

6 Betrieben hergestellt und die Aluminium-production soll 1899 ca. 60000 Dz. betragen haben, was 120000 Dz. Thonerde entspräche. Dabei hielt die Nachfrage nach Aluminium mit der wachsenden Production gleichen Schritt, von Überfüllung des Marktes war nichts zu bemerken. Wenn auch augenblicklich die Aluminiumproducenten sich viel mehr mit Auffindung neuer Verwendungen für Aluminium als mit seiner Verbilligung abgeben, so wird doch auch diese Frage wieder ins Rollen kommen und vor Allem wird man nach der Verbilligung des Ausgangsmaterials trachten. Es lässt sich noch

nicht voraussagen, auf welche Weise dies Problem gelöst werden wird — jedenfalls giebt es zwei Wege: entweder die Darstellung des jetzigen Ausgangsproductes für die Aluminiumfabrikation, die der Thonerde, wird bedeutend verbilligt, oder es wird ein Raffinationsverfahren für Aluminium gefunden werden, welches gestattet, aus dem durch die Elektrolyse von Bauxit gewonnenen Rohaluminium das reine Metall zu gewinnen.

Erst mit der Lösung dieses Problems wird die Aluminiumerzeugung einen abgeschlossenen und selbständigen Zweig der Metallurgie bilden.

Referate.

Agricultur-Chemie.

F. Holdefleiss. Neue Versuche über das Lagern des Stalldüngers. Nach Analysen von Schönfelder. II. Mittheilung. (Mitth. d. landw. Univ.-Inst. Breslau; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. 30, 3.)

Die Versuche ergaben, dass die Eiweisssubstanzen sich am ausgiebigsten im nichtconservirten Dünger zersetzen. Auch verschwindet in diesem der Ammoniakstickstoff zum grössten Theil, während er bei Gegenwart von Conservirungsmitteln nicht nur in der ursprünglichen Menge erhalten bleibt, sondern sich aus dem Bestande des Eiweissstickstoffs noch erheblich vermehrt. Der Gehalt an organischem Nichteiweissstickstoff ist dem Ammoniakstickstoff gegenüber von geringer Bedeutung; im Allgemeinen findet eine Zunahme statt auf Kosten der sich zersetzenen Eiweissstoffe. Doch verwandeln sich auch die Stickstoffformen möglichst in Ammoniak. Der wirkliche Stickstoffverlust beträgt, bezogen auf die ursprünglich vorhandene Menge von Eiweissstickstoff, der ja schliesslich in allen Fällen die Kosten des Gesamtverlustes zu tragen hat, beim Dünger ohne Conservirung 15 Proc., beim Dünger mit Kalisalz 7 Proc., beim Dünger mit Superphosphat 7 Proc. Bezuglich des Verhaltens der stickstofffreien Stoffe lässt sich bisher nur folgern, dass wohl vorzugsweise die Pentosane beim Lagern zersetzt werden, während die eigentliche Holzfaser viel weniger angegriffen wird. Neben den Pentosanen schwinden allerdings im Stalldünger auch in hervorragendem Grade die stickstoffreinen Extractstoffe. Rh.

P. P. Dehérain und C. Dupont. Ueber die Zusammensetzung der im Düngerhaufen eingeschlossenen Gase. (Ann. Agron.; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. 30, 87.)

Die Verf. ziehen aus ihren Versuchen folgende Schlüsse: Eine Dissociation des Ammoniumcarbonats im Düngerhaufen ist im Allgemeinen nicht zu befürchten. Die Entwicklung von Kohlensäure ist durchschnittlich eine so rapide, dass man selbst in den obersten Schichten nur einen mini-

malen Ammoniakverlust zu befürchten hat. Man muss nur dafür sorgen, dass der Dünger genügend feucht bleibt. Ein Schutzdach über der Düngestätte anzubringen, dürfte sich nicht lohnen. Die aëroben Gährungen, die immer mit der Entwicklung von freiem Stickstoff verbunden sind und ihren Sitz hauptsächlich in den oberen lockeren Schichten haben, wird man soweit wie möglich unterdrücken können, indem man stets für einen genügenden Feuchtigkeitsgehalt (75 Proc.) sorgt; ein Festtreten des frisch aufgeschütteten Düngers ist zu empfehlen. Die Wasserstoffgährung, die ebenfalls unter Umständen mit der Entwicklung von freiem Stickstoff verbunden ist, geht vor sich, wenn der Dünger ein wenig zu trocken und sehr schwach alkalisch geworden ist. Die dabei thätigen anaëroben Bakterien scheinen sogar ihre günstigsten Lebensbedingungen in einem neutralen oder schwach sauren Medium zu finden. Zur Verhinderung dieser Gährung ist ein reichliches Begießen mit Jauche zu empfehlen. Die für die Erhaltung des Düngerstickstoffs günstigste Gährungsform ist die Methangährung, da sie keinen Stickstoff frei macht, sondern höchstens Ammoniak, das aber bei der Gegenwart der grossen Mengen von Kohlensäure kaum verloren gehen kann. Man kann demnach durch alleiniges Einleiten und Befördern der Methangährung — und das geschieht am besten durch genügendes Begießen des Düngers mit Jauche — die Stickstoffverluste vermeiden, ohne dass ein Zusatz von Eisenvitriol oder ähnlichen Substanzen erforderlich ist. Rh.

O. Kellner und O. Böttcher. Untersuchungen über die Düngewirkung der Knochenphosphorsäure. (Deutsche landw. Presse 27; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. 30, 7.)

Während Zugabe von kohlensaurer Kalk auf die Wirkung der Superphosphat- und Thomasmehl-Phosphorsäure keinerlei ungünstigen Einfluss ausübte, stellte sich bei sämmtlichen Versuchen mit Knochenmehl eine starke Ertragsverminderung als Folge von Kalkdüngung ein. Es ist nicht angängig, die Versuchsergebnisse von Wagner und Märcker zu verallgemeinern, da dieselben nur für kalkhaltige oder mit Kalk gedüngte Böden, nicht aber

für die Mehrzahl der Ackererde Geltung besitzen, da kohlensaurer Kalk keineswegs ein ganz allgemein vorkommender Bodenbestandtheil ist. — Aus Versuchen mit Bodenarten von der Durchschnittszusammensetzung gewöhnlicher Ackererde folgern Verf. weiter, dass die Knochenmehl-Phosphorsäure bei Herbstanwendung eine recht gute Wirkung zu entfalten vermag. Im Allgemeinen wird man aber unaufgeschlossenes Knochenmehl nicht auf frisch gekalktem oder von Natur aus kalkhaltigem Boden anwenden dürfen. Immerhin ist möglich, da eine Kalkdüngung gewöhnlich nicht lange vorhält, dass ein oder zwei Jahre nach der Kalkung das Knochenmehl seine volle Phosphorsäure-Wirkung wird äussern können. Rh.

H. Coupin. Ueber die Giftigkeit der Verbindungen der alkalischen Erden den höheren Pflanzen gegenüber. (Compt. rend. 130, 791; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. 30, 118.)

Aus den Versuchen mit Keimpflanzen von Weizen ergab sich: 1. Für alle drei Metalle, Calcium, Strontium und Baryum, nimmt die Giftigkeit vom Bromid nach dem Chlorid und Jodid zu. Besonders tritt der sehr hohe Giftigkeitsgrad der Jodide übereinstimmend hervor. — 2. Hinsichtlich der Giftigkeit steht das Strontium dem Calcium näher als dem Baryum, was mit den chemischen Eigenchaften der drei Metalle sowie mit ihrem Verhalten dem thierischen Organismus gegenüber übereinstimmt. — 3. Entgegen ihrem Verhalten im Thierkörper sind die meisten der Calcium- und Strontiumverbindungen Pflanzengifte, wenn auch im Allgemeinen nur in geringerem Grade. Übereinstimmend für Thiere und Pflanzen ist die stark entwickelte Giftigkeit der Baryumverbindungen. — 4. Aus der ausserordentlichen Giftigkeit des Baryumchlorats lässt sich eine Analogie mit den entsprechenden Verbindungen des Kaliums und Natriums erkennen. Auch diese sind sehr heftige Gifte im Gegensatz zu den meisten anderen Salzen dieser beiden Metalle, die im Allgemeinen nur sehr wenig schädigend wirken. — 5. Von ganz besonderem Interesse ist aber das Ergebniss, dass die Giftigkeit der homologen Calcium-, Strontium- und Baryumverbindungen in demselben Sinne zuzimmt, wie das Atomgewicht der Metalle. Rh.

R. Windisch. Ueber die Einwirkung des Kalkhydrats auf die Keimung. (Landw. Versuchsstationen 54, 283; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. 30, 41.)

Verf. zieht aus seinen umfangreichen Versuchen folgende Schlüsse: 1. Eine ganz allgemein gültige Wirkung des Kalkhydrats besteht in der Verminderung der Keimungsenergie. Dieselbe steht aber in keinem Verhältniss zur Concentration der Lösungen bez. Emulsionen. — 2. Im Grossen und Ganzen üben die verdünnteren Lösungen verhältnismässig eine schädlichere Wirkung aus als die stärkeren, wahrscheinlich daher, weil nur das wirklich gelöste Kalkhydrat von Einfluss ist. — 3. Sehr verdünntes Kalkwasser war in einzelnen Fällen von guter Wirkung, doch sind manche Samen schon gegen geringste Mengen von Kalkhydrat empfindlich. Z. B. bleibt Kalkhydrat auf Samen der Granineen ohne besonders schädliche

Wirkung. Die in auf gewöhnliche Weise bereitetem Kalkwasser gequellten Getreidesamen keimen ganz normal. Besonders widerstandsfähig ist der Weizen, auch gegen concentrirte Lösungen, während die Keimungsenergie des Roggens darunter leidet. Der gekalkte Hafer keimte immer besser als der in destillirtem Wasser gequellte. Auf Mais übt Kalk keine besonders schädliche Wirkung aus. Bei den Urticaceen wird der Keimprocess hingeschleppt und die Keimfähigkeit beeinflusst. Unbedingt schädlich ist Kalkhydrat den Cruciferen, schon in verdünnter Lösung. Diese schädigende Wirkung wurde besonders bei den Papilionaceen beobachtet, bei denen der Keimungsprocess lange hingeschleppt wurde, und deren Samen schon durch verhältnissmässig verdünnte Lösungen getötet wurden. Rh.

Cerny. Chlorkalk als Mittel zur Verbesserung schlecht keimender Gerste. (Wochenschr. f. Brauerei; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. 30, 72.)

Bei beregneter, dumpfiger und schlecht keimender Gerste empfiehlt sich die Zugabe von Chlorkalk zum Weichwasser. So ergaben Versuche, bei denen zu 50 hl Weichwasser 100 l mit 10 kg Chlorkalk angerührtes Wasser gefügt und dieses Wasser dann als letzte Weiche 24 Stunden auf der Gerste belassen wurde, eine sehr günstige Wirkung auf die Farbe der geweichten Gerste, auf das abgedarre Malz, auf die Keimungsenergie und Keimfähigkeit sowie besonders auf die fast völlig unterdrückte Schimmelbildung. Die mit dem gechlorten Malz gebrannten Biere waren völlig normal, dagegen erwies sich das aus derselben ungechlorten Gerste bereitete Malz zur Bierbereitung ganz ungeeignet. Rh.

T. Tamme. Ueber den Einfluss der Sonnenstrahlen auf die Keimungsfähigkeit der Samen. (Landw. Jahrbücher 1900, 467; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. 30, 42.)

Aus seinen Versuchen folgert Verf., dass die Sonnenstrahlen die Keimungsfähigkeit von trockenen Samen weder begünstigen noch schädigen. Rh.

G. Floriano. Cyankalium als Mittel gegen Phylloxera, Mytilapsis fulva und Parlatoria Ziziphi. (Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. 30, 44.)

Entgegen Perosino fand Verf., dass Cyankalium, in Mengen von 1 g und mehr angewandt, die Rebe schädigt, ganz gleich, ob die Injection vor oder nach der Ernte, d. h. bei vorwiegend aufbez. absteigendem Säfestrome, vorgenommen wird. Auch erwies sich Cyankalium ganz unbrauchbar und erfolglos zur Vernichtung von Phylloxera, Mytilapsis fulva etc. Rh.

J. Stoklasa. Neue Probleme in der Bodenimpfung. (Deutsche landw. Presse 27, 189; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. 30, 172.)

Während der Bac. radicicola den atmosphärischen Stickstoff allein ohne jede Mitwirkung assimiliert und seine Nahrung aus der Pflanze bezieht, mit der er im symbiotischen Verhältniss lebt, braucht der Bac. megatherium einen grossen Überschuss an Kohlehydraten, die er der Ackererde, in der

er lebt, entnimmt, und bedarf ferner bei der Assimilation des Stickstoffs eines vom Verf. vorzüglich in Humusböden gefundenen, bisher nicht näher charakterisierten Bacillus. Dieser Bacillus bewirkte im Verein mit dem Bac. megatherium binnen 33 Tagen eine Assimilation von 31,5 mg Stickstoff. Es empfiehlt sich daher, den Boden ausser mit den Alinitbakterien noch mit diesem Bacillus zu infizieren. Verf. beschreibt weiterhin die verschiedenen Arten der Bodenimpfung. Rh.

J. Stoklasa. Neue Probleme der Bodenimpfung.
(Z. f. d. landw. Versuchswesen Österreichs **3**, 440; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. **30**, 174.)

Verf. stellte zwei Reihen von Versuchen an, einmal in steriles Erdreich (lehmig-sandige Erde), zweitens mit derselben Erde, die jedoch mit den im freien Boden ziemlich verbreiteten Bakterien (wie Bac. mycoides, Bac. fluorescens liquefaciens, Bac. proteus vulg., Bac. subtilis, Bac. butyricus Hueppe, Bac. megatherium, Bac. urae, Bac. mesentirevus vulg., Bac. coli com.) infiziert war. Als Versuchspflanze diente Brassica oleracea. Die auf steriles Erdreich gewachsenen Pflanzen zeigten keine normale Entwicklung, und hebt Verf. auf Grund dieser Versuche die Bedeutung der Mikroben im Erdboden hervor. Rh.

Ed. Griffon. Die Chlorophyll-Assimilation bei den Zimmerpflanzen. (Compt. rend. **130**, 1837; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. **30**, 33.)

Die Zimmerpflanzen haben ebensowenig wie unsere einheimischen Arten die Fähigkeit, bei sehr schwacher Beleuchtung Kohlensäure zu zersetzen. An den schwach erhellten Orten unserer Zimmer, wo man aber noch leicht mit Bleistift geschriebene Buchstaben erkennen kann, assimilieren dieselben nicht. Die Minima der Beleuchtungintensität, bei denen die Chlorophyllfunction noch vor sich gehen kann, sind bei ihnen ebenso variabel, wie bei den Pflanzen unserer Länder; überdies besteht keine Beziehung zwischen diesen Minimas und ihrer Vorliebe für bestimmte Situationen in unseren Wohnungen. — Wenn die Zimmerpflanzen nun bei wenig intensiver Beleuchtung doch bisweilen Sauerstoff ausscheiden, während unter den gleichen Verhältnissen unsere Pflanzen Kohlensäure abgeben, so kommt es daher, weil ihre wenig active Respiration nicht dazu gelangt, die Assimilationsfunction zu maskiren. Dank dieser schwachen Respirationsfähigkeit können sie länger als andere Pflanzen in unseren Zimmern widerstehen; denn wenn sie auch sehr wenig oder gar nicht assimiliren, so consumiren sie doch eine so geringe Menge von Materialien, dass ihre Reserven sich nur sehr langsam erschöpfen und sie so geraume Zeit ihr Dasein zu fristen vermögen. Rh.

Posternak. Beitrag zum chemischen Studium der Chlorophyll-Assimilation. Ueber das erste Verbindungsproduct der Phosphorsäure in den Chlorophyll-Pflanzen mit einigen Bemerkungen über die physiologische Rolle des Inosits. (Ann. agronomiques **1900**, 362; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. **30**, 46.)

Aus den Samen von Picea excelsa, weisser Lupine, Erbse und Linse gelang es Verf., eine phosphor-

haltige organische, gut charakterisierte Säure der Zusammensetzung PCH_5O_5 zu isoliren. Man kann diese Säure als ein Additionsproduct der Phosphorsäure und des Formaldehyds betrachten, als $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CH}_2\text{O}$, wenn auch ihre directe Synthese aus diesen beiden Körpern bisher nicht gelungen ist. Jedenfalls hält Verf. die Existenz dieser Säure für einen Beweis dafür, dass die Kohlensäure in den Pflanzen sich zunächst in Formaldehyd verwandele. Durch Destillation des Barytsalzes der Oxyethylphosphorsäure mit Schwefelsäure erhielt Verf. im Rückstand eine fast reine Lösung von Inosit, ohne Entwicklung von Formaldehyd. Danach treten 6 Mol. Formaldehyd unter Bildung einer ringförmigen Bindung zu Inosit zusammen, und glaubt Verf., dass auch in den Pflanzen sich bei vorhandenem Überschuss von Formaldehyd eine derartige Condensation zu Inosit vollzieht. Rh.

A. Stutzer. Die Aufnahme des Kohlenstoffs durch die Organismen Hyphomicrobium und Nitromicrobium. (Mitth. d. Landw. Univ.-Inst. Breslau, **1900**, 36; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. **30**, 58.)

Nach den Versuchen bezieht das Hyphomicrobium seinen Bedarf an Kohlenstoff anscheinend aus der freien Kohlensäure der Atmosphäre und nicht aus den verwendeten organischen Stoffen, wie z. B. Mannit oder milchsäurem Natrium. Auch bei Versuchen mit Nitromicrobium verhielt sich der in der Flüssigkeit vorhandene Mannit völlig indifferent; eine Umwandlung des Nitrits in Nitrat fand nur bei Gegenwart von freier Kohlensäure statt. Rh.

F. Strohmer. Ueber Blutmelasse, ein neues Futtermittel. (Österr.-ungar. Zeitschr. f. Zucker-Ind. u. Landw. **29**, 161; Chem. Centr. **71**, II, 136.)

Das Blut wird mit $\frac{1}{4}$ seiner Menge Melasse gemischt, mit Aufaugemitteln wie Kleien, Biertriebern vermengt, getrocknet und hierbei sterilisiert. Die Blutmelassefuttermittel halten sich monatelang unverändert und geben nach den Untersuchungen von Ramm und Mintrop sowie von Lilienthal beim Verfüttern gute Resultate. Bei ihrer Beurtheilung muss, wie bei allen Melassefuttermitteln, ihr Gehalt an Eiweiss-Stickstoff direct bestimmt werden. Rh.

Fr. Lehmann. Inwieweit ist Zucker als Futtermittel zu empfehlen? (Hann. Land- u. Forstwirtschaftliche Ztg. **52**; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. **30**, 178.)

Eine rentable Fütterung von Zucker ist nach Verf. erst dann wahrscheinlich, wenn die Thiere nebst der grösstmöglichen Menge gewöhnlichen Futters noch Zucker consumiren. Vielleicht aber wird die Einführung des Zuckers als Mastfutter dazu dienen, dass man in weiteren Kreisen an der Zuckermast lernen wird, die Vorzüge der intensiven Mästung zu würdigen. — Fleisch der mit Zucker gemästeten Schweine zeigte sich nicht besser als anderes Fleisch. — Verf. hält auch die Zuckerfütterungsversuche anderer Forscher für nicht beweisend und nicht im Widerspruch mit seinen Versuchsergebnissen. Rh.

W. v. Knierim. Die Saatwicken als Kraftfuttermittel. (Landw. Jahrbücher 29, 524.)

Im Gegensatz zu der allgemeinen Ansicht empfiehlt Verf. auf Grund seiner Versuche die Wicke als eines der besten und billigsten Kraftfuttermittel. Bei Milchkühen wurde durch Wickenfütterung eine starke Steigerung des Milchertrages hervorgerufen; der Fettgehalt der Milch nahm allerdings ab; ein bitterer Geschmack der Milch und der Butter, wie er angeblich bei Wickenfütterung eintreten soll, wurde jedoch nicht beobachtet, nur nahm die Butter eine mehr feste, krümelige Beschaffenheit an. — Bei Schweinen darf die Wicke nur mit Vorsicht verfüttert werden. *Rh.*

J. König. Beiträge zur Selbstreinigung der Flüsse. (Z. f. Unsers. der Nahrungs- und Genussm. 3, 377; Biederm. Centralbl. f. Agric.-Ch. 30, 73.)

Bei der Selbstreinigung der Flüsse spielen chemische, physikalische und biologische Vorgänge eine Rolle. Die vom Verfasser gemeinsam mit H. Grosse-Bohle und H. Romberg ausgeführten Versuche erstreckten sich auf: I. Die directe Oxydation der organischen Stoffe. Die Versuche ergaben: a) Eine directe Oxydation des Ammoniaks durch den Luftsauerstoff findet anscheinend nicht statt. Die von anderen Forschern beobachteten Mengen Salpetersäure können auch direct aus der Luft aufgenommen worden sein. — b) Setzt man zu lockeren Filtermassen Garten- oder Ackererde zu, so findet in den Filtern alsbald eine lebhafte Nitrification statt. — c) Auch in den nicht mit Gartenerde geimpften Filtern tritt mit der Zeit Nitrification ein, wenn die zu filtrirenden Flüssigkeiten Nitrificationsbakterien enthalten oder aus der Luft aufgenommen haben. — d) Die Salpeterbildung verläuft in verdünnten Lösungen (bis zu 400 mg NH_3 -Stickstoff im Liter) rascher und vollkommener als in gehaltreicheren Flüssigkeiten. — e) Die Nitrification wie überhaupt die Oxydation durch Bakterien wird durch fein vertheilte Oxyde, die leicht Sauerstoff abgeben und wieder aufnehmen, unterstützt. — f) Bei der Nitrification in den Filtern findet ein Verlust an freiem Stickstoff statt, da bei der Reinigung fauliger ammoniakalischer Wässer gleichzeitig auch denitrificirende Bakterien mitwirken. — g) Die Oxydation der Schwefelverbindungen geht zum Theil durch den Luftsauerstoff vor sich; sie hängt nicht oder wenigstens nicht in dem Maasse von der Mitwirkung der Bakterien ab, wie die Oxydation des NH_3 -Stickstoffs. — h) Die Oxydation der organischen Kohlenstoffverbindungen verläuft bei weitem nicht so schnell, als die der Stickstoffverbindungen, und zeigt keine Regelmässigkeiten. — Nach alledem spielt die directe Oxydation der organischen Stoffe bei der Selbstreinigung der Flüsse nur eine untergeordnete Rolle.

II. Die Bedeutung der Verdunstung bez. der Diffusion bei der Selbstreinigung der Flüsse. Aus den Versuchen geht hervor: a) Eine Verminderung der gelösten organischen Stoffe beim künstlichen Fliessen des Wassers auf 2 bis 4 km liess sich nicht nachweisen. Dagegen

zeigten Proben aus einem stark verunreinigten Gewässer bei 7 km langem Fliessen eine Verminderung der leicht oxydierbaren organischen Stoffe. — b) Ein direkter Einfluss der Bakterien auf die Abnahme der organischen Verunreinigungen und des Ammoniakgehaltes war nicht nachzuweisen. — c) Die Bewegung des Wassers allein ist ohne Einfluss auf die Beseitigung der verunreinigenden Bestandtheile. — d) Der Ammoniakgehalt nimmt beim Fliessen unter Zutritt von Luft und Licht sehr stark ab. Die Abnahme steht in einem gewissen Verhältniss zur Wasserverdunstung, ist demnach in erster Linie bedingt durch die meteorologischen Verhältnisse. Ohne Zweifel findet aber auch gleichzeitig eine Diffusion des flüchtigen Ammoniaks statt. — e) Eine nennenswerthe Oxydation des Ammoniaks beim Fliessen des Wassers, sei es in künstlicher Rinne, sei es im Flussbett, fand selbst nach dem Impfen mit Nitrificationsbakterien nicht statt. — f) Beim Fliessen des Schmutzwassers an offener Luft fand eine Vermehrung der Schwefelsäure statt. — Aus der Thatsache der Verdunstung bez. Diffusion gasiger Bestandtheile aus einem fauligen Gewässer erklärt sich auch, dass in den verunreinigten Gewässern durchweg keine freie Kohlensäure und nur wenig freies Ammoniak auftreten. Ferner ist es verständlich, dass die Selbstreinigung der Flüsse im Sommer und bei heiterem Wetter sowie in Flüssen mit starker Stromgeschwindigkeit viel besser und schneller verläuft, als bei kühler feuchter Witterung und in langsam fliessenden Flüssen.

III. Mitwirkung höherer Wasserpflanzen bei der Selbstreinigung der Flüsse. Die Versuche ergaben: a) *Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus*, *Myriophyllum proserpinacoides*, *Ceratophyllum demersum* und sehr wahrscheinlich auch *Salvinia natans*, *S. auriculata*, *Myriophyllum prismatum* und *Azolla caroliniana* können ihren Stickstoffbedarf aus organischer Quelle (Asparagin, Albumose) decken; ob direct oder nur nach vorhergehender Mineralisirung, was allerdings unwahrscheinlich, war nicht sicher festzustellen. — b) Harnstoff eignet sich nicht als Stickstoffquelle, wohl wegen giftiger Nebenwirkung. Auch in Lösungen von Glykocoll und humussaurem Kalium (Torfauszug) wollten *Ceratophyllum* und *Myriophyllum* nicht wachsen. — c) Die unter a) genannten Pflanzen können ihren Kohlenstoffbedarf in kohlensäurefreien Lösungen aus organischer Quelle decken. In den kohlensäurehaltigen Lösungen nahmen diese Pflanzen fast allgemein eine weit schlechtere Entwicklung. — d) Die in den organischen Stoffen enthaltenden Lösungen gezogenen Pflanzen zeichneten sich meist durch gutes Wachsthum vor den in rein anorganischen Lösungen gezogenen Pflanzen auffallend aus. — e) Da manche Pflanzen es in den rein anorganischen Lösungen nur zu einer kümmerlichen Entwicklung brachten oder sogar abstarben, so ist zu vermuten, dass diese Arten sich in hohem Grade an die halbsaprophytische Lebensweise angepasst haben. — Nach den vorstehenden Ergebnissen wirken die höheren grünen Wasserpflanzen bei der Selbstreinigung der Gewässer mit. *Rh.*