

Über das Morin. I.

Von **Rudolf Benedikt** und **Karl Hazura**.

(Aus dem chemischen Laboratorium der technischen Hochschule in Wien.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 3. April 1884.)

Das Färbevermögen des Gelbholzes (von *Morus tinctoria*) wird vornehmlich auf Grund der eingehenden Arbeiten von Chevreuil, Wagner, Hlasiwetz und Pfaundler allgemein seinem Gehalte an zwei Farbstoffen, dem Morin und dem Maclurin zugeschrieben. Dabei ist aber, wie uns scheint, übersehen worden, dass aus den meisten im Handel vorkommenden Gelbholzextracten auch nicht einmal geringe Mengen dieser Körper abgeschieden werden können und dass solche Extracte dennoch beim Färben ausgezeichnete Resultate geben. Wir haben selbst grössere Mengen Gelbholz ausgekocht, das Morin und Maclurin nach der Vorschrift von Hlasiwetz und Pfaundler abgeschieden und sodann durch Eindampfen der Mutterlaugen ein zu Färbezwecken vorzüglich geeignetes Extract erhalten.

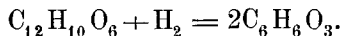
Nach Versuchen, welche in der Fabrik des Herrn R. Geigy in Basel ausgeführt wurden und für deren Mittheilung wir Herrn Dr. Klaye zum grössten Danke verpflichtet sind, ist das Maclurin überhaupt kein eigentlicher Farbstoff, da es mit Thonerde gebeizte Fasern nur ganz schwach und zwar schmutzig braungelb anfärbt, wogegen reines Morin in gleicher Weise ausgefärbt, ausserordentlich intensive und echte, rein gelbe Töne gibt.

Morin ist in Wasser sehr schwer löslich. Nach Wagner bedarf 1 Theil Morin zu seiner Lösung 4000 Theile Wasser von 20° C. und 1060 Theile Wasser von 100° C.

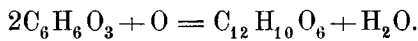
Literatur: Chevreuil: La chimie appliquée à la teinture II 150. R. Wagner, J. f. prakt. Chemie. 51. 82. Delffs, Denkschrift zur Jubelfeier von Dr. Chelius. 1862. Hlasiwetz und Pfaundler, Sitzungsberichte der k. Akad. 48. II. 10 und 50. II. 6. Benedikt, Berl. Ber. S. 605. Löwe, Zeitschrift f. analyt. Chemie. 14. 112. Stein, J. B. 17. 596.

Trotzdem scheiden sich bei der Extractfabrikation beim Concentriren der Gelbholzauszüge nicht immer Krystallisationen von Morin aus. Solche Extracte enthalten den Farbstoff nicht etwa in Form der löslicheren Kalkverbindung, da auch beim Ansäuern ihrer wässrigen Lösung kein Morin ausfällt. Schreibt man ihr Färbevermögen dennoch einem Gehalte an Morin zu, so bleibt nur die Annahme übrig, dass dieses durch irgend einen Extractivstoff in Lösung gehalten werde. Sonst müsste die Existenz eines bisher noch nicht isolirten Farbstoffes im Gelbholze und den daraus dargestellten Präparaten zugegeben werden.

Nach Hlasiwetz und Pfaundler zerfällt Morin beim Erwärmen mit Natriumamalgam glatt in Phloroglucin nach der Gleichung



Wir durften demnach erwarten, dass Phloroglucin mit passenden Oxydationsmitteln behandelt, in Morin verwandelt werden könne:



Erst als sämtliche diesbezüglichen Versuche fehlschlagen, haben wir an der Richtigkeit der von Hlasiwetz und Pfaundler aufgestellten Formel des Morins zu zweifeln begonnen und uns zu einer neuerlichen Untersuchung desselben entschlossen, welche uns endlich zu einer ganz anderen Auffassung des Farbstoffes führte.

Gewinnung des Morins.

Als Rohmaterial dienten Gelbholzextracte von 20° Bé aus der Fabrik von R. Geigy in Basel und zwar wurden uns solche Partien zur Verfügung gestellt, aus denen sich grössere Mengen eines gelben Bodensatzes ausgeschieden hatten. 20 Kilo Extract wurden mit dem gleichen Volumen Wasser und etwas Salzsäure gut durchgerührt, absetzen gelassen, die tiefgelb gefärbte, aber klare Flüssigkeit abgezogen und der Rückstand so oft in gleicher Weise mit angesäuertem Wasser gewaschen, bis die Flüssigkeit nur mehr schwach gelb war. Dann wurde der Rückstand auf Tüchern gesammelt, scharf ausgepresst, zerrieben und an der Luft trocknen gelassen.

Man erhält auf diese Weise 2—4 Kilo eines bräunlichgelben

Pulvers, welches sich insofern von dem direct aus Gelbholz erhaltenen Rohmorin unterscheidet, als es sehr beträchtliche Mengen einer braun gefärbten, amorphen Substanz enthält, welche sich offenbar beim Eindampfen des Extractes durch Oxydation eines seiner Bestandtheile gebildet hat. Diese Verunreinigung lässt sich leicht vollständig entfernen, wenn man die Vorschrift Hlasiwetz' und Pfaundler's zum Umkrystallisiren des Morins aus Alkohol etwas abändert.

Wir lösen das Rohmorin in Alkohol, filtriren und setzen jetzt zu der heissen Flüssigkeit nicht zwei Drittel, sondern nur ein Zehntel des Volumens des Alkohols heisses Wasser zu. Nach dem Erkalten wird das auskrystallisirte, reine Morin abfiltrirt, das Filtrat am Rückflusskühler zum Sieden gebracht und neuerdings mit einer geringen Menge siedenden Wassers vermischt und krystallisiren gelassen.

Dieses Verfahren wird so oft wiederholt, bis der letzte Zusatz von heissem Wasser keine Ausscheidung mehr hervorruft; fügt man dann noch mehr Wasser hinzu, so beginnt die Ausscheidung amorpher, schmieriger Massen, ein Zeichen, dass kein Morin mehr gewonnen werden kann. Die verschiedenen Krystallisationen werden vereinigt, nochmals in Alkohol gelöst und durch Zusatz von siedendem Wasser zum Auskrystallisiren gebracht. Das Produkt ist nur mehr gelblich gefärbt und unter dem Mikroskope homogen. Die Ausbeute betrug 9—11 Percent vom Rohmorin, so dass aus 20 Kilo Extract einmal 2 Kilo Rohmorin und 180 Gramm reines Morin, das andere Mal 4 Kilo Rohmorin und 450 Gramm reines Morin erhalten wurden.

Verhalten gegen schmelzendes Ätzkali.

Hlasiwetz und Pfaundler haben beim Verschmelzen des Morins mit drei Theilen Ätzkali nur Phloroglucin erhalten können, daneben bei einigen Versuchen eine kleine Menge Oxalsäure.

Ein von uns angestellter Versuch ergab folgende Resultate: 50 Grm. Morin wurden in 250 Grm. Ätzkali, welche mit wenig Wasser verflüssigt waren, eingetragen und die anfangs stark schäumende Masse so lange erhitzt, bis sie ruhig floss.

Die genau neutralisirte Schmelze gab an Äther 13 Grm. Substanz ab, welche nach dem Vertreiben des Äthers und Trocknen

auf dem Wasserbade als feste krystallinische Masse verblieb. Dieselbe wurde pulverisirt und mit kochendem Benzol extrahirt. Der Rückstand erwies sich nach dem Umkrystallisiren aus Wasser als reines Phloroglucin. Aus dem Benzolauszuge schieden sich beim Erkalten zuerst an den Wänden des Gefäßes Krusten ab, welche aus wasserhaltigem Phloroglucin bestanden. Die von ihnen abgegossene Flüssigkeit erfüllte sich nach einigem Stehen mit langen, nadelförmigen Krystallen, deren Mutterlauge beim Abdestilliren einen krystallinischen Kuchen gab. Die Nadeln sowohl, als dieser Kuchen erwiesen sich als reines Resorcins; sie schmolzen bei 104° C., nach dem Umkrystallisiren bei 108° C und zeigten die Reactionen von Baeyer, Weselsky und Bindschedler in auffallendster Weise.

Die letztgenannte Reaction ist die untrügliche zum Nachweise kleiner Mengen Resorcins und da sie unseres Wissens noch niemals veröffentlicht wurde, so erlauben wir uns mit der freundlichen Zustimmung des Autors, sie an dieser Stelle zu beschreiben.

Sie beruht auf der Bildung von Diazoresorufin.

Man trägt in concentrirte Schwefelsäure, welche sich zweckmässig in einem Porzellanschälchen befindet, unter Umrühren etwas fein zerriebenes Natriumnitrit und sodann eine geringe Menge der zu prüfenden Substanz ein, erwärmt kurze Zeit auf dem Wasserbade, giesst in Wasser ein und übersättigt mit Ammoniak. Schüttelt man einen Theil der meist fluorescierenden Flüssigkeit mit Amylalkohol aus, so färbt sich dieser rein carmoisinroth mit prachtvoller zinnoberrother Fluorescenz.

Einwirkung von Natriumamalgam.

Auch die Reduction des Morins mit Natriumamalgam verlief nicht ganz genau nach der Beschreibung von Hlasiwetz und Pfandler.

30 Grm. Morin wurden genau nach der Vorschrift mit Natriumamalgam reducirt und dabei auch die von den genannten Forschern beschriebenen Farbenwandlungen beobachtet. Die mit verdünnter Schwefelsäure abgesättigte und filtrirte Flüssigkeit soll „nunmehr nichts als Phloroglucin“ enthalten.

Sie gab beim Ausschütteln mit Äther und Abdestilliren des letzteren einen syrupösen mit Krystallen durchsetzten Rückstand,

welcher sauer reagirte. Er wurde in Wasser gelöst und mit reinem kohlen-sauren Baryt gekocht, wobei beträchtliche Mengen Baryt in Lösung gingen. Dann filtrirten wir vom überschüssigen kohlen-sauren Baryt ab und schüttelten das Filtrat so oft mit Äther aus, als noch etwas in Lösung ging. Der ätherische Auszug hinterliess circa 4 Grm. eines krystallinischen Körpers, dem nur noch wenig zähe Mutterlauge anhaftete und der durch einmaliges Umkrystallisiren gereinigt, sich als reines Phloroglucin erwies.

Die barythaltige Flüssigkeit mit verdünnter Schwefelsäure gefällt, von schwefelsaurem Baryt abfiltrirt und ebenfalls mit Äther ausgeschüttelt, gibt nach dem Abdestilliren des letzteren eine zähen Rückstand, welchen in krystallinische Form überzuführen, wir uns vergeblich bemühten. Er kann kein fertig gebildetes Resorein enthalten, da dasselbe beim Extrahiren der angesäuerten Lösung in den Äther gegangen sein müsste. Unterwirft man ihn aber der trockenen Destillation, so erhält man ein öliges Destillat, welches nach einiger Zeit strahlig krystallinisch erstarrt und der Hauptmasse nach aus Resorein besteht.

Dieser Versuch, welcher die Hauptstütze für die von Hlasiwetz und Pfaundler gegebene Morinformel bildet, ergab also statt der erwarteten quantitativen Ausbeute an Phloroglucin (39 Grm. wasserhaltiges Phloroglucin) nur 4 Grm. desselben und daneben eine nicht rein dargestellte Säure, welche zum Resorein in naher Beziehung stehen muss, da sie bei der Destillation erhebliche Mengen dieses Phenoles liefert.

Wir haben ferner Natriumamalgam auf eine alkoholische, mit Salzsäure angesäuerte Lösung von Morin, wie wir glauben, genau unter denselben Bedingungen wie Hlasiwetz und Pfaundler einwirken lassen. Die Flüssigkeit nahm rasch eine intensive Purpurfarbe an; in welchem Stadium der Einwirkung des Amalgams wir aber den Prozess unterbrachen, konnten wir durch Abdunsten des Alkohols stets nur grössere oder geringere Mengen röthlich gefärbten und durch Umkrystallisiren leicht zu reinigenden Morins, nie aber die „glänzenden, purpurrothen Prismen von Isomorin“ erhalten. Was die Ursache des Misserfolges dieser Versuche ist, können wir nicht angeben. Dass aber das Isomorin wirklich existirt, kann nach der genauen Beschreibung, welche Hlasiwetz und Pfaundler davon geben, kaum bezweifelt werden.

Oxydation des Morins mit Salpetersäure.

Wagner erhielt bei der Behandlung von Morin mit Salpetersäure Styphninsäure. Nach Hlasiwetz und Pfaundler ist die Wirkung der Oxydationsmittel auf das Morin eine sehr energische. „Das gewöhnlichste Endproduct der Zersetzung ist Oxalsäure. Eines der Zwischenglieder des Prozesses zu isoliren, ist uns nicht gelungen.“ Eines dieser Zwischenproducte lässt sich aber gewinnen, wenn man die Oxydation mit Salpetersäure in folgender Weise vornimmt.

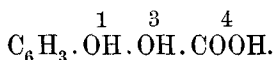
Je 10 Grm. reines Morin werden in 100 CC. Eisessig möglichst fein aufgeschlämmt. Dann lässt man 4 CC. concentrirte Salpetersäure hinzufliessen und kühlt sofort unter einem starken Wasserstrahle unter beständigem Umschwenken. Das Morin löst sich nach einigen Minuten nahezu vollständig zu einer dunkelrothen Flüssigkeit auf, welche man sodann in die zehnfache Menge Wasser ein.

Auf diese Weise verarbeiteten wir 50 Grm. Morin.

Die Flüssigkeit wurde von etwas unangegriffenem Morin (5 Grm., d. i. 10⁰/₀) abfiltrirt und mit Ätzbaryt in geringem Überschuss versetzt. Dabei schied sich ein graubrauner, voluminöser Niederschlag aus, von dem wieder abfiltrirt wurde. Das Filtrat wurde mit verdünnter Schwefelsäure vom Baryt befreit und einigemale mit Äther ausgeschüttelt, der Auszug nach dem Abdestilliren des Äthers in eine Schale gegossen und zur Vertreibung der Essigsäure auf dem Wasserbade erwärmt. Der Rückstand wurde aus wenig Wasser umkrystallisirt und dabei eine, theils aus Prismen, theils aus feinen Nadeln bestehende Krystallisation erhalten, welche im Ganzen 8 Grm. wog, d. h. 16⁰/₀ von angewandtem Morin oder nach Abzug der wiedergewonnenen 5 Grm. Morin 18⁰/₀ von dem oxydirten Morin betrug.

Durch nochmaliges Umkrystallisiren erhielten wir die Substanz in homogenen, noch etwas bräunlichen Säulen.

Wie sich aus den folgenden Daten ergibt, ist dieser Körper β -Resorecylsäure: ¹



¹ Vergl. Tiemann u. Parisinus BB. XIII. 2359.

Sie schmilzt bei 197° C. unter lebhafter Gasentwicklung, während der Schmelzpunkt der β -Resorcylsäure von Blomstrand zu 194° C., von Senhofer und Brunner zu 194—200° C. und von Tiemann und Parisius zu 204—206° C. angegeben wird. Bei stärkerem Erhitzen gibt unsere β -Resorcylsäure ein krystallinisch erstarrendes Destillat, welches die Bindshedler'sche Resorcinreaction sehr deutlich zeigte.

Ihre Lösung färbt sich mit Eisenchlorid dunkelroth. — Die Krystalle gaben beim Trocknen auf 100° C.:

	Gefunden	Berechnet für $C_7H_6O_4 + \frac{1}{2}H_2O$
H ₂ O	6·04	5·52

Die Elementaranalyse der bei 100° getrockneten Substanz gab:

	Gefunden	Berechnet für $C_7H_6O_4$
C	54·71	54·54
H	3·86	3·89
O	—	41·57

Barytsalz. Ein Theil der Resorcylsäure wurde mit BaCO₃ gekocht und die filtrirte Lösung im luftverdünnten Raume eingedunstet. Die erhaltenen Krusten gaben beim Umkrystallisiren aus sehr wenig Wasser schöne glänzende Krystalle, von folgender Zusammensetzung.

Wasserbestimmung durch Trocknen bei 100°:

	Gefunden	Berechnet für $(C_7H_5O_4)_2Ba + 7H_2O$
H ₂ O	21·78	22·16

Die getrocknete Substanz enthielt:

	Gefunden	Berechnet für $(C_7H_5O_4)_2ba$
Ba	30·93	30·93

Brunner beschreibt ein Barytsalz der β -Resorcylsäure mit $2\frac{1}{2}H_2O$.

Der bei der Darstellung der β -Resorcyssäure aus Morin erhaltene voluminöse Niederschlag wurde gut gewaschen, mit Wasser angerührt, mit Schwefelsäure zersetzt, die erhaltene Lösung vom schwefelsauren Baryt abfiltrirt und sodann mit Äther ausgeschüttelt. Beim Abdestilliren des Äthers schied sich eine geringe Menge Oxalsäure aus. Die Mutterlauge wurde zur Entfernung der letzten Reste der Essigsäure nochmals mit Baryt gefällt, der Niederschlag wieder mit Schwefelsäure zersetzt und mit Äther ausgeschüttelt. Nun wurde ein in Nadeln krystallisirender Nitrokörper erhalten, dessen geringe Menge aber zur Untersuchung nicht ausreichte. Die Hauptmasse des in Äther gegangenen bestand aber aus einer amorphen Substanz.

In der Sammlung unseres Laboratoriums fanden wir einige Gramme einer krystallisirten Substanz, welche mit „Acetylmorin“ bezeichnet war. In gleicher Weise wie Morin mit Salpetersäure oxydirt, lieferte sie ein in langen, gelben Nadeln krystallisirendes Nitroproduct, welches bei $202-203^{\circ}$ C. schmolz. Alle, von uns angestellten Versuche, ein krystallisirtes Acetylmorin zu erhalten, schlugen fehl. Wir erhielten stets amorphe Producte, welche sich bei der Oxydation ganz anders verhielten, so dass wir gezwungen waren, diesen interessanten Versuch aufzugeben.¹

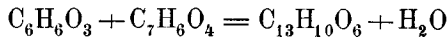
Formel des Morins.

Aus dem Verhalten des Morins gegen schmelzendes Ätzkali Natriumamalgam und mit Eisessig verdünnte Salpetersäure geht hervor, dass dasselbe neben einem Phloroglucin- auch einen Resorcinrest enthalten müsste.

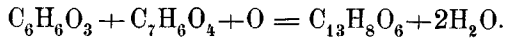
Damit in Übereinstimmung steht die Bildung von Styphninsäure bei der Einwirkung von Salpetersäure (Wagner) und von

¹ Es sei hier noch erwähnt, dass auch andere Pflanzenfarbstoffe bei vorsichtiger Oxydation mit Salpetersäure in Eisessig Säuren geben. So erhielten wir aus Quercetin eine Säure, welche nach den Analysen Quercetinsäure $C_{15}C_{10}O_5$ (gef. C: 60.33, 60.11; H: 4.32, 4.27; ber. C: 59.00, H: 3.31) zu sein scheint. Sie schmolz bei 201° C.

Resorcin bei der trockenen Destillation. (Benedikt.) Die einfachste Annahme ist wohl die, dass das Morin durch Condensation, eventuell unter gleichzeitiger Oxydation, von Phloroglucin und β -Resorcylsäure entstanden sei, nach einer der beiden Gleichungen



oder



Die Bildung eines Zwischenproductes bei der Reduction mit Natriumamalgam, dessen Existenz zum mindesten durch sehr auffallende Farbenercheinungen angezeigt wurde, wenn es uns auch nicht gelang, das „Isomorin“ zu isoliren, scheint uns mehr für die letztere Formel zu sprechen. Damit stimmen auch die von uns bei der Analyse gefundenen Wasserstoffgehalte besser überein.

Wir besitzen zahlreiche Analysen des Morins. Hlasiwetz und Pfaundler führen nicht weniger als 19, Löwe 13 Elementaranalysen an.

Hlasiwetz und Pfaundler nehmen im Morin ein Morin-anhydrid von der Formel $C_{12}H_8O_5$ an, und suchen ihre Analysen in Übereinstimmung mit verschiedenen Hydraten des Morins zu bringen, welche folgende Zusammensetzung besitzen sollen:

Lufttrockene Substanz	$C_{12}H_8O_5 + 1\frac{1}{2}H_2O$
3—4 Stunden bei 100° C. getrocknet	$C_{12}H_8O_5 + H_2O.$
5—10 „ „ „ „	$2C_{12}H_8O_5 + 1\frac{1}{2}H_2O$
Bei 120—200° C. getrocknet	$C_{12}H_8O_5 + \frac{1}{2}H_2O$
„ 250—298° C. „	$2C_{12}H_8O_5 + \frac{1}{2}H_2O.$

Nach Löwe ist wasserfreies, durch Trocknen des wasserhaltigen auf 100° C. erhaltenes Morin: $C_{15}H_{10}O_7$. Es krystallisirt aus Wasser mit 2 Molekülen aus verdünntem Weingeist mit einem Molekül Krystallwasser.

Die angeführten Analysen lassen sich auch recht gut mit der Formel $C_{13}H_8O_6$ in Einklang bringen.

Die bis zur Gewichtconstanz getrocknete Substanz gab folgende Zahlen:

Hlasiwetz und Pfaundler.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
C ..	59·6	59·3	59·2	59·5	59·5	59·8	59·4	60·2	60·3	60·7
H ..	3·8	3·9	3·7	3·9	3·6	3·8	3·8	3·6	3·8	3·7

	Löwe		Benedikt u. Hazura	
	XI	XII	XIII	XIV
C	59·16	59·51	59·53	59·41
H	3·17	3·17	3·38	3·45

I, II. Nach 40stündigem Trocknen bei 100° im Luftstrom.

III. Bei 120° getrocknet.

IV. " 130 "

V. " 140 "

VI. " 160 "

VII. " 200 "

VIII, IX, X. " 250—298° getrocknet.

XI, XII. " 100° getrocknet.

XIII, XIV. " 100 "

Berechnet für

	$C_{12}H_8O_5 + \frac{1}{2}H_2O$ (Hlasiwetz, Pfaundler)	$C_{15}H_{10}O_7$ (Löwe)	$C_{13}H_8O_6$ (Benedikt, Hazura)
C	59·75	59·60	60·00
H	3·73	3·31	3·03

Löwe erhielt durch Umkrystallisiren des Morins aus Wasser ein Hydrat mit zwei Molekülen Krystallwasser.

Acht ganz genau übereinstimmende Analysen ergaben:

Gefunden im Mittel	Berechnet für	Berechnet für
	$C_{15}H_{10}O_7 + 2H_2O$ (Löwe)	$C_{13}H_8O_6 + 2H_2O$ (Benedikt, Hazura)
C	53·23	52·70
H	4·14	4·05
O	42·63	43·25

Das von uns zur Analyse verwendete Morin war ebenfalls aus Wasser umkrystallisirt, erhielt jedoch nur Ein Molekül Krystallwasser. Ein ähnliches Product erhielt Löwe aus weingeistiger Lösung durch Zusatz von Wasser.

Unsere und die Analysen von Löwe sind mit bei 100° getrockneter Substanz ausgeführt. Aus den zahlreichen Analysen von Hlasiwetz und Pfaundler ergibt sich aber, dass das Gewicht des Morins erst bei circa 130° oder beim 40stündigen Trocken bei 100° constant wird. Daraus erklären sich die etwas zu niedrigen Zahlen, welche für den Kohlenstoffgehalt gefunden wurden.

Der Wasserverlust betrug bei 100°:

	Gefunden		Berechnet für $C_{13}H_8O_6 + H_2O$
	Löwe	Benedikt, Hazura	
H ₂ O	5·12	5·31	6·47

Dasselbe Präparat bei 130° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet, ergab:

	Gefunden	Berechnet für $C_{13}H_8O_6 + H_2O$
H ₂ O	5·95	6·47

Das von Löwe analysirte Präparat mit 2 Molekülen Krystallwasser enthielt:

	Gefunden Löwe	Berechnet für $C_{13}H_8O_6 + 2H_2O$
H ₂ O	10·23	12·16

Die angeführten Zahlen gestatten es wohl, das Morin als $C_{13}H_8O_6$ anzusprechen. Wir wollen aber nicht verhehlen, dass die von Hlasiwetz und Pfaundler angeführten Analysen der lufttrockenen oder nur kurze Zeit getrockneten Substanz weit weniger gut mit dieser Formel in Einklang zu bringen sind.

Es sind ferner von Wagner, Hlasiwetz und Pfaundler, sowie von Löwe Natron-, Kali-, Kalk-, Baryt-, Blei- und Zinksalze des Morins dargestellt worden. Die Art und Weise ihrer Bereitung und ihrer Eigenschaften bietet aber so wenig Gewähr für ihre Reinheit und die angeführten Analysen stimmen unter einander so schlecht überein, dass sie zur Controlirung der Formel nicht zu verwenden sind.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die beiden krystallisirbaren Bestandtheile des Gelbholzes analog zusammengesetzt sind, da sich beide durch einfache Reactionen in Phloroglucin und eine Säure von der Formel $C_7H_6O_4$ zerlegen lassen, indem Maclurin Protocatechusäure und Morin β -Resorcyssäure liefert. Maclurin und Morin sind wahrscheinlich isomer, denn es spricht vieles dafür, dass auch dem Maclurin die wasserstoffärmere Formel $C_{13}H_8O_6$ und nicht $C_{13}H_{10}O_6$ zukomme.

Da die Möglichkeit nicht ausgeschlossen scheint, dass der als Morin bezeichnete Bestandtheil des Gelbholzes nicht immer dieselbe Zusammensetzung besitze, haben wir mit einer geringen Menge (13 Grm.) Morin, die aus Hlasiwetz' Präparatensammlung stammte und von dessen Hand signirt war, die Kalischmelze wiederholt und dabei ebenfalls Resorcin erhalten.
