

196 Hermann Kunz-Krause: Über eine neue mikrochemische »Zweiphasen-Reaktion« zum Nachweis von Magnesium-ammonium-phosphat.

[4. Mitteilung, aus dem Chem. Institut der Tierärztl. Hochschule zu Dresden.]

(Eingegangen am 6. August 1920.)

Wie ich bereits im Jahre 1893 für die etwa 14 verschiedenen Arten entstammenden, in der Regel zusammenfassend als *Ilex paraguayensis* L. bezeichneten sog. Maté-Blätter und damit für eine Gattung aus der Familie der Aquifoliaceae berichten konnte¹⁾, so hat eine vor kurzem abgeschlossene Untersuchung über die Mineralbestandteile der *Datura stramonium* L. — des sog. Stechapfels — auch für diese Solanacee das auffällig reichliche Vorkommen von Magnesium und von Phosphorsäure und die dadurch bedingte Entstehung von Magnesiumphosphat bestätigt²⁾. Diese letztere Beobachtung führte mich u. a. auch zur Auffindung eines in seiner Ausführung meines Wissens noch nicht bekannten Doppel-Nachweises von Magnesium-ammonium-phosphat. Da sich diese ebenso scharfe, wie in ihrem Verlaufe schöne und elegante Reaktion auch für den mikrochemischen Nachweis von Magnesium-ammonium-phosphat (sog. Tripelphosphat) in Harn-Sedimenten vorzüglich eignet, dürfte ihre Bekanntgabe auch für weitere Kreise nicht ohne einiges Interesse sein.

Die Lösung des Sedimentes in Essigsäure wird mit Ammoniak genau neutralisiert. Auf Zusatz von Silbernitrat entsteht ein eigelber, käsiger Niederschlag von Silberphosphat (Ag_3PO_4), der auf Zugabe eines Tropfens Ammoniak wieder verschwindet. Im selben Augenblick setzt jedoch an seiner Stelle in der klaren und farblosen Flüssigkeit die Abscheidung farbloser, zu Rosetten vereinigter, glänzender Prismen des ursprünglichen Körpers (Magnesium-ammonium-phosphat) ein. Diese außerordentlich kennzeichnende Reaktionsfolge, — der besonders durch diesen zweiphasigen Verlauf und die damit gegebene gegenseitige Kontrollmöglichkeit der beiden Teilreaktionen ein erhöhter diagnostischer Wert innewohnen dürfte —, läßt sich auch zum Nachweis der Phosphorsäure im allgemeinen und insbesondere der im Harn

¹⁾ H. Kunz-Krause, Beiträge zur Kenntnis der *Ilex paraguayensis* L. (*Maté*) und ihrer chemischen Bestandteile; Ar. 231, 613 [1893].

²⁾ Derselbe: Über die Mineralbestandteile der *Datura stramonium* L. und ihre aus dem Extrakt abtrennbaren Verbindungsformen, Ar. 254, 510 [1916].

vorhandenen Phosphate verwenden, nachdem letztere zunächst durch Zusatz von Magnesiumsulfat — besser Magnesiumchlorid — und Ammoniak als Magnesium-ammonium-phosphat ausgefällt wurden. Für die weitere Untersuchung in der eingangs beschriebenen Richtung genügt es, den Niederschlag in einem Probierglase durch mehrfaches Ausschütteln mit Wasser und Abgießen des Waschwassers zu reinigen, um ihn dann der weiteren — insbesondere mikrochemischen — Untersuchung unter dem Mikroskop nach dem obigen Arbeitsgange zu unterziehen. Für die mikrochemische Ausführung der Reaktion eignen sich am besten möglichst flachbodige Uhrgläser mit senkrecht aufgebogenem Rande oder niedrige, dünnwandige Krystallisierschalen.

Nicht unerwähnt möge bleiben, daß obiges Verfahren sich auch zum mikroskopisch-chemischen Nachweis von Phosphat-Ausscheidungen in Form von Zelleinschlüssen in pflanzlichen Geweben eignet, wie sie von A. Zimmermann¹⁾ für die lebenden Zellen der Stengel und Blätter einer Cyperusart in Form von Calciumphosphat nachgewiesen worden sind, oder auch — wie dies von Tunmann²⁾ im peripheren Markparenchym von *Helianthus annuus* L. beobachtet worden ist — unter der Einwirkung von Alkohol als Calciumphosphat-Sphärite nachträglich zur Abscheidung kommen. Für diese Zwecke dürfte die im vorhergehenden beschriebene neue »Zweiphasen-Reaktion« eine der mikroskopierenden Botanik und Pharmakognosie nicht unwillkommene Erweiterung der für Phosphate bisher zur Verfügung gestandenen Fällungs-Nachweise mit Ammoniummolybdat nach A. Hansen³⁾ bzw. mit Magnesiummixtur nach W. Pfeffer⁴⁾ darstellen.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß sich diese »Zweiphasen-Reaktion« wegen ihres so sinnfälligen Verlaufs ganz besonders auch im Laboratoriumsunterricht als Übungsbeispiel zur Einführung in die Technik der Mikrochemie eignet.

Dresden, im August 1920.

¹⁾ Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle, 1893, Heft 3, S. 311.

²⁾ Pflanzen-Mikrochemie, 1913, S. 92.

³⁾ Über Sphärokrystalle, Arbeiten aus dem Botan. Institut Würzburg 1885, III, S. 95.

⁴⁾ Untersuchungen über die Proteinkörner und die Bedeutung des Asparagins beim Keimen der Samen, Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, 1872, VIII, S. 429.