nicht magnetisch, es lenkt nicht im Geringsten die Magnetenadel ab, gleichviel ob es, wie oben angegeben, aus dem Chlorid durch Zink, oder im Gebläsefeuer aus dem Oxyd durch Kohle oder aus Chromsäure oder Chromchlorid durch den elektrischen Strom reducirt worden ist. Bei dem geringsten Eisengehalt in der Lösung des letzteren bekam aber das reducirte Chrom die Eigenschaft, die Nadel abzulenken. Es verdient in der That alle Beachtung, dass weder das Eisenoxyd noch das Eisenoxydul für sich magnetisch sind, aber die magnetische Eigenschaft des in ihnen enthaltenen Metalls erlangen, sobald sie zu gleichen Aequivalenten mit einander in Verbindung treten. Noch auffallender muss dies bei dem Chrom erscheinen, da dieses für sich nicht magnetisch ist.

Analyse des Guano;

von

Dr. E. Reichardt in Jena.

Häufiger Nachfrage, gerade von Apothekern, zu entsprechen, mag hier in diesen Blättern kurz die Methode Erwähnung finden, welche ich seit geraumer Zeit in Ausführung bringen lasse und welche für die wissenswerthen Anhaltspunkte der Beurtheilung der Güte eines Guano hinreichende Merkmale bietet.

Bei der jetzt mehr und mehr ausgedehnten Anwendung des Guano als Düngmittel ist die öfters wiederholte Untersuchung desselben unbedingt nöthig und jedem Käufer nicht angelegentlich genug zu empfehlen, vorher eine Analyse des fraglichen Stoffes anzustellen oder anstellen zu lassen. Den Landwirthen selbst solche Proben zuzumuthen, wie es Stöckhardt in seinen Feldpredigten beabsichtigt, durch Mittheilung sehr leicht ausführbarer Versuche — einfaches Glühen im Blechlöffel, Lösen in Wasser oder Säuren — kann icht nicht bei-

stimmen, indem das daraus gezogene Resultat stets ein sehr auf einseitigen Auffassungen beruhendes sein muss. Für chemische Untersuchungen sind die Chemiker da, der Landwirth hat andere und nicht unwichtigere Aufgaben.

Wie relativ solche Auffassungen im Urtheil sein können, geht bei genauerer Beachtung der Bestandtheile des Guano leicht hervor. Ein Guano wird nicht dadurch als gut charakterisirt, dass wenig Asche bei dem Glühen hinterbleibt, da das Verbrannte hierdurch nicht im mindesten verdeutlicht wird und leicht derartige Verunreinigungen zugesetzt sein könnten. Erst durch nähere Kenntniss der verbrennlichen und verbrannten Theile erfährt man den Werth oder Unwerth derselben.

Ebenso umgekehrt wird ein Guano nicht als schlecht dadurch erwiesen, wenn viel Asche zurückbleibt, da sehr leicht und sogar oft diese namentlich aus phosphorsauren Salzen besteht, welche, besonders in dieser Combination und Form grossen Werth besitzen.

Die Frage bei Untersuchung des Guano richtet sich demnach zunächst nach seinen, den Werth bestimmenden, normalen Bestandtheilen.

Der Guano, als Product der langsamen Zerstörung von Vogel-Excrementen, enthält demnach im mehr oder minder oder völlig verändertem Zustande die Bestandtheile dieser.

Die Vogel-Excremente enthalten aber zugleich die Bestandtheile des Harns der Vögel, welcher sich am Ende des Mastdarnes zumischt, und besitzen dadurch eine grosse Menge von Harnsäure. Analysen solcher frischen Excremente liegen noch wenig vor oder haben sich nur damit beschäftigt, die unverbrennlichen Theile, den Wassergehalt etc. zu erforschen, so dass sie hier weniger in Betracht kommen können.

Braconnot hat einmal genauer die Excremente einer Nachtigall untersucht, welche er mit Ochsenherz, also Fleischkost, fütterte. Er fand der Hauptsache nach:

Harnsäure mit harnsaurem Kali und Ammoniak..	52,7
In Alkohol unlösliches Extract	33,3
Phosphorsaure Salze	5,3
Schwefelsaures Kali	3,3

Ausserdem geringe Mengen Chlorkalium, Ammoniak-salze und organische Stoffe, namentlich aus der Galle. (*Berzelius' Lehrb. der Chemie. 3. Aufl. Bd. IX. S. 352.*)

Mag hier auch die gewählte Nahrung beitragen, die Menge der Harnsäure ist jedenfalls sehr auffallend und die weiteren Bestandtheile ergeben alle werthvolle Düngermaterialien.

Im Laufe der langsamen Zerstörung verändert sich zunächst vorzüglich die Harnsäure und würde als End-product Kohlensäure, Wasser und Ammoniak liefern. Vor diesem Ziele scheinen sich aber noch manche andere Verbindungen zu erzeugen, so namentlich die der Kohlensäure so nahe stehende Oxalsäure, welche wenigstens sehr oft und in grösster Menge in dem Guano gefunden wird. Die Harnsäure bildet in ihrer Quantität ein wichtiges Moment zur Beurtheilung des Werthes des Guano, aber nur ein einseitiges, indem das eine Zersetzungsproduct derselben, das Ammoniak, noch höheren Werth für die Düngung selbst besitzt. Demnach müssen Harnsäure und Ammoniak gleichzeitig bestimmt werden, sie ergeben in Summa hauptsächlich den Stickstoffgehalt des Guano, im Einzelnen die mehr oder minder vollendete Zerstörung der ursprünglichen Bestandtheile der Vogel-Excremente.

Beide Stoffe — Harnsäure, wie Ammoniak — sind werthvoll und unterscheiden sich nur in der Zeit der Wirkung. Das Ammoniak kann sogleich von den Organen der Pflanze verwendet werden, die Harnsäure, schon wegen der Unlöslichkeit, erst allmählig im Laufe der Zerstörung durch die Producte. Ammoniakreicher Guano wird sofort rascher wirken, als harnsäurereicher und der Unterschied im Werthe liegt daher nur in der Zeit der zu erwartenden Wirkung.

Die Bestimmung der Oxalsäure ist gleichfalls nöthig, weniger wegen des Werthes derselben für die Düngung, denn dieser ist gering anzuschlagen, als weil sie in so grosser Menge oftmals vorhanden ist (20 bis 30 Procent) und demnach Aufschluss verschafft über die Qualität der organischen Theile.

Die Asche von gutem Guano muss, verglichen mit den Bestandtheilen der Excremente, namentlich aus den in Wasser unlöslichen phosphorsauren Erden und alkalischen Erden, und den in Wasser löslichen Alkalisalzen bestehen und ist in beiden Substanzen der Nahrung der Pflanzen entsprechend. Ein Guano, welcher demnach viel Asche giebt, kann, wenn die Bestandtheile die oben genannten sind, immer noch zu den werthvollen Sorten gehören.

Die Alkalisalze sind entweder gleichfalls phosphorsaure oder oftmals besonders schwefelsaure, oft Chloride. Ein bedeutendes Gewicht ist darauf zu legen, ob das so hohen Werth besitzende Kali oder das weit geringere Bedeutung habende Natron als Base vorhanden ist — meist ein Gemisch, in welchem das Kali vorherrscht.

Dies dürften die wichtigsten Momente sein, welche bei der ruhigen Beurtheilung der Bestandtheile der Excremente der Vögel und deren Zerstörungsproducten sich aufwerfen. Selbst, wenn nicht das Geringste zufällig Beigemischte vorhanden wäre, würde sich ganz natürlich schon eine sehr verschiedene Zusammensetzung dieses ächtesten Guano denken lassen.

Die Zerstörung aller organischen Stoffe hängt von den äusseren, beeinflussenden Umständen ab, abgesehen von dem Materiale selbst. Um hier die Umsetzung in Ammoniak zu ermöglichen, zu beschleunigen, gehört ein bestimmter Grad Wärme und bestimmte Menge Feuchtigkeit dazu und der günstigste Verlauf der Bildung des Ammoniaks wird daher besonders von der in Wirkung kommenden Menge dieser beiden ganz allgemeinen Bedingungen abhängen. Fehlt Feuchtigkeit oder Wärme,

oder ist ein Ueberfluss beider oder der einzelnen vorhanden, so wird der Process wesentlich verändert, die Zerstörung modificirt, verlangsamt oder beschleunigt zu mehr gasförmigen und darum leichter entweichenden Producten.

Wirkt zu viel Wasser ein und fliesst dasselbe wieder ab, so werden Mengen der löslichen Substanzen entfernt und geben erhebliche Verschiedenheit in der chemischen Analyse. Kurz gesagt, selbst der ächteste Guano kann eine höchst verschiedene Zusammensetzung zeigen.

Da aber sicher die Vögel bei der Anhäufung ihrer Excremente keineswegs sehr subtil zu Werke gingen, so sind erstens leicht eine Masse hinzugetragener Beimengungen, Reste der Speisen, Steine etc. vorzufinden und zweitens örtliche Beimischungen durch die Gebirgsart der Unterlage, obgleich letztere bei sorgfältiger Arbeit vermieden werden könnten. Man findet in Folge dessen oftmals in ganz ächtem Guano grössere Mengen von Kalksalzen; besonders dann — durch die chemische Verwandtschaft erklärlich — oxalsauren Kalk oder erdige Beimengungen, welche allerdings bei grösserer Menge den Guano als schlecht gefördert zeigen würden. Allein und dies ist hier das Wichtigste — alle solche Beimengungen sind dadurch noch lange nicht als Verfälschungen erwiesen, wie überhaupt die letzteren nur schwierig und bei sehr grober Art zu erkennen sind.

Dass Guano, wegen des nicht niedrigen Preises und der allgemeinen Anwendung sehr häufig verfälscht wird, ist bekannt und man schützt sich allerdings dadurch so viel als man kann dagegen, dass man vertrauenswürdige Quellen bei dem Einkaufe wählt, aber hierdurch wird nie die Güte, sondern die Aechtheit des Guano ausser gewöhnlichen Zweifel gestellt.

Die Veröffentlichungen chemischer Analysen oder von Certificaten der Aechtheit besagt natürlich gar nichts, indem erstere nur die zur Untersuchung verwendete Probe

betrifft und kein Verkäufer schlechte Proben hierzu ein-senden wird, letztere aber nur die Aechtheit besagen.

Bei jedem beabsichtigten Ankauf von solchen werth-vollen Düngmitteln ist am geeignetsten, sich vorher eine nicht zu kleine Probe (circa 1 bis 2 Ctr.) kommen und von Chemikern eine Prüfung des gut untermengten Ge-misches vornehmen zu lassen. Ergiebt das Resultat gute Aussichten, so bestellt man nach Probe.

Es ist richtig, dass der Verkäufer den Guano auch nicht machen kann wie er möchte, aber er könnte bei seinen Einkäufen sich schon darnach richten und nach wirklichem Werthe seinen eigenen Ein- und Verkaufs-preis normiren.

Die Verunreinigungen und absichtlichen Verfälschun-gen lassen sich hier füglich in zwei Abtheilungen bringen:

1) in grobe, leicht durch das Auge entdeckbare Stoffe, wozu besonders Steine, Stroh und überhaupt grosse Mengen von noch ziemlich erhaltenen Pflanzen- und Thier-substanzen gehören; und

2) durch das Auge nicht entdeckbare Beimischungen feinerer Art, auf welche dann bei der Analyse Rücksicht genommen werden muss. Es geschieht dies durch Men-gung mit billigen Salzen, fein zertheilten Erden und be-sonders durch Anfeuchten.

Das Einmengen der Steine ist am beliebtesten, da hierdurch das Gewicht gleich ansehnlich vermehrt wird und man dasselbe am leichtesten auf Rechnung des Zu-falls setzt. Es ist mir Guano vorgekommen, wo der grössere Theil, dem Gewichte nach, aus mit Guano dicht umzogenen Kalksteinen bestand und zur Charakteristik dieses ist selbstverständlich weitere chemische Unter-suchung unnöthig.

Die Menge des Wassers beträgt in dem unverfälsch-ten Guano gegen 10, 15 bis 20 Procent, grössere Men-gen, wie sie leicht zugeführt und aufgenommen werden können, sind zu verwerfen.

Nach dem früher Ausgeführten sind die wichtigen

Stoffe, welche den Werth eines Guano bedingen, demnach Ammoniak und Harnsäure, phosphorsaure Salze und Alkalisalze und auf diese hat die Untersuchung vor Allem Rücksicht zu nehmen.

Der von mir nun schon seit längerer Zeit befolgte Gang der Analyse, normirt durch diese Fragen, ist folgender:

Zu der Untersuchung wird eine nicht kleine Menge des Guano gemengt, zerrieben und nur hiervon die zu analysirenden Theile genommen; gröbere Beimengungen werden so am leichtesten entdeckt.

I. Bestimmung des Wassers.

Eine kleine gewogene Quantität Guano wird längere Zeit hindurch, bis kein Gewichtsverlust mehr statt findet, bei der Siedhitze des Wassers getrocknet, der Verlust ergibt das Wasser.

II. Bestimmung des Ammoniaks, der Harn-, Oxal- und Schwefelsäure.

a) Ammoniak. Eine gleichfalls geringe Menge (circa 3 Grm. oder 50 Gran) desselben Guano wird in eine passende Retorte gegeben und circa das 20fache an Kali- oder Natronlauge nebst etwa der dreifachen Menge der letzteren an Wasser, um die Lauge zu verdünnen, zugefügt. Die stark alkalische Mischung wird hierauf erhitzt und $\frac{1}{2}$ Stunde hindurch im Sieden erhalten, während die entweichenden Ammoniakdämpfe in vorgelegter verdünnter Salzsäure aufgefangen werden und das leichte Ueberschäumen der kochenden Flüssigkeit durch momentanes Entfernen der Lampe vermieden wird. Die zu der Absorption des Ammoniaks bestimmte Salzsäure kann entweder, wenn passend, in einem der Retorte angefügten Kugelapparat gegeben werden oder noch weit einfacher füllt man eine Mischung von Salzsäure und Wasser zu gleichen Theilen in eine Abdampfschale, welche so an den Retortenhals angesetzt wird, dass der Spiegel

der Salzsäure gerade die Mündung des Retortenhalses vollständig schliesst.

Wird dann später die Flamme unter der Retorte einmal entfernt, so steigt zwar die Säure in den Hals der Retorte, sehr bald aber sinkt bei solcher Stellung das Niveau derselben in der Schale, dass Luft eintreten und so ein Uebersteigen nicht statt finden kann.

Nach halbstündigem Kochen unterbricht man die Destillation, filtrirt sofort noch heiss den Retorteninhalt und säuert sogleich das Filtrat bis zur stark sauren Reaction mit Salzsäure an.

Die in der Abdampfschale enthaltene, überschüssig salzsaure Flüssigkeit wird im Wasserbade bis zur völligen Trockne verdunstet, wobei dann Chlorammonium = H^4NCl hinterbleibt.

b) Harnsäure. Das oben mit Salzsäure noch heiss angesäuerte Filtrat des Retorteninhaltes wird circa 12 Stunden der Ruhe überlassen und die meist durch Huminsäure dunkel gefärbte Harnsäure, welche sich dann flockig bis krystallinisch abgeschieden hat, auf gewogenem Filter gesammelt.

c) Oxalsäure. Das salzsaure Filtrat von der geschiedenen Harnsäure wird mit Ammoniak schwach alkalisch, dann mit Essigsäure wieder schwach sauer gemacht und Chlorcalcium zugefügt, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Nach längerem Stehen wird der abgesetzte oxalsäure Kalk geschieden und bei sehr kleinen Mengen als solcher gewogen, bei grösseren durch Glühen in kohlen-sauren Kalk verwandelt und so bestimmt.

d) Schwefelsäure. Dem vom oxalsäuren Kalk befreiten Filtrate wird wenig Salzsäure zugegeben und darauf Chlorbaryum, bis keine Reaction mehr eintritt. Nach gutem Absetzen sammelt man den schwefelsäuren Baryt und wiegt nach dem Glühen denselben.

III. Bestimmung der feuerbeständigen Stoffe.

Eine nicht zu kleine Menge Guano (5—10 Grm. oder 100—200 Gran) wird im offenen Tiegel so lange

geglüht, bis eine weitere Verbrennung kohlenartiger Theile nicht mehr wahrnehmbar ist. Der Rückstand (Asche) wird gewogen.

A. In Wasser lösliche Theile. Die erhaltene Aschenmenge wird sofort mit wenig Wasser erwärmt und das Gelöste vom Ungelösten geschieden, der Rückstand mit wenig Wasser nachgewaschen, das Filtrat bis zur Trockne verdunstet und gewogen.

Man prüft sicher qualitativ auf die Bestandtheile, auf Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure und besonders auf Kali und Natron.

B. Sandige, thonige Theile. Der in Wasser unlösliche Theil der Asche wird mit überschüssiger verdünnter Chlorwasserstoffsäure erwärmt, bis sich Nichts mehr löst, ein starkes Aufbrausen als Zeichen der vorhandenen kohlen-sauren Verbindungen bemerkt, der in Säure unlösliche Theil abfiltrirt und nach Trocknen und schwachem Glühen als Sand und thonige Theile gewogen.

C. Phosphorsaure Erden, Kalk etc. Die saure Lösung wird mit Ammoniak stark alkalisch gemacht, der gallertartige Niederschlag nach kurzem Stehen abfiltrirt, mit ammoniakalischem Wasser gewaschen und nach dem Trocknen und Glühen als phosphorsaure Erden — phosphorsaurer Kalk, Talkerde mit wenig phosphorsaurer Thonerde und phosphorsaurem Eisenoxyd — in Rechnung gebracht.

Das ammoniakalische Filtrat wird mit oxalsaurem Kali versetzt, um den nicht an Phosphorsäure gebundenen — kohlen-sauren — schwefelsauren — Kalk zu bestimmen. Der Niederschlag, welcher eigentlich nur gering sein darf, wird durch Glühen in kohlen-sauren Kalk, CaO , CO_2 , verwandelt.

Die vom Kalk befreite Flüssigkeit kann noch durch phosphorsaures Natron auf Talkerde geprüft und der nach längerem Stehen etwa entstehende Niederschlag nach dem Glühen als pyrophosphorsaure Talkerde, 2MgO , PO_5 , zur

Berechnung der Talkerde dienen, meistens ist nichts oder nur eine Spur vorhanden.

Berechnung und Beurtheilung der Resultate.

Wasser. Der Verlust des Trocknens bei Siedhitze ergiebt hinreichend genau das Wasser, obgleich sehr geringe Mengen von Ammoniak gleichfalls mit entweichen können und stärker gebundenes Wasser im Guano zurückbleibt. Höhere Wärmegrade verflüchtigen aber leicht zu viel Ammoniak, und zur Entdeckung der absichtlichen Beimischung von Wasser reicht die angewendete Temperatur vollkommen hin.

Ammoniak. Wie der Geruch des noch heissen Filtrats nach dem halbstündigen Kochen mit Kalilauge schon zeigt, ist die Austreibung des Ammoniaks keine ganz vollständige, die so entgehende Menge Ammoniak ist aber sehr gering und beeinträchtigt die Genauigkeit des Resultates wenig. Es versteht sich von selbst, dass die Bestimmung des überdestillirenden Ammoniaks auch durch titrirte Säure, Platinchlorid etc. geschehen kann, das Verdampfen der noch überschüssig Salzsäure enthaltenden Flüssigkeit bei höchstens 100⁰C. giebt jedoch völlig genaue Resultate und ist am leichtesten auszuführen. Der völlig trockne Rückstand ist Salmiak = H^4NCl und wird entweder direct als Ammoniaksalz in Rechnung gebracht, oder Ammoniak, H^3N , oder Stickstoff daraus berechnet. 100 Gewth. Chlorammonium entsprechen 31,804 Gewth. Ammoniak oder 26,193 Gewth. Stickstoff.

Harnsäure. Harnsäure und Ammoniak geben in Summe erst den wirklichen Stickstoffgehalt, und daher wird entweder die Harnsäure direct als solche aufgeführt, oder auf Stickstoff berechnet und zu demjenigen der Ammoniakanalyse gezählt. 100 Gewichtstheile Harnsäure ($\text{C}^5\text{HN}^2\text{O}^2 + \text{HO}$) entsprechen 33,341 Stickstoff oder fast ganz genau $\frac{1}{3}$ der Harnsäure.

Die Gesamtmenge des Stickstoffs bestimmt, wie schon aus dem oben Angedeuteten hervorgeht, keineswegs

den speciellen Werth des Guano, obgleich natürlich stickstoffreicherer Guano werthvoller ist, als ärmerer; allein das Verhältniss des Stickstoffs, in welchem er in dem Guano als Harnsäure oder Ammoniak vorhanden ist, ist ein weit geeigneter Gesichtspunct zur Beurtheilung.

Oxalsäure. Die Bestimmung geschieht vor Allem wegen der oft bedeutenden Menge derselben, um durch sie Aufschluss über die Zusammensetzung der verbrennlichen Theile zu erhalten. Fast immer ist so viel vorhanden, dass die Bestimmung durch den geglühten kohlen sauren Kalk geschieht, $\text{CaO}, \text{CO}^2 = \text{C}^2\text{O}^3$. 100 Gewth. kohlen saurer Kalk entsprechen 81,810 Gewth. Oxalsäure.

Schwefelsäure. Sehr oft kommt auch hiervon eine erhebliche Menge in dem Guano vor, in einem Falle war sogar eine sehr bedeutende Quantität von schwefelsaurem und unterschwefelsaurem Kali vorhanden. Bei dem Glühen wirken die organischen Substanzen leicht zersetzend auf dieselbe ein und daher geschieht die Bestimmung gleich hier mit. Die Phosphorsäure wird später unter den Aschenbestandtheilen als phosphorsaures Salz bestimmt. 100 Gewth. schwefelsaurer Baryt, BaO, SO^3 , entsprechen 34,356 Gewth. Schwefelsäure, SO^3 .

Asche. Bei Vorhandensein von grösseren Mengen der Alkalisalze und phosphorsauren Salze tritt leicht der Umstand ein, dass diese leicht schmelzbaren Substanzen bald schmelzen, dabei Kohlentheilchen in sich einschliessen und der weiteren Verbrennung entziehen. In solchem Falle, wo weiter fortgesetztes Glühen nichts helfen kann, hinterbleibt ein kohlehaltiger Rückstand, unlöslich in Salzsäure, welcher gewogen und nochmals geglüht werden muss, wenn die Kohlenmenge bedeutend genug ist. Der hier durch Glühen erhaltene Verlust wird dann von dem zuerst erhaltenen Gewicht der Asche in Abzug gebracht. Uebrigens sind die Aschenmengen sehr verschieden, und selbst ächtester Guano enthält oft sehr viel unverbrennliche Theile.

In Wasser lösliche Theile der Asche. Es

sind dies die vorhandenen Alkalisalze, Natron, Kali, gebunden an Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure; freies Alkali ist meist nicht vorhanden. Die Menge ist oftmals nicht gering, und wenn viel Kalisalz darin, auch werthvoll, weshalb wenigstens eine qualitative Prüfung auf die einzelnen Bestandtheile vorgenommen werden muss. Eine quantitative Trennung ist meistens unnöthig, und wenn gewünscht, sehr leicht ausführbar.

Phosphorsaure Salze. Unter diesem Namen führt man fast immer die phosphorsauren Verbindungen von hauptsächlich Kalk, weniger Talkerde und noch weniger Eisenoxyd und Thonerde an. Eine Scheidung derselben ist meist ganz unnöthig, nur wenn der hier wohl kaum vorkommende Fall sich zeigte, dass überschüssiges Eisenoxyd vorhanden sei, würde eine genauere Beachtung desselben wünschenswerth erscheinen. Die Abscheidung der phosphorsauren Salze durch Ammoniak ist zwar nicht ganz vollständig, indem sehr kleine Mengen noch gelöst bleiben, für diesen Zweck aber vollkommen hinreichend.

Kohlensaurer und schwefelsaurer Kalk. Auf diese ist besonders zu achten, da guter Guano meist gar keine kohlensauen Salze nach dem Glühen hinterlässt oder nur sehr wenig. Ein starkes Aufbrausen bei dem Lösen der in Wasser unlöslichen Theile der Asche in Säuren zeigt jedenfalls eine unreine Sorte Guano an, meist ist es sogar Verfälschung oder als solche anzunehmen. Das ammoniakalische Filtrat von den phosphorsauren Salzen giebt mit oxalsaurem Kali fast immer eine Reaction, sehr bedeutend darf aber der Niederschlag nicht sein, und nicht etwa die Menge des hier gefundenen Kalks diejenige der phosphorsauren Salze erreichen oder gar übertreffen.

Ein Gleiches ist es mit der nach der Abscheidung des Kalks vorzunehmenden Prüfung auf Talkerde.

Zum Schluss dieser Betrachtung mögen nun noch die Quantitäten angegeben werden, welche von den einzelnen Theilen normal gefunden worden sind; ich ent-

lehne sie H. Ludwig's Grundzügen der analytischen Chemie, S. 385.

„Wasser: 8; 24—27 Procent;

Ammoniaksalze: 3; 8—32,3 Procent;

Kali- und Natronsalze: 7; 19—68 Procent;

Phosphorsaure Salze: 21; 29—72 Procent, darunter 6; 20—40 Procent phosphorsaurer Kalk; in einer Probe fanden sich sogar 68 Procent des letzteren.

Oxalsäure Salze (oxalsaures Ammoniak und oxalsaurer Kalk 10—15 Procent.

Harnsäure und harnsaures Ammoniak 2,5—18 Proc.

Thon und Sand (fremdartige Beimengungen) 0,5 bis 2 Procent.“

Letztere sind meist etwas höher, die grosse Verschiedenheit der Zusammensetzung zeigt sich aber deutlich.

Zwei äusserlich gleiche Sorten ächten Guanos, welche als sehr gut bezeichnet werden müssen, fand ich von folgender Zusammensetzung:

	A.	B.
Verbrennliche Substanz ...	65	67 Proc.
Asche	35	33 „
	100	100 Proc.

Die Asche enthielt:

Kalisalze	3	3 Proc.
(besond. schwefels. Kali u. Chlorkalium)		
Phosphorsaure Salze	28	25 „
Sand und Thon	4	5 „
	35	33 Proc.

Die verbrennlichen Theile ergaben:

Harnsäure	28	16 Proc.
Ammoniaksalze	12	24 „
Oxalsäure	?	11 „
Wasser	10	10 „
		61 Proc.

Die Schwefelsäuremenge betrug in B. 3,44 Procent welche theils in den Kalisalzen, theils in den verbrennlichen Theilen enthalten war.

Nach solchen Analysen guter Guanosorten kann leicht die Beurtheilung anderer sich richten. Interessant ist bei diesen Analysen der einfache Zusammenhang zwischen Ammoniak und Harnsäure, da der harnsäurereichere Guano weniger Ammoniaksalze enthielt und umgekehrt. Der Stickstoffgehalt würde bei A. 13,06 Procent, bei B. 12,77 Procent betragen.

Eisenoxyd als Mittel zur Verbrennung oder Einäscherung organischer Substanzen;

von

Dr. Gräger.

Bekanntlich setzen manche Substanzen organischen Ursprungs der vollständigen Verbrennung und Einäscherung nicht geringe Schwierigkeiten entgegen. Die Mittel, sie zu überwinden, bedingen nicht selten eine gewisse Ungenauigkeit in den Resultaten, und haben eben so oft einen Verlust an dem einen oder andern Bestandtheile der erzeugten Asche zur Folge, so dass deren spätere chemische Untersuchung ein nichts weniger als getreues Bild von den relativen Verhältnissen der in der lebenden Pflanze oder deren Theilen vor der Verkohlung oder Einäscherung enthaltenen anorganischen Bestandtheilen darbietet. In Anwendung der bisher befolgten Methode habe ich bei der Aschenbereitung nur dann ziemlich gut übereinstimmende Resultate erhalten, so lange ich dieselbe oder doch annähernd dieselbe Menge der organischen Substanz einzuäschern versuchte. Wenn hierin Andere auch glücklicher gewesen sein mögen, so lässt sich doch nicht in Abrede stellen, dass die schwer einzuäschern den Substanzen stets einen grossen Aufwand von Zeit bedingen.

Ich war mit der Untersuchung eines Roggenmehles beauftragt worden, von welchem behauptet wurde, es sei in der Absicht, nicht sowohl einen Betrug zu verüben,