

## Werk

**Label:** Rezension

**Autor:** Hanstein, R. v.

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1896

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0011](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011) | LOG\_0715

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

Die Wirkung des Formaldehydes auf Salpetersäure muss derjenigen der schwefligen Säure analog sein. Aber anstatt, wie in dem letzteren Falle, ein Salz zu bilden, verbindet sich das Hydroxylamin in Gegenwart von Formaldehyd, das sich unaufhörlich in den Blättern bildet, mit demselben und giebt Formaldoxim,  $\text{CH}_2:\text{NOH}$ , nach der bekannten Reaction. Die Oxime haben jedoch eine grosse Neigung, sich in Amide umzuwandeln, und das aus der Vereinigung des Hydroxylamins mit dem Formaldehyd resultirende Formaldoxim könnte wohl in das entsprechende Amid sich verwandeln, in das Formamid,  $\text{CHO}:\text{NH}_2$ . Die Hypothese, nach welcher Formaldoxim und Formamid die ersten quaternären Glieder bei der Reduction der Nitrate in den Pflanzen wären, scheint also die logische Consequenz aus bekannten Thatsachen zu sein. Gautier hat in dieser Weise die Bildung der Cyanwasserstoffsäure, also des Anhydrids des Formamids, erklärt.

Um diese Hypothese experimentell zu verificiren, hat Herr Bach zu bestimmen gesucht, welche stickstoffhaltigen Producte sich bei der Reduction der Salpetersäure durch Formaldehyd bilden. Lässt man diese beiden Körper bei  $80^\circ$  auf einander einwirken, so entsteht eine lebhafte Reaction unter Entwicklung von  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{N}$  und eines ätherisch riechenden Gases, das mit grünlicher Flamme brennt (Methylnitrit). Destillirt man im Vacuum, so gehen Formaldehyd, Ameisensäure, Methylalkohol über, und es bleiben in der Retorte einige Tropfen eines gelblichen Oels von karamelartigem Geruch, „phymersirtes Trioxymethylen“  $[\text{CH}_2\text{O}]^3$  und einige sehr leicht zerfliessliche Krystalle (Ammoniumnitrat). Mit kaustischem Kali behandelt, entwickelt der Rückstand eine geringe Menge Ammoniak und Methylamin, das an seinem Geruch erkennbar ist. Mit dem Trioxymethylen erhält man dieselben Producte ausser dem Methylnitrit und Methylalkohol. Mehr als 50 Versuche unter stets wechselnden Bedingungen ergaben als einziges Resultat eine sehr schwache Reaction von Formaldoxim in den destillirten Theilen. Schliesslich gelang es, eine merkliche Menge von Formaldoxim zu erhalten, wenn der Versuch, wie folgt, angestellt wurde: 5 g Trioxymethylen wurden in  $100\text{ cm}^3$  Aether suspendirt und 25 Stunden lang bei  $20^\circ$  mit einem sehr langsamen Strome von Salpetersäuregas behandelt, das man durch Zerlegung von festem Natriumnitrit durch concentrirte Schwefelsäure erhielt. Filtrirt und in nicht verschlossenen Flaschen sich selbst überlassen, schied die ätherische Lösung einen weissen Körper ab, der am Glase adhärte. Die Flüssigkeit gab decantirt und sorgfältig neutralisirt, in der Kälte folgende Reactionen: Mit Eisenchlorid eine rothe Färbung; mit Kupfersulfat grüne Färbung; mit Fehlingscher Lösung erst grüne, dann braune Färbung und schliesslich einen Niederschlag von Kupferoxydul; mit Quecksilberchlorid einen gelben Niederschlag, der sich bald in Calomel umwandelte; mit Silbernitrat augenblickliche Reduction. Nach R. Scholl, der zuerst das Formaldoxim dar-

gestellt hat (1891), sind dies die Reactionen, welche diesen Körper charakterisiren. Der Niederschlag in den Reagensröhren wurde durch Decantiren in Alkohol und in Aether gewaschen. Auf  $130^\circ$  erwärmt, verflüchtigte er sich und zersetzte sich unter einer Reihe von Explosionen, wobei er den Geruch von Cyanwasserstoffsäure verbreitete. Dieser Körper ist also das Trioximidomethylen,  $(\text{CH}_2:\text{NOH})_3$ , von Scholl. Er verhält sich zum Formaldoxim wie das Formaldehyd zum Trioxymethylen.

Was nun das Formamid betrifft, so konnte es sich offenbar als solches nicht in dem Reactionproduct finden. Herr Bach suchte daher ein charakteristisches Derivat desselben zu erhalten und in erster Reihe das Chlorquecksilber-Derivat, analog dem gleichen Derivat des Acetamid, das André dargestellt hat. Mit Quecksilberchlorid behandelt, hat das Formamid einen gelblichen Niederschlag gegeben, der nach gründlichem Auswaschen Stickstoff enthielt und sich wie ein Quecksilberoxydulsalz verhielt; bis zum Constantbleiben des Gewichtes getrocknet, hat es fast seinen ganzen Stickstoff verloren und gab bei der Analyse Zahlen, die dem Calomel entsprechen. Ein absolut identischer Niederschlag bildete sich, wenn man Formaldehyd auf Salpetersäure bei Gegenwart von Quecksilberchlorid einwirken liess.

Exponirt man der Sonne eine Lösung von Formamid, der man Platinchlorür zugesetzt hat, so wird die gelbe Lösung grün, dann braun und lässt metallisches Platin fallen. Die gleiche Erscheinung beobachtet man, wenn man der Sonne eine Lösung von  $25\text{ cm}^3$  Formaldehyd in  $150\text{ cm}^3$  Wasser exponirt unter Zusatz von  $10\text{ cm}^3$  Salpetersäure und  $0,5\text{ g}$  Platinchlorür; aber die grüne Lösung scheint stabiler. Im Sandbade erwärmt, wird sie wieder gelb und lässt Platin fallen, das offenbar von der Reduction des grünen Derivates herrührt. Leider konnte dies Derivat nicht isolirt werden.

Aus diesen Versuchen folgt, dass das Formaldoxim wirklich das erste quaternäre Glied bei der Reduction der Salpetersäure durch Formaldehyd ist. Was seine weitere Umwandlung in Formamid betrifft, so haben die Versuche sie noch nicht absolut erwiesen.

**P. Marchal:** Die Fortpflanzung und Entwicklung der socialen Wespen. (Arch. de zool. expér. et générale. 1896, 3. Série, vol. IV, p. 1.)

Vor längerer Zeit (Rdsch. IX, 117) berichteten wir an dieser Stelle über eine Mittheilung Marchals betreffend die Antheilnahme der Arbeiterinnen von *Vespa germanica* an der Erzeugung männlicher Nachkommenschaft. Verf. hatte sowohl durch Versuche mit gefangenen Wespenkolonien als auch durch Beobachtung im Freien festgestellt, dass auch bei *Vespa*, ebenso wie dies durch Siebold für *Polistes gallica* festgestellt worden ist, gelegentlich fruchtbare Arbeiterinnen vorkommen, ja dass die Fruchtbarkeit derselben unter günstigen Umständen eine beträchtliche und der Antheil, den sie in solchen Fällen an

der Hervorbringung männlicher Wespen nehmen, ein nicht unbedeutender sein kann. Im Freien konnte Verf. fruchtbare Arbeiterinnen nur im Hochsommer antreffen, während in der Gefangenschaft sich bei guter Ernährung bis in den October hinein dergleichen fanden, und Verf. kam demnach zu dem Schlusse, dass die Fruchtbarkeit derselben durch gute und reichliche Ernährung veranlasst sei.

In der vorliegenden Arbeit giebt Verf. nun eine eingehende Darstellung seiner zahlreichen Versuche mit in der Gefangenschaft beobachteten Kolonien verschiedener Wespenarten, namentlich von *V. germanica*, und kommt bei der Discussion der zur Beobachtung gelangten Thatsachen zu einigen Schlussfolgerungen von allgemeiner Bedeutung, welche ein nochmaliges ausführlicheres Eingehen auf diesen Gegenstand an dieser Stelle rechtfertigen.

Von den die Biologie von *V. germanica* betreffenden Beobachtungen des Verf. sei zunächst folgendes hier angeführt. Verf. fand in allen von ihm untersuchten Nestern stets nur zwei Arten von Zellen, kleine und grosse. Die letzteren waren im allgemeinen auf die beiden untersten Zellstockwerke beschränkt, zuweilen fand sich darüber noch eine aus kleinen und grossen Zellen bestehende Lage. Während anfangs in allen Zellen Weibchen, Arbeiterinnen und Männchen ohne bestimmte Vertheilung erzogen werden, sieht man im Hochsommer die grossen Zellen ausschliesslich für die Weibchen reservirt. Besondere Zellen für die Männchen giebt es nach Herrn Marchal bei den *Vespa*-Arten nicht, ebenso fand Verf., dass der Mageninhalt aller Larven derselbe war und sich auch in den Cocons der Nymphen durchweg dieselben, auf Insectennahrung deutenden Chitinreste fanden, dass also von einem besonderen Königsfutter, wie bei den Bienen, nicht die Rede sei.

Ist somit ein qualitativer Unterschied in der Nahrung nicht vorhanden, so kann die verschiedene Entwicklung der Arbeiter und Königinnen bei den Wespen nur auf quantitative Ernährungsunterschiede zurückgeführt werden, dies aber ist an sich nicht schwer zu verstehen, da es sich bei den entwickelten Arbeiterinnen und Königinnen auch wesentlich um quantitative Unterschiede (verschiedene Grösse, verschiedene Entwicklung des Geschlechtsapparats) handelt. Indem nun Verf. weiter hervorhebt, dass ausser den Arbeiterinnen und Weibchen von normaler Grösse auch noch Zwischenformen vorhanden seien, theils Arbeiterinnen, welche die normale Grösse (13 bis 16 mm) überschreiten, theils Weibchen, welche die normale Grösse (18 bis 20 mm) nicht erreichen, dass jedoch diese Formen, ebenso wie die Königinnen, in grösster Zahl im Hochsommer zur Entwicklung gelangen, führt er dies auf die zu dieser Zeit in reichlichster Menge zur Verfügung stehende Nahrung zurück, welche eine bessere Fütterung der Larven ermögliche. Die im Frühjahr sich entwickelnden Larven, welche von den Mutterwespen allein ernährt werden und zwar zu einer Zeit, in der das Futter noch knapper ist, gelangen nicht zur

vollen Geschlechtsreife. Kaum ausgeschlüpft, müssen sie sogleich bei andern Larven Ammendienste verrichten, und erübrigen für ihre eigene Ernährung nicht genug, um ihre Fortpflanzungsorgane zur vollen Entwicklung zu bringen. Je mehr nun im Lauf des Sommers die zu Gebote stehende Nahrung sich vermehrt, während gleichzeitig die Anzahl der in die Pflege der Larven sich theilenden Arbeiterinnen wächst, desto günstiger werden nicht nur für die Larven, sondern auch für die erwachsenen Arbeiterinnen die Ernährungsbedingungen und somit wird einerseits die Aufzucht von Königinnen, andererseits jedoch die Entwicklung der Fortpflanzungsorgane bei einzelnen Arbeiterinnen und die Antheilnahme der letzteren an der Vermehrung des Wespenstaates möglich. Unter normalen Verhältnissen ist auch im Hochsommer die Zahl der fruchtbaren Arbeiterinnen nicht gross. Verf. fand Mitte August unter 88 untersuchten Wespen nur 6 mit reifen Eiern, deren nie mehr als 2 bis 3 vorhanden waren. Im September fand sich unter 216 Arbeiterinnen keine mit reifen Eiern.

Wie schon oben erwähnt, ändert sich dies Verhältniss jedoch bei gefangenen Wespen zu Gunsten der Arbeiter, der Procentsatz der fruchtbaren Arbeiterinnen wird grösser, und man findet deren bis in den Herbst. Den grössten Einfluss hat jedoch das Fehlen der Königin. Wespenbauten, welche der Königin beraubt und nach Vernichtung aller Eier und aller nicht unmittelbar vor dem Ausschlüpfen stehenden Larven mit einer Anzahl von Arbeiterinnen bevölkert wurden, enthielten bald zahlreiche Eier und junge Larven, welche letztere durch einen, von den durchschimmernden Testikeln hervorgerufenen, dunkeln Doppelfleck auf dem rechten Körpering leicht als männliche zu erkennen waren. Verf. fand in mehreren solchen Nestern ein Drittel der Arbeiterinnen fruchtbar, und zwar zum theil mit von reifen Eiern strotzenden, denen der Königinnen ähnlichen Ovarien. Besonders lehrreich ist ein Versuch mit einem getheilten Nest, dessen eine Hälfte die Königin behielt, während die andere nur von Arbeiterinnen bevölkert wurde. Die erste Hälfte enthielt einen Monat später 20 durchweg unfruchtbare Arbeiterinnen, während sich von den überlebenden 30 Arbeiterinnen der anderen Hälfte 10, also ein Drittel, als fruchtbar erwiesen. Auch die bloss zeitweilige Unterbrechung des Legegeschäfts seitens der Königin zieht, wie Verf. an einem im Freien gefundenen Nest von *V. vulgaris* beobachtete, eine gesteigerte Fruchtbarkeit der Arbeiterinnen nach sich.

Auch diese Erscheinungen sucht Verf. dadurch zu erklären, dass beim Fehlen der Königin, oder bei einer Unterbrechung der Legethätigkeit derselben, die Arbeiterinnen infolge des Fortfalls der Brutpflege sich selbst besser ernähren und infolge dessen ihre unentwickelten Geschlechtsorgane zur Entwicklung bringen.

Es sei noch hinzugefügt, dass Verf. bei wiederholten Versuchen niemals eine Befruchtung der