ARCHIV DER PHARMACIE.

~~~~~  
17. Band, 12. Heft.  
~~~~~

A. Originalmittheilungen.

Die Maassanalyse in der Pharmacopöe.

Von E. Reichardt in Jena.

(Vortrag, gehalten in der General-Versammlung zu Berlin.)

Das Gute ist des Besseren Feind! Dieser oft bewährte Ausspruch kam mir wiederholt in den Sinn, wenn bei Besprechungen über die fertige und nun baldigst zu erwartende neue Auflage der Pharmacopoea Germanica die Unterhaltung für und gegen lief und so namentlich bei der Erwähnung der zum kleinen Theile eingeführten Titrir- oder Maassanalyse. Man kann es Niemand verdenken, wenn er bei dem bewährten und bekannten Gange der Untersuchung bleibt, und mehr oder minder theilt wohl Jeder die Anhänglichkeit an die Gewohnheit, aber diese immerhin als Schwäche zu bezeichnende Anschauung darf nicht so weit gehen, dem Besseren schroff entgegen zu treten.

Fühlen wir doch Alle, dass unser Fach, die Pharmacie, sich ununterbrochen weiter entwickelt, die Anforderungen der wissenschaftlichen Ausbildung von heute ganz andere geworden sind, als noch vor wenigen Jahren und bei dieser unaufhaltsam rollenden Bewegung hat die Chemie gewiss den wesentlichsten Einfluss ausgeübt, so bedeutend, dass es manchem Collegen in den besten thatkräftigsten Jahren schon schwer fallen kann, den neueren Anschauungen Rechnung zu tragen!

Am 17. Aug. 1868 wurde durch Verordnung für den nord-deutschen Bund und dann für das Reich das französische Gewicht- und Maasssystem auch in den deutschen Apotheken eingeführt und damit ein wichtigster Schritt zur Annäherung an den in der Wis-

senschaft schon längst geübten Gebrauch gethan. Für alle Zweige wurde gleiches Maass und Gewicht verordnet und mit einem Schlage waren die gewiss durch das Alter gefeyten Apothekergewichte und Maasse beseitigt, so gut wie das besondere Maass der Fleischer, Bäcker, der einzelnen Städte, Staaten und Stäätchen, wie wir sie ja in unserem lieben, deutschen Vaterlande als Pflege des kleinsten und oft kleinlichsten Patriotismus im stärksten Grade vertreten hatten. Wer streitet noch heute über den Fortschritt, der hier gethan wurde? Rechnung, Uebersicht, Addition und sonstige Theilung sind so erleichtert, dass selbst gewiegte Kaufleute das alte Gewicht fast schon vergessen haben.

Der Vortheil bei dieser Einführung liegt in der decimalen Theilung sowohl, wie in dem einfachen Zusammenhange zwischen Gewicht, Hohl- und Längenmaass und bildet so recht eigentlich die einfachste Grundlage der Maass- oder Titriranalyse, welche auch in Frankreich, namentlich durch Gay-Lussac, begründet wurde. Noch jetzt wird der dadurch gewordene Umschwung und die Erleichterung im Verkehr und der Anwendung oft verkannt, oder man giebt sich nicht die geringe Mühe, den gegenseitigen Zusammenhang kennen zu lernen und praktisch zu verwerthen.

Die unbestreitbar vorzügliche decimale Schreibweise und Rechnung ist schon seit viel längerer Zeit bei dem specifischen Gewichte im Gebrauche, während man andererseits vorher namentlich das scheinbar leichter theilbare Duodecimalsystem hartnäckig festhielt für Maass und für Gewicht, für den Fuss und die sehr verschieden gestaltete Elle, für den Tag und die Stunde u. s. w.

Um nur eine wesentliche Erleichterung zu erwähnen, welche in den Apotheken noch wenig gehandhabt zu werden scheint und von den Kaufleuten fast gar nicht, deute ich auf die Beziehung des specifischen Gewichtes auf das jetzt gebräuchliche Hohlmaass hin. Ein Liter Wasser wiegt bei dem bekannten normalen Wärme-grade 1000 g., das specifische Gewicht der festen und flüssigen Körper bezieht sich auf dieselbe Einheit des Wassers, auf 1 oder auf 1000 g. und giebt somit stets an, wie viel ein Liter der Flüssigkeit von bekanntem specifischem Gewicht wiegt; ist dies z. B. 0,830, so giebt dies an, dass ein Liter desselben 830 g. wiege, mit anderen Worten, keine Flüssigkeit, deren specifisches Gewicht bekannt ist, braucht gewogen zu werden, da dieses genau angiebt, wie viel 1 Cubikcent. oder Liter wiegt und es ist Sache der ein-

fachsten Rechnung, ein bestimmtes Gewicht durch das Maass wiederzugeben. Gewöhnen wir uns mehr und mehr an diese Handhabung, so werden sehr bald die grossen Vortheile erkannt werden und lästige Wägungen z. B. stark ätzender Flüssigkeiten, Säuren und Basen, verwandeln sich in das weit sichere und gefahrlosere Messen derselben, während die Bestimmung des specifischen Gewichtes nur eine sehr kleine Menge Stoff und kürzeste Arbeit beansprucht.

Die Maassanalyse verbindet aber diese eben flüchtig erwähnte Verwendung des Maasses mit der chemischen Analyse, wie schon die Benennung selbst deutlichst ausspricht und führte hierbei zu einer gleich grossen Erleichterung der Analyse selbst, wie zu einer vorher in vielen Fällen gar nicht möglichen Genauigkeit der Mengenbestimmung. Vor dem Gebrauche der Maassanalyse benutzte man die Farbenreagentien, gewöhnlich nur Lackmus und Curcuma, zur Kenntniss der Neutralität und der sauren oder alkalischen Beschaffenheit, jetzt braucht man eine grosse Zahl Farbenerscheinungen zur quantitativen Analyse und der Grad der Feinheit dieser Reaction giebt erst die Grenze der Bestimmung der kleinsten Menge irgend eines hierzu geeigneten Stoffes!

Die früher fast allein ausgebreitet verwendete Gewichtsanalyse hat einmal die Grenze der Genauigkeit in der gegebenen Methode, die zweite in der Genauigkeit der Wage und eine dritte und gewöhnlich wichtigste in der Geschicklichkeit des Analytikers selbst. Die Maassanalyse wird nicht von der Wage, sondern dem Maasse beschränkt und da Flüssigkeiten meistens in wünschenswerther Menge und Beschaffenheit zu Gebote stehen, so erlangt dieser Weg eine weit grössere, leicht zu handhabende Genauigkeit, als die feinste analytische Wage sie gestatten kann, der geübteste Chemiker sie auf gewichtsanalytischem Wege zu erlangen im Stande ist. Häufig habe ich die Bemerkung machen können, dass selbst geschulte Chemiker, hervorragende Gelehrte, von diesem unleugbaren Vorzuge der Maassanalyse keine Verwendung machen. Um mit Zahlen zu sprechen, so wird jeder Sachverständige zugestehen, dass mit der Wägung eines Milligrammes die Genauigkeit selbst der feinen analytischen Wagen ihre nahe Grenze erreicht hat, oder wir noch den zehnten und hundertsten Theil des Milligrammes bei sorgfältiger Arbeit feststellen können. Dies erreicht aber bei Weitem nicht die Grenze der Verdünnung, wie wir die-

selbe ohne jegliche Mühe erlangen können. Die Genauigkeit der Bestimmung der Menge hängt deshalb nicht mehr von der Feinheit eines mechanischen Apparates ab, sondern von der Sichtbarkeit einer Reaction, welche eben unendlich viel feiner ist und weit leichter merkbar, als unter Umständen die Wägung mit Theilen eines Milligrammes.

Man sollte meinen, dass die Maassanalyse den Apotheker anheimele, denn kein Zweig der Naturwissenschaften war so lange und dauernd gewohnt, die Messuren zu gebrauchen, die ja theilweise schon bis auf kleine Theilungen gezeichnet wurden. Die Messuren der heutigen Maassanalyse haben allerdings andere Formen, wie die Maassflaschen, die Pipetten und Buretten, sind aber nichts als Flüssigkeitsgemässe, welche mit grösster Genauigkeit zu fertigen sind und leicht bis auf kleinste Theilungen getrieben werden können. Die Buretten und Pipetten sind verbesserte Tropfgläser oder Tropfröhren und beanspruchen eigentlich weniger Aufmerksamkeit wie die letzteren, da der Quetschhahn oder die kleine, leicht mit dem Finger zu schliessende Röhre die Handhabung wesentlich erleichtern. Die Arbeit selbst ist aber gerade dem Apotheker so angepasst, dass die ersten Versuche dazu führen müssen, die maassanalytischen Arbeiten zu den angenehmsten der gewohnten Thätigkeit zu machen und wie Uebung überall den Meister macht, auch hier die tägliche Gewohnheit des Tropfenzählens bald als die erprobte Grundlage erkannt werden wird.

Die Maassanalyse wird gern der Gewichtsanalyse gegenüber gestellt, ist aber eigentlich eine bedeutende Vervollkommenung der quantitativen Analyse überhaupt. Beide Wege bestimmen die Menge irgend eines zu ermittelnden Stoffes; man könnte die Maassanalyse vielleicht auch als Farbenanalyse bezeichnen, da sie im Wesentlichen nur dann verwendbar ist, wenn der Verlauf und die Beendigung der Bestimmung möglichst scharf sichtbar wird. Beide Methoden gründen sich in ihrer Verwendung auf die Kenntniss der Aequivalentenzahlen; die Gewichtsanalyse sucht die zu ermittelnden Stoffe in möglichst genau abscheidbarer Form zu erhalten, dann zu wägen und nunmehr nach den äquivalenten Verhältnissen zu berechnen. Hier ist nunmehr diejenige Vervollkommenung der Maassanalyse zu erwähnen, welche die grösste Vereinfachung der Analyse überhaupt bewerkstelligt und ihre Verwendung überall

empfiehlt, wo die erkannte Methode an und für sich die nöthige Genauigkeit verspricht.

Die maassanalytischen Flüssigkeiten werden sofort äquivalent gestellt oder, wie man die Bezeichnung gewählt hat, die Normallösungen entsprechen den Aequivalenten. 1 Aequivalent der gelösten Stoffe befindet sich in 1000, 10000, oder 100000 Maassen der Flüssigkeiten.

Die bisher gebräuchlichen Lösungen der Reagentien richteten sich meistentheils nach der Löslichkeit des Reagenses im festen Zustande und wurden willkürlich 1, 2, 3 Thle. des Stoffes in 10, 12, 20 Theilen Wasser u. dergl. gelöst. Die Arbeit der Darstellung der Normallösung ist im Ganzen genommen die völlig gleiche, beansprucht nur eine genaue Wägung des Stoffes in äquivalenter Menge und eine Liter- oder überhaupt genau gemessene Flasche.

Diese Normallösung dient dann zu zahlreichen Untersuchungen, wenn nicht von Aussen verändernde Einflüsse stattfinden. Eine Normalsalzsäure, -Schwefelsäure hält sich unbegrenzt lange Zeit, wenn der Zutritt neutralisirender Stoffe abgehalten wird, was unschwer zu erreichen ist. Hat man aber die betreffende Bestimmung maassanalytisch bewerkstelligt, so ergibt der Verbrauch der Normallösung unmittelbar die Menge des ermittelten Stoffes; Sammeln des Niederschlages, Auswaschen, Trocknen und Wiegen und die Berechnung nach äquivalenten Verhältnissen fallen hier weg und somit liegt eine Vereinfachung der Methode vor, welche jedem Praktiker einleuchten muss. Erwähnt man hierbei nochmals, dass die Beobachtung der Farbenreaction gleichzeitig eine weit grössere Genauigkeit gestattet, als die enger begrenzte Gewichtsanalyse sie erreichen kann, so genügt wohl diese Andeutung, die Vorzüglichkeit der maassanalytischen Methode hervorzuheben.

Das Maass der Flüssigkeiten kann natürlich eben so leicht von dem äquivalenten Verhältniss auf das procentische übertragen werden und hiervon hat namentlich die Technik die ausgebreitetste Anwendung gemacht, obgleich die durch die äquivalente Analyse erhaltenen Zahlen die Mengen der Stoffe sehr leicht in procentische umrechnen lassen.

Die Pharmacie umfasst einen Theil und einen wichtigsten der sogen. angewandten Chemie und sicher konnte bei der Abfassung eines neuen Arzneibuches dieser so erprobte und erleichterte

Weg der Analyse nicht übergangen werden, wenn man sich nicht der schwersten und vollkommen gerechtfertigten Vorwürfe bezüglich der Unterlassung aussetzen wollte.

Allein der Weg der Maassanalyse in wenig geänderter, den Gewohnheiten des Faches angepasster Form war schon früher von den Apothekern betreten worden. Die sogen. Tropfenanalyse oder Untersuchung von Lösungen in bestimmter Verdünnung, wie sie namentlich von Biltz mit empfohlen wurde, sind im Grunde nichts als maassanalytische Proben, welche nunmehr durch Einführung der äquivalenten Lösungen den weit höheren, wissenschaftlich begründeten Werth erhalten.

Für die practische Ausführung erhält die maassanalytische Bestimmung noch dadurch den grössten Werth, dass man das Maass der zu erstrebenden Reinheit des Präparates anpassen kann und dieser Weg ist in der neuen Auflage des deutschen Arzneibuches thatsächlich eingeschlagen worden. Hier werden die der Pharmacopöe zu entlehnenden Beispiele die beste Aufklärung geben.

Die Bestimmung der Stärke, d. h. des Gehaltes einer Säure, einer Lauge geschah bis jetzt entweder nur durch das specifische Gewicht, oder bei genaueren Forderungen durch die, wenn mögliche, Gewichtsanalyse. Das specifische Gewicht ist meistens auf die einzelnen Procente beschränkt, oder will man auf halbe Procente Rücksicht nehmen, muss dasselbe auf 4 Decimalstellen ausgedehnt werden d. h. mit einer möglichsten Genauigkeit ermittelt. Neben der Angabe des specifischen Gewichtes enthält die neue Auflage der deutschen Pharmacopöe das Sättigungsvermögen. Z. B. 10 C. C. Essig müssen 10 C. C. Normalkalilösung sättigen, oder bei Acid. arcticum 1 g. = 16 C. C. Normalkali, bei Acid. acet. dilut. 10 g. = 50 C. C. Normalkali, bei Acid. nitric. 3 g. Säure sollen durch 14, 3 C. C. Normalkalilösung gesättigt werden u. s. w. Bei Acid. acet. ist das spec. Gewicht überhaupt nicht zu brauchen; das spec. Gewicht der officinellen Essigsäure von 1,064 ist bekanntlich gleich bei der Säure mit 96 und mit 54 Proc. Essigsäureanhydrid. Essigsäure, wie Salpetersäure würden gewichtsanalytisch sehr schwer und leicht mit Fehlern behaftet zu bestimmen sein!

Die Apparate, welche man zu diesen maassanalytischen Bestimmungen gebraucht, sind höchst einfach und billig und werden jetzt mit grosser Genauigkeit geliefert. Ein Paar markirte Liter-

flaschen und Burettens für 25 — 50 Cubikcent. in $\frac{1}{10}$ C.C. getheilt reichen eigentlich völlig aus. Die Handhabung ist eine so einfache, dem Apotheker von Alters her so geläufige, dass mit dem ersten Versuche die nöthige Uebung schon erlangt werden kann. Die Angaben der Pharmacopöe beziehen sich, wie bei allen Maassanalysen auf die 10tel Bruchtheile der Cubikcentimeter. Die Normallösungen für Säure und Base sind 1 Aeq. zu 1000 C.C. = 1 Liter. $\frac{1}{10}$ Cubikcent. entspricht demnach $\frac{1}{10000}$ Aeq. eines einwerthigen Elementes oder der Verbindung; bei der Salzsäure z. B. = 3,65 Millig.; durch 10fache Verdünnung, wie sie bei der Maassanalyse meist gebraucht wird, ist diese Genauigkeit für den Zehntel Cubikcentimeter auf $\frac{3,65}{10}$ Millig. leicht zu erhöhen; dieselbe ist aber bei diesen Prüfungen der pharmaceutischen Präparate als unnöthig unterlassen worden.

Durch die Angabe, dass z. B. 3 g. der officinellen Salpetersäure 14,3 C.C. Normalkalilösung zur Sättigung bedürfen, ist demnach die Stärke der Säure scharf festgestellt, aber der Minder- oder Mehrverbrauch an Normalkali ergibt überhaupt jederzeit die Bestimmung der Menge der Säure, so dass man nur die Anzahl der verbrauchten Cubikcent. Normalkali mit der bekannten Aequivalentenzahl der Säure zu vervielfältigen hat und das Ergebniss zeigt auf das Genaueste die Menge der vorhandenen Säure an, demnach eine quantitative Analyse in wenigen Augenblicken ohne jede Wägung und mit der grössten Genauigkeit behaftet. Man darf wohl nur daran erinnern, welchen Aufenthalt eine gewichtsanalytische Bestimmung, auch der leicht zu ermittelnden Salzsäure, machen würde gegenüber der einfachen Neutralisation mit titrirter Lauge. Diese genaueste und augenblickliche Ermittlung ist aber auch namentlich für eine Verdünnung auf bestimmten Gehalt von Vortheil, wie dieselbe so oft bei den verschiedensten chemischen Arbeiten vorzukommen pflegt.

Genau dieselbe Erörterung, nur im umgekehrten Sinne, würde die Betrachtung der Neutralisation der Laugen ergeben.

Die Pharmacopoea Germ. edit. altera hat auch einen neuen Indicator, das Phenolphthalein aufgenommen; dasselbe empfiehlt sich durch die fast überraschende Schnelligkeit im Farbenwechsel von farblos bis zu schön violettroth bei dem Vorwalten der kleinsten Menge Alkali. Das Phenolphthalein hat schon mannigfache Ver-

wendung in der Technik gefunden und wird von Vielen dem Verhalten des Lackmusfarbstoffes oder des gerötheten vorgezogen; jedenfalls liegt der Vortheil der Haltbarkeit vor, da die Lösung eine alkoholische ist und farblos sein soll, häufig jedoch ein wenig bräunlich aussieht, was in keiner Weise beeinträchtigt, da man nur ein oder wenige Tropfen der Probe zufügt, wobei öfters ein sehr schwaches Opalisiren eintritt, jedoch ebenfalls ohne jede Beeinträchtigung der Schärfe der Reaction.

Wegen der bekannten Vorzüge des Verhaltens des Cochenillefarbstoffes bei Gegenwart von Bicarbonaten ist für die Neutralitätsbestimmung der Alkalicarbonate die Cochenilletinctur unter die Reagentien aufgenommen worden.

Die Maassanalyse gestattet aber ferner durch Regelung des Maasses sofort die Reinheit des Präparates wieder zu geben, wie dieselbe von Biltz schon durch bestimmte Verdünnungen Ausdruck fand und demzufolge auch in der neuen Pharmacopöeaufgabe ausserdem vielfach Verwendung fand.

Bei Kali carbonicum werden mindestens 95 Proc. Kaliumcarbonat verlangt, bei Kali carbonicum crudum mindestens 90 Proc.

Die erste Auflage der Pharmacopoea Germ. sagt bei Kali carbonicum pur. über den Gehalt gar nichts, bei depuratum werden ungefähr 80 Thle. Kaliumcarbonat verlangt, bei crudum nicht weniger als 65 Thle., wie zu bestimmen, ist dem Suchenden völlig überlassen. Die neue Auflage dagegen sagt, dass Kalium carbon. (d. h. früher purum) für 2 g. 27,4 C.C. Normalsalzsäure zur Neutralisation bedürfen, bei crudum 26 C.C.; die erstere Menge entspricht einem Gehalte von 94,5 Proc., die letztere 89,7 Proc. Kaliumcarbonates. Obgleich noch die Flammenprüfung auf Natron angegeben ist, würden schon geringe Mengen Natron auch bei der Neutralisation bemerkbar werden, da die Aequivalentenzahlen von Natrium und Kalium hinreichend verschieden sind.

Für die Bestimmung der Chloride, Bromide, Jodide ist die titrirte, d. h. äquivalente Silberlösung in Anwendung gebracht und hier sofort wieder das zu verlangende Maass an Reinheit ausgedrückt worden. Wie schwierig gerade bei dem Jod und Bromkalium der Nachweis und die Bestimmung der Menge des etwaigen Chlorgehaltes ist, ist bekannt; die Aequivalentenzahlen von Chlor, Brom und Jod bieten dagegen so bedeutende Verschiedenheiten, dass sie alsbald bei der Maassanalyse hervortreten müssten. Chlor

besitzt das weit niedrigere Atomgewicht und verbraucht daher weit mehr der Silberlösung. 1 Gewichtstheil Chlor bindet 3 Gewichtstheile Silber, Brom nur 1,35 und Jod nur 0,85 Thle. Die Prüfung der Pharmacopöe besagt, dass 0,2 g. Kaliumjodid mit 13 C. C. Zehntelnormal-Silberlösung ausgefällt werden sollen, bei Bromkalium sollen 0,3 g. 25,6 C. C. Silberlösung verbrauchen. Dies entspricht den reinen Präparaten und würde ein bedeutenderer Chlorgehalt sofort mehr der Silberlösung verbrauchen. Deshalb ist die Prüfung bei Bromkalium so ausgedrückt, dass 0,3 g. nicht mehr als 25,6 C. C. Silberlösung verbrauchen dürfen und bei Jodkalium wird die Fällung in ammoniakalischer Lösung bewerkstelligt; das Filtrat darf nach Uebersättigung mit Salpetersäure innerhalb 10 Minuten nicht bis zur Undurchsichtigkeit getrübt werden. Hierbei ist demnach die Prüfung auf Chlor berücksichtigt und ein geringer Gehalt gestattet worden, wie er bei den reinen Handelspräparaten vorkommt.

Bedenkt man, dass die quantitative Controle von Jod- und Bromkalium oder Bromnatrium durch eine einzige Flüssigkeitsprobe ohne jede Wägung, Trocknung und Filtration bewerkstelligt wird und noch dazu mit einer nicht zu übertreffenden Genauigkeit, welche sogar die Verunreinigungsgrenzen anzugeben gestattet, so liegt wohl der Beweis vor, dass eine derartige, leicht zu handhabende Bestimmung nicht übersehen werden durfte.

Für die Bestimmung des Jodes ist die äquivalente Lösung des Natriumthiosulfates aufgenommen worden. 0,2 g. Jod werden mittelst Kaliumjodid in Lösung gebracht und müssen 15,5 bis 15,7 C. C. der Zehntelnormalnatriumthiosulfatlösung zur Entfärbung gebrauchen d. h. 98,4—99,7 Proc. Jod enthalten, wobei der stets vorhandenen geringen Wassermenge Rechnung getragen wird. Verunreinigungen anderer Art werden durch die scharfe Prüfung ausgeschlossen.

Das Chlor im Chlorwasser, der Gehalt des Chlorkalkes werden zur Entwicklung von Jod verbraucht und nun dieses auf gleiche Weise, wie oben bestimmt, so dass die eine Prüfung mehrfach verwendet wird. Ausführung und Genauigkeit sind dem früher eingeführten Verfahren weit vorzuziehen. Endlich wird auch das Freiwerden des Jodes aus Jodiden durch Eisenoxydlösungen benutzt, um den Gehalt an Eisenoxd in Liq. ferri acetici und Ferr. oxydat. sacchar. solubile zu ermitteln, wodurch abermals die Na-

triumthiosulfatlösung Verwendung findet und zwar auf völlig gleiche Weise.

Die äquivalente Jodlösung dient zur Bestimmung der arsenigen Säure in *Liq. Kali arsenicosi*, eine Ermittlung, welche unbedingt genau, ebenso nothwendig ist und den etwaigen Gehalt an Arsensäure nicht berücksichtigt.

Für die Bestimmung des Silbers in *Argent. nitric. cum Kali nitrico* wird äquivalente Lösung von Chlornatrium benutzt.

Um nun die wichtigen Eisenoxydulpräparate auf den Gehalt an Oxydul zu prüfen, oder *Ferrum pulveratum*, wurde die bekannte und so äusserst scharf und glatt verlaufende Reaction mit Kaliumpermanganat eingeführt. Hierdurch ist es allein möglich, in kürzester Zeit ohne weitere Wägung das sonst so schwer zu trennende und zu bestimmende Eisenoxydul auf das Schärfste zu ermitteln und somit konnte die Bestimmungsweise nicht gut umgangen werden.

Endlich ist auch die Bedeutung unserer jetzigen Verbandmittel in Rücksicht genommen und die Bestimmung der Carbolsäure, bei *Acid. carbolicum liquefactum* durch Kaliumbromidbromat gegeben worden, wodurch selbst kleine Mengen Carbolsäure noch sehr genau der Menge nach festgestellt und verglichen werden können.

Die Zahl der volumetrischen Lösungen, welche die neue Auflage der *Pharmacopoea Germanica* enthält, beträgt 12, hiervon sind jedoch 3 Farbenreagentien, nämlich *Solutio Phenolphthaleini*, *Tinctura Coccionellae* und *Liq. Amyli volumetricus*, die bekannte und sehr empfindliche Jodzinkstärkelösung; nur 9 eigentliche äquivalente Normallösungen bleiben übrig und zwar *Acid. hydrochloricum*, *Liq. Argenti nitrici*, *Liq. Jodi*, *Kalii bromat. und bromici*, *hydrici* und *permanganici*, *Liq. Natrii chlorati* und *thiosulfurici*.

Mit diesen wenigen und sehr leicht zu bereitenden Lösungen werden die wichtigen Bestimmungen ausgeführt, welche soeben Erwähnung fanden, Bestimmungen, welche früher entweder überhaupt unterlassen wurden, oder mit sehr fraglicher Genauigkeit behaftet waren, jetzt aber weit schneller und mit grösster Schärfe bewerkstelligt werden können. Es genügt wohl an die streitigen Ergebnisse der Untersuchung von *Ferr. reductum* zu erinnern, welche so vielfach als unrichtig erkannt wurden, an die nur qualitativ zu prüfenden Verbindungen von Jod, Jodkalium, Bromkalium

u. s. w. und dass mit den früher empfohlenen Mengenbestimmungen in keiner Weise eine gleichzeitige Reinheitsgrenze mit Beachtung fand, um nochmals die Nothwendigkeit der maassanalytischen Ermittlungen zu betonen.

Wenn auch die ersten Anfänge der Maassanalyse französischen Chemikern zugeschrieben werden, so war es dennoch ein Altvater der Pharmacie, unser unvergesslicher Mohr, welcher vor wenigen Jahren, in der Generalversammlung zu Coblenz, gewissermaassen den Schwanengesang an die deutsche Pharmacie ertönen liess, und viel früher sein berühmtes Werk über Titriranalyse herausgab. Mit dem practischen Verständniss des Apothekers erkannte Mohr in hervorragender Weise die Wichtigkeit der Maassanalyse und mit der ihm eigenen Genauigkeit und Bestimmtheit besprach derselbe Methode für Methode, gab in deutlichen Abbildungen die theilweise nach ihm benannten Apparate der Maassanalyse wieder und half so recht eigentlich dieser Analyse erst auf den festen Fuss. Gut Ding will Weile haben und so bürgerte sich auch dieser Weg erst langsam ein; man hielt denselben vielfach für eine Art Spielerei und betrachtete die Ergebnisse keineswegs mit Vertrauen. Wie überall, so wurden auch hier viele vergeblichen Wege eingeschlagen, manche Farbenreaction als zu schwach erkannt, manche Erscheinung maassanalytisch zu verwerthen gesucht, welche bei wiederholter Prüfung nicht stichhaltig war.

Von diesen, jeder wissenschaftlichen Forschung eigenen Ausschreitungen sind die wenigen Prüfungen der neuen Pharmacopöe völlig frei, es sind nur einfache und wohl erprobte Methoden eingeführt worden. Die Nothwendigkeit der Aufnahme fand in der gesammten Commission einmüthige Unterstützung und ich denke, es genügt einem jeden deutschen Pharmaceuten, den Namen Mohr zu nennen, um anzudeuten, dass man unverdrossen den Wegen dieses Mannes folgen kann, der so oft die richtige und practische Wahl getroffen hat und immer das Vorbild für einen deutschen Apotheker in Wissenschaft und Praxis sein und bleiben wird.