Kochen des Acetylproduktes mit alkoholischer  $\frac{1}{2}$  N.-Lauge —  $\frac{1}{2}$  Stunde am Rückflusskühler — festgestellt und durch Subtraktion dieser Acetyl-Säurezahl von der Acetyl-Verseifungszahl die eigentliche „Acetyl- (Ester-) Zahl“ erhalten.

Beisp.: Terpentin, Colophon, Sandarak, Dammar, Copal etc.

### 2. *Carbonylzahl.* (C.-Z.) nach Kitt:

Ausführung: Zur Bestimmung der Carbonylzahl verfährt man so, dass man die zu untersuchende Substanz mit essigsauerm Natron und einer genau gemessenen Menge salzsaurem Phenylhydrazin in verdünnter alkoholischer Lösung erwärmt. Der Ueberschuss und die an der Reaktion nicht betheiligte Menge des Hydrazinsalzes wird zurückgemessen, indem man durch Oxydation mit Fehling'scher Lösung den Stickstoff abspaltet und im Messrohr auffängt. Die Carbonylzahl — die Procente Carbonylsauerstoff der angew. Substanz — ergibt sich aus der Formel: Proc.:  $O = V - V_0 \frac{0,07178}{S}$ , wobei  $V - V_0$  die Differenz der auf 0 oder 760 mm reducirten Stickstoffvolumina bedeutet und S das Gewicht der angewendeten Substanz in g bezeichnet.

Beisp.: Sandarak, Elemi, Colophonium, Copal, Akaroid etc.

### 3. *Methylzahl.* (M.-Z.) nach Gregor:

Ausführung: Im Allgemeinen beruht die Methode auf dem Zeisel'schen Verfahren, indem vermittelt Jodwasserstoffsäure die vorhandenen Methoxylgruppen als Methyljodid abgespalten werden. Letzteres wird wieder durch Silberniträt als Jodsilber bestimmt und berechnet. Ausführliche Methode: Oesterreichische Chem.-Ztg. 1898 No. 8 und 9.

Beisp.: Fast alle Harze.

## n) Untersuchung der Harzsäuren und Harzalkohole

(nach K. Dieterich):

Ausführung: Die Verseifungsprodukte der Harzkörper, wie sie genau nach obigen Verseifungsmethoden (c 1 u. 2) erhalten werden, werden mit Säure zersetzt, ausgewaschen und dann getrocknet. Die so erhaltenen Resinotannole einerseits — bei esterhaltigen Harzen — und Harzsäuren andererseits — bei esterfreien Harzen — werden qualitativ und quantitativ untersucht, d. h. ihre Lösungsverhältnisse, Säure-, Ester-, Verseifungszahlen bestimmt.

Beisp.: Balsame, Benzoë, Colophon, Dammar, Copal etc.

### o) Qualitative Reaktionen.

Die wichtigsten qualitativen Reaktionen, wie die vielen gebräuchlichen auf Colophon, die verschiedenen bei den Balsamen, die auf Galbanum im Ammoniacum, die gebräuchlichsten des Arzneibuchs, werden in der zweiten Abtheilung bei den Grenzwerten und Anforderungen, soweit zweckentsprechend mit aufgeführt.

## II. Grenzwerte und Anforderungen.

Es sei vorausgeschickt, dass die hier angeführten „Grenzwerte“ das repräsentiren, was die zahlreichen Untersuchungen von Williams, Kremel, von Schmidt und Erban, Gehe & Co., Beckurts und Brüche, E. Dieterich, K. Dieterich u. a. m. im Laufe der Jahre ergeben haben. Diese Grenzwerte — abgerundet angegeben — sollen keine durchaus sicheren Anhaltspunkte für die Reinheit und Güte der Harzprodukte darstellen, sondern nur zeigen, in welchen Grenzen sich nach den verschiedenen Methoden die jetzt gebräuchlichen Konstanten bewegen. Die Löslichkeitsverhältnisse entsprechen nach dem heutigen Stand und den jetzigen Erfahrungen den Anforderungen, welche man mit einiger Sicherheit an die betreffenden Harzkörper zu stellen berechtigt ist. Von den zahlreichen Harzkörpern konnten an diesem Platz, schon in Rücksicht auf letzteren, natürlich nur die gebräuchlichsten und wichtigsten Balsame, Harze und Gummiharze Platz finden. Es sei für eingehende specielle Untersuchungen nochmals auf das Buch verwiesen, welches augenblicklich als das einzige Werk über die Analyse der Harze existirt, nämlich auf: „Analyse der Harze, Balsame und Gummiharze“ von Dr. K. Dieterich. (Verlag von Julius Springer-Berlin).

### A. Balsame.

#### Copaivabalsam.

##### 1. Maracábo.

S.-Z. d. <sup>1)</sup> (nach a 1 $\alpha$ <sup>2)</sup> ):	75	—100
E.-Z. ( „ b ):	0,5	— 8
V.-Z. h. ( „ c 1 $\alpha$ ):	80	—100
V.-Z. k. ( „ c 2 $\alpha$ ):	80	— 90
Spec. Gew.:	0,96	—0,99
Methylzahl: (nach m 3):	0	

#### Löslichkeit:

Aether:	} voll-		
Chloroform:		} ständig	
Petroläther:			} löslich
Terpentinöl:			
Schwefelkohlenstoff:			
Alkohol 90%:	} nur theilw.		
Essigäther:		} löslich	

<sup>1)</sup> Betreffs dieser Bezeichnungen siehe S. 177.

<sup>2)</sup> Die Buchstaben und Zahlen bedeuten die in Abth. I: Methoden angegebenen Ausführungsbestimmungen, die zwar schon aus den Abkürzungen S.-Z. d., S.-Z. ind. etc. ersichtlich, aber der Bequemlichkeit wegen noch extra hinzugesetzt worden sind.

**2. Para.**

S.-Z. d. (nach a 1 $\alpha$ ):	25	—65
E.-Z. ( „ b ):	0,5	— 8
V.-Z. h. ( „ c 1 $\alpha$ ):	30	—70
V.-Z. k. ( „ c 2 $\alpha$ ):	30	—60
Spec. Gew.:	0,91—	0,99

## Löslichkeit:

Aether:	} vollständig löslich
Chloroform:	
Benzol:	
Terpentinöl:	
Alkohol 90%:	} nur theilw. löslich
Essigäther:	
Petroläther:	
Schwefelkohlenstoff:	

**3. Ostindicum** (Gurjunbalsam).

S.-Z. d. (nach a 1 $\alpha$ ):	5	—20
E.-Z. ( „ b ):	1	—15
V.-Z. h. ( „ c 1 $\alpha$ ):	8	—20
V.-Z. k. ( „ c 2 $\alpha$ ):	10	—25
Spec. Gew.:	0,955—	0,980

## Löslichkeit:

Alkohol 90%:	} vollständig löslich
Chloroform:	
Essigäther:	
Benzol:	
Terpentinöl:	} nur theilw. löslich
Aether:	
Petroläther:	
Schwefelkohlenstoff:	

**Perubalsam.**

S.-Z. d. (nach a 1 $\alpha$ ):	40	— 80
E.-Z. ( „ b ):	140	—200
V.-Z. h. ( „ c 1 $\alpha$ ):	220	—260
V.-Z. k. ( „ c 2 $\alpha$ ):	240	—270
M.-Z. ( „ m 3 ):	14,4	— 22,6
Cinnamein ( „ k $\alpha$ ):	65	— 77%
Cinnamein ( „ k $\beta$ ):	60	— 61%
Harzester ( „ k $\gamma$ ):	19	— 28%
V.-Z. h. vom Cinnamein ( „ c 1 $\alpha$ ):	240	
Spec. Gewicht:	1,138—	1,148

## Löslichkeit:

Chloroform:	} vollständig löslich
Essigäther:	
Alkohol: 90% fast ganz löslich	
Aether: 92—98% löslich	
Benzol: 94—98% löslich	
Petroläther: 66—68% löslich	
Terpentinöl: 85—89% löslich	
Schwefelkohlenstoff: 86—88% löslich	

**B. Harze.****Bernstein.**

S.-Z. d. (nach a 1 $\beta$ ):	15—	35
E.-Z. ( „ b ):	71—	91
V.-Z. h. ( „ c 1 $\beta$ ):	86—	145
Wassergehalt:	1%	
Aschegehalt:	0,2—	0,3%

Löslichkeit:	geschmolzen	naturell
Alkohol:	fast unlöslich	fast unlöslich
Aether:	theilw. löslich	„ „
Methylalkohol:	fast unlöslich	„ „
Amylalkohol:	theilw. löslich	„ „
Benzol:	fast ganz löslich	„ „
Petroläther:	fast unlöslich	„ „
Aceton:	„ „	unlöslich
Eisessig:	theilw. löslich	„
Chloroform:	„ „	„
CS <sub>2</sub> :	fast ganz löslich	theilw. löslich
Terpentinöl:	„ „ „	„ „

Copal ist die hauptsächlichste Verwechslung des Bernsteins; ersterer ist in Cajeputöl löslich, letzterer unlöslich. Beim Verbrennen schwärzt der Bernstein feuchtes Bleizuckerpapier, Copal nicht. Verfälschungen und Kunstprodukte aus Colophon etc. sind durch die Löslichkeit in Alkohol und die hohen Säurezahlen erkenntlich.

### Benzoë.

#### 1. Siam.

S.-Z. d. (nach a 1 β):	120 — 170
S.-Z. ind. ( „ a 2 δ):	140 — 170
E.-Z. ( „ b):	35 — 75
V.-Z. h. ( „ c 1 β):	170 — 210
V.-Z. k. ( „ c 2 α):	220 — 240
Aschegehalt:	0,2 — 1,5%
M.-Z. (nach m 3):	28,5 — 43,5

Soll bis auf geringe Rückstände (höchstens 5% Pflanzentheile) in Alkohol löslich sein.

#### 2. Sumatra.

S.-Z. d. (nach a 1 β):	95 — 190
S.-Z. ind. ( „ a 2 δ):	100 — 130
E.-Z. ( „ b):	30 — 175
V.-Z. h. ( „ c 1 β):	155 — 270
V.-Z. k. ( „ c 2 α):	180 — 230
Wassergehalt:	4 — 9%
Aschegehalt:	0,2 — 1,5%
M.-Z. (nach m 3):	13 — 25,5

Die Sumatrabenzoë soll mindestens 70—80% in Alkohol lösliche Antheile haben.

### Colophonium.

S.-Z. d. (nach a 1 α):	145 — 180
S.-Z. ind. ( „ a 2 α):	145 — 185
Spec. Gew.	1,045 — 1,085
Wassergehalt:	0,0 — 0,5%
Aschegehalt:	0,02 — 1,2%
Acetyl- (nach m 1) {	S.-Z.: 155,82 — 155,84
	E.-Z.: 92,12 — 95,37
	V.-Z.: 251,21 — 274,94
C.-Z. (nach m 2):	0,34 — 0,56
M.-Z. ( „ m 3):	0

In Essigsäure gelöst, giebt das Colophonium mit Schwefelsäure eine schöne rothe Farbenreaktion.

#### Löslichkeit:

Alkohol:	} vollständig löslich
Terpentinöl:	
äth. Oele:	
Aceton:	
Aether:	
Chloroform:	
Methylalkohol:	
Amylalkohol:	
Essigäther:	
Benzol:	
Schwefelkohlenstoff:	} theilweise löslich
Benzin:	
Petroleum:	
Petroläther:	

### Copal (Zanzibar).

S.-Z. d. (nach a 1 α):	35 — 95	
S.-Z. ind. ( „ a 2 α):	60 — 65	
Wassergehalt:	0,5 — 2,5%	
Aschegehalt:	0,25 — 2,0%	
Acetyl- (nach m 1) {	S.-Z.: 77,71	} vom löslichen Antheil
	E.-Z.: 125,58	
	V.-Z.: 203,29	

Acetyl- (nach m 1)	$\left\{ \begin{array}{l} \text{S.-Z.: } 210,10-221,14 \\ \text{E.-Z.: } 84,80-111,17 \\ \text{V.-Z.: } 203,94-231,27 \end{array} \right\}$	vom unlöslichen Antheil	
C.-Z. (nach m 2):			0,61

Löslichkeit:	natürlicher:	geschälter:
Alkohol:	unlöslich	fast löslich
Aether:	theilw. löslich	theilw. löslich
Methylalkohol:	unlöslich	unlöslich
Amylalkohol:	wenig löslich	theilw. löslich
Benzol:	theilw. löslich	fast ganz löslich
Petroläther:	unlöslich	unlöslich
Aceton:	"	fast löslich
Eisessig:	theilw. löslich	theilw. löslich
Chloroform:	" "	" "
Schwefelkohlenstoff:	unlöslich	fast löslich
Terpentinöl:	theilw. löslich	" "
Cajeputöl:	völlig löslich	völlig löslich
80% ige Chloralhydratlösung:	ganz unlöslich	ganz unlöslich

**Dammar.**

S.-Z. d. (nach a 1 α):	20—35
S.-Z. ind. ( " a 2 α):	20—30
Wassergehalt:	0,1—1%
Aschegehalt:	0,01—0,1%
Acetyl- (nach m. 1)	$\left\{ \begin{array}{l} \text{S.-Z.: } 50,52-51,80 \\ \text{E.-Z.: } 81,56-83,06 \\ \text{V.-Z.: } 132,08-134,86 \end{array} \right\}$

## Löslichkeit:

Benzol:	$\left. \begin{array}{l} \text{Schwefelkohlenstoff:} \\ \text{Chloroform:} \\ \text{Terpentinöl:} \end{array} \right\}$	vollst. löslich		
Alkohol, verd.:			$\left. \begin{array}{l} \text{Toluol:} \\ \text{Aceton:} \\ \text{Anilin:} \\ \text{Petroläther:} \\ \text{Essigsäure:} \end{array} \right\}$	theilw. löslich

**Guajakharz.**

S.-Z. d. (nach a 1 α):	20—45	
S.-Z. ind. ( " a 2 α):	70—92	
Aschegehalt:	2—10%	
Acetyl- (nach m. 1)	$\left\{ \begin{array}{l} \text{S.-Z.: } 13-23 \\ \text{E.-Z.: } 120-150 \\ \text{V.-Z.: } 163-193 \end{array} \right\}$	
M.-Z. (nach m 3):		73—84

## Löslichkeit:

Alkohol:	mindestens 80%	$\left. \begin{array}{l} \text{Wasser: } 3-5\% \\ \text{Petroläther: } 0,06-10\% \\ \text{Aether: } 22-91\% \\ \text{Benzol: } 20-90\% \\ \text{Schwefelkohlenstoff: } 12-37\% \end{array} \right\}$	löslich
Wasser:	3—5%		
Petroläther:	0,06—10%		
Aether:	22—91%		
Benzol:	20—90%		
Schwefelkohlenstoff:	12—37%	$\left. \begin{array}{l} \text{Chloralhydratlösung, 60 u. 80\% ige:} \\ \text{fast völlig löslich} \end{array} \right\}$	
Chloralhydratlösung, 60 u. 80% ige:	fast völlig löslich		

**Mastix** (levantinisches).

S.-Z. d.	(nach a 1 α):	50—70
S.-Z. ind.	( „ a 2 α):	44—66
Wassergehalt:		0,9—1,5%
Aschegehalt:		0,1—0,2%
M.-Z.	(nach m 3):	0—1,9

**Resina Pini.**

S.-Z. d.	(nach a 1 α):	100—160
E.-Z.	( „ b ):	10—30
V.-Z. h.	( „ c 1 α):	150—190
Verlust bei 100° C.:		5—12,5%
Aschegehalt:	1%	

Acetyl- (nach m 1)	}	S.-Z.:	155,27—158,48
		E.-Z.:	64,38—75,48
		V.-Z.:	222,86—230,75

**Sandarak.**

S.-Z. d.	(nach a 1 α):	95—155	
S.-Z. ind.	( „ a 2 α):	130—160	
Wassergehalt:		0,04—0,2%	
Aschegehalt:		0,1—2 %	
Acetyl- (nach m 1)	}	S.-Z.:	166—170
		E.-Z.:	74—82
		V.-Z.:	239—252
C.-Z.	(nach m 2):	0,43—0,74	

**Styrax.**

S.-Z. d.	(nach a 1 β):	35—180
S.-Z. d.	( „ a 1 α):	35—75
E.-Z.	( „ b ):	70—185
V.-Z. h.	( „ c 1 β):	130—250
V.-Z. k.	( „ c 2 α):	100—190
Wassergehalt:		5—40%
Aschegehalt:		0,0—1,5%
M.-Z.	(nach m 3):	3,6—4,5

**Löslichkeit:**

Alkohol:	theilw. löslich
Aether:	löslich
Methylalkohol:	theilw. löslich
Amylalkohol:	löslich
Benzol:	löslich
Petroläther:	unlöslich
Aceton:	theilw. löslich
Eisessig:	„ „
Chloroform:	theilw. löslich
Schwefelkohlenstoff:	wenig löslich
Terpentinöl:	theilw. löslich
Chloralhydratlösung, 60 u. 80%-ige:	theilw. löslich

**Löslichkeit:**

Alkohol 90%:	vollständig löslich
Chloroform:	„ „
Essigäther:	„ „
Benzol:	„ „
Schwefelkohlenstoff:	„ „
Aether:	fast vollständig löslich
Terpentinöl:	theilw. löslich
Petroläther:	„ „

**Löslichkeit:**

Absoluter Alkohol:	vollst. löslich
Aether:	„ „
Amylalkohol:	„ „
Methylalkohol:	theilw. löslich
Aceton:	völlig löslich
Chloroform:	theilw. löslich
äther. Oele:	„ „
Benzol:	fast unlöslich
Eisessig:	theilw. löslich
Schwefelkohlenstoff:	fast unlöslich
Chloralhydratlösung, 60%-ig:	so gut wie unlöslich

**Löslichkeit:**

Alkohol:	fast vollständig löslich
Essigäther:	theilw. löslich
Chloroform:	„ „
Aether:	„ „
Benzol:	„ „
Terpentinöl:	„ „
Schwefelkohlenstoff:	theilw. löslich
Petroläther:	theilw. löslich.

**Terpentin.****1. Gewöhnlicher Terpentin.**

S.-Z. d. (nach a 1 α):	110—145
E.-Z. ( " b ):	2—60
V.-Z. h. ( " c 1 α):	108—180
Acetyl- (nach m 1)	S.-Z.: 123—126
	E.-Z.: 62—96
	V.-Z.: 187—217
C.-Z. (nach m 2):	0,28—0,57
Dieses Terpentin erhärtet mit Kalkhydrat.	

**2. Lärchen-Terpentin.**

S.-Z. d. (nach a 1 α):	65—100
E.-Z. ( " b ):	0—55
V.-Z. h. ( " c 1 α):	85—130
Acetyl- (nach m 1)	S.-Z.: 70—72
	E.-Z.: 109—119
	V.-Z.: 179—191
Dieses Terpentin erhärtet mit Kalkhydrat nicht.	

**Löslichkeit:**

Alkohol 90%:	vollst. löslich
Aether:	" "
Chloroform:	" "
Essigäther:	" "
Benzol:	" "
Terpentinöl:	" "
Schwefelkohlenstoff:	fast vollst. löslich
Petroläther:	theilw. löslich.

**Löslichkeit:**

Alkohol:	löslich
Aether:	"
Methylalkohol:	"
Amylalkohol:	"
Benzol:	"
Petroläther:	fast ganz löslich
Aceton:	löslich
Eisessig:	"
Chloroform:	"
Essigäther:	"
Schwefelkohlenstoff:	fast ganz lösl.
Terpentinöl:	völlig löslich

**C. Gummiharze.****Ammoniacum.**

S.-Z. d. (nach a 1 β):	55—135
S.-Z. f. ( " a 3 ):	100—200
S.-Z. ind. ( " a 2 γ):	80—105
E.-Z. ( " b ):	60—100
V.-Z. h. ( " c 1 β):	145—235
G.-V.-Z. ( " c 2 β):	99—155
H.-Z.	145—162
Verlust bei 100° C.:	2,0—15%
Aschegehalt:	1—10%
M.-Z. (nach m 3):	8,6—11

**Löslichkeit:**

In allen indifferenten Lösungsmitteln nur theilweise löslich. Alkohol nimmt bis 90%, Wasser bis 20% auf. Soll frei sein von Galbanum nach folgender Probe:

5 g des möglichst fein zerriebenen Ammoniakgummi kocht man in einem Schälchen mit 15 g starker Salzsäure (1,19 spec. Gew.) eine Viertelstunde lang und filtrirt dann durch ein doppeltes — vorher genässtes — Filter. Das blanke Filtrat übersättigt man vorsichtig mit Ammoniak. Bei Anwesenheit von Galbanum zeigt dieses so behandelte Filtrat im auffallenden Licht die charakteristische blaue Fluorescenz des Umbelliferons.

**Galbanum.**

S.-Z. d.	(nach a 1 $\beta$ ):	5—70
S.-Z. f.	( „ a 3 ):	72—115
S.-Z. ind.	( „ a 2 $\gamma$ ):	20—70
E.-Z.	( „ b ):	50—180
V.-Z. h.	( „ c 1 $\beta$ ):	75—245
G.-V.-Z.	( „ c 2 $\beta$ ):	107—123
H.-Z.		115—136
Verlust bei 100° C.		1—31%
Aschegehalt:		1—30%
M.-Z.	(nach m 3):	3,7

**Myrrha.**

S.-Z. d.	(nach a 1 $\beta$ ):	60—70
S.-Z. d.	( „ a 1 $\gamma$ ):	20—30
E.-Z.	( „ 6 ):	95—145
V.-Z. h.	( „ c 1 $\beta$ ):	159—216
V.-Z. h.	( „ c 1 $\gamma$ ):	220—230
Aschegehalt:		1—10%
M.-Z.	(nach m 3):	3,6—4,5

**Olibanum.**

S.-Z. d.	(nach a 1 $\beta$ ):	45—60
S.-Z. ind.	( „ a 2 $\beta$ ):	30—50
E.-Z.	( „ b ):	6—60
V.-Z. h.	( „ c 1 $\beta$ ):	65—120
V.-Z. h.	( „ c 1 $\gamma$ ):	110—120
C.-Z.	( „ m 2 ):	0,36
M.-Z.	( „ m 3 ):	5,3—6,4

**Stinkasant.**

S.-Z. d.	(nach a 1 $\beta$ ):	10—85
S.-Z. ind.	( „ a 2 $\beta$ ):	68—76
E.-Z.	( „ b ):	80—120
V.-Z. h.	( „ c 1 $\beta$ ):	120—185
V.-Z. h.	( „ c 1 $\gamma$ ):	120—185
Aschegehalt:		1,5—10%
M.-Z.	(nach m 3):	6,9—18
C.-Z.	( „ m 2):	0,20

**Löslichkeit:**

Wie bei Ammoniacum. Soll nicht über 10% Asche haben.

**Löslichkeit:**

In allen indifferenten Lösungsmitteln nur theilweise löslich. An Wasser soll sie im höchsten Fall 50%, an Alkohol im niedrigsten Fall 50% abgeben. Soll nicht über 8% Asche haben.

**Löslichkeit:**

Der Weihrauch ist ebenso wie die anderen Gummiharze in den bekannteren Lösungsmitteln nur theilweise löslich.

**Löslichkeit:**

Wie bei Olibanum. Soll nicht über 10% Asche haben.