

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und Dr. F. G. Kohl

in Cassel

in Marburg

Nr. 9.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen.

Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber die Abhängigkeit der Fasciation vom Alter
bei zweijährigen Pflanzen.

Von

Hugo de Vries

in Amsterdam.

Einleitung.

Durch die Bildung von Rassen, in denen Fasciation und Zwangsdrehung alljährlich zurückkehren, ist die Erblichkeit dieser beiden teratologischen Eigenschaften bewiesen worden. Gleichzeitig bieten diese Rassen ein Material nicht nur für morphologische, sondern auch für physiologische Untersuchungen.

Unter den letzteren tritt selbstverständlich die Frage in den Vordergrund, welche äusseren Bedingungen das Auftreten der Abweichungen beherrschen. Denn es ist eine leicht zu beobachtende Thatsache, dass weder die Zahl der abweichenden Individuen oder „Erben“, noch auch der Grad der Ausbildung der Variation unter allen Bedingungen dieselben sind.

Die Kenntniss der fraglichen Abhängigkeit ist aber sowohl theoretisch, wie auch praktisch für die Fortsetzung der Culturen

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich.

Red.

von Wichtigkeit. Theoretisch leitet sie uns zur Erklärung der grossen Mannigfaltigkeit, welche die monströsen Rassen gegenüber vielen völlig fixirten Varietäten kennzeichnet, und ist sie eine der Vorbedingungen für eine tiefere Erkenntniss der Gesetze der Erbllichkeit. Praktisch lehrt sie uns Fehler bei den Culturen vermeiden und diese so einrichten, dass die Aussicht auf schön ausgebildete Monstrositäten eine möglichst grosse ist.

Voraussetzung ist selbstverständlich eine Rasse, in der die erbliche Anlage zur Monstrosität vorhanden ist. Fehlt diese, so vermag die Cultur gar nichts. So fehlt in meiner Rasse von *Dipsacus sylvestris torsus* die einjährige Varietät völlig, und obgleich ich alle erdenklichen Mittel erschöpft habe, um sie einjährig zu machen, habe ich diese Versuche als völlig hoffnungslos aufgeben müssen.*) Ebenso fehlt in meinen Culturen eine einjährige Form von *Crepis biennis*, und es gelang mir bis jetzt ebensowenig, eine solche entstehen zu lassen. Als ein drittes Beispiel nenne ich hier meine Rasse von *Helianthus annuus syncotyleus*, von der ich seit 1887 jährlich mehrere Tausende von Keimpflanzen untersuchte, welche theils von Erben, theils von Atavisten der Rasse abstammten, und in der sich bis jetzt nie auch die geringste Spur von Tricotylie zeigte. Anderen Rassen von *Helianthus annuus* fehlen aber tricotyle Keimlinge nicht; so fand ich solche z. B. im Samen eines bunten Individuums, das ich aus gekauften Samen erzogen hatte.

Ist aber die erbliche Anlage zur Monstrosität gegeben, so hängt sowohl die Häufigkeit des Auftretens wie der Grad der Ausbildung in den einzelnen Fällen offenbar vorwiegend von zwei weiteren Bedingungen ab. Die erste ist der Grad der Fixirung, die zweite die Cultur. Bei gleichbleibender Cultur wird die Monstrosität um so häufiger und um so schöner auftreten, je besser die Rasse fixirt ist; bei gegebenem Grade der Fixirung aber muss die Cultur entscheiden. Und zwar scheint es mir, dass in einem Falle die Fixirung, in anderen Fällen aber die Cultur überwiegend ist. Namentlich bei den in dieser Arbeit zu behandelnden fasciirten Rassen von *Crepis biennis*, *Geranium molle* und *Taraxacum officinale* scheint der Einfluss der Cultur bei Weitem zu überwiegen.

*) Dennoch scheint die einjährige Varietät von *Dipsacus sylvestris* keineswegs selten zu sein. Sowohl Koch's Synopsis Florae Germanicae et Helveticae (3. Aufl. 1857), als Grenier et Godron in der Flore de France (1852) nennen die Art ausschliesslich einjährig. Sollte mir einer meiner verehrlichen Leser Samen von einjährigen Individuen dieser Species besorgen können, so würde ich dafür sehr dankbar sein, und versuchen, durch Kreuzung mit meiner Rasse eine einjährige Rasse mit Zwangsdrehung darzustellen. Ich erlaube mir aber zu bemerken, dass es an im Freien blühenden oder fructificirenden Individuen äusserst schwierig, wenn überhaupt möglich ist, zu entscheiden, ob sie ein- oder zweijährig sind. Es gilt dieses sowohl von diesen als auch von anderen zweijährigen Arten. Bekanntlich kommen bei vielen zweijährigen Arten einjährige Individuen nicht allzu selten vor (z. B. bei *Daucus*, *Oenothera*, wohl auch *Beta* u. s. w.)

Die soeben genannten Rassen befanden sich zur Zeit meiner Versuche in der vierten bis fünften Generation und hatten, meist bereits seit einigen Generationen, einen Procentsatz von etwa 30 Proc. Erben erreicht. Diese Zahl ist somit für meine Versuche im Allgemeinen die normale, Abweichungen davon müssen als Folgen veränderter Culturbedingungen betrachtet werden, und werden in jedem einzelnen Versuche durch eine Controll-Cultur als solche dargethan.

In Bezug auf die künstlichen Veränderungen der Culturbedingungen ist zu bemerken, dass es im Allgemeinen ein leichtes ist, letztere ungünstiger zu gestalten. Es ist sogar sehr leicht, das Auftreten der Monstrositäten völlig mangeln zu lassen. Dagegen hält es sehr schwer, die Cultur wesentlich zu verbessern; bedeutend höhere Procentsätze erhielt ich nur ausnahmsweise.

Zweijährige Arten bieten für diese Studien einen merklichen Vortheil. *) Sie werden durch die winterliche Kälte zum Schiessen im Frühjahr veranlasst, und zwar, wie man sehen wird, fast unabhängig von dem Alter, das sie vor Anfang des Winters erreicht hatten. Man hat es dadurch in seiner Gewalt, die Bildung des Stengels in sehr verschiedenen Altersstufen eintreten zu lassen, und somit den Einfluss des Alters auf die teratologischen Eigenschaften des Stengels zu untersuchen.

Die jetzt mitzutheilenden Versuche beruhen alle auf diesem Princip.

I. *Crepis biennis fasciata*.

Diese Rasse habe ich früher ausführlich beschrieben und abgebildet**); sie diente mir auch zu meinen Versuchen über einfache Torsionen und über uneigentliche Zwangsdrehungen***). Ich entnahm sie im Jahre 1886 einer Wiese bei Hilversum und hatte in der nächsten (zweiten) Generation 1887/88 bereits einige und seitdem regelmässig 20—40 Proc. fasciirter Rosetten.

A. Aussaat in verschiedenen Jahreszeiten.

Die Aussaat von 1889 fand am 23. April, die von 1891 am 12.—15. Mai statt; erstere ergab 40 Proc., letztere 30 Proc. fasciirter Rosetten.

Später im Sommer angestellte Aussaaten ergaben bis jetzt keine Verbänderung des Vegetationspunktes in den Rosetten vor Eintritt des nächsten Frühjahres; ich habe zwei Versuche in dieser Richtung gemacht.

Erstens habe ich am 28. Juli 1892 einen Theil des vor wenigen Tagen geernteten Samens der vierten Generation aus-

*) Ueber meine mit den hier besprochenen parallel verlaufende Versuche an facultativ zweijährigen Arten hoffe ich demnächst zu berichten. Sie führen, wie sich erwarten lässt, zu ähnlichen Folgerungen. Dasselbe gilt von meinen Versuchen mit den Zwangsdrehungen von *Dipsacus sylvestris*. Vergl. auch den Schluss dieses Aufsatzes.

**) Botanisch Jaarboek Dodonaea. Bd. VI. p. 71. Tafel IX und X.

***) Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXIII. p. 119 und 171.

gesät. Ich säete etwa 2 cc auf 8 qm Fläche, die Samen keimten aber spärlich und die Rosetten bedeckten später den Boden nicht vollständig. Keine Pflanze machte im ersten Jahre einen Stengel; keine Rosette machte zu dieser Zeit einen Vegetationskamm. In nächsten Jahre trieben einige Rosetten Stengel, welche zur Blüth gelangten, ohne Verbänderungen zu bilden; unter den übrigen Rosetten wurde die erste Verbreiterung des Herzens etwa Mitte August sichtbar, gegen Anfang des Winters erreichte ihre Zahl etwa 20 Proc. Da diese Pflanzen offenbar im dritten Jahre geblüht haben würden, habe ich den Versuch nicht weiter fortgesetzt.

Zweitens habe ich am 11. September 1891 Samen der dritten Generation ausgesät. Keiner von ihnen bildete vor Eintritt des nächsten Winters eine Verbänderung, aber auch keiner trieb im nächsten Jahre einen Stengel.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass bei später Aussaat die zweijährig blühenden Individuen sich nicht verbändern, während die meisten Exemplare dreijährig werden. Dadurch wird die verspätete Aussaat so zu sagen in eine verfrühte umgewandelt, die Dauer des Lebens somit nicht verkürzt, sondern verlängert und die Aussicht auf Verbänderungen also nicht geschwächt.

B. Topfculturen.

Aussaat vom 8. April 1892. Samen der dritten Generation wurden im Gewächshaus in die Keimsschüssel ausgesät, die jungen Pflänzchen etwa beim zweiten Blatte einzeln in Töpfe versetzt und Ende Mai aus diesen in's Freie ausgepflanzt. Sie bildeten trotz der verfrühten Aussaat im ersten Sommer keine Stengel, sondern wurden zu grossen und üppigen Rosetten. Die erste Verbänderung des Herzens der Rosette zu einer deutlichen Linie beobachtete ich am 1. August, also vier Monate nach der Aussaat.

Mitte September wurde der Versuch beendet. Es fanden sich 25 fasciirte und 14 normale Rosetten vor. Also etwa 60 Proc. Fasciationen, oder eine verhältnissmässig viel grössere Anzahl, als bei der üblichen Aussaat auf dem freien Felde je beobachtet wurde (20—40 Proc.).

Die Zeit, welche von der Aussaat bis zum Sichtbarwerden der ersten Andeutung der Fasciation in den Rosetten verläuft, ist in diesem Versuche dieselbe wie bei den Aussaaten im Freien. Als Beispiel führe ich eine Aussaat von Samen der nämlichen Generation an, welche am 15. Mai stattfand und am 24. September die ersten Verbänderungen in den Rosetten, am 3. Oktober aber bereits eine ganze Anzahl Pflanzen mit einer „Herzlinie“ zeigte. In beiden Fällen war somit ein Alter von etwa 4 Monaten für das Sichtbarwerden der Variation erforderlich.

Aussaat vom 29. März 1892. Während der obige Versuch vor Eintritt des Winters abgeschlossen wurde, habe ich in diesem die verbreiterten Rosetten überwintert. Der Samen stammte von der vierten Generation. Die ersten Verbreiterungen in den

Rosetten zeigten sich etwas später (Mitte August) als im vorigen Versuche, auch war die Zahl der Herzlinien bedeutend geringer, nur 24 Proc., was aber theilweise eine Folge von eingetretenen Spaltungen im Herzen bereits verbreiteter Rosetten war.

Die am schönsten verbreiterten Rosetten dieser Culturen übertrafen bei der Bildung der Stengel bei Weitem alles, was ich von Fasciationen bisher in dieser Rasse beobachtet habe. Einige unter ihnen hatten in der Rosette eine Herzlinie von etwa 7 cm gemacht, die Stengel wuchsen in dieser Breite empor und erreichten dadurch bis zur Blüte oft nur eine Höhe von etwa 30 cm. Sie waren bisweilen gar nicht gespalten, sondern trugen auf ihrem Gipfel je ein einziges kammförmiges Blütenköpfchen, welches, vielfach hin- und hergebogen und geschlängelt, eine Länge von bis zu 25—30 cm, bei normaler Breite, erreichte.

Leider ist das Wachsthum der verbänderten Stengel, namentlich der breitesten, vielfachen Unregelmässigkeiten unterworfen, welche zu Krümmungen und Ausbuchtungen Veranlassung geben. Aeusserst schön und regelmässig im halb erwachsenen Zustande, wenn sich der Blütenkamm am Gipfel als Knospe zeigt, verlieren sie später durch den erwähnten Umstand viel von ihrer Schönheit.

C. Einfluss der Ernährung auf die Fasciation.

Sandcultur. Um den Einfluss der Ernährung auf die Fasciation kennen zu lernen, stellte ich zunächst eine Cultur in ziemlich sterilem Sande an. Der Sand befand sich in einem Beete meines Versuchsgartens und ruhte in einer Tiefe von einem halben Meter auf dem sandigen Untergrunde des Gartens. Als Samen wählte ich denjenigen des schönsten Samenträgers aus meiner dritten Generation, der im Juli 1890 eingesammelt war. Die Aussaat fand auf dem Sandbeete (2 qm) am 12. Mai 1891, auf dem Controllbeete am 15. Mai desselben Jahres statt.

Anfang November zählte ich auf dem Sandbeete 85 Rosetten, unter denen 7 eine deutliche Herzlinie zeigten. Somit etwa 8 Proc. faseirter Exemplare. Mitte April waren diese Zahlen noch ungeändert und wurden die Rosetten ausgerodet. Nur in einzelnen Individuen war die Verbreiterung der Herzlinie bedeutend, es waren dieses die am Rande des Beetes befindlichen Erben.

Auf dem Controllbeete zählte ich Anfang November 1891 97 Rosetten, von denen 26 faseirt waren. Also etwa 27 Proc. Somit bedeutend mehr als auf dem Sandbeete, oder richtiger: Auf dem Controllbeete war der Procentsatz der Erben ein sehr normaler, auf dem Sandbeete war er durch die mangelhafte Ernährung stark herabgesetzt. Auf dem Sandbeete waren die Rosetten schwach und berührten einander kaum; auf dem Controllbeete waren sie kräftig und hatten gegen den Herbst eigentlich nicht Platz genug.

Düngung. Gleichzeitig mit dem vorigen Versuche stellte ich einen Versuch über den Einfluss der Düngung an. Und zwar

mit dem Samen derselben Mutterpflanze, und Aussaat an demselben Tage (15. Mai 1891) und unter sonst völlig gleichen Bedingungen wie der obige Controllversuch. Dieser konnte dadurch auch hier als Controlle benutzt werden. Die Düngung fand am 1. Juli statt, es wurden an jenem Tage 7½ Kilo Guano zwischen den Reihen des 4 qm grossen Beetes eingegraben. Das Controll-Beet war von derselben Grösse, erhielt aber keine Düngung.

Anfang November zeigte sich ein deutlicher, wenn auch nicht sehr grosser Einfluss der Düngung. Ich zählte 107 Rosetten, von denen 71 atavistisch und 36 fascirt waren. Somit etwa 34 Proc., gegen 27 Proc. auf dem Controllbeete, bei nahezu gleicher Individuenzahl auf gleich grosser Fläche.

Einen zweiten Versuch habe ich 1894 gemacht. Zu diesem wurden die Samen in Keimschüsseln ausgesät und die jungen Pflänzchen beim zweiten Blatte einzeln in Töpfen mit guter, stark gedüngter Erde ausgepflanzt. Aus den Töpfen kamen sie am 9. Mai 1894 in den Garten, und zwar grösstentheils auf gut gedüngten Beeten, zu einem kleineren Theile aber auf eine sehr stark gedüngte Parzelle. Die ersteren Beete erhielten als Düngung nur getrockneten Kuhmist, sogenannten Rinderguano, das letztere dazu noch Hornmehl, und zwar 0,25 Kilogramm auf der ganzen 2 qm grossen Parzelle.

Das Wachsthum der Rosetten war durch diese reiche Stickstoffdüngung viel rascher und kräftiger, die Verbreiterungen des Vegetationspunktes traten früher ein und waren bald erheblich zahlreicher. Ich fand Ende November 35 verbänderte Rosetten auf eine Gesamtzahl von 41, also 85 Proc., während das Controllbeet auf 160 Individuen 64 Proc. fascirte trug. *)

Wie man den Gehalt an Verbänderungen durch schlechte Düngung herabsetzen kann, so kann man ihn somit auch durch starke Düngung erhöhen, und zwar auf eine so hohe Zahl (85 Proc.), dass man fast glauben würde, dass bei noch besserer Fürsorge vielleicht sämtliche Individuen fascirt werden würden.

Die starke Düngung, und namentlich die Stickstoffdüngung, hat aber einen sehr grossen Nachtheil. Sie setzt das Widerstandsvermögen der Pflanzen gegen die Schädlichkeiten des Winters in hohem Maasse herab. Bei starken Frösten erfrieren die Herzen der Rosetten nur zu leicht, bei lange anhaltendem nasskaltem Wetter verliert man zu viele Exemplare durch Fäulniss. Gerade die schönsten Verbänderungen kommen dadurch häufig nicht zur Entfaltung.

Aus diesem Grunde habe ich seitdem vorgezogen, die *Crepis*-Culturen zwar noch in den Töpfen, nicht aber auf dem Beete mit Hornmehl zu düngen. Ich gebe ihnen entweder nur Rinder-

*) Die zweigipfelige Curve dieser Cultur habe ich beschrieben in: Sur les courbes Galtoniennes des monstruosités. (Bull. Scientif. de la France et de la Belgique, publié par A. Giard, T. XXVII. 1896. p. 396.)

guano, oder setzte sie ohne Düngung auf ein im Vorjahre gut gedüngtes Beet. Das Wachsthum der Rosetten wird dadurch weniger üppig, sie werden mehr gedrungen und holziger, wie man es nennt. Die Aussicht auf fasciirte Rosetten nimmt dabei selbstverständlich ab, ich hatte deren in den beiden letzten Generationen 1896—1897 und 1898—1899 etwa 20 Proc., bei einer maximalen Breite des Herzens von 2,5 em im December.

Dichtsaaat. Weitaus die Hauptsache, wenn es gilt, breite Verbänderungen zu ziehen, ist die gegenseitige Entfernung der einzelnen Individuen. Diese dürfen einander eigentlich zu keiner Zeit berühren. Je weiter sie stehen, um so zahlreicher und um so schöner bilden sich die Erben der Rasse aus. Und zwar nicht nur in Procentzahlen der ganzen Individuenzahl, sondern auch, wenn man die Verbänderungen ohne Weiteres pro Quadratmeter zählt. Oder mit anderen Worten: Auf einer gegebenen Fläche bekommt man um so schönere Fasciationen, je weniger Pflanzen man darauf setzt, selbstverständlich vorausgesetzt, dass diese zur Zeit ihres grössten Blätterreichthums den Boden völlig bedecken.

Am 23. April 1889 säete ich auf einem Beete von 5,4 qm ($3 \times 1,80$ m) mit 14 Reihen in Entfernungen von 20 em Samen des schönsten Samenträgers der zweiten Generation aus. Das Controllbeet umfasste 6,3 qm ($3,5 \times 1,80$ m) und hatte eine Entfernung der Reihen von 30 em. Während auf dem Dichtsaaatbeete die jungen Pflanzen alle zur Entwicklung gelangen konnten, wurden auf dem anderen Beete Mitte Mai und Mitte Juni so viele Exemplare ausgerissen, dass die übrigen hinreichend vereinzelt standen. Gegen den Herbst standen aber auch diese ziemlich dicht.

Mitte März 1890 wurden die Rosetten gezählt. Es ergaben sich in der Dichtsaaatcultur 494 Individuen, von denen 11 eine Herzlinie von bis zu 2 em und 14 eine Herzlinie von 2—6 em hatten, während die übrigen atavistisch waren. Im Ganzen also 25 (oder 5 Proc.) fasciirte Individuen. Auf dem Controllbeete zählte ich 128 Exemplare; 24 hatten eine Herzlinie von bis 2 em, 28 eine solche von 2—6 em. Somit 52 (oder 40 Proc.) fasciirte Individuen.

Es geht hieraus hervor:

1. Durch Dichtsaaat wurde der Procentsatz der Erben von 40 Proc. auf 5 Proc. herabgesetzt.

2. Auf nahezu gleicher Fläche erhielt ich bei Dichtsaaat nur 25, bei weiterer Saat aber 52 Erben. Damit ist also der oben ausgesprochene Satz bewiesen: Je mehr Pflanzen auf demselben Beete, um so geringer ist die Aussicht auf Fasciationen.

Zu bemerken ist schliesslich, dass in der Dichtsaaatcultur, durch Fehler in der Keimung, hier und da Lücken vorhanden waren. Es standen theils hier, theils an den Endpunkten der Reihen die meisten und die am stärksten verbreiterten Rosetten.

Als die Pflanzen auf dem Dichtsaaatbeete blühten, zeigten sich in einigen, aus nicht fasciirten Rosetten entstandenen Stengeln

geringe Verbänderungen. Ihre Zahl war 7 Proc., was somit die ganze Zahl der fasciirten Individuen auf $7 + 5 = 12$ Proc. bringt. Auf dem Controllbeete war diese Zahl 10 Proc., im Ganzen also $10 + 40 = 50$ Proc.

Im Freien auftretende Verbänderungen sind in den Niederlanden bei *Crepis biennis* keineswegs eine seltene Erscheinung. Sowohl Stengel, welche von der Rosette aus verbreitert sind, als solche, welche die Abweichung nur im oberen Theile, oder auch nur in den Seitenzweigen aufweisen, kommen vor. So stark verbreiterte Individuen, wie die Samenträger meiner Rasse, welche durch das übermässige Breitenwachsthum nur etwa die halbe normale Höhe zu erreichen pflegen, scheinen aber im Freien sehr selten zu sein.

Ich glaube, dass meine Culturen eine hinreichende Grundlage zur Erklärung aller dieser Vorkommnisse abgeben. Erstens hat sich die Verbänderung als eine erbliche Erscheinung herausgestellt. Einmal vorhanden wird sie sich also leicht im Laufe der Jahre erhalten. Zweitens geben auch die besten Samenträger oft nur etwa ein Drittel Erben, unter ungünstigen Bedingungen aber viel weniger. Die Atavisten aber haben die Eigenschaft nicht absolut verloren, diese ist in ihnen oder doch in vielen unter ihnen noch latent vorhanden und kann in ihren Nachkommen wieder in die Erscheinung treten. Ich beobachtete dies gleich bei meiner ersten Cultur, welche aus Samen von Atavisten gezüchtet werden musste. *) Auf einer Wiese, welche einige verbänderte Individuen trägt, darf man also stets unter den übrigen zahlreiche Atavisten der nämlichen Rasse vermuthen.

Auf Wiesen sind von unten herauf verbreiterte Stengel von *Crepis* selten, diese finden sich meist an isolirten, an sonstigen Pflanzen armen oder an verhältnissmässig stark gedüngten Stellen. Es stimmt dieses genau zu meinen Erfahrungen auf dem Versuchsfelde. Nur tritt an Stelle der Dichtsaat das Keimen im Gedränge der Wiese, zwischen den Gräsern und sonstigen Arten, was aber auf die Entwicklung der jungen *Crepis*-Pflanzen offenbar denselben Einfluss haben muss und ihre Aussicht auf ein frühzeitiges Verbändern somit herabsetzt. Fehlt das Gedränge und ist der Boden durch irgend welche Ursache nahrhafter als sonst, so entsteht eine grössere Aussicht, dass die Variation sichtbar werden wird. Namentlich wird solches der Fall sein, wenn an solche Stellen Samen gelangt, in deren Vorfahren die Anlage zur Verbänderung bereits (z. B. durch zufällige Inzucht) erstarkt, resp. nicht durch Kreuzung mit Individuen ohne diese Anlage geschwächt worden ist. Meine erste Cultur ergab aus den im Freien gesammelten Samen sofort einige schön fasciirte Rosetten; die Anlage dürfte also in den wilden Pflanzen häufig in ausreichendem Grade vorhanden sein.

(Schluss folgt.)

*) Botanisch Jaarboek Dodonaeä. VI. 1894. p. 76.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [77](#)

Autor(en)/Author(s): de Vries Hugo

Artikel/Article: [Ueber die Abhängigkeit der Fasciation vom Alter bei zweijährigen Pflanzen. 289-296](#)