

dings etwas zweifelhafte Reaction geführt wird. In den oben bezeichneten Concrementen konnte nach der von Virchow angegebenen Methode kein Guanin erkannt werden.

Fasst man die Beobachtungen, welche über das Auftreten im Aeussern ähnlicher, bei der mikroskopischen Fleischschau störender Körper gemacht worden sind, zusammen, so lassen sich ungefähr folgende Eintheilungen machen:

1. Kalkablagerungen, welche entweder aus phosphorsaurem oder aus kohlensaurem Kalk oder aus beiden zugleich bestehen. Hierher gehören die von Leuckart als untergegangene Trichinen erkannten Formen, welche die eigenthümliche Kapselgestalt der Trichinen mehr oder weniger deutlich erkennen lassen. Ferner diejenigen Ablagerungen, welche von Leuckart als verkalkte Finnenbälge, von Kühne als pathologische Neubildungen angesehen werden, zu denen auch die von mir untersuchten zu rechnen sind. Gerlach wird seine Ansichten hierüber in einer unter der Presse befindlichen Schrift „über die Trichinen“ erörtern.

2. Ablagerungen von Margarin und Stearin (vielleicht Tyrosin), welche nach Leuckart erst durch den Process des Pöckelns und Räucherns entstehen sollen \*).

3. Die von Virchow beschriebenen Ablagerungen, worin derselbe Guanin vermuthet.

---

### **Untersuchung mehrer Opiumsorten,**

ausgeführt im Laboratorium des Hrn. Prof. Stein in Dresden

von

Arthur Petermann.

---

Die in so bedeutender Anzahl vorliegenden Analysen von Opium zeigen in Bezug auf den Morphingehalt

---

\*) Aehnliche Ablagerungen zeigte mir Hr. Apoth. Simon aus Dermbach bei Gelegenheit der Apothekerversammlung in Eisenach 1865 an einem Stück Rindfleisch, das ausserdem eine auffallend rothe Färbung besass und als der beginnenden Fäulniss verdächtig verworfen worden war.

H. Ludwig.

je nach der Zeit der Ernte, der Art und dem Bezugsplatze des Opiums so wesentliche Verschiedenheiten, dass sich ein Land, in welchem die Medicinalbehörde einen bestimmten Morphingehalt nicht vorschreibt, einem andern gegenüber, wo dies der Fall ist, in einem Nachtheile befinden muss. Es werden demselben natürlich nur die geringwerthigen Sorten zugeführt.

Dieser Umstand veranlasste Herrn Regierungsrath W. Stein, mich mit der Untersuchung mehrerer im Laufe des Jahres 1865 aus sächsischen Apotheken entnommenen Opiumsorten zu beauftragen.

Es galt nun zunächst, aus der grossen Anzahl der vorgeschlagenen Methoden zur Bestimmung des Morphins die auszusuchen, welche meinem Dafürhalten nach am sichersten und schnellsten zum Ziele führt. Nach den verschiedenen Erschöpfungsmitteln zerfallen die zahlreichen Vorschläge in drei Abtheilungen, denn man kann extrahiren:

- 1) mit Wasser (Methode von Mohr, Wittstein etc.);
- 2) mit Alkohol (Methode von Guillermond, Tilloy etc.);
- 3) mit verdünnten Säuren (Methode von Duflos, Winckler, Wittstock, Lange, Merck etc.).

Da nach de Vry nicht jedes Opium durch Wasser zu erschöpfen ist — was übrigens bei No. 1. der untersuchten Sorten, welche nach dreimaliger Behandlung mit dem Fünffachen ihres Gewichtes Wasser in gelinder Wärme, an Salzsäure noch Morphin abgab, Bestätigung fand — so ist diese Methode nicht zur quantitativen Bestimmung des Morphins geeignet, obgleich sie sich im Uebrigen empfiehlt, da bei der Extraction mit Wasser am wenigsten Narcotin mit in Lösung geht.

Die Methode von Guillermond, das Opium mit Weingeist zu zerreiben, durchzuseihen, zu pressen etc., lässt sich sehr schwierig bei frischem, noch sehr klebrigen Opium ausführen. Vor dem Digeriren der Opiumschnitte dagegen mit Alkohol scheint mir entschieden das mit verdünnten

Säuren den Vorzug zu haben, weil dieselben weniger Harz, Farbstoff etc. lösen, als der Alkohol. Ich erwärmte z. B. 5 Grm. Opiumschnitte mit dem Achtfachen Wasser und dem Doppelten gewöhnlicher Salzsäure während 4 Stunden bei 40° bis 50° C., wiederholte dies mit dem ungelösten Opiummarke zwei Mal und fand, dass das zweite Filtrat nur noch schwach gelb- bis rothbraun gefärbt, während das dritte fast farblos war. Bei der dreimaligen Behandlung einer gleichen Menge Opiums mit dem Achtfachen 80proc. Alkohols unter übrigens gleichen Umständen war aber selbst das dritte Filtrat noch intensiv gefärbt. Eine weitere Bestätigung ergab sich aus dem Umstande, dass der in salzsaurem Wasser unlösliche Rückstand einmal 5,7, ein zweites Mal 4,3 Proc. mehr betrug, als der in Alkohol unlösliche.

Grosse Schwierigkeiten verursacht bekanntlich das Fällen des Morphins, das Trennen vom Narcotin und seine Reinigung. Da nach Pelletier Aether durchaus nicht alles Narcotin dem Morphin entzieht, so schied ich das erstere nach Wittstock mittelst Kochsalz ab. Wäscht man den hierdurch entstehenden schwammigen Niederschlag, der viel Farbstoff zurückhält, mit gesättigter Kochsalzlösung aus, so hat man nicht zu befürchten, dass das Narcotin auch Morphin zurückhalte. Setzt man zu dem salzsaures Morphin enthaltenden Filtrat Ammoniak in geringem Ueberschuss und lässt wenigstens 24 Stunden stehen, so kann man alles Morphin als graubraunen Niederschlag abfiltriren.

Als bestes Mittel zur Reinigung des erhaltenen Morphins erwies sich — nach Versuchen mit absolutem Alkohol, Aether, Bleiessig und Einleiten von Schwefelwasserstoff — wie schon früher angegeben worden ist, wiederholtes Auflösen des bei 100° getrockneten Niederschlages in verdünnter Essigsäure und Ausfällen mit Ammoniak.

Nach diesen allgemeinen Vorbemerkungen ist über den Gang meiner Arbeit Folgendes zu erwähnen:

In einer möglichst feinertheilten Probe wurde bei

100° C. der Wassergehalt bestimmt. Die Genauigkeit der Wasserbestimmung ist wesentlich von dem Grade der Zertheilung des Opiums abhängig, da dasselbe leicht zusammenbackt und so den Austritt des Wassers verhindert. Ebenso hat es Schwierigkeiten, beim Einäschern des Opiums die Asche weiss zu erhalten; die qualitative Analyse dieser Asche zeigte immer deutlich: KO, NaO, MgO, CaO, Fe, CO<sup>2</sup>, SO<sup>3</sup>, PO<sup>5</sup> und SiO<sup>2</sup>.

Was die Bestimmung des Morphingehaltes anbelangt, so verwendete ich zu derselben immer 8—10 Grm. Opium-schnitte und behandelte sie nach Wittstock drei Mal hinter einander mit dem Achtfachen Wasser und dem Zweifachen Salzsäure während 5 Stunden bei etwa 50° C. Nach der dritten Extraction wurde das Opiummark auf einem gewogenen Filter gesammelt, bei 100° getrocknet und gewogen. Dem Filtrate wurde das Doppelte der angewendeten Opiummenge Kochsalz zugegeben und 24 Stunden stehen gelassen. Ich trennte dann die Mutter-lauge von dem schwarzbraunen schmierigen Schlamm, wusch denselben mit gesättigter Kochsalzlösung nach, fällte mit Ammoniak in der schon angegebenen Weise und filtrirte ab. Den erhaltenen Niederschlag trocknete ich im Trichter bei 100° und löste ihn in mit Essigsäure schwach angesäuertem Wasser, fällte wieder durch Ammoniak und löste dann nach dem Trocknen nochmals. Dies wurde so oft wiederholt, bis das Morphin nur noch blassgelb bis schwach grau gefärbt war, dann getrocknet und gewogen. Eine vollständige Reinigung bis zur Weisse ist mir nie gelungen und versuchte ich daher das Morphin durch Titrirung zu bestimmen. Zu diesem Zwecke löste ich den aus einer neuen Probe durch Ammoniak erhaltenen ungereinigten Niederschlag in einem abgemessenen Volumen titrirter Schwefelsäure und titrirte die nicht an Morphin gebundene SO<sup>3</sup>-Menge durch Natron-lauge zurück. Den Sättigungspunct beobachtete ich mittelst Curcuma- und Lackmuspapiers und an dem durch das Wiederausfällen des Morphins Trübwerden der Flüs-

sigkeit. Dieses allerdings das umständliche Reinigen umgehende Verfahren ist sehr von der Genauigkeit des Titirens abhängig, da ein kleiner Fehler wegen des hohen Atomgewichts des Morphins ( $C^{34}H^{19}NO^6 = 285$ ) sehr ins Gewicht fällt. Durch das Titiren wurde immer ein grösserer Morphingehalt gefunden, als durch directe Wägung, was wohl seinen Grund in den beim Reinigen entstehenden Verlusten hat. Die Resultate der Analyse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Opiumsorte:	Wasser- verlust bei 1000  Proc.	Die wasserfreie Substanz enthielt in 100 Theilen:			
		Asche	In ver- dünnter Salzsäure unlös- l. Rückstand Proc.	Morphium	
				gewogen Proc.	titrirt Proc.
1. <b>Französisches Opium</b> ; cultivirt von Aubergier im Dép. Puy de Dôme; dunkelbraune, glänzende, körnige Masse mit starkem Geruch . . . . .	11,6	3,8	24,9	11,1	11,9
2. <b>Patna Opium</b> ; harte, trockne, dunkelbraune Masse von schwachem Geruch . . . . .	7,8	4,6	27,8	3,2	3,8
3. <b>Guévé Opium</b> ; braungelbe, sehr klebrige Masse, von schwachem Geruch . . . . .	12,3	4,1	23,2	4,6	5,1
4. <b>Guévé Opium</b> , wie Nro. 3. . . . .	10,8	3,9	22,8	4,1	4,9
5. <b>Smyrnaer Opium</b> ; frischer Schnitt gelbbraun mit dunkleren Adern, wenig klebrig, Geruch stark . . . . .	13,8	4,0	25,5	7,8	8,3
6. <b>Smyrnaer Opium</b> , sehr trocken, Geruch schwach . . . . .	5,6	4,5	26,4	4,9	5,6
7. <b>Smyrnaer Opium</b> , wie Nro. 5. . . . .	9,4	3,9	24,8	7,1	7,5
8. <b>Aegyptisches Opium</b> ; dunkelbraune, fast schwarze, sehr harte, stellenweise poröse, fast geruchlose Masse . . . . .	4,7	4,8	28,7	3,4	3,9