

Mittleres Flaschenglas . . . . .	5 pCt.	K = 640	41 $\frac{\text{mg}}{\text{Liter}}$
Thüringer Glas E . . . . .	7 »	860	
» » F . . . . .	9 »	2200	88 »
Schlechtes Flaschenglas . . . . .	10 »	2300	111 »
Kali-Kronglas . . . . .	18 »	6800	278 »

Die angezogene Feuchtigkeit verdunstete an der Luft oder im Exsiccator zum grössten Theil rasch. Ein kleiner Theil aber liess sich nur durch Erwärmen entfernen.

Die Tabelle zeigt, dass die Gläser, mit Ausnahme des sehr kieselhaltigen böhmischen Kaliglasses, sich nach ihrer hygroskopischen Beschaffenheit wesentlich ebenso ordnen, wie nach ihrer Löslichkeit. Versuche wie der obige können also als einfaches Hilfsmittel verwendet werden, um die Löslichkeit zu schätzen.

Auch die Mylius'sche Eosinprobe und die R. Weber'sche Salzsäureprobe, die erstere von Hrn. Mylius selbst, die letztere von mir auf eine Anzahl der Gläser angewandt, ergab für gewöhnliche Kalk-Kieselgläser die Reihenfolge der Löslichkeit ziemlich gut wieder. Es gehört aber Uebung dazu, um aus der Intensität der Färbung oder des Beschlages eine quantitative Schätzung zu entnehmen.

**579. A. Günther, G. de Chalmot und B. Tollens:  
Ueber die Bestimmung des Furfurols und der in Vegetabilien  
enthaltenen Penta-Glycosen und Pentosane<sup>1)</sup>.**

(Eingegangen am 9. November.)

I. Antwort auf die Mittheilung von W. E. Stone in diesen Berichten XXIV, 3019, von B. Tollens.

In dem soeben erschienenen 15. Hefte dieser Berichte schliesst die Mittheilung des Hrn. Stone über »die quantitative Bestimmung von Pentosen in Vegetabilien« mit folgendem Urtheil:

»Diese Methode erlaubt also eine befriedigende quantitative Bestimmung des Gehaltes von verschiedenen Substanzen an Pentosen. Hiernach ist es erst möglich, Kenntniss über den Nährwerth und die physiologische Wirkung der Pentosen zu bekommen u. s. w.«

<sup>1)</sup> Das Erscheinen der obigen, rechtzeitig für Heft 17 eingegangenen Mittheilung ist durch den Setzerzustand verzögert worden. Die Redaction.

Hierzu möchte ich bemerken, dass unter dem Ausdruck: »diese Methode« die »Methode von Günther und Tollens« zu verstehen ist, denn es ist nicht Stone's, sondern unsere Methode, zu welcher Stone einige Zusätze gegeben hat, und sie erlaubt (mit oder ohne Stone's Modification des Titirens) eine »befriedigende, quantitative Bestimmung des Gehaltes von verschiedenen Substanzen an Pentosen«, denn durch zahlreiche Versuche haben Günther, de Chalmot und ich in Göttingen die procentische Ausbeute an Furfurol aus Arabinose und Xylose bestimmt und so erst eine Umrechnung der Furfurolprocente auf Pentosen ermöglicht.

Ein anderer Ausspruch Stone's (S. 3019) lautet:

»Später benutzten Tollens und Günther die Reaction des Aldehyds mit Phenylhydrazin. Auch diese Methode zeigte sich als unbefriedigend. Dann haben Tollens und de Chalmot dieselbe Reaction gravimetrisch ausgeführt und das abgeschiedene Furfurolhydrazon gewogen. Auch diese Verbindung ist nicht ganz unlöslich und insofern die Methode fehlerhaft«.

Dieser Satz kann nur dadurch erklärt werden, dass Stone die Methoden von Günther, de Chalmot und mir nur aus der vorläufigen Notiz in diesen Berichten (XXIII, 1751; XXIV, 694) und einigen brieflichen Mittheilungen meinerseits kennt. Auch ist aus Stone's Mittheilungen nicht ersichtlich, dass er die Methode von de Chalmot und mir, über welche er urtheilt, einmal ausgeführt hat. Wie man aus unserer unten folgenden Beschreibung noch deutlicher sehen wird, haben wir den sogen. »Fehler« durch besondere Versuche bestimmt und eliminirt.

Ich habe eine ausführliche Abhandlung über die Methoden von Günther, de Chalmot und mir druckfertig liegen und sende sie versprochenermaassen an die Redaction der »Versuchs-Stationen« ab; sie enthält die genaue Beschreibung der Versuchsreihen, welche zur Aufstellung der Methoden geführt haben, und die ausführlichen Resultate der Untersuchung zahlreicher vegetabilischer Substanzen auf den daraus zu gewinnenden Procentsatz an Furfurol sowohl, als auch auf ihren Gehalt an Pentosen oder besser an den Muttersubstanzen der letzteren, den Pentosanen.

Da das Erscheinen dieser Abhandlung aber einige Monate erfordert, so sende ich auch an die »Berichte« die ausführliche Beschreibung der Methoden, wie letztere sich hier gestaltet haben, nebst einer kurzen Uebersicht der erhaltenen Resultate.

Weitere Versuche zur eventuellen ferneren Verbesserung unserer Methoden sind wir im Begriffe auszuführen.

## II. Methode von Günther und Tollens zur Furfurol- und Pentose-Bestimmung durch Destillation mit Salzsäure und Titrirung des Furfurols.

Nachdem die Entstehung von Furfurol aus Arabinose durch Stone und Tollens und aus Xylose durch Wheeler und Tollens nachgewiesen war, suchten die eben Genannten sowie Allen das beim Destilliren von Vegetabilien, welche die obigen Pentosen liefern, mit Säure entstandene Furfurol durch Fällung mit Ammoniak als Hydrofurfuramid zu bestimmen.

Da diese Fällung aber unvollständig ist und augenscheinlich zu niedrige Zahlen liefert, ist Tollens in Gemeinschaft mit Günther und de Chalmot dazu übergegangen, das Furfurol mit Phenylhydrazinacetat zu fällen. Dies ist zugleich mit Verbesserung der Prozesse der Bildung des Furfurols, uns gelungen, und ein kurzer Bericht über die Resultate ist in diesen Berichten mitgetheilt worden (s. o.).

Im Folgenden theilen wir die genaue Methode mit:

5 g der möglichst zerkleinerten zu untersuchenden Substanzen werden in einem Kolben von 250—300 ccm Inhalt mit 100 ccm Salzsäure von 1.06 specifischem Gewicht oder 12 pCt. Salzsäure gemischt. Der Kolben ist mit einem Gummistopfen, durch welchen das Rohr einer Hahnpipette und das Destillationsrohr passiren, versehen; letzteres ist unterhalb der Biegung zu einer Kugel ausgeblasen; das Rohr der Pipette mündet 3—4 ccm unterhalb des Stopfens.

Man erhitzt im Oelbade mit Thermometer auf 145—150° und leitet die Dämpfe in einen Liebig'schen Kühler.

Sobald ein Tropfen des Destillates Rothfärbung mit Anilinacetat zeigt, was meist bald der Fall ist, lässt man mittelst der Hahnpipette ein Gemenge von 1 Vol. der obigen Salzsäure von 1.06 specifischem Gewicht und 2 Vol. Wasser eintropfen, indem man darauf achtet, dass das Volum der Flüssigkeit im Destillationskolben constant bleibt. Dies bewirkt man am einfachsten, indem man das Destillat in einem calibrirten Cylinderchen auffängt und, während 10 ccm überdestilliren, 10 ccm der oben genannten verdünnten Säure allmählich eintropfen lässt. Man führt dies fort, bis ein Tropfen der destillirenden Flüssigkeit auf Anilinacetatpapier keine Röthung mehr hervorbringt.

Eine solche Destillation dauert gewöhnlich 4—6 Stunden; man kann 4 Destillationsapparate gleichzeitig überwachen.

Das in einem grossen Becherglase gesammelte Destillat wird darauf mit gepulvertem Natriumcarbonat neutralisirt, mit Essigsäure wieder angesäuert und mit Phenylhydrazinacetatlösung von bekanntem Wirkungswerth titrirt, indem man letztere so lange einfließen

lässt, bis ein Anilinacetatpapier von einem Tropfen der genannten Flüssigkeit nicht mehr geröthet wird.

Man tupft zur Ausführung dieser Probe mit dem in die Lösung getauchten Rührstabe auf ein mit einem Tropfen Anilinacetat befeuchtetes Stück Filtrirpapier, indem man den Tropfen neben die befeuchtete Stelle bringt, so dass die Flüssigkeit seitlich in das Anilinacetat capillirt.

Um vor dem Einfluss von etwa aus dem Fällungsgefäss entweichendem Furfuoldunste sicher zu sein, führt man diese Tüpfelreaction aus, nachdem man sich einige Meter weit entfernt hat.

Tritt an der Berührungsstelle im Verlaufe von 10 Stunden keine Rothfärbung mehr ein, so ist die Reaction beendet, worauf man durch Multiplication der erforderlich gewesenenen Anzahl Cubikcentimeter mit dem Wirkungswerth von 1 ccm Phenylhydrazinacetat die im Destillat vorhanden gewesene Menge Furfurol erfährt, welche dann auf Procente der angewandten Substanz berechnet wird.

Die Phenylhydrazinlösung wird durch Lösen von 5 g vorher destillirtem reinen Phenylhydrazin und 3 g Eisessig in Wasser zu 100 ccm hergestellt, sie darf nur schwach getrübt sein und muss nach 24 Stunden erneuert werden.

Man ermittelt den Wirkungswerth der Phenylhydrazinacetatlösung, indem man 0.2—0.3 g reines Furfurol genau abwägt, zu 500 ccm in Wasser löst und wie oben beschrieben, mit der Phenylhydrazinlösung austitriert.<sup>1)</sup>

Sämmtliche Operationen sind bei mittlerer Temperatur auszuführen. Die auf diese Weise ermittelte Furfurolmenge wird darauf auf Arabinose, Xylose oder, falls beide vorhanden sind, oder man nicht weiss, welche der beiden in der untersuchten Substanz sich findet, auf Pentaglycose umgerechnet, indem man mit Factoren multiplicirt, welche durch Bestimmung der Furfurolausbeute aus Arabinose und Xylose experimentell gefunden sind. Später berechnet man auf Xylan, Araban oder Pentosan (s. u.).

Die Furfurolprocente aus Arabinose schwankten in unseren Versuchen zwischen 42.01 und 57.77 pCt., und zwar für sie bei Anwendung von nur 0.5 bis 1 g Arabinose grösser (57—51 pCt.), bei Anwendung von 2 bis 5 g Arabinose kleiner (50—42 pCt.) gefunden. Bei 0.5—1 g Xylose sind es 55.61—53.9 pCt., bei 2 g Xylose 50.05—50.69 pCt. gewesen.

<sup>1)</sup> Statt des Furfurols selbst, welches leicht veränderlich und unbequem zu handhaben ist, empfiehlt Stone (J. of anal. and applied Chemistry, Vol. V, No. 8. Aug. 1891), zu seiner Titrirmethode das bequemer abzuwägende Furfuramid anzuwenden, und statt des Phenylhydrazins mit Essigsäure das leichter rein zu erhaltende salzsaure Phenylhydrazin mit essigsauerm Natron. Es möchte dieser Vorschlag empfehlenswerth sein.

Eine Rückwärtsberechnung des ermittelten Furfurols auf Arabinose oder Xylose kann folglich nie ganz genau sein, und man muss mittlere Factoren wählen.

Als erste Annäherung mag eine Ausbeute von 50 pCt. Furfurol aus den Pentosen gelten, wie wir sie in unserer vorläufigen Mittheilung angaben.

Genauere Werthe erhält man bei Anwendung folgender Factoren:

Arabinose		Xylose	
aus der Substanz erhaltene Furfurolprocente	Factoren zur Umrechnung auf Arabinose	aus der Substanz erhaltene Furfurolprocente	Factoren zur Umrechnung auf Xylose
Annähernd 5 pCt.	100/53.5	Annähernd 5 pCt.	100/55.2
10 »	100/56.3	10 »	100/54.3
15 »	100/51.7	15 »	100/52.3
20 »	100/47.2	20 »	100/50.4
25 »	100/45.0		
30 »	100/42.8		
35 »	100/42.6		
40 »	100/42.4		
45 »	100/42.2		
50 »	100/42.0		

Will man auf Pentaglycose umrechnen, wählt man intermediäre Factoren.

Ist z. B. aus 5 g einer Arabinose haltenden Substanz 0.75 g oder 15 pCt. Furfurol durch Titriren erhalten worden, so multiplicirt man mit 100/51.7 und erhält 29 pCt. Arabinose. War nicht Arabinose sondern, wie im Buchenholz, Xylose vorhanden, so multiplicirt man 15 pCt. mit 100/52.3 und erhält 28.7 pCt. Xylose.

Ueber die Resultate der Untersuchung von Vegetabilien s. w. u.

### III. Methode von de Chalmot und Tollens zur Furfurol- und Pentose-Bestimmung durch Destillation mit Salzsäure und gewichtsanalytische Bestimmung des Furfurols.

Ogleich die oben beschriebene Methode gut ausführbar ist, und die Resultate verlässlich sind, bietet das Verfahren doch einige Unbequemlichkeiten; besonders war es wünschenswerth, die Dauer der Salzsäuredestillation abzukürzen und ferner die Titrirung mit Farbenreaction durch ein gewichtsanalytisches Verfahren zu ersetzen.

## a) Destillation mit Salzsäure.

5 g Substanz werden mit 100 ccm Salzsäure von 1.06 spec. Gewicht (12 pCt.) in Kolben von 250—300 ccm Inhalt destillirt.

Die Erhitzung der Kolben geschieht im Bade von Rose's Metall, welches sich in flachen, emaillirten Schälchen befindet. Auf diese Weise kann man besser als im Oelbade die Destillation leiten, die Kolben werden nicht beschmutzt, und Oelgeruch wird vermieden. Im übrigen ist der Apparat ganz der von Günther und Tollens beschriebene.

Die destillirende Flüssigkeit wird in Cylinderchen aufgefangen und jedesmal, wenn 30 ccm überdestillirt sind, giesst man 30 ccm Säure durch die Hahnpipette auf einmal in den Kolben.

Als Nachflusssäure dient die unverdünnte Salzsäure von 1.06 spec. Gewicht, sie wirkt stärker als die verdünnte, früher verwandte Säure, und nach 2 Stunden ist bereits die Furfurolbildung und somit die Operation beendet. Dies bedingt weiter, dass man weniger Destillat, und zwar im Maximum 350 ccm erhält, was für die spätere Filtration wesentlich ist.

## b) Hydrazonfällung.

Das in Bechergläsern von gegen 1½ L Inhalt, welche bei 500 ccm eine Marke tragen, gesammelte Destillat wird mit zerriebenem, durch ein 1 mm Sieb getriebenem, trockenem, kohlensauren Natron neutralisirt und mit Essigsäure schwach wieder angesäuert.

Dann wird das bedeckende Uhrglas abgespritzt und mit Wasser zur 500 ccm-Marke aufgefüllt.

Hierauf werden 10 ccm essigsäure Phenylhydrazinlösung (oder bei an Pentaglycosen sehr reichem Material mehr) bestimmter Concentration (s. u.) zugesetzt, und wird 5 Minuten lang mit einer Federfahne stark gerührt.

Der Hydrazonniederschlag scheidet sich auf diese Weise gut aus.

Die Phenylhydrazinlösung wird aus 12 g Phenylhydrazin, 7.5 g Eisessig und Wasser zu 100 ccm hergestellt. 10 ccm dieser Lösung genügen zur Fällung von 0.75 g Furfurol. Man kann die Lösung mehrere Tage ohne Schaden aufbewahren.

## c) Filtration des Niederschlages.

Nach einer halben Stunde filtrirt man die dann ziemlich klar gewordene Flüssigkeit durch ein Asbestfilter von etwas grösseren Dimensionen, als die zur Glycosebestimmung meist gebräuchlichen haben.

Das Filtrirrohr enthält auf einem flachen, nicht schliessenden, unten zur Spitze ausgezogenen Glasstöpfchen feinen, langfaserigen,

festgedrückten Asbest und hierüber noch etwas losen Asbest oder Glaswolle; auf das Rohr setzt man einen weithalsigen Trichter, und das Rohr selbst befindet sich auf einer Saugflasche.

Anfänglich lässt man die Strahlpumpe wenig wirken, weil sich sonst das Rohr bald verstopft; falls es nöthig ist, bricht man den Niederschlag mit einem Glasstabe auf.

Mit 100 ccm Wasser wäscht man das Becherglas und den Niederschlag aus, indem man letzteren mit einem Glasstabe zuletzt möglichst zusammendrückt.

Das Filtriren dauert meist  $\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde.

#### d) Trocknen des Niederschlages.

Der möglichst trocken gesaugte Niederschlag wird im Strome trockener, verdünnter Luft bei 50—60° getrocknet.

Wir benutzen einen einfachen Trockenschrank aus Weissblech, welcher 2 Röhren aufnehmen kann. Die Röhren liegen wagerecht und passiren an einer Seite durch Löcher in der schmalen Wand des Kastens, während Schlitzlöcher an der entgegengesetzten Seite des Kastens die mit Gummistöpseln auf den Röhren befestigten Zuleitungsrohre für trockene Luft passiren lassen. Der Deckel des Kastens trägt das Thermometer.

Der verjüngte Theil des Rohres wird mit der Saugpumpe verbunden, die an der anderen Seite befindliche Zuleitungsrohre mit einer Schwefelsäureflasche und einem Bimsteinschwefelsäuretrockenthurm. Ein Quetschhahn an dem Zuleitungsrohr lässt die trockene Luft nur blasenweise eintreten, während die Saugpumpe kräftig wirkt. So entsteht eine nicht unbedeutende Luftverdünnung im Rohr, und nach einer Stunde ist das Wasser des Hydrazons verdampft.

Nach  $1\frac{1}{2}$  Stunden lässt man die Röhren erkalten und wägt. Darauf löst man auf der Saugflasche durch heissen Alkohol das Hydrazon auf, wäscht mit Wasser und trocknet auf dieselbe Weise in einer halben Stunde das dann zurückzuwägende Rohr, welches zu einer neuen Operation bereit ist. Bemerkt man Staub u. s. w. aus dem kohlen-sauren Natron, so glüht man das Rohr im Luftstrom aus.

Aus dem Hydrazon erhält man durch Multiplication mit 0.516 das Furfurol, welches niedergeschlagen worden ist. Zu diesem muss man das Furfurol addiren, welches als Hydrazon von der Fällungs- und Waschflüssigkeit in Lösung gehalten wird, und welches nach besonderen Versuchen, über welche in den »Versuchsstationen« und der Dissertation berichtet ist, 0.025 g im Mittel beträgt.

Das auf diese Weise ermittelte Furfurol wird als Procente der angewandten 5 g Substanz berechnet.

#### e) Rechnung des Furfurols auf Pentosen.

Wie Günther und Tollens haben auch wir genau auf die obige etwas von der durch Günther und Tollens angewandten verschie-

dene Weise reine Arabinose und Xylose mit Salzsäure destillirt und auf die Ausbeute an Furfurol geprüft. Wir haben zwar ähnliche aber doch nicht ganz dieselben Procentzahlen erhalten, und geben deshalb die folgenden Factoren zum Multipliciren der Furfurolprocente:

Erhalten aus 5 g Substanz Procente Furfurol	Factoren für Arabinose
$2\frac{1}{2}$ pCt. oder weniger 5 » » mehr	$\frac{100}{53}$ $\frac{100}{49}$
Procente Furfurol	Factoren für Xylose
1 pCt. $2\frac{1}{2}$ » 5 » oder mehr	$\frac{100}{70}$ $\frac{100}{59}$ $\frac{100}{53}$
Procente Furfurol	Factoren für Pentaglycosen
$2\frac{1}{2}$ pCt. oder weniger 5 » oder mehr	$\frac{100}{60}$ $\frac{100}{52}$

Weniger als 1 pCt. Pentose (oder 0.05 g in 5 g Material) kann man nicht bestimmen, denn das dieser Menge entsprechende Furfurol (ca. 0.025 g) ist gerade die Quantität, welche als Hydrazon von den Fällungs- und Waschflüssigkeiten in Auflösung gehalten wird. Bei so kleinen Mengen erhält man also keine Abscheidung mehr.

#### IV. Bestimmung des Furfurol- und Pentosegehalts in verschiedenen vegetabilischen Materialien der Natur.

Nach Feststellung der obigen Methoden haben wir letztere zur Untersuchung verschiedener Materialien auf Pentosen angewandt, indem wir 5 g (oder auch 2 g bei sehr reichem Materiale) Substanz verwandten und die nach Günther's Methode erhaltenen Destillate titrirten, oder aber nach de Chalmot destillirten und nachher gewichtsanalytisch verfahren.

Wir begnügen uns hier mit der Wiedergabe der Tabelle 4 der Abhandlung in den Landwirthschaftlichen Versuchsstationen und verweisen in Hinsicht der Details auf die eben genannte Abhandlung und die Dissertationen. Die folgende Tabelle bringt die aus je 2 oder 4 gut stimmenden Einzelanalysen gezogenen Durchschnittszahlen, welche nach den obigen Principien aus den von Günther (G.) und de Chalmot (Ch.) erhaltenen Furfurolausbeuten auf Arabinose, Xylose oder Pentosen berechnet sind, daneben befinden sich in der dritten Spalte die Zahlen der sich hieraus berechnenden Pentosane (s. u.) und in der vierten Spalte einige Procente an »stickstofffreien Extract-



stoffen« oder sog. »Kohlenhydraten«, wie sie als Durchschnittsgehalte der Stoffe angenommen werden. Man sieht, dass in den Materialien z. Th. sehr grosse Gehalte an Pentosen vorhanden sind, und dass letztere einen beträchtlichen Antheil der bisher meist als echte Kohlenhydrate angesprochenen »stickstofffreien Extractstoffe« ausmachen. Nur die Steinnüsse, welche bekanntlich viel Mannose liefern und welche auch die Ligninreaction mit Phloroglucin und Salzsäure nicht zeigen, halten wenig Pentaglycose.

1.	2.	3.	4.
Untersuchte Substanzen	Procente an Pentaglycosen	Procente an Pentosan (Xylan oder Araban) Sp. 2 $\times$ 0.88	Procente an stickstofffreien Extractstoffen
Roggenstroh . . . . .	25.2 pCt. (Ch.)	22.2	33.3 pCt.
Weizenstroh . . . . .	{ 25.8 » (G.) <sup>1)</sup> 27.7 » (Ch.)	22.7 24.4	} 36.9 »
Gerstenstroh . . . . .	25.6 » (Ch.)	22.5	
Haferstroh . . . . .	{ 25.8 » (G.) 26.1 » (Ch.)	22.7 23.0	} 36.2 »
Erbsenstroh . . . . .	16.9 » (Ch.)	14.9	
Wiesenheu . . . . .	18.3 » (Ch.)	16.1	34.0 »
Kleeheu I. . . . .	9.2 » (Ch.)	8.1	} 35-38 »
Kleeheu II. . . . .	10.6 » (Ch.)	9.3	
Buchenholz . . . . .	{ 23.8 « (G.) 19.7 » (Ch.)	20.9 <sup>1)</sup> 17.3 <sup>1)</sup>	
Tannenholz . . . . .	{ 13.2 » (G.) 7.9 » (Ch.)	11.6 7.0	
Steinnussabfall . . . . .	{ 0.8 » (G.) 1.1 » (Ch.)	0.7 1.0	
Bierträber . . . . .	22.4 » (G.)	19.7	43.6 »
Weizenkleie . . . . .	24.7 » (G.)	21.7	55-58 »
Rübenschnitzel . . . . .	33.4 » (G.)	29.4	54.0 »
Rübenmark . . . . .	24.9 » (Ch.)	21.9	
Holzgummi . . . . .	108.6 » (G.)	95.6	
Kirschgummi . . . . .	45.6 » (Ch.)	40.1	
Gummi arabicum . . . . .	27.9 » (G.)	24.5	
Rohfaser aus Haferstroh .	13.9 » (Ch.)	12.2	

<sup>1)</sup> Die Materialien sind zu verschiedenen Zeiten untersucht worden, es sollen die Untersuchungen mit identischen Proben wiederholt werden.

Eins ist jedoch noch zu bedenken.

Der Ausdruck »Pentaglycosen« oder »Pentosen« in den betreffenden Producten ist als solcher nicht richtig, denn Arabinose und Xylose entstehen zwar beim Erhitzen jener Materialien mit Salzsäure, sie sind aber nicht als solche vorhanden, sondern sie entstehen hydrolytisch aus anderen amorphen Muttersubstanzen, nämlich die Xylose aus dem Holzgummi oder dem Xylan, die Arabinose aus der ganz reinen Arabinsäure oder E. Schulze's Metaraban <sup>1)</sup>).

Man muss also die Furfurolprocente nicht auf Pentaglycosen, sondern auf die wasserärmeren Muttersubstanzen, welche allgemein »Pentosan« (s. Stone <sup>2)</sup>) genannt werden können, umrechnen und zu diesem Zwecke die Formeln der letztgenannten Stoffe kennen.

Wenn Xylan und Araban  $C_5H_{10}O_5 - H_2O$  oder  $C_5H_8O_4$  sind, muss man die obigen Pentose-Zahlen nach dem Verhältnisse 150 : 132 umrechnen, wenn sie  $2 C_5H_{10}O_5 - H_2O$  oder  $C_{10}H_{18}O_9$  sind, dagegen nach dem Verhältnisse 300 : 282.

Die Nothwendigkeit dieser Rechnung ergibt sich u. a. aus der an sich unmöglichen Zahl 108.6 pCt. Xylose im Holzgummi.

Wahrscheinlich ist  $C_5H_8O_4$  die richtige Formel des Holzgummis oder des Xylans und des Metarabans, denn nach den von Poumaredé und Figuier <sup>3)</sup>, von Thomsen <sup>4)</sup>, von Schuppe <sup>5)</sup>, von Koch <sup>6)</sup>, von Wheeler und Tollens <sup>7)</sup> ausgeführten Analysen ist stets erheblich mehr Kohlenstoff gefunden als der Formel  $C_{10}H_{18}O_9$  entspricht, und viele Analysen stimmen für die Formel  $C_5H_8O_4$  ebenso gut oder besser als für die früher sehr gerechtfertigte, jetzt aber natürlich zu verlassende ältere Formel des Holzgummis,  $C_6H_{10}O_5$ .

Berechnet für		Gefunden von				
$C_{10}H_{18}O_9$	$C_5H_8O_4$	Poumaredé und Figuier (120 <sup>0</sup> getr.)	Thomsen (100 <sup>0</sup> getr.)	Schuppe	Koch	Wheeler und Tollens (97 <sup>0</sup> getr.)
C 42.55	45.45	43.0-43.9	44.12-44.55	44.3-45.7	44.5-45.1	43.7-44.3
H 6.38	6.07	5.9- 6.3	6.03- 6.42	6.3- 6.8	6.0- 6.1	6.2- 6.2
O 51.06	48.48	—	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Diese Berichte XXIII, 3110.

<sup>2)</sup> J. of anal. a. appl. Ch. loc. cit.

<sup>3)</sup> Journ. f. prakt. Chem. 42, 30, (1847). Journ. de Pharm. et de Chim. 12, 81.

<sup>4)</sup> Journ. f. prakt. Chem. [2] 19, 152, 164.

<sup>5)</sup> Dorpater Dissert. 1882, 22.

<sup>6)</sup> Pharmac. Zeitschr. f. Russl. 1886, 671.

<sup>7)</sup> Ann. Chem. Pharm. 254, 321.

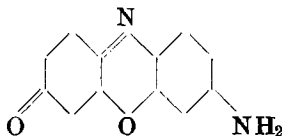
Wir haben folglich alle Zahlen der zweiten Spalte der obigen Tabelle mit  $\frac{132}{150}$ , d. h. 0.88, multiplicirt und so die etwas kleineren Zahlen für Pentosane erhalten, welche sich in der Spalte 3 finden. Für das Holzgummi reducirt sich auf diese Weise die Pentosenzahl 108.6 pCt. zu der sehr wahrscheinlichen Pentosanzahl 95.6 pCt., welche sagt, dass das betreffende Holzgummi fast reines Xylan gewesen ist.

Ob in den Stoffen, welche nur wenig Furfurol geben, das betreffende Pentosan,  $C_5H_8O_4$ , frei oder aber in Verbindung mit dem entsprechenden Derivat der Hexosen, nämlich  $C_6H_{10}O_5$ , vorhanden ist und im letzteren Falle Doppelverbindungen, wie z. B.  $C_5H_8O_4 + C_6H_{10}O_5 = C_{11}H_{18}O_9$  u. s. w., bildet, lässt sich kaum entscheiden <sup>1)</sup>.

#### 580. R. Nietzki und B. Schündelen: Ueber die Einwirkung von Dinitrochlorbenzol auf mehrwerthige Phenole.

(Eingegangen am 11. November.)

Anknüpfend an die Untersuchung der Weselsky'schen Resorcinfarbstoffe haben R. Nietzki und H. Mäckler gezeigt, dass durch Einwirkung von Chinondichlorimid auf Resorcin ein dem Resorufin analoger Farbstoff entsteht, welchem die nachstehende Constitutionsformel zugeschrieben werden musste:



und welcher der obigen Analogie zufolge mit dem Namen Resorufamin belegt wurde.

Wir haben einige Versuche zu weiteren Synthesen dieses Körpers oder wenigstens einiger Isomeren und Analogen angestellt, und wenn hier das angestrebte Ziel auch nicht erreicht wurde, führten diese doch zu einigen immerhin mittheilenswerthen Thatsachen.

<sup>1)</sup> Lintner und Düll (Chemiker-Zeitung 1891, 266) nehmen für das Galactose und Xylose liefernde Gummi aus Gerste die Formel  $C_{11}H_{20}O_{10}$  ( $= C_6H_{12}O_6 + C_5H_{10}O_5 - H_2O$ ) an.