FLORA.

№ 24.

Regensburg. 28. Juni. **1849.**

Inhalt: Original-Abhandlung. Schmid, über den Einfluss metallischer Gifte auf das Leben der Pflanzen. (Schluss.) — Literatur. Patze, Meyer u. Elkan, Flora der Provinz Preussen. 2. Lieferung. — Personal-Notiz. Döbereiner geschildert von Schleiden. — Anzeigen. Verloosung des Wiegmann'schen Herbariums. — Verkehr der k. botanischen Gesellschaft im Mai und Juni 1849.

Ueber den Einfluss metallischer Gifte auf das Leben der Pflanzen. Von Friedrich Christoph Schmid, Doctor der Philosophie, Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe, Assistenzarzt an der I. medicin. Abtheilung des allgemeinen Krankenhauses in München.

(Schluss)

Von gleich verderblichem Einflusse auf das Leben der Pflanzen erwies sich mir das

Salpetersaure Kupfer.

Cuprum oxydatum nitricum. — Nitrate de cuivre.

John zeigte zuerst seine Schädlichkeit für keimende Samen und ich selbst kann seine Versuche, soweit ich sie verfolgte, aus eigener Anschauung bestätigen. Stets wird die Vegetation in Erden, denen salpetersaures Kupfer beigemischt wird, vernichtet; es durchdringt den Kern und tödtet den Keim — und selbst dann, wenn sich der Kern entwickelt, stirbt er gewöhnlich plötzlich ab, weil die mehlige Substanz gewöhnlich schon mit einer zu grossen Menge Kupferoxyds angeschwängert ist, als dass das Schnäbelchen aus den Cotyledonengefässen andere Nahrung saugen könnte, als solche, welche eben auf das zarte Gefüge des entwickelten Keimes schädlich und kränkend einwirkt.

Einer Mischung aus cararischem Marmor und etwas kohlensaurem Kupfer, in welche ich Samen von *Secale cereale* gelegt hatte, wurde eine Lösung von salpetersaurem Kupfer tropfenweise zugesetzt. Die Halme entwickelten sich nur sparsam und kränklich; nachdem selbe abgeschnitten und getrocknet waren äscherte ich sie ein. Die Asche zeigte eine blassröthliche Färbung; sie löste sich

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05964-0372-0

vollkommen in Salzsäure; die Auflösung wurde verdunstet und der gelblich-grüne Rückstand aufs Neue in Wasser gelöst. Ein Streifen metallischen Eisens bedeckte sich, in die Auflösung gesenkt, deutlich mit einer metallischen Kupferrinde, und blausaures Kali, tropfenweise zugesetzt, bewirkte darin einen braunrothen Niederschlag.

Vogel äussert in seiner Abhandlung „Ueber die Absorption der Salze durch die Wurzeln der Pflanzen" die Ansicht: „dass die Gegenwart des kohlensauren Kalkes in den Pflanzen der Absorbirung des Kupfersalzes hinderlich zu sein scheine." Ich war begierig zu erfahren, ob wohl Pflanzen, die in normalem Zustande eine beträchtliche Menge kohlensauren Kalkes enthalten, in demselben ein natürliches Gegengift gegen die Wirkung des schwefelsauren Kupfers enthielten? Ich wählte daher solche mir zu Gebote stehende Pflanzen, welche den kohlensauren Kalk als integrirenden Bestandtheil enthalten, nämlich *Chara vulgaris* und *Stratiotes aloides* zum Versuche. Die Nachweisung des Gehaltes an kohlensaurem Kalk ist sehr leicht, indem schon die zerschnitttenen, frischen Blätter mit Säuren stark aufbrausen und beim Trocknen der Blätter ein Theil des kohlensauren Kalkes auf der Oberfläche derselben verwittert zum Vorschein kommt. Beide Pflanzen brachte ich in ein Gefäss, welches eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd (1 Theil Salz auf 30 Theile Wasser) enthielt und beobachtete sie durch siebzehn Tage. Während die übrigen mit der Kupferlösung in Berührung gebrachten Pflanzen schon nach einigen Stunden zu welken begannen, konnte ich hier nach Umfluss von 17 Tagen noch keine Spur der Einwirkung des Giftes wahrnehmen. Um die Aufsaugung zu befördern setzte ich der Kupferlösung etwas Salpetersäure zu — allein die Blätter und die ganze Pflanze erhielten sich unverändert. Ich entnahm nun die Pflanzen der Flüssigkeit, wusch sie mit destillirtem Wasser und unterwarf sie der genauesten Prüfung auf Kupfer. Allein es gelang mir nicht, eine die Gegenwart des Kupfers verrathende Reaction hervorrufen zu können, und der Beweis war geliefert, dass sowohl *Chara vulgaris* als *Stratiotes aloides* diesem intensiven Gifte Widerstand zu leisten vermögen.

Essigsaures Bleioxyd.

Plumbum oxydatum aceticum.

Die adstringirende Wirkung, welche das essigsaure Bleioxyd auf thierische Gewebe ausübt, erprobte ich zu wiederholten Malen bei Durchschneidung kleinerer Gefässe bei Säugethieren; es wird

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05964-0373-6

durch dasselbe der Ausfluss thierischer Säfte aus ihren Behältern gemindert, und endlich ganz aufgehoben. Diese Wahrnehmung schien mir geeignet, eine bis jetzt schwebende Streitfrage in der Physiologie der Gewächse durch directe Versuche ihrer Lösung näher zu bringen. Treviranus[1]) macht nämlich in Bezug auf die zelligen Behälter des Milchsaftes der Gewächse die Bemerkung: „dass denselben allerdings eine der Reizbarkeit der Gefässe im thierischen Körper analoge Irritabilität zukomme, dass sich dieselbe jedoch wesentlich darin von der thierischen Reizbarkeit unterscheide, dass zusammenziehende Mittel auf den Ausfluss der Pflanzenmilch gar keine Wirkung haben. Brugmann und Coulon[2]) behaupteten das Gegentheil. Abgeschnittene Zweige von *Euphorbia myrsinites* mit einer Auflösung von Alaun oder Eisenvitriol auf der Schnittfläche bestrichen, hörten schnell auf die Milch von sich zu geben, die auf einem dritten Zweige, dessen Schnittfläche blos mit einem Schwamme gereinigt war, noch stundenlang zu rinnen fortfuhr. Allein schon van Marum[3]), indem er diese Versuche wiederholte, erhielt zu Humboldt's[4]) Befremden ein entgegengesetztes Resultat und Link[5]) war ebenfalls nicht vermögend, von den genannten zusammenziehenden Mitteln eine ausgezeichnete Wirkung in Minderung des Milchausflusses aus abgeschnittenen Zweigen von Euphorbien, Mohn u. s. w. zu bemerken. Nicht glücklicher war Treviranus darin gewesen und z. B. bei *Rhus typhinum* nahm derselbe von scharfem Essig, sowie von einer Auflösung von Kochsalz, von Eisenvitrol, von Alaun, wenn er die milchende Schnittfläche damit bestrich, keine merkliche Verminderung des Ausflusses wahr.

Ister Versuch. Ich wiederholte diese Versuche an einer grösseren Reihe milchender Pflanzen, an verschiedenen Euphorbien, *Chelidonium majus*, *Leontodon Taraxacum*, *Rhus typhinum* u. s. w. Nachdem ich mittels eines sehr scharfen Bistouris (um Quetschung möglichst zu vermeiden) einen Zweig der Pflanze

---

1) „Ueber den eigenen Saft der Gewächse, seine Behälter, seine Bewegungen und seine Bestimmung" in der Zeitschrift für Physiologie von Fr. Tiedemann und Treviranus. Heidelberg 1825. Bd. I. Heft 2. pag. 173.

2) De mutata humorum indole a vi vitali vasorum derivanda; pag. 12.

3) Journal de Physique Tome LI. pag. 217.

4) Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen; pag. 39.

5) Grundlehren u. s. w. pag. 271.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05964-0374-2

rasch durchschnitten, brachte ich mittels eines Malerpinsels augenblicklich eine concentrirte Lösung von essigsaurem Bleioxyd auf die Wunde; an andern abgeschnittenen Zweigen desselben Exemplars wurde die Schnittfläche nur mit destillirtem Wasser bestrichen. Allein ausser einer leichten Trübung des ausfliessenden Saftes konnte ich keine Veränderung wahrnehmen; sowohl die Quantität als Qualität des abgesonderten Milchsaftes blieb sich sowohl bei den mit Bleioxyd als bei den mit Wasser behandelten Zweigen ganz gleich; eine Verminderung des Ausflusses trat erst später durch Vertrocknung der Wunde und zwar bei beiden Zweigen fast gleichzeitig ein.

Auch die von Treviranus in Bezug auf die Indifferenz des Eisenvitrols, des Kochsalzes und Alauns angegebenen Resultate kann ich aus meinen eigenen Beobachtungen vollkommen bestätigen.

IIter Versuch. Ein junges, kräftiges Exemplar von *Mentha crispa*, in einem Blumentopfe gezogen, begoss ich täglich mit einer Auflösung von essigsaurem Bleioxyd (1 Theil Salz auf 36 Theile destillirten Wassers). Obgleich die Begiessungen durch 7 Tage fortgesetzt wurden, so zeigte sich doch erst am 9ten Tage eine Veränderung an der Pflanze. Die untersten Blätter verloren an ihrer natürlichen Rigidität, wurden weicher und begannen am 10ten Tage zu vergilben. Diese Erscheinung wurde am 14ten bis 16ten Tage (während welcher Zeit die Pflanzen nur mit destillirtem Wasser begossen wurden) allgemein und auch auf die obersten Blätter fortschreitend. Der Stengel bekam gleichfalls ein welkes Ansehen und beugte sich nieder. Am 20sten Tage nach dem Beginne des Versuches war die Pflanze ganz abgestorben. Ich schnitt sie ab und legte sie in destillirtes Wasser; die filtrirte Flüssigkeit prüfte ich mit Salzsäure und erhielt einen leichten, weisslichen Niederschlag, der sich schnell wieder löste. Ammoniak gab gleichfalls einen weissen Niederschlag, der sich im Ueberschusse nicht mehr löste. Die Aufnahme des Bleioxyds durch die Pflanze war somit unzweifelhaft dargethan.

IIIter Versuch. Drei junge Pflänzchen von *Tropaeolum majus*, deren Blätter ein saftiges Grün zeigten, enthob ich der Gartenerde, wusch die Wurzeln mit destillirtem Wasser aufs Genaueste und Sorgfältigste und setzte sie in eine Lösung essigsauren Bleioxyds von gleicher Stärke wie jene des IIten Versuches. 48 Stunden blieben die Pflänzchen ganz unverändert; ausser einem leichten Schwellen des Stengels war keine weitere abweichende Erscheinung zu beobachten. Am Morgen des 3ten Tages war der Stengel

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05964-0375-8

noch mehr turgescirend, zugleich aber wie wassersüchtig — bleich und kränklich; auch die untersten Blätter zeigten an ihrer untern Fläche blassgelbliche Flecken, wie bei beginnender Verwelkung. Diese trat denn auch in regelmässigem Vorwärtsschreiten von Unten nach Oben ein und am 5ten Tage hatten die Pflänzchen ganz dasselbe Ansehen, wie bei Vergilbung nach übermässigem Begiessen. Die Blattadern traten an den einzelnen Blättern turgescirend hervor und das Parenchym fühlte sich nach dem Tode wie feuchtes Velin-Papier an. Ich schnitt nun blos die obern Hälften der Pflänzchen ab und behandelte sie mit destillirtem Wasser, worin sich dann das aufgenommene Oxyd durch die bekannten Reagentien nachweisen liess.

Die im Vergleich zu den bisher besprochenen Metallgiften auffallend späte partielle und allgemeine Wirkung des essigsauren Bleioxyds auf Pflanzen lässt dieses Salz als eines der minder heftigen Gifte erscheinen. Mehrere fernere Versuche mit stufenweise schwächer werdenden Lösungen zeigten auch graduelle Abnahme der Intoxications-Erscheinungen. Im

IVten Versuche brachte ich gesunde, kräftige Pflänzchen von *Pisum sativum* in eine Lösung von essigsaurem Bleioxyd, welche 1 Theil Salz auf 300 Theile Wasser enthielt; die zum Gegenversuche beobachteten Pflänzchen tauchte ich gleichfalls mit ihren unversehrten Würzelchen in eine gleiche Menge destillirten Wassers. Während der ganzen Dauer des Versuches konnte ich an den in der Bleilösung stehenden Pflanzen gar keine abweichende Erscheinung beobachten. Bei sämmtlichen Exemplaren sowohl bei den mit der Bleilösung in Berührung befindlichen, als bei den in destillirtes Wasser gestellten, trat der Tod aus Mangel an Nahrung gleichzeitig und unter den bekannten Erscheinungen des Verwelkens ein, ohne dass eine auf die Wirkung des Bleioxyds zu beziehende Verschiedenheit zwischen beiden aufgetreten wäre.

Vter Versuch. Ein in lockerer Gartenerde gezogenes, schönes Exemplar von *Narcissus poëticus*, welches eine noch unentfaltete Blüthen-Knospe trug, setzte ich in ein Gefäss mit einer Lösung von essigsaurem Bleioxyd (1 Theil Salz auf 22 Theile Wasser). Obgleich die Wurzelfibrillen fortwährend und vollständig von der Giftlösung umspült waren, entfaltete sich die Blüthe dennoch prachtvoll und entwickelte den bekannten lieblichen Geruch. Erst am 11ten Tage zeigten sich blassgelbliche Streifen und Flecken an der Blüthenröhre und an den einzelnen Blättern; die Blüthe selbst

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05964-0376-4

erhielt sich aber noch fortwährend unverändert und gesund. Am 16ten Tage war die Verwelkung allgemein und auch hier liessen sich die Blätter ausserordentlich weich anfühlen. Ich versuchte durch kochendes destillirtes Wasser das essigsaure Bleioxyd aus der abgeschnittenen Pflanze aufzunehmen, es gelang jedoch nicht, und konnte nur durch Salpetersäure ausgezogen werden; es hatte somit im Pflanzenorganismus eine Zersetzung erlitten.

Den angeführten, mit ängstlicher Genauigkeit angestellten Versuchen zu Folge, dürfte sich das essigsaure Bleioxyd als das mildeste Pflanzengift erweisen.

Mangan.

Braunstein-Metall. Manganum. Manganése.

Die übereinstimmenden Resultate früherer Physiologen erwiesen die Einwirkung dieses Metalls, ähnlich wie jene des Eisens, als nützlich und förderlich für das Gedeihen der Pflanzen. Seine Verbindungen jedoch mit Mineralsäuren erweisen sich gleichfalls als heftige Pflanzen-Gifte. Meine eigenen Versuche, welche ich jedoch bisher auf die Prüfung des Einflusses, welchen das

Salpetersaure Mangan-Oxyd

auf keimende Samen übt, beschränken musste, zeigten mir seine vernichtende Einwirkung. A. Vogel,[1]) welcher Beobachtungen über das

Schwefelsaure Mangan-Oxyd

anstellte, fand: dass die vollen, gesunden Blätter junger Pflanzen von *Phaseolus vulgaris*, welche in einer Auflösung von schwefelsaurem Manganoxyd standen, bereits am 2ten Tage viel von ihrer dunkelgrünen Farbe verloren hatten, mit grosser Schnelligkeit verwelkten und hart wurden. Es befand sich in denselben eine grosse Menge schwefelsaures Manganoxyd, welches daraus durch warmes Wasser aufgelöst werden konnte. — Ebenso starb in der Auflösung *Matricaria Parthenium* nach Verlauf von 24 Stunden und strotzte von schwefelsaurem Manganoxyd. Neue Pflanzen von *Matricaria*, in die schon seit 8 Tagen gebrauchte Auflösung gebracht, starben und absorbirten das Mangansalz, ohne es zu zersetzen, bis die Menge desselben fast gänzlich erschöpft war. — Aehnliche Resultate hatte schon früher Herbert und in neuerer Zeit Trinchetti und Edwards erhalten.

---

[1]) A. a. O. pag. 214.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05964-0377-0

Salpetersaures Manganoxyd.

Ister Versuch. Fünf vollkommen gesunde Samen von *Pisum sativum* weichte ich durch 24 Stunden in einer Lösung von salpetersaurem Manganoxyd (1 Theil auf 20 Theile Wasser) ein und brachte sie sodann in gesiebte, kräftige Gartenerde. Obgleich nun die Samen täglich mit frischem destillirtem Wasser begossen, obgleich sie in einem geräumigen hellen Zimmer bei einer Temperatur von 16 bis 18° R. gepflegt wurden — so entwickelte sich dennoch nicht ein einziger Keim. — Nachdem 3 Wochen bei ganz gleicher Pflege verflossen waren, entnahm ich die Samen wieder der Erde und untersuchte sie — sie waren ganz weiss, etwas geschwollen und in ihrem Innern in Fäulniss übergegangen.

IIter Versuch. Durch diese Beobachtung von der intensiven Wirkung dieses Metallgiftes belehrt, wählte ich in meinen weitern Versuchen sehr verdünnte Lösungen.

In geschlemmten Sand legte ich 4 Samen von *Phaseolus vulgaris* und begoss sie 8 Tage mit destillirtem Wasser, dem ich von dieser Zeit an einige Tropfen einer verdünnten Lösung salpetersauren Manganoxyds zusetzte. Die Keime entwickelten sich alle und die Pflänzchen liessen durch 16 Tage keinerlei Veränderung in Farbe und Wachsthum wahrnehmen. In der Mitte der 3ten Woche begannen sie jedoch plötzlich von ihrem lebhaften Grün zu verlieren, die Blätter wurden ganz blass und verwelkten allmälig. Ich schnitt nun die Pflänzchen hart über dem Sande ab, trocknete und verbrannte sie sodann über der Weingeistflamme in einem kleinen Meissner-Tiegelchen. Die Verbrennung ging ganz ruhig vor sich und es fand durchaus keine Verpuffung statt. Die zurückgebliebene Asche zeigte eine blass-fleischrothe Farbe. Leider war ihre Menge so unbedeutend, dass eine umfassende Analyse unmöglich ward. — Da schon die Farbe des Rückstandes auf die Gegenwart des Mangans zu schliessen berechtigte, brachte ich die Asche mit Borax im Platindrath vor die Löthrohr-Flamme und erhielt bei zwei wiederholten Proben ein ganz reines, klares Glas, welches die deutlichste amethystrothe Nuancirung zeigte.

Um mir eine für die chemische Analyse zureichende Menge Materials zu verschaffen, legte ich im

IIIten Versuch in 3 Blumenscherben, welche mit gemeinem Sande gefüllt waren, je 5 Samen von *Pisum sativum*. Morgens und Abends wurden selbe 6 Wochen hindurch täglich mit destillir-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05964-0378-6

tem Wasser befeuchtet, bis sämmtliche, freudig gedeihende Pflänzchen eine Höhe von 5½ Zoll erreicht hatten. Von nun an setzte ich dem destillirten Wasser einige Tropfen einer verdünnten salpetersauren Mangan-Lösung (wie im vorigen Versuche) zu und begoss sie damit täglich drei Mal. — Vierzehn Tage trat auch hier keine Veränderung ein; am 16ten Tage jedoch (von dem Beginne der Begiessungen mit Mangan-Lösung gerechnet) zeigten zuerst die untersten und dann auch die obern Blättchen ein eigenthümliches Weisswerden, welches im Laufe der nächsten 3 Tage in eine Nuancirung eines blassen Rosen-Rothes überging. Mit dem entschiedenern Auftreten dieser Farbe war auch der Tod durch allgemeines Verwelken eingetreten; die Pflänzchen beugten sich und lagen fast horizontal auf der Oberfläche des Sandes, während die zum Gegenversuche blos mit destillirtem Wasser begossenen Pflänzchen freudig fortvegetirten.

Ich schnitt nun die verwelkten Pflänzchen ab, reinigte sie mit destillirtem Wasser (mittels der Spritzflasche) aufs Sorgfältigste, trocknete und verbrannte sie endlich in einem Meissner-Tiegelchen. Die Verbrennung und Einäscherung erfolgte ruhig und ohne dass dabei eine Verpuffung statt fand. Die zurückgebliebene Asche zeigte eine schmutzig-röthlich-braune Färbung; sie wurde mit Wasser ausgelaugt und der Rückstand mit Salpetersäure übergossen, worin er sich mit Zurücklassung eines braunen Pulvers unter schwachem Brausen auflöste.

Ich sammelte das unauflösliche braune Pulver, trocknete und brachte es mit Borax vor die Löthrohrflamme. Ich erhielt damit eine ganz reine, prächtig amethystrothe Glasperle.

Zu der salpetersauren Flüssigkeit setzte ich etwas Ammonium; es bildete sich darin ein weisser Niederschlag (von phosphorsaurem Kalk), welcher gleichfalls durch das Glühen die Gegenwart von Mangan verrieth; denn in Folge des beträchtlichen Mangan-Gehaltes hatte sich derselbe ganz schwarz gefärbt. In der alkalischen Lauge, welche ich in einem Cylinderglase an der Luft hatte stehen gelassen, bildeten sich braunrothe Flocken, welche beim Schütteln von dem Boden des Gefässes aufstiegen. Ich dampfte die Flüssigkeit bei gelinder Wärme ab, und nun blieben einzelne rundliche Körperchen zurück, welche, mit Borax vor der Löthrohrflamme behandelt, gleichfalls eine, jedoch nur sehr schwache, amethystrothe Färbung der Perle ergaben.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05964-0379-3

Diese Versuche dürften zur Genüge sowohl die schädliche Einwirkung des salpetersauren Mangans auf die Vegetation, als die unzweifelhafte Aufnahme desselben durch die unverletzten Wurzeln der Pflanzen darthun.

Am Schlusse dieser ersten Reihe meiner Versuche „über den Einfluss metallischer Gifte auf das Leben der Pflanzen" erlaube ich mir nur noch beizufügen, dass auch mir es gelungen ist, die (oben mitgetheilte) Behauptung Trinchetti's: „dass salpetersaures Silber durch die unverletzten Wurzeln der Pflanzen nicht absorbirt werde" — factisch zu widerlegen.

Ich behalte mir es vor, sowohl die in Folge des Einflusses dieses Metallgiftes hervorgerufenen Vergiftungs-Erscheinungen, als auch die chemische Nachweisung des aufgenommenen Giftes in einer folgenden Abhandlung „über metallische Pflanzen-Gifte" ausführlich mitzutheilen.

Literatur.

Flora der Provinz Preussen. Von C. Patze, E. Meyer und L. Elkan. 2te Lieferung. Monopetale Dikotyledonen. Königsberg, Verlag der Gebrüder Borntträger. 1849. 8.

Wir haben bereits bei der Anzeige der ersten Lieferung dieses Werkes in Flora 1848 S. 648 über die treffliche Anlage und Ausführung desselben anerkennend uns ausgesprochen, und finden unser dort gefälltes Urtheil auch in der vorliegenden Lieferung bestätigt. Sie enthält die Reihe der mónopetalen Dikotyledonen von den Plumbagineen bis zu den Cucurbitaceen und bringt uns gleichfalls manche neue Beobachtung und Ansicht der Verfasser. Wir erlauben uns, wie früher, Einiges hievon auszuziehen.

Andromeda calyculata L. wird unter dem Namen *Chamaedaphne* Buxb. als eigene Gattung wieder hergestellt, deren Hauptunterschiede von *Andromeda* in dem 5-spaltigen (nicht 5-theiligen) Kelche, der länglichen (nicht urnenförmigen) Krone, den gehörnten, ungespornten (nicht ungehörnten, kurzbespornten) Staubkolben, dem von 5 Warzen umgebenen Fruchtknoten &c. bestehen. — Bei *Moneses* Salisb., *Chimophila* Pursh. und *Pyrola* L. wird die Angabe

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05964-0380-4

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1849

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Schmid Friedrich Christoph

Artikel/Article: Ueber den Einfluss metallischer Gifte auf das Leben der Pflanzen 369-377