

1. Alle Luftentwicklung der Pflanzen unter Wasser findet nur im Sonnenlichte Statt, vermindert sich bei zerstreutem Tageslichte und hört bei vollkommenem Mangel desselben völlig auf.

2. Wasserpflanzen von höherer Organisation entwickeln nicht an ihrer Oberfläche Luft, sondern geben dieselbe nur aus den verletzten Luftgängen von sich. Es findet dabei eine Strömung von den oberen Theilen der Pflanze nach den unteren Statt.

3. Die von den Pflanzen im Sonnenlichte ausgeschiedene Luft enthält stets ausser Oxygen noch eine grössere oder geringere Menge Azot. Die quantitative Zusammensetzung variirt nicht nur in verschiedenen Pflanzen, sondern in einer und derselben Pflanze nach Umständen.

4. Die aus den Luftgängen und Lücken der Landpflanzen bei ihrer Verletzung hervortretende Luft ist stets ärmer an Oxygen als die atmosphärische Luft.

Welchen Ursprung hat das von den grünen Pflanzentheilen ausgeschiedene Stickgas?

Von dem w. M., Prof. Unger.

Es ist eine bekannte Sache, dass die von den grünen Pflanzentheilen im Sonnenlichte ausgeschiedene Luft nicht reines Oxygen ist, sondern eine grössere oder geringere Menge Stickgas beigemischt enthält.

Die Luft, welche Blätter von Landpflanzen unter Wasser getaucht in Form kleiner Bläschen absondern, welche aus den Stengeln verletzter Wasserpflanzen hervorquillt, oder die an der Oberfläche grüner Algen bemerkbar wird, ist stets ein Gemenge von Sauerstoffgas und Stickgas, zu dem nur zufällig und stets in sehr geringer Menge Kohlensäure hinzutritt.

Geschieht diese Abscheidung von Gasen in einem Wasser, welches nicht erneuert wird, und welches überdies von dem Zutritte der atmosphärischen Luft mehr oder weniger abgeschlossen ist, so

nimmt sowohl die Menge der ausgeschiedenen Luft, als die in diesem Luftgemenge vorhandene Menge Stickgas nach und nach ab, so dass dieses in der zuletzt nur sparsam ausgeschiedenen Luft fast ganz verschwindet, und dieselbe daher beinahe nur reines Sauerstoffgas enthält.

Über den Ursprung des Sauerstoffes der ausgeschiedenen Luft herrscht unter den Pflanzenphysiologen kein Zweifel mehr. Die bei diesem Processe in der Umgebung der Pflanze vorhandene Kohlensäure verschwindet in dem Maasse, als die Gas-Entwicklung fortschreitet, und endlich ist dieselbe ganz und gar verzehrt. Dass demnach die Kohlensäure in Berührung mit den grünen Theilen der Pflanze entweder ihren ganzen Sauerstoff oder doch wenigstens einen grossen Theil abscheidet während der Kohlenstoff oder das Kohlenoxydgas von der Substanz der Pflanze assimilirt, d. i. zu anderen chemischen Verbindungen verwendet wird, liegt so klar am Tage, dass ein erheblicher Zweifel dagegen nicht leicht Platz greifen kann.

Anders ist es dagegen in Betreff des Ursprunges des Stickstoffes, der stets in nicht geringer Menge unter der ausgeschiedenen Luft vorhanden ist. Dieses Gas kann nur aus der atmosphärischen Luft, welches dem Wasser stets in einem gewissen Maasse beigemischt ist, seinen Ursprung nehmen, oder es stammt aus der in der Pflanze immerhin mehr oder weniger angehäuften atmosphärischen Luft oder endlich geht es aus der Zersetzung stickstoffhaltiger Bestandtheile der Pflanze selbst hervor.

Da alle Pflanzen während der Entwicklung der Luft im Sonnenlichte nichts weniger als leiden oder eine Verminderung ihrer Substanz erfahren, im Gegentheile ein nicht unbedeutendes Wachsthum und somit eine Substanzzunahme erfahren, da ferner jede Substanzzunahme ohne Vermittelung stickstoffhaltiger Substanzen undenkbar ist, so sollte man eher meinen, dass der von den Pflanzen mit dem Sauerstoffe ausgeschiedene Stickstoff mittelbar oder unmittelbar aus der atmosphärischen Luft des Wassers komme, als dass er von der Zersetzung der Pflanzensubstanz herrühre.

Einen entscheidenden Versuch über diesen Fragepunkt, der jedenfalls von grosser Wichtigkeit bei Erklärung der Lebensvorgänge des Pflanzenkörpers ist, haben die Herren Cloëz und Gradiolet bei ihren Untersuchungen über die Vegetation der untergetauchten

Pflanzen (*Recherches expérimentales sur la végétation des plantes submergées. Annales de Chimie et de Physique, 3. Ser., Tom. 32, p. 41*) angestellt, der, indem er gegen die oben angeführte Vermuthung spricht, jedenfalls eine nähere Beleuchtung verdient.

Auch die beiden genannten Physiologen fanden bei ihren Beobachtungen über die Gas-Ausscheidung von *Potamogeton perfoliatum* in dem Verlaufe von 8 Tagen nicht nur eine sehr auffallende Abnahme dieses Processes überhaupt, sondern auch eine beträchtliche Verminderung des Azotgehaltes der ausgeschiedenen Luft. Um sich aber von dem Ursprunge des Azotes zu überzeugen, wendeten sie ein Wasser an, dem sie durch Kochen früher alle Luft nahmen, dafür aber eine kleine Quantität Kohlensäure beisetzen (auf 8 Lit. 25 Cent. Lit.) und diese Quantität nach Massgabe der Gas-Entwickelung stets erneuten. Nichts desto weniger war auch der von dieser Pflanze unter obigen Umständen entwickelten Luft in nicht unbeträchtlicher Menge Stickgas beigemengt, welches nach Schluss des Versuches im Ganzen 282,4 Cent. Cub. betrug, und somit das Volumen der Versuchspflanzen (184 Cent. Cub.) um ein nicht Unbeträchtliches überstieg. Da nach der Meinung der Verfasser dieses Azot nicht aus dem Wasser herrühren konnte, so blieb Nichts übrig, als es aus dem Innern der Pflanze, aus den Luftcanälen derselben, abzuleiten, wo es möglicher Weise im verdichteten Zustande angehäuft sein konnte oder die Zersetzung der stickstoffhaltigen Substanzen der Pflanze selbst für die ursprüngliche Quelle dieses Stickstoffes zu erklären. Die Verfasser zeigten durch einen Versuch, dass die erstere Annahme nicht zulässig sei, und dass die in den Luftgängen das *Potamogeton perfoliatum* gesammelte Luft aus Kohlensäure und Azot im Verhältnisse von 42,50 57,50 zusammengesetzt sei und daher das letztere Gas nicht mehr als den 6. Theil des Volumens der Versuchspflanzen betrage.

Es stellte sich somit heraus, dass das von den Pflanzen ausgeschiedene Azot unmöglich aus den Luftgängen derselben ihren Ursprung nehmen konnte. Eine weitere Untersuchung, welche die Prüfung gleicher Mengen der Pflanzen vor und nach der Entwickelung von Luft auf ihren Stickstoffgehalt zum Zwecke hatte, liess in der That eine Abnahme desselben von 5,23 pCt. auf 3,74 pCt. erkennen. Die Verfasser schliessen daraus, dass die Pflanzen, welche durch einige Zeit im luftfreien Wasser vegetirten, auf Kosten ihrer eigenen Substanz eine nicht geringe Menge Stickstoff verloren haben.

Wenn wir auch in die Genauigkeit der Versuche der Herren Cloëz und Gradiollet keinen Zweifel setzen, so steigen uns doch bei Erwägung der dieselben begleitenden Umstände mancherlei Bedenken auf, so dass wir nicht unbedingt der daraus gezogenen Schlussfolge heipflichten können.

Vorerst ist es nach dem, was die Verfasser über den zu diesen Versuchen angewendeten Apparate angeben, sehr wohl möglich, dass ungeachtet zu Anfang des Versuches ein luftfreies Wasser benutzt wurde, dasselbe im Verlaufe der Zeit sich nach und nach dennoch mit der atmosphärischen Luft sättigen konnte, zumal eine sorgfältige Abschliessung von der Luft nicht Statt gehabt zu haben scheint, andererseits jedoch sattsam bekannt ist, wie schnell sich die atmosphärische Luft wieder mit dem Wasser verbindet, von dem sie früher entfernt worden ist. Sollte aber auch dieser Umstand wenige Berücksichtigung verdienen, so lässt sich dennoch aus diesem Versuche, der nach der Verfasser eigenem Geständnisse mit der Erblichung der Versuchspflanzen schloss ¹⁾, keineswegs auf ein normales Verhalten, auf eine gesunde Vegetation schliessen, wobei natürlich auch ganz ungewöhnliche Proesse, wie z. B. die Zersetzung bereits assimilirter Substanzen, stattfinden konnten.

Diesem letzteren Einwurfe, nämlich den durch die Art des Versuches nothwendig herbeigeführten krank machenden Einflüssen zu begegnen, stellte ich einen ähnlichen Versuch jedoch so an, dass mit Berücksichtigung der natürlichen Verhältnisse, die Versuchspflanzen in ihren gewöhnlichen Umständen blieben und nur alle einflussreichen Momente einer genauen Controle unterworfen wurden.

Ich hatte schon im Herbste zum Behufe einiger Versuche eine kleine Quantität einer in den Wasserbehältern des hiesigen botanischen Gartens sehr gemeinen Süswasser-alge, der *Cladophora fracta* Kitz. von der Luft abgesperrt im Wasser eines grossen Glasgefässes aufbewahrt, und sie bis in die zweite Hälfte Jänners des laufenden Jahres frisch und grün erhalten. Von dieser Alge nahm ich eine kleine

¹⁾ l. c. p. 18: „Au bout de ce temps, l'intensité de la couleur verte des plantes était singulièrement affaiblie; quelques parties des feuilles paraissaient même absolument décolorées,”

Portion von ungefähr 12 Cent. Cub. und setzte sie in einen $1\frac{1}{2}$ Lit. haltenden mit Brunnenwasser gefüllten Kolben. Dieser letztere blieb am Fenster eines stets auf 12° R. erwärmten Zimmers dem vollen Lichte ausgesetzt. Der Kolben erhielt durch zwei Röhren, welche den ihn luftdicht verschliessenden unten konisch ausgehöhlten Pfropf durchbohrten, die Einrichtung, dass jede kleinste Menge des sich im Wasser entwickelnden Gases leicht gemessen und eben so leicht zum Behufe der Analyse entfernt werden konnte. Zu diesem Zwecke war die eine Röhre von 8 Mil. Met. Öffnung und 8 Dec. Met. Länge senkrecht bis an den Grund des Kolbens eingeführt und so in Grade getheilt, dass man noch die Zehntel eines Cub. Cent. Met. direct ablesen konnte; die andere Röhre hingegen war nach Art einer Gasentbindungsröhre gebogen und mit ihrem einen Ende genau der Spitze der konischen Aushöhlung des Pfropfes angepasst. Es konnte auf diese Weise durch den Stand der Wassersäule in der senkrechten Röhre nach gehöriger Correction rücksichtlich des Druckes und der Temperatur nicht nur jede auch die kleinste im Wasser entstandene Luftblase gemessen werden, sondern die sich nach und nach im Halse des Kolbens ansammelnden Gase konnten durch die Öffnung der Entbindungsröhre unter der pneumatischen Wanne zur weiteren Untersuchung in jedes beliebige Gefäss überleert werden. —

Obgleich die Witterung während der Zeit des Versuches durchaus ungünstig war und die Sonnenblicke nur sehr sparsam erschienen, so fand doch fort und fort Gas-Entwicklung in der Umgebung der Pflanze Statt. Die anfänglich zwischen den Fäden dieser Confervacee entstandenen Luftbläschen trennten sich nachdem sie grösser wurden von selbst und sammelten sich im Halse der Flasche und in dem oberen Theile der Entbindungsröhre an; auch konnte man durch Drehen und Wenden derselben selbst die Trennung aller übrigen Luftblasen ziemlich vollständig bewirken. Es ergab sich aus den vom 26. Jänner bis 8. März (1853), d. i. durch 40 Tage, fortgesetzten Beobachtungen, während welcher Zeit durchaus keine Erneuerung des Wassers stattfand, dass die Gas-Entwicklung für die geringe Menge der Pflanzensubstanz immerhin nicht unbeträchtlich war. Der Versuch wurde um $9\frac{1}{2}$ Uhr Morgens begonnen und um dieselbe Zeit jedesmal die Beobachtung wiederholt. Das Ergebniss derselben ist im Folgenden übersichtlich zusammengestellt.

Zeit der Beobachtung.	Volumen der entwickelten Luft in Cent. Met. Cub.	Witterungs-Beschaffenheit.
26.—27. Jänner	11	} Trübe.
27.—28. „	5·3	
28.—29. „	7·7	
29.—30. „	8·0	
30.—31. „	4·6	
31.— 1. Februar	1·6	
1.— 2. „	0·6	} Etwas lichter.
2.— 3. „	4·2	
3.— 4. „	1·7	
4.— 5. „	3·1	
5.— 6. „	3·8	
6.— 7. „	4·4	} Theilweiser Sonnenschein.
7.— 8. „	4·6	
8.— 9. „	0·7	
9.—10. „	8·5	Viel Sonne.
10.—11. „	1·2	Etwas Sonne.
11.—12. „	1·4	Viel Sonne
12.—19. „	0·0	Trüb, Regen, Schnee.
19.—28. „	0·0	Sonne.
28.— 8. März	0·7	Theilweiser Sonnenschein.
40 Tage	73·1	

Es entwickelten sich also aus der angegebenen Menge von *Cladophora fracta* im Ganzen 73,1 Cent. Met. Cub. Luft. Die fortwährende regelmässige Verminderung der Gas-Entwicklung wurde sichtlich durch vermehrten Lichteinfluss und theilweisen Sonnenschein unterbrochen, wie das vom 2.—3., vom 7.—8. und vom 9.—12. Februar u. s. w. der Fall war.

Von dem zu verschiedenen Zeiten angesammelten Gase wurden bis auf die letzteren Male stets ungefähr 10 Cent. Cub. der Untersuchung unterzogen. Die Oxygenbestimmung wurde nach der Methode Chevreul's und Liebig's durch Gallussäure bewerkstelligt, welche ein für die Lösung unserer Aufgabe hinlänglich genaues und sicheres Resultat gab.

Die Bestimmungen wurden am 29. Jänner, am 6., 8., 10., 12. Februar und 8. März gemacht. Diese Untersuchungen gaben folgendes Resultat:

Volumen bei 0° und 760 Mm.	Oxygen	Azot
Das bis zum 29. Jänner angesammelte Gas enthielt.	63·0	37·0
Vom 29. Jänner bis 6. Februar . . .	78·8	21·2
Vom 6. Februar bis 8. Februar . . .	81·5	18·5
Vom 8. Februar bis 10. Februar . . .	83·5	16·5
Vom 10. Februar bis 19. Februar . . .	80·8	19·2
Vom 19. Februar bis 8. März	90·7	9·3

Suchen wir nach diesen Angaben die Mengen des Oxygen und des Azotes zu bestimmen, welche während der ganzen Versuchszeit von der Pflanze entwickelt wurden, so erhalten wir

	Oxygen in C. C.	Azot in C. C.
Vom 26. Jänner bis 29. Jänner . . .	15·12	8·88
Vom 29. Jänner bis 6. Februar . . .	21·75	5·85
Vom 6. Februar bis 8. Februar . . .	7·34	1·66
Vom 8. „ „ 10. „ . . .	7·62	1·58
Vom 10. „ „ 19. „ . . .	2·10	0·50
Vom 19. „ „ 8. März	0·63	0·07
	55·06	18·04

Die nächste Frage, die wir uns nun zu stellen haben, ist offenbar die, woher diese Gasmengen, und namentlich bezüglich unseres ersteren Fragepunktes, woher das Azot wohl seinen Ursprung genommen haben mochte?

Ohne in eine genaue Untersuchung des Wassers einzugehen, das bei diesem Versuche angewendet wurde, liess sich diese Frage nicht erledigen. Es musste mir daher hauptsächlich daran gelegen sein, die Untersuchung des Wassers vorzüglich nach dem Luft- und Kohlensäuregehalte so genau als möglich zu bewerkstelligen. Mein geehrter Herr Collega Prof. Redtenbacher hat sich dieser Untersuchung mit seiner gewohnten Bereitwilligkeit unterzogen und nicht bloss das zu obigem Versuche angewendete Wasser in Beziehung auf Luft- und Kohlensäuregehalt geprüft, sondern bei dieser Gelegenheit noch das Brunnenwasser des Theresianums und das Donauwasser vergleichungsweise mit in den Kreis der Untersuchung gezogen. Die Bestimmung geschah auf folgende Weise. In einem 274 Cent. Cub. haltenden gut verkorkten und mit einem Entbindungsrohre versehenen Glaskolben wurde das zu untersuchende Wasser durch eine Stunde gekocht und

die sich entwickelnde Luft unter Quecksilber in einer kubisirten Röhre aufgefangen. Nach gehöriger Abkühlung wurde zuerst das Volumen der erhaltenen Luft und durch Einbringung von Ätzkali die Menge der darin enthaltenen Kohlensäure bestimmt, dabei jederzeit die Reduction der Gasvolumina auf 0° C. und 760 Mm. vorgenommen. Die Füllung des Apparates geschah, um keinen Verlust an Luft und Kohlensäure zu erfahren, am Brunnen selbst. Nach diesem ergab das Wasser aus dem nächst dem Museum des botanischen Gartens befindlichen Brunnen 1) in 100 Theilen

	dem Volumen nach	dem Gewichte nach
Atmosphärische Luft	2·28	0·0029
Kohlensäure	6·35	0·0125
	<hr/> 8·63	<hr/> 0·0154

1) Die Temperatur desselben betrug 9·2° C. die gleichzeitige Lufttemperatur —2° C. und der auf 0° reducirte Luftdruck 737,6 Millimeter.

Brunnenwasser des Theresianums bei —1·2° C. und 729·4 Mm. geschöpft enthielt in 100 Theilen

	dem Volumen nach	dem Gewichte nach
Atmosphärische Luft	3·01	0·0039
Kohlensäure	4·78	0·0094
	<hr/> 7·79	<hr/> 0·0133

Donauwasser bei —1·5° C. und 726·1 Mm. geschöpft enthielt in 100 Theilen

	dem Volumen nach	dem Gewichte nach
Atmosphärische Luft	2·75	0·0020
Kohlensäure	1·57	0·0035
	<hr/> 4·32	<hr/> 0·0055

Der Oxygeengehalt dieser Luft betrug 28·8 p. C.

Nachdem diese Arbeit bereits der hohen Akademie vorgelegt war, erhielt Hr. Prof. Redtenbacher die vom Hrn. Dr. M. Baumert eben publicirte Schrift „Chemische Untersuchungen über die Respiration des Schlammpeizgers (*Cobitis fossilis*), worin eine bei weitem vollkommene Methode für die Bestimmung der im Wasser enthaltenen Luftarten angegeben und befolgt worden ist. Diese Methode, welche im Wesentlichen darin besteht, dass das Auskochen des Wassers im luftleeren Raume geschieht, veranlasste Hrn. Prof. Redtenbacher eine nochmalige Untersuchung des Wassers des Theresianum-Brunnens nach dieser Methode vorzunehmen. Dem zu Folge wurde am 2. April ein Kolben von 362 Cent. Cub. Inhalt mit diesem Wasser, welches eine Temperatur von 7·4° C. hatte, bei 739·3 Mm. auf 0°

Berücksichtigt man ferner die Zusammensetzung dieser atmosphärischen Luft, welche 27·6 Oxygen und 72·4 Azot betrug, so stellt sich für die gesammte Menge des zu dem obigen Versuche angewendeten Brunnenwassers von 1½ Lit. heraus:

Atmosphär. Luft .34·20 C.C. = 9·44 C.C. Ox. 24·76 C.C. Azot.
Kohlensäure . . . 95·25 C.C. = 95·25 C.C. „ 47·625 C.C. Carb.,
daher im Ganzen 24·76 C.C. Azot und 104·69 C.C. Oxygen.

Aus der Vergleichung der gefundenen Grössen nämlich, der von der Pflanze während des Versuches ausgeschiedenen Luftarten und den im Wasser befindlichen Gasen, ergibt sich sehr augenfällig, dass der Azotgehalt des Wassers noch immer den Azotgehalt der ausgeschiedenen Luft übertrifft, was auch bezüglich des Oxygens in einem bei weitem grösseren Maasse der Fall ist.

Es geht aber hieraus zugleich unwiderleglich hervor, dass das Azot der ausgeschiedenen Luft keineswegs aus der Zersetzung des stickstoffhaltigen Zellinhaltes hergeleitet zu werden braucht, da die Luft des Wassers immerhin hinreicht so viel Stickstoff zu liefern als zur Absonderung des Stickstoffes durch die Pflanzen nothwendig ist.

Nach dem ganzen Wachsthumsvorgange der Pflanze ist es bei weitem wahrscheinlicher die Ausscheidung des Azotes von der mit der Pflanze in stete Berührung kommenden atmosphärischen Luft

reducirten Luftdruck angefüllt. Dieses Wasser enthielt nach allen Correctionen dem Volumen nach in 100 Theilen:

Atmosphärische Luft . . .	3·45
Kohlensäure	6·17
	9·62

Es sind also die obigen Berechnungen zum Grunde gelegte Zahlen immerhin eher zu klein als zu gross angenommen worden. Hr. Dr. Baumert gibt in der angezeigten Schrift an, dass nach zahlreichen Versuchen von Bunsen 100 Vol. Theile Wasser bei 9·70 C. und 760 Mm. Druck aufnehmen

1·9229 Stickgas,
4·0378 Sauerstoffgas,
5·9607.

Es ist also selbst die durch jene genaue Methode gefundene Menge atmosphärischer Luft im Wasser nicht viel mehr als die Hälfte dessen, was dasselbe aufnehmen könnte.

abzuleiten, als anzunehmen, dass dasselbe aus bereits assimilirten Stickstoffverbindungen hervorgehe.

Es ist zwar nicht zu läugnen, dass auch diese einfache Pflanze während des Versuches theilweise gebleicht, d. i. ihres Chlorophylls beraubt wurde; allein wer wird es nicht ungleich wahrscheinlicher finden, anzunehmen, dass diese allerdings stickstoffhältige Substanz dazu verwendet wurde, die neu entstandenen und im Wachstume begriffenen Zellen mit den nothwendigen Stickstoffverbindungen zu versorgen, als zersetzt und theilweise ausgeschieden zu werden.

Aber auch für alle übrigen Fälle, wo in der exhalirten Luft das Stickgas eine Rolle spielt, kann der Analogie zufolge gewiss eben so wenig an eine Zersetzung stickstoffhaltiger Substanzen bei übrigens gesunder Vegetation gedacht werden.

Bei den Landpflanzen dringt die atmosphärische Luft überall in das Innere der Pflanzensubstanz ein und theiligt sich bei jedem Gas-Austausche, eben so bei den untergetauchten oder eigentlichen Wasserpflanzen, wo die in den zahlreichen Luftgängen vorhandene Gas-Art wenig von der Beschaffenheit der atmosphärischen Luft abweicht. Soll es demnach wohl noch in Zweifel zu ziehen sein, dass die atmosphärische Luft die eigentliche Quelle aller Stickgas-Ausscheidung ist?

Wir überlassen es den Herren Cloëz und Gradiollet selbst, in der Folge nachzuweisen, ob das zu ihrem Versuche angewendete luftfreie Wasser nicht schon gleich nach dem Beginne des Versuches so viel atmosphärische Luft wieder aufgenommen hat, um im Stande gewesen zu sein, den durch die Pflanzen ausgeschiedenen Stickstoff zu liefern, oder ob in dem angeführten Versuche nicht vielmehr ein anomaler Process vorliegt, der, von der regelmässigen und gewöhnlichen Bahn abweichend, allerdings bis zur theilweisen Auflösung und Selbsterstörung somit auch zur Zersetzung der stickstoffhaltigen Pflanzensubstanzen im vegetirenden Leibe fortschreiten konnte.

Sollten wir uns nähere Rechenschaft über die Luftausscheidung der Pflanzen im Lichte geben, so müssen wir glauben, dass bei der Assimilation der Kohlensäure die atmosphärische Luft niemals unthätig ist, und angezogen von der Pflanzensubstanz in ihrer ursprünglichen Gestalt von derselben aufgenommen wird. Wenn daher die Versuche mit kohlensäurereicherer Luft, in welcher Pflanzen im Lichte vegetirten, zeigen, dass für die dabei verschwundene Kohlensäure

nicht eine ihrem Gehalte entsprechende Menge Sauerstoff, sondern Sauerstoffgas und Stickstoff ausgeschieden werden, so kann der letztere eben so wenig aus den zersetzten stickstoffhaltigen Substanzen als vielmehr aus der in der Pflanze vorhandenen atmosphärischen Luft, die mit den flüssigen Nahrungstoffen dahin gebracht wurde, abgeleitet werden. Wir glauben demnach die Frage nach dem Ursprunge des Stickgases in den luftförmigen Ausscheidungen der Pflanzen dahin beantworten zu müssen, dass wir für alle Fälle die atmosphärische Luft als einzige und gewöhnliche Quelle derselben betrachten.

Über die fossile Flora des Monte Promina in Dalmatien.

Von Dr. Constantin v. Ettingshausen.

(Auszug aus einer in die Denkschriften aufgenommenen Abhandlung.)

Die von Leopold von Buch aufgestellte Ansicht, dass die verschiedenen Lagerstätten von Braunkohlen in Europa und die selbe begleitenden fossilen Pflanzenreste nur Einer Epoche zufallen, die der Nummuliten- oder Eocen - Periode folgte und sonach als mittel-tertiär zu bezeichnen wären, wurde von allen jenen mit grossem Beifall aufgenommen, welche die Schwierigkeiten der genaueren Bestimmung des Alters einzelner Localitäten von Kohlen und Pflanzenresten in der Tertiärformation durch eigene Untersuchung kennen gelernt haben. In der That ist die Grenze zwischen dem Eocenen und Miocenen in der Flora keineswegs so scharf ausgesprochen, wie sich dies in der Fauna der Tertiärformation zeigt. Otto Weber fand in den immerhin als miocen zu bezeichnenden Braunkohlen-Localitäten der niederrheinischen Formation viele Arten, welche die als eocen geltende Flora von Sotzka lieferte; Fischer-Öster entdeckte eocene Pflanzenarten in einigen Localitäten der Schweizer Molasse. Mir wurde bei der Durchforschung der Vorkommen von tertiären Pflanzenresten in der österreichischen Monarchie eine Localität — das Kohlenlager bei Fohnsdorf in Steiermark — bekannt, deren fossile Flora ihrem Charakter nach, zwischen die beiden tertiären Zeitabschnitte zu fallen scheint, indem die Anzahl von solchen Arten, welche die eocene Periode charakterisiren, der

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1853

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Unger Franz Joseph Andreas Nicolaus

Artikel/Article: [Welchen Ursprung hat das von den grünen Pflanzentheilen ausgeschiedene Stickgas? 414-424](#)