höhen, aber doch nicht so bedeutend als bei dem Glase. Wahrscheinlich liegt diess daran, dass diese Platinschale schon mehrfach gebraucht und nicht frei von feinen Rissen und Schrammen war. Denn bekanntlich wird der Kochpunct am meisten durch pulverförmige Substanzen erniedrigt, so dass durch Einbringen von pulverförmigem Glas oder Metall die Temperatur des kochenden Wassers kaum von der der entweichenden Dämpfe zu unterscheiden ist.

Bedenkt man noch, dass an jedem hineinfallenden Stäubchen die Adhäsion des Wassers geringer als die Cohäsion seiner Theile ist, und dass durch die mannigfaltigsten Umstände die Adhäsion der festen Körper verändert wird, so dass, wie die neuesten Entdeckungen zeigen, das Licht, die Wärme, die Elektricität, ja selbst die blosse Nähe einer anderen Substanz die Oberfläche eines Körpers so modificiren, dass die Dämpfe von Wasser und Quecksilber sich an den verschiedenen Stellen verschieden anlegen, so kann es nicht auffallend sein, dass die Gegenwart von Metall und von Glas nur in wenigen Fällen den Kochpunct der Flüssigkeit nicht erniedrigt. Je nach der verschiedenen Natur der Gefässe, worin die kochende Flüssigkeit enthalten ist, wird aber die Erniedrigung und folglich die Temperatur des Kochpunctes verschieden sein.

Es giebt kein älteres und häufiger wiederholtes physikalisches Experiment als Wasser zu kochen, aber dennoch ist der wahre Vorgang hierbei nicht hinreichend bekannt gewesen.

II.

Versuche über die Fruchtbarmachung des Bodens durch Ammoniaksalze, salpetersaure und andere stickstoffhaltige Verbindungen.

Von

F. Kuhlmann.

(*Compt. rend.* XVII. 13. Nov. 1843. p. 1118.)

Im Verlaufe einiger Jahre habe ich zahlreiche Versuche angestellt, um zu erfahren, bis zu welchem Puncte der Agricultur durch ammoniakalische Substanzen ein Vortheil und Nutzen verschafft werden könnte.

Meine Versuche von 1841 und 1842 haben mich von dem

grossen Einfluss dieser Salze auf die Vegetation überzeugt, und die beobachteten Thatsachen schienen mir so übereinstimmend mit den Ansichten der Chemiker, dass ich glaubte, die Veröffentlichung derselben würde für die Wissenschaft von nicht hinlänglichem Interesse sein, weil sie in der That nur die in der Abhandlung der Herren Boussingault und Payen (*Ann. de Chim. III. Sér. III. Vol.*), welche von den Düngerarten handelt, ausgesprochenen Ansichten so wie die Meinung bestätigten über den Einfluss der in der Luft nach einer von Boussingault am Schlusse seiner Abhandlung über die Absorption des Stickstoffes durch die Pflanzen (*Ann. de Chim. T. LXIX. p. 353. 1838*) mitgetheilten Behauptung verbreiteten Ammoniaksalze, eine Behauptung, hinsichtlich deren Richtigkeit in Folge der Beobachtungen von Liebig über die Existenz des Ammoniaks oder von Ammoniaksalzen in der Luft in dem Geiste der Chemiker kein Zweifel von Bedeutung übrig bleiben konnte.

So verhielt sich für mich diese Sache, als in der Sitzung vom 30. Jan. 1843 Herr Bouchardat der Academie der Wissenschaften eine Abhandlung über den Einfluss der Ammoniakverbindungen auf die Vegetation mittheilte, in der der Verfasser zu folgenden Schlussfolgerungen gelangt.

1) Die Auflösungen folgender Ammoniaksalze: des andert-halb-kohlensauren, zweifach-kohlensauren, chlorwasserstoffsaurer, salpetersaurer, schwefelsaurer Ammoniaks, liefern den Pflanzen keinen Stickstoff, welchen sie assimiliren.

2) Wenn diese Auflösungen bis zu $\frac{1}{1000}$ von den Wurzeln der Pflanzen absorbiert worden sind, so wirken sie alle wie energische Gifte.

Da diese Resultate so wenig in Uebereinstimmung sind mit den Thatsachen, welche unter meinen Augen sich dargestellt haben, und mit den Resultaten der von mir zweimal und nach einem grossen Maassstabe ausgeführten Versuche, so habe ich mich bewogen gefunden, meine Versuche im Jahre 1843 zu wiederholen, und da die so bestimmten Schlüsse, zu welchen Herr Bouchardat gelangt ist, zur Folge haben könnten, dass die ganze fernere Experimentation über den Einfluss der Ammoniaksalze auf die Fruchtbarmachung des Bodens aufgegeben würde, so habe ich mich entschlossen, der Academie in der Kürze meine neuen Beobachtungen vorzulegen, welche nur meine früher er-

haltenen Resultate bestätigen und mir alle Unbestimmtheit über diesen Gegenstand verschwinden zu machen scheinen.

Meine Versuche sind nicht allein auf den Einfluss der Ammoniaksalze beschränkt, sondern ich habe auch hinsichtlich der Wirkung des salpetersauren Natrons Versuche angestellt, ich habe die durch diese verschiedenen als Dünger angewandten Salze erhaltenen Resultate verglichen mit der Wirkung einer Auflösung von Gelatine, mit der Wirkung des Pferdeurins und mit der Wirkung des flamändischen Düngers.

Ich wählte zur Ausführung meiner Versuche eine ausgedehnte Weide, deren ganze Oberfläche denselben Verhältnissen der Lage und der Fruchtbarkeit ausgesetzt war.

Als ich nun zum Beispiel die Production des Heu's beabsichtigte, so glaube ich alle Bedingungen dafür mir verschafft zu haben, dass die Sorge der Cultur auf die Resultate nicht hat Einfluss haben können. Jeder Versuch wurde auf einer Fläche von 3 Ares angestellt, und von Strecke zu Strecke zwischen den für die Versuche bestimmten Streifen befand sich ein Streifen ohne Dünger, um genau die erhaltenen Resultate feststellen zu können. Die Streifen waren von einander durch Gräben getrennt.

Alle Düngerarten wurden in Wasser aufgelöst oder aufgerührt, so dass von jeder ein Volumen von 975 Litres oder 325 Hectolitres auf das Hectare kam. Das Ausgiessen fand am 28. März 1843 statt, zu einer sehr trocknen Zeit; am 30. März fiel ein ziemlich starker Regen, und die Witterung blieb bis zum 5. April regnig, so dass die Düngerarten sehr gleichmässig sich vertheilt haben müssen. Das Jahr war ziemlich feucht; die Ernte fand am 30. Juni statt; das Ganze wurde an einem Tage gemäht, und die Witterung war für das Trocknen günstig. Nachdem es einige Tage lang einer heissen Sonne war ausgesetzt gewesen, wurde das auf jedem Streifen gesammelte Heu mit der grössten Sorgfalt jedes für sich gewogen. Ich theile in der Form einer Tabelle die Resultate dieser verschiedenen Versuche, auf ein Hectare Oberfläche berechnet, mit, und da die Frage, wie ich sie mir gestellt hatte, Bezug hat auf die Anwendung der untersuchten Substanzen hinsichtlich ihres wirklichen Preises in Flandern, so habe ich die Tabelle durch Zahlen vervollständigt, welche den Nutzen auch für andere Gegenden augenscheinlich zu machen im Stande sind.

No.	Beschaffenheit des angewandten Düngers.	Menge auf das Hectare.	Preis für 100 K., auf den Acker gebracht.	Menge des geernteten Heu's ohne Addition des Dün- gers auf d. Hectare.	Menge des dem ange- wandten Dünger entspre- chenden Heu's.	Preis des Heu's auf 100 Kil.	Ausgabe.	Einnahme.	Differenz. Der Ueberschuss ausgedrückt durch +, der Verlust durch —.
1.	Chlorwasserstoffsäures Ammoniak . . .	Kil. 266	Fr. 100	4000	1716	8	Fr. C. 266,00	Fr. C. 137,28	Fr. C. — 128,72
2.	Schwefelsäures Ammoniak	266	60	—	1238	—	159,60	98,64	— 60,96
3.	Salpetersäures Natron	133	65	—	800	—	86,45	64,00	— 22,45
4.	Salpetersäures Natron	266	65	—	1723	—	172,90	137,84	— 35,06
5.	Ammoniak. Wasser (a)	Litr. 5400	1	—	2300	—	54,00	184,00	+ 130,00
6.	Gelatinöse Lösung aus d. Fabriken des Bein- schwarz (b) . . .	21666	0,75	—	2493	—	162,49	199,44	+ 37,00
7.	Pferdeharn . . .	21666	0,75	—	2240	—	162,49	179,20	+ 17,20
8.	Flandrischer Dünger (c)	21666	0,75	—	3433	—	162,49	274,64	+ 112,64.

a) Das ammoniakalische Wasser der Gasfabrik von Lille, welches zu diesem Versuche gedient hat, zeigte am Ariometer 4 Grade; bevor dasselbe über den Acker ausgegossen wurde, wurde das in dieser Flüssigkeit enthaltene Ammoniak in chlorwasserstoffsäures verwandelt durch Vermengung der ammoniakalischen Flüssigkeit mit ihrem doppelten Volumen an saurem Wasser, erhalten beim Ausziehen der Knochen bei der Fabrication des Leimes. Dieser Rückstand ist bisher in meinen Fabriken nicht benutzt worden.

Der phosphorsaure Kalk, welcher durch diese Decomposition der Knochen aufgelöst wird, wurde, mit der Flüssigkeit vermischt, ebenfalls auf den Acker gebracht, aber sein unmittelbarer Einfluss musste wenig beträchtlich sein, denn ein unter denselben Verhältnissen angestellter Versuch, bei welchem dieselbe Quantität saure Auflösung des phosphorsauren Kalks mit einem geringen Ueberschuss von Kalk versetzt wurde, aber ohne Zusatz von Ammoniak, hat kein besonderes Resultat gegeben. Ohne den Einfluss dieser phosphorsauren Verbindung als Dünger oder Verbesserung desselben zu läugnen, so habe ich die Ueberzeugung, dass seine Einwirkung nur sehr langsam von Statten gehen kann.

b) Die durch Kochen mit Wasser erhaltene Flüssigkeit, welchem ich die Knochen der Küche unterwerfe, um das Fett auszu ziehen. Das gelatinöse Wasser, welches nach der Abscheidung der Knochenseife zurückbleibt, enthält $2\frac{1}{2}$ Procent unreiner und ein wenig veränderter Gelatine.

c) Der flamändische Dünger bestand aus Urin und reinem Menschenkoth. Er war weniger wässerig als der gewöhnlich dem Landmann gelieferte. Da nämlich der Verkauf dieser Substanz ein Einkommen der Dienstleute ist, so tragen diese letzteren Sorge, alle Haushaltungswässer demselben zuzusetzen; auch bemerkt man die sehr beträchtlichen Abweichungen in der fruchtmachenden Wirkung dieses Düngers*).

*) Wenige Tage nachdem die Düngerarten ausgestreut worden waren, konnte man schon ihren Einfluss auf die Vegetation bemerken; die mit Dünger versehenen Strecken zeigten ein weit tieferes Grün. Die Folgen waren besonders bemerkbar für die No. 5, 6 und 8.

Bei den No. 1, 2, 3 und 4 kam das Gras zur vollkommenen Reife; bei den folgenden No. und besonders bei 6 und 8 war das Gras weniger reif, aber es musste doch gemäht werden, weil es anfang, am Grunde dünn zu werden, und sich bald verändert haben würde.

Die vorhergehende Tabelle gestattet, folgende Verhältnisse aufzustellen:

	Stickstoff nach Procenten im Dünget.	Supplementäre Menge an Heu, erhalten bei einer früheren Ernte.	Menge des Heu's für 100 Proc. des in dem Dünger enthaltenen Stickstoffes.	Menge des Heu's, welche 100 Procent Stickstoff enthält, nach Boussingault.
Chlorwasserstoffsäures Ammoniak . . .	26,439	645	24,395	10,000
Schwefelsäures Ammoniak	21,375	463	21,660	—
Salpetersäures Natron	16,577	647	40,056	—
Trockene Gallerte in dem Versuche No. 6.	16,980	414	24,35	—

Die Versuche, deren Details man in den beiden vorhergehenden Tabellen angegeben findet, geben zu folgenden Folgerungen Veranlassung.

In theoretischer Hinsicht.

1) Die direct als Dünger angewandten Ammoniaksalze wirken wie die gewöhnlichen stickstoffhaltigen Düngerarten; die Menge der eingeernteten Producte ist ziemlich im Verhältniss mit der Menge des Stickstoffes, welche die verschiedenen Salze enthalten.

2) Das als Dünger angewandte salpetersäure Natron zeigt ähnliche Resultate; der Stickstoff des salpetersäuren Natrons scheint sogar leichter assimilirt zu werden als derjenige der Ammoniaksalze, wenn man nicht vielleicht dem salpetersäuren Natron eine gleichzeitige günstige Wirkung auf die Entwicklung der Vegetation zuschreiben will *).

*) Ein unter denselben Verhältnissen mit einer gleichen Menge von trockenem schwefelsäurem Natron angestellter Versuch hat kein Resultat gegeben. Die Vegetation war nicht kräftiger als ohne Anwendung dieses Salzes, aber es ist möglich, dass das Natron, welches durch Zersetzung des salpetersäuren Natrons frei wird und Natronsalze mit einer organischen Säure bilden kann, verschieden wirkt von dem Natron, welches in einer so beständigen Verbindung wie das schwefelsäure Natron enthalten ist.

3) Der Ausfall der Ernte hat bei meinen Versuchen in einem directen Verhältniss zu der Menge des angewandten salpetersauren Natrons gestanden.

4) Die Leimauflösung, als Dünger angewandt, hat eine energische Wirkung gezeigt, welche, verglichen mit derjenigen des chlorwasserstoffsäuren Ammoniaks, im Verhältniss steht zu der in beiden Körpern enthaltenen Menge Stickstoff.

5) Liebig gelangt in seiner *Agricultur-Chemie*, indem er die Ansicht theilt, dass 1 Kilogramm Regenwasser nur $\frac{1}{4}$ Decigr. Ammoniak enthält, zu der Annahme, dass ein Morgen Landes (2500 Quadrat-Meter) jährlich mehr als 40 Kilogr. Ammoniak aufnimmt und folglich 33,8 Kil. reinen Stickstoff, eine Quantität, die beträchtlicher ist, als nothwendig wäre, um 1325 Kilogr. Weizen, 1400 Kilogr. Gras und 10,000 Kilogr. Runkelrüben zu bilden.

Man wird aus diesem Argumente schliessen können, dass unter allen Umständen die atmosphärische Luft im Stande ist, den Pflanzen die zu ihrer Entwicklung nothwendige Quantität Stickstoff zu liefern.

Meine Versuche zeigen, dass, wenn diese Menge an Stickstoff wirklich in dem Regenwasser in einem Zustande existirt, in welchem er durch die Pflanzen assimilirbar wäre, doch eine supplementare Menge durch die stickstoffhaltigen Düngerarten herbeigeschafft werden muss, um eine üppige Vegetation hervorzu-bringen.

Sie zeigen ferner, dass dieser stickstoffhaltige Dünger nicht allein dadurch Vortheil bringt, dass er seinen Stickstoff den Pflanzen überliefert, sondern auch noch dadurch, dass er der Pflanze die assimilirende Kraft verschafft, die ihr nothwendig ist, um eine grössere Quantität Stickstoff aus der Atmosphäre aufnehmen zu können*). Sie zeigen, dass die assimilirende Kraft der Pflanze wächst mit der Menge Stickstoff, welche man ihr darbietet, und diese Ansicht lässt sich, wie mir scheint, nicht allein auf die Assimilation des Stickstoffes anwenden, sondern auch in

*) Auf 100 Theile des vom Dünger gelieferten Stickstoffes, welche nach einer Analyse von Boussingault 10000 Kilogr. Heu entsprechen, wurden bei meinen Versuchen 21, 24 und selbst 40000 Kilogr. Heu gewonnen; es ist also durch die Atmosphäre, ohne Zweifel auch im Zustande von Ammoniak, eine beträchtlichere Quantität Stickstoff als durch den Dünger geliefert worden.

demselben Grade auf die Assimilation der Alkalisalze, der phosphorsäuren Verbindungen und überhaupt aller Mineralsubstanzen, welche unentbehrlich sind für eine gute Vegetation und besonders Fructification.

Es existirt also ein Zusammenwirken zweier Agentien, welche, einzeln genommen, nur unvollständige Resultate gewähren können.

Aber es giebt noch einen andern Gesichtspunct, von welchem aus man die Wirkung der Ammoniaksalze betrachten muss und welcher noch nicht die Aufmerksamkeit der Chemiker gefesselt zu haben scheint.

In einer Abhandlung über die Efflorescenzen der Mauern, im Jahre 1829*) veröffentlicht, habe ich die Existenz einer gewissen Quantität kohlensäuren Kali's oder Natrons in allen Kalkarten und überhaupt in beinahe allen Mineralsubstanzen zu beweisen versucht. Diese Beobachtungen, welche mich veranlasst haben, eine Ansicht über das Vorkommen des Kali's in der Mehrzahl der auf nassem Wege gebildeten Felsarten aufzustellen, können dazu dienen, die Existenz von Alkalien selbst in den Pflanzen zu rechtfertigen, welche durchaus auf kalkigem Boden wachsen. Nichtsdestoweniger ist es bedenklich, anzunehmen, dass das Kali oder das Natron, welches sich in den Pflanzen im Zustande von an eine organische Säure gebundenen Salzen vorfindet, den Pflanzen immer im kohlensäuren Zustande oder als lösliches Silicat dargeboten werden sollte; es geschieht diess am öftersten im schwefelsäuren Zustande oder als Chloralkali. Niemand wird zum Beispiel behaupten wollen, dass die Meerpflanzen nicht den grössten Theil ihres Natrons als Chlornatrium aufnehmen. Es giebt nun verschiedene Ansichten, um die Reactionen zu erklären, durch welche die Salze der organischen Säure sich bilden durch Ersetzung der weit stärkeren unorganischen Säure. Die Oxalsäure, die durch die Vegetationskraft entsteht und die ein unlösliches Kalksalz bildet, kann sehr gut die Zersetzung des durch die Wurzeln im Zustande der Auflösung aufgenommenen Chlorcalciums oder des schwefelsäuren Kalkes erklären; aber die Salze mit der Base des Kali's und des Natrons, die sich in den Pflanzen bil-

*) Annalen der Pharmacie, Bd. XXIX; Abhandlung über die Salpeterbildung.

den, können, da sie alle auflöslich sind, nicht dieselben Reactionen erleiden.

Der phosphorsaure Kalk, so wie die phosphorsaure Magnesia, kann durch die Pflanzen im Zustande der Auflösung in mit Kohlensäure oder mit doppelt-kohlensauren Alkalien geschwängertem Wasser aufgenommen worden sein*), oder er kann das Resultat sein von einer doppelten Zersetzung in den Pflanzen durch gleichzeitige Aufnahme von löslichen Kalk- und Magnesiaksalzen und phosphorsaurem Kali, Natron oder Ammoniak in Gegenwart von doppelt-kohlensauren Alkalien. Die Gegenwart des Phosphors und des Schwefels in den organischen Geweben erklärt sich durch die Zersetzung der schwefelsauren und phosphorsauren Verbindungen unter dem desoxydirenden Einflusse der fauligen Gährung des Düngers.

Aber auf welche Art sind die Chloralkalien im Stande, ihre Base den organischen Säuren darzubieten?

Ich habe allen Grund, zu vermuthen, dass bei dieser Umbildung das kohlensaure Ammoniak, das gewöhnliche Resultat der Zersetzung der stickstoffhaltigen Düngerarten, oder das kohlensaure Ammoniak, das Resultat des Contactes des chlorwasserstoffsäuren Ammoniaks und des schwefelsauren Ammoniaks mit der Kreide unter dem Einflusse des Sonnenlichtes, auf das Chlornatrium und das Chlorkalium einwirkt, dieselben in chlorwasserstoffsäures Ammoniak und in kohlensaures Natron und Kali umwandelt, welche die Fähigkeit haben, durch die organischen Säuren gesättigt zu werden. Diese Zersetzungen können nur unter dem Einflusse von Feuchtigkeit und einer basischen Reaction des Bodens von Statten gehen, und diese letztere Bedingung lässt also die ganze Wichtigkeit begreifen, den Ackerboden beständig durch Hinzufügung von Kalk, Asche u. s. w. im alkalischen Zustande zu erhalten.

Die ammoniakalischen Salze spielen also bei der Aufnahme von alkalischen Nahrungsmitteln durch die Pflanzen dieselbe Rolle, wie ich diesen Salzen bei der Salpetererzeugung zuertheilt habe, wenn es sich darum handelt, die Salpetersäure auf den Kalk und die Magnesia überzutragen.

*) Ich habe durch directe Versuche bewiesen, dass der phosphorsaure Kalk und die phosphorsaure Magnesia ein wenig auflöslich sind in Wasser, mit Hülfe der Kohlensäure und der doppelt-kohlensauren Alkalien.

Journ. f. prakt. Chemie. XXXII. 1.

Als ich die Gegenwart des kohlensauren und des salpetersauren Ammoniak in der Lauge der Salpeterhütten beobachtet hatte, gelangte ich zu der Ansicht, dass die kohlensauren Kalk- und Magnesiasalze, welche in den für die Salpetererzeugung passenden Erdarten enthalten sind, ihre Säure mit dem salpetersauren Ammoniak austauschen, welches dadurch in den kohlensauren Zustand versetzt wird. Alle diese Veränderungen der Säure gehen unter dem Einflusse einer alkalischen Reaction und unter dem Einfluss des Sonnenlichtes vor sich.

Um mich kurz zu fassen, so glaube ich, dass bei der Vegetation wie bei der Salpetererzeugung das ammoniakalische Salz nicht allein dadurch wirkt, dass es seinen Stickstoff an die neue Verbindung abliefern, sei es nun der Salpetersäure oder der stickstoffhaltigen Substanz der Pflanzen, sondern es übt auch dadurch einen Einfluss aus, dass es zugleich das Mittel abgibt für die Uebertragung oder Zersetzung, sowohl unter dem Einflusse der Sonne als unter dem des Wassers, und auf diese Weise kräftig die Fruchtbarkeit des Bodens befördert, sowohl durch den Stickstoff, welchen es den Pflanzen darbietet, als durch das Kali oder das Natron der Chlorverbindungen, welches dasselbe bei der Assimilation durch die Pflanzen dazu bestimmt, mit einer organischen Säure ein Salz zu bilden.

Ich will mich nicht länger bei diesen Betrachtungen aufhalten, sie stützen sich auf Vermuthungen, welche ich den Chemikern zur Prüfung überlasse.

Wenn man die angeführten Resultate vergleicht mit denjenigen, welche Bouchardat bewogen haben, den meinigen so entgegengesetzte Schlüsse aufzustellen, so wird man, glaube ich, zu der Annahme geführt, dass Bouchardat, als er Zweige verschiedener Pflanzen in schwache Auflösungen brachte, welche $\frac{1}{1000}$ oder $\frac{1}{1500}$ des Ammoniaksalzes enthielten, er diese Salze nicht unter den für die Vegetation erforderlichen Bedingungen dargeboten habe; dass er in die Circulation der Säfte dieser Pflanzen zu grosse nicht zersetzte Quantitäten von Ammoniaksalzen hineingebracht habe. Bouchardat bestätigt indessen, dass Kohlpflanzen, welche jede für sich in einer mit guter Gartenerde gemischten Erdart gepflanzt waren, als sie mit schwachen Auflösungen von Ammoniaksalzen begossen wurden, nicht starben.

Bouchar dat, um diese von den ersteren so verschiedenen Resultate zu erklären, sagt, dass bei dem letztern Versuche die Ammoniaksalze nicht absorbirt, dass sie durch das Erdreich zurückgehalten worden seien.

Jedenfalls werde ich, da die Untersuchung von Bouchar dat mir nur durch den Auszug einer Note des Verfassers, welcher in den *Compt. rend. T. XVI. p. 322* sich befindet, bekannt und diese Arbeit einer Commission zur Prüfung übergeben ist, den Bericht dieser Commission abwarten müssen, um meine Vermuthung hinsichtlich der Ursachen des grossen Unterschiedes, welcher zwischen den Resultaten von Bouchar dat und den meinen stattfindet, auf eine definitive Weise feststellen zu können.

Praktischer Gesichtspunct.

Wenn wir nun die industrielle und commercielle Frage näher erörtern, so müssen wir bemerken, dass in den gegenwärtigen Verhältnissen des Preises der Ammoniaksalze und des salpetersauren Natrons in Frankreich, wenn man nur auf eine einzige Ernte Rücksicht nimmt und wenn es sich um die Fruchtbarmachung von Weiden handelt, ein Verlust seine Ursache hat, welcher bis über ein Drittel den Gewinn übersteigt. Man wird also, um keinen Verlust zu haben bei dieser Cultur, Sorge tragen, dass höchstens zwei Drittheile der fruchtbar machenden Kraft erschöpft werden, und dass wenigstens ein Drittheil durch den Nachwuchs oder die Schläge des folgenden Jahres producirt werde.

Man nimmt allgemein in Flandern an, dass für das zweite Jahr die Hälfte des Düngers im Boden bleibt, wenn man sich des Stalldüngers bedient. Was den flamändischen Dünger betrifft, so hat man bemerkt, dass seine fruchtbar machende Wirkung beinahe gänzlich während des ersten Jahres erschöpft wird; diess letztere Resultat findet seine Erklärung, wenn man bedenkt, dass in dem flamändischen Dünger der grösste Theil der fruchtbar machenden Substanzen sich verflüchtigt, und dieser Umstand hat mich veranlasst, unsern Landleuten zu empfehlen, diesem Dünger, bevor er auf den Acker gestreut würde, vorher Gipspulver oder Salze zuzusetzen, welche durch ihre Zersetzung dem Ammoniaksalze eine grössere Festigkeit zu geben im Stande sind. Diess ist ein Verfahren, von dessen ganzem Nutzen ich mich überzeugt habe.

Diese grosse Flüchtigkeit des befruchtenden Principes existirt nicht bei Anwendung des schwefelsauren und chlorwasserstoffsaurer Ammoniak, wenn auch die Zersetzung dieser Salze nach und nach durch die Kreide, welche einen Theil des Ackerbodens ausmacht, bewirkt wird.

Man kann ferner annehmen, dass bei dem gegenwärtigen Preise des schwefelsauren Ammoniak, wenn man sich dieser Substanz als Dünger bedient, selbst bei der Cultur der Grasfelder, in der Vergrösserung der Ernten das Aequivalent der abgegebenen Summe wiedergefunden werde; in weit grösserem Grade werden die Kosten gedeckt werden, wenn man diese Methode zu düngen bei der Cultur des Flachses, des Tabaks, Rapses u. s. w. anwendet.

Ferner muss man nicht aus dem Gesichte verlieren, dass von dem Augenblicke, wo die Ammoniaksalze in der Agricultur Anwendung finden würden, sie in grösserer Menge gesammelt und ihr Preis beträchtlich herabgesetzt werden würde.

Wenn der günstige Einfluss der ammoniakalischen Substanzen auf die Agricultur sich bestätigt haben wird, so werden dieselben nicht in dem Zustande von reinen Salzen dem Boden beigegeben und der Vegetation dargeboten, sondern in dem Zustande des rohen Productes der Destillation stickstoffhaltiger Substanzen, und um diese Producte weniger flüchtig zu machen und so beträchtliche Verluste zu vermeiden, welche im Allgemeinen bei Anwendung der Düngerarten stattfinden, so wird man die Zersetzung des kohlen-sauren Ammoniak bewirken durch wenig kostbare Substanzen, durch Gips, durch Alaunrückstand u. s. w. Seit drei Jahren wende ich diese Methode bei mehreren Hectaren von Grasland an; ich zersetze die ammoniakalischen Producte der Destillation des Oeles in den Gasentwickelungsanstalten durch die sauren Wässer, welche bei dem Ausziehen der Knochen mit Säuren erhalten werden, und verschaffe mir so eine wohlfeile Auflösung von Ammoniak-salz, welche mir gewährt, bis zu drei und selbst vier Schlägen Gras in Einem Jahre zu machen*), und mit unendlich geringeren Kosten, als die Anwendung eines an-

*) Um zu diesem letzteren Resultate zu gelangen, war es hinlänglich, vor dem Blühen zu mähen. Das eingeerntete Gras ist nicht so nahrhaft; es wurde grün den Pferden und den Kühen gegeben.

deren Düngers erfordern würde, um zu demselben Resultat zu gelangen. Es ist dieses eine Anwendung, auf welche ich die Aufmerksamkeit der Landleute, der Fabricanten von chemischen Producten und der Directoren von Gasanstalten hinlenke.

Man wird aus den bei No. 5 der vorhergehenden Tabelle erhaltenen Resultaten ersehen, dass von allen den angestellten Versuchen es eben dieser ist, welcher die auffallendsten Resultate gegeben hat. Wenn man die Ausgabe mit der Einnahme vergleicht, so gelangt man zu dem Verhältniss von 100 zu 340, während der flamändische Dünger, welcher ohne Widerrede der vortheilhafteste Dünger ist, wenn er rein ist, nur einen Ueberschuss von 69,32 Procent über die ausgelegten Unkosten gewährt.

Ein solches Resultat ist um so bemerkenswerther, da es durch eine einzige Ernte herbeigeführt worden ist, während der Einfluss des fraglichen Düngers auf eine sehr sichtbare Weise sich mehrere Jahre lang offenbart, und zumal da es durch eine Cultur zu Wege gebracht wurde, welche am wenigsten leicht die Anwendung eines kostspieligen Düngers gestattete.

Endlich sind die Resultate nicht ohne Interesse in der Hinsicht, dass, wenn auch das salpetersaure Natron, welches mit Erfolg in England angewandt worden ist, bei dem gegenwärtigen Preise dieses Productes in Frankreich, keinen vortheilhaften Dünger abgeben kann, und man es nur wenig in seltenen Fällen anwenden kann, dieses Product zu einem allgemeinen Gebrauche in den Gegenden wird gelangen können, in welchen die Düngerarten selten und die Wege der Communication erschwert sind, das heisst dann, wenn die Regierung im Interesse dieser Gegenden den Zoll, welcher von dem salpetersauren Natron bei seinem Eintritt in Frankreich gehoben wird und der bis zu 16 Fr. 50 Cent. auf 1 Kilogr. beträgt, abschaffen wird*).

Gegenwärtig, wo die Fabrication von Salpeter in Frankreich fast ganz aufgehört hat, in Folge der den Salpetersiedern bewilligten Erlaubniss, sich auf die Umbildung des salpetersauren Natrons von Chili in salpetersaures Kali zu beschränken, und wo

*) Bei dem Versuche No. 4, wenn man sich zollfreien salpetersauren Natrons hätte bedienen können, würde anstatt des Verlustes von 43 Fr. 89 Cent. ein Ueberschuss von 3 Fr. 83 Cent. bei der ersten Grasernte erhalten worden sein.

die Regierung sich selbst grossentheils mit Salpeter aus Indien versorgt, wird die Unterdrückung des Einfuhrzollcs hinsichtlich des salpetersauren Natrons keiner bestehenden Industrie zuwider sein.

III.

Bemerkungen zu einer Stelle der vorhergehenden Abhandlung.

Von

Boussingault.

(*Compt. rend. XVII. No. 21. 20. Nov. 1843.*)

In der interessanten Abhandlung von Kuhlmann finden sich zwei Stellen, über welche ich mir erlaube einige Bemerkungen mitzutheilen.

Es wird Seite 16 gesagt:

„Niemand wird läugnen, dass zum Beispiel die Meerpflanzen den grössten Theil ihres Natrons im Zustande von Chlornatrium aufnehmen.“

Ferner setzt Kuhlmann S. 17 hinzu: „Aber auf welche Weise wird es den Chloralkalien möglich, ihre Basen an organische Säuren zu binden?“

„Ich habe alle Ursache zu glauben, dass bei dieser Umwandlung das kohlen saure Ammoniak, das gewöhnliche Resultat der Zersetzung stickstoffhaltiger Düngerarten, oder das kohlen saure Ammoniak wirksam ist, welches sich bildet bei der Berührung des chlorwasserstoffsäuren Ammoniaks und des schwefelsäuren Ammoniaks mit dem kohlen sauren Kalke unter dem Einflusse der Sonne u. s. w.“ Ich will hier nicht die Folgerungen prüfen, welche Kuhlmann zieht aus der Wirkung, welche das kohlen saure Ammoniak auf die Natron- und die Kalisalze ausübt. Die Reclamation, welche zu machen ich ein Recht zu haben glaube, bezieht sich allein auf die Thatsache, dass sich das kohlen saure Ammoniak bilde in Folge der Einwirkung der weniger flüchtigen Ammoniaksalze auf den kohlen sauren Kalk bei der gewöhnlichen Temperatur und unter gewissen Bedingungen der Feuchtigkeit.

Der Gegenstand dieser Reclamation wird ohne Zweifel in den