

## Dritte Abtheilung.

### Pharmazeutisch, chemische Abhandlungen.

---

Darstellung einiger Versuche, wie sich das Arrow-root bei vorkommenden Verfälschungen mit Stärkemehl verhält.

Vom Apotheker N. Brandt in Hamburg.

#### §. 1.

Das Arrow-root ist ein Saßmehl, welches aus den Wurzeln der *Marantha arundinacea* W. gewonnen wird, indem die gewaschenen Wurzeln fein gerieben, und dann nach gewöhnlicher Art das Saßmehl getrennt wird. Die Pflanze gehört nach dem natürlichen Systeme zu den Cannacen, und nach Linné in die erste Klasse erste Ordnung. Sie ist in Westindien zu Hause.

#### §. 2.

Da das Arrow-root (Pfeilwurzelmehl, *Faecul maranth. arund.*) jetzt eine häufigere Anwendung als ernährendes stärkendes Mittel findet, so ist leider wohl nicht zu bezweifeln, daß sich auch gewinnsüchtige Menschen finden, welche auf Verfälschung dieses Heilmittels bei stärkerer Concurrenz denken. Die in pecuniärer Hinsicht gewinnreichste Art der Verfälschung dünkt mir mit Stärkemehl zu seyn, und ist dieses auch vielleicht die einzig mögliche. Ich habe daher in folgenden Versuchen Vergleiche von reinem Arrow-root mit Gemenen von demselben mit *Amylum* darzustellen gesucht.

#### §. 3.

§. 3.

Empirische Kennzeichen eines reinen Pfeilwurzels mehls sind folgende. Als: Von sehr weißer Farbe; leicht mit Wasser mischbar; härtsich, und zwischen den Fingern gerieben, knisternd, und ganz geruchlos.

§. 4.

Ich nahm eine halbe Unze ganz reines Arrow-root, rührte es mit kaltem destillirtem Wasser an, und löste es dann durchs Kochen, wozu ich 24 Unzen anwendete. Die Auflösung?\*) opalsirte stark, war aber dennoch durchsichtig, geschmack- und geruchlos. Das specifische Gewicht des Arrow-roots war 0,861. Dieses bezeichnete ich mit Nr. 1.

§. 5.

Ziliß Arrow-root vermischte ich mit 5/8 Amylum, und löste es eben so wie das Vorige in 24 Unzen destillirt. Wasser auf. Die Auflösung opalsirte nicht stärker, doch war sie nicht vollkommen so klar. Das specifische Gewicht dieses gemengten Pulvers war 0,852. Ich bezeichnete die Flüssigkeit mit Nr. 2.

§. 6.

Jetzt nahm ich 3 Drachmen Arrow-root, mischte es mit 1 Drachme Amylum, und behandelte es ebenfalls wie das Obige mit 24 Unzen destillirt. Wasser.

Die

\*) Ich habe mich des Ausdrucks Auflösung durchgängig bedient, weil es eine Zeitlang sich doch gleichförmig im Wasser hält, ich weiß aber, daß es strenge genommen nur Mischung heißen müßte, doch weil ich es einmal geschrieben hatte, so ließ ich es stehen.

Die Lösung war wieder um etwas trüber, wie diejenige von §. 4 u. 5. Das specifische Gewicht des Pulvers betrug 0,846. Diese Auflösung bezeichnete ich mit Nr. 3.

§. 7.

Nun löste ich noch eine halbe Unze Stärkemehl, dessen spec. Schwere = 0,843 war, in 24 Unzen des stillirt. Wasser auf, und bezeichnete dieses mit Nr. 4.

§. 8.

Nachdem die Lösungen einen Tag ruhig gestanden hatten, bemerkte ich, daß sie sich sämmtlich abgesetzt hatten; Nr. 1 kaum merklich, so daß ich bei dieser kaum  $1\frac{1}{2}$  Zoll klaren Raum fand. Bei Nr. 2 betrug der klare Raum das Doppelte; bei Nr. 3 das 3- und 4fache, und bei Nr. 4 war er noch stärker. Aus diesen richtigen Progressionen des Absinkens glaube ich annehmen zu können, daß das Arrow-root eine wirkliche theilweise Auflöslichkeit im Wasser besitzt, welche dem Stärkemehl abgeht, denn selbst nach acht Tagen war das Verhältniß der vier Flüssigkeiten sich in dieser Hinsicht gleich, und obgleich Nr. 2, 3 u. 4 sich gänzlich abgelagert hatten, war Nr. 1 fast eben noch so, wie den Tag nach der Auflösung.

§. 9.

Die Flüssigkeit Nr. 1 war ganz geruchlos und geschmacklos. Bei Nr. 2 u. 3 bemerkte ich während des Kochens und auch wie sie kalt waren, den Kleistergeruch,

nach, obgleich Nr. 2 doch nur mit  $12\frac{1}{2}$  Prozent und Nr. 3 mit 25 Prozent Amylum verfälscht war.

§. 10.

Das specifische Gewicht der drei Flüssigkeiten, Nr. 1, 2 u. 3 war sich fast ganz gleich und ist gleich 1,979 anzunehmen.

§. 11.

Folgende Resultate lieferten mir nun die Versuche mit Nr. 1. — Salpetersaures Quecksilberoxid, salpetersaures Quecksilberoxidul, saures essigsaures Blei, salpetersaures Blei, salzsaures Zinn, salzsaures Eisen, schwefelsaures Eisen und essigsaures Silber wirkten nicht darauf. Neutrales essigsaures Blei brachte schnell einen starken weißen flockigen Niederschlag hervor, welcher sich aber auch eben so bald in Essigsäure und Salpetersäure auflöste. Galläpfeltinctur bewirkte eine gelbe Trübung. Zwei Tropfen Jodine Tinctur (bestehend aus 48 Gran Jode in einer Unze Alkohol gelöst) färbten die Flüssigkeit schön blau, welche Farbe sehr beständig schien. Absoluter Alkohol brachte einen reichlichen flockigen Niederschlag hervor, welcher sich schnell in einen reichlichen leichteren und weniger schweren trennte.

§. 12.

Die Versuche mit Nr. 2 verhielten sich mit dem salpetersaurem Quecksilberoxide; salpetersaurem Quecksilberoxidul; saurem essigsaurem Bleie; salpetersaurem Bleie; salzsaurem Zinne; salzsaurem und schwefelsaurem Eisen;

Eisen; essigsaurem Silber, und mit dem basischen essigsaurem Bleie wie bei den Versuchen mit Nr. 1. Zwei Tropfen Jodtinctur färbten die Flüssigkeit gleichfalls blau, welche Farbe in zwei Stunden aber an den Seiten schon violett durchschien, während der ähnliche Versuch mit Nr. 1 fortwährend seine durchgängig blaue Farbe behielt. Absoluter Alkohol wirkte besonders abweichend darauf, denn es sonderte sich kein zweitheiliger flockiger Niederschlag, sondern ein mehr ebener, bloß schwerer, welcher sich aber nur langsam absetzte.

§. 13.

Versuche mit Nr. 3. Salpetersaures Quecksilberoxid; salpetersaures Quecksilberoxyd; saures essigsaures Blei, salpetersaures Blei, salzsaures Zinn, salzsaures und schwefelsaures Eisen, essigsaures Silber und neutrales essigsaures Blei verhielten sich nicht anders wie in den vorhergehenden Versuchen mit Nr. 1 u. 2; die Reactionen der Jode und des Alkohols waren aber noch auffallender wie mit Nr. 2.

§. 14.

Diese Lösung (Nr. 3), welche mit zwei Tropfen Jodtinctur versetzt wurde, erhielt zwar gleich die schöne blaue Farbe, doch fand die Aenderung derselben ins Röthliche noch viel früher, wie mit Nr. 2 statt; so wie der einseitige Niederschlag durch absoluten Alkohol, gleich Nr. 2, aber noch weit schneller und schärfer sich trennte.

§. 15.

§. 15.

Nr. 4. Die bloße Stärkeldlösung vermischte ich gleichfalls mit zwei Tropfen Jodine, wodurch gleich ein blauer Kleister entstand, welche Farbe aber in zehn Minuten in ein graues helles schmutzig blau überging. Ich mischte noch zwei Tropfen hinzu, auch diese Farbe schwand in einer Stunde, und wie ich zuletzt noch vier Tropfen (im Ganzen also acht Tropfen) zuthat, so blieb die Farbe freilich länger, doch nach einer Stunde spielte sie an den Seiten schon deutlich ins Rothe. Absoluter Alkohol bildete mit der Stärkeldlösung einen weißen ebenen Niederschlag, welcher sich sehr schnell und scharf trennte.

§. 16.

Nachdem sämtliche Proben einen ganzen Tag ruhig gestanden hatten, verhielten sie sich in ihren auffallenden Verschiedenheiten noch eben so. Nr. 1 bildete mit der Jodine noch immer eine gleichmäßige schöne blaue Flüssigkeit; Nr. 2 war viel heller, und spielte am Boden stark ins Violette; Nr. 3 war noch stärker violett; Nr. 4 mit vier Tropfen Jodtinctur, hatte beinahe ganz seine Farbe eingebüßt, und war schmutzig hellblau violett; der Versuch der nämlichen Lösung mit acht Tropfen Jodtinctur war durchgängig dunkel violett.

§. 17.

Die auffallenden Erscheinungen mit absolutem Alkohol waren wie den Tag vorher, nur daß die einseitige

seitige schwere Trennung der Stürke klarer und schärfer wie die von Nr. 2 und 3 war. Nr. 1 bildete noch immer die zweitheilige Scheidung.

§. 18.

Die Galläpfeltinctur unterschied sich in ihren Niederschlägen (welche sie in allen vier verschiedenen Lösungen hervorbrachte) dadurch, daß Nr. 1, 2 und 3 sich schärfer trennten von der überstehenden Flüssigkeit, wie Nr. 4.

§. 19.

Die übrigen Proben mit den Metallsalzen setzten nach eintägigem ruhigem Stehen einen leichten Bodensatz ab, welchen ich aber nicht für eine Einwirkung der Reagentien, sondern bloß für eine Trennung des Probenmittels halte, weil dasselbe von Nr. 1 bis 4 doch nur eine gewisse Auflöslichkeit in Wasser besitzt, sonst nur mit demselben bloß mischbar ist.

§. 20.

Da ich bemerkte, wie entscheidend und verschieden die Jodtinctur auf die vier abweichenden Lösungen wirkte, so wollte ich nun ferner wissen, wie sich die Farben in Verbindung mit Säuren verhalten würden.

§. 21.

Ich mischte zwei Tropfen Jodtinctur mit Nr. 1. Schwefelsäure veränderte nicht die Farbe, eben so verhielt sich Salpetersäure und Essigsäure; oxidirte Salzsäure zerstörte aber gleich dieselbe, und machte die Flüssigkeit helle.

§. 22.

§. 22.

Zwei Tropfen Jodetinctur mit Nr. 2 vermischt, wurde augenblicklich durch Schwefelsäure, Salpetersäure und Essigsäure in eine hellrothe Farbe umgeändert; oxidirte Salzsäure bleichte sie gleichfalls aus.

§. 23.

Bei den Versuchen von Nr. 3 mit den obigen vier Säuren waren die Erscheinungen eben so, wie im vorigen Paragraph bemerkt, und fast möchte ich sagen, daß die Farbenänderungen noch um etwas schneller erfolgten.

§. 24.

Stärkelösung gleich Nr. 4 mit zwei Tropfen Jodetinctur gemischt, blühte durch oxidirte Salzsäure die Farbe augenblicklich ein. Die andern drei Säuren wirkten auch gleich sehr entfärbend darauf, nur die Lösungen spielten nur so eben noch ins bläulich violette.

§. 25.

Ich nahm nun nochmals von der nämlichen Stärkelösung, und versetzte sie so lange mit Jodetinctur, bis eine gesättigte blaue Farbe entstand. (Die Stärkelösung bedarf zu diesem Zwecke ungleich mehr wie die reine Arrow-root-Lösung. (Siehe §. 15 und 11). Diese wurde durch Schwefelsäure, Salpetersäure und Essigsäure stark violett gefärbt, oxidirte Salzsäure bleichte sie ganz aus.

§. 26.



§. 26.

Nachdem sämmtliche Proben eine Stunde gestanden hatten, war der Versuch von Nr. 1 mit Essigsäure entfärbt, während derselbe mit Schwefelsäure und Salpetersäure noch beständig rein blau blieb. Nr. 2 u. 3 entfärbten sich immer mehr, indem sie ins röthliche übergingen, nach folgender Reihe: Erst die oxidirte Salzsäure, dann die Essigsäure, Salpetersäure, und am längsten hielt sich die Schwefelsäure.

§. 27.

Ein Gleiches erfolgte bei den Versuchen der Stärkkelösung mit zwei Tropfen Jodetinctur, doch schon während des Zusammengießens. Die Versuche mit dem, mit blauer Farbe gesättigtem Jodinekleister, hielten sich länger, weil fast die drei- bis vierfache Menge Jodetinctur dazu war, doch folgte sie sich in eben der Ordnung, so wie sie auch nicht das reine Blau besaß, sondern bald nach der Mischung ins violette überging.

§. 28.

Den folgenden Tag nach diesen Versuchen, wo fast Alles vollkommen entfärbt war, hatte der Versuch laut §. 21 mit Schwefelsäure und Salpetersäure noch eine reine blaue, wiewohl etwas hellere Farbe, doch ohne im geringsten in eine andere Farbe überzugehen. Der Versuch laut §. 25 mit Schwefelsäure, bildete einen violett blauen scharf abgeschiedenen Niederschlag, wobei die überstehende Flüssigkeit wasserhell war. Die  
ändern

andern Versuche dieser Art boten nichts Merkwürdiges dar.

§. 29.

Nach zwölf Tagen hatten sich die Lösungen Nr. 2, 3 und 4 gänzlich klar getrennt. Bei Nr. 1 fand auch eine Scheidung statt, doch war dieselbe lange nicht so scharf und bedeutend.

§. 30.

Alle diese letzteren Versuche wurden zu gleicher Zeit gemacht, und auf sämtliche Gläser konnte das Tageslicht, so wie die Wärme der Atmosphäre gleichmäßig wirken.

§. 31.

S c h l u ß.

Nach obigen Versuchen gehört das Arrow-root zu den indifferenten Arzneimitteln, weil es dem Amylum fast analog ist, daher es auch wohl in die Klasse der stärkeartigen Mittel gehört. Doch unterscheidet es sich von der Stärke durch folgende merkwürdige Eigenschaften, welche einstweilen zugleich als nähere Prüfung auf seine Richtigkeit angenommen werden können:

- 1) das specifische Gewicht;
- 2) durch das geruchlose Wesen, welches ihm eigen ist, indem bei seiner Verfälschung durch  $12\frac{1}{2}$  o/o Amylum schon der eigenthümliche Kleistergeruch zu bemerken ist, (§. 9);
- 3) durch eine merkliche theilweise Auflösung im Wasser, welche der Stärke gänzlich abgeht, daher die

Trenn

Trennung der Pfeilwurzelmehl-Lösung, selbst nach achtstündigem ruhigen Stehen, noch nicht erfolgt war, während die Lösungen Nr. 2, 3 u. 4 schon den folgenden Tag eine scharfe Trennung bemerkten ließen, (§. 8 u. 29);

- 4) durch die merkwürdige Eigenschaft mit der Jodinetinctur, bedeutend länger eine anhaltende reine blaue Flüssigkeit zu bilden (§. 12 u. 16); welche es
- 5) auch durch Zusatz von Säuren in eben dem Grade, theilweise einzig rein und länger, als die mit Amylum versetzte Flüssigkeit behielt, (§. 21, 26 u. 28);
- 6) durch die besonders charakteristische Einwirkung des absoluten Alkohols, welcher nur einzig mit reiner Arrow-root-Lösung eine zweitheilige Scheidung bewirkte, (§. 11 u. 17).

Schließlich bemerke ich noch, daß es mir nicht ganz klar ist, woher das mehr oder weniger schnelle Entfärben der Jodinetinctur, in gleichen Verhältnissen mit den Probeflüssigkeiten gemischt, erfolgt. Am schnellsten entfärbte sich Nr. 4, dann Nr. 5, Nr. 2, und nach bedeutend längerer Zeit Nr. 1, wie in den vorhergehenden Paragraphen hinreichend bemerkt ist. Sollten nun vielleicht die Proben 2, 3 und 4 mehr überwiegend Wasserstoff enthalten, wie das reine Arrow-root, und daß sich dadurch dann vielleicht um so eher Wasserstoff-Jodnensäure bildet? — Wird doch die Jodine, nach Hagen, durch Vermischung mit Oele, Alkohol, Aether und Campher in hydrojoniſche Säure umgeändert.