Ueber Schleiden's vermeintliche Verwandlung der Holzfaser in Amylon;

von J. Liebig.

Aus den Versuchen von Payen ist es bekannt, daß man unter den günstigsten Bedingungen keine Verbindung von Amylon mit Jod hervorbringen kann, in welcher die relativen Quantitäten von beiden in einem einfachen Aequivalentenverhältniß ausdrückbar sind; Lasseigne hatte zwar angegeben, daß die Jodstärke auf 1 Aeq Jod 1 Aeq. Amylon enthalte, allein die von ihm dargestellte Verbindung enthält unter dem Mikroskop erkennbare Krystalle von Jod, und ihre Analyse kann deshalb nicht als richtig gelten.

Die von Payen hervorgebrachten Verbindungen von Jod mit Amylon, enthielten nicht über 3.2 — 4 im höchsten Fall 7.1 pCt. Jod; die letztere mithin auf 10 Aeq. Stärke noch kein ganzes Aequivalent Jod.

Das Verhalten des Jods gegen Amylon in seinen verschiedenen Zuständen der Löslichkeit, so wie die Farbe der Verbindung selbst, welche ganz dieselbe ist, wie die des Joddampfes, schien den meisten Chemikern auf einer ähnlichen Ursache zu beruhen, wie das Gefärbtwerden von Pflanzen- und Thierstoffen, von Leinwand, Baumwollen- und Seidenzeugen, deren Oberfläche sich mit Farbstoffen verbindet und gefärbt erscheint, ohne eine, im eigentlichen Sinne chemische Verbindung zu bilden. Den meisten Chemikern also schien das Jodamylon nichts anderes zu seyn, wie Amylon gefärbt durch Jod. Die Farbe selbst gehörte, ihrer Ansicht nach, dem Jod an.

Unter diesem Gesichtspunkte kann man die Stärke mit aller Sicherheit als Reagens auf freies Jod benützen, allein das Jod selbst kann nicht als ein Erkennungsmittel für Stärke angesehen werden eben weil sich voraussetzen liefse, daß eine Menge anderer Körper, verschieden von der Stärke, die näm-

liche Farbe wie Jodstärke erhalten, wenn sie sich in einer ähnlichen Weise mit Jod verbinden.

Große Wahrscheinlichkeit erhält diese Meinung durch das Verhalten der gewöhnlichen Moosstärke und des Inulins gegen Jod. Beide Stärkemehlarten sind bekanntlich in warmem Wasser löslich und aus mäßig verdünnten Auflösungen setzt sich von dem Aufgelösten nichts ab. Diese Auflösungen werden durch Jodtinktur nicht blau gefärbt, obwohl sich beim Vermischen derselben Jod niederschlägt; die Flüssigkeit behält eine bräunliche Farbe.

Wird aber die Moosstärke z. B. soweit concentrirt, daß sie beim Erkalten gallertartig geseht und man setzt ihr vor dem Erkalten etwas Jodtinktur zu, so nimmt die Moosgallerte beim Gesehen eine tief blaue Farbe an, insofern der sich abscheidende Theil also durch das Jod gefärbt wird. In der vollkommenen Auflösung, wo sich alle Bedingungen zu einer chemischen Verbindung vereinigen, geht diese Verbindung demnach nicht vor sich, aber die Oberflächen der aufgequollenen Masse (wenn man hier von Oberflächen sprechen kann) nehmen das Jod aus dem Wasser auf. Die Auflösung des Jods im Wasser ist anders gefärbt wie das Jod selbst, offenbar weil das Jod darin in einer andern Form enthalten ist, wie in der Jodstärke.

In den vorherbeschriebenen Versuchen von Schleiden verwandelt mäßig concentrirte Kallilauge, sowie Schwefelsäure, Holzfaser, Baumwolle, Leinwand in Stärke oder in eine der Stärke ähnliche Substanz und er schließt daraus „daß entweder das Atomgewicht der Holzfaser oder der Stärke falsch sind, oder daß beide es in der Art sind, daß ihnen allen ein gleicher, noch nicht erkannter Stoff zum Grunde liegt, der in verschiedenen Hydratzuständen und Verdichtung verschiedene chemische und physikalische Eigenschaften zeigt.“ Dieser Schluss kann nicht als begründet angesehen werden, denn außer der entstehenden blauen Farbe, welche keine Beweiskraft hat, sprechen alle Erscheinungen, die Schleiden selbst beobachtete gegen eine Ver-

wandlung der Holzfaser in Stärke. Bei Gelegenheit der Bearbeitung des Abschnitts Stärke in dem Geiger'schen Handbuch bin ich zu einigen Versuchen über diesen Gegenstand veranlaßt worden, die ich in dem Folgenden beschreiben will.

Wenn man Leinwand oder Baumwolle mit einer Mischung von 1 Wasser mit 3 Schwefelsäurehydrat übergießt, so nimmt das Zeug eine gelatinöse Beschaffenheit an; eine reichliche Quantität Jodtinktur, rasch hinzugesetzt, färbt sie tief indigoblau und durch Zerreiben in reinem Wasser läßt sich ein feines blaues Pulver abschlämmen. Dieser Versuch ist vollkommen richtig, aber er erklärt sich in einer ganz andern Weise.

Die blaue Farbe entsteht z. B. nicht, wenn man vor dem Zusatz der Jodtinktur, die Mischung von Schwefelsäure und Holzfaser mit etwas Wasser versetzt, in diesem Fall schlägt sich nur Jod aus der Jodtinktur nieder. Wenn ferner die blaue Masse im Wasser gelinde erwärmt wird, so verliert sie ihre blaue Farbe und sie kann nach dem Erkalten oder neuen Jodzusatz nicht wieder hervorgebracht werden.

Filtrirt man die Schwefelsäure von der Holzfaser rasch ab, und setzt der klaren Flüssigkeit Jodtinktur zu, so entsteht ein dunkelblauer Niederschlag, dieser rührt demnach von einem Stoffe her, den die Schwefelsäure aufgelöst hatte und dieser Stoff ist in der That aus dieser Auflösung durch Zumischung von Wasser darstellbar, er ist bis jetzt bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf Holzfaser nicht beobachtet worden und da er zum Gegenstand der Untersuchung eines jungen talentvollen Chemikers, des Hrn. Dr. Hoffmann, gewählt worden ist, so enthalte ich mich einer näheren Beschreibung seiner Eigenschaften. Nur soviel will ich bemerken, daß die Schwefelsäure, die man von der Holzfaser, auf einem mit Asbest verstopften Trichter abfiltrirt hat, klar und farblos ist, und durch Zusatz von Wasser einen weißen Körper in ziemlich reichlicher Menge in feinen Flocken fallen läßt. Diese Flocken nun sind es, die durch Jod

in Schleiden's Versuchen blau gefärbt wurden, sie sind in kaltem und kochendem Wasser nicht löslich und nehmen mit Jodtinktur für sich keine blaue Farbe an, sie bestehen also nicht aus Stärke, allein sie färben sich durch Jod, wenn sie mit Jod *gleichzeitig* aus einer Auflösung gefällt werden.

Dies ist z. B. der Fall, wenn man die schwefelsaure Auflösung derselben geradezu mit Jodtinktur mischt, wo der weisse Körper und feinzertheiltes Jod gefällt werden, wird aber, wie bemerkt, die schwefelsaure Auflösung mit einigen Tropfen Wasser gemischt, so dafs alles Gelöste niedergeschlagen wird, so bringt Jodtinktur die Färbung nicht mehr hervor: löst man ihn hingegen wieder in Schwefelsäure auf, so kann er durch Jodtinktur wieder gefärbt niedergeschlagen werden. Läßt man die schwefelsaure Auflösung des weissen Körpers 24 Stunden stehen, so bringt Jodtinktur keine Farbe mehr damit hervor, allein sie wird in diesem Fall auch durch Wasser nicht mehr gefällt.

Man sieht leicht ein, zu welchen Trugschlüssen über die Natur einer vegetabilischen Substanz man geführt werden kann, wenn man dazu keine andere Basis, als eine zufällige Färbung hat, deren eigentliche Beschaffenheit man noch überdies nicht kennt. Eine ganz ähnliche Bewandniß hat es mit dem von Schleiden beschriebenen Amyloid *).

*) Hr. Dr. Schleiden hat es der Mühe werth gehalten, im Interesse der Pflanzenphysiologie eine Schrift gegen mich herauszugeben, in welcher er einige Hauptgrundsätze meiner „organischen Chemie, angewandt auf Agricultur und Physiologie“ auf eine ganz eigenthümliche Weise zu widerlegen versuchte. Ich kann mich nicht entschliessen, seine Verstösse gegen die Naturforschung und seine falschen und irrigen Schlüsse zu berichtigen, denn wahrlich es ist in dieser Beziehung genug, ja viel zu viel von mir geschehen. Es ist eine ganz allgemeine Erfahrung: dafs eine gewisse Klasse von Menschen eine unüberwindliche Neigung haben, die Bäume zu beschädigen oder zu vertilgen, welche in der Nähe der Landstrassen gepflanzt werden, um dem Wanderer Schutz und Schatten zu geben, oder ihn und den Eigenthümer des Feldes mit seinen Erbkühen zu erfreuen und wenn jemand, gegen den Willen der Bauern, einen Weg ebnet, der ihnen