FLORA.

66. Jahrgang.

No. 9. Regensburg, 21. März 1883.

Inhalt. Dr. Carl Kraus: Untersuchungen über den Säftedruck der Pflanzen. (Schluss.) — Personalnachrichten. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Untersuchungen über den Säftedruck der Pflanzen.

Von **Dr. Carl Kraus** in Triesdorf.

(Schluss.)

Nachträge.

Wie bereits erwähnt und auch aus den bis jetzt mitgetheilten Erfahrungen ersichtlich, erfordert die Erweiterung und Vertiefung der Einsicht in die auf den Säftedruck bezüglichen Erscheinungen des Pflanzenlebens die Anstellung noch vieler Versuche, die um so ausgedehnter und consequenter durchzuführen sind, weil die Einzelheiten bei derselben Pflanze sehr verschieden, ausserdem bei verschiedenen Individuen derselben grösseren oder kleineren Gruppe sehr abweichend sein können. Die seit Abfassung obiger Mittheilung fortgesetzten Versuche führten theils zur Bestätigung, theils zur Erweiterung des bereits Beobachteten. Einzelne Notizen über diese jüngsten Erfahrungen konnten bereits dem Texte anmerkungsweise beigefügt werden, andere mögen hier eine kurze Erwähnung finden.

1. Bereits in der ersten Abhandlung sind verschiedene Beobachtungen mitgetheilt, welche sich auf mehrere Arten der Gattung *Brassica* beziehen und im Allgemeinen eine ausgiebige Saft-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0131-5

leistung erkennen liessen. Folgende Fälle zeigen die Ausgiebigkeit dieser Saftausscheidung besonders auffällig.

a. Es wurden von mehreren Wasserrüben die im Keller ausgewachsenen, etiolirten kräftigen terminalen Triebe (40—50 cm. lang) abgeschnitten, in Abschnitte zertheilt und diese in Sand gesteckt. Die weiteren Erscheinungen der Blutung auf dem Querschnitt, an den Rändern der Blätter hervorwachsender Achselsprösschen u. s. w. übergehend, sei blos angeführt, dass die Blutung öfter so kräftig war, dass sich (ähnlich wie für holzige Abschnitte von *Juglans* gefunden worden war) auch in der trockenen Luft eines geheizten Zimmers eine ganz erkleckliche Saftmasse ansammeln konnte.

Am 9. Februar 2h p. m. wurde die Glasplatte von dem Behälter abgenommen, die reichliche Saftmenge, welche auf der Mitte des Marks ausgeschieden lag, abgetrocknet. Bis 4h hatte sich, bei 20° C., so reichlich Saft angesammelt wie vorher in der abgesperrten Atmosphäre. Es erneuerte sich diese Ausscheidung fortgesetzt bis 8h p. m., obwohl halbstündig abgetrocknet wurde. Der Saft kommt sofort nach dem Abtrocknen wieder zum Vorschein. Nun wird die Glasplatte wieder aufgedeckt.

Am 10. Februar 8h a. m. (14°) tragen die meisten Querschnitte eine starke Saftkuppe, welche sich bei halbstündigem Abtrocknen bis 2h p. m. immer wieder erneuert. Nun wird die Glasplatte beseitigt. Die Blutung setzt sich demungeachtet in gleicher Stärke fort bis 7h (20—18°), wo wieder zugedeckt wird.

Am 11. Februar 8h a. m. (13°) abermals reichliche Saftausscheidung, nach dem Abtrocknen immer wieder erscheinend. Die Intercellularräume der inneren Markregion sind mit Saft gefüllt. Vom 14. Februar an beginnt das Mark zu erweichen, die Saftausscheidung nimmt ab. Auch als die Schnittfläche 1 cm. tiefer durch ersichtlich gesundes Gewebe erneuert wurde, erschien weiter kein Saft.

b. Aus der jüngsten Region eines ähnlichen Triebes wurde ein Abschnitt von 43 mm. Länge entnommen. Durchmesser desselben oben 6, unten 10 mm. Der obere Querschnitt geht zugleich durch die Stiele zweier, dicht übereinander inserirter Blätter. Die noch bleibenden Stummel derselben messen etwa 1 cm. An diesen ziehen sich beiderseits die Lappen der Spreite abwärts bis zum Ansatz am Stengel. Grösste Breite dieser Lappen 7 mm. Dieser Abschnitt wird mit dem unteren Ende

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0132-1

etwa 1 cm. tief in Sand gesteckt. Unter Uebergehung sonstiger Erscheinungen sei blos Folgendes bemerkt. (Der Abschnitt befindet sich in einem sehr lose zugedeckten Behälter, so dass keine dunstgesättigte Atmosphäre vorhanden sein konnte).

Am 16. II. sind an einem Spreitenrande feine Tröpfchen erschienen, welche 1h p. m. (19°) abgetrocknet werden. Bis $2^1/_4{}^h$ haben sie sich erneuert, ebenso, nachdem sie abgetrocknet wurden, bis 4h. Um 7h p. m. kein Saft.

Am 17. II. 8h a. m. (14°) tragen die Ränder der Blattzipfel überall grosse Tropfen. Es wird abgetrocknet. — Bis um 9h (20°) sind die Tropfen wieder erschienen, ebenso weiter von da an bis 11h a. m., bei viertelstündigem Abtrocknen. Genaue Beobachtung zeigt, dass immer schon nach 5—7 Minuten die Tröpfchen eine für das blosse Auge bemerkbare Grösse erlangt hatten. — 12h sehr starke Blutung an den Rändern. — Den ganzen Nachmittag wird das Abtrocknen halbstündig fortgesetzt, wobei immer wieder Blutung eintritt; 6h p. m. ohne Saft. — Die Querschnitte haben keinen Saft getrieben.

Am 18. II. 8h a. m. (14°) einige wenige Tröpfchen am Rande. Es wird abgetrocknet. Um 9h a. m. (18°) kein Saft, auch weiterhin nicht den ganzen Tag, wohl aber erschien im Verlaufe des Nachmittags auf dem Querschnitt eines Blattstiels ein Tröpfchen, später 3 nebeneinander.

Am 19. II. keine Ausscheidung.

Am 20. II. 8h a. m. (13°) wieder viele Tröpfchen ($^3/_4$—1 mm. Durchmesser) an den Rändern. Weiterhin aber den ganzen Tag bei steigender Temperatur keine Blutung, auch an den nächsten Tagen nicht, obwohl das Stück gesund ist. — Erst bis zum 28. II. erschienen wieder Tröpfchen an den Zähnen eines Randes, aber die Basis dieses Zipfels scheint verändert, der Abschnitt beginnt an einer Stelle zu erweichen.

c. Bei wiederholten Versuchen mit den Knollen von Kohlrabi war es nicht gelungen, von dem ausspressend wirkenden saftigen Knollengewebe mehr als ganz geringe Mengen Saft in den sich (morphologisch) unten anschliessenden stark entwickelten Holzkörper des Strunks zu treiben. Hiebei waren die Knollen in der Mitte durchschnitten und befanden sich im nassen Sand, die untere Hälfte mit dem sich anschliessenden dünnen basalen Stengeltheil (durch welchen dicht über dem Knollen eine Schnittfläche gelegt war) nach aufwärts gekehrt. Vermuthlich entleerte sich der Saft eben durch die untere Schnittfläche als den

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0133-7

Ort des geringeren Widerstandes. Wurden dagegen ganze Knollen in gleicher Stellung in den Sand gebracht, so konnte eine Blutung aus dem Holzkörper der nach aufwärts gekehrten Schnittfläche beobachtet werden, so kräftig, wie sie auch an den Holzkörpern eingewurzelter Stengel nicht stärker zu beobachten ist.[1]) — Manchmal tritt auch (unter gewissen Umständen) reichlich Saft an den Blattnarben der Knollen, beziehungsweise den hier ausmündenden Gefässbündeln aus, dann an der Oberfläche derselben zwischen den Narben. Es scheinen schon ganz geringe Differenzen entscheidend zu sein dafür, wo der Saft austritt, wo also der Ort des geringeren Widerstandes ist. Da die Ausscheidung an dem einen Orte auf jene an anderen Orten zurückwirkt, so wird auch durch diese Correlation die Einsicht erschwert: man möchte oft aus der zu Tage tretenden Wirkung auf tiefergehende Verschiedenheiten schliessen, während in Wirklichkeit die Sachlage im Princip gleich ist und die Verschiedenheiten nur Folge ganz geringer Differenzen in dem angedeuteten Sinne sind. Auch eine Art auslösender Wirkung!

2. Unter den Literaturangaben sind Fälle angeführt, in denen Abscheidung wässriger Flüssigkeit in innere Räume eintritt, woraus zu schliessen wäre, dass diese sonst luftführenden Räume unter Umständen sowohl als Wasserreservoirs als auch als Ableiter eines die Intercellularräume erfüllenden schädlichen Uebermasses von Saft fungiren. Wenigstens liesse sich durch eine Reihe von Umständen die Schädlichkeit einer solchen Ansammlung in den Intercellularräumen begründen.[2]) — Es sei noch erwähnt, dass hieher wahrscheinlich auch die Eigenthümlichkeit gehört, dass sich in im Innern von Kartoffelknollen nicht selten entstehenden Höhlungen bei nasser Witterung öfter wässriger Saft ansammelt, wie ich wiederholt beobachtet habe. Nach den Mittheilungen der ersten Abhandlung ist in erwachsenen Knollen das Gewebe zu Saftauspressung fähig, bei jüngeren

---

[1]) Im höchsten Grade war ich überrascht, bei Versuchen im Verlaufe des letzten Sommers diesen oft enorm reichlich aus dem Holzkörper hervorquellenden Saft von intensiv süssem Geschmack zu finden. Ueber die Herkunft dieses Safts vermag ich vorläufig nichts Näheres beizubringen.

[2]) Man könnte auch vermuthen, dass der in die Zwischenzellräume ergossene Saft für manche Pilze ein nährendes Substrat bietet, von dem aus sie ihr Zerstörungswerk beginnen können. Abgesehen von anderen Umständen würde auch dieser einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Infection und Nässe des Standorts und der Witterung herstellen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0134-3

Knollen voraussichtlich in noch höherem Grade. Wahrscheinlich tritt das Nämliche ein in hohlwerdenden Georginenknollen welche nach neueren Beobachtungen oft ausserordentlich reichlich Saft treiben.

Ueber die nähere Beschaffenheit der Blutungssäfte soll später berichtet werden.[1]) Vorläufig mag blos darauf hingewiesen sein, dass schon nach mehrfachen, in den Detailbeschreibungen niedergelegten Beobachtungen (vergl. bei *Juglans, Acer, Pirus malus, Aesculus* u. s. w.) wenigstens in vielen Fällen nicht reines Wasser ausgeschieden wird. Es wird alsdann auch der Platz sein, die Theorie von der Undurchlässigkeit der Plasmamembran in ihrer Beziehung zur Stoffwanderung für die verschiedenen Gewebeformen zu erörtern.[2])

---

[1]) Auch hier hat Th. Hartig, wie er sich irgendwo selbst ausdrückt, Pionierarbeit geleistet. Man sucht aber die Resultate dieser Arbeiten auch in den gründlichsten der neueren Sammelwerke vergeblich.

[2]) Den ersten Beitrag hiezu enthält Abhandlung IV der Untersuchungen über den Säftedruck, welche demnächst in Wollny's „Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik" erscheinen wird. Dieselbe behandelt eingehend die Saftleistung der Wurzelknollen von *Dahlia variabilis*, und ist hier der Nachweis geliefert, dass einseitige Betonung der Stoffbewegung auf osmotischem Wege den nätürlichen Verhältnissen nicht entspricht, sondern dass ähnlich wie bei den Stoffwanderungen im thierischen Körper der Filtration eine erhebliche Bedeutung zukommt, dass also die von Sachs schon vor geraumer Zeit aufgestellten und später immer wieder betonten Gesichtspunkte eine thatsächliche Bestätigung erfahren. Sachs ist der einzige Forscher geblieben, welcher die auf frischen Querschnitten sofort eintretenden Saftentleerungen ins Auge fasste (vergl. diese Abhdlg., Flora 1883 Nr. 1), während den Späteren (de Vries, Pfeffer u. A.) dies erste Stadium der Saftausscheidung entgangen ist. — Das Parenchym der *Dahlien*-Knollen ist ungleichartig, es ist durchzogen von dichtschliessendem Parenchym, in welchem eine ausgiebige Filtration sauren, inulinhaltigen Safts stattfinden kann, beeinflusst von der mit der Entwicklung der Knollen sich vollziehenden Aenderung der anatomischen Eigenthümlichkeiten dieser Zellen. Hierdurch wird dem von oben kommenden Saft eine bestimmte Richtung und Ableitung verschafft. Wie sich überhaupt bei fleischigen Wurzelkörpern bestimmte Einrichtungen zur Verbreitung der organischen Substanz zeigen, so ist dies auch bei den *Dahlien*knollen nachgewiesen. Die betreffenden Gewebselemente ändern aber allmählig ihren Bau und büssen hiemit ihre anfängliche Funktion ein. Es gestattet deshalb Betrachtung des Baues der reifen Knollen keine Einsicht in die Mechanik der Stoffeinwanderung, sondern es ist hiezu Verfolgung der Knollenentwicklung resp. der sich allmählig vollziehenden Aenderungen im anatomischen Bau erforderlich. Weil sich aber bei der Entwickelung der Knollen so tief in die Mechanik der Stoffbewegungsvorgänge eingreifende anatomische Veränderungen vollziehen, so existiren auch zur Zeit der Auswanderung in

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0135-9

3. In den Mittheilungen der ersten, noch mehr der zweiten Abhandlung ist auch verschiedenes Material zur Kenntniss der Saftleistung der Wurzeln, besonders älterer Abschnitte derselben, enthalten. Da der Saftleistung der Wurzeln, besonders ihrer jüngsten Theile, die ja mancherlei noch ungelöste Probleme bietet, die nächste Abhandlung gewidmet sein wird, so sei hier blos folgendes erwähnt, was sich auf die Versuchsarten dieser zweiten Abhandlung bezieht.

Aesculus. Das Wurzelsystem der Keimpflanze zeigt stärkste Blutung (bei Wasser- und Sandkultur); bis zu welchem Alter der Wurzeln ist mir noch nicht bekannt.

Fagus. Stärkste Blutung der Wurzeln von Keimpflanzen.

Quercus. Ebenfalls Blutung der Keimwurzeln. Ueber die durchschnittliche Höhe der Saftausscheidung habe ich bei noch nicht genügend ausgedehnten Versuchen noch kein sicheres Urtheil.

Sambucus. Im Texte ist erwähnt, dass ein in Sand eingewurzelter Stock im Vorjahre geblutet hat. — Ueber Sommer blieb derselbe im Sand, dann wurde die Kiste, in der er eingewachsen war, im Frühjahre heurigen Jahres[1]) in's Zimmer

---

die wachsenden Triebe andersartige innere Verhältnisse, welche eine andersartige Mechanik der Saftbewegung mit sich bringen, worauf auch die der Auswanderung vorausgehenden chemischen Veränderungen der Zellinhaltsbestandtheile hindeuten. — Merkwürdig ist, dass das Knollengewebe, unabhängig von dem Vorhandensein junger Wurzeln, bei Feuchtigkeitszufuhr eine ausserordentlich energische Blutung wasserklaren Safts bewirkt, welche sich unmittelbar an die zunächst eintretende Entleerung sauren Safts schlieset oder erst nach einer Zwischenpause anhebt. Dieser Saft reagirt alkalisch und enthält eine im Wasser leicht lösliche krystallinische und eine gummiartige Substanz: Die sauren Saft führenden Knollenzellen scheiden eine alkalische Flüssigkeit mit grosser Nachhaltigkeit und Energie aus. Dagegen ist der Blutungssaft der jungen Triebe, welcher erscheint, wenn die zugehörigen Knollen junge Wurzeln entwickelt haben, neutral, liefert aber beim Verdunsten einen Rückstand, welcher in wenig Wasser gelöst sauer reagirt. Da die Bewurzelung auskeimender *Dahlien*-Stöcke aus den Wurzeln des Vorjahres, also zunächst aus den Knollen, besonders deren apikalen Enden geschieht, sich auch bereits vor Entwickelung der Triebe ein neues Wurzelsystem aus den bezeichneten Organen entwickelt, während die jungen Triebe zunächst selbst keine Wurzeln treiben, muss der auf Querschnitten der Triebe erscheinende Blutungssaft von den jungen Wurzeln zu den Trieben durch die Knollen gehen, speziell in der äusseren Region des Xylems derselben. Dieser Saftstrom führt den jungen Trieben nährende Bestandtheile des Knollensafts zu.

[1]) D. i. 1882. — Mittlerweile ist übrigens die III. Abhandlung der Untersuchungen über den Säftedruck (über Verbreitung und Nachweis des

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0136-4

gebracht. Hier entwickelten sich viele Ausschlagstriebe. Als nun Anfang März die grünen Triebe an der Basis quergeschnitten, ebenso die Schnittfläche des Mutterstücks erneuert wurde, trat kräftige Blutung ein (Temperatur 15—18°).

Salix. Es ist bereits angegeben, dass ein Stock von *Salix caprea* kräftige und anhaltende Blutung zeigte. Dieser Stock blutete auch heuer wieder (im Freien), ausserdem habe ich an einem in Sand eingewurzelten Stock von *S. vitellina* Blutung sowohl aus Querschnitten jähriger Zweige als aus dem ca. 4 cm. dicken Hauptstamm beobachtet. Aus letzterem erschienen vornehmlich grosse klare Tropfen aus dem äussersten Holz. (Temperatur 15—18°).

Tilia. Ein Stammstück, oben 16, unten 21 mm. dick, mit der Textur des Wurzelhalses, war in Sand eingewurzelt. An der unteren Schnittfläche entspringen 3 kräftige Wurzeln (am Ansatz beziehungsweise 3,0, 3,5 und 4,5 mm. dick), etwa 16 cm. lang, reichlich verzweigt mit zahllosen Seitenwürzelchen. Bei 15—18° zeigte dies Stück ziemlich kräftige Blutung.

Vitis. Da nach den mitgetheilten Beobachtungen und neueren Erfahrungen auch ältere Wurzeln Saft treiben, so ist es nicht auffallend, wenn gut bewurzelte Zweigabschnitte (einjährige Fechser), in Wasser gestellt, auch nach Beseitigung aller dünneren Würzelchen und ohne irgendwelche wachsende Auszweigungen auf den Schnittflächen kräftig bluten. Wenn auch von der gelieferten Saftmenge ein Theil durch die Wundflächen entwichen sein mag oder aus anderen Gründen nicht die sämmtlichen zur Druckleistung fähigen Theile durch Hervorpressen von Saft gerade gegen die Schnittflächen zur Geltung gelangten, so musste wenigstens für die den Schnittflächen näheren Regionen nach dieser Richtung der geringste Widerstand für den Saftaustritt liegen.[1])

4. Saftausscheidung auf der unverletzten Längsoberfläche mit Periderm versehener Zweigabschnitte. Diese in den Detailbeschreibungen mehrfach berührte Erscheinung musste nicht

---

Blutungsdrucks der Wurzeln, Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik, Bd. V Heft 5) erschienen, in welcher die hier kurz berührten Verhältnisse speciell besprochen sind.

[1]) Ob der Saft in diesem Falle auch aus den Gefässöffnungen trat, war nicht mit der wünschenswerthen Sicherheit zu erkennen. Ich vermuthe es aber wenigstens für die engerlumigen. Auf den Querschnitt gesetzte Wassertropfen versinken noch immer zum Theil.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0137-0

allein wegen des Verhaltens des Periderms an sich das Interesse erregen [1]), sondern auch vom Gesichtspunkte der Safthaltung der Wurzeln. Bei diesen [2]) wurde in obigen Versuchen nie Saftausscheidung an die Längsoberfläche beobachtet. Da überdies die Constatirung dieser Saftausscheidung besondere Vorsichtsmassregeln beansprucht, so wurden bis jetzt mehrere längere spezielle Versuchsreihen durchgeführt. Die Abschnitte befanden sich mit der Längsaxe horizontal in nassem Sand und waren so untergebracht, dass eine Beobachtung ohne Verursachung irgend welcher Störung möglich war. Indessen bin ich durch die vorliegenden Ergebnisse noch nicht befriedigt, besonders da sich später herausstellte, dass die Beobachtungen öfter, manchmal sehr oft des Tages zu wiederholen sind. Es scheint sich eine Art Periodizität in soferne geltend zu machen, als der zu überwindende Widerstand zu eruptionsweiser Saftentleerung führt, worauf erst allmählig wieder der nöthige Spannungsgrad zur Entwicklung kommt. Es scheint auch, dass vorausgehend höhere (an sich ziemlich niedrige) Temperatur durch die gesteigerte Leistung die spätere Leistung bei niederer Temperatur so sehr beeinträchtigt, dass dieselbe bei niederer Temperatur sehr gering wird oder ganz erlischt, während sie bei immer in derselben niederen Temperatur gebliebenen Abschnitten fortdauert. Die thätigste Gewebslage dürfte die auch auf Querschnitten oft ganz energisch Saft liefernde äusserste collenchymatische Schichte des Rindenparenchyms sein, wie aus der oft sehr kräftigen Blutung aus dieser Schichte nach Abziehen des Periderms und am Rande ganz flacher Rindenwunden zu schliessen ist.

5. Nach noch wenig ausgedehnten Beobachtungen zunächst an Zweigen von *Juglans*, wird auch auf radialen Schnittflächen des Holzkörpers Saft ausgeschieden.

6. Neuerdings wurde auch *Tilia grandifolia* Ehrh. in den Bereich der Untersuchungen gezogen, zunächst Zweigstücke eines Baumes von kräftigem Wuchs, welcher vor mehreren Jahren verjüngt worden war und in bekannter Weise seine Krone erneuert hatte. Bei viermal mit je 8 Abschnitten ver-

[1]) Das über die Durchlässigkeit verkorkter Gewebe Bekannte hat Pfeffer (Physiologie Bd. I §. 10) zusammengestellt.

[2]) Bei jüngeren Wurzeltheilen ist dies anders. Ich werde auf diese „Excretion" der Wurzeln bei Behandlung der Saftleistung der jüngsten Wurzeltheile zu sprechen kommen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0138-6

schiedener Stärke, bis zu 5 cm. dick, wiederholten Versuchen ergab sich eine ausserordentlich starke Ausscheidung wasserklaren, gelblichen, etwas salzig schmeckenden Safts aus dem Holzkörper, so stark, wie ich es bei blutenden Holzarten nicht reichlicher beobachtet habe. Die Blutung trat auch dann ein, wenn z. B. Abschnitte von 12 cm. Länge nur mit dem unteren Ende, auf etwa 2 cm., im nassen Sand sich befanden. (Nach jüngsten Beobachtungen zeigten die Aeste dieses Baumes auch kräftige Blutung auf der Längsoberfläche des Holzkörpers nach Ablösung der Rinde[1]).) — Die Blutung beginnt mit der Ausscheidung von Tröpfchen, dann immer stärker werdend, manchmal ziemlich lang andauernd, z. B. etwa 14 Tage, ohne dass nach dem Erlöschen die Zweige abgestorben wären. Ich habe noch nicht ermittelt, ob diese kräftige Blutung individuell ist oder mit der Verjüngung im Zusammenhang steht, also mit der Beseitigung der Krone resp. der hiedurch erzielten Entwicklung stärkerer Triebe (Verminderung der Zahl austreibender Knospen, damit verbundene bessere Ernährung der wenigen bleibenden durch das Reservematerial des Stammes u. s. w.). Jedenfalls wird der bezeichnete Eingriff einen wesentlichen Einfluss üben, was sehr wohl bei Auswahl des Versuchsmaterials zu beachten ist. Es deuten hierauf auch die von Th. Hartig[2]) mitgetheilten Bestimmungen des Wassergehalts im Schaft von Kopfholzstämmen hin, wenn freilich wegen der von diesem Forscher angewandten Methoden die Ergebnisse nicht ganz zuverlässig sein dürften. Ausserdem möchte ich auf meine Beobachtungen an *Helianthus*[3]) verweisen, wo infolge von Beschränkung der Verbrauchsheerde die Stammtheile eine ganz gründliche Aen-

---

[1]) Wie später eingehend zu behandeln sein wird, hat schon Th. Hartig aus anderweitigen Erscheinungen Stattfinden radialer Saftleitung (zur Cambialzone) behauptet, allerdings nur für gewisse Fälle und nicht als normale Erscheinung. Es wirft aber Obiges immerhin ein Licht auf den Zusammenhang der Saftbewegung im unversehrten Baum.

[2]) Th. Hartig, Allgem. Forst- u. Jagdzeitung 1876 pag. 6.

[3]) C. Kraus, Untersuchungen über innere Wachsthumsursachen etc. Forschungen auf dem Geb. d. Agriculturphys. Bd. IV Heft 5. — Besonders bemerkenswerth ist auch, dass diese Sonnenblumen auch bei geänderter Organisation (Verringerung des holzigen Xylems) ihren Wasserbedarf unbeschadet decken konnten. — Ich habe die in der cit. Abhandlung mitgetheilten Beobachtungen durch fortgesetzte Versuche bestätigt gefunden und namentlich im letzten Sommer ganz merkwürdige Monstra dicker Stämme mit fleischigem Xylem erhalten, deren nähere Beschreibung folgen wird.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0139-4

derung erlitten hatten, die zu einer Vermehrung der Zahl der zur Saftleistung fähigen Zellen und einer Erhöhung dieser Leistungsfähigkeit führen musste. Aus diesen Fällen geht recht eindringlich die Mannigfaltigkeit der in Betracht kommenden Verhältnisse hervor, die Grösse der Verschiedenheiten, die sich bei vergleichenden Versuchen in der allerlästigsten Weise geltend machen. Ich muss gestehen, dass ich auf Grund derartiger Erfahrungen ein ganz geringes Zutrauen zu den Schlussfolgerungen habe, welche aus Blutungsversuchen ohne genügende Berücksichtigung dieser Verschiedenheiten — und das ist der gewöhnliche Fall — gezogen wurden.

7. Bei der kritischen Besprechung der Versuchsergebnisse war es erforderlich, hervorzuheben, warum die Resultate nicht als der Ausfluss stattgehabter Temperaturschwankungen betrachtet werden können. Es ist klar, dass es besser gewesen wäre, diesem Einwand von vorneherein durch Einhaltung gleichmässiger Temperatur die Basis zu entziehen. Ich empfand diesen Mangel selbst am unangenehmsten, um so mehr, da hiedurch viele umständliche und zeitraubende Controlbeobachtungen nothwendig wurden, ausserdem die Schlussziehung und Verwerthung der Beobachtungen eingeschränkt werden, auch, wie sich später herausstellte, Mancherlei im nähereren Verlauf der Ausscheidung verborgen bleiben musste. Da indessen die disponiblen Lokalitäten und Einrichtungen die gewünschte Art der Versuchsanstellung nicht zur Ausführung gelangen liessen, blieb nichts übrig als sich nach der Decke zu strecken und sich durch geeignete vergleichende Prüfungen die Ueberzeugung zu verschaffen, dass die Schwankungen der Zimmertemperatur keinenfalls die Resultate erheblich beeinflussten. Uebrigens ist zu bemerken, dass die Anziehung der Temperaturschwankungen überhaupt nur für die Wintermonate zulässig wäre, etwa bis Ende März, und auch für diese Zeit nur bei einem Theil der Versuche, — sowie, dass die Schwankungen in den aufeinanderfolgenden Tagen ziemlich gleichartig waren. Ich verzichte indessen unter Verweisung auf die Detailmittheilungen auf weitere Erörterungen, weil es seitdem ermöglicht wurde, die Versuche bei beträchtlich weniger schwankender Temperatur (innerhalb 24 Stunden im Maximum um 2^0, an vielen Tagen noch weniger) zu wiederholen. Da vergleichende Beobachtungen mit Abschnitten, welche den Schwankungen der Zimmertemperatur voll ausgesetzt waren und solchen unter dem Einflusse der

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0140-5

geringen Schwankungen im Wesentlichen übereinstimmende Resultate ergaben, so kann ich mich an dieser Stelle auf Weniges beschränken. Es mögen hier einige Erfahrungen über den Einfluss verschiedener Temperaturen mitgetheilt werden.

1. Versuche, begonnen am 14. November 1881, Temperatur 15—16° C.

Juglans. Die Blutung aus dem Holzkörper beginnt bereits am 15. XI. und dauert bis Anfang Dezember sehr stark, von da abnehmend und Anfang Januar erlöschend, oft unter deutlicher stärkerer Leistung der Markscheide.

Acer. Die Saftausscheidung beginnt am 17. XI. aus der Markscheide, aus dem Holz erst am 19. XI.[1]), später hier bei mehreren Abschnitten sehr stark werdend. Vom 23. Dezember ab kein Saft. — Die bei weiterer Versuchsdauer austreibenden Knospen bluten in der schon im Text beschriebenen Weise.

Betula. Erst bis zum 19. XI. erscheint ein Tröpfchen auf dem Mark, bis zum 22. XI. hat ein älteres Aststück Tröpfchen aus dem äussersten Ring getrieben. Bei den meisten Abschnitten verstärkt sich nun allmählig diese Blutung, sich auf den ganzen Holzquerschnitt ausdehnend, bis zum 9. Dezember aber wieder vermindert. Vom 21. XII. ab erscheint rothbrauner Saft aus der Rinde.

Fagus. Bis zum 23. XI. erscheint ein Tröpfchen auf dem Mark eines einjährigen Stücks, bei einem älteren ein Tropfen auf dem äussersten Holz. Am 26. XI. mehrere mit klaren Tropfen aus dem Holz. Die Holzblutung verstärkt sich allmählig, auch hier wieder vielfach unter Bevorzugung der Markscheide. Auch später entstehender Callus zeigt öfter kräftige Blutung. Noch am 6. Januar bluten mehrere Abschnitte beträchtlich.

---

[1]) Nach Th. Hartig (Anatomie u. Phys. der Holzpflanzen p. 348, etwas abweichende Angaben siehe auch Botan. Ztg. 1858 Nr. 44) beginnt das Bluten (d. h. hier wohl der Saftaustritt durch Erwärmung) beim Ahorn bald nach dem Abfall der Blätter, beim Walnussbaum im Januar, bei den übrigen blutenden Hölzern später. (Aus den in meinen Versuchen benützten Zweigen wurde vor dem Einstellen in Sand jedesmal durch Erwärmen der Saft ausgetrieben). Ueber das Verhalten hinsichtlich des Saftaustritts beim Erwärmen habe ich an vielen Holzarten von der Winterruhe ab, in Zwischenräumen von 8 Tagen, Prüfungen angestellt, über deren Ergebniss später berichtet werden wird. Es wird sich zeigen, dass Blutungsfähigkeit und der zum Saftaustritt bei Erwärmung führende Zustand im nächsten Zusammenhange stehen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0141-1

Carpinus. Am 22. XI. erscheinen Tröpfchen auf Mark und innerer Rinde, vom 23. XI. ab beginnt die Holzblutung, welche sich verstärkend zum Theil sehr kräftig wird, vom 5. XII. an abnehmend.

2. Versuche, begonnen am 30. Januar 1882. Temperatur bis zum 15. Februar 13—14°, von da ab 15—16° C.

Juglans. Die Blutung beginnt bereits 31. I. (bemerkenswerth ist die Milde des Winters). Die meisten Abschnitte bluten sehr kräftig, zum Theil mit starker Saftkuppe sich überdeckend Saft geschmacklos[1]), anfangs gallertig, ebenfalls vielfach unter besonderer Bezorzugung der Markscheide. Es ist anzunehmen, dass da, wo sich reichlich Saft auf dem Mark und in den Markfächern ansammelt, selber von der Markscheide ausgeschieden wurde. — Die Blutung lässt erst nach vom 1. März ab. Bei mehreren Abschnitten ist ein doppelter Callus entstanden: aus dem äussersten Rindenparenchym und dem Cambium. Bis zum 8. März nur mehr spärlich Saft. — Die Blättchen der sich entwickelnden Knospen sehen wie injicirt aus oder sind auf der Oberfläche mit Saft überzogen, später zeigt sich öfter auch Blutung in die Winkel der unteren Blätter.

Acer. Die Blutung beginnt erst bis zum 4. Februar, wenigstens aus dem Holzkörper (bei einem Abschnitt waren schon am 31. Januar Safttropfen da ausgetreten, wo zufällig eine Knospe abgebrochen resp. nur deren Stammtheil übrig geblieben war). Die Blutung dauerte, auch wieder unter Bevorzugung der Markscheide, bis zum 15. Februar, war aber zu dieser Zeit schon sehr vermindert. Vom 8. März ab nirgends Saft. Als die Querschnitte am 3. April erneuert wurden, blutete in den nächsten Tagen nur ein einjähriges Stück aus dem Querschnitte des Holzkörpers. — Bei einem dicken Stück ohne Callusbildung hatte das Rindenparenchym so sehr gewuchert, dass das Periderm zersprengt wurde.

---

[1]) Th. Hartig giebt (Botan. Zeitg. 1862 Nr. 12) für den *Juglans*-Saft an 4% Zucker, 6,1% Bassorin. Letzteres scheide sich aus dem Saft nach 24 Stunden in eisähnlichen Klumpen von selbst aus. Ich glaube nicht, dass die von mir verwendeten Auschlagstriebe solch hohen Zuckergehalt besassen. — Der Zusammenhang zwischen Saftmenge und Qualität der Saftbestandtheile bedarf einer speciellen Erörterung, ebenso Herkunft und Funktion des „Bassorins" im *Juglans*-Saft. — Als Endtermin der Blutung bei *Juglans* setzt Th. Hartig Ende Februar, was nach anderweitigen, auch eigenen Erfahrungen lange nicht reicht.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0142-7

Betula. Die Saftausscheidung beschränkt sich auf die Rinde, welche frühzeitig hervorwuchert. Später erschien hier rothbrauner Saft. Die Saftleistung des Holzkörpers beschränkt sich auf die äusserste Grenze gegen die Rinde zu.

Fagus. Am 17. Februar sind grosse Tropfen wasserklaren Safts auf dem Querschnitt erschienen, dann Saft aus der Markscheide und der Rinde. Die Blutung setzt sich anhaltend, aber schwächer werdend fort.

Carpinus. Am 8. Februar beginnt die Ausscheidung aus dem Mark, später aus dem Holze, bleibt aber schwach, vom 24. II. ab erlöschend.

Zum Schluss möge die mir aus verschiedenen Gründen besonders merkwürdige Blutung aus der Porenschichte, wenigstens der jüngeren Ringe bei *Fraxinus*, hervorgehoben sein, welche auch bei den neueren Versuchen und fast ausnahmlos bei sämmtlichen Abschnitten eingetreten ist. Diese Beobachtung wird gestatten, jenen Umständen nachzuforschen, welche erfüllt sein müssen, wenn unter den Beobachtungsbedingungen sich die Saftleistungsfähigkeit der Hölzer in einer Saftausscheidung am oberen Querschnitt äussern soll.

Wie oben erwähnt hat Treviranus eine Ansammlung von Wassertropfen oder wenigstens wässriger Flüssigkeit auf der inneren Oberfläche der Hülsen von *Podalyria* und *Colutea* beobachtet. Ich habe gefunden,[1]) dass sich auch auf der inneren Oberfläche der bekanntlich stark aufgeblasenen utriculi von *Carex vesicaria* L. wasserklare Tropfen ansammeln. Zum Theil nehmen dieselben den Schnabel vollständig ein, zum Theil finden sie sich auch weiter abwärts an der inneren Wandseite, ohne dass sich aber bestimmte Beziehungen zum Verlaufe der Nerven erkennen lassen. Da die Schlauchwand durchsichtig ist, kann man die Tropfen schon von Aussen bemerken. Zum ersten Male stiess mir die Erscheinung auf an einem ausserordentlich heissen Tage kurz nach Mittag, bei Pflanzen, welche der Sonne voll exponirt, am Rande eines Wassergrabens standen. Von einigen Dutzend untersuchten Pflanzen zeigten fast alle und dazu die meisten an sämmtlichen Schläuchen die Er-

[1]) Sommer 1882.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0143-3

scheinung. — Bezüglich der Ursachen kann ich noch keine bestimmten Angaben machen, da der Standort zu entfernt ist, um genügend häufige Beobachtungen zu machen. Nach einigen gelegentlichen Versuchen vermehrt sich die Tropfenansammlung keinenfalls in den Schläuchen im Wasser stehender, im Zimmer schattig gehaltener Halme, wohl aber erscheinen die Tropfen in Schläuchen von der Sonne exponirten Aehren, sowie an solchen, die in nassen Sand gesteckt in feuchter Atmosphäre sich befanden. Aus verschiedenen Gründen vermuthe ich, dass diese Tropfenansammlung einfach ein Niederschlag aus der feuchten Luft der Schläuche sei, also auch überall da auftrete, wo die Bedingungen zum Beschlagen gegeben sind. Möglicher Weise wirkt aber auch dieser Umstand mit einer Wasserauspressung von Seite der Schlauchwand zusammen.[1]) Jedenfalls muss von dem angegebenen Gesichtspunkte aus auch die Wasseransammlung in den erwähnten Hülsen geprüft werden. Offenbar müssen beim Zustandekommen der Erscheinung Verschiedenheiten bestehen je nach dem Entwicklungszustande der Schläuche, der Feuchtigkeit der Luft u. s. w. Gewiss wird diese Wasseransammlung auf das Wachsthum der Schlauchwand und Frucht fördernd einwirken.

[1]) Nach speciellen Versuchen zeigen die Pflanzen der Versuchsart starke Wurzelblutung.

Personalnachrichten.

Am 13. Februar starb in Neapel der Director des dortigen botanischen Gartens, Prof. Baron V. Cesati, im Alter von 76 Jahren.

Den Correspondenten des Herrn Baron von Thümen in Wien theilen wir mit, dass derselbe leider mehrere Monate hindurch schwer erkrankt war, und, zwar jetzt in der Genesung begriffen, noch längere Zeit hindurch zur Fortsetzung seiner mycologischen Arbeit unfähig sein wird.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0144-8

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: 66

Autor(en)/Author(s): Kraus Carl

Artikel/Article: Untersuchungen iiher den Säftedruck der Pflanzen 129-142