XXXVIII.

*Ueber die quantitative Bestimmung der
Phosphorsäure.*

Von

Dr. FRANZ SCHULZE in Eldena.

Die Bestimmung der Phosphorsäure bei agronomischen Untersuchungen, wie bei Analysen von Ackererden, Mergeln, Modern, Pflanzenaschen u. s. w., hatte bisher besonders darum so grosse Schwierigkeiten, weil wir in den angeführten Fällen derselben in ihren Verbindungen mit Kalkerde, Magnesia, Eisenoxyd und Thonerde zugleich begegnen. Eine leichte und sichere Methode ihrer Auffindung und quantitativen Bestimmung ist um so wichtiger, je bedeutender die Rolle, die sie nach unserer Ueberzeugung für die Ernährung der Pflanzen spielt. Die Methode, die ich hierdurch der öffentlichen Beurtheilung übergebe, gründet sich hauptsächlich auf folgende Beobachtungen. Die phosphorsaure Kalkerde und die phosphorsaure Magnesia sind in Essigsäure löslich, dagegen das phosphorsaure Eisenoxyd und die phosphorsaure Thonerde in derselben Säure unlöslich. Aus einer Auflösung von phosphorsaurer Kalkerde und phosphorsaurer Magnesia in Essigsäure wird durch Zusatz einer hinreichenden Menge einer Auflösung von essigsaurem Eisenoxyd oder essigsaurer Thonerde, die Phosphorsäure in Verbindung mit Eisenoxyd oder Thonerde vollständig gefällt. — In dem mit Salzsäure bereiteten sauren Extract der Ackererden haben wir gewöhnlich viel mehr Eisenoxyd und Thonerde, als der Quantität der Phosphorsäure entspricht. Wenn wir daher aus dem sauren Extract, nachdem alles Eisen auf die höchste Oxydationsstufe gebracht, die Säure durch Ammoniak übersättigt und so Eisenoxyd, Thonerde und die phosphorsauren Verbindungen gefällt, so wird bei nachherigem Zusatz von überschüssiger Essigsäure und nach Erwärmung des Gemenges sämtliche Phosphorsäure, mit Eisenoxyd und Thonerde verbunden, ungelöst bleiben, während alles Uebrige sich auflöst.

Es möchte wohl für den angeführten und ähnliche Fälle keine leichtere Methode zur Auffindung der Phosphorsäure geben. Durch das verschiedene Verhalten des phosphorsauren Eisenoxydes und der phosphorsauren Thonerde zu einer Kali-

388 Schulze, quant. Bestimmung d. Phosphorsäure.

auflösung ist die Möglichkeit gegeben, die quantitative Bestimmung vollständig zu machen, vorausgesetzt, dass über die Zusammensetzung jener Verbindungen das Nähere ermittelt sein wird.

Der momentane Mangel einer genauen Wage verhinderte mich, diese so nothwendige Ergänzung der vorliegenden Mittheilung beizufügen; ich hoffe jedoch, sie recht bald nachliefern zu können. Die Unauflöslichkeit des phosphorsauren Eisenoxydes und die Auflöslichkeit des entsprechenden Oxydulsalzes, im frischgefällten Zustande beider, in Essigsäure giebt ferner ein vortreffliches Mittel an die Hand, beide Oxydationsstufen von einander zu trennen. Man braucht ja nur die Auflösung derselben in Salzsäure mit der geeigneten Quantität einer Auflösung von phosphorsaurem Natron zu mengen, Essigsäure und Ammoniak in den geeigneten Verhältnissen hinzuzusetzen, zu filtriren (Alles natürlich mit den gewöhnlichen, die höhere Oxydation des Oxyduls verhindernden Vorsichtsmaassregeln) und, nachdem das Eisen in der filtrirten Flüssigkeit in phosphorsaures Eisenoxyd umgewandelt, seine Quantität mit der auf dem Filter befindlichen zu vergleichen.

Bei der Analyse von Pflanzenaschen begegnen uns mancherlei Fälle, wo man von den obigen Principien Gebrauch machen kann. Behandeln wir z. B. die Asche von Weizenkörnern mit Salzsäure oder Salpetersäure, so löst sich darin Alles auf, ausser einer kleinen Quantität Kieselerde. Wird die Auflösung erst mit Ammoniak und dann mit Essigsäure übersättigt, so bleibt eine kleine Menge eines flockigen weissen Körpers ungelöst, der die Gesamtmenge der Thonerde und des Eisenoxydes aus der Asche, an Phosphorsäure gebunden, enthalten muss. Durch Oxalsäure lässt sich die kleine Quantität Kalk, und durch Ammoniak der Hauptbestandtheil der Asche, nämlich die phosphorsaure Magnesia, abscheiden, worauf die Auffindung der übrigen Bestandtheile, namentlich der Alkalien, keine Schwierigkeiten mehr hat.

Will man erfahren, ob die Phosphorsäure in einem Mergel, einer Ackererde u. s. w. an Kalkerde, Magnesia, Eisenoxyd, Eisenoxydul oder Thonerde gebunden ist, so ist diess nach der Behandlung mit stärkeren Säuren nicht mehr möglich, weil hierdurch zugleich anderweitiges überschüssiges Eisenoxyd

und Thonerde in die Auflösung kommen, und es bleibt alsdann auch nur der Weg übrig, das zu untersuchende Gemenge gleich von vorn herein mit Essigsäure zu behandeln, wodurch die beabsichtigte Trennung möglich wird.

Es dringt sich uns bei der Betrachtung der Thatsache, dass sich das Eisenoxyd so sehr leicht der Phosphorsäure aus ihren aufgelösten Verbindungen bemächtigt, von selbst die Frage auf, ob nicht in einem an Eisenoxyd reichen Boden der von praktischen Landwirthen vielfach constatirte grössere Consum des animalischen Düngers, sich zum Theil aus dem Verschwinden oder vielmehr Unbrauchbarwerden der Phosphorsäure als eines Hauptbestandtheiles des Düngers erklären lässt?

XXXIX.

Ueber die Theorie des Fruchtwechsels.

Vom

Collegienrathe und Prof. Dr. FRIEDR. SCHMALZ.

Da, so lange als Ackerbau getrieben worden ist, der Bau des Getreides im Allgemeinen der Hauptpunct war, um welchen herum sich die Landwirthschaft drehte, viele Landwirthe die Meinung hegten, das der Ackerbau ohne eine verhältnissmässig grosse Menge Getreidekörner und Stroh nicht bestehen könne, das Getreide aber nur flache und nicht weit auslaufende Wurzeln und nur ein geringes, bald abfallendes Blattvermögen hat, folglich gar keine Nahrung aus dem Untergrunde und nur wenig aus der Atmosphäre ziehen kann, so ist es ja natürlich, dass die Ackerkrume um so mehr entkräftet werden musste, je mehr Getreideernten unmittelbar nach einander von ihr genommen wurden und je weniger sie, im Verhältniss der Ernten, die sie gab, Ersatzdünger wieder erhielt.

Aber die Landwirthe lernten nach und nach ausser dem Getreide auch andere Gewächse kennen, anbauen und benutzen, z. B. Erbsen, Wicken, Linsen, Bohnen, Klee, Luzerne, Esparsette, Rüben verschiedener Art, Rübse, Raps, Kartoffeln und dergleichen mehr. Diese Gewächse haben alle unter gleichen klimatischen und ähnlichen Bodenverhältnissen ein mehr oder