Succinin nennt der Verf. eine Substanz, die durchs Erhitzen von bernsteinsaurem Kalk erhalten werden kann, und viele Aehnlichkeit mit andern brenzlichen Körpern hat.

(Annales de chim T. LXI.)

VIERTER ABSCHNITT.

Organische Bildungstheile von Pflanzen und deren Producte.

Ueber die Stärke;

Bericht der Akademie der Wissenschaften zu Paris über mehrere Abhandlungen der Herrn Payen und Persoz, Couverchel, Guérin-Varry und Lassaigne, abgestattet von

Dulong, Dumas, Robiquet und Chevreul.

In den letzt verflossenen Jahren sind viele Arbeiten über die Stärke von mehreren jungen Chemikern der Akademie vorgelegt worden. Hierbei geschah es auch, wie immer, wenn mehrere Beobachter sich mit demselben Gegenstande beschäftigen, daß die Beobachtungen nicht mit einander übereinstimmten, und daß mehrere sich um die Ehre der ersten Entdeckung stritten. Es hat daher die Akademie eine Commission zur Prüfung der ihr vorgelegten Arbeiten niedergesetzt.

Der Bericht dieser Commission zerfällt in 2 Abschnitte; der erste enthält eine Uebersicht aller ältern Arbeiten über das Stärkemehl, der zweite bezieht sich auf die, welche der Akademie neuerlich vorgelegt worden sind.

Den Inhalt des ersten Abschnitts dieses Berichtes dürfen wir als wohl bekannt hier voraussetzen, und uns daher nur

bei einer Bemerkung über die Arbeit von Biot und Person aufhalten. Dieselben haben, sagen die Berichterstatter, in ihren Untersuchungen über die Stärke eine von Biot entdeckte optische Eigenschaft zu benutzen gesucht. Sie hatten die Beobachtung gemacht, daß Auflösungen von gewissen Pflanzenstoffen auf einen durch sie hindurchgehenden polarisirten Lichtstrahl eine solche Wirkung ausüben, daß die Richtung der Polarisationssebene geändert erscheint, und daß man diese Richtungsveränderung genau messen könne. Biot meinte dann, daß man diese, von der Lage der Atome abhängige, Eigenschaft benutzen könne, um nicht allein Körper, welche sie besitzen, von andern, die sie nicht besitzen, zu unterscheiden, sondern auch, um Körper von einander zu unterscheiden, welche sie in verschiedenen Graden zeigen.

Es ist aber sehr die Frage, ob es hinreichend ist, eine physische Eigenschaft eines Körpers erkannt zu haben, und die verschiedenen Grade ihrer Intensität messen zu können, um sie auch als ein charakteristisches Merkmal für die Bestimmung der chemischen Natur eines Körpers anwenden zu können. Wir zweifeln sehr daran. Um hierüber Gewißheit zu erlangen, muß man diese Eigenschaft bei einer Reihe von möglichst homogenen Körpern studiren, und bestimmen, in welchem Grade jeder von ihnen sie auf eine constante Art bei bestimmten Temperatur-, Auflösungs- und andern Verhältnissen zeigt. In der That, wenn Temperaturveränderungen, Veränderungen in der Auflöslichkeit des Körpers, mit einem Worte, Verhältnisse welche für den Chemiker zu gering sind, weil die Hauptcharaktere der Art des Körpers nicht durch sie modificirt werden, irgend eine Wirkung auf die Intensität der besagten Eigenschaften ausüben, so kann der Chemiker diese Eigenschaft, obgleich sie für den Physiker von grossem Interesse ist, dennoch nicht als ein Hauptmerkmal betrachten. Es wäre dies eben so der Fall, und noch mehr,

wenn diese Eigenschaft aus der Vereinigung von wenig verwandten Körpern entsprängen, wie z. B. von Körpern, deren Verwandtschaft so schwach ist, wie die eines neutralen Auflösungsmittels zu einem ebenfalls neutralen löslichen Körper*).

In dem zweiten Abschnitte liefert Chevreul die folgende Kritik über die Abhandlungen von Payen und Persoz, Couverchel, Guérin-Varry und Lassaigne.

Die Stärke besteht aus einer Hülle und einer innern Substanz, welche sich sehr von einander unterscheiden, da letztere allein in heißem Wasser auflöslich ist. Diese Thatsache wurde von Raspail aufgestellt. Es ist diese lösliche Substanz weder nach Raspail *arabisches Gummi*, noch nach Biot und Persoz *reines Dextrin*. Denn im ersten Falle müßte die Stärke durch Behandeln mit Salpetersäure, *Schleimsäure* geben, und in beiden müßte kaltes Wasser fein zertheilte Stärke leicht auflösen, wie dieß beim arabischen Gummi und dem Dextrin der Fall ist. Wir müssen daher der Meinung von Payen und Persoz und der von Guérin eine besondere Aufmerksamkeit schenken, da sie keine solche Schwierigkeiten darbieten. Die zu beantwortenden Fragen sind folgende: Ist die auflösliche Substanz des Stärkemehls ein reiner, unmittelbarer Bestandtheil, die *Amidone* nach Payen und Persoz? oder besteht sie aus Amidin und Amidine**), wie Guérin behauptet? Wäre sie ein einziger näherer Bestandtheil, so müßte dieser durch die Einwirkung des kochenden Wassers genau sich in Amidin und lösliches Amidin verwandeln.

Untersuchen wir nun die Gründe, aus welchen man, der Ansicht von Payen und Persoz zufolge, die innere Substanz der Stärke, als *Amidone* zu betrachten hat.

*) S. diese Annalen. Bd. VI. S. 209.

**) S. diese Annalen. Bd. XIII. S. 71.

Da die *Amidone* in Wasser unter 65° sich nicht löst, und nur in heißem Wasser es thut, so sieht man sogleich, warum die Stärke von kaltem Wasser so wenig angegriffen wird, und sich in Kleister verwandelt, wenn sie in einer gehörigen Quantität Wasser erhitzt wird, und in Gallerte, wenn man, nach ihrem Auflösen in Wasser, die Flüssigkeit gehörig eindampft und erkalten läßt.

Die *Amidone* ist die einzige bekannte Substanz, welche durch Jod blau wird; sie fällt ferner Barytwasser, basisch-essigsaures Blei und Galläpfelinfusion. Daraus schlossen Payen und Persoz, daß, wenn diese Eigenschaften sich bei Substanzen zeigen, welche aus Stärke erhalten wurden, die der Einwirkung der Hitze, des warmen Wassers, der Diastase, der Säuren u. s. w. ausgesetzt wurden, nothwendig ein Antheil der *Amidone* der Stärke dem einwirkenden Körper widerstanden haben müsse. So z. B. behaupten sie, daß die Eigenschaft der *Amidine*, des löslichen *Amidins* und des *Hüllenamidins* von Guérin durch Jod gefärbt zu werden, von der *Amidine* abhängig sey.

Dieser Schluß erscheint sehr befriedigend; denn es ist natürlicher, bloß einem einzigen Körper eine merkwürdige Eigenschaft, welche als Bezeichnung eines Charakters dienen kann, zuzuschreiben, als mehreren Körpern. Andererseits aber, wenn mehrere Substanzen aus einem einzigen Ganzen eine solche Eigenschaft zeigen, so kann man doch nicht immer daraus schließen, daß diese Substanzen nur unreine Producte seyen. Wir meinen, daß ein Chemiker durch eine solche Erscheinung sich immer angespornt fühlen muß, besondere Versuche anzustellen, um zu untersuchen, ob diese den Substanzen gemeinschaftliche Eigenschaften bloß einem einzigen Körper angehören. Nur dann läßt sich ein genügender Schluß daraus ziehen wenn diese Versuche, unter

Vergleichung der Resultate und der Kraft der angewendeten Agentien angestellt worden sind.

Weil die Stärke durch die Einwirkung der Schwefelsäure sich gänzlich in festen Zucker verwandelt, will man behaupten, daß deshalb nur ein einziges Princip, nämlich die Amidone in der Stärke vorhanden seyn könne. Diese Behauptung verliert aber ihren Werth, wenn man bedenkt, daß sehr viele, sehr von einander verschiedene, unmittelbare Bestandtheile, gleich der Stärke, diese Umwandlung erleiden. Es wäre also möglich, daß sich in der Stärke zwei Principien, die Amidine und das lösliche Amidin befänden, welche diese Eigenschaft zeigten. Denn jedesmal, wenn die Einwirkung der Schwefelsäure nicht vollständig erfolgt, bildet sich eine unkrystallisirbare, geschmacklose und nicht gährungsfähige Substanz. Aus dieser Erscheinung liesse sich dann wiederum auf die vorige Hypothese entgegnen, daß eines der vorhandenen Principien mehr als das andere geneigt sey, sich in Zucker zu verwandeln. Diese Annahme wäre eben so wahrscheinlich, als die vorige, wo man annimmt, daß ein einziges Princip der Stärke, ehe es ganz zu Zucker wird, sich in eine nicht zuckerartige, auflösliche Substanz verwandelt.

Wir wollen nun auch die Gründe untersuchen, welche Guérin bewogen, die Stärke als aus Amidine, löslichem Amidin und Hüllen-Amidin zusammengesetzt zu betrachten.

Nach Guerin ist die innere Substanz der Stärke eine Verbindung von Amidine und löslichem Amidin. Bringt man sie mit siedendem Wasser in Berührung, so löst sie sich ganz darin auf, mit Ausnahme eines Theils, welcher mit der Hülle zurückbleibt, und das Hüllenamidin (tegumentäre Amidin) bildet. Concentrirt man die filtrirte Flüssigkeit, und läßt sie sorgfältig erkalten, so scheidet sich das lösliche Amidin als gallertartige Masse aus. Man kann selbst eine ordentliche Gallerte erhalten, welche nichts anderes ist, als ein von den Te-

gumenten befreiter Stärkekleister. Dampft man sie zur Trockenheit ab, und nimmt den Rückstand wieder mit Wasser auf, so löst sich die Amidine mit etwas Amidin auf, und der Rückstand von Amidin enthält etwas Amidine. Man erklärt dieß durch die Unlöslichkeit des Amidins und die Verwandtschaft der Amidine zum Wasser.

Die Gründe, welche Guérin bewogen, die Amidine und das lösliche Amidin als unmittelbare Principien der Stärke anzunehmen, sind folgende: Die Amidine ist neutral und farblos wie die Stärke; es wird stark durch Jod gefärbt; das Wasser zieht Amidine und lösliches Amidin aus der Stärke aus. Was den letzteren Umstand betrifft, so machte Guérin folgenden Versuch in Gegenwart der Commission: Ein Papierfilter wurde in einen unten zugeschmolzenen Trichter gesetzt; dann wurde Wasser darauf gegossen, bis der Trichter und das Papierfilter halb voll waren. Dann brachte man auf das Papier zerriebene Stärke und so viel Wasser, um das Filtrum ganz zu nassen. Endlich brachte man, mittelst einer ausgezogenen Pipette, eine Schicht Jodwasser auf den Boden des Trichters. Innerhalb einiger Minuten bemerkte man gar keine Färbung, was bewies, daß keine Stärke durch das Filter gegangen war. Endlich aber, nach 6 bis 12 Minuten, sah man farblose Streifen, welche sich sogleich blau färbten, so wie sie mit dem Jod zusammenkamen. Diese Erscheinung kann aber bloß von einem aufgelösten Körper herrühren. Aus diesem Versuche scheint also hervorzugehen, daß die Stärke an das kalte Wasser eine auflösliche Substanz abtritt, welche, in Berührung mit Jod, blau wird, und daß diese Erscheinung nicht von einem Antheile von in Wasser suspendirter Stärke herrührt. Kann man aber daraus, daß eine in Wasser lösliche, durch Jod blau werdende Substanz, durch das kalte Wasser der Stärke entzogen wird, schließen, daß die ganze, in heißem Wasser

lösliche, Stärke nur aus Amidine und löslichem Amidin bestehe? und daß ferner diese beiden Substanzen sich schon vorher in der Stärke befänden, ehe sie mit heißem Wasser behandelt wurde? Aus folgenden Gründen können wir dieser Behauptung nicht beistimmen:

1) Es könnte der Fall seyn, daß eine Substanz, von der Art wie die Amidine, das Vermögen besäße, sich durch Jod zu bläuen, wie die Amidine und das Amidin, in welche sie sich durch die Einwirkung des Wassers und einer gehörigen Temperatur verwandelte; alsdann könnte man aus der Färbung des Jods durch Stärke nicht mit mehr Recht auf die Gegenwart der Amidine und des Amidins in der Stärke schließen, als aus der Färbung der Auflösung mit kaltem Wasser auf die der Amidone.

2) Die Substanz, welche sich durch Jod blau färbt, und aus der zerriebenen Stärke durch kaltes Wasser ausgezogen wird, kann, in Bezug auf die unlösliche Masse, in so geringer Quantität vorhanden seyn, daß man nicht, wie Guérin es that, schon schließen kann, daß die Stärke ungefähr 0,60 Amidine enthalte. Angenommen, das kalte Wasser löse nur sehr wenig von der Stärke auf, das heiße hingegen löse 0,60 Thl. von in kaltem Wasser löslicher Amidine auf, nachdem das Amidin davon entfernt wurde, so scheint es natürlicher, daß eine Substanz, wie die Amidone, die ganze Stärke ausmache, und daß letztere nur durch die Einwirkung von heißem Wasser in Amidine und Amidin verwandelt werde.

Was das Hüllen-Amidin betrifft, so besteht es wahrscheinlich aus Tegument und derselben Substanz, welche die Hauptmasse des löslichen Amidins ausmacht, Es scheint übrigens das Tegument, wenn nicht der Holzfaser ganz gleich, doch wenigstens ihr sehr ähnlich zu seyn. Das einfachste Verfahren, es rein darzustellen, scheint das von Payen

und Persoz zu seyn; es besteht darin, daß man die Stärke mit einer hinlänglichen Menge von Diastase behandelt. Wenn wir aber annehmen, daß durch die Diastase das Tegument der Stärke von der inneren Substanz isolirt werde, dürfen wir, wie Payen und Persoz, daraus schließen, daß die Eigenschaften der Amidine und löslichen Amidins sich in Berührung mit Jod blau zu färben, von der Amidone oder damit gemengter unverwandelter Stärke herrühre? Gewiß nicht, denn wir müßten dann auch als bewiesen annehmen, daß es nur eine einzige Substanz, nämlich die Amidone, gebe, welche durch Jod blau gefärbt wird, was uns nicht so ausgemacht zu seyn scheint, wie Payen und Persoz glauben.

Aus allem diesen ergibt sich folgendes:

1) Da die Analyse der Stärke von Guérin mit heißem Wasser vorgenommen wurde, so kann man, nach den Modificationen, welche viele organische Substanzen durch das Wasser und die Hitze erleiden, annehmen, daß die Amidine und das lösliche Amidin nur das Resultat einer unter solchen Umständen statt gefundenen Umwandlung sind. Man könnte noch folgenden Versuch anstellen: ein bestimmtes Gewicht gepulverter Stärke vollständig mit kaltem Wasser ausziehen, und die Auflösung im luftleeren Raume verdunsten lassen, die rückständige Masse abwiegen und mit derjenigen vergleichen, welche das heiße Wasser auszieht. Im Falle der erste Rückstand beträchtlicher wäre, als der zweite, müße man ihn ebenfalls mit heißem Wasser ausziehen, und sehen, wie er sich gegen die Auflösung in kaltem Wasser verhält. Wären dann die Producte, welche das kalte Wasser und das heiße Wasser geben, qualitativ und quantitativ gleich, so könnte man mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die Amidine und das Amidin die wirklichen unmittelbaren Bestandtheile der Stärke seyen.

2) Unsere Kenntnisse über alle Verhältnisse, welche das

Jod, sowohl mit Stärke, als mit den Producten, welche aus ihr, durch Behandlung mit Wasser, Säuren u. s. w. erhalten werden, zeigt, sind zu gering und zu unbestimmt, als daß wir aus der Färbung der Amidine und des Amidins auf die Präexistenz dieser Substanzen in der Stärke, oder ihrer Mischung mit unverwandelter Stärke, oder mit Amidone, schließen könnten. Unter andern müßte man folgende Untersuchungen anstellen: wird die Stärke in vollkommen luftfreiem Wasser durch Jod blau gefärbt? Erhält man, durch Erhitzen von Stärke in reinem oder salzigem Wasser, in verschlossenen Destillirgefäßen Producte, welche durch Jod blau gefärbt werden? Erhält man durch Behandlung von Stärke mit Diastase, in einem lufthaltigen oder luftleeren Gefäße, ein solches Product?

Endlich wären noch zwei Reihen von Versuchen anzustellen. Zuerst müßte man alle die unkrystallisirbaren, geschmacklosen, in Wasser löslichen Substanzen, denen man mit Unrecht den Namen Gummi beigelegt hat, mit einander zu vergleichen suchen, z. B. diejenigen, welche durch Einwirkung der Hitze, der Diastase, der Säuren auf die Stärke entstehen. Zweitens müßte man untersuchen, ob die Amidine und das Amidin, genau unter denselben Umständen, wie oben, dieselben Producte, wie die Stärke giebt, ob diese Producte sich eben so, wie die Stärke, verhalten, und endlich, ob beide Substanzen verschiedene oder identische Producte liefern.

(Journ. f. p. Chemie, Bd. II. S. 382.)