

Fam. Scrophulariaceen. Einige Mimulus-, Torenia-, Gratiola- u. a. Arten. Fam. Pedalineen. *Cramoluria lutea*, einige Martynia-Arten. Fam. Acanthaceen. *Incarvillea Olgae*, einige Justicia-Arten.

Fam. Labiaten. Einige Lavandula-Arten. Fam. Bignoniaceen. Einige Bignonia-, Tecoma-, Catalpa- und Jacaranda-Arten. Fam. Capparideen. *Cleome arabica*.

(Einige Gentianeen, Sesameen, Brunoniaceen, Goodeniaceen, Dipsaceen und Lobeliaceen.)

## Untersuchungen über gerbstoffführende Pflanzen.<sup>1)</sup>

Von Dr. Karl Bauer (Wien).

Ogleich der Gerbstoff durch sein häufiges Auftreten schon frühzeitig die Aufmerksamkeit vieler Forscher auf sich lenkte, so muss man sich dennoch eingestehen, dass unsere Kenntnisse in Bezug auf die physiologische Bedeutung desselben noch sehr unvollkommen sind. Die von Schleiden<sup>2)</sup> vertretene Lehre, dass der Gerbstoff nur in absterbenden Zellen vorkomme und deshalb als ein Product der Zersetzung zu betrachten sei, war sehr bald erschüttert. als Karsten<sup>3)</sup> den Gerbstoff als Inhalt lebender Zellen nachwies. Wigand<sup>4)</sup> war der Erste, welcher dem Gerbstoff eine hervorragende Rolle im Stoffwechsel der Pflanze anwies. Er fand einen gesetzmässigen Zusammenhang zwischen dem Auftreten des Gerbstoffes und dem der Stärke. Die Wechselbeziehungen zwischen beiden bestehen darin, dass in gewissen Zellen immer zuerst Gerbstoff und erst später Stärke auftritt. Es kann auch ein periodisch wiederkehrender Wechsel stattfinden, indem gegen das Ende der Vegetationsperiode mit der Abnahme des Gerbstoffes eine Zunahme der Stärke zu constatiren ist. Die Stärke erreicht im Winter ihr Maximum, der Gerbstoff sein Minimum. In der Ruhezeit des Pflanzenlebens soll sich der Gerbstoff in das Stärkemehl verwandeln und in diesem Zustande gleichsam seinen Winterschlaf halten. Wigand fand ferner den Gerbstoff in allen jenen Zellen, welche in einer späteren Entwicklungsperiode rothe oder blaue Farbstoffe enthalten, und es gelang ihm auch, den Gerbstoff neben diesen nachzuweisen. Aus diesem Vorkommen schloss Wigand, dass die meisten blauen und rothen Farbstoffe aus dem Gerbstoff durch eine nur unwesentliche Modification hervorgehen, indem sie die chemischen Eigenschaften des Gerbstoffes beibehalten haben und sich unter Umständen auch

<sup>1)</sup> Die vorliegende Abhandlung war der Redaction schon vor dem Erscheinen der Untersuchungen M. Büngens (Beobachtungen über das Verhalten des Gerbstoffes in den Pflanzen. Jena 1889) übergeben worden, deshalb konnten diese auch nicht vom Autor berücksichtigt werden. Die Redaction.

<sup>2)</sup> Schleiden, Grundzüge der Bot. III. Aufl., pag. 199.

<sup>3)</sup> Karsten, Monatsberichte d. königl. preuss. Akad. d. Wiss. 1857, pag. 71.

<sup>4)</sup> Wigand, Botanische Zeitg. 1862, pag. 121.

in den farblosen Gerbstoff zurückführen lassen. Wieder bezeichnet er die rothe oder blaue Farbe wie das Stärkemehl als den Ruhezustand des Gerbstoffes.

Hartig<sup>1)</sup>, der ausgedehnte Untersuchungen über den Gerbstoff anstellte, ohne jedoch auf die physiologische Bedeutung desselben näher einzugehen, äusserte sich dahin, dass der Gerbstoff wie ein Reservestoff auftrete und stützte seine Ansicht darauf, dass die in der ersten Hälfte des Monats Mai abgeschnittenen Eichenzweige nur die Hälfte des Gerbsäuregehaltes zeigten als die im Winter erhaltenen.

Wenn nun diese Thatsachen es auch über alle Zweifel erheben, dass dem Gerbstoffe eine hohe physiologische Bedeutung zukommt, so war man doch über die Verarbeitung desselben noch lange nicht im Klaren, zumal die Betrachtungen Wigand's, so lichtvoll und scharfsinnig sie auch angestellt sind, nicht überall durch Thatsachen gestützt sind. Deshalb kann man sich nicht wundern, dass eine Anzahl hervorragender Forscher sich nur mit der grössten Reserve über diesen Gegenstand äussern. Sehr bezeichnend ist in dieser Beziehung folgende Aeusserung Pfeffer's<sup>2)</sup>: „Obgleich die Verarbeitung der Gerbsäure nur in wenigen Fällen (und da nicht mit absoluter Gewissheit) nachgewiesen ist, so dürften derselben doch noch andere unerkannte Functionen in der Pflanze zufallen; denn so erhebliche Mengen von Gerbsäure wie in vielen Pflanzen sich finden, mögen doch wohl eher einem auf die Bildung jener abzielenden Stoffwechsel entstammen, als nur beiläufige und ferner nutzlose Nebenproducte sein.“

Einen sehr beachtenswerthen Beitrag zur Frage nach der Verwendung des Gerbstoffes im Stoffwechsel hat Kutscher<sup>3)</sup> geliefert. Er untersuchte eine Reihe von Pflanzen in verschiedenen Phasen ihrer Entwicklung mit Rücksicht auf den Gerbstoff, dessen Lebensgeschichte er vor Allem studiren wollte. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen lassen sich in Folgendem zusammenfassen: Die Gerbsäure kann als Auswurfstoff aus dem Stoffwechsel ausgeschieden werden und ist dann an bestimmte Absonderungszellen gebunden. In diesen findet sie sich häufig mit Farbstoffen untermischt vor, geht auch wohl in solche über und schliesslich mit ihnen zu Grunde. Hiemit bestätigt Kutscher im Wesentlichen nur die von Wigand gemachten Angaben in Bezug auf die Farbstoffe, was übrigens schon früher durch Nägeli und Schwendener geschehen war. Wichtiger sind die Angaben Kutscher's für das Auftreten der Gerbsäure, die wieder im Stoffwechsel verarbeitet wird. Sie bildet sich dann ausschliesslich beim Aufbau primärer Gewebe und bei der ersten Differenzirung derselben, so in der Vegetationsspitze, im Cambium, in

<sup>1)</sup> Hartig, „Ueber das Gerbmehl“. Bot. Ztg. 1865, pag. 237.

<sup>2)</sup> Pfeffer, Pflanzenphysiologie, Bd. I, pag. 305.

<sup>3)</sup> Kutscher, „Ueber die Verwendung der Gerbsäure im Stoffwechsel der Pflanzen“. Flora 1883, pag. 33.

jungen Früchten und bei der Anlegung von Nebenwurzeln. Sie tritt Anfangs in allen Zellen aller Gewebe gleichmässig auf, füllt auch Zellwände und Zellkerne und wandert dann in bestimmte Gewebe über. Es tritt noch innerhalb der Knospe ein rascher Verbrauch der Gerbsäure ein, später ein langsamer, aber stetiger, so dass am Ende der Vegetationsperiode nur noch Spuren vorhanden sind. Ob die Gerbsäure direct zum Aufbau des Urmeristums dient, ist nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Schliesslich glaubt Kutscher aus den chemischen Eigenschaften der Gerbsäure und ihrer Lebensgeschichte schliessen zu dürfen, dass sie als Respirationsmittel dient, d. h. im Athmungsprocess einer Oxydation anheimfällt.

Die Frage, ob der Gerbstoff eine Rolle beim Assimilationsprocess spielt, hat Westermeier<sup>1)</sup> zum Gegenstand einer eigenen Untersuchung gemacht. Er hat gezeigt, dass der Gerbstoff in den eigentlichen Stätten der Assimilation und in deren Umgebung sich in mikrochemischer und anatomischer Beziehung so verhält, dass es vollkommen gerechtfertigt erscheint, ihn als näheres oder entfernteres Product im Assimilationsprocesse zu betrachten. An der Wanderung des Gerbstoffes von Zelle zu Zelle kann nicht länger gezweifelt werden, nachdem es Westermeier gelungen ist, durch Unterbrechung oder Einschränkung der Bahn mittelst vollständiger Riegelung die Auswanderung des Gerbstoffes aus den Blättern in den Stamm mehr oder weniger zu verhindern. Westermeier glaubt, dass die von Wigand nachgewiesene Analogie zwischen Gerbstoff und Stärke sich auch auf andere wichtige Functionen erstreckt und sucht den Gerbstoff in Beziehung zur Bildung der Eiweissstoffe zu bringen, ohne jedoch diese Annahme durch unzweifelhafte Thatsachen stützen zu können.

Wenn man die hier in Kürze mitgetheilten Ergebnisse überblickt, so ergibt sich daraus, dass wir von einer eigentlichen Erklärung der physiologischen Bedeutung des Gerbstoffes noch weit entfernt sind. Hier wäre vor Allem erforderlich, dass zunächst die topographische Vertheilung gerbstoffführender Zellen, Inhaltsbeschaffenheit und Bau berücksichtigt und die betreffenden Untersuchungen auf zahlreiche, möglichst weit auseinander gehende, systematischen Formenkreisen angehörende Arten ausgedehnt werde. Dieser Gedanke liegt auch der im Folgenden zu gebenden Darstellung zu Grunde.

Auf Quer- und Längsschnitten durch lebendes Material sind die gerbstoffführenden Zellen von den Nachbarelementen, wenn sie nicht durch Form oder Färbung ihres Inhaltes ausgezeichnet sind, gar nicht zu unterscheiden. Erst nach ein- oder mehrtägiger Einwirkung des doppelchromsauren Kali<sup>2)</sup> werden in Folge der roth-

<sup>1)</sup> Westermeier, „Zur physiologischen Bedeutung des Gerbstoffes in den Pflanzen“. Sitzungsberichte der Akad. d. Wiss. zu Berlin 1885, Band II, pag. 1115.

<sup>2)</sup> Es ist dies die von Sonio zuerst angewendete Gerbstoffreaction. Bot. Zeitg. 1863, pag. 17.

braunen Färbung des Inhalts die Aufenthaltsstätte der Gerbstoffidioblasten beim ersten Anblick des Präparates deutlich vors Auge geführt.

Controlversuche mit Eisensalzen (Eisenchlorid und schwefelsaurem Eisenoxydul), mit Ammoniummolybdänat in Chlorammoniumlösung (Gardiner) und Kupferacetatlösung (Moll) bestätigten ausserdem, dass wir es hier mit Gerbstoff zu thun haben. Bekanntlich geben aber die genannten Reagentien sowohl mit sämtlichen Gliedern der Gerbstoffgruppe, als auch mit den Phlobaphanen und endlich mit Pyrocatechin, Quercetin, Rubin etc. dieselben Farbenreactionen. Die nähere Untersuchung in Bezug auf die chemische Beschaffenheit der Farbstoffe, welche in den Zellen der besprochenen Pflanzen vorkommen, soll die Aufgabe einer späteren Arbeit sein.

### *Iris Pseud-Acorus L.*

a) Wurzel: Die aus dem knollig ausgebildeten Rhizom entspringende Adventivwurzel zeigt folgenden Bau: der Centralcylinder wird von der mächtig entwickelten Rindenschicht durch die innere Endodermis geschieden, welche durch die einseitig nach innen zu U-förmig stark verdickten, deutliche Schichtung zeigenden Zellen gekennzeichnet ist. Das hierauf folgende, aus einer einfachen Zellschicht bestehende Pericambium schliesst ein parenchymatisches, kleinzelliges Grundgewebe ein, in welchem die Gefässstrahlen zu einem unterbrochenen Ringe derart angeordnet sind, dass die grösseren Gefässe nach dem Innern zu, die kleineren nach der Endodermis hin liegen.

Die Basttheile wechseln, wie dies für die axialen Gefässbündelcylinder der monocotylen Wurzel typisch ist, mit den Holztheilen ab. Nach aussen wird die Rindenschicht von der äusseren Endodermis umgeben und schliesst mit einer Wurzelhaare tragenden Epidermis ab.

Der Gerbstoff findet sich im Inhalt vieler Zellen der Rindenschicht, an den Insertionsstellen, sowie einigen dem Grundgewebe des Centralcylinders angehörenden Zellen vor. Die Epidermis, Endodermis und die übrigen Gewebe des Centralcylinders liessen jedoch nie das Eintreten der Gerbstoffreaction bemerken. Im unveränderten Zustande zeigt der Inhalt dieser Zellen die Beschaffenheit einer homogenen, stark lichtbrechenden, ganz schwach gelblich gefärbten Masse. Nach Behandlung mit Eisensalzen nimmt derselbe blaue, mit doppelchromsaurem Kali rothbraune Färbung an. Der im letzteren Falle bald hellere, bald dunklere Nuancen zeigende Gerbstoffniederschlag erfüllt stets das ganze Lumen der Zelle und hat das Aussehen einer fein- oder grobkörnigen, seltener homogenen, dichten oder brüchigen Masse. Die Gerbstoffidioblasten besitzen hier immer Form und Grösse der benachbarten Parenchymzellen. Die Zellmembranen der fraglichen Zellen gleichen in Bezug auf Dicke, Structur und chemischen Eigenschaften vollkommen den gerbstofffreien Mem-

branen der umliegenden Zellen. Mitunter kann man auch Zellen antreffen, deren Zellwände deutliche Gerbstoffreaction zeigen, obgleich das Lumen der Zelle gerbstofffrei ist.

(Fortsetzung folgt.)

## Moritz Winkler.

### Nachruf

von P. Magnus (Berlin).

Am 21. December 1889 ist zu Görlitz Moritz Winkler, ein langjähriger Mitarbeiter der „Oesterreichischen botanischen Zeitschrift“, gestorben.

Er wurde am 13. Februar 1812 zu Breslau geboren. Schon frühe neigte sich sein Interesse der Natur und besonders der Pflanzenwelt zu, und wirkte dasselbe bestimmend auf die Wahl seines Berufes. Er bildete sich zum Landwirthe aus und bewirthschaftete zunächst als Verwalter mehrere kleinere Güter in Schlesien, bis er eine Stelle bei dem Gutsbesitzer Friedenthal in Giesmannsdorf bei Neisse annahm.

Zu dem Gutsbetriebe gehörten Molkerei, Spiritusbrennerei, Presshefe-Fabrikation und andere gewerbliche Anlagen, mit deren Wesen sich der Verstorbene bald vertraut machte.

Im Interesse dieser Fabriken musste er oft grössere Reisen antreten oder längeren Aufenthalt an anderen Orten nehmen. Sowohl in Breslau und den kleineren schlesischen Gütern und in Giesmannsdorf, wie auch auf seinen vielen Reisen oder fremden Wohnorten, wandte er sich stets mit scharfer Aufmerksamkeit der Pflanzenwelt zu, legte ein grosses Herbar an und berichtete seine interessanteren oder ausgedehnteren botanischen Wahrnehmungen in dem „Oesterreichischen botanischen Wochenblatt“ oder der späteren „Oesterreichischen botanischen Zeitschrift“.

So war er 1845<sup>1)</sup> in Gross-Euzersdorf auf dem Marchfelde bei Wien, 1849 in Bodenbach bei Tetschen, 1852—53 in Klostergrab bei Teplitz. Ueber die botanischen Ergebnisse der letzteren Aufenthalte berichtete er in einem Aufsätze: „Zur Pflanzengeographie des nördlichen Böhmens“, der 1853 im „Oesterr. botanischen Wochenblatte“ erschien. Im Jahre 1854 weilte er in Triest.

Wie schon hervorgehoben, hatte er an allen diesen Orten eifrig Pflanzen gesammelt und war auch in rege Beziehungen zu schlesischen und österreichischen Botanikern getreten, mit denen er sehr lebhaften Tauschverkehr unterhielt. Sein Herbarium war daher schon zu einem bedeutenden Umfange herangewachsen, als es im Frühjahr 1858 in Giesmannsdorf, bei dem Brande eines Fabriksgebäudes, vollständig

<sup>1)</sup> Die genauen Daten verdanke ich der freundlichen Mittheilung des Herrn Geh. Kriegsath Winkler in Berlin.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [040](#)

Autor(en)/Author(s): Bauer Karl

Artikel/Article: [Untersuchungen über gerbstoffführende Pflanzen. 53-57](#)