

Will man das äthaminschwefelsaure Ammoniak, welches sich leicht in größerer Menge gewinnen läßt, zur Darstellung von Aethylamin anwenden, so hat man nur wasserfreie Schwefelsäure in Aether zu leiten, das Product mit Wasser zu schütteln und durch das von Aether befreite Product (rohe schwefelsaure Aethyloxyd) Ammoniak zu leiten. Man kocht das entstandene äthaminschwefelsaure Ammoniak mit kohlensaurem Baryt oder Bleioxyd, bis alles Ammoniak entfernt ist, setzt hierauf Kalilauge zu und destillirt in einer Retorte das durch Zersetzung der Aethaminschwefelsäure frei werdende Aethylamin ab.

Ueber eine neue, mit Stärkmehl isomere Substanz; von Professor J. Gottlieb.

Die wenigen Untersuchungen, welche bisher vom chemischen Standpunkte aus über die Zusammensetzung der Organe der niederen Thiergattungen durchgeführt wurden, haben deutlich darauf hingewiesen, dafs dieselben hinsichtlich der allgemeineren stickstofffreien Bestandtheile organisirter Wesen überhaupt mit den Pflanzen eine merkwürdige Uebereinstimmung zeigen. Alle bisher in dieser Richtung angestellten Versuche sprechen für das Vorhandenseyn eines solchen Zusammenhanges und machen denselben um so wahrscheinlicher, als auch viele der niederen Thiere bezüglich ihrer Formen gewissen Pflanzen so nahe stehen, dafs die Frage, ob Pflanze ob Thier, wie bekannt, sehr häufig lebhaft erörtert, seltener befriedigend beantwortet wurde.

In der Voraussetzung, dafs jeder noch so geringe Beitrag zur Kenntnifs der Zusammensetzung und Eigenschaften der Bestandtheile niederer Thiere die Aufhellung dieser so wichtigen

als interessanten Verhältnisse fördern müsse, habe ich das im Sommer 1849 eingetretene häufige Vorkommen der bekannten Infusorien-*Species Euglena viridis*, Ehr. in der Nähe von Grätz benutzt, um einen in denselben sich vorfindenden Körper näher kennen zu lernen, welcher schon wiederholt die Aufmerksamkeit der Naturforscher in Anspruch genommen hat.

Diese Thiere enthalten nämlich in ihrem lebenden Zustande sowohl, als auch längere Zeit nach ihrem Absterben eine große Anzahl von kleinen Körnern, die ihnen bei ihrer grünen Färbung, besonders wenn sie sich, wie häufig geschieht, zu einer kugelförmigen Blase zusammengezogen haben, eine große Aehnlichkeit mit einer von sehr kleinen Stärkmehlkörnern erfüllten Pflanzenzelle ertheilen. Man sieht dieselben beim Zerdrücken der Thiere unter dem Mikroscope reichlich austreten, ohne daß sie untereinander im Geringsten zusammenhängen oder eine frühere Anheftung an die Hülle des Thieres bemerken ließen. Der Versuch mit Jod, den ich oft wiederholte, aber nie von einer dunkeln Färbung der Körner begleitet sah, bewies gleich zu Anfang, daß dieselben nicht Stärkmehl seyen, was die weitere Untersuchung auch bestätigte. Die Abscheidung dieser Körner war durch den Umstand begünstigt, daß die *Euglena vir.* in bedeutender Menge und fast ganz frei von anderen Infusorien auftrat.

Die Euglenen bedecken das Wasser, in welchem sie leben, in grünen, losen und schaumigen Schichten, die sich nach jedesmaligem Abschöpfen, besonders bei sehr warmer Witterung, ungemein rasch erneuern. Dieser grüne Schaum enthielt neben den Euglenen eine schleimartige Substanz, Pflanzenreste, sehr feinen Sand und wenige Bacillarien. Er wurde mit viel Wasser angerührt, worin er sich sehr leicht vertheilt und dann durch ein feines Drahtsieb geschlagen, auf welchem die größeren Pflanzenreste zurückblieben. Die mit dem Sande durchgesehenen Thiere, neuerdings mit Wasser angerührt, konnten, indem

sie sich nur langsam absetzen, von einem Theile des Sandes abgessen werden, wonach sie sich zu Boden setzten, während die leichteren Pflanzenreste, mit wenig Euglenen gemengt, suspendirt blieben. Den Bodensatz bildete dann eine dichte grüne Masse, welche fast nur aus theils noch lebenden, theils abgestorbenen Euglenen mit etwas feinem Sande vermischt bestand und durch eine Wiederholung des beschriebenen Verfahrens von den erwähnten Beimengungen, mit Ausnahme des Sandes, nahezu vollständig befreit werden konnte, wie eine sorgfältige Untersuchung mit dem Mikroscope bewies. Die so weit vorbereiteten-Thiere hatten von ihrer lebhaft grünen Farbe nichts eingebüßt.

Eine größere Parthie derselben trocknete ich für spätere Versuche bei 100° aus, wobei die grüne Farbe sich in eine matte, graugrüne umwandelte und die Thiere sich zu größern Klumpen zusammenballten. Eine andere Parthie wurde sogleich nach ihrer Reinigung mit einem Gemenge von Weingeist und Aether übergossen, welches sich rasch grün färbte. Nachdem auf diese Weise die Entfernung eines Theiles des grünen Farbstoffes und des anhängenden Wassers bewerkstelligt war, wurde die Extraction mit reinem Aether fortgesetzt und später mit kochendem 80procentigem Weingeist vollendet. Diese Flüssigkeiten nehmen nebst dem grünen Farbstoff auch noch eine braune stickstoffhaltige Substanz und bedeutende Mengen von Fett auf.

Nach völliger Erschöpfung mit Aether und Alkohol zeigen die Thiere eine ziemlich lebhaft violette Färbung. Die violett färbende Substanz liefs sich durch ein kochendes Gemenge von Weingeist und Salzsäure, in welchem sie leicht löslich ist, wegnehmen; die Euglenen blieben dann gelblich weifs gefärbt zurück.

Während dieser Behandlung zerreißen sehr viele Hüllen der Thiere und lassen ihren körnigen Inhalt heraustreten. Man hat dann unter dem Mikroscope ein Gemenge von Körnern,

unverletzten Thieren und Stücken der Umhüllungsmembran vor sich. Das äußere Ansehen der ersteren ist aber bis auf die Farbe unverändert geblieben.

Die Trennung der Körner von den Membranen habe ich dadurch zu erreichen gesucht, dafs ich das im Wasser suspendirte Gemenge auf sehr feines, vorher durch wiederholtes Auskochen von Stärkmehl befreites Baumwollengewebe brachte, welches das Wasser milchig getrübt durchlaufen liefs, woraus sich nach längerem Stehen die Körner als ein blendend weifser Bodensatz abschieden. Diese Operation wurde mehrere Male wiederholt. Auf dem Tuche blieb dann ein Gemenge, von Hüllen und Körnern mit Sand, dessen weitere Scheidung wegen der durch das Umrühren beförderten Zerkleinerung der Hüllen, welche ein reichliches Durchgehen derselben zur Folge hatte, nicht rathsam erschien. Die gänzliche Reinigung der Körner auf mechanischem Wege gelingt wegen der Beimengung von Hüllenfragmenten und feinen Sandtheilchen nicht. Eine unten anzuführende Analyse soll den Grad der auf diese Weise zu erzielenden Reinheit ersichtlich machen. Die völlige Reindarstellung der Körnersubstanz, welche aber mit einer Zerstörung ihrer ursprünglichen Gestalt verbunden ist, läfst sich indessen leicht durchführen, wenn die so weit vorbereiteten Körner bei gewöhnlicher Temperatur mit verdünnter Kalilösung behandelt werden, welche sie unter Zurücklassung von Sand und Membranstückchen auflöst. Durch Versetzen der alkalischen Flüssigkeit mit verdünnter Salzsäure wird die Substanz in Form eines durchscheinenden, opalisirenden, gelatinös aufgequollenen Körpers ausgeschieden, wobei die ganze Flüssigkeit, falls sie nicht sehr verdünnt ist, zu einer geléeartigen Masse erstarrt. Die Entfernung des Chlorkaliums und der Salzsäure durch Waschen geht langsam, aber vollständig vor sich. Obwohl die Einwirkung des Kali's auf die Hüllenfragmente unter den gegebenen Umständen eine sehr beschränkte ist, kann die Bildung sehr

geringer Mengen eines in Kali löslichen braunen, durch Säuren zum Theil ausfällbaren Körpers nicht vermieden werden, dessen Gegenwart sich erst beim Austrocknen der ausgeschiedenen Masse durch eine bräunliche Färbung zu erkennen giebt. Durch wiederholtes Behandeln mit Kali und Ausfällen mit einem Gemenge von Salzsäure und Weingeist, welcher die färbende Substanz aufnimmt, wird dieselbe entfernt.

Sind die Euglenen bei 100° eingetrocknet und längere Zeit aufbewahrt worden, so gelingt die Reindarstellung der Körnersubstanz nicht so leicht. Die in Aether und Weingeist löslichen Körper sind theilweise in eine braune schwerlösliche Substanz umgewandelt, welche selbst durch wochenlanges Kochen mit Alkohol nicht vollständig ausgezogen werden kann, obwohl die Thiere bald die violette Färbung zeigen. Nach der Behandlung mit Salzsäure bleiben sie braun gefärbt zurück und geben bei der mechanischen Trennung schwer und langsam die Körner ab, indem die Membranen sich leicht zu einer schmierigen knetbaren Masse vereinigen, welche nur allmählig unter gleichzeitiger Zertheilung vieler Hüllen von den Körnern geschieden werden kann. Die Kalilauge läßt die mitgegangenen Hüllenreste selbst zurück, nimmt aber reichlich einen braunen Körper auf und wird dunkel gefärbt. Das Ausfällen mit weingeistiger Salzsäure und Wiederauflösen in Kali muß 10—12mal wiederholt werden, bis es gelingt, den Körper auf jenen Grad von Reinheit zu bringen, der bei Behandlung frischer Euglenen in kurzer Zeit erreicht werden kann.

Da den Euglenen stets Sand beigemischt ist, ihre Asche namhafte Mengen Kieselsäure enthält, so geschieht es leicht, daß der so gereinigten Substanz Kieselsäure anhängt, indem die wiederholte Auflösung in Kali und nachfolgende Ausfällung mit Säuren die Entfernung der Kieselsäure nicht immer vollständig vermittelt. Bei Bestimmung des feuerbeständigen Rückstandes habe ich 0,29 bis 0,5 Procente erhalten.

Wie aus der Gewinnung der Körner hervorgeht, sind dieselben in ursprünglicher, wie durch Kali veränderter Form in Wasser und verdünnten Säuren völlig unlöslich. Diese äufsern auch beim Kochen keine Wirkung darauf. Die eingetrocknete, durch Kali modificirte Substanz quillt im Wasser auf, ohne den geléeartigen Zustand zu erreichen, den sie durch Ausfällen aus verdünnter alkalischer Lösung erhält. Die unveränderten Körner sind weifs, dem Weizenstärkmehl sehr ähnlich, nur viel kleiner als dieses, leicht bei 100° von anhängendem Wasser zu befreien. Die eingetrocknete, durch Kali etc. gereinigte Substanz stellt kleine unregelmässige, durchscheinende, schwach gelblich gefärbte gummiähnliche Stückchen dar, die zähe sind, sich nur sehr unvollkommen zerreiben lassen und das anhängende Wasser bei 110° erst nach längerer Zeit völlig abgeben. Beim Erhitzen schmelzen beide und verbrennen mit ähnlichem Geruche wie Zucker. Die Kohle ist leicht verbrennlich. In Ammoniakflüssigkeit sind sie, selbst wenn sie damit gekocht werden, unlöslich. Ist die alkalische Lösung derselben concentrirt, so scheidet angesäuertes Weingeist die Substanz in weissen Flocken aus, die nach dem Waschen und Trocknen von dem aus verdünnteren Lösungen gefällten Körper nicht unterschieden werden können. Salzlösungen, soweit ich dieselben versucht, bleiben ohne Einwirkung. Diese Substanz zeigt also eine namhafte Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen, wodurch sie der Cellulose nahe verwandt erscheint.

Um ihre Zusammensetzung festzustellen, bediente ich mich der durch Kali gereinigten Substanz, und zwar einer solchen, welche keine wägbare Quantität von Asche zurückliefs, da mehrere Aschenbestimmungen von Substanz derselben Darstellung mir den Beweis lieferten, dafs die feuerbeständige Beimischung in denselben nicht gleichmässig vertheilt, auch ihre Bestimmung bei den geringen Mengen, welche ich dazu verwenden konnte, zu unsicher sey, um auf die Genauigkeit der analytischen Re-

sultate keinen nachtheiligen Einfluss ausüben zu können. Directe Versuche bewiesen, daß der zu untersuchende Körper keinen Stickstoff enthalte.

Er wurde bei 110° getrocknet.

Die Ausführung der Analyse geschah in der Weise, daß die Substanz mit Kupferoxyd verbrannt, sodann Sauerstoff, später atmosphärische Luft durch die Röhre geleitet, die hinter dem Kaliapparate angebrachte, mit festem Aetzkali gefüllte und gewogene Vorlage aber durch eine zweite vor der Feuchtigkeit und Kohlensäure der Luft geschützt wurde.

I.	0,3858 Grm.	gaben	0,6265 Grm.	CO ₂	und	0,218 Grm.	HO.
II.	0,3625	„	„	0,5865	„	CO ₂	„ 0,207 „ HO.
III.	0,292	„	„	0,4738	„	CO ₂	„ 0,166 „ HO.

Diese Zahlen führen zu folgender Formel und procentischen Zusammensetzung :

	berechnet		gefunden		
	I.	II.	I.	II.	III.
C ₁₂	72	44,44	44,28	44,12	44,25
H ₁₀	10	6,18	6,27	6,34	6,31
O ₁₀	80	49,38	49,45	49,54	49,44
	162	100,00	100,00	100,00	100,00.

Um beurtheilen zu können, ob die durch Kali gereinigten Körner gegenüber der ursprünglichen Substanz keine Veränderung durch Wasseraufnahme oder Abgabe erlitten haben, wurden die mechanisch möglichst gereinigten Körner der Analyse unterworfen, obwohl sich unter dem Mikroscope eine kleine Beimengung von feinvertheilter Hüllenmembran und Sand deutlich wahrnehmen liefs.

Sie wurden bei 100° getrocknet.

0,2114 Grm. hinterliefsen 0,003 Grm. Asche, was 1,419 Procenten entspricht.

I. 0,3456 Grm. = 0,3407 Grm. aschenfreier Substanz gaben 0,5606 Grm. CO₂ und 0,1982 Grm. HO.

II. 0,1905 Grm. = 0,1878 Grm. aschenfreier Substanz gaben
0,1063 Grm. HO. Die Kohlensäure ging verloren.

Daraus ergiebt sich die folgende procentische Zusammen-
setzung :

	I.	II.
C	44,87	„
H	6,46	6,28
O	48,67	„
	<hr/>	
	100,00.	

Die Uebereinstimmung der gefundenen, mit den oben be-
rechneten Zahlen ist hinreichend, um zu dem Schlusse zu be-
rechtigen, das die Körner hinsichtlich ihrer Zusammensetzung
von der gummiartigen Substanz nicht verschieden sind. Die
große Aehnlichkeit der Körner mit Stärkmehl in ihrem äußern
Ansehen, sowie die gleiche Zusammensetzung beider, veran-
lassen mich, für dieselben und ihre gummiähnliche Modification
den Namen *Paramylon* vorzuschlagen.

Obwohl zur Darstellung des Paramylons ziemlich große
Quantitäten von Euglenen in Arbeit genommen wurden, war
die Menge der mir zu Gebote stehenden reinen Substanz doch
eine so beschränkte, das zahlreiche, die oben dafür aufgestellte
Formel, wie dessen Verwandtschaft mit Stärkmehl, Gummi etc.
bestätigende Versuche nicht angestellt werden konnten. Es
gelang mir nicht, eine Verbindung des Paramylons von con-
stanter Zusammensetzung zu erhalten, obwohl die Fähigkeit
desselben, sich mit Kali oder Natron zu löslichen Körpern zu
vereinigen, derlei Verbindungen in Aussicht stellte.

Wird die alkalische Lösung mit starkem Alkohol versetzt,
so fällt eine Verbindung heraus, welche weiß und flockig ist,
aber immer etwas Kohlensäure enthält. Sie trocknet zu einer
durchscheinenden, dem Paramylon ähnlichen, aber gelb gefärbten
Masse ein. Waschen mit Weingeist entzieht der Verbindung
Kali, so das selbst ganz kohlenstofffreie Kalilösung nicht zum

Ziele führt. Die Verbindung ist durch Kohlensäure leicht zerlegbar und diese scheidet, durch längere Zeit in die alkalische Lösung geleitet, das Paramylon fast rein aus. Versucht man durch Neutralisation des überschüssigen Kali's der Lösung mit Essigsäure eine zur Bildung eines Bleisalzes taugliche Flüssigkeit herzustellen, so beginnt die Fällung des Paramylons weit früher als die völlige Umwandlung des überschüssigen Kali's in essigsaures Salz. Ich halte es für möglich, bei hinreichendem Material zur Herstellung von reinen Verbindungen zu gelangen. Ich mußte mich aber für einen anderen Weg, nämlich für die Bildung von gährungsfähigem Zucker aus Paramylon entscheiden, um einen weiteren Beweis für die Isomerie dieser Substanz mit Stärkmehl aufzustellen. Wie bereits früher erwähnt wurde, ist durch Kochen mit mäfsig verdünnten Säuren eine Veränderung desselben nicht herbeizuführen. Die Körner verlieren ihre Gestalt durchaus nicht, die flockige Substanz wird nur etwas compacter. Eine gröfsere Menge Paramylon mit verdünnter Schwefelsäure durch sechs Tage gekocht gab nach dem Abfiltriren, Sättigen mit kohlenurem Kalk, Eindampfen und Behandlung mit Weingeist eine sehr geringe Menge einer bräunlich gefärbten schmierigen Masse, die mit der nach Fehling bereiteten Probeflüssigkeit erst beim Kochen Kupferoxydulhydrat ausschied. Frisch bereitete Diastase blieb unter den der Zuckerbildung günstigsten Verhältnissen ohne sichtliche Wirkung auf das Paramylon. Es gelingt aber, dasselbe rasch aufzulösen und in gährungsfähigen Zucker umzuwandeln, wenn man es mit einem Ueberschusse von rauchender Salzsäure kocht, wobei die in wenigen Minuten entstehende Lösung braun gefärbt wird. Um den dabei entstehenden Zucker nachzuweisen, versetzte ich die Flüssigkeit mit ihrem gleichen Volum Wasser, dampfte, um einen Theil der Salzsäure zu entfernen, bis auf die Hälfte ab und versetzte den Rückstand so lange mit Silberoxyd, als eine Umwandlung desselben in Chlorsilber zu bemerken war. Die abfiltrirte Flüssig-

keit hinterließ beim Verdampfen eine syrupartige, bräunlich gefärbte Masse von deutlich süßem Geschmack, welche sich mit der Kupferflüssigkeit wie Traubenzucker verhielt und mit Hefe und Wasser angerührt bald die Erscheinungen der weingeistigen Gährung zeigte, nach deren Vollendung das Ganze destillirt wurde. Das über Chlorcalcium rectificirte Destillat erwies sich durch Geruch, Geschmack und Brennbarkeit als Weingeist. Wie das Stärkmehl, kann auch Paramylon durch eine höhere Temperatur in eine gummiartige Substanz übergeführt werden. In einem Luftbade auf etwa 200° erhitzt, färbt es sich bräunlich, ohne zu schmelzen und giebt dann an Wasser einen löslichen Körper ab, welcher geschmacklos ist und beim Eindampfen eine gummiähnliche, in Weingeist unlösliche Substanz zurückläßt. Die kleine Quantität, welche ich mir davon verschaffen konnte, erlaubte nicht, zu bestimmen, ob dieser Körper Dextrin oder nur eine analoge Verbindung sey.

Bei Behandlung des Paramylons mit Salpetersäure wird reichlich Oxalsäure gebildet.

Diese Versuche, im Zusammenhange mit der Analyse, weisen dem Paramylon offenbar einen Platz neben Stärkmehl, Gummi etc. an. Es ist wahrscheinlich, daß dieser Körper hinsichtlich seines Vorkommens nicht auf *Euglena vir.* beschränkt sey, sondern sich bei niederen Thierformen, sowie Pflanzen, wenn auch nicht immer in Gestalt von Körnchen, werde nachweisen lassen.

Die Eigenschaften des Paramylons erscheinen nicht ganz uninteressant, wenn man die Bedeutung der zum größten Theil daraus bestehenden Körner in der *Euglena vir.* gegenüber dem Lebens- und Fortpflanzungsprocesse dieser Thiere berücksichtigt.

Diese Körner sind, wie M. Perty bereits vor zwei Jahren nachgewiesen hat *), Keime, welche sich nach dem Absterben

*) Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern, No. 133.
M. Perty, über die Entwicklung einiger Infusorien.

des Thieres selbstständig zu entwickeln im Stande sind. Diese Keime haben ohne Zweifel die Bestimmung, selbst nach langem Verweilen im Wasser oder Herumschweben in der Luft unter günstigen Verhältnissen die Forterhaltung der Species zu vermitteln und würden ihre Aufgabe gewifs nicht erfüllen, wenn ihr Hauptbestandtheil nicht durch eine grofse Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen eine selbst sehr verspätete Entwicklung möglich machen würde.

Obwohl die Aufgabe meiner Untersuchung die Feststellung der chemischen Natur der oben beschriebenen Körner gewesen, konnte es dabei nicht an Erscheinungen und Thatsachen fehlen, welche bei sorgfältigerer Erforschung einen tiefern Einblick in die chemischen und physiologischen Verhältnisse der Euglenen und verwandten Thierformen in Aussicht stellten. Der grüne und violette Farbstoff, das Fett, die stickstoffhaltige Hülle, die Asche, im Zusammenhange mit einer genauer als bisher ermittelten Entwicklungs-Geschichte der *Euglena vir.* boten Anregung zu einer umfassenderen physiologisch-chemischen Untersuchung dieser Species dar, welche ich im Vereine mit Dr. L. Schmar da unternommen habe und deren Resultate seiner Zeit mitgetheilt werden sollen.

Ueber das Vorkommen von Jod in den Süßwasserpflanzen; von *Ad. Chatin* *).

(Gelesen vor der Academie in Paris den 25. März 1850.)

Einer der ausgezeichnetsten Botaniker Englands, John Lindley, führt an (the vegetable Kingdom, London 1847,

*) Auszug aus Journ. de Pharm. et de Chim. [3] XVII, p. 418.