

und eine Dehnbarkeit von 8 *cm*, für gesunde Mähnenhaare (von 35—40 *cm* Länge) eine Tragfähigkeit von 180 *g* und eine Dehnbarkeit von 3 *cm*, für gesunde Ochsenhaare bei einer Länge von 30 *cm*, eine Tragfähigkeit von 270 *g* und eine Dehnbarkeit von 2,5 *cm* gefunden. Fiber trug durchschnittlich 350 *g*, doch war ihr Dehnungsvermögen gleich Null. Von Pferdeschweifhaaren sollte man in der Praxis eine Tragfähigkeit von 400 *g* und eine Ausdehnung um 7,5 % ihrer Länge verlangen.

Bezüglich der Rathschläge, welche Goeldner für Bedingungen beim Einkauf von Rosshaaren gibt, kann hier nur auf das Original verwiesen werden.

Im Anschluss hieran muss auch auf die Arbeit von A. Renouard*) über Erkennung und Bestimmung der in der gekämmten oder in der versponnenen Wolle vorkommenden Substanzen Bezug genommen werden, obwohl dieselbe analytisch wesentlich Neues nicht enthält.

Die Bestimmung des Morphin-Gehaltes im Opium)** ist durch eine Reihe von Arbeiten gefördert und in gewisser Richtung auch nuncmehr wohl zum Abschluss gebracht worden.

Eugen Dieterich***) ist im Verfolg mehrjähriger sehr umfassender und mit ungemein zahlreichen Belegen ausgestatteter Versuche über die beste Art und Weise der Bestimmung des Morphiums, zunächst in Anlehnung an das Verfahren des Pharmakopöe, zu folgender Vorschrift gekommen:

6 *g* Opiumpulver verreibt man in einer Reibschale sorgfältig mit 6 *g* Wasser, verdünnt und spült das Ganze in ein tarirtes passendes Kölbchen, in welchem die Anreibung durch Zusatz von Wasser auf ein Gesamtgewicht von 54 *g* gebracht wird. Man lässt unter öfterem Bewegen eine Stunde lang stehen, filtrirt dann durch ein Faltenfilter von 10 *cm* Durchmesser, sammelt 42 *g* des Filtrates, versetzt dieselben mit 2 *cc* Normal-Ammoniak, mischt gut, aber unter Vermeidung überflüssigen

*) Zeitschrift f. d. chem. Industrie durch Pharm. Centralhalle 28, 467.

**) Vergl. diese Zeitschrift 1, 381; 4, 204; 5, 258, 465; 6, 492; 7, 509; 11, 329; 19, 119; 21, 602; 23, 106, 590; 24, 471; 24, 454; 27, 256.

***) Geschäftsberichte der Papier- und Chemischen Fabrik in Helfenberg, April 1885—1890; Pharm. Centralhalle 27, 509, 530 u. f. 28, 219, 261, 478; 29, 315; 30, 582.

Schütteln*) und filtrirt sofort durch ein bereit gehaltenes Faltenfilter von 10 *cm* Durchmesser. 36 *g* dieses Filtrates, entsprechend 4 *g* Opium**) mischt man in einem genau tarirten Erlenneyer'schen Kölbchen durch Schwenken***) mit 10 *g* Aether†), fügt 4 *cc* Normal-Ammoniak hinzu, setzt das Schwenken fort, bis sich die Flüssigkeit geklärt hat, verkorkt das Kölbchen und überlässt nun der Ruhe. Nach fünf- bis höchstens sechsständigem Stehen bringt man vor Allem die Aetherschicht möglichst vollständig auf ein glattes Filter von 8 *cm* Durchmesser, gibt zu der im Kölbchen zurückbleibenden Opiumlösung nochmals 10 *g* Aether, schaukelt die Flüssigkeit einige Augenblicke und bringt vorerst wieder die Aetherschicht auf das Filter. Nach dem Abfließen derselben giesst man die wässrige Lösung ohne Rücksicht auf die an den Wänden des Kölbchens haftenden Krystalle auf und spült das Kölbchen und das Filter zweimal mit je 5 *cc* äthergesättigtem Wasser nach. Nachdem man das Kölbchen gut hat austropfen lassen und das Filter ebenfalls vollständig ausgelaufen ist, trocknet man beide bei 100° C. ††), bringt den zumeist minimalen Filterinhalt mittelst Pinsels in das Kölbchen und setzt das Trocknen bis zur Gewichtskonstanz fort. Dieses Verfahren nennt Dieterich die »verbesserte Helfenberger Morphin-Bestimmungsmethode.«

Dieselbe ist auch für Opiumextract und Opiumtinctur anwendbar. Von Opiumextract löst man 3 *g* in 40 *g* Wasser, vermischt die

*) Um Schäumen zu verhindern. Durch den Ammoniakzusatz wird der grösste Theil des Narkotins aus dem Auszuge entfernt, ohne dass bei flotter Arbeit Morphin gefällt wird, während die nachfolgende Behandlung des Auszuges mit Ammoniak und Aether das Morphin fällen und den Rest des Narkotins von demselben trennen soll.

**) Bei Berechnung der 4 *g* Opium entsprechenden Menge des Auszuges nahm Dieterich an, dass Opium 60% lösliche Theile an Wasser abgibt, also aus 6 *g* Opium und 48 *g* Wasser 51,6 *g* Auszug erhalten werden.

***) Um Emulsionsbildung zu vermeiden.

†) In einer späteren Veröffentlichung (Pharm. Centralhalle 28, 482) empfiehlt Dieterich an Stelle des Aethers stets das gleiche Gewicht des besser geeigneten Essigäthers anzuwenden; man erhält in diesem Falle eine etwas grössere Ausbeute an Morphin, und das abgeschiedene Morphin enthält weniger Farbstoff als bei Anwendung von Aether.

††) In einer späteren Veröffentlichung (Pharm. Centralhalle 29, 317) empfiehlt Dieterich, das Morphin bei 40—50° C. auszutrocknen, da bei 100° C. mehr als ein Molecül Wasser (= 5,94%) nämlich über 6% (nach D. B. Dott sogar bis 6,56%) entweiche.

Lösung unter Vermeidung unnöthigen Schüttelns mit 2 cc Normal-Ammoniak, filtrirt sofort durch ein bereit gehaltenes Faltenfilter von 10 cm Durchmesser und behandelt 30 g des Filtrates, entsprechend 2 g Opiumextract, weiter, wie oben unter Opium angegeben wurde. Von *Tinctura Opii simplex* oder *crocata* dampft man 50 g in tarirter Schale auf dem Wasserbade zu 15 g ein, verdünnt mit Wasser bis zu einem Gewichte des Inhalts von 38 g, versetzt diese mit 2 cc Normal-Ammoniak, mischt durch einmaliges Schütteln und filtrirt sofort durch ein bereit gehaltenes Faltenfilter von 10 cm Durchmesser. 32 g dieses Filtrates, entsprechend 40 g Tinctur, behandelt man nun weiter, wie unter Opium angegeben wurde.

Neben dieser »verbesserten« hat Dieterich auch noch eine »vereinfachte Helfenberger Morphin-Bestimmungs-Methode« angegeben. Bei derselben wird die erste Ausfällung der Hauptmenge des Narkotins mit wenig Ammoniak ganz umgangen durch Anwendung grösserer, zur Lösung des gesammten Narkotins hinreichender Mengen Aether.*) Zur Ausführung dieses Verfahrens reibt man 5 g Opiumpulver mit 5 g Wasser an, verdünnt auf 45 g, macerirt eine Stunde lang, filtrirt durch ein Faltenfilter von 10 cm Durchmesser, versetzt 34,4 g des Filtrates, entsprechend 4 g Opium, mit 20 g Aether, schüttelt kräftig und fügt 3 cc Normal-Ammoniak zu, indem man das kräftige Schütteln fortsetzt, bis sich das ausgeschiedene Narkotin in Aether gelöst hat. Ist die Flüssigkeit klar, so setzt man weitere 3 cc Normal-Ammoniak zu, schüttelt gut durch und überlässt nun der Ruhe. Nach 5-, höchstens 6stündigem Stehen filtrirt man das Morphin in der bei der vorbeschriebenen »verbesserten« Methode für Opium angegebenen Weise ab. Nach Zusatz der zweiten Portion Ammoniak emulgiren sich die beiden Flüssigkeitsschichten gern, trennen sich jedoch grossentheils wieder bei ruhigem Stehen. Für die Morphingewinnung ist das kein Hinderniss. Das durch Ammoniak frei gemachte Morphin geht zum Theil in den Aether über, krystallisirt aber aus demselben bis auf Spuren wieder aus.

Von Opiumextract löst man 2,5 g in 35 g Wasser, filtrirt nach einer Stunde durch ein Faltenfilter von 8 cm Durchmesser, versetzt 30 g dieses Filtrates, entsprechend 2 g Extract, mit 20 g Aether, zweimal

*) Ein noch besseres Lösungsmittel würde Essigäther, oder eine Mischung von Aether und Essigäther sein (vergl. Dieterich, Pharm. Centralhalle 30, 582). Essigäther besitzt zudem den Vortheil, weniger Morphin zu lösen, als Aether (vergleiche oben).

3 cc Normal-Ammoniak und verfährt nun überhaupt genau so, wie bei Opium angegeben. Von den Tincturen werden 50 g auf 15 g eingedampft, mit Wasser auf 40 g verdünnt und filtrirt. 32 g des Filtrates = 40 g Tinctur versetzt man mit 20 g Aether, sowie zweimal 3 cc Normal-Ammoniak und verfährt wie bekannt.

Die Ergebnisse der beiden Dieterich'schen Methoden stimmen gut mit einander überein. Das gewonnene Morphin gab etwa 1—1,8 % seines Gewichtes Lösliches an Aether ab und erwies sich frei von Kalk, sowie von Narkotin; das nach der »verbesserten« Methode gewonnene Morphin erwies sich schöner krystallisirt und liess sich daher leichter abfiltriren.

Es ist klar, dass bei Ausführung der Helfenberger Methoden etwas Morphin in Lösung bleibt. Dieterich hat die Menge dieses der Bestimmung sich entziehenden Morphins zu ermitteln versucht.*) Bezüglich der Ausführung dieser Versuche kann ich wohl auf das Original Bezug nehmen. Es genügt hier anzuführen, dass nach den Ergebnissen derselben etwa $\frac{1}{5}$ — $\frac{2}{3}$ % Morphin sich der Bestimmung entziehen, so dass in jedem Cubikcentimeter der restirenden Flüssigkeit $\frac{1}{5}$ — $\frac{2}{3}$ mg Morphin gelöst zurückbleibt. Da 1 cc $\frac{1}{10}$ Normal-Ammoniak (also einer Flüssigkeit von gleichem Ammoniakgehalt wie bei den Opiumprüfungen) 1,6 mg Morphin gelöst zu halten vermag, so scheinen die im Opium enthaltenen Extractivstoffe die Morphin-Ausscheidung zu befördern.

Die verbesserte Helfenberger Morphin-Bestimmungsmethode liefert nach dem fast einstimmigen Urtheile aller, welche mit derselben gearbeitet haben**) gleichmässige, gut übereinstimmende Ergebnisse, nur für Untersuchung von geringwerthigem Handelsopium empfiehlt H. Beckurts***) eine von ihm in Gemeinschaft mit A. Schraut†) ausgearbeitete Abänderung der älteren Kalkmethode.††)

*) Auf die diesen Versuchen beigelegte Tabelle über die Löslichkeit der Opium-Alkaloide in verschiedenen Lösungsmitteln (Pharm. Centralhalle 28, 481) möchte ich noch besonders aufmerksam machen.

**) Vergl. z. B. Pharm. Centralhalle 28, 172 und 485, sowie J. Biel (Pharm. Zeitschrift f. Russland 26, 241).

***) Pharm. Centralhalle 28, 485. Bei solchem Opium soll die von Dieterich vorgeschriebene Ammoniakmenge zu gross sein und daher zu sehr lösend auf das abzuschheidende Morphin einwirken.

†) Pharm. Centralhalle 28, 183.

††) Hierbei möchte ich auf eine kurze Mittheilung Th. Schlosser's (Zeitschrift d. Allg. Oesterr. Apotheker-Vereines 26, 256) aufmerksam machen, welcher mit Hilfe der Kalkmethode in Opiumtincturen das Morphin nicht bestimmen konnte. Dagegen gelang die Bestimmung leicht mit Hilfe des Helfenberger Verfahrens. Leider gibt Verfasser Näheres über die Einzelheiten des von ihm ausgeführten Kalk-Verfahrens nicht an.

Zur Ausführung derselben werden 8 g Opium mit 77 cc Wasser eine halbe Stunde lang in einer verschlossenen Flasche auf dem Wasserbade digerirt, nach dem Erkalten 3 g frisch gelöschter Kalk (aus Marmor) hinzugefügt und nach Verlauf einer Stunde, innerhalb welcher öfter umgeschüttelt wird, mit Hülfe einer Saugvorrichtung 51,5 cc (entsprechend 5 g Opium) in ein weithalsiges Stöpselglas abfiltrirt. Die Lösung wird mit 30 cc einer Mischung aus 1 Volum Alkohol und 5 Volumen Aether, welche mit Morphin gesättigt ist, überschichtet, darauf mit 6 cc einer bei Zimmertemperatur gesättigten wässrigen Chlorammoniumlösung versetzt und kräftig umgeschüttelt. Nach Verlauf von 6—8 Stunden giesst man zunächst den Aether-Alkohol vorsichtig durch ein mit Aether benetztes Filter, schüttelt die Mischung nochmals mit 10 cc Aether-Alkohol, giesst nach dem Absetzenlassen letzteren wiederum durch ein Filter ab, wartet bis die ätherische Flüssigkeit abgelaufen ist und bringt schliesslich das ausgeschiedene Morphin sorgfältig auf das Filter. Zum Nachspülen dient das Filtrat. Schliesslich wird der Filter-Inhalt mit 6 cc einer mit Morphin gesättigten Mischung gleicher Theile Aether-Alkohol und Wasser gewaschen. Man trocknet nun entweder das Morphin sammt Filter bei 100° C. eine Stunde lang und wägt das von dem Filter durch Abklopfen und Abreiben sorgfältig entfernte Morphin, oder man löst das noch feuchte Morphin auf dem Filter in siedendem Alkohol, versetzt das Filtrat mit 25—30 cc $\frac{1}{10}$ Normal-Salzsäure und titrirt den Ueberschuss der letzteren unter Benutzung von Cochenille als Indicator mit $\frac{1}{100}$ Normal-Natron zurück. 1 cc $\frac{1}{10}$ Normal-Salzsäure entspricht 0,0303 g Morphin.

Bei *Extractum Opii* werden 3 g in 42 cc Wasser gelöst, mit 2 g frisch gelöschtem Kalk eine Stunde lang unter öfterem Umrühren stehen gelassen und mit Hülfe einer Saug-Vorrichtung 30 cc (= 2 g Extract) abfiltrirt. Dieses Filtrat wird mit 30 cc einer Mischung aus 1 Volum Alkohol und 5 Volumen Aether, welche mit Morphin gesättigt ist, überschichtet, darauf mit 6 cc einer bei Zimmertemperatur gesättigten Chlorammoniumlösung versetzt und weiter verfahren wie oben.

Von *Opiumtinctur (simplex oder crocata)* werden 50 g auf die Hälfte verdampft, mit destillirtem Wasser auf das ursprüngliche Gewicht gebracht, mit 2 g frisch gelöschtem Kalk versetzt, eine Stunde unter öfterem Umschütteln stehen gelassen und mit Hülfe der Saugpumpe filtrirt. 25 cc Filtrat werden mit 15 cc einer mit Morphin gesättigten Mischung von 1 Volum Alkohol und 5 Volumen Aether überschichtet und mit 3 cc bei Zimmertemperatur gesättigter Chlorammoniumlösung versetzt. Man verfährt dann weiter wie oben beschrieben.

Eine Modification des ursprünglichen Dieterich'schen Verfahrens, welche O. Schlickum*) auf Grund einiger theoretischer Bedenken und nur weniger praktischer Versuche angegeben hat, konnte sich nicht einbürgern, weil das Hauptbedenken Schlickum's, dass beim ersten Ammoniakzusatz neben Narkotin auch Morphin gefällt werde, sich der verbesserten Helfenberger Methode gegenüber nicht als stichhaltig erwiesen hat,**) und das Verfahren selbst umständlicher war als das Helfenberger.

Ein weiteres, nach seinen Angaben gutes Verfahren zur Bestimmung des Morphins im Opium beschreibt F. A. Flückiger***) mit folgenden Worten:

8 g Opiumpulver (von einer noch genauer zu bestimmenden Feinheit) fülle man unter Klopfen in ein Faltenfiltrum von 12 cm Durchmesser und trockene es bei 100°. Nach einer halben Stunde giesse man darauf 10 cc Aether, gemischt mit 10 cc Chloroform, klopfe öfter an den Trichter, den man bedeckt hält, und gebe zuletzt noch 10 cc Chloroform auf. Nachdem möglichst viel Flüssigkeit abgeflossen ist, breite man das Filtrum aus und trockne es sammt Inhalt in gelindeste Wärme. Hierauf werde das Pulver (gleichviel ob es zusammenballte oder nicht) in einem Kolben mit 80 g Wasser wiederholt kräftig durchgeschüttelt und nach 2 Stunden filtrirt. (Es kann keinem Bedenken unterliegen, dem Wasser zuvor 0,20 g Ammoniumoxalat zuzufügen, doch werden 2 Stunden kaum genügen, um sämmtliches Calcium auszufällen.) Von dem Filtrat schüttele man 42,5 g in einem Kölbchen von bekanntem Gewicht mit 7,5 cc Weingeist (von 0,83 specifischem Gewicht), 15 cc Aether und 1 cc Ammoniak (0,96) öfters kräftig durch. Nach 6 Stunden giesse man den Kolbeninhalt auf zwei in einander steckende, faltige Filtra von 10 cm Durchmesser und spüle das Morphin mit ungefähr 10 cc Wasser thunlichst auf die Filtra. Diese werden in gelinder Wärme, zuletzt bei 100°, getrocknet und dann das Morphin in das inzwischen ebenfalls bei 100° ausgetrocknete Kölbchen zurückgebracht; schliesslich bestimme man das Gewicht des gesammten Morphins, wenn es bei 100° gleich bleibt.

*) „Die Morphinbestimmung des Opiums und seiner Präparate“, Archiv d. Pharm. **225**, 13 u. f. Vergleiche auch den Bericht von B. Fischer über diese und Dieterich's Methode (Pharm. Zeitung **32**, 196).

) Vergl. Beckurts (Pharm. Centralhalle **28, 174) und Dieterich (ebendasselbst **28**, 219).

***) Archiv d. Pharm. **227**, 731.

Das Verfahren lehnt sich unmittelbar an die früher von demselben Verfasser*) angegebene Methode an, welche bekanntlich von der Pharmacopoea Germanica ed. altera, sowie der neuen Oesterreichischen Pharmakopöe angenommen worden ist. Das Opiumpulver soll jedoch zunächst durch Ausziehen mit einer Mischung von Chloroform und Aether vom mekonsauren Narkotin und einigen anderen störenden Bestandtheilen (Kautschuk, Wachs) befreit werden. Morphin geht in den Chloroform-Auszug nicht oder doch nicht wesentlich ein.

Dem älteren Verfahren Flückiger's war nun von verschiedenen Seiten der, insbesondere durch Dieterich's umfassende Versuchsreihen bestätigte, Vorwurf gemacht worden, dass das erhaltene Morphin einerseits nicht rein sei, besonders Kalk und Narkotin enthalte, während andererseits das Morphin aus einer Weingeist enthaltenden Flüssigkeit sich nicht vollständig abscheide. Die Art und Weise des bei der Methode vorgeschriebenen Schüttelns hat ebenfalls einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebniss; wird nicht geschüttelt, so scheidet sich die geringste Menge Morphin ab, dasselbe ist jedoch ziemlich rein, insbesondere nicht sehr kalkreich; wird stark geschüttelt, so scheidet sich das Morphin vollständig und mit um so mehr Gehalt an Kalksalz ab, je mehr geschüttelt wird. Flückiger erkennt diese seinem früheren Verfahren gemachten Vorwürfe allerdings als berechtigt an, behält jedoch nichtsdestoweniger auch bei seinem neuen Verfahren die Ausfällung in einer Weingeist enthaltenden Flüssigkeit, sowie das den betreffenden Fehler compensirende Schütteln bei. Allerdings ist die Menge des vorgeschriebenen Weingeistes gegen früher vermindert, und die Chloroform-Extraction zur Beseitigung des Narkotins vorgeschrieben. Dieterich**) fand jedoch, dass durch letztere nur etwa ein Zehntel des Narkotins entfernt wird, welches bei Ausführung der verbesserten Helfenberger Methode von vornherein gefällt wird. In der That fielen Dieterich's vergleichende Bestimmungen sehr zu Ungunsten des Flückiger'schen Verfahrens aus. Dasselbe ergab den mitgetheilten Zahlen zufolge meist eine erheblich geringere Ausbeute an Morphin, als die Helfenberger Methode. Dagegen liess die Reinheit des gewonnenen Morphins nichts zu wünschen übrig; dasselbe gab 1—2% (also ungefähr so viel wie das nach der Helfenberger Methode gewonnene Morphin) an Aether ab, während bei den Versuchen, welche ohne die vorherige Chloroform-

*) Diese Zeitschrift 19, 118.

**) Pharm. Centralhalle 30, 583 u. 602.

Behandlung des Opiums angestellt wurden, sich durchschnittlich 5,5 % vom gewonnenen Morphin in Aether lösen; das Morphin der älteren Flückiger'schen Methode war noch unreiner.

Vielleicht liessen sich mit Hilfe der von Flückiger vorgeschlagenen Reinigung des Opiums durch Ausziehen mit Chloroform-Aether als Vorbehandlung unter Festhaltung der Helfenberger Methode zur eigentlichen Bestimmung des Morphins die Ergebnisse der letzteren noch verbessern. W. L.

In einer weiteren Mittheilung berichtet Flückiger*) über die im Julihefte der »Ephemeris« mitgetheilte neuste Methode von E. R. Squibb**) zur Bestimmung des Morphingehaltes im Opium. Da diese Arbeit, sowie die älteren Veröffentlichungen von Charles M. Stillwell***) und von Adrian und Gallois†) durch Dieterich's Verfahren bereits überholt sein dürften, so begnüge ich mich auf die Originale Bezug zu nehmen. Letzteres gilt auch von der colorimetrischen Bestimmung des Morphingehaltes im Opium, welche S. J. Hinsdale††) ausgearbeitet hat, und den Materialien zu einer solchen colorimetrischen Bestimmung, welche den Angaben von Holdermann†††) »über Morphium« entnommen werden könnten.

Dagegen dürfte eine Arbeit von G. Loof§) mitgetheilt werden müssen, welche sich als eine rasch ausführbare Abänderung des Dieterich'schen Verfahrens einführen will. Loof reibt 5 g fein gepulvertes Opium mit Wasser gut ab, füllt zu 78 g auf, lässt unter häufigem Umschütteln 1—2 Stunden stehen und filtrirt dann 60,8 g, entsprechend 4 g Opium ab. Im Filtrate werden 0,2 g Oxalsäure gelöst, nach Verlauf einer halben Stunde 5,2 g des officinellen Liquor Kalii carbonici zugefügt, ohne überflüssiges Schütteln gut umgeschwenkt und sofort

*) Archiv d. Pharm. **227**, 769.

) Vergleiche auch die Besprechung dieser und der Methoden von Dieterich und Kremel (diese Zeitschrift **27, 256) in der Deutsch-Amerikanischen Apotheker-Zeitung **8**, 219.

***) American Chemical Journal **8**, 295 und Moniteur scientifique **29**, 430; vergleiche auch L. D. Godshall und E. Lutgten (Journal of analytical chemistry **1**, 32; deutsche Chemiker-Zeitung **3**, 107).

†) Journal de Pharm. et de Chim. **15**, 193, durch Archiv d. Pharm. **225**, 364.

††) American Druggist, durch Zeitschrift d. Allg. Oesterr. Apotheker-Vereines **42**, 419.

†††) Pharm. Centralhalle **30**, 579.

§) Apotheker-Zeitung **5**, 271.

durch ein vorbereitetes trockenes Faltenfilter*) von 12 cm Durchmesser in ein vorher tarirtes kleines Erlenmeyer'sches Kölbchen von 30 g Rauminhalt 16,5 g abfiltrirt. Diese Menge entspricht 1 g Opium; man fügt derselben 5 g alkoholfreien Aether hinzu, schliesst das Kölbchen mit einem vorher ausgesuchten, gut schliessenden Stopfen und schüttelt 10 Minuten lang kräftig. Hierauf verdunstet man den Aether mittelst eines kleinen Handgummigebläses unter bisweiligem Umschwenken, filtrirt das Morphin durch ein kleines glattes Filter ab, wäscht es mit äthergesättigtem Wasser gut aus, trocknet bei 40—50° C. und wägt. Die Ergebnisse dieses Verfahrens sollen rund 1 % niedriger als diejenigen der Helfenberger Methode ausfallen, theils weil eine grössere Flüssigkeitsmenge verwendet wird, theils aber auch weil das abgeschiedene Morphin reiner sein soll. Dasselbe ist nach Loof fast weiss und löst sich augenblicklich in dem 100fachen Gewicht Kalkwasser zu einer klaren, weissgelblichen Flüssigkeit. Als Fällungsmittel wählte Loof Kaliumcarbonat, weil Ammoniak im Ueberschuss lösend auf Morphin einwirkt; durch den grossen Ueberschuss des Fällungsmittels soll das Narkotin sogleich vollständig abgeschieden werden, so dass eine Ausschüttelung der letzten Reste desselben mit Aether nicht mehr erforderlich ist.

Bei Opiumtinctur dampft Loof 50 g unter Zusatz von 0,2 % Oxalsäure zur Honigconsistenz ab, füllt mit Wasser zu 70 g auf, versetzt mit 5 g Liquor Kalii carbonici, filtrirt 15 g (entsprechend 10 g Tinctur) ab und verfährt wie oben.

Von Opiumextract werden 2,5 g unter Zusatz von 0,2 g Oxalsäure gelöst, das Ganze zu 70 g aufgefüllt, mit 5 g Liquor Kalii carbonici versetzt, 15 g abfiltrirt (entsprechend 0,5 g Extract) und weiter verfahren wie oben beschrieben.

Schliesslich kann auf eine vergleichende Untersuchung über die verschiedenen Methoden zur Bestimmung des Morphins im Opium, welche O. Schreiber**) ausgeführt hat, hier nur aufmerksam gemacht werden, da die eben besprochenen Veröffentlichungen in Schreiber's Arbeit meist nicht mehr haben berücksichtigt werden können.

*) Diese Operation erfordert einige Aufmerksamkeit; ist alles Erforderliche gehörig vorbereitet, so dauert die Filtration nur eine halbe Minute, und während dieser kurzen Zeit scheidet sich noch keine wägbare Menge Morphin ab. Wohl aber könnte solche Abscheidung bei längerem Arbeiten eintreten und die Ergebnisse entsprechend beeinträchtigen.

**) Durch Chem. Centralbl. 59, 1576.