Empfindungen, von welchen jede einem Auge angehört, in eine verschmelzend, als Endresultat eine stärkere Empfindung geben, somit einander unterstützen. Aller Wahrscheinlichkeit nachkönnen wir denselben Schluss auch auf ein Auge anwenden, wenn die Netzhaut desselben an verschiedenen Stellen zu gleicher Zeit gereizt wird.

(Chem. Laboratorium der K. Thierarzneischule zu Hannover.)

Kurze Methode zur Bestimmung der Chloride im normalen und pathologischen Harn der Säugethiere und Menschen, in der Milch und in serösen Flüssigkeiten.

Von

Dr. Carl Arnold.

Habel und Fernholz, welche auf Pflüger's Veranlassung die Prüfung der verschiedenen Bestimmungsmethoden der Chloride im Harn unternommen hatten, waren die ersten welche nachwiesen, dass die Chlorbestimmungen im Harn ohne Veraschung desselben nach der Gay-Lussac'schen Methode stattfinden können. Veranlasst durch die Arbeit derselben (dies Archiv, Bd. XXIII) habe ich hierauf die Anwendbarkeit der Volhard'schen Methode der Silbertitrirung für normale Menschenharn geprüft und nachgewiesen. (Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. V. S. 81—93.) Die erhaltenen Resultate stimmten mit den aus der Harnasche, sowohl auf gewichtlichem Wege als nach der Volhard'schen Methode erlangten Resultaten so gut überein, dass im Menschenharn nur von ganz geringen Mengen solcher Verbindungen, welche neben Chloriden aus der salpetersauren Lösung gefällt werden, die Rede sein kann. Zweck der vorliegenden Arbeit war nun festzustellen, ob die Volhard'sche Methode auch bei dem Harn der Thiere solche gute Resultate gibt. Da an der hiesigen Anstalt sich stets eine grosse Anzahl kranker und in Genesung begriffener Haussäugethiere befindet, so stand mir reichliches Material zur Verfügung. Habel

und Fernholz haben in diesem Archiv, Bd. 23, die Anwendbarkeit der Gay-Lussac'schen Methode für normalen menschlichen Harn, ferner Habel in Bd. 24 für normalen Harn eines Hundes, zweier Meerschweinchen und Kühe, sowie eines Pferdes, schliesslich Firnig für pathologische Harne (Bd. 26) nachgewiesen. So befriedigend die erhaltenen Resultate nun sind, so hat die Methode doch anderseits den von mir schon a. a. O. betonten Nachtheil, äusserst zeitraubend und ermüdend zu sein, welche Ansicht auch von andern Seiten getheilt wird. Schon die Thatsache, dass bei der Gay-Lussac'schen Methode mindestens zwei Versuche angestellt werden müssen, dürfte der Volhard'schen Methode den Vorzug einräumen. Die Volhard'sche Methode der Silbertitrirung mit Schwefelecyanammonium (Separatabdruck aus Liebig's Annalen. Leipzig 1878. Winter's Verlag) ist so rasch auszuführen, dass sie mit Recht den Vorzug vor allen andern Methoden verdient. Indem ich betreffs der Details dieser Methode auf die Originalabhandlung verweise, führe ich hier nur die Manipulationen an, die sich unter vielen Versuchen für Harn am besten erwiesen und nach denen alle folgenden Bestimmungen ausgeführt sind.

„In einem 100 ccm Kölbchen werden 10 ccm Harn mit 20—30 Tropfen officineller Salpetersäure (spec. Gew. 1,185) versetzt (oder die entsprechende Menge Harnbarytlösung mit der Hälfte Salpetersäure mehr), hierauf 2 ccm Eisenammonalaunlösung und 10—15 Tropfen einer 8—10 %igen Kaliumpermanganatlösung zugesetzt. Nachdem die entstandene dunkle Färbung verschwunden ist, was meist in einigen Minuten der Fall ist (ausserdem erhitzt man bis zum Verschwinden der Färbung), lässt man so lange $\frac{1}{10}$ Normal-silberlösung (1 ccm = 0,00355 Chlor = 1 ccm Rhodanlösung) zufließen, bis ein von Zeit zu Zeit einfließender Tropfen Rhodanlösung (aus der bereits abgelesenen Burette) nicht mehr langsam sondern sofort verschwindet, wodurch der genügende Silberzusatz leicht zu erkennen ist. (Anderseits kann man auch durch kräftiges Umschwenken des Kolbens ein rasches Absetzen und Klarwerden der Flüssigkeit bewirken und dann leicht erkennen, ob ein an der Wandung des Kölbchens herabfließender Tropfen Silberlösung noch weitere Fällung von Chlorsilber hervorbringt.) Hierauf füllt man bis zur Marke mit destillirtem Wasser auf und filtrirt 50 ccm durch ein trocknes Filter in ein bereitstehendes trockenes (oder mit etwas der Flüssigkeit vorher auszuspülendes)

Massfläschchen. Die erhaltenen 50 ccm giesst man in ein Becherglas, spült das Massfläschchen mehrmals mit destillirtem Wasser nach und titirt mit Rhodanlösung bis zur ersten wahrnehmbaren Röthung.“

Die Resultate werden natürlich noch etwas genauer, wenn man 80 ccm des Filtrats verwendet. Ich habe die Bestimmungen stets mit 50 ccm des Filtrats vorgenommen, weil ich dann noch jedesmal eine (im Nachstehenden nicht angeführte) Bestimmung in weiteren 25 ccm des Filtrats zur Kontrolle ausführen konnte. Hierdurch, sowie durch Anwendung von feiner wie in $\frac{1}{10}$ ccm getheilten Büretten, wären die Resultate wohl die gleichen wie bei der Veraschung geworden, ich strebte jedoch, das ganze Verfahren dem der Praxis möglichst anzupassen.

Die Harnasche wurde nach Habel und Fernholz dargestellt, indem jedesmal 10 ccm Harn mit 2,0 g Salpeter und 3 g Soda im Wasserbade zur Trockne verdampft und hierauf vorsichtig verascht wurden. Bei Pferdeharn, sowie bei eiweisshaltigen Flüssigkeiten findet leicht Verpuffung statt, wesshalb dann, nach Pflüger's Vorschlag, (Versuch IX. 3) reiner Quarzsand zugesetzt wurde. Da die das Ende der Reaktion beim Titriren anzeigende Röthung in Folge des entstehenden Rhodaneisens durch salpetrige Säure verzögert, bez. verhindert wird, so ist die erhaltene Schmelze, nachdem sie mit heissem Wasser in das 100 ccm Kölbchen gespült, und durch tropfenweisen Zusatz von Salpetersäure gelöst und stark sauer gemacht ist, solange zu erhitzen, bis keine rothen Dämpfe mehr entweichen. Hierauf wird die Lösung mit der nöthigen Anzahl ccm Silberlösung versetzt durch Einstellen in kaltes Wasser abgekühlt, dann mit destillirtem Wasser zur Marke aufgefüllt und weiter wie oben angegeben verfahren.

Auch im Harn, der einige Tage gestanden hat, muss man sich von der Abwesenheit salpetriger Säure überzeugen, indem man eine Probe Harn mit etwas Salpetersäure und Eisenammonalaunlösung versetzt und beobachtet, ob beim Zusatze eines Tropfen Rhodanlösung eine Röthung entsteht. Im andern Falle ist die salpetrige Säure durch Aufkochen des mit Salpetersäure versetzten Harns zu entfernen und erst nach dem Erkalten zu titriren, da durch Salpetersäure in der Wärme die Rhodanwasserstoffsäure oxydirt und die Farbe des Eisenrhodanids zerstört wird.

I. Versuche mit Hundeharn.

Die Hunde befanden sich in eisernen Käfigen in den geheizten Räumen des Hundespitals. Der Harn wurde in besonders geeigneten Käfigen durch Röhren oder beim Harnen der Hunde im Hofe durch untergehaltene Gefässe aufgefangen. Sämmtliche Thiere dieser Reihe erhielten das im Spitale übliche Futter bestehend aus Fleischabfällen und Reis.

A. Bernhardiner. Exanthem.

1. 10 ccm Harn mit 30 Tr. Salpetersäure und hierauf mit 20 ccm Silberlösung versetzt, erfordern in 50 ccm Filtrat 0,9 Rhodanlösung. Verbraucht (20 — 1,8) 18,2 ccm Silber = $0,0646 = 0,646\%$ Chlor.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleonlösung, Entfärbung nach 3 Minuten. Zusatz von 24 ccm Silber, 50 ccm Filtrat erfordern 3 ccm Rhodanlösung. Verbrauch (24 — 6) 18 ccm Silber = $0,0639 = 0,639\%$ Chlor.

3. Versuch wie in 2 mit 15 Tr. Chamäleonlösung. Resultat wie in 2.

4. Versuch wie in 2 mit 20 Tr. Chamäleon. Entfärbung tritt erst nach kurzem Erwärmen ein. Verbraucht (20 — $1,0 \times 2$) 18 ccm Silber = $0,0639 = 0,639\%$ Chlor.

5. 20 ccm Harnbarytlösung = 10 ccm Harn werden mit Salpetersäure stark sauer gemacht (45 Tropfen) und wie in 2. verfahren. Verbraucht (20 — $1,0 \times 2$) 18 ccm Silber.

6. Die Asche von 10 ccm Harn nach Habel und Fernholz wie oben erwähnt erhalten und gelöst, erfordert (20 — $0,95 \times 2$) 18,1 ccm Silber = $0,0642 = 0,642\%$ Chlor.

B. Dogge. Athemnoth.

1. 10 ccm Harn mit 30 Tr. Salpetersäure und 15 ccm Silberlösung versetzt und wie in allen Versuchen auf 100 ccm verdünnt, erfordern in 50 ccm Filtrat 6,4 ccm Rhodanlösung. Demnach verbraucht (15 — $6,4 \times 2$) 2,2 ccm Silber = $0,0078 = 0,078\%$ Chlor.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Verbraucht (15 — $6,5 \times 2$) 2,0 ccm Silber = $0,0071 = 0,071\%$ Chlor.

3. 20 ccm Harnbarytlösung = 10 ccm Harn wie in A 5 behandelt, erfordern (10 — $3,95 \times 2$) 2,0 ccm Silber = $0,00770 = 0,0770\%$ Chlor.

4. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert (10 — $4,05 \times 2$) 1,9 ccm Silber = $0,00674 = 0,0674\%$ Chlor.

C. Grosser Schlachterhund. Bastard. Am Hinterfusse verwundet.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht (20 — $5,3 \times 2$) 9,4 ccm Silber = $0,0333 = 0,333\%$ Chlor.

2. 10 ccm Harn wie in B 2 behandelt, erfordern (20 — $5,8 \times 2$) 8,4 ccm Silber = $0,0298 = 0,298\%$ Chlor.

3. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure und 18 Tr. Chamäleon. Färbung entfernt durch Erwärmen und Zusatz von einigen Tropfen Oxalsäurelösung,

da der Harn nach 10 minutenlangem Stehen noch roth gefärbt war. Verbraucht $(20 - 5,4 \times 2)$ 9,2 ccm Silber $= 0,0326 = 0,326\%$ Chlor.

4. 20 ccm Harnbarytlösung $= 10$ ccm Harn wie in A 5 behandelt, erfordern $(20 - 5,8 \times 2)$ 8,4 ccm Silber $= 0,0298 = 0,298\%$ Chlor.

5. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(20 - 5,75 \times 2)$ 8,5 ccm Silber $= 0,03017 = 0,3017\%$ Chlor.

D. Windhund. Gesund.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(9,2 - 2,85 \times 2)$ 3,5 ccm Silber $= 0,01242 = 0,1242\%$ Chlor.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(8,2 - 2,5 \times 2)$ 3,1 ccm Silber $= 0,0110 = 0,110\%$ Chlor.

3. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 20 Tr. Chamäleon. Nachdem binnen 5 Minuten noch Rothfärbung vorhanden war, wurde bis zum Eintritt der Entfärbung erhitzt. Verbraucht $(8,2 - 2,55 \times 2) = 3,1$ ccm Silber $= 0,0110 = 0,110\%$ Chlor.

4. 20 ccm Harnbarytlösung $= 10$ ccm Harn wie in A 5 behandelt, erfordern $(8,2 - 2,5 \times 2)$ 3,2 ccm Silber $= 0,0113 = 0,113\%$ Chlor.

5. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(8,2 - 2,55 \times 2) = 3,1$ ccm Silber $= 0,0110 = 0,110\%$ Chlor.

E. Jagdhund. Dyspepsie.

Die Chlorsilberniederschläge wurden nicht, wie bei obigen Versuchen sofort oder nach kurzer Zeit, sondern erst nach zweistündigem Stehen abfiltrirt.

1. 10 ccm Harn. 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(27 - 1,8 \times 2)$ 23,4 ccm Silber $= 0,08307 = 0,8307\%$ Chlor.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(27,3 - 1,9 \times 2)$ 23,5 ccm Silber $= 0,08342 = 0,8342\%$ Chlor.

3. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 20 Tr. Chamäleon. Bis zur Entfärbung, nachdem vorher 10 Minuten gestanden, erwärmt. Verbraucht $(27 - 1,8 \times 2)$ 23,4 Silber $= 0,08307 = 0,8307\%$ Chlor.

4. 20 ccm Harnbarytlösung $= 10$ ccm Harn wie in 3. behandelt, erfordern $(28 - 2,3 \times 2)$ 23,4 ccm Silber $= 0,08307 = 0,8307\%$ Chlor.

5. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(27 - 1,65 \times 2)$ 23,7 ccm Silber $= 0,08413 = 0,8413\%$ Chlor.

F. Bulldogge. Gesund. Fütterung nur mit Pferdefleisch.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(23 - 0,6 \times 2)$ 21,8 ccm Silber $= 0,07739 = 0,7739\%$ Chlor.

Der Endpunkt ist kaum zu erkennen, die Röthung verschwindet nach einigen Sekunden immer wieder.

2. 10 ccm Harn, 15 Tr. Chamäleon, 30 Tropfen Salpetersäure. Erwärmt. Verbraucht $(23 - 1,35 \times 2)$ 20,3 ccm Silber $= 0,07206 = 0,7206\%$ Chlor.

3. 20 ccm Harnbaryt $= 10$ ccm Harn, wie in 2 behandelt, erfordern $(27 - 3,4 \times 2)$ 20,2 ccm Silber $= 0,07171 = 0,7171\%$.

4. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(23 - 1,35 \times 2)$ 20,3 ccm Silber $= 0,07206 = 0,7206\%$ Chlor.

II. Versuche mit Pferdeharn.

Der Harn wurde im angehängten Harnbeutel aufgefangen.

A. Dämpfiges Pferd.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(20 - 1,50 \times 2)$ 17 ccm Silber $= 0,06035 = 0,6035\%$ Chlor.
2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(20 - 1,7 \times 2)$ 16,6 ccm Silber $= 0,05893 = 0,5893\%$ Chlor.
3. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(20 - 1,85 \times 2)$ 16,3 ccm Silber $= 0,05786 = 0,5786\%$ Chlor.
4. 20 ccm Harnbarytlösung wie in 3 behandelt, erfordern $(21 - 2,3 \times 2)$ 16,4 ccm Silber $= 0,05822 = 0,5822\%$ Chlor.
5. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(20 - 1,8 \times 2) = 16,4$ ccm Silber $= 0,05822 = 0,5822\%$ Chlor.

B. Pferd mit Dummkoller.

- 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(30 - 0,9 \times 2)$ 28,2 ccm Silber $= 0,10011 = 1,0011\%$ Chlor.
2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon erfordern $(33 - 2,5 \times 2)$ 28 ccm Silber $= 0,0994 = 0,994\%$ Chlor.
3. 20 ccm Harnbarytlösung $= 10$ ccm Harn wie in 2. behandelt, erfordern $(30 - 1,0 \times 2)$ 28 ccm Silber $= 0,0994 = 0,994\%$ Chlor.
4. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(30 - 1,1 \times 2)$ 27,8 ccm Silber $= 0,09869 = 0,9869\%$ Chlor.

C. Pferd mit Kolik.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(26 - 1,75 \times 2)$ 22,5 ccm Silber $= 0,07987 = 0,7987\%$ Chlor.
2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(26 - 1,6 \times 2)$ 22,8 ccm Silber $= 0,08094 = 0,8094\%$ Chlor.
3. 10 ccm Harn, 60 Tr. Salpetersäure, 30 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(26 - 1,6 \times 2)$ 22,8 ccm Silber $= 0,08094 = 0,8094\%$ Chlor.
4. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(26 - 1,7 \times 2) = 22,6$ ccm Silber $= 0,08023 = 0,8023\%$ Chlor.

D. Gesundes Pferd.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(20 - 0,5 \times 2)$ 19 ccm Silber $= 0,06745 = 0,6745\%$ Chlor.
2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(20 - 0,7 \times 2)$ 18,6 ccm Silber $= 0,06603 = 0,6603\%$ Chlor.
3. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 30 Tr. Chamäleon. Erwärmt bis zum farblos werden. Verbraucht $(20 - 0,7 \times 2)$ 18,6 ccm Silber $= 0,06603 = 0,6603\%$ Chlor.

4. 20 ccm Harnbarytlösung = 10 ccm Harn wie in A. 5 behandelt, erfordern $(20 - 0,7 \times 2)$ 18,6 ccm Silber = $0,06603 = 0,6603\%$ Chlor.

5. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(20 - 0,65 \times 2)$ 18,7 ccm = $0,06638 = 0,6638\%$ Chlor.

III. Versuche mit Schafharn.

A. Gesundes Mutterschaf.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(33 - 1,1 \times 2)$ 30,8 ccm Silber = $0,10934 = 1,0934\%$ Chlor.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 20 Tr. Chamäleon. Erwärmt bis zum Klarwerden der Flüssigkeit. Verbraucht $(33 - 1,1 \times 2)$ 30,8 ccm Silber = $0,10934\% = 1,0934\%$ Chlor.

3. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(33 - 1,15 \times 2)$ 30,7 ccm Silber = $0,10898 = 1,0898\%$ Chlor.

4. 20 ccm Harnbaryt = 10 ccm Harn erfordern $(33 - 1,1 \times 2)$ 30,8 ccm Silber = $0,10934 = 1,0934\%$ Chlor.

5. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(33 - 1,1 \times 2)$ 30,8 ccm Silber = $0,10934 = 1,0934\%$ Chlor.

B. Gesundes männliches Schaf.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(40 - 1,1 \times 2)$ 37,8 ccm Silber = $0,13419 = 1,3419\%$ Chlor.

Der Endpunkt ist durch die auftretende Braunfärbung infolge des Eisenalaunzusatzes nur schwer zu erkennen.

2. 10 ccm Harn erfordern 40 Tr. Salpetersäure und allmählichen Zusatz von 35 Tr. Chamäleon, um nach fortgesetztem Erhitzen eine weingelbe gefärbte Flüssigkeit zu erhalten. Verbraucht $(41 - 1,6 \times 2)$ 37,8 ccm Silber = $0,13419 = 1,3419\%$ Chlor.

3. 20 ccm Harnbaryt = 10 ccm Harn wie in 2 behandelt, erfordern $(43 - 2,7 \times 2)$ 37,6 ccm Silber = $0,13348 = 1,3348\%$ Chlor.

4. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(40 - 1,2 \times 2)$ 37,6 ccm Silber = $0,13348 = 1,3348\%$ Chlor.

IV. Versuche mit normalem Katzenharn.

A. Mischharn von 3 Katern. Futter Pferdefleisch.

1. 10 ccm Harn, 30 ccm Salpetersäure. Verbraucht $(17 - 6 \times 2)$ 5 ccm Silber = $0,01775 = 0,1775\%$ Chlor. Beim Ansäuern des Harn findet Abscheidung von Schwefel statt. Der Silberniederschlag wurde nach einigen Sekunden schwarzbraun.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(10 - 3,7 \times 2)$ 2,6 ccm Silber = $0,00923 = 0,0923\%$ Chlor. Silberniederschlag weissbleibend.

3. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 20 Tr. Chamäleon. Da die Mi-

schung nach 5 Minuten nicht hell wurde, so wurde erwärmt. Hierbei entstand eine klare, rothe Lösung, die auf Zusatz von weiteren 2 Tropfen Chamäleon fast farblos wurde. Veräucht ($10 - 3,7 \times 2$) 2,6 ccm Silber = 0,00923 = 0,0923 % Chlor.

4. 20 ccm Harnbaryt = 10 ccm Harn, nach dem Ansäuern wie 3 behandelt, verbrauchen ($8 - 2,7 \times 2$) 2,6 ccm. Silber = 0,00923 = 0,023 % Chlor.

5. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert ($7 - 2,15 \times 2$) 2,7 ccm Silber = 0,00958 = 0,0958 % Chlor.

B. Mischharn von 3 Katern. Futter Pferdefleisch und Milch.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verhalten der Mischung nach dem Säure- und Silberzusatz wie bei A. 1. Verbraucht ($10 - 2,5 \times 2$) 5 ccm Silber = 0,01775 = 0,1775 % Chlor.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Der hierauf durch die Silberlösung erhaltene Niederschlag färbt sich bald bräunlich. Verbraucht ($8 - 2,4 \times 2$) 3,2 ccm Silber = 0,01136 = 0,1136 % Chlor.

3. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Da die Färbung durch Chamäleon nach 5 Minuten nicht verschwindet, wird die Flüssigkeit erhitzt. Der durch die Silberlösung entstehende Niederschlag ist rein weiss. Verbraucht ($5 - 1,0 \times 2$) 3 ccm Silber = 0,01065 = 0,1065 % Chlor.

4. 20 ccm Harnbaryt = 10 ccm Harn wie 3 behandelt, erfordern ($7 - 2 \times 2$) 3 ccm Silber = 0,01065 = 0,1065 % Chlor.

5. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert ($9 - 3,0 \times 2$) 3 ccm Silber = 0,01065 = 0,1065 % Chlor.

C. Mischharn von 3 Katern. Futter nur Milch.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verhalten der Mischung nach dem Silberzusatz wie bei A. 1. Verbraucht ($8 - 0,1 \times 2$) 7,8 ccm Silber = 0,02764 = 0,2764 % Chlor.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Färbung geht nach gelindem Erhitzen in weingelb über. Verbraucht ($10 - 1,95 \times 2$) 6,1 ccm Silber = 0,02165 = 0,2165 % Chlor.

3. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Die Farbe ist nach dem Erwärmen blutroth, geht aber auf Zusatz von noch 2 Tr. Chamäleon in weingelb über. Verbraucht ($9 - 1,45 \times 2$) 6,1 ccm. Silber = 0,02165 = 0,2165 % Chlor.

4. 20 ccm Harnbaryt = 10 ccm Harn mit 45 Tr. Salpetersäure und 10 Tr. Chamäleon versetzt und erwärmt, erfordern ($10 - 2 \times 2$) 6 ccm = 0,02130 = 0,2130 % Chlor.

5. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert ($10 - 2 \times 2$) 6 ccm = 0,02130 = 0,2130 % Chlor.

V. Versuche mit normalem Ziegenharn.**A. Männliche Ziege. Heufütterung.**

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(32 \times 1,85 + 2) 28,3$ ccm Silber $= 0,10046 = 1,0046\%$ Chlor.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(32 - 1,9 + 2) 28,2$ ccm Silber $= 0,10011 = 1,0011\%$ Chlor.

3. 20 ccm Harnbaryt = 10 ccm Harn erfordern $(30 - 0,9 \times 2) 28,2$ ccm Silber $= 0,10011 = 1,0011\%$ Chlor.

4. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(31 - 1,4 \times 2) 28,2$ ccm Silber $= 0,10011 = 1,0011\%$ Chlor.

B. Weibliche Ziege.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(29,30 - 11,15,15 \times 2) 7$ ccm Silber $= 0,02485 = 0,2485\%$ Chlor.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Erwärmt bis zum Verschwinden der Röthung. Verbraucht $(20 - 6,5 \times 2) 7$ ccm Silber $= 0,02489 = 0,2485\%$ Chlor.

3. 20 ccm Harnbaryt = 10 ccm Harn, 45 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon erfordern $(10,15 - 1,6 \times 2) 6,95$ ccm Silber $= 0,02467 = 0,2467\%$ Chlor.

4. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(10,2 - 1,6 \times 2) 7$ ccm Silber $= 0,02485 = 0,2485\%$ Chlor.

VI. Versuche mit normalem Kaninchenharn.**A. Mischharn von 6 Kaninchen. Fütterung mit Küchenabfällen.**

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(36 - 1,5 \times 2) 33$ ccm Silber $= 0,11715 = 1,1715\%$ Chlor.

Der Endpunkt ist in Folge der nach dem Eisenzusatz eingetretenen Röthung nur schwer zu erkennen.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Erhitzt bis zum Verschwinden der Röthung. Verbraucht $(36 - 1,9 \times 2) 32,2$ ccm Silber $= 0,11431 = 1,1431\%$ Chlor.

3. 20 ccm Harnbaryt = 10 ccm Harn, 45 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(36 - 1,9 \times 2) 32,2$ ccm Silber $= 0,11431 = 1,1431\%$ Chlor.

4. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(36 - 1,8 \times 2) 32,4$ ccm Silber $= 0,11502 = 1,1502\%$ Chlor.

B. Hungerharn von 12 Kaninchen.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(30 - 1,5 \times 2) 28$ ccm Silber $= 0,09940 = 0,9440\%$ Chlor.

Endpunkt wie in A. 1. schwer zu erkennen.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Erhitzt. Verbraucht $(30 - 1,2 \times 2)$ 27,6 ccm Silber $= 0,09798 = 0,9798\%$ Chlor.

3. 20 ccm Harnbaryt $= 10$ ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Erhitzt. Verbraucht $(30 - 1,2 \times 2)$ 27,6 ccm Silber $= 0,09798 = 0,9798\%$ Chlor.

4. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(30 - 1,3 \times 2)$ 27,4 ccm Silber $= 0,09727 = 0,9727\%$ Chlor.

C. Mischharn von 12 Kaninchen. Futter. Küchenabfälle und Heu.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(28 - 0,8 \times 2)$ 26,4 ccm Silber $= 0,0937 = 0,937\%$ Chlor.

Endpunkt leicht zu erkennen.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(28 - 0,9 \times 2)$ 26,2 ccm Silber $= 0,09301 = 0,9301\%$ Chlor.

3. 20 ccm Harnbaryt $= 10$ ccm Harn, 40 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(30 - 1,85 \times 2)$ 26,3 ccm Silber $= 0,09336 = 0,9336\%$ Chlor.

4. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(30 - 1,85 \times 2)$ 26,3 ccm Silber $= 0,09336 = 0,9336\%$ Chlor.

VII. Versuche mit Kuhharn.

A. Harn einer perlsüchtigen Kuh.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(36 - 2 \times 2)$ 32 ccm Silber $= 0,1136 = 1,136\%$ Chlor.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(34 - 1 \times 2)$ 32 ccm Silber $= 0,1136 = 1,136\%$ Chlor.

3. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(35 - 1,55 \times 2)$ 31,9 ccm Silber $= 0,1132 = 1,132\%$ Chlor.

B. Harn eines gesunden Ochsen.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(25 - 1,8 \times 3)$ 21,4 ccm Silber.

2. 10 ccm Harn 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(24 - 1,3 \times 2)$ 21,4 ccm Silber $= 0,07597 = 0,7597\%$ Chlor.

3. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(24 - 1,35 \times 2)$ 21,3 ccm Silber $= 0,07561 = 0,7561\%$ Chlor.

VIII. Schweineharn, normaler.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(16 - 2,5 \times 2)$ 11 ccm Silber $= 0,03905 = 0,3905\%$ Chlor.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(16 - 2,5 \times 2)$ 11 ccm Silber $= 0,03905 = 0,3905\%$ Chlor.

3. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(14 - 1,5 \times 2)$ 11 ccm Silber $= 0,03905 = 0,3905\%$ Chlor.

IX. Bauchhöhlenflüssigkeit eines Pferdes.

Dieselbe ist nach dem Filtriren röthlichgelb gefärbt und enthält reichliche Mengen von Globulinen und Serumalbumin.

1. 10 ccm der Flüssigkeit werden mit 30 Tr. Salpetersäure versetzt und der vom ausgeschiedenen Eiweiss getrübbten Mischung 15 ccm Silberlösung zugesetzt. Hierauf wird nach dem Zusatze von 2 ccm Eisenammonalaunlösung auf 100 ccm verdünnt und in 50 ccm des Filtrats das überschüssige Silber mit Rhodanlösung bestimmt, wozu 2,6 ccm der letzteren nöthig sind. Demnach verbraucht $(15 - 2,6 \times 2)$ 9,8 ccm Silber $= 0,03479 = 0,3479\%$ Chlor.

2. 10 ccm der Flüssigkeit, 30 Tr. Salpetersäure, 10 Tr. Chamäleon. Nachdem binnen 5 Minuten die Rothfärbung nicht verschwunden ist, wird die Mischung bis zur Entfärbung erhitzt. Verbraucht $(12 - 1,1 \times 2)$ 9,8 ccm Silber $= 0,03479 = 0,3479\%$ Chlor.

3. Die Asche von 10 ccm der Flüssigkeit, unter Zusatz von 6 gr chlorfreien Sandes und Soda und Salpeter (Firnig, dies Archiv Bd. XXVI. 265) dargestellt, erfordert $(13 - 1,6 \times 2)$ 9,8 ccm Silber $= 0,03479 = 0,3479\%$ Chlor.

X. Brusthöhlenflüssigkeit vom Pferde.

Dieselbe ist, nachdem sie vom abgeschiedenen Fibrin abfiltrirt ist, noch reich an Eiweissstoffen und Blut, tiefroth gefärbt und trübe.

1. 10 ccm der Flüssigkeit, 30 Tr. Salpetersäure wie in IX. 1. behandelt, erfordern $(10 - 0,35 \times 2)$ 9,3 ccm Silber $= 0,033055 = 0,3305\%$ Chlor.

2. 10 ccm der Flüssigkeit, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon wie in IX. 2. behandelt, erfordern $(12 - 1,4 \times 2)$ 9,2 ccm Silber $= 0,03266 = 0,3266\%$ Chlor.

3. Die Asche von 10 ccm der Flüssigkeit, wie in IX. 3. erhalten, erfordert $(10 - 0,4 \times 2)$ 9,2 ccm Silber $= 0,03266 = 0,3266\%$ Chlor.

XI. Gallenstauungsflüssigkeit vom Oehsen.

Schleimige, schwerfiltrirende, schwarzgrüne Flüssigkeit, reich an Gallensäuren und Farbstoffen.

1. 10 ccm der Flüssigkeit, 30 Tr. Salpetersäure wie in IX. 1. behandelt, erfordern $(11 - 1,7 \times 2)$ 7,6 ccm Silber $= 0,02698 = 0,2698\%$ Chlor.

Der Silberniederschlag ist sofort bräunlich und färbt sich rasch braunschwarz.

2. 10 ccm der Flüssigkeit, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon wie in IX. 2. behandelt erfordern $(10 - 1,5 \times 2)$ 7 ccm Silber $= 0,02485 = 0,2485\%$ Chlor.

3. 10 ccm Flüssigkeit, 30 Tr. Salpetersäure, 25 Tr. Chamäleon wie in IX. 2. behandelt, erfordern $(10 - 1,5 \times 2)$ 7 ccm Silber $= 0,02485 = 0,2485\%$ Chlor.

4. Die Asche von 10 ccm Flüssigkeit wie in IX. 3. erhalten, erfordert $(11 - 1,95 \times 2)$ 7,1 ccm Silber $= 0,02523 = 0,2523\%$ Chlor.

XII. Blutserum vom Pferde.

Nach dem Filtriren noch tiefroth gefärbt.

Bei so eiweissreichen Stoffen wie Blutserum oder Milch empfiehlt es sich, durch Zusatz von 30 Tr. Salpetersäure den grössten Theil der Eiweissstoffe auszufüllen, dann auf 100 ccm zu verdünnen, und die Hälfte des Filtrates zur Titrirung zu verwenden. Setzt man die Silberlösung direkt zu, so werden leicht kleine Mengen derselben von den Eiweissstoffen mit niedrigerissen und entziehen sich dem Nachweise. Verwendet man hingegen das Filtrat, so sind die Resultate ganz befriedigende; es kann auch hier, wie die Resultate beweisen, das Volum des erhaltenen Niederschlages als Flüssigkeit in Berechnung kommen. (Siehe auch XV, B. 1.)

1. 10 ccm Serum, 30 Tr. Salpetersäure verbraucht $(15 - 2,4 \times 2)$ 10,2 ccm Silber $= 0,03621 = 0,3621\%$ Chlor.

2. 10 ccm Serum, 30 Tr. Salpetersäure auf 100 ccm verdünnt. Hier-von 50 ccm abfiltrirt und direkt mit Silber- und dann Rhodanlösung ver-setzt, erfordern $(7 - 2,1)$ 4,9 ccm. Folglich erfordern 10 ccm Serum $= 100$ ccm der Flüssigkeit 9,8 ccm $= 0,03479 = 0,3479\%$ Chlor.

3. 10 ccm Serum, 30 Tr. Salpetersäure, 30 Tr. Chamäleon wie in 2. behandelt erfordern $(7 - 2,1)$ 4,9 ccm Silber. Folglich erfordern 10 ccm Serum 9,8 ccm $= 0,03479 = 0,3479\%$ Chlor.

4. Die Asche von 10 ccm Serum erfordert $(15 - 5,1)$ 9,9 ccm Silber $= 0,03514 = 0,3514\%$ Chlor.

XIII. Blutserum vom Hunde.

Nach dem Filtriren noch tiefroth gefärbt und trübe.

1. 10 ccm Serum wie in XII. 2. behandelt, erfordern $(5,5 - 1,6)$ $3,9 \times 2 = 7,8$ ccm Silber $= 0,02769 = 0,2769\%$ Chlor.

2. 10 ccm Serum, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(13 - 2,6 \times 2)$ 7,8 ccm Silber $= 0,02769 = 0,2769\%$ Chlor.

3. Die Asche von 10 ccm Serum erfordert $(10 - 1 \times 2)$ 8 ccm Silber $= 0,0284 = 0,2840\%$ Chlor.

XIV. Hydrocephalusflüssigkeit eines Kalbes.

1. 10 ccm der Flüssigkeit, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(13 - 0,5 \times 2)$ 12 ccm Silber $= 0,04260 = 0,4260\%$ Chlor.

2. 10 ccm Flüssigkeit, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Er-wärmt bis zur Farblosigkeit. Verbraucht $(13 - 0,55 \times 2)$ 11,9 ccm Silber $= 0,04224 = 0,4224\%$ Chlor.

3. Die Asche von 10 ccm Flüssigkeit erfordert $(13 - 0,55 \times 2)$ 11,9 ccm Silber $= 0,4224 = 0,4224\%$ Chlor.

XV. Kuhmilch.**A. Abendmilch.**

1. 10 ccm Milch, 30 Tr. Salpetersäure. 15 ccm Silberlösung. Verbraucht für 50 ccm Filtrat 5,95 ccm Rhodan. Demnach erfordern 100 ccm = 10 ccm Milch (15 — 11,9) 3,2 ccm Silber = $0,01136 = 0,1136\%$ Chlor.

Versuch zweimal mit gleichem Resultate wiederholt.

2. 20 ccm Milch, 30 Tr. Salpetersäure auf 200 ccm verdünnt. 100 ccm des Filtrats = 10 ccm Milch erfordern (7 — 4) 3 ccm Silber = $0,01065 = 0,1065\%$ Chlor. (Chlorsilber nicht abfiltrirt.)

3. Versuch 2. derart wiederholt, dass die 100 ccm Molken = 10 ccm Milch mit 7 ccm Silberlösung versetzt und auf 120 ccm verdünnt werden. 60 ccm des Filtrats erfordern 2 ccm Rhodan, demnach 120 ccm = 100 Molken = 10 ccm Milch (7 — 2×2) 3 ccm Silber = $0,01065 = 0,1065\%$ Chlor.

4. Die durch direktes Abdampfen und Erhitzen von 10 ccm Milch mit 2 gr Soda erhaltene Asche erfordert (10 — 7) 3 ccm Silber = $0,01065 = 0,1065\%$ Chlor.

Beim Veraschen der Milch ohne Sodazusatz ist die gefundene Chlormenge meist etwas geringer.

B. Morgenmilch.

1. 10 ccm Milch, 30 Tr. Salpetersäure mit etwa 50 ccm Wasser verdünnt, dann die Eisenlösung und 7 ccm Silber zugesetzt und direkt mit Rhodan bis zum Eintritt der Röthung titirt. Verbraucht (7 — 5) 2 ccm Silber = $0,00710 = 0,071\%$ Chlor.

Während beim Abfiltriren des Kasein und Chlorsilberniederschläges die Resultate etwas zu hoch ausfallen, wird beim direkten Titiren bei Gegenwart der Niederschläge ein richtiges Resultat erlangt, da die vom Kasein mitgefallten kleinen Silbermengen sich wieder mit dem Rhodansalz umsetzen.

2. 10 ccm Milch wie in A. 3. behandelt, erfordern (4 — 1×2) 2 ccm Silber = $0,0071 = 0,074\%$ Chlor.

3. Die Molken von 10 ccm Milch wie in A. 2. behandelt, erfordern (5 — 4) $\times 2 = 2$ ccm Silber = $0,0071 = 0,071\%$ Chlor.

4. Versuch 3 wiederholt. 100 ccm des Filtrats = 10 ccm Milch, direkt titirt, erfordern (4,3 — 2,3) 2 ccm Silber = $0,0071 = 0,071\%$ Chlor.

5. Die Asche von 10 ccm Milch erfordert (4,9 — 2,85) 2,05 ccm Silber = $0,007277 = 0,0727\%$ Chlor.

XVI. Ziegenmilch.

1. 10 ccm Milch wie XV. B. 1. behandelt. Verbraucht (4 — 1,8) 2,2 ccm Silber = $0,00781 = 0,0781\%$ Chlor.

2. 10 ccm Milch wie oben B. 2. behandelt, erfordern (4 — 1,8) 2,2 ccm Silber = $0,00781 = 0,0781\%$ Chlor.

3. 10 ccm Milch wie XV. A. 1. behandelt, erfordern $(5 - 1,2 \times 2)$ 2,6 ccm Silber = 0,00923 = 0,0923 ‰ Chlor.

4. Die Asche von 10 ccm Milch erfordert 2,25 ccm Silber = 0,00798 = 0,0798 ‰ Chlor.

XVII. Milch einer kranken Kuh.

1. 10 ccm Milch, direkt titriert (wie XV. B. 1) erfordern $(4 - 1,7)$ 2,3 ccm Silber = 0,008165 = 0,08165 ‰ Chlor.

2. Die Asche von 10 ccm Milch (unter Sodazusatz erhalten) erfordert $(4,05 - 1,75)$ 2,3 ccm Silber = 0,008165 = 0,08165 ‰ Chlor.

3. 10 ccm Milch wie XV. A. 1. behandelt, erfordern $(5 - 2,3)$ 2,7 ccm Silber = 0,008885 = 0,08885 ‰ Chlor.

XVIII. Eiweiss, Propepton und Pepton enthaltender Pferdeharn.

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(32 - 4,7 \times 2)$ 22,6 ccm Silber = 0,08023 = 0,8023 ‰ Chlor.

2. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure, 15 Tr. Chamäleon. Verbraucht $(24 - 0,75 \times 2)$ 22,5 ccm Silber = 0,07987 = 0,7987 ‰ Chlor.

3. 20 ccm Harnbaryt = 10 ccm Harn erfordern $(24 - 0,75 \times 2)$ 22,5 ccm Silber = 0,07987 = 0,7987 ‰ Chlor.

4. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(28 - 2,65 \times 2)$ 22,7 ccm = 0,08058 = 0,8058 ‰ Chlor.

XIX. Pferdeharn mit Eiweiss, Pepton, Propepton und Traubenzucker versetzt. (Zuckergehalt 4 ‰).

1. 10 ccm Harn, 30 Tr. Salpetersäure erfordern $(18,0 - 1,55 \times 2)$ 14,9 ccm Silber = 0,05289 = 0,5289 ‰ Chlor.

2. 10 ccm Harn, 15 Tr. Chamäleon, 30 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(20 - 2,05 \times 2)$ 14,9 ccm Silber = 0,05283 = 0,5289 ‰ Chlor.

3. 20 ccm Harnbaryt = 10 ccm Harn erfordern $(18,3 - 1,7 \times 2)$ 14,9 ccm Silber = 0,05289 = 0,5289 ‰ Chlor.

4. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(21 - 3,05 \times 2)$ 14,9 ccm Silber = 0,05289 = 0,5289 ‰ Chlor.

XX. Normaler Menschenharn mit Eiweiss, Pepton, Propepton und Traubenzucker versetzt.

A. 1 ‰ Pepton und 2 ‰ Zucker enthaltender Harn.

1. 10 ccm Harn, 15 Tr. Salpetersäure. Verbraucht $(25,2 - 2,8 \times 2)$ 19,6 ccm Silber = 0,0696 = 0,696 ‰ Chlor.

2. Die Asche von 10 ccm Harn erfordert $(21 - 0,7 \times 2)$ 19,6 ccm Silber = 0,0696 = 0,696 ‰ Chlor.

B. 10 ccm des Harnes A. mit 0,2 gr Traubenzucker versetzt, erfordern $(23 - 1,7)$ 19,6 ccm Silber = 0,0696 = 0,696 ‰ Chlor.

Die angeführten Versuche beweisen:

1. Die Volhard-Arnold'sche Methode ist zur Chlorbestimmung in allen normalen und pathologischen Thierharnen geeignet und gibt Resultate, die von den bei der Veraschung erhaltenen nur so wenig abweichen, dass sie an Stelle der Veraschung angewendet werden kann. Der Zusatz von Kaliumpermanganat bezweckt einerseits die Oxydation solcher Verbindungen, welche neben den Chloriden aus saurer Lösung durch Silbernitrat gefällt wurden, anderseits die Zerstörung der zuweilen im Harn des Menschen, häufiger im Harn der Säugethiere nach dem Ansäuern und dem Zusatz des Eisensalzes auftretenden, störenden Farbstoffe.

2. Die Methode ist für alle thierischen Flüssigkeiten anwendbar. In solchen Flüssigkeiten kann, wenn keine Schwefelverbindungen vorhanden sind (Versuch XI) oder noch keine Zersetzung stattgefunden hat, der Zusatz von Kaliumpermanganat unterbleiben. Die Bestimmung geschieht wie in XI. 1 angegeben.

3. Bei Blutserum oder Milch ist es rathsam (Versuch XII. 1 und XV. 1) nach dem Zusatz der Salpetersäure auf ein bestimmtes Volum zu verdünnen, und erst zu dem gemessenen Filtrate die Silberlösung zuzufügen (Versuch XII). In diesem Falle braucht das Chlorsilber nicht nochmals abfiltrirt zu werden (Versuch XII. 2).

4. Bei sehr eiweissreichen Flüssigkeiten sind 10 ccm derselben auf mindestens 100 ccm zu verdünnen, da im andern Falle das Volum des Niederschlages nicht mehr vernachlässigt werden kann.

5. In Milch können die Chloride direkt ohne jede Filtration titirt werden (Versuch XV. B. 1).

6. Die allgemeine Anwendbarkeit der Methode bei Gegenwart von Eiweissstoffen, Trauben- und Milchzucker, Gallenbestandtheilen, Schleim etc., sowie der Versuch XX beweisen wohl zur Genüge, dass dieselbe auch bei pathologischen Menschenharnen verwendbar ist.

7. Die angeführte Methode ist wesentlich eine Modifikation derjenigen von Pribram (Zeitschr. f. analyt. Chem. 9, 428). Neubaur fand, dass 10 ccm oft 4mal soviel Kaliumpermanganat zersetzten, als Pribram vorschrieb. Dies ist auch bei meiner Modifikation der Fall, allein die zugesetzten 15 Tropfen der 10% Chämäleonlösung genügten stets zur Zerstörung der störenden Verbindungen. Während ferner die infolge der Oxydation entstehende,

oft erhebliche Menge von Oxalsäure etc. die Titrirung in neutraler Lösung nach Mohr unmöglich macht, hat dieselbe auf die Resultate bei Titrirung in saurer Lösung keinen Einfluss.

8. Die Methode ist, abgesehen von ihrer raschen Ausführbarkeit, entgegen der von Habel-Fernholz auch bei Gegenwart von Eiweisskörpern, und entgegen der Methode von Latschenberger und Schumann (Zeitschr. f. physiol. Chem. 3, 161) auch bei Gegenwart von Traubenzucker anwendbar. Auch im Speichel gibt die Methode die besten Resultate, worüber in einer besonderen Arbeit.

Uebersichtstabelle.

				Chlorgehalt nach		
				Volhard-Arnold	dem Veraschen	Differenzen
				in ‰.	in ‰.	
I. Hundeharn.						
A.	2.	3.	4. 5.	0,639	0,642	0,003
B.	2.	3.		0,0710	0,0674	0,0036
C.	2.	4.		0,298	0,3017	0,0037
D.	2.	3.	4.	0,110	0,110	0,000
E.	2.	3.	4.	0,8352	0,8413	0,0061
F.	2.	3.		0,7189	0,7206	0,0017
II. Pferdeharn.						
A.	3.	4.		0,5804	0,5822	0,0018
B.	2.	3.		0,9940	0,9869	0,0071
C.	2.	3.		0,8094	0,8023	0,0071
D.	2.	3.	4.	0,6603	0,6638	0,0035
III. Schafharn.						
A.	2.	3.	4.	1,0910	1,0934	0,0024
B.	2.	3.		1,3383	1,3348	0,0035
IV. Katzenharn.						
A.	2.	3.	4.	0,0923	0,0958	0,0035
B.	3.	4.		0,1065	0,1065	0,000
C.	2.	3.	4.	0,2153	0,2130	0,0023
V. Ziegenharn.						
A.	2.	3.		0,2476	0,2485	0,0009
B.	2.	3.		1,0011	1,011	0,000
VI. Kaninchenharn.						
A.	2.	3.		1,1431	1,1502	0,0071

	Chlorgehalt nach		
	Volhard-Arnold in ‰.	dem Veraschen in ‰.	Differenzen in ‰.
B. 2. 3.	0,9798	0,9727	0,0071
C. 2. 3.	0,9313	0,9336	0,0023
VII. Kuhharn.			
A. 1. 2.	1,136	1,132	0,0040
B. 1. 2.	0,7597	0,7561	0,0036
VIII. Schweineharn.			
	0,3905	0,3905	0,000
IX. Bauchhöhlenflüssigkeit.			
	0,3479	0,3479	0,000
X. Brusthöhlenflüssigkeit.			
	0,3290	0,3266	0,0024
XI. Gallenstauungsflüssigkeit.			
	0,2485	0,2523	0,003
XII. Blutserum vom Pferde.			
	0,3479	0,3514	0,0035
XIII. Blutserum vom Hunde.			
	0,2769	0,2840	0,0071
XIV. Hydrocephalusflüssigkeit.			
	0,4224	0,4224	0,000
XV. Kuhmilch.			
A. 2. 3.	0,1065	0,1065	0,000
B. 1. 2. 3. 4.	0,0710	0,0727	0,0017
XVI. Ziegenmilch.			
	0,0781	0,0798	0,0017
XVII. Kuhmilch.			
	0,0816	0,0816	0,000
XVIII. Eiweiss, Propepton und Pepton enthaltender Harn.			
	0,7987	0,8058	0,0071
XIX. Harn XVIII. mit Glykose und Eiweissstoffen versetzt.			
	0,5289	0,5289	0,000
XX. Menschenharn mit Glycose und Eiweissstoffen versetzt.			
	0,0696	0,696	0,000