

## VII.

*Ein sehr empfindliches Reagens für Jodine, aufgefunden in der Stärke (Amidon).*

VON

STROMEYER, Prof. d. Chemie zu Göttingen,

(aus einem Brief an den Prof. Gilbert)

Göttingen den 15. Jan. 1815.

Ich bin so frei, Ihnen zu den Verhandlungen über die Jode oder Jodine \*) einen kleinen Beitrag zu übersenden, als Vorläufer einer größern Arbeit über diesen merkwürdigen Körper, in einer Notiz, welche ich unfrer Königl. Societät der Wissenschaften am 28. December übergeben habe. Aus dem 3ten Stück des 48ten Bandes Ihrer Annalen, welches ich geltern erhielt, ersehe ich, daß die Herren

\*) Der Leser findet hier die chemischen Benennungen, an welche er in den Annalen gewöhnt ist, und über die Hr. Prof. Stromeyer sich noch nicht erklärt hat. Möchten die Gründe, die ich für sie angegeben habe, die Bestimmung eines Chemikers, dessen Stimme hierbei von so vielem Gewicht ist, finden. Schon haben wir der fremden Wörter zu viel, und es scheint mir, daß ein brauchbarer deutscher Name, nur wenn es die Bestimmtheit der Begriffe wesentlich erfordert, mit einem ausländischen vertauscht werden dürfe. Wörter aber, wie *Hydriodsäure*, widerstehen unfrer Sprache zu sehr, als daß sie sich, ohne eine widrige Empfindung zu erregen, ihr werden einmengen lassen. C.

Colin und Gaultier de Claubry gleichfalls die Bemerkung gemacht haben, daß Stärke (*Amidon*) durch Jodine gefärbt wird. Die außerordentliche Empfindlichkeit dieser Substanz gegen die Jodine, und die treffliche Anwendung, welche sich in dieser Beziehung von derselben als Reagens machen läßt, scheint ihnen aber gänzlich entgangen zu seyn.

Sowohl die Dämpfe der Jodine, als die Auflösungen dieses Körpers in Wasser, in Alkohol und in Schwefeläther, färben die Stärke prächtig indigo-blau. Als ich diese Erfahrung, welche ich bei meinen Versuchen über die Jodine gemacht hatte, weiter verfolgte, überzeugte ich mich bald, daß uns dieses ausgezeichnete Verhalten ein Mittel an die Hand gebe, die kleinsten Mengen Jodine leicht und sicher aufzufinden. Nach den Erfahrungen von Humphry Davy ist unter den bis jetzt versuchten Körpern, das *polirte Silber* das beste Reagens gegen die Jodine, und ich habe mich durch eigene Versuche von der außerordentlichen Empfindlichkeit des Silbers gegen sie überzeugt. Allein die Stärke (*Amidon*) übertrifft dasselbe an Schnelligkeit der Wirkung bei weitem, ohne in der Intensität demselben nachzustehn. Die Stärke zeigt durch ihre Färbung  $\frac{1}{200000}$  bis  $\frac{1}{230000}$  Theil Jodine noch auf der Stelle an, und bei Mengen, die nur  $\frac{1}{330000}$  bis  $\frac{1}{230000}$  betragen, erfolgt die Färbung doch innerhalb einiger Minuten. Die Wirkung des polirten Silbers hört dagegen schon bei Mengen von

$\frac{1}{33000}$  Jodine auf augenblicklich zu seyn, und zeigt dann erst nach  $\frac{1}{4}$  Stunde eine anfangende Schwärzung; bei Mengen von  $\frac{1}{100000}$  bis  $\frac{1}{130000}$  Jodine tritt diese Schwärzung erst nach 1 oder  $1\frac{1}{2}$  Stunden ein; und in Flüssigkeiten, welche nur  $\frac{1}{330000}$  bis  $\frac{1}{470000}$  Jodine enthalten, wird das Anlaufen des Silbers erst nach 18 bis 24 Stunden merkbar. Da von den andern Körpern nur wenige auf die Stärke einwirken, so ist überdem ihr Gebrauch als Reagens bei weitem nicht so beschränkt, als der des polirten Silbers, und verdient also auch von dieser Seite den Vorzug. Dagegen scheint die Stärke dem Silber darin nachzustehn, daß sie nur auf die Jodine selbst, und auf deren Auflösungen, keineswegs aber auf die Verbindungen der Jodine reagirt. Denn weder die Jodine-Wasserstoffläure und deren Salze, noch die Jodine säure und deren Verbindungen mit den salzfähigen Basen färben die Stärke im mindesten, es sey denn, daß sie Jodine in Auflösung enthalten, oder durch andre Substanzen auf die Weise zersetzt werden, daß die Jodine aus ihnen entbunden und frei wird. Allein gerade hierdurch scheint mir die Stärke als Reagens für die Jodine nur um so schätzbarer zu werden, weil diese Eigenschaft uns in den Stand setzt, über die Art des Vorkommens der Jodine und die Zersetzungen ihrer Verbindungen durch andre Körper, Aufschlüsse zu erhalten, wie sie das Silber nicht zu geben vermag, da es zugleich auf die Verbindungen der Jodine wirkt. Bei den Untersuchungen über diesen in jedem Betracht

so äusserst merkwürdigen, und für die chemische Theorie zugleich so höchst wichtigen Körper, besonders bei den Nachforschungen über das Vorkommen desselben in den Seegewächsen, dürfte daher die Anwendung der Stärke als Reagens von grossem Nutzen seyn; weshalb ich eile, diese vorläufige Nachricht darüber bekannt zu machen.

Ehe ich mit diesem ausgezeichneten Verhalten der Stärke bekannt war, hatte ich Leinwand, die mit einer Auflösung der Jodine benetzt worden, sich schön blau färben, durch Aussetzen an die Luft aber diese Farbe allmählig wiederum verlieren sehn, und glaubte anfangs, diese Eigenschaft komme dem Leinen selbst zu. Da indessen Wolle, Seide, Federn, Kork und andere stickstoffhaltige Körper durch Jodine gelb gefärbt werden, so wollte ich untersuchen, ob nicht vielleicht alle stickstoffhaltige Körper von der Jodine gelb, die nicht-stickstoffhaltigen Körper aber blau gefärbt würden. Und da fand sich denn bald, daß von allen vegetabilischen und animalischen Körpern, die keinen Stickstoff enthalten und auf die ich Jodine einwirken liess, nur bei der Stärke eine ähnliche Färbung in Blau Statt fand. Flachs und ungeleimtes Papier werden nicht im mindelsten von der Jodine blau gefärbt, und eine Art Leinen färbt sich stärker und bleibt länger gefärbt, als eine andere. Dieses führte mich auf das allgemein übliche Stärken des Leinen als die wahre Ursache der erwähnten Färbung, und es fand sich in der

That, daß Leinen, dem alle Stärke durch wiederholtes Kochen mit Wasser entzogen worden war, sich durchaus nicht mehr färbte. Dagegen wurden alle gestärkte baumwollne, seidne und wollne Zeuge und aus wollnen und leinenen Zeugen verfertigte Papiere und Pappe, so wie gestärktes Leder, Kork, Federn u. dgl. von der Jodine eben so gut als gestärkte Leinwand augenblicklich indigoblau gefärbt.

Wenn man die Stärke in eine wässerige oder geistige Auflösung der Jodine bringt, so entzieht sie dem Auflösungsmittel die Jodine allmählig, in dem Maasse als sie sich blau färbt, und hinterläßt daselbe zuletzt in einem völlig Jodinefreien Zustande. Von allen Körpern, welche auf die Jodine keine chemische Einwirkung ausüben, wie z. B. von Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Essigsäure u. l. f., wird die durch Jodine blau gefärbte Stärke nicht im mindesten verändert. Oxygenirte Salzsäure, schweflige Säure, Schwefel-Wasserstoffsäure, die Alkalien, und alle auf die Jodine mit großer Kraft einwirkende Körper, entfärben dagegen die blaugewordne Stärke augenblicklich, und lassen diese in einem unveränderten Zustande, und für die Jodine eben so empfindlich als anfangs, zurück, so daß sie gleich wieder gefärbt wird, wenn man der Flüssigkeit einen Körper zusetzt, der die Jodine aus den Verbindungen, welche sie eingegangen ist, wiederum ausscheidet, wie z. B. salpe-

trige Salpetersäure, wenn Schwefel-Wasserstoffsäure oder Alkali die Stärke entfärbt hatten.

Die Farbe, welche die Jodine der Stärke ertheilt, wenn sie sie vollkommen sättigt, ist sehr dunkel indigoblau, und erscheint bei auffallendem Lichte fast schwarz. Bei nicht völliger Sättigung hat das Indigoblaue einen Strich ins Röthliche, und geht bei noch geringeren Sättigungsgraden ins Violette und zuletzt gar ins Bläsröthliche über. Im trocknen Zustande ist diese Verbindung an der Luft ziemlich beständig; das Blau nimmt höchstens einen röthlichen Strich an. Selbst bis zur Temperatur des siedenden Wassers erhitzt, bleibt die Stärke noch violet gefärbt, indem nur ein Theil der mit ihr verbundenen Jodine sich verflüchtigt. Mit Wasser bedeckt und der Luft ausgesetzt, erlitt die durch Jodine gefärbte Stärke in mehreren Wochen keine merkbare Veränderung der Farbe; wenn sie aber mit Wasser angefeuchtet eine Zeitlang in Berührung mit der Luft erhalten wird, entfärbt sie sich allmählig vollständig, indem die Jodine durch Hülfe der Wasserdämpfe sich nach und nach gänzlich von der Stärke trennt.

So schön und reich indess auch die Farbe ist, welche die Jodine der Stärke ertheilt, so zweifle ich doch, daß man in der Färberei je von ihr wird Anwendung machen können. Nach einigen Versuchen zu urtheilen, läßt sich dieses Jodineblau auf Zeugen mittelst Blei- und Barytbeizen wohl so befestigen, daß die Farbe den Einwirkungen der Luft

und Feuchtigkeit widersteht, allein gegen die Alkalien und Seifen ist dieses Blau eben so wenig als das Berlinerblau haltbar.

Ich halte es am zweckmässigsten, als Reagens für die Jodine die Stärke in Substanz anzuwenden. Man kann wohl auch dazu gestärkte Leinwandstreifen oder Papierstreifen benutzen, sie sind aber nicht so empfindlich als die Stärke selbst. Am sichersten verfährt man bei den Prüfungen folgendermaßen. Man versetzt die auf einen Jodinegehalt zu untersuchende Flüssigkeit mit etwas Stärke; färbt diese sich nicht augenblicklich, so schüttelt man einige Minuten lang und läßt dann die Stärke sich durch Ruhe setzen. Ist freie Jodine in der Flüssigkeit nicht unter der oben angezeigten Menge vorhanden, so offenbart sie sich jetzt unfehlbar durch Färbung der Stärke. Wo Verbindungen der Jodine vorkommen, und man diese mittelst der Stärke entdecken will, müssen zugleich solche Körper zugesetzt werden, welche die Jodine frei machen.

Von den Anwendungen, welche ich von diesem Reagens schon gemacht habe, will ich hier nur ein Paar erwähnen, welche zugleich die große Verwandtschaft der Stärke zur Jodine beweisen. Bekanntlich entfärben sich die durch Jodine gelb gewordenen Körper, als Haut, Federn u. dgl., an der Luft wiederum sehr schnell; ich schloß mehrere dieser durch Jodine gelb gefärbten Körper mit etwas angefeuchteter Stärke in Gläser ein, und hier zeigte sich denn bald, daß dieses Entfärben in ei-

nem bloßen Verflüchtigen der Jodine liegt. Denn in dem Maße als jene sich entfärbten, nahm die Stärke eine immer dunkler werdende indigoblaue Farbe an. Auf dieselbe Weise habe ich mich überzeugt, daß das Verschwinden der Jodine beim Erhitzen ihrer wässerigen und geistigen Auflösungen, oder auch beim bloßen Aussetzen dieser Auflösungen an die Luft, allein von einer Verflüchtigung der Jodine herrührt.

Das sogenannte *Juulin*, so wie auch die stärkeartige Faser der *Kartoffeln*, wenn sie vollkommen von der ihr sehr stark anhängenden Stärke gereinigt worden ist, werden von der Jodine nicht im geringsten gefärbt. Es wird mir daher höchst wahrscheinlich, daß beide wesentlich von der Stärke verschieden sind.

Schließlich bemerke ich noch in Rücksicht der *weißen* gefärbten Verbindung der Jodine mit der Stärke, welche die HH. Colin und Gaultier de Claubry in der oben angeführten Abhandlung (Ann. B. 48. S. 304) erwähnen, und welche sie *sous-jodure d'amidon* nennen, daß eine solche Verbindung *sicherlich nicht Statt findet*. Die Möglichkeit derselben wird meines Erachtens schon durch meine Versuche widerlegt. Ich möchte überhaupt die Jodine-Stärke nicht zu der Klasse der wahren Verbindungen zählen, sondern sie nur als eine bloße Auflösung betrachten.

---