ist die Masse mit der Zeit, durch dieses theilweise und langsame Auflösen, endlich zu Pulver geworden, dann herausgeschafft und so die Gesundheit der Kranken um vieles verbessert worden.

Dieser merkwürdige Fall zeigt, daß die arsenige Säure sich im Magen anhäufen kann, wenn sie mit gewissen Substanzen und unter gewissen Umständen dem Kranken gegeben wird. Vielleicht ist die äußerste Schwäche des Magens eine nothwendige Bedingung zu der Bildung einer solchen Masse.

Jedenfalls ist es wichtig, und man muß die Möglichkeit nicht vergessen, daß der Arsenik, als Heilmittel gegeben, in dem Leibe nach einer Reihe von Jahren gefunden werden kann. Dieses könnte, bei unerwarteten Todesfällen, den schlimmsten Verdacht zur Folge haben; und es dürfte wohl zu rathen seyn, daß jeder Arzt die Fälle, in denen er die arsenige Säure oder deren Salze als Heilmittel angewandt, in ein besonderes Buch eintrage.

Ueber die Analyse des Fisch- und Hühnerfleisch- albumins und eine neue Bestimmungsmethode des Schwefels;

von *H. Weidenbusch.*

Die bedeutende Verschiedenheit in den äußeren Eigenschaften des Fleisches und der übrigen Körperbestandtheile der Fische von denen der warmblütigen Thiere, liefs annehmen, daß auch in ihrer chemischen Constitution ähnliche Unterschiede Statt finden möchten. Ich unternahm daher auf den Wunsch des

Hrn. Prof. v. Liebig die Analyse des Fischalbumins, was in den die Fleischfaser umhüllenden Säften enthalten ist. Es wurde dasselbe in nachfolgender Weise gewonnen :

Das Fleisch des Hechtes wurde von Gräten befreit, fein gehackt und mit Wasser völlig ausgezogen. Die milchige Flüssigkeit wurde hierauf in einer Porcellanschale zum Sieden erhitzt. Es schied sich hierbei das Albumin als eine blendendweiße, schaumige Masse aus, die abgenommen, mehrmals mit Wasser gewaschen und ausgepresst wurde. Die so erhaltene Masse wurde zuerst mit 80procentigem, dann mit absolutem Alkohol und Aether bis zur vollständigen Erschöpfung behandelt und nach dem Trocknen zu nachstehenden Analysen verwendet :

Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung.

Diese wurde auf gewöhnliche Weise mit chromsaurem Bleioxyd ausgeführt :

- I. 0,3585 Grm. Substanz gaben 0,6923 Grm. Kohlensäure und 0,2365 Grm. Wasser.
 II. 0,4348 Grm. Substanz gaben 0,8405 Grm. Kohlensäure und 0,2843 Grm. Wasser.

Diese entsprechen :

$$C = 75 \quad H = 12,5.$$

	I.	II.
Kohlenstoff	52,64	52,50
Wasserstoff	7,31	7,26.

Die Stickstoffbestimmung nach Varrentrapp und Will lieferte von :

- I. 0,4140 Grm. Substanz 0,4795 Grm. metallisches Platin.
 II. 0,3825 Grm. Substanz 0,4470 Grm. metallisches Platin.
 Oder :

	I.	II.
Stickstoff	16,48	16,65.

Die Bestimmungsweise des Schwefels, wie sie in letzterer Zeit üblich wurde, durch Verbrennen der Substanz mit Salpeter und Aetzkali, war zwar hinsichtlich der Genauigkeit ihrer Resultate eine durchaus vollkommene, hinsichtlich ihrer praktischen Ausführung aber war sie mit Schwierigkeiten und Weitläufigkeiten verknüpft, die das Bedürfnis nach einer einfacheren Methode stets rege erhielt. Zunächst war die Herbeischaffung eines vollkommen schwefelfreien Aetzkalis mit Umständen verknüpft, die allein schon geeignet waren, den Werth dieser Methode zu beeinträchtigen. Ferner war die Zersetzung der Substanz leicht mit Verlust durch Umherspritzen etc. verknüpft und endlich war eine heftige Afficirung des Silbergefäßes eine jedesmalige Folge, so zwar, daß die nach der Verbrennung mit Salzsäure übersättigte Masse stets einen namhaften Niederschlag von Chlorsilber absetzte.

In Betracht aller dieser Umstände versuchte ich auf den Rath des Hrn. Prof. v. Liebig auf's Neue die Anwendung starker Salpetersäure unter gleichzeitiger Mitwirkung des salpetersauren Baryts. Die Substanz wurde mit einem Ueberschuß dieses Salzes gemengt und in einem Becherglase mit der stärksten rauchenden Salpetersäure zu einem dünnen Brei angerührt. Diese Mischung wurde bei bedecktem Becherglase der Temperatur des Sandbades, unter bisweilen wiederholtem Ersatz der verdampfenden Salpetersäure, so lange ausgesetzt, bis alle organische Substanz völlig zerstört war. Dieser Zeitpunkt macht sich dadurch bemerkbar, daß bei dem Verdampfen der noch vorhandenen Salpetersäure und dem anfangenden Dickwerden der Masse diese nicht mehr in großen Blasen in dem Glase in die Höhe steigt, sondern ruhig ohne aufzuschäumen eintrocknet. Die so zersetzte Masse wird nun sorgfältig in eine Platinschale herausgespült, in dieser bei 100° eingetrocknet und unter ganz allmählig gesteigerter Temperatur zuletzt bis zum ruhigen Schmelzen

der Salzmasse erhitzt. War die organische Substanz nicht völlig durch die Salpetersäure zerstört, so tritt es hier leicht ein, daß sich die Masse entzündet und durch die Verpuffung ein Herausschleudern derselben verursacht wird. Diefß ist zu vermeiden, da einestheils hierdurch Verlust an Substanz, dann aber auch, selbst wenn ersterer vermieden war, nach meiner Beobachtung eine geringere Ausbeute an schwefelsaurem Baryt erhalten wird, indem es scheint, als oxydire sich der noch in organischer Verbindung enthaltene Schwefel nicht sowohl leicht bei dem Verpuffen der Masse, als vielmehr bei ruhiger Einwirkung der Salpetersäure. Die geschmolzene Masse wird nun gut von der Platinschale getrennt, in ein Becherglas gebracht und dort mit verdünnter Essigsäure so lange in der Wärme behandelt, als noch Gasentwicklung bemerkbar ist. Der kohlensaure Baryt ist zersetzt und reiner schwefelsaurer im Rückstand, den man auf ein Filter bringt, auswascht, trocknet, glüht, nach dem Glühen wieder mit Essigsäure digerirt und abermals glüht. Er ist jetzt nach der zweiten Glühung völlig rein und kann so in Rechnung gebracht werden. Bei wiederholten Versuchen, vergleichungsweise mit der Methode der Verbrennung mit Kali und Salpeter, hat sich jene als eine durchaus zuverlässige bewährt. Es haben mir z. B. die Schwefelbestimmungen aus dem Fibrin mit denen, die Verdeil *) veröffentlicht hat, absolut dieselben Zahlen gegeben, die uns für den jetzt angenommenen Schwefelgehalt der Thierkörper die beste Bürgschaft liefern.

Es scheint bei vorstehender Methode der gleichzeitige Zusatz des Barytsalzes zur Salpetersäure eine wesentliche Rolle zu spielen und die Gegenwart des Baryts, der eine so mächtige Verwandtschaft zur Schwefelsäure zeigt, die leichtere und voll-

*) Diese Annal. Bd. LVIII S. 317.

ständigere Oxydation des Schwefels zu bedingen, und hierin mag der Grund liegen, warum Salpetersäure allein, wie sie früher zur Schwefelbestimmung verwendet wurde, zur völligen Oxydation des Schwefels zu Schwefelsäure nicht geschickt war.

Ein Analogon zu dieser Wirkung des Baryts liegt vielleicht in der Salpeterbildung. Salpetersäure bildet sich nur da, wo stickstoffreiche organische Substanzen mit starken Basen in Berührung sind, die einestheils die Oxydation der Stickstoffverbindung vermitteln, andererseits die neugebildete Salpetersäure sogleich an sich reißen und dadurch die Energie der sich zu verbinden strebenden Elemente stets neu anregen. Es folgen hiernach die Resultate der Schwefelbestimmung im Fischalbumin nach beschriebener Methode :

- I. 0,4286 Grm. Substanz gaben 0,0502 Grm. schwefelsauren Baryt.
- II. 0,6700 Grm. Substanz gaben 0,0765 Grm. schwefelsauren Baryt.

Dies entspricht :

	I.	II.
Schwefel	1,61	1,57 pC.

Was die Ermittlung des Phosphors angeht, so war es mir leider aus Mangel an Material nicht möglich, über das Vorhandenseyn des Phosphors, ähnlich wie beim Schwefel, bestimmte Resultate zu erhalten. Ich werde diese Frage zum Gegenstand einer weiteren Arbeit machen und für die bis jetzt für phosphorhaltigen Thiersubstanzen darzuthun suchen, ob sich durch Oxydation dieser Körper mit Salpetersäure ein größerer Gehalt an Phosphorsäure herausstellt, als durch bloße Analyse der Asche dieser, sämtlich phosphorsauren Kalk enthaltenden, Körper. Bis jetzt war es mir auf ersterem Wege nicht möglich, eine Phosphorsäure zu erhalten, die nicht vollständig an Kalk gebunden gewesen wäre, ein Beweis für die Nichtexistenz eines organischen Phosphors.

Die Asche dieses Fischalbumins betrug 0,20 pC., reagierte nicht alkalisch und bestand außer einem kleinen Eisengehalt nur aus phosphorsaurem Kalk.

Die Zusammenstellung sämtlicher Resultate ergibt demnach für das Fischalbumin folgende procentische Zusammensetzung :

	I.	II.
Kohlenstoff	52,64	52,50
Wasserstoff	7,31	7,26
Stickstoff	16,48	16,65
Schwefel	1,61	1,57
Sauerstoff	21,76	21,82
Asche	0,20	0,20
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00.

Das Albumin des Hühnerfleisches wurde dadurch gewonnen, dafs das von Knochen möglichst befreite Muskelfleisch des Huhns fein zerhackt, mit Wasser ausgezogen und zuletzt geprefst wurde. Die abfiltrirte Flüssigkeit schied bei dem Erhitzen ihr Albumin ab, was mehrmals ausgewaschen, mit Alkohol und Aether ausgezogen und so zu nachfolgenden Bestimmungen verwendet wurde.

Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung mit chromsaurem Bleioxyd.

- I. 0,1915 Grm. Substanz gaben 0,3726 Grm. Kohlensäure und 0,1224 Grm. Wasser.
 II. 0,8300 Grm. Substanz gaben 1,6225 Grm. Kohlensäure und 0,5200 Grm. Wasser.

Diese entsprechen :

$$C = 75 \quad H = 12,5.$$

	I.	II.
Kohlenstoff	53,05	53,31
Wasserstoff	7,10	6,96.

Stickstoffbestimmung nach Varrentrapp und Will.

- I. 0,5050 Grm. Substanz gaben 0,5420 Grm. metallisches Platin.
 II. 0,5250 Grm. Substanz gaben 0,5850 Grm. metallisches Platin.

Oder :

	I.	II.
Stickstoff	15,82	15,69.

Schwefelbestimmung nach vorstehender Methode.

- I. 0,4959 Grm. Substanz gaben 0,0560 Grm. schwefelsauren Baryt.
 II. 0,4320 Grm. Substanz gaben 0,0492 Grm. schwefelsauren Baryt.

Oder :

	I.	II.
Schwefel	1,55	1,57.

Die procentische Zusammensetzung des Hühnerfleischalbumins war somit nach vorstehenden Resultaten :

	I.	II.
Kohlenstoff	53,05	53,31
Wasserstoff	7,10	6,96
Stickstoff	15,82	15,69
Schwefel	1,55	1,57
Sauerstoff	22,29	22,28
Asche	0,19	0,19
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00.