

Ueber das Chlorophyll der Pflanzen.

Dritte Mittheilung.

Von **F. Hoppe-Seyler.**

In meiner zweiten Mittheilung über das Chlorophyll¹⁾ habe ich bereits angegeben, dass beim Kochen mit alkoholischer Kalilauge die spectroscopischen Erscheinungen des Chlorophyllan ebenso wie die rothe Fluorescenz der Lösung unverändert bleiben und dass man hoffen dürfe, die phosphorhaltige Beimengung, die sich im Chlorophyllan findet, durch diese Behandlung abtrennen und ein reines Chlorophyllan erhalten zu können. Diese Hoffnung ist in soweit in Erfüllung gegangen, als die Abtrennung des phosphorhaltigen Antheils des Chlorophyllan durch einstündiges Kochen mit alkoholischer Kalilauge allerdings gelingt, aber statt des in Alkalien unlöslichen Chlorophyllans wird eine Säure erhalten, welche sich sehr leicht in schwach alkalischem Wasser auflöst, durch Essigsäure aus dieser Lösung in grünen Flocken gefällt, von Aether leicht aufgenommen wird. Die Lösungen der Alkalisalze dieser Säure haben olivengrüne Farbe, schwache, rothe Fluorescenz, zeigen im Spectrum den bekannten Chlorophyllabsorptionsstreifen zwischen B und C und einen weniger dunkeln zweiten zwischen E und F. Die ätherische Lösung der Säuren zeigt auch diese beiden Streifen im Roth und Grün, zwischen beiden aber noch drei verschieden dunkle, schmalere Streifen, deren Stellung im Spectrum ich erst bei günstigerem Sonnenlicht, als es mir jetzt zu Gebote steht, näher bestimmen werde. Beim Verdunsten der ätherischen Lösung scheidet sich die neue Säure, die ich vorläufig Chlorophyllansäure nennen will, zuweilen in makroskopischen

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. IV, S. 193.

oder mit der Loupe gut erkennbaren und undurchsichtigen, blauschwarzen, metallisch glänzenden, rhomboedrischen Krystallen aus. Das Kalisalz der Säure ist so schwer löslich in Alkohol, dass hierdurch die Trennung von den meisten anderen bei der Darstellung in Frage kommenden Stoffen ziemlich gut gelingt, obwohl ein bedeutender Verlust hierbei noch nicht vermieden ist. Nach dem einstündigen Kochen des Chlorophyllan mit alkoholischer Kalilösung wurde durch einen Strom CO_2 das überschüssige Kali als Carbonat ausgefällt; der Niederschlag enthält dann zugleich chlorophyllansaures Kali und die phosphorhaltige Substanz. Die Kalisalze wurden im kalten Wasser gelöst, mit essigsauerm Baryt chlorophyllansaurer Baryt gefällt, die phosphorhaltige Substanz bleibt hierbei in Lösung. Das chlorophyllansaure Bariumsalz mit Essigsäure zersetzt und mit Aether geschüttelt, lässt die Säure in den Aether übergehen, aus dem sie nach dem Abdestilliren gewonnen wird. Die Chlorophyllansäure ist noch stickstoffhaltig. Ueber ihre Zusammensetzung und Eigenschaften werde ich später Mittheilung machen, da ich mit der Untersuchung noch beschäftigt bin, und zunächst nur die weiteren Zerspaltingsprodukte schildern, welche bei dem Kochen von Chlorophyllan mit alkoholischer Kalilauge entstehen. Das in Wasser lösliche Barytsalz der phosphorhaltigen Säure, von dem bei der Schilderung der Darstellung soeben die Rede war, hat sich als glycerinphosphorsaures Barium durch sein ganzes Verhalten zu erkennen gegeben entsprechend der früher schon ausgesprochenen Vermuthung. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird es zu Phosphorsäure und Glycerin zersetzt und wenn man das Salz entweder für sich oder das Glycerin nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure und Entfernung der Schwefel- und Phosphorsäure mittelst Baryt mit saurem Kaliumsulfat in der Retorte erhitzt, gehen mit Wasserdämpfen Acroleindämpfe über, leicht erkennbar am Geruch und Wirkung auf die Augen, Verhalten gegen Silbersalpeter und gegen Aetzalkali. Da das Glycerin aus einem in Alkohol unlöslichen, in Wasser leicht löslichen Salze gewonnen wird, kann es nicht wohl aus anderer Quelle als

aus Glycerinphosphorsäure stammen; die Phosphorsäure wurde natürlich gleichfalls sicher erkannt.

Die vom Kaliumcarbonat, Chlorophyllansäure und glycerinphosphorsauren Kali befreite alkoholische Lösung wurde dann eingedampft, der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure stark angesäuert, etwas Wasser hinzugefügt und mit Aether mehrmals ausgeschüttelt, dann die wässrige Lösung mit Baryt nahezu neutralisirt, auf sehr kleines Volumen abgedampft, etwas essigsaurer Baryt zugefügt, zur Trockene gebracht, dann mit absolutem Alkohol ausgezogen. Die alkoholische Lösung gab mit Platinchlorid einen reichlichen Niederschlag von Kaliumplatinchlorid und einem in Wasser leicht löslichen Platindoppelsalz, welches aus Wasser umkrystallisirt rothe, lange, nadelförmige Krystalle, endlich auch 6seitige Tafeln gab, deren Plattingehalt 32,11% ausmachte. Beim Erhitzen der salzsauren Verbindung der Base mit Aetzkali wurde der intensive Geruch von Trimethylamin erhalten, es kann sonach nicht wohl bezweifelt werden, dass diese Base identisch ist mit Cholin, dessen Platindoppelverbindung 31,9% Platin aus der Formel berechnen lässt.

Bei seiner Darstellung wird das Chlorophyllan mehrmals aus heissem Alkohol krystallisirt und mit kaltem Alkohol gewaschen, es hat sich nichtsdestoweniger ergeben, dass der Gehalt an Phosphorsäure im Chlorophyllan grösser ist als im Verdampfungsrückstand der bei seiner Darstellung und Reinigung erhaltenen Alkohollösungen, die selbst noch viel Chlorophyllan enthalten. Durch Kochen mit alkoholischer Kalilauge wird das Chlorophyllan von Phosphor befreit, indem nicht allein zugleich Cholin und Glycerinphosphorsäure erhalten werden, sondern der Farbstoff ohne auffallende Aenderung seines Verhaltens gegen das Licht in eine Säure übergeführt wird. Es scheint hiernach sehr wahrscheinlich, dass das Chlorophyllan nicht mit Lecithin verunreinigt, sondern eine Verbindung mit Lecithin oder selbst ein Lecithin ist, in welchem in Uebereinstimmung mit anderen Lecithinen sich Glycerin und Cholin in Verbindung mit Phosphorsäure befinden, das Glycerin aber ausserdem

(entweder allein oder zugleich mit fetten Säuren) in Verbindung befindet mit der Chlorophyllansäure. Zur Entscheidung dieser Frage wird ausser der näheren Untersuchung der Chlorophyllansäure erforderlich die Aufsuchung anderer, besonders fetter Säuren in den Produkten der Einwirkung alkoholischer Kalilauge und deren quantitativen Verhältnisse in Beziehung zur Phosphorsäure; das Cholin lässt sich wegen seiner Zersetzlichkeit hierfür nicht verwenden.
