

die Luftbewegung in den langen Trockenperioden, wie für die Aufschwemmung in den Regenzeiten kein Mangel sein kann. Trotzdem dürfte es gewagt sein, daraus die Deutung herzuleiten: denn die gleichen Bedingungen liegen an vielen andern Orten vor, ohne dieselben biologischen Wirkungen zu zeitigen.

Schliesslich könnte daran gedacht werden, dass die Pflanze in ihrer Heimat etwa in ausgesprochener Weise beschattete Standorte bevorzugt und deswegen ihre Samen mit geringem Lichtbedürfnis ausstattet. Zunächst wissen wir aber nichts Tatsächliches darüber, dass Schattenbewohner ihren Samen derartige Eigenschaften überliefern. Ferner kommt in dem Habitus der *Phacelia tanacetifolia* eine Vorliebe für Beschattung nicht zum Ausdruck, ebenso wenig wie die mir zugängliche Florenliteratur dergleichen aussagt. Auch würde das Verhalten der *Phacelia* als Feldfrucht bei uns, und noch mehr in Südrussland, dem widersprechen.

Eine befriedigende Deutung für das Verhalten der *Phacelia*-Samen gegen Licht scheint mir daher zu fehlen. Das geringe Wärmebedürfnis derselben, das in Rücksicht der Breitenlage des Verbreitungsbezirks auffallen könnte, findet in den Extremen des heimischen Klimas leichter eine ungezwungene Erklärung.

49. William Küster: Über die chemischen Beziehungen zwischen Blatt- und Blutfarbstoff.

Eingegangen am 17. Juni 1904.

Im Generalversammlungsheft des 20. Bandes dieser Berichte hat F. CZAPEK¹⁾ ein Sammelreferat über Chlorophyllfunktion und Kohlen säure-Assimilation veröffentlicht, in welchem auch die interessanten chemischen Beziehungen erwähnt werden, die zwischen dem Blatt- und dem Blutfarbstoff bestehen. Im Jahre 1901 wurde aus dem eisenhaltigen Bestandteil des letzteren, dem Hämatin, von NENCKI und ZALESKI²⁾ durch Reduktion das Hämopyrrol gewonnen; derselbe Körper konnte bald darauf von NENCKI und MARCHLEWSKI³⁾ aus dem Phyllocyanin, einem Derivat des Chlorophylls hergestellt werden.

1) Am 3. Januar 1903 erschienen.

2) Ber. der Deutschen Chem. Ges. **34**, 997 (1901).

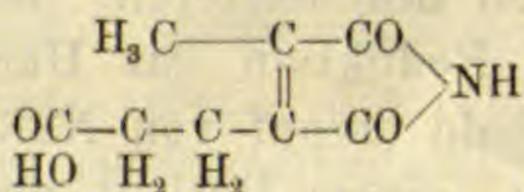
3) Ebenda **34**, 1687 (1901).

Durch Oxydation des Hämatins war es mir¹⁾ bereits im Jahre 1896 gelungen, die Hämatinsäuren $C_8H_9O_4N$ und $C_8H_8O_5$ zu erhalten; MARCHLEWSKI²⁾ konnte darauf 1902 das Auftreten der letztgenannten Säure unter den Oxydationsprodukten des Phylloporphyrins feststellen.

Somit sind die Untersuchungen, welche sich mit der chemischen Konstitution der aus dem Blutfarbstoff erhaltenen Präparate befassen, der Chemie des Blattfarbstoffs zugute gekommen. Erst nachdem das Hämopyrrol und die Hämatinsäuren aus dem Blutfarbstoff dargestellt und chemisch charakterisiert worden waren, konnte daran gedacht werden, die Blattfarbstoffderivate einer analogen Behandlung zu unterwerfen, um dann zu versuchen, die in ihren Eigenschaften bereits bekannten Präparate aus dem Reaktionsgemisch zu isolieren und auf diese Weise den vermuteten Zusammenhang beider Farbstoffe chemisch zu begründen.

Nun ist das Hämopyrrol ein leicht veränderlicher Körper, dessen Einheitlichkeit bisher nicht streng bewiesen werden konnte; es liegen Analysen nur von Derivaten vor, aus denen auf die Zusammensetzung $C_8H_{13}N$ geschlossen wurde. Die Hämatinsäuren aber sind prachtvoll kristallisierende chemische Individuen, welche in Substanz zur Analyse kamen und deren Molekulargewicht ermittelt werden konnte.

Wenn nun CZAPEK in der erwähnten Abhandlung berichtet, dass es NENCKI und ZALESKI gelungen sei, die Konstitution ihres Hämopyrrols mit grosser Wahrscheinlichkeit als Methylpropylpyrrol zu begründen, so hätte er wohl hinzufügen können, dass — wie NENCKI³⁾ selbst betont — zur Aufstellung dieser Formel meine die Konstitution der Hämatinsäure betreffenden Untersuchungen von ausschlaggebender Bedeutung gewesen sind und sein mussten. Aus dem Pyrrolcharakter und der Formel $C_8H_{13}N$ hätte nicht auf ein Methylpropylpyrrol⁴⁾ geschlossen werden können, wenn ich⁵⁾ nicht vorher den Zusammenhang der Hämatinsäuren mit einem substituierten Pyrrol und die Konstitution der Säure $C_8H_9O_4N$ als karboxyliertes Methyläthylmaleinsäureimid dargetan hätte. In meiner letzten Mitteilung⁶⁾ gab ich dann den experimentellen Beweis dafür, dass ein Methylcarboxäthylmaleinsäureimid



1) Ebenda **29**, 821 (1896) und **32**, 677 (1899).

2) Journ. für prakt. Chemie [2], **65**, 161 (1902).

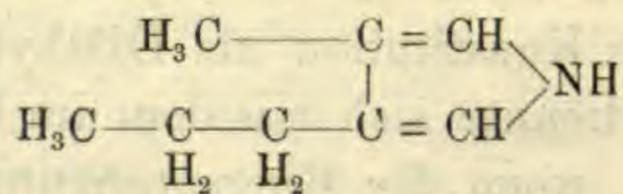
3) Ber. der Deutschen Chem. Gesellsch. **34**, 1007/8.

4) NENCKI bevorzugt sogar die Formel eines Isobutylpyrrols.

5) Annalen der Chemie **315**, 174 (1901).

6) Ber. der Deutschen Chem. Gesellsch. **35**, 2948 (1902).

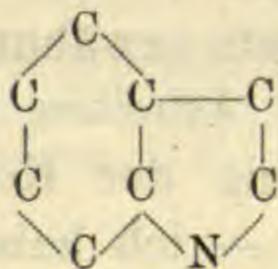
vorliegt, und jetzt erst war für das Hämopyrrol in der Tat die Formel eines Methylpropylpyrrols höchst wahrscheinlich



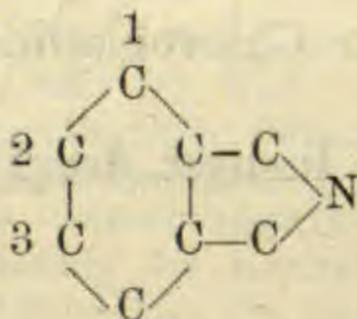
geworden.

Ich habe auch einen Versuch mitgeteilt, der für diese Auffassung zu sprechen schien; die Wiederholung desselben mit grösseren Mengen hat nun aber — wie ich sogleich zeigen werde — dahin entschieden, dass sie irrig gewesen ist.

CZAPEK bringt dann in seinem Sammelreferat auch die von NENCKI aufgestellten Formeln für das Hämatoporphyrin und das Phylloporphyrin, von denen NENCKI selber sagt, dass sie nur ein ungefähres Bild darstellen. Die angegebene Struktur dürfte aber kaum das Richtige treffen, insofern ein Indolring

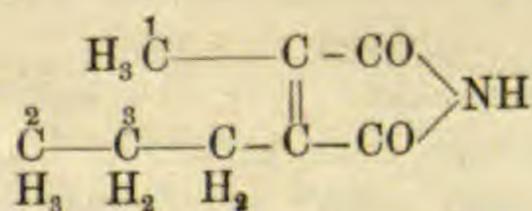


angenommen wird; aus der Atomgruppierung in der Hämatinsäure folgt aber ein Anordnung, wie sie im Isoindol



vorliegt.

Dieser Ring dürfte bei der Oxydation zwischen den Kohlenstoffatomen 1 und 2 gesprengt werden, wahrscheinlich befindet sich hier eine „doppelte Bindung“. Würde bei der Reduktion die Ringaufspaltung an gleicher Stelle erfolgen, so sollte nun ein Methylpropylpyrrol entstehen, aus dem sich durch Oxydation alsdann das Imid der Methylpropylmaleinsäure bilden müsste:



Tatsächlich konnte aber von Herrn HAAS im Tübinger physiologisch-chemischen Institut aus den bei der Oxydation des Hämopyrrols entstehenden Produkten ein Imid isoliert werden, das nach seinen Eigenschaften zwar zur Klasse der bisubstituierten Maleinsäureimide gehört, aber mit auf synthetischem Wege hergestelltem

Methylpropylmaleinsäureimid nicht identisch ist. Wahrscheinlich ist es ein Isomeres und zwar das Diäthylmaleinsäureimid, woraus für das Hämopyrrol die Konstitution als Diäthylpyrrol zu folgern wäre. Ein solcher Körper könnte sich aus dem im Hämatin anzunehmenden Isoindolring bilden, wenn die Ringsprengung zwischen den Kohlenstoffatomen 2 und 3, nicht wie zunächst angenommen zwischen 1 und 2 erfolgt. Es ist aber auch sehr wohl möglich, dass im Hämopyrrol, dessen Einheitlichkeit, wie gesagt, nicht bewiesen werden konnte, ein Gemenge von isomeren Körpern vorliegt. Jedenfalls können die Rückschlüsse auf die Konstitution des Hämatins und damit auf diejenige des Blattfarbstoffs, welche die Untersuchungen des Hämopyrrols gestatten, nicht mit derselben Sicherheit gezogen werden, wie diejenigen, welche auf der Konstitution der einheitlichen Hämatinsäuren fussen.

Aus dem Referat CZAPEK's, welcher die Hämatinsäuren ohne jedes Citat in einem Nebensatz erwähnt, musste aber ein jeder entnehmen, dass lediglich die Arbeiten von NENCKI, ZALESKI und MARCHLEWSKI zur Aufklärung der Konstitution des Blattfarbstoffs beigetragen haben. Gewiss — ich habe mich nicht direkt mit dem Chlorophyll beschäftigt, trotzdem haben die im physiolog.-chemischen Institut zu Tübingen über den Blutfarbstoff ausgeführten Arbeiten bisher das Wesentlichste zur Erkennung der chemischen Konstitution des Hämatins und damit der Chlorophyllderivate beigetragen.

Stuttgart, Chemisches Institut der Tierärztlichen Hochschule.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Küster William

Artikel/Article: [Über die chemischen Beziehungen zwischen Blatt- und Blutfarbstoff. 339-342](#)