

334. Peter Griess: Notiz über die Anwendung von Diazoverbindungen zur Nachweisung von organischer Substanz im Wasser¹⁾.

(Eingegangen am 1. Juni.)

Nicht selten zeigt es sich, das selbst als gut erkannte, zu häuslichen Zwecken dienende Wasser, nachdem man sie schwach alkalisch gemacht hat, selbst durch äusserst kleine Mengen einer Diazoverbindung sofort stark gelb gefärbt werden. Ich habe diese Farbenerscheinung genauer verfolgt und mich überzeugt, dass sie fast stets auf die Anwesenheit von organischen Substanzen zurückzuführen ist, und ferner habe ich gefunden, dass sich vermittelt derselben sehr häufig selbst sehr geringe Spuren solcher organischer Verunreinigungen in einem Wasser entdecken lassen. Unter den vielen Diazoverbindungen, welche zur Einleitung dieser Reaction Verwendung finden können, hat sich wiederum die Para-Diazobenzolschwefelsäure von R. Schmitt, namentlich wegen ihrer leichten Zugänglichkeit, als besonders zweckmässig erwiesen. Man verwendet dieselbe in verdünnter, schwach alkalischer Auflösung, wie eine solche entsteht, wenn die Diazosäure mit der 100 fachen Menge Wasser vermischt und hernach etwas überschüssige Natronlauge hinzugefügt wird. Wegen der Eigenschaft einer so bereiteten Lösung sich von selbst nach und nach gelb zu färben, ist es nöthig, sie stets nur im frischen Zustande zu gebrauchen, und es empfiehlt sich deshalb auch immer nur sehr geringe Quantitäten davon auf einmal darzustellen. Wie bei der colorimetrischen Ammoniakbestimmung bringt man das zu untersuchende Wasser in einen hohen, etwa 100 ccm fassenden Cylinder von farblosem Glase, den man vor ein Fenster auf eine weisse Unterlage stellt. Man fügt nun zu dem Wasser 2—4 Tropfen der Diazosäurelösung, rührt um und beobachtet sofort, ob eine Farbenveränderung bemerkbar ist. Tritt eine solche innerhalb 5 Minuten nicht ein, so kann die nahezu vollständige Abwesenheit von organischen, menschlichen und thierischen Auswurf- und Verwesungsstoffen angenommen werden, wogegen durch eine mehr oder minder bedeutende Gelbfärbung die Gegenwart von mehr oder minder grossen Mengen der letzteren angezeigt wird. Man kann den Versuch auch so anstellen, dass man das zu untersuchende Wasser zunächst mit 1 bis 2 Tropfen Verbrennungskalilauge versetzt und dann ein stecknadelkopf grosses Stückchen von Diazobenzolschwefelsäure hinzufügt und umrührt. Dass diese Schlussfolgerungen wirklich gerechtfertigt sind, ergiebt sich nicht allein

¹⁾ Vergl. meine Angaben über die Bestimmung von salpetriger Säure im Wasser. Diese Berichte XII, S. 427.

aus einer, schon vor etwa 5 Jahren von P. Ehrlich¹⁾ gemachten Beobachtung, der zuerst zeigte, dass alkalisch gemachter menschlicher Harn durch Zusatz von etwas Diazobenzolschwefelsäure Gelb oder Orange gefärbt wird, sondern auch aus einer Reihe ähnlicher, von mir selbst mit anderen Flüssigkeiten gemachten Beobachtungen. So habe ich z. B. gefunden, dass, wie zu erwarten stand, auch Kuh- und Pferdeharn eine ähnliche Farbenveränderung, und zwar in äusserst intensiver Weise, erleiden, und dass dieses fernerhin auch mit den wässrigen Ansätzen der menschlichen und thierischen Auswurfstoffe, sowie mit solchen von frischen und faulenden Pflanzen, mit den Abflusswässern canalisirter Städte u. s. w. der Fall ist. Betreffs der Empfindlichkeit dieser Reaction, so habe ich durch quantitative Versuche ermittelt, dass diese eine sehr grosse ist, indem, bei Einhaltung der oben gegebenen Vorschriften, vermittelt derselben normaler Menschenharn noch in seiner 5000 fachen wässrigen Verdünnung erkannt werden kann, während 1 Theil Pferdeharn sogar noch in 50000 Theilen Wasser, d. h. also $\frac{1}{50}$ ccm (ungefähr 20 Milligramm im Liter) mit Sicherheit nachweisbar ist. Gutes Quellwasser zeigt diese Reaction durchaus nicht; vermischt man aber etwa 100 ccm desselben mit mehreren Tropfen Abflusswasser aus Stadtkanälen, so ist sie in der Regel sofort bemerkbar.

Betreffs der Intensität dieser Farbenercheinungen, so möchte ich nur bemerken, dass 100 ccm Wasser, das $\frac{1}{10}$ ccm normalen Menschenharn beigemischt enthielt, nach Zusatz der Diazosäurelösung, nahezu denselben Farbenton annahm, als derjenige ist, welcher durch das Nessler'sche Reagenz in derselben Quantität Wasser erzeugt wird, in der sich $\frac{1}{20}$ Milligramm Ammoniak gelöst befindet.

Erinnert man sich, dass in den animalischen Auswurfstoffen, sowie auch in den Verwesungsproducten von Thier- und Pflanzenbestandtheilen Phenol, Kresol²⁾, Skatol, Indol u. s. w. vorhanden sind, so wird man über die Ursache der in Rede stehenden Farbenreaction wohl nur selten im Zweifel sein können. Es vereinigt sich nämlich die Diazobenzolschwefelsäure mit diesen Körpern zu Azoverbindungen, durch welche die Färbung der betreffenden Flüssigkeiten bewirkt wird. Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich annehme, dass sich die so gebildeten Azofarbstoffe auch im festen Zustande darstellen lassen werden, und es steht zu erwarten, dass man namentlich aus dem Pferdeharn recht beträchtliche Mengen erhalten wird. Zum

¹⁾ Zeitschrift für analytische Chemie von Fresenius 1883, 301 (im Auszuge).

²⁾ Wegen ihres hohen Gehaltes an Phenolen zeigen selbstverständlich die Abflusswässer der Gasfabriken diese Reaction in sehr intensiver Weise.

Beweise hierfür möchte ich nur erwähnen, dass die dunkel braungelbe Farbenbrühe, die entsteht, wenn 100 ccm alkalisch gemachter Pferdeharn mit etwa 1 g Diazobenzolschwefelsäure vermischt werden, nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure im Stande ist, 2 g Wolle seifenecht braungelb zu färben, ohne dass sie dadurch auch nur annähernd erschöpft würde.

Ich bemerke noch, dass zuckerhaltige Substanzen, selbst wenn sie in einem Wasser in verhältnissmässig grosser Quantität vorhanden sind, nicht, oder nur sehr unbestimmt durch obige Prüfung nachgewiesen werden können. So erlitt z. B. destillirtes Wasser, das in 1 Liter 0.5 g Traubenzucker enthielt, durch Zusatz der Diazobenzolschwefelsäurelösung anfänglich durchaus keine Veränderung, und erst nach etwa 15 Minuten konnte eine schwache Gelbfärbung bemerkt werden. Ferner zeigte es sich auch, dass 6 pCt. Traubenzucker enthaltender diabetischer Harn, nach genügender Verdünnung mit Wasser, viel weniger intensiv gelb gefärbt wurde, als die gleiche Menge normaler Menschenharn. Es könnte scheinen, als wenn diese That-sachen im Widerspruche ständen mit den Beobachtungen von F. Penzoldt und E. Fischer, welche die Diazobenzolschwefelsäure sogar als ein sehr empfindliches Mittel zur Erkennung von Traubenzucker empfohlen haben ¹⁾, was jedoch nicht der Fall ist, indem aus den Angaben dieser Chemiker selbst klar hervorgeht, dass ihre Zuckerprobe nur dann zu guten Resultaten zu führen vermag, wenn bei ihr die Diazobenzolschwefelsäure gleichzeitig in Gemeinschaft mit einem Reductionsmittel, wie Natriumamalgam, zur Verwendung kommt. In der That beruht dieselbe auf ganz verschiedenen chemischen Prozessen.

335. Christian Göttig: Ueber ein Aetzkali-Methylalkoholat, welches sich auf der Wasseroberfläche bewegt.

(Eingegangen am 1. Juni.)

Durch Eindampfen einer Lösung von Kalihydrat in Methylalkohol auf gewisse Concentration, oder durch freiwilliges Verdampfenlassen einer solchen unter dem Recipienten der Luftpumpe resp. im Exsiccator über Schwefelsäure erhält man einen dickflüssigen Brei aus meist grossen, elastischen Tafeln bestehend, deren Zusammensetzung der

¹⁾ Diese Berichte XVI, 657.