diese aus Aether umkrystallisirt. Die Carbolsäure geht dann in die Mutterlauge über, woraus sie durch Abscheidung mittelst einer Säure, und weiterer Destillation leicht nachgewiesen werden kann.

Hannover, Januar 1877.

Bemerkungen zu: B. Hirsch, Ueber die gebräuchlichen Aräometer und ein neues Normalaräometer.*)

Von H. Werner, Apotheker in Breslau.

Im August-Heft des vorigen Jahres vom Archiv der Pharmacie hat Herr Dr. Hirsch in einem sehr schätzenswerthen Aufsätze die Vortheile aufgezählt, welche aus der Bestimmung der specifischen Gewichte durch ein gleichartiges Instrument erwachsen, und sich mit grosser Vorliebe für die nach seinen Angaben abgeänderte Wittstocksche Spindel ausgesprochen.

Aus allem Gesagten geht hervor, dass wir diese Arbeit einem Apotheker-Revisor zu danken haben, und dass es sich hier vorzugsweise um Prüfung von officinellen Präparaten, also der Flüssigkeiten handelt, welche nach der Pharmacopoea germanica bei Apotheken-Revisionen Gegenstand der Untersuchung sein sollen. Von diesem letzteren Gesichtspunkt aus bitte ich die nachfolgenden Zeilen beurtheilen zu wollen.

Zuerst giebt Hirsch die wünschenswerthen Eigenschaften des von ihm vorgeschlagenen Controll- oder Normal-Aräometer an. Mit 1, 2 u. 3 dieser Angaben kann und muss sich Jedermann einverstanden erklären; bei 4 dürfte doch bezweifelt werden, dass sich eine Wägung mit den unausbleiblichen Hindernissen und Nebenarbeiten, wie: Reinigen des Instruments etc. etc., in 1—2 Minuten ausführen lässt. Bei 5 möchte ich mich bei dem Reinigen gegen das Austrocknen des Cylinders entscheiden, und mich mit einem vollkommenen

*) Bd. 209. S. 107 dieser Zeitschrift.

Auslaufenlassen desselben begnügen. Das Austrocknen ist so leicht nicht, und ist oft Veranlassung, dass die zunächst zu prüfende Flüssigkeit die Fusseln und Stäubchen aufnimmt, welche vom Handtuch zurückbleiben; ausserdem ist die geringe Spur Wasser, welche an den Wandungen des Cylinders hängen bleibt, bei dem von der Pharmacopöe gestatteten Spielraum, ohne nennenswerthen Einfluss auf die Flüssigkeit. Eine Ausnahme machen nur Chloroform und concentrirte Schwefelsäure, welche ein trockenes Gefäss bedingen, und, wenn nicht zwei Cylinder zur Verfügung stehen, vor den übrigen Flüssigkeiten, und zwar zunächst das Chloroform, zu wiegen wären. Mit 6 — 12 vollkommen einverstanden.

Als übliche Instrumente werden aufgezählt:

- a) das Piknometer,
- b) das Scalen-Aräometer,
- c) die sogenannte Mohr'sche Waage,
- d) das sogenannte Wittstocksche Gewichts-Aräometer.

a) das Piknometer. Bei diesem scheinen Herrn Dr. Hirsch die Schwierigkeiten grösser zu sein, als sie in Wirklichkeit sind. Die Waage anlangend, müsste bei einem tausend Gran- oder Hundert-Grammglas zu den Bestimmungen der specifischen Gewichte jede Recepturwaage genügen. Da aber nicht verlangt werden kann, dass der Revidirte seine Waage auf einige Zeit dem Revisor hergiebt, hilft man sich mit einer kleinen Tarirwaage, welche zu diesem Zweck in jeder guten Apparaten-Handlung für nicht zu vieles Geld zu haben und bequem zu transportiren und aufzustellen ist. Der Vorwurf der Ungenauigkeit, welcher den Präcisions-Gewichten gemacht wird, erscheint etwas hart. Diese dürften doch für alle Fälle ausreichen, und Normalgewichte recht gut ersetzen. Ein anderer, von Hirsch nicht erwähnter Uebelstand ist folgender: Die zu diesen Wägungen bestimmten Gläser haben vielfach als Stöpsel ein kleines Thermometer genau eingeschliffen, welches den grossen Vortheil gestattet, beim Wiegen zu gleicher Zeit die Temperatur zu bestimmen. Diese Stöpsel schleifen sich durch den häufigen Gebrauch mit der Zeit tiefer ein, und die Bestimmung wird, besonders bei specifisch

schweren Flüssigkeiten, ungenau; doch lässt sich dieser Fehler umgehen, wenn alle 4—5 Jahre ein neues Glas zur Anwendung kommt. Ich habe mich Jahre lang dieser Flaschen bedient, und habe stets zufriedenstellende Resultate erhalten. In Bezug auf Reinigen und Austrocknen beziehe ich mich auf das oben Gesagte. Was

b) die Scalen-Aräometer betrifft, so ist Herrn Dr. Hirsch nur beizustimmen, wenn er wünscht, dass diese bei Revisionen nicht anzuwenden sind. Die geringste Verrückung der innen angebrachten Papierscala, welche durch Stoss z. B. im Wagen auf der Landstrasse bei schlechtem Wege leicht hervorgebracht werden kann, und auch schon hervorgebracht worden ist, macht den Apparat untauglich, und leider ist die Untauglichkeit der Art, dass sie so lange unbemerkt bleibt, und so lange Fehler zur Folge hat, bis sich Gelegenheit zum Vergleich mit andern Instrumenten darbietet.

c) die Mohr'sche Waage. Diese ist von Hirsch eingehender behandelt worden. Es wird sich empfehlen, die von ihm aufgestellten Mängel der Reihe nach entweder zu bestätigen, oder zu widerlegen.

ad 1. wird gerügt, dass der Apparat durch die zu wägenden Flüssigkeiten, oder deren Dämpfe, als Chlor, Schwefelwasserstoff etc. angegriffen werden kann. Da nur Glas und Platin in die Flüssigkeit eintauchen, erscheint hier die Möglichkeit angegriffen zu werden, nicht grösser, als bei anderen Instrumenten. Von Chlorwasserstoffsäure abgesehen, würden, wenn sie vorkommen sollten, nur Chlor und Schwefelwasserstoff, und zwar nur dann zerstörend wirken, wenn der Waagebalken, wie das bei den Mohr'schen Waagen selten der Fall sein dürfte, nicht vergoldet ist. Sollten sich diese Gase zeigen, was ja durch den Geruch leicht zu erkennen ist, nun, dann würden die Flüssigkeiten, um deren Prüfung es sich hier lediglich handelt, schon desshalb als fehlerhaft zu moniren sein, und sicher wird Niemand von einem fehlerhaften Präparat zum Ueberfluss noch das specifische Gewicht bestimmen wollen.

ad 3. Die fehlende Markirung des Punktes, bis zu welchem die Einsenkung stattfinden muss, ist wohl kaum als Fehler anzunehmen. Zuvörderst erlaubt der kurze Cylinder nicht eine zu tiefe Einsenkung, wenn das als Senkkörper benutzte Thermometer nicht aufstossen soll; wird zu wenig eingesenkt, nun, dann hat an dem Fehler nicht der Apparat, sondern die Unachtsamkeit des Arbeitenden Schuld, und für diese kann wohl ein an und für sich gutes Instrument nicht verantwortlich gemacht werden. Zudem muss wohl von vorn herein angenommen werden, dass Derjenige, der mit solch einem Instrument arbeitet, auch verstehen muss, damit umzugehen, und er wird gewiss darauf sehen, dass die Oese des Senkkörpers jedenfalls sich unter dem Niveau der Flüssigkeit befindet. Bei dunklen, oder unvollkommen durchsichtigen Flüssigkeiten, zu denen hier nur: *Liquor ferri sesquichlorati*, *Liquor ferri sulfurici oxydati* und *Tinctura Opii simplex* gerechnet werden können, scheint mir das Erkennen der Marke, wenn sie vorhanden, bei allen Instrumenten ziemlich gleich undeutlich zu sein. Ein richtiges Aufstellen des Apparates muss nicht nur hier, sondern auch bei jedem anderen Apparat als selbstverständlich vorausgesetzt werden.

ad 4 u. 5. lässt sich das Reinigen der Instrumente von den hier in Frage kommenden Flüssigkeiten leicht ausführen, da eine Prüfung des specifischen Gewichts fester Körper ausgeschlossen ist. Nach meiner Erfahrung gehören diese Bestimmungen im pharmaceutischen Laboratorium zu den Seltenheiten. Werden sie verlangt, würde sich das Piknometer, welches leicht gereinigt werden kann, und welches überall da, wo derartige Arbeiten vorkommen, gewiss vorhanden ist, am meisten empfehlen. Blosses Abreiben oder Ausreiben mit Sägespännen und Filtrirpapier wird in den seltensten Fällen genügen. Die Arbeit des Austrocknens des Senkkörpers mittelst eines Handtuches will mir nicht so schwierig erscheinen; mir wenigstens ist dabei noch nie ein Platindraht beschädigt worden.

ad. 6. Die Construction ist allerdings complicirter, als die der einfachen Senkspindel, doch kommt dieser Umstand

nur beim Aufstellen und Einräumen der Waage in Betracht; auf die Arbeit des Wiegens wirkt sie nicht ein. Die übrigen angeführten Fehlerquellen fern zu halten ist Sache des Mechanikers, sie werden gewiss nie vorkommen, wenn das Instrument von einer verlässbaren Handlung bezogen worden ist, oder haben, wenn sie vorkommen, ihren Grund in der Unachtsamkeit des Arbeiters.

ad 7. Die Prüfung des Instruments lässt sich auf die Weise in kurzer Zeit ausführen, dass der Senkkörper, an der richtig aufgestellten Waage angehängt, in destillirtes Wasser von $+ 15^{\circ}$ C. getaucht, und der schwerste Reiter angehängt wird. Steht dann der Balken horizontal, neigt er sich weder auf die eine noch auf die andere Seite, dann ist das Instrument gut. Die Prüfung der Reiter kann auf jeder kleinen Handwaage geschehen, wie sie in den Apotheken gefunden wird. Eine Beschädigung des in den Kästchen gut und fest gepackten Waagebalkens ist wohl nur bei so grossem Stoss möglich, wie er bei einem Eisenbahnunglück, oder beim Umwerfen des Wagens auf der Landstrasse statt hat. Nach solchem Ereigniss wird gewiss von jedem gewissenhaften Revisor zur genauesten Prüfung seiner Apparate geschritten werden.

ad 8. Die Beschädigung oder der Verlust irgend eines Theiles macht allerdings den Apparat untauglich. Doch ist hier immer noch in einzelnen Fällen eine Ergänzung des schadhaften Theiles möglich, ein Vorzug, den dieser Apparat vor denjenigen im Voraus hat, die überhaupt nur aus der Spindel bestehen. Ist diese nur im Geringsten beschädigt, muss sie durch eine neue ersetzt werden. In wie weit bei der Mohr'schen Waage eine Ergänzung möglich, darüber habe ich keine Erfahrung, weil die meinige noch keiner Reparatur bedürftig gewesen, wohl aber habe ich jüngst erst erfahren, wie leicht eine Ergänzung einzelner Theile der von Hirsch nur kurz erwähnten Westphal'schen Waage möglich ist, wenn nicht gerade die Seele derselben, der Senkkörper zerbrochen wird. Es sei mir desshalb gestattet, die Vortheile

dieser Waage anzuführen, deren ich mich seit länger als zwei Jahre mit dem besten Erfolge bedienen.

Der von Hirsch angegebenen Construction dieses Instruments möchte noch hinzugefügt werden, dass der ganze Apparat aus nur vier Stücken besteht: dem Stativ, dem Waagebalken, dem Thermometer als Senkstück und dem Cylinder, welche sehr leicht und sehr schnell aufgestellt, und auch wieder eingepackt sind. Der Waagebalken ist stark vergolddet, und dadurch unempfindlich gegen etwa der zu wiegenden Flüssigkeit — Chlorwasserstoffsäure — entströmende, andere Metalle angreifende Dämpfe oder Gase gemacht. Jede Waage trägt eine Nummer, unter welcher der Fabrikant in seinem Journal die Verhältnisse derselben auf das Genaueste eingetragen hat. Wird also durch irgend welchen unglücklichen Zufall oder eine Ungeschicklichkeit der Platindraht, oder ein Reiter schadhaft, genügt es, das Eine oder das Andere zu Waage No. ? zu bestellen, und nach 24 Stunden ist das fragliche Object zwischen steifes Papier (Actendeckel) geheftet im Briefcouvert an den Besteller unterwegs. Zerbricht das Thermometer, dessen Grade übrigens zwei Millimeter von einander entfernt sind und dadurch das Ablesen der Temperatur leicht ermöglichen, dann allerdings muss der ganze Apparat eingeschickt werden, denn nach diesem richtet sich die Schwere des Balancirungsgewichtes am Balken und das Gewicht der Reiter.

Die Arbeit mit diesem Instrument geht schnell und leicht.

Anderthalb Stunden genügen mehr als hinreichend, um die 26 von der Pharmacopöe verlangten Prüfungen vorzunehmen. Dadurch, dass ein Thermometer als Senkkörper dient, können Differenzen, welche ihren Grund in zu hoher oder zu niederer Temperatur der zu prüfenden Flüssigkeit haben, durch Nachschlagen in der jedem Revisor zur Hand seienden Tabelle sofort ausgeglichen werden, ohne dass es nöthig wird, die Flüssigkeit durch ein anderes Instrument auf ihre Temperatur zu prüfen, oder durch Erwärmen oder Abkühlen auf $+ 15^{\circ}\text{C.}$ zu bringen. Der Punkt, wie tief die Spindel einzusenken ist, kann allerdings auch hier nicht markirt wer-

den; man senkt eben so tief, dass ein kleines Stück des Platindrahts mit eintaucht, und nicht so tief, dass der Senkkörper auf den Boden des Cylinders aufstösst. Werden diese beiden Momente inne gehalten, so sorgt schon die Höhe des Cylinders, in welchem die Wägung vorgenommen wird, dass weder nach der einen, noch nach der andern Seite hin gefehlt wird.

Die Reinigung lässt sich leicht dadurch vornehmen, dass der Senkkörper ausgehakt, zwischen den Daumen und den Zeigefinger der linken Hand genommen, und Wasser darüber gegossen wird, indem man denselben zwischen den Fingern hin und her dreht. Das Abtrocknen geht desshalb leicht und gefahrlos, weil der Senkkörper von glatter Form und ohne Einschnürung ist. Die Spur Wasser, welche trotz Auflegen auf Fliesspapier nach dem Abtrocknen mittelst Handtuch an dem Platindraht etwa hängen bleiben sollte, ist ganz ohne Belang, weil sie verschwindend klein ist, und, wie schon oben angegeben, weil in den meisten Fällen ein Spielraum von fünf Zahlen in der dritten Decimalstelle erlaubt ist.

Die Richtigkeit ist leicht dadurch constatirt, dass man die Waage so aufstellt, dass die beiden als Zunge dienenden Spitzen einander vollkommen gegenüber stehen, der Senkkörper in destillirtes Wasser von $+ 15^{\circ}$ C. getaucht, und der schwerste Reiter richtig angehängt, die Waage wieder vollständig im Gleichgewicht steht. Das Gewicht der Reiter wird hier, wie bei der Mohr'schen Waage geprüft. Die Empfindlichkeit ist so gross, dass, wenn sie mit Weingeist eingestellt ist, und der Cylinder mit der warmen Hand umfasst wird, der Senkkörper nach 8—10 Secunden merklich in die Höhe steigt.

Die zum Prüfen nöthige Flüssigkeitswaage beträgt kaum 100 g., und was die Dauerhaftigkeit und bequeme Transportation betrifft, so wüsste ich nach den von mir bis jetzt gemachten Erfahrungen auch nicht das geringste Nachtheilige anzuführen. Sollte auf der Reise durch irgend welchen unglücklichen Umstand eine Beschädigung entstanden sein, so ist diese beim Aufstellen des Instruments sofort daran

zu erkennen, dass dasselbe nicht richtig einsteht. Der Preis der Westphal'schen Waage ist allerdings höher, als der sämmtlicher von Herrn Dr. Hirsch angegebenen.

Ich komme nun zu dem letzten besprochenen Instrument, der Wittstock'schen Spindel, und der an derselben von Hirsch angegebenen Abänderung.

Die Vortheile derselben sind vom Verfasser so eingehend besprochen und richtig hervorgehoben worden, dass ich an der Hand seiner Arbeit mir nur gestatten will, die Nachtheile derselben, wie ich sie in meiner früheren Praxis kennen gelernt, kurz zu erwähnen.

Zunächst konnte ich nie eine gewisse Furcht vor dem dünnen Hals des Instruments verlieren, welche auch eine kleine Unzartheit in der Behandlung leicht durch Zerspringen ahnt, und dadurch das Instrument unbrauchbar macht. Die Prüfung wäre dann eine leichte, wenn die Flüssigkeiten von 1,200, resp. 1,400 spec. Gewicht so leicht bei der Hand wären; sie müssen aber erst dargestellt, und mit Hülfe anderer Instrumente auf ihre Richtigkeit geprüft werden.

Bei der Wägung, besonders von Flüssigkeiten von hohem spec. Gewicht ist streng darauf zu achten, dass die aufgelegten Gewichte genau auf der Mitte des Tellers liegen, eine kleine Abweichung bringt die Spindel sofort in schiefe Lage, und schliesst die Möglichkeit nicht aus, dass sie unbemerkt die Wandung des Cylinders berührt und dadurch Veranlassung zu einer fehlerhaften Beobachtung giebt. Die Auflegung der kleinen Gewichte in Blättchenform muss ebenfalls mit grosser Genauigkeit und grosser Geschicklichkeit geschehen. Ein klein wenig schief auflegen, oder eine kleine Berührung mit der Pincette genügen, sie heruntergleiten, und vielleicht gar in die Flüssigkeit hineinfallen zu lassen. Dass letzteres für Beide, für Flüssigkeit und Gewicht nicht in allen Fällen gleichgültig ist, bedarf kaum der Erwähnung.

Da der Spindel selbst Thermometer fehlt, muss nöthigen Falls die zu prüfende Flüssigkeit mit einem besonderen Thermometer geprüft werden, wodurch der Arbeiter, wenn auch nur geringen, doch Verlust an Zeit und Mühe hat.

Ueber die nach Angabe von Herrn Dr. Hirsch abgeänderte Wittstock'sche Spindel darf ich mir ein Urtheil nicht erlauben, weil ich sie noch nicht unter den Händen gehabt. Ein sehr wesentlicher Vortheil dieses Instruments scheint darin zu liegen, dass das weisse Glasstäbchen, an welchem die Marke angebracht, nicht eingekittet, sondern eingeschmolzen ist. Der Fall ist doch nicht ganz ausgeschlossen, dass beim Wägen einer spirituellen Flüssigkeit, diese auf den Teller gelangend, bei dem eingekitteten Stäbchen leicht ein Auflösen des Kittes bewirkt, und dadurch auch ein Verrücken der Marke möglich gemacht werden kann. In Bezug auf Handhabung dürfte sie sich wenig von der Wittstock'schen Spindel unterscheiden.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass es wohl sehr schwer sein wird mit einer, allgemeine Anerkennung findenden Bestimmtheit zu behaupten: Dieses oder jenes Instrument ist das Beste, und verdient den Vorzug. Herr Dr. Hirsch ist von der Vorzüglichkeit der Wittstock'schen Spindel überzeugt; er wird sich nach wie vor dieser bedienen, und ich bilde mir nicht ein, dadurch, dass ich die vorzüglichen Eigenschaften der Westphal'schen Waage hervorgehoben habe, Herrn Dr. Hirsch zu anderer Ansicht gebracht zu haben, weil ich mit Vorliebe mit dieser arbeite.

Weshalb aber sollte von der Regierung der Gebrauch eines Normal-Instruments anbefohlen werden? Wenn sie dies beim Verkauf von Spiritus thut, so thut sie es bei dieser Handelswaare aus demselben Grunde, aus dem sie befiehlt, dass Flüssigkeiten beim Verkauf nur mittelst geeichter Hohlmaasse gemessen werden sollen. Die Prüfung der specifischen Gewichte ist eine rein wissenschaftliche Arbeit. Die Wissenschaft aber ist frei, darum überlasse man auch dem wissenschaftlich gebildeten Pharmaceuten die freie Wahl der Instrumente und Apparate für seine Arbeiten, man mache nicht die Waage, sondern den Wägenden für die Resultate seiner Wägungen verantwortlich, und erspare uns eine neue Bevormundung!

Breslau im November 1876.