

BETRACHTUNGEN
über die Erscheinung
der
VERJÜNGUNG IN DER NATUR,

insbesondere
in der Lebens- und Bildungsgeschichte der Pflanze.

Von

D^R. ALEXANDER BRAUN,
ordentlichem Professor der Botanik in Giessen.

MIT DREI ILLUMINIRTEN TAFELN.

LEIPZIG,
Verlag von Wilhelm Engelmann.
1851.

An den Leser.

1750
1742
Die vorliegende Schrift „über die Verjüngungserscheinungen in der Natur, insbesondere in der Lebens- und Bildungsgeschichte der Pflanze“ wurde bereits im Mai vorigen Jahres von der hohen Schule zu Freiburg im Breisgau, der der Verfasser damals angehörte, und für welche sie, als ein Prorektoratsprogramm, zunächst bestimmt war, in einem kleineren Kreise verbreitet; ihr Erscheinen im grösseren Kreise der wissenschaftlichen Welt wurde durch mancherlei Umstände verzögert, Umstände, welche theils mit der Veränderung des Wohnorts des Verfassers durch seine inzwischen erfolgte Berufung an Giessens den Naturwissenschaften freundliche Hochschule zusammenhingen, theils Folge der Zeitereignisse waren, welche unser Vaterland mit Zwiespalt bedrohten und der ruhigen Förderung wissenschaftlicher Unternehmungen hemmend entgegenwirkten.

N. p. 12. |
Der Inhalt der Schrift, welche einen Versuch bietet, die speciellen Theile botanischer Forschung durch einen verbindenden Gedanken unter sich und mit dem Ganzen der Wissenschaft inniger zu verknüpfen, die alten Aufgaben in neuem Sinne zu fassen und zu verfolgen, ist unterdessen, so hofft der Verfasser, nicht alt geworden, so dass er getrost mehrseitiger freundlicher Aufforderung folgen und sein kleines Werk der allgemeineren Verbreitung übergeben kann. Möge der Leser es freundlich aufnehmen, als ein Schärfflein zu dem grossen Werke, zu dem die Naturforschung berufen ist, und zu welchem jeder einzelne Arbeiter in eigener Art das Seinige beizutragen sucht, für welches zu wirken in Wort und Schrift des Naturforschers Glück, Leben und Streben ist.

Giessen im Februar 1851.

Der Verfasser.

V o r w o r t.

Der in der beifolgenden Abhandlung durchgeführte Gedanke, die Erscheinungen der stufenweisen Bildung der Gewächse, so wie diejenigen der Fortpflanzung derselben, als Verjüngungsvorgänge, unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt zusammenzufassen, und in diesem Sinne einer genaueren Betrachtung zu unterwerfen, wurde bei mir schon vor mehreren Jahren durch die Untersuchung des Wassernetzes (Hydrodictyon) geweckt, von Neuem aber angeregt im Spätherbst 1848 durch die Entdeckung der Fortpflanzungsweise des Fesselsterns (Pediastrum), einer Gattung höchst zierlicher kleiner Algen, welche von mehreren Autoren noch immer dem Thierreich zugezählt wird. In der bald darauf folgenden Jahressitzung des hiesigen Vereins für Beförderung der Naturwissenschaften (den 4. December) suchte ich denselben Gedanken in einem öffentlichen Vortrag bei Gelegenheit der Beschreibung der Bildungs- und Fortpflanzungsgeschichte der genannten Algengattung zu entwickeln und zu zeigen, dass die Kraft der Verjüngung es hauptsächlich sei, welche das organische Leben von dem anorganischen unterscheidet, als welcher sowohl das stufenweise Fortschreiten der Entwicklung des individuellen Organismus, als die Wiederholung der Individuen durch die Fortpflanzung zuzuschreiben sei. Als mir hierauf im Frühling des vorigen Jahres durch das

Vertrauen meiner Collegen und die Huld Seiner Königlichen Hoheit, des Grossherzogs, des durchlauchtigsten Rectors unserer Hochschule, das Prorektorat übertragen wurde, fasste ich den Entschluss, eben diesen Gegenstand, welcher einer tieferen Erfassung fähig und eines allgemeineren Interesses würdig schien, dem nach schöner alter Sitte von dem Prorektor ausgehenden Einladungsprogramm zur Feier des Geburtstages des hohen Beschützers und Rectors der Hochschule, unseres geliebten Landesfürsten, zu Grunde zu legen. Die Hauptgedanken waren bald geordnet und der Rahmen gezogen; die dem Text eingefügten erläuternden Beispiele sollten im Laufe des Drucks der Abhandlung ausgeführt, die Lebensgeschichte einiger in Beziehung auf den behandelten Gegenstand besonders merkwürdiger Algengattungen (Pediastrum, Characium, Hydrodictyon, Ascidium, Sciadium, Palmogloea) als Anhang beigegeben werden. > Allein die Stürme der Revolution, welche in den Maitagen hereinbrachen und unser gesegnetes Vaterland bis auf die Grundfesten seines Bestehens erschütterten, unterbrachen bald die begonnene Arbeit; denn auch unsere Hochschule war von den sturmerregten Wogen bedroht, und nur mit Mühe und unter schweren Anfechtungen gelang es, den Faden der wissenschaftlichen Thätigkeit vor gänzlicher Zerreiſsung inmitte des Studienjahres zu bewahren. Als aber in den unvergesslichen Julitagen vor der hülfreichen, durch den Geist der Ordnung starken Bruderhand die gährenden Elemente socialer Auflösung, die wir noch zuletzt in unseren Mauern vereint sahen, gleich nächtlichen Schatten vor dem Licht der Sonne, gewichen waren, als im darauffolgenden Monate unser geliebter Landesvater zu seinem verblendeten Volke, das sich in undankbarer Erwidern seiner Wohlthaten gegen ihn gewendet hatte, zurückkehren konnte, da war die Zeit zu weit

R. R.

5.48

vorgerückt, um das entworfene Programm nach der früher gelegten Grundlage in gehöriger Ausführung rechtzeitig zu vollenden. So blieb denn, um nicht Uebereiltes und der Hochschule Unwürdiges zu bieten, und doch auch dieses Schriftchen seiner Bestimmung, der es mit Liebe gewidmet wurde, nicht zu entziehen, nichts Anderes übrig, als dasselbe der Einladung zur Feier des hohen Geburtsfestes, als spätere Beigabe, nachfolgen zu lassen. Dass diess erst jetzt geschehen kann, hat seinen Grund theils in vielfältigen Abhaltungen durch die laufenden Berufsgeschäfte, theils in der Beschaffenheit des Gegenstandes selbst, welcher in der Ausführung der Einzelheiten mehr Zeit und Raum in Anspruch nahm, als der erste Entwurf vermuthen liess. Denn wo es sich um Mittheilung noch wenig bekannter Erscheinungen handelte, konnten die betreffenden Beispiele nicht wohl ohne genauere Angabe der eigenen Beobachtungen aufgeführt werden, was wiederholte weitläufige Episoden nothwendig machte, in welchen sowohl die Freunde der Morphologie und Anatomie der Gewächse, als insbesondere auch die Phycologen, manches Neue niedergelegt finden werden. Wo ich mich auf fremde Beobachtungen stützte, wurden die Quellen gewissenhaft angeführt; ich verband damit zugleich die Absicht, die erst in das Reich der Wissenschaft eintretende Jugend, welche überhaupt bei der ganzen Behandlung des gewählten Gegenstandes vorzugsweise ins Auge gefasst wurde, auf solche Autoren hinzuweisen, welche Vertrauen verdienen, und aus deren Schriften nicht nur die gegenwärtigen Standpunkte der wissenschaftlichen Pflanzenkunde, sondern auch die aus denselben für die nächste Zukunft erwachsenden Aufgaben ersehen werden können. Sehr hätte ich gewünscht, der nachfolgenden Abhandlung zahlreichere Tafeln mit Abbildungen

beigeben zu können; ich habe es hauptsächlich unterlassen, um das Erscheinen derselben nicht noch mehr zu verzögern. Aus demselben Grunde muss ich die Beifügung des im ursprünglichen Plane liegenden Anhangs, auf welchen auch im Text einigemal verwiesen wurde, für jetzt aufgeben; eine abgesonderte Behandlung desselben wird es um so eher möglich machen, meine Beobachtungen über die Lebensgeschichte verschiedener Süßwasseralgae, namentlich mancher Gattungen aus dem streitigen Gebiete zwischen Pflanzen- und Thierreich, so wie solcher, welche bewegliche Keimzellen hervorbringen, mit einiger Vollständigkeit mitzutheilen.

Nach diesen Erörterungen, welche die verspätete Erscheinung dieser Blätter erklären mögen, fühle ich mich gedrungen, noch ein Wort der Rechtfertigung über die Richtung der Forschung, welche den nachfolgenden Betrachtungen zu Grunde liegt, und welche ohne Zweifel von vielen Seiten für eine veraltete und von der streng wissenschaftlichen Bahn abführende gehalten werden wird, beizufügen. Eine lebendigere Naturbetrachtung, wie sie hier versucht wurde, welche in den Naturkörpern nicht bloss die Wirkung todter Kräfte, sondern den Ausdruck lebendiger That zu finden sucht, führt nicht, wie man wohl glaubt, zu bodenlosen Phantasiegebäuden, denn sie maasst sich nicht an, das Leben der Natur auf anderem Wege, als eben in seiner Offenbarung durch die Erscheinung kennen zu lernen; ebensowenig schliesst sie die strenge Erforschung der Gesetze, durch welche alle Naturerscheinungen bedingt sind, aus, denn eben erst in der Erforschung der Gesetze, innerhalb welcher, und der Kräfte, durch welche das Leben wirkt, glaubt sie zur Erkenntniss dessen, was dem Leben nach der Verschiedenheit seiner Stufen gegeben ist,

VP

zu gelangen. Die Berechtigung aber des Strebens, alle Erscheinungen der Natur nicht nur in ihrer äusseren Wechselwirkung, sondern auch in ihrem inneren Zusammenhang, als Momente einer allgemeinen Geschichte des Naturlebens, zu erfassen, liegt in der Natur des menschlichen Geistes selbst, in seinem nicht bloss äusseren, sondern inneren und wesentlichen Zusammenhang mit dem Naturleben. Wie die Naturforschung ursprünglich aus dem Gefühle der inneren Verwandtschaft der Natur mit dem Wesen des Menschen hervorwuchs, so ist es auch ihr Ziel, diesen Zusammenhang in seiner ganzen Tiefe zu erfassen und zur Erkenntniss zu bringen.

Theils während des Drucks dieser Blätter, theils nach Beendigung desselben, kamen mir verschiedene literarische Neuigkeiten zu, welche ich gehörigen Ortes noch benutzen zu können gewünscht hätte, so namentlich die Beiträge zur Botanik von Mettenius (Heidelberg 1850), in welchen sich die nähere Beschreibung der p. 154, nach brieflicher Mittheilung des Autors; vorläufig erwähnten Entdeckung der Spermatozoidien von *Isoëtes* findet. Gärtner's wichtiges Werk über die Bastarderzeugung im Pflanzenreich (Stuttgart 1849) kam mir erst zu, als meine Bemerkungen über *Cytisus Adami* (p. 337) bereits gedruckt waren. Eine bestimmte Entscheidung, ob diese merkwürdige Mittelart von *Cyt. Laburnum* und *C. purpureus* ein durch Befruchtung erzeugter Bastard ist, oder nicht, findet sich auch hier nicht; dagegen werden verschiedene Berichte über dieselbe mitgetheilt, welche mir entgangen waren, so namentlich eine aus dem dritten Jahrgang der Mittheilungen des Gartenvereins im Grossherzogthum Hessen (Darmstadt 1842 p. 38) entnommene Nachricht von Schnittpahn, nach welcher Adam seine Pflanze durch *Oculiren*

des *C. purpureus* auf *C. alpinus* *) erhalten haben soll. Während des ersten Jahres sei das aufgesetzte Auge unentwickelt geblieben; aber um dasselbe hätten sich viele Unebenheiten gezeigt, die sich allmählig zu Augen ausbildeten, welche sich im zweiten Jahr zu Zweigen entwickelten, die bis auf einen einzigen *C. purpureus* waren. Dieser eine Zweig sei viel stärker geworden und habe eine Mittelform von *C. alpinus* und *purpureus* dargestellt; von diesem Zweige stamme der *C. Adami* der Gärten. Leider vermisst man bei diesem Berichte die Angabe, aus welcher Quelle H. Schnittspahn selbst seine Kenntniss dieser die Entstehung des *C. Adami* begleitenden Umstände geschöpft hat. Da nun *C. Adami* unzweifelhaft die Natur eines Bastardes besitzt, so würde derselbe, wenn die von Schnittspahn gegebenen Nachrichten richtig sind, den ausserordentlichen Fall einer Bastardbildung auf vegetativem Wege (denkbarer Weise durch befruchtende Einwirkung der Zellen des Impfstocks auf die Urzelle einer Adventivknospe) bieten, und der vegetativen Entstehung würde dann auch das Zurückschlagen desselben in die beiden Stammarten innerhalb des vegetativen Gebietes entsprechen. Dass übrigens der Gattung *Cytisus* die Bastardbildung nicht fremd ist, beweiset ein prachtvoller Bastard von *C. purpureus* und *C. elongatus*, welcher, während ich diese Zeilen schreibe, im botanischen Garten unserer Hochschule in schönster Blüthe steht. Er wurde von den Gebrüdern Baumann zu Bollwiller bezogen, in deren Catalog von 1847 er als „*C. purpureo-elongatus* (Nobis), une nouvelle hybride superbe“ vorkommt. In

*) Hierunter ist wahrscheinlich nicht *C. alpinus* Mill., sondern *C. alpinus* Lamk., welcher *C. Laburnum* L. ist, zu verstehen, denn *C. Adami* der Gärten schlägt allenthalben in *C. Laburnum* L., nicht in *C. alpinus* Mill., zurück.

Gestalt und Behaarung der Blätter gleicht er dem *C. elongatus*; in der Form des Kelches mehr dem *C. purpureus*. Die Farbe der Blume ist ein Gemisch von Weissgelb und Lichtrosenroth, indem die Fahne die letztere Farbe besitzt, Flügel und Kiel die erstere; beim Welken oder Trocknen tritt die rothe Farbe stärker hervor und wird der des *Cytisus Adami* fast gleich. Die Blüthen erhalten sich sehr lange frisch, setzen aber keine Früchte an. Ueber die Entstehung dieses schönen Bastards hatten die Gebrüder Baumann die Gefälligkeit mir nachfolgende briefliche Mittheilung zu machen: „Unser *C. purpureo-elongatus* ist von unseren eigenen Aussaaten entstanden, allein nicht durch künstliche Befruchtung. Die Mutter dieser Pflanze ist *C. elongatus*, von welchem wir den Samen sammelten; neben diesem stand aber ein *C. purpureus*, und wahrscheinlich ist der Pollen durch Insekten von der letzteren Pflanze auf die erstere übertragen und so dieser Bastard erzeugt worden. Eine Umänderung der Form, wie sie bei *C. Adami* vorkommt, haben wir bei dieser Pflanze noch niemals bemerkt“. Nach diesem Allem sehen wir mit um so grösserer Ungeduld der sicheren und durch das wiederholte Experiment bestätigten Ausmittelung der Entstehungsweise des *C. Adami*, und damit zugleich der Feststellung mehrerer der wichtigsten physiologischen Thatsachen, entgegen. In Beziehung auf das p. 335 erwähnte Zurückschlagen des *Cytisus Laburnum quercifolius* in den gewöhnlichen Goldregen mit ganzrandigen Blättchen will ich hier noch nachträglich erwähnen, dass ich die gleiche Erscheinung in diesen Tagen auch im hiesigen botanischen Garten beobachtet habe, und zwar zeigte sich auch hier der Uebergang zur Stammart in scharfer Absonderung von der Varietät, nicht durch allmähliche Zwischenstufen vermittelt.

Da dieses Vorwort zugleich eine Nachschrift ist, und zwar in Beziehung auf die ersten Theile der Abhandlung eine ziemlich späte, so bietet es Gelegenheit, noch einige weitere ergänzende Bemerkungen über einzelne im Text berührte Gegenstände anzuknüpfen. Was zunächst die p. 49 geschilderten Wachstumsverhältnisse der Weinrebe betrifft, so muss ich berichten, dass die Untersuchung einiger im vorigen Herbst erst nach dem Drucke der betreffenden Stelle erhaltener frischer Sämlinge die in der Note ausgesprochene Vermuthung, dass die Sämlinge sich den Wurzelsprossen gleich verhalten, nicht bestätigt hat. Dieselben waren nämlich durchaus ohne Rankenbildung an der Spitze und zeigten in den Achseln der Laubblätter ruhende Knospen, welche zwei Knospenschuppen hatten, sich also in dieser Beziehung nicht wie Geitzen, sondern wie Lotten verhielten. Das beschriebene Abstammungsverhältniss der Lotten von den Geitzen tritt somit erst in den späteren Graden der Verzweigung ein.

Zu den p. 123 in der Note angeführten Beispielen von Farnkrautblättern, deren Blattspitze stets unentwickelt bleibt, oder erst nach längeren Zwischenräumen sich absatzweise aufrollt, gehört auch noch die Gattung *Neurolepis*, deren grössere, mit *N. exaltata* verwandte Arten ihre schlanken gefiederten Blätter, die manchmal eine Länge von 4—5' erreichen, in mehreren Jahresabsätzen, die an dem entwickelten Blatt als eingezogene, mit kürzern Fiederblättchen versehene Stellen bezeichnet sind, entwickeln. Bei *N. neglecta* Kunze, der gewöhnlichsten Art unserer Gärten, fand ich bis 4 solcher Absätze, deren sich aber manchmal 2 in einem Jahre zu entwickeln schienen. Mit dieser Entwicklungsweise hängt es zusammen, dass die Blätter der *Neurolepis*-Arten gewöhnlich am Ende ein kleines aufgerolltes

Knöpfchen, aber nur selten ihre eigentliche, in eine Gipfelfieder auslaufende Blattspitze zeigen.

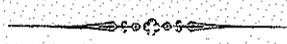
Zur Naturgeschichte der Chlamidomonaden gebe ich hier noch einen kleinen Nachtrag, den Ruhezustand von *Chlamidomonas tingens* (p. 230) betreffend. Die genannte Art erschien in diesem Frühling in grosser Menge in kleinen Regenpfützen dicht bei der Stadt, das Wasser schön grün färbend. Bei eintretender Ruhe sammelten sich die Zellen in bröckelige, zum Theil schwimmende Massen, zeigten kugelige Gestalt, einen Durchmesser von $\frac{1}{150}$ bis $\frac{1}{75}$ M., einen körnigpunktirten grünen Inhalt mit einem grösseren Bläschen. Als die Pfützen im Monat Mai austrockneten, bildeten sich krustenartige, schwach ziegelrothe Ueberzüge auf der Erde, indem die früher grünen Zellen eine lichtröthliche Farbe annahmen, wobei das Bläschen undeutlich, der übrige Inhalt aber (durch Oelbildung?) grobkörnig wurde. In diesem Zustand verharrte die Pflanze seither, auch bei der Wiedererfüllung der Pfützen durch Regen sich gleichbleibend. Dem ruhenden, aber noch grünen Zustand scheint mir *Protococcus Felisii* Kütz. zu entsprechen, dem durch Austrocknung gerötheten dagegen *Pr. Orsinii* Kütz., wenigstens nach den mir von De Brebisson als kleinere Varietät desselben mitgetheilten Exemplaren.

Hiemit übergebe ich diese Blätter den Vätern unserer Hochschule, meinen verehrten Collegen, mit der Bitte um freundliche Aufnahme, als ein Andenken an das, was wir in einem verhängnissvollen Jahre in Wissenschaft und Leben zusammen erstrebt und erfahren haben; ich übergebe sie der akademischen Jugend in der Hoffnung, dass sie darin die Fäden finden möge, welche das Einzelne des Wissens zum Ganzen verbinden, und dass das Ergreifen dieses Zusammenhangs sie

ermuthigen möge, mit doppeltem Eifer, unbeirrt durch gute und schlimme Zeiten, dem Studium des in allen Zweigen des Wissens so reichen Materials obzuliegen, und dadurch mehr und mehr einzutreten in die heilige Werkstätte, in welcher die Steine zum Bau des grossen Domes der menschlichen Erkenntniss zugehauen werden. Dem grösseren wissenschaftlichen Publikum endlich übergebe ich diese Blätter mit dem Bewusstsein, manche Resultate gewissenhafter Forschung darin mitgetheilt zu haben, welche im Fortbau der Wissenschaft ihre Stelle finden werden, wenn auch der Zusammenhang, in welchen ich sie hier zu setzen gesucht habe, in einer künftigen höheren Gestaltung der Naturgeschichte sich vielfach anders herausstellen mag.

Freiburg im Breisgau im Mai 1850.

Dr. A. Braun.



Schlussbetrachtung.

So haben wir denn die in dem Wesen des natürlichen Lebens tief begründete Erscheinung der Verjüngung, auf welcher alle fortschreitende und stets nur durch Erneuerung sich erhaltende Lebens- und Entwicklungsbewegung mit ihren vielverflochtenen auf- und niedersteigenden Schwingungen im grössten, wie im kleinsten Kreise der Natur beruht, wie es in unserer Absicht lag, in der Entwicklungsgeschichte des vegetabilischen Organismus näher ins Aug gefasst; wir haben sie betrachtet in der Sprossbildung, durch welche der individuelle Pflanzenstock zum Stammbaum einer Familie sich erweitert, die, in wesentlicherem oder unwesentlicherem Verbande, die individuelle Aufgabe an ihre Glieder vertheilt; wir haben sie verfolgt am Sprosse selbst in der Bildung seines Stufen- und Gliederbaues, in dem grossen Wogengang der stufenreihenden Metamorphose, wie in den einzelnen Wellen derselben, den Blättern; wir haben sie endlich wieder gefunden in den kleinsten Kreisen der Bildung, in welchen das Gewächs seine überall nur unvollständig erreichte Individualität festzuhalten strebt, in der Zellbildung, mit welcher jeder Entwicklungskreis der Pflanze beginnt und durch deren getheilte oder ungetheilte, gleichartige oder ungleichartige, gebundene oder freie Erneuerung der Bau der Pflanze in der Mannigfaltigkeit aller seiner Theile vollführt, ja selbst der Grund zur lebendigen Fortentwicklung der Pflanzenart jenseits der Grenzen des alten Baues, in erneutem Aufbau des Organismus, gelegt wird. Die Betrachtung der Zellbildung führt deshalb rückwärts wieder in alle weiteren Verjüngungskreise im Bildungsleben der Pflanze hinauf, ja sie führt uns selbst

über den Kreis der individuellen Entwicklung und des sich ihr anschliessenden engeren Familienverbandes im sprossenden Pflanzenstock hinaus zur eigentlichen Fortpflanzung der Gewächse, die sie uns, im Zusammenhang mit den minder vollkommenen Erneuerungen der Zellbildung in allen vorausgehenden Kreisen der Entwicklung, als die entschiedenste und freieste Neubildung der Zelle, und zugleich als den am tiefsten zurückgreifenden Neuanfang, als die vollständigste Verjüngung erscheinen lässt. Wie in der individuellen Bildungsgeschichte jede neue Stufe mit einem neuen Abschnitt der Zellbildung anhebt, so geschieht auch der Uebergang des einen individuellen Entwicklungsprozesses zum anderen, und dadurch die Einfügung des Einzellebens in die gegliederte Lebensgeschichte der Species, stets durch ein neues Anheben der Zellbildung. Die Zellbildung ist also nicht bloss Anfang und Mittel zur Ausbildung untergeordneten Gewebes, sie ist, durch das in ihrer fortschreitenden Erneuerung herrschende Gesetz des Generationswechsels, der Unterordnung und Reihenfolge zugleich auch Anfang jeder umfassenderen Gliederung im Organismus der Pflanze, des einzelnen Organs, wie der besonderen Stufe in der Reihenfolge der Organe, der einzelnen Entwicklungslinien oder untergeordneten Achsen des Pflanzenstocks, wie der zu getrennten Stöcken sich entwickelnden Individuen. So knüpft sich in der Betrachtung der Zellbildung die Verjüngungsgeschichte des Individuums mit der Verjüngungsgeschichte der Species aufs innigste zusammen, ja so innig, dass die Grenze beider oft schwer zu ziehen ist, wie wir diess auf der niedersten Stufe der Pflanzenwelt bei einem Theile der sogenannten einzelligen Pflanzen, den Pflanzen mit sich trennenden vegetativen Zellgenerationen, bereits früher gesehen haben*). Wie hier auf der niedersten Stufe die sonst der Entwicklung des gebundenen Organismus. angehörige Zelltheilung**) als Fortpflanzungsweise auftritt, so sehen wir in den höheren Reihen des Gewächsreichs vielfältig auch die

*) Vergl. p. 134 etc.

**) Vergl. p. 250.

Sprossbildung aus ihrem dem Ganzen des Pflanzenstocks untergeordneten Verhältniss hervortreten*) und der Bildung selbstständiger Individuen dienen.

Auf eine sehr sonderbare Weise zeigt sich die Verwebung der Fortpflanzung und individuellen Entwicklung in derjenigen Abtheilung des Gewächreichs, in welcher zuerst ein entschiedener Gegensatz der Geschlechter auftritt, nämlich bei den moos- und farnkrautartigen Gewächsen; bei welchen die Befruchtung, die wir nach ihrem Auftreten im ganzen Bereiche der Blütenpflanzen, ebenso wie im Thierreich, in direkter Verbindung mit der Entstehung der neuen Individuen zu denken gewohnt sind, nicht mit dem Anfang des individuellen Entwicklungskreises zusammentrifft, sondern vielmehr mitten in denselben hineinfällt, den Uebergang von einer niederen zu einer höheren Stufe der Metamorphose vermittelnd. In beiden Fällen ist es zwar eine einzelne Zelle, in welcher durch den Einfluss des männlichen Geschlechts die nachfolgende Entwicklungsgeschichte hervorgerufen wird, aber in dem einen Falle ist es die Urzelle des ganzen Generationscyclus, d. i. aller der Zellen, durch deren zusammenhängende Folge das Individuum sich darstellt; im anderen Falle ist es eine in diesen Cyclus selbst fallende, bloss einen neuen Abschnitt desselben beginnende Zelle. Bei den Phanerogamen ist es die nach vollständig durchlaufener Metamorphose in der obersten Centralzelle des Samensprösschens (dem Embryosack des Ovulums) sich bildende Keimzelle**), welche die durch Antritt des Pollenschlauchs an den Embryosack vermittelte Befruchtung empfängt; mit ihr hebt die ganze individuelle Entwicklungsgeschichte von Neuem an. Bei den Moosen und Farnen ist es die Centralzelle des Archegoniums***) (eines Sprösschens, das sich mit dem

*) Fortpflanzung durch Propagula (bei den Moosen und Lebermoosen) durch Bulbille, Ausläufer, Knollen etc. Vergl. p. 40.

**) Vergl. p. 295.

***) Vergl. Gottsche, über die Fructific. der Jungermanniae geocalyceae in den Act. nat. cur. Vol. XXI. II. p. 445. t. 30. f. 8. Dem daselbst von Calypogeia Trichomanes dargestellten zweizelligen Zustand des Endogoniums geht gewiss ein einzelliger voraus.

Nucleus des Ovulums vergleichen lässt), welche durch die in den Antheridien gebildeten Spermatozoiden auf eine noch nicht genau bekannte Weise befruchtet wird, mit deren Entwicklung aber nicht der ganze Cyclus von vornen beginnt, sondern nur eine neue und höhere Stufe der Metamorphose anhebt, welche, in Verbindung mit dem schon vorhandenen Vorbau sich entwickelnd, die individuelle Lebensgeschichte erst nach mehr oder minder vielfältigen Zwischenstufen der Bildung zur Erzeugung der eigentlichen Fortpflanzungszellen (Sporen) überführt, mit welchen dann erst der neue Entwicklungscyclus, und zwar ohne weitere Befruchtung derselben, anhebt. Die Uebergangsstelle, welche durch den Eintritt der Befruchtung bezeichnet ist, ist bei Farnen und Moosen selbst wieder eine verschiedene. Bei den Moosen geschieht der Uebergang vom algenartigen Vorkeim zum blattbildenden Stamm vor Eintritt der Befruchtung, welche nur die Entwicklung der sporenbildenden Kapsel bedingt; bei den Farnen dagegen reicht der Vorbau nicht weiter als bis zum blattlosen Vorkeim und schon der Fortschritt zum blattbildenden Stamm ist durch die Befruchtung bedingt. Es scheint mir diese Betrachtungsweise, so sehr sie auch durch die Einführung der Befruchtung mitten in den Kreis der individuellen Entwicklung befremden mag, naturgemässer, den natürlichen Zusammenhang weniger zerreissend und dem Stufengang der Metamorphose mehr entsprechend, als die von dem Entdecker der Archegonien der Farne *) gegebene, nach welcher der thallusartige Vorkeim der Farnkräuter, als Träger der Befruchtungsorgane, der Blüthe der Phanerogamen verglichen, die Spore aber, aus welcher er sich entwickelt, eine von der Mutterpflanze sich ablösende Blütenknospe genannt wird. Der neue individuelle Entwicklungskreis fänge bei solcher Auffassung nicht mit der Spore, sondern mit der Centralzelle im Grunde des Archegoniums **) an. Wendet man diese

*) Leszczye-Suminski, zur Entwicklungsgesch. der Farnkräuter. Berlin 1848.

**) Nach Suminski's in diesem Punkte gewiss irriger Darstellung soll sich der Embryo des neuen Individuums erst in der Centralzelle des Archegoniums durch Eindringen eines Spermatozoidenschwanzes bilden.

Betrachtungsweise auf die Moose an, so wäre die erste (niedrigste) Entwicklungsstufe in dem individuellen Lebenscyclus derselben die Bildung des Sporangiums, die zweite Stufe die des confervenartigen Vorkeims, die dritte die des beblätterten Stammes, welcher zuletzt, als Ziel der Entwicklung, die Befruchtungsorgane, Antheridien und Archegonien trüge. Die genauere Untersuchung der immer noch nicht vollständig ermittelten Befruchtungsvorgänge der Rhizocarpeen und Lycopodiaceen, so wie der in der Reihe der Phanerogamen sich abweichend und vielleicht den höheren Cryptogamen annähernd verhaltenden Nacktsamer (Cycadeen und Coniferen) wird uns gewiss in den Stand setzen, die sonderbaren Verhältnisse bei der Fortpflanzung der Moose und Farne in einen klareren Zusammenhang mit der Fortpflanzung der Phanerogamen zu setzen, während die Untersuchung der Characeen und Florideen einen Anknüpfungspunkt an die unteren Gebiete der Cryptogamen zu geben verspricht. Dass eine wirkliche Befruchtung bei den Moosen und Farnen stattfindet, darauf weisen nicht bloss die bekannten Erfahrungen der Bryologen über die Abhängigkeit der Fruchtbildung diöcischer Moose von dem geselligen Wachsthum beider Geschlechter hin*), sondern auch das Vorkommen von Bastarden, welches bei den Farnen schon vor Entdeckung ihrer Befruchtungsorgane bekannt war**), und neuerdings auch

*) Vergl. Schimper, recherches sur les mousses p. 55.

**) Die Entdeckung der Antheridien der Farne wurde von Nägeli im Jahr 1842 gemacht und 1844 publicirt (Zeitschr. für wissensch. Bot. 1. Heft p. 168); die oben angeführte Schrift von Suminski, in welcher die Archegonien zuerst dargestellt werden, ist vom Jahr 1848; die erste Beobachtung eines Bastardfarns wurde von Martens im Bulletin de l'Acad. r. d. Bruxelles von 1837 mitgetheilt. Dem dort erwähnten Bastard von *Gymnogramme* (*Ceropteris*) *chrysophylla* und *calomelaena*, der später *G. Martensii* genannt wurde, folgte bald ein zweiter zwischen *G. chrysophylla* und *distans* (*G. Massoni* Auct.) von *Bernhardi* in *Otto und Dietrich's Gartenzeitung* 1840 p. 249 beschrieben; noch mehrere andere Bastarde aus derselben Gattung hat *Regel* im 32. Stück der botanischen Zeitung von 1843 aufgeführt. Ich selbst habe im Jahr 1834 in einem Gebirgsthälchen bei Baden zwischen

bei Moosen beobachtet wurde*). Ich erwähne dieses Vorkommens der Farn- und Moosbastarde um einige uns wieder zu unserem Gegenstande zurückführende Bemerkungen anzuknüpfen. Wenn sich bei Moosen und Farnen Bastarde bilden, so geschieht diese Bildung auf einem Vorbau, welcher der Mutterpflanze angehört; das in die Bastardbildung eingehende Individuum (nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch) wird also ein zusammengesetztes sein aus einem Theile, welcher Mutterpflanze ist, und einem Theile, welcher Bastard ist. Der Bastard muss gleichsam aufgepropft auf der Mutterpflanze sich entwickeln. Erst in der zweiten, aus den Sporen der Bastards sich entwickelnden Generation könnte auch der Vorbau die Bastardnatur annehmen, möchte aber alsdann, nach Analogie der meisten phanerogamischen Bastarde, wohl für sich steril sein, und nur im Falle der Befruchtung von Seiten der einen oder anderen Stammart einen wieder mehr oder weniger zu dieser zurückkehrenden Aufbau entwickeln. Die Vorkeime der Farnkräuter sind sich so ähnlich und zugleich so vergänglich, dass sich bei ihnen in dieser Beziehung schwerlich eine erfolgreiche Beobachtung anstellen lässt; um so mehr ist die Beachtung-

Aspidium Filix mas und *A. spinulosum* (der Normalform nebst der var. *dilatata*) auf einem kleinen Raume beisammen mehrere Stöcke eines Farnkrauts gefunden, welches ziemlich die Mitte zwischen den beiden genannten Arten hält, und wahrscheinlich als Bastarderzeugniss derselben zu betrachten ist. Ich habe es als *Aspidium remotum* bezeichnet und früher fraglich als Varietät von *Aspidium rigidum* betrachtet, dem es zwar nicht im Habitus, aber in dem Theilungsgrade und der Decrescenz der Blattfiedern gleicht. Später habe ich es weder am ursprünglichen Fundort, noch irgend sonst wo im Schwarzwalde wieder finden können, doch hat es sich im Carlsruher botanischen Garten erhalten, aus welchem es auch in die Gärten von Freiburg und Leipzig übergegangen ist. Vergl. Döll, rhein. Flora p. 16.

*) Siehe Bayrhoffer, Uebersicht der Moose, Lebermoose und Flechten des Taunus (Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. 5. Heft. 1849), wo zwei vermuthliche Bastarde, nämlich 1) des *Physcomitrium fasciculare* und 2) des *Physcomitrium pyriforme* mit *Funaria hygrometrica* aufgeführt werden.

dieses Gegenstandes an den Bastarden der Moose, die sich, wenn nur einmal die Aufmerksamkeit auf sie gelenkt ist, gewiss bald in grösserer Zahl finden werden, den Bryologen zu empfehlen. Die beiden von Bayrhammer beobachteten Moosbastarde scheinen nach seinen Angaben wirklich in Beziehung auf die vegetativen Organe die Charaktere der Mutterpflanzen (*Physcomitrium fasciculare* und *pyriforme*) zu besitzen, während von der Frucht, namentlich was die Bildung des Peristoms betrifft, eine entschiedene Annäherung an die Charaktere des muthmasslichen Vaters, der *Funaria hygrometrica*, angegeben wird. Bei dem Vorkommen zahlreicher Archegonien auf einer und derselben Moospflanze lässt sich selbst der Fall erwarten, dass, wenn die Bastardbefruchtung nur einzelne derselben trifft, andere aber von der eigenen Art befruchtet werden, auf demselben Moosstöckchen zweierlei Früchte sich ausbilden, Normalfrüchte und Bastardfrüchte.

Vorausgesetzt, dass es sich wirklich so verhält mit den Bastarden der Moose und Farne, so könnte darin eine weitere Bestätigung der Annahme gefunden werden, dass der individuelle Entwicklungscyclus dieser Gewächse nicht mit der Spore, sondern mit der Centralzelle des Archegoniums, welche durch die Befruchtung ins Leben gerufen wird, beginnt. Dürfen wir dagegen an der alten Vorstellung von dem Anfang des Individuums mit der Spore festhalten, so werden uns auch diese sonderbaren Vorgänge nur als ein weiterer Beweis des innigen Zusammenhangs und Ineinandergreifens von individueller Entwicklung und Fortpflanzung erscheinen, in welcher Beziehung sie uns hier von besonderem Interesse sind, zumal wenn wir sie in Beziehung setzen zu jenen schon früher berührten *) Fällen, welche uns auch in den höheren Abtheilungen des Pflanzenreichs die Möglichkeit des Eintretens von Abänderungen, welche gewöhnlich an die Fortpflanzung geknüpft sind, mitten im Laufe der individuellen Entwicklung (im weiteren und engeren Sinne!) anzeigen.

*) Vergl. oben p. 27.

Es ist bekannt, dass gerade die bedeutendsten und interessantesten Varietäten der Pflanzen, diejenigen, bei welchen die bedeutendsten Abänderungen vom normalen Speciescharakter auftreten, sich nicht am individuellen Stock, welchen Einflüssen der Natur und Kunst derselbe auch ausgesetzt sein mag, erzeugen, sondern in ihrer Entstehung an die Fortpflanzung geknüpft sind, indem sie, wie zufällig, aus Samen erwachsen. Hieher gehören viele sehr auffallende Varietäten in Beziehung auf den Theilungsgrad der Blätter, z. B. Abänderungen mit einfachen Blättern von Pflanzen, welche in der Stammform gedreite oder gefiederte besitzen (*Fragaria vesca monophylla**), *Fraxinus excelsior simplicifolia***)), und umgekehrt schlitzblättrige Abänderungen von Pflanzen mit normal ungetheilten Blättern oder Blättchen (*Alnus glutinosa laciniata*, *Betula alba laciniata s. dalecarlica****), *Corylus Avellana laciniata*, *Cytisus Laburnum*

*) Von Duchesne im Jahr 1761 aus Samen von gewöhnlicher *Fragaria vesca* erzogen; bei der Aussaat meist wieder in die Stammform mit gedrehten Blättern zurückschlagend (Duchesne, hist. des fraisiere p. 124; Godron de l'espece et des races p. 36).

***) *Fr. simplicifolia* W. (*heterophylla* Vahl). Auch in De Candolle's Prodrömus (VIII. p. 276) wird sie als besondere Art aufgeführt, welche in England und Irland vorkommen soll, während Sprengel (Syst. Veget. I. p. 97) ihr Vaterland nach Nordamerika versetzt! Zur Begründung des specifischen Unterschieds führt De Candolle ausser der Blattform einige von der Grösse und Gestalt der Frucht entnommene Merkmale an, welche ich aber für eine unbedeutende Individualität der De Candolle'schen Exemplare halten muss, da die in den Carlsruher Gärten cultivirten Bäume der einfachblättrigen Esche in der Frucht völlig mit der gewöhnlichen Esche (*Fr. excelsior*) übereinstimmen. In Beziehung auf die Abstammung dieser Varietät sagt Persoon (Syn. II. p. 604) ausdrücklich „e seminibus *Fraxini elatioris vulgaris* ortam vidi“. Eine ganz analoge Varietät von *Rubus idaeus* mit Blättern, welche denen des *Rubus arcticus* gleichen, wurde von Spinner am Schienberg bei Freiburg gefunden.

****) Beide kommen, wahrscheinlich nur vereinzelt, in Schweden und Lappland vor; in Gärten werden sie durch Propfen vermehrt und schlagen bei der Aussaat höchst wahrscheinlich in die ganzblättrigen Stammformen zurück. Die andern angeführten Beispiele sind bloss als Gartenpflanzen bekannt.

quercifolius, *Vitis vinifera laciniosa**)); ferner wehrlose Abarten von normal mit Stacheln versehenen Pflanzen (*Robinia Pseudacacia inermis***)), Varietäten in Beziehung auf Farbe der Blätter (*Fagus sylvatica sanguinea****)), *Corylus tubulosa atropurpurea*), Farbe und Füllung der Blüten (*Tulipa*, *Dianthus*, *Primula*, *Georgina* etc.), so wie endlich die zahlreichen hauptsächlich in der Beschaffenheit der Frucht sich aussprechenden Varietäten, wie wir sie von unseren cultivirten Obstbäumen kennen. Die Entstehung der hier erwähnten Varietäten beruht nicht sowohl auf einer den äusseren Lebensbedingungen sich anschmiegenden allmählichen Veränderung, als vielmehr auf einer unter günstigen Bedingungen eintretenden Entwicklung der innerhalb gewisser typischer Grenzen möglichen Mannigfaltigkeit, was besonders daraus hervorgeht, dass sehr verschiedene Varietäten aus einer und derselben Aussaat, ja aus der Aussaat der Samen einer und derselben Frucht, und zwar ohne Einwirkung fremdartiger Befruchtung und unter gleichen äusseren Verhältnissen der Entwicklung, hervorgehen können †). Die Entwicklung dieser Mannigfaltigkeit geschieht, wie angeführt,

*) Die sogenannte Petersilientraube. Vergl. v. Babo und Metzger, Wein- und Tafeltrauben p. 33. Heft II. t. 10.

***) Sie wurde von Desceinet aus einer Aussaat von 1803 in einem einzigen Exemplar erhalten und ist nun allgemein verbreitet. Ihre Samen liefern wieder die stachelige Stammform. Vergl. Chevreul, Considerations gen. sur les variations etc. (Ann. des sc. nat. VI. 1846. p. 157).

***)) Die in den Gärten allgemein verbreitete Blutbuche stammt aus einem Walde bei Sondershausen in Thüringen; sie wird durch Propfreiser fortgepflanzt, denn ausgesät schlägt sie meist in die gemeine grüne Buche zurück. Vergl. Bechstein, Forstbot. p. I. p. 229. Dasselbst (p. 267) wird auch eine Blut-eiche (*Quercus pedunculata sanguinea*) angeführt, von welcher ein einziger Baum im Lauchner Walde bei Gotha vorhanden sein soll.

†) Nach Van Mons geht diess mitunter soweit, dass aus jedem einzelnen Samen eine besondere Varietät entspringt, z. B. aus den 10 Samen einer Birne ebensoviele neue Birnsorten sich entwickeln. Die Cultur hat bei dieser Erzeugung neuer Varietäten allerdings einen Einfluss, jedoch nicht auf die ihren Einwirkungen unmittelbar ausgesetzten Individuen, sondern auf deren

in der Regel auf dem Wege der Fortpflanzung und auf demselben Wege kann sie auch wieder verschwinden; die neuen Varietäten erwachsen aus Samen, und können ebenso durch Aussaat wieder in die Stammform zurückschlagen. Allein zuweilen tritt eine ähnliche Erzeugung und ein ähnliches Rückschlagen der Varietäten auch auf dem Wege der bloss vegetativen Fortbildung ein, so dass selbst der einzelne Pflanzenstock innerhalb seiner Grenzen in zeitlicher Aufeinanderfolge oder räumlichem Nebeneinandersein mehrere Varietäten umfassen kann. Hieher gehören manche bekannte Erfahrungen, wie z. B. dass das wilde Leberblümchen (*Hepatica nobilis*) mit seinen lieblich blauen, sechsblättrigen Blüten, wenn es aus dem schattigen Berghain in den Garten verpflanzt wird, gewöhnlich schon im nächsten Jahre gefüllte und dazu meist rothe Blüten hervorbringt; ebenso, dass das Singrün (*Vinca minor*) im Garten statt der früheren blauen oft weisse oder braunviolette Blüten erhält. Ueberblickt man hiebei in Gedanken die successiven Jahresprodukte, so erscheinen solche zur Varietät umschlagende Stöcke aus zwei Modificationen der Species zusammengesetzt; das Leberblümchen z. B., dessen

Nachkommenschaft. Eine bestimmte Beziehung der Cultureinflüsse zur Beschaffenheit der dadurch entstehenden Varietäten lässt sich in den meisten Fällen nicht nachweisen, es scheint vielmehr im Allgemeinen durch die aussergewöhnlichen und einem üppigen Gedeihen günstigen Bedingungen, welche die Cultur bietet, in der Pflanze der innere Trieb nach Darstellung aller derjenigen Veränderungen, welche innerhalb mehr oder minder eng gezogener specifischer Grenzen noch möglich sind, geweckt zu werden. Nach den Erfahrungen der Gärtner, insbesondere des berühmten belgischen Obstbaumzüchters Van Mons, erwacht dieser Trieb bei den der Cultur unterworfenen Wildlingen erst allmählig, oft erst nach mehreren Generationen bis er sein Maximum erreicht hat, und endlich in der Bildung constanter Varietäten wieder zu erlöschen scheint. Merkwürdig ist zugleich die Erfahrung, dass die durch Ableger fortgepflanzten veredelten Varietäten um so mehr Neigung bekommen bei der Aussaat wieder in die wilde Stammform zurückzuschlagen, je länger sie auf diese Weise fortgepflanzt worden sind. (Vergl. Godron de l'espèce et des races p. 83, wo sich zugleich die mir hier nicht zugänglichen Schriften von Van Mons aufgezählt finden.)

jährliche Verjüngung durch direkte Fortsetzung der Hauptachse bewerkstelligt wird *), wird sich, so betrachtet, als ein Stengel darstellen, der an seinem unteren Theile einfache blaue, an seinem oberen gefüllte rothe Blüten trägt. Was uns in diesen Fällen nur durch die geistige Zusammenfassung des zeitlich Auseinanderliegenden sichtbar ist, das tritt uns in Wirklichkeit vereinigt entgegen in anderen Fällen, in welchen die Bildung oder Rückbildung der Varietät nur an einzelnen Sprossen eines verzweigten Stocks eintritt, oder in welchen mehrere Modificationen, in welchen die Species erscheinen kann, an verschiedene Theile eines und desselben Stockes so vertheilt auftreten, dass man gar nicht bestimmen kann, welcher Modification der Stock ursprünglich angehört. Fälle beider Art sind von Weinstöcken und Johannisbeeren, welche zweierlei Trauben tragen **), von Melonen, welche zweierlei Früchte tragen ***), von Rosenstöcken, welche zweierlei Blüten bringen †) u. s. w., bekannt. Fälle der ersten Art habe ich an dem Goldregen mit eingeschnittenen Blättchen (*Cytisus Laburnum quercifolius*), so wie an der schmalblättrigen, mehr oder weniger eingeschnittenen Spielart der Buche (*Fagus sylvatica asplenifolia*) im Carlsruher botanischen Garten gesehen, indem an einzelnen Sprossen dieser Gewächse die gewöhnliche Stammform neben der vollständig ausgeprägten Varietät wieder hervortrat. Dieselbe Erscheinung wurde auch bei der Petersilientraube beobachtet ††). Die sonderbarsten hieher gehörigen

*) Vergl. p. 58.

***) Vergl. Metzger, landw. Pflanzenk. II. 913 und 917, wo vom rothen Traminer angeführt wird, dass er im Alter öfters weisse Trauben zum Vorschein bringt, und vom Klävner, dass er nicht selten blaue und rothe Trauben an einem Stocke trage. An Stöcken von *Ribes rubrum* mit weissen Beeren habe ich selbst häufig einzelne rothbeerige Trauben gesehen.

****) Vergl. Sageret in den Ann. des sc. nat. T. 8. (1826) p. 309.

†) An der Varietät der *Rosa Eglanteria* mit feuerrothen Blüten (*R. bicolor* Jacq.) habe ich öfters an einzelnen Zweigen rein schwefelgelbe Blüten (*R. lutea* Mill.) gesehen, zuweilen selbst in beide Farben getheilte Blüten.

††) Vergl. v. Babo und Metzger l. c. p. 35, wo die Verfasser angeben an kräftigen Stöcken dieser Spielart einzelne Zweige mit Blättern wahrgenommen

Fälle sind diejenigen, in welchen nicht die Sprosse, als untergeordnete Individuen des Stocks, es sind, an welche die auftretenden Abänderungen gebunden sind, sondern in welchen sich der Scheidungsprozess der Varietäten bis auf beliebig begrenzte Theile der Organe, ja bis auf einzelne Zellgruppen und vielleicht bis auf einzelne Zellen erstreckt, wie diess die unter den Culturpflanzen vielfach wiederkehrende Erscheinung von Gewächsen mit bunten Blättern (z. B. beim Kohl*), unregelmässig in mehrere Farben getheilten, gestreiften oder geschäkten Blüten (bei Tulpen, Nelken, Rosen**) und Früchten (bei Kürbissen, Äpfeln, Trauben***) zeigt. Eines der schönsten Beispiele dieser Art bietet *Mirabilis Jalappa*. Von den drei Varietäten mit dunkelrother, nankingelber und weisser Blüthe sind nicht selten zwei, ja selbst alle drei, in demselben „Individuum“ vereint, so dass es Stöcke giebt, deren Blüten 1) roth und gelb, 2) roth und weiss, 3) gelb und weiss, oder endlich 4) roth, gelb und weiss gestreift sind, und an welchen nicht selten auch wieder einzelne einfarbige Blüten, und zwar in dem vierten Falle von dreierlei Art, rothe, gelbe und weisse, an demselben Stocke zum Vorschein kommen.

Analoge Fälle heterogener Zusammensetzung des Pflanzenstocks kommen bei Bastarden phanerogamischer Pflanzen vor durch Zurückschlagen in die Stammarten am Bastardstock selbst, wodurch es geschehen kann, dass zwei specifisch verschiedene Arten unter sich und mit dem Bastard auf einem

zu haben, welche bloss fünftheilig und von den Blättern des weissen Gutedels nicht unterscheidbar waren.

*) Hieher gehört der sogenannte Federkohl, ein buntblättriger Winterkohl (*Brassica oleracea acephala*), der ein Gemisch des Grünkohls und Braunkohls darstellt (Metzger, Kohlarten p. 20).

**) Die in den Gärten häufige Bandrose ist eine *Rosa gallica* mit weisser, rothgestreifter Blüthe, an welcher zuweilen halb, ja auch ganz rothe Blüten erscheinen.

***) So bei dem zweifarbigen Morillon (*Mor. panaché*) v. Babo und Metzger, Wein- und Tafeltrauben p. 169. Heft IX t. 4.

bezweifelt werden kann, da die französischen Autoren*) dieselbe einstimmig behaupten, und diese Behauptung in der von Hénon und Seringe beobachteten und durch das Verhalten der Exemplare im Carlsruher und Freiburger botan. Garten bestätigten Sterilität des *C. Adami* eine kräftige Stütze findet. *C. Adami* trägt seinen Namen nach dem Handelsgärtner Adam in Vitry bei Paris, welcher denselben im Jahr 1826 erzog. Die Mutterpflanze soll *C. Laburnum*, der Vater *C. purpureus* sein**). Durch baumartigen Wuchs und vielblüthige Trauben gleicht er dem gemeinen Goldregen weit mehr, als dem

in Hornschuch's Abhandlung über die Ausartung der Pflanzen, welche Auszüge mir allein bekannt sind) soll ein im Wiener bot. Garten befindlicher Strauch von *Cytisus Laburnum*, welcher früher immer nur die dieser Pflanzenart eigenen gelben Blüthen getragen hatte, im Frühling 1846 plötzlich auf einigen Aesten die rothen Blüthen des *C. Adami*, hie und da auch in derselben Blüthentraube rothe und gelbe Blüthen gemischt, hervorgebracht haben; ja aus einem gelbblühenden (?) Aste dieses Strauches soll ein Zweig entsprungen sein, welcher vollkommen den *C. purpureus* darstellte. Hornschuch findet in dem so von Reissek erzählten Ereigniss ein Analogon zu vielen anderen merkwürdigen Umwandlungsgeschichten, welche er aus älterer und neuerer Zeit berichtet (z. B. dem Hervorwachsen eines *Lolchastes* aus einem Waizenstock, dem Vorkommen einzelner Haferährchen an Waizenähren, des durch bestimmte Behandlung erzielten Uebergangs von Hafer in Roggen u. s. w.), und einen schlagenden Beweis von der Möglichkeit der Umwandlung einer Pflanzenart in die andere. Ohne auf die Streitfrage im Allgemeinen einzugehen, findet sich für den vorliegenden Fall eine leichte und, wie ich glaube, nicht allzugewagte Erklärung in der Annahme, dass eine unbekannt Hand dem erwähnten Strauch von *C. Laburnum* einige Propfreiser von *C. Adami* aufgesetzt hat, an denen zur Zeit der Beobachtung selbst schon wieder Umschlagungen in *C. Laburnum* vorhanden waren, und dass aus einem solchen Propfreis (gewiss nicht aus einem *Laburnum*-Ast) auch der erwähnte *C. purpureus*-Zweig hervorgewachsen.

*) Hénon (und Seringe), Ann. des sc. phys. et nat. de la soc. d'agricult. de Lyon. T. II. (1839) p. 375. — Buchinger, Flora 1842. I. p. 378. — Kirschleger, Institut 1843 p. 372 und Essai de Tératol. vég. (1845) p. 71. — Chevreul, Ann. des sc. nat. T. VI. (1846) p. 186.

***) Kirschleger l. c.

niedrigstrauchartigen *C. purpureus* mit zweiblühigem, zwischen den Blättern verstecktem Blütenstand; doch sind die Blüthentrauben kürzer und minder reichblühig. Die schmutzigrosenrothe Farbe der Blüten, die Glätte der Blätter, Kelche und Fruchtknoten, welche bei *C. Laburnum* seidenhaarig sind, erinnern dagegen mehr an *C. purpureus*. Seit Ende der dreissiger Jahre hat man nun an den verschiedensten Orten (so namentlich in Lyon, Strassburg, Schiltigheim, München, Wien, Carlsruhe, Freiburg) die Beobachtung gemacht, dass an den Stöcken von *C. Adami* einzelne Zweige erscheinen, welche (ohne alle vermittelnden Uebergänge *) den gelblühenden und seidenhaarigen *C. Laburnum* wieder völlig rein darstellen, oder auch, was bei der grossen Verschiedenheit in der Tracht noch auffallender ist, Zweige, welche vollkommen dem *C. purpureus* angehören. Gewöhnlich erscheint nur die eine oder die andere der beiden Stammarten auf diese Weise**), zuweilen treten aber auch beide an demselben Stocke auf***). Die Sprossbildung, und zwar die Bildung der Zweigknospen, ist also hier der Wendepunkt, mit

*) Kirschleger sagt zwar: „J'ai pu même, en 1844, observer toutes les transitions de ces trois sortes de branches (avec leurs inflorescences et leurs fleurs) les unes aux autres“, allein diese Behauptung ist gewiss unrichtig. Kirschleger hat sich wohl durch die gemischten Inflorescenzen und Blüten, welche ich näher beschreiben werde, täuschen lassen.

***) So habe ich es in Carlsruhe und Freiburg beobachtet, wo ich niemals beide Stammarten aus demselben Stocke hervorkommen sah. Ebenso fand es auch Buchinger. Ich führe diesen Umstand ausdrücklich an, um zu bemerken, dass die von Chevreul (l. c.) gegebene Erklärung, nach welcher das Zurückschlagen des *C. Adami* in seine Stammarten als eine Zerlegung des Bastards in seine zwei Faktoren (etwa wie bei einer chemischen Zerlegung) betrachtet wird, unpassend ist.

****) Diess wird z. B. ausdrücklich behauptet von dem in dem Garten des Prof. Schweighäuser zu Schiltigheim befindlichen Baum, welchen Kirschleger beschreibt. Da wahrscheinlich alle in den Gärten verbreiteten Exemplare des *C. Adami* Ableger eines einzigen Mutterstockes sind, so verliert übrigens der Unterschied, ob an dem einzelnen Exemplar beide oder nur die eine Stammart zum Vorschein kommen, an Bedeutung.

welchem das Rückschlagen des Bastards in die Stammart eintritt; die rückschlagenden Knospen entwickeln sich zu stärkeren oder schwächeren Zweigen, welche in allen Theilen (Stengel-, Blatt-, Blüten- und Fruchtbildung) ganz der einen oder der anderen Stammart angehören. Zuweilen kommt jedoch auch der Fall vor, dass der Umschlag zur Stammart erst in den kleinen Zweiglein der Inflorescenz, d. i. beim Uebergang zur einzelnen seitlichen Blüthe des Racemus, stattfindet, wodurch der Stammart angehörige Blüten an der Inflorescenz des Bastards entstehen und gemischte Blüthentrauben gebildet werden. Diese könnten möglicher Weise von dreierlei Art sein, nämlich 1) C. Adami gemischt mit Blüten von C. Laburnum; 2) C. Adami gemischt mit Blüten von C. purpureus; 3) C. Adami gemischt mit Blüten beider Stammarten. Ich habe bis jetzt nur den ersten von diesen drei Fällen beobachtet, welchem auch die von Hénon beschriebenen gemischten Trauben angehören, indem sie einzelne gelbe (dem C. Laburnum angehörige) Blüten unter den gewöhnlichen rosenrothen des C. Adami zeigten*). Diese gemischten Trauben zeigen zugleich das Eigenthümliche, dass die gelben Blüten Frucht ansetzen, während die rosenrothen gleich nach der Blüthezeit abfallen, so wie denn überhaupt mit der Rückkehr des C. Adami zu der einen und zu der anderen Stammart sogleich auch die in dem Bastard verlorene Fruchtbarkeit wieder eintritt. Das Sonderbarste endlich, was bei der Rückkehr des C. Adami zu C. Laburnum vorkommt, ist die Erscheinung von gemischten Blüten, welche sowohl im Kelch, als in der Blumenkrone theilweise dem C. Adami, theilweise dem C. Laburnum angehören, ja bei welchen selbst einzelne Kelchabschnitte und einzelne Blumenblätter mitunter halbirt sind, indem

*) Es ist in Beziehung auf die Bastardnatur des C. Adami nicht unwichtig zu bemerken, dass die umgekehrte Erscheinung, nämlich dem C. Laburnum angehörige Trauben untermischt mit einzelnen Adami-Blüten, weder von Andern, noch von mir beobachtet wurde. Wenn diese gemischten Trauben auf einem theilweisen Rückschlagen des Bastards zur Stammart beruhen, so kann dieser Fall auch gar nicht vorkommen.

die ersteren halb röthlichbraun und glatt (C. Adami), halb graugrün und seidenhaarig (C. Laburnum), die letzteren halb roth (C. Adami), halb gelb (C. Laburnum) erscheinen. Eine genau aufgenommene Blüthentraube, an welcher diese Erscheinung vorkam*), zeigte unter 32 Blüthen, welche sie im Ganzen trug, 21 unveränderte C. Adami-Blüthen, 3 reine C. Laburnum-Blüthen und 8 gemischte, von denen die 7 auf der beifolgenden Tabelle**) zusammengestellten in Kelch und Blumenkrone nachstehende Mischungsverhältnisse zeigten***).

Nro. der Blüthe.	Kelchblätt.	Blumenblätt.	Zusammen.
I. } Adami	4½	3½	8 } 10
	} Laburnum	½	
II. } Adami		4	4
	} Laburnum	1	1
III. } Adami		2½	3½
	} Laburnum	2½	1½
IV. } Adami		2½	3
	} Laburnum	2½	2
V. } Adami		2½	2
	} Laburnum	2½	3
VI. } Adami		2½	1
	} Laburnum	2½	4
VII. } Adami		1	0
	} Laburnum	4	5

Es bedarf kaum der Bemerkung, dass diese an *Cytisus Adami* erscheinenden gemischten Blüthen völlig analog sind den früher betrachteten Beispielen gemischter Blüthen (und Früchte); der Unterschied ist nur der, dass dort ein

*) Im Carlsruher bot. Garten, Mai 1843.

**) Vergl. hiezu die Grundrisse auf Tafel III und die dazu gehörige Erklärung. Die achte gemischte Blüthe war nicht mehr vollständig erhalten.

***) Die Beschaffenheit der Staubblätter und Fruchtknoten dieser Blüthen genauer zu untersuchen habe ich versäumt.

partielles Umschlagen von einer Varietät in die andere, hier ein eben solches Umschlagen von der Bastardform zur Mutterart innerhalb der Blüthe eintritt.

Wir haben dieser ganzen Reihe sonderbarer Fälle, in denen das gewöhnliche Gesetz der Unveränderlichkeit des specifischen und individuellen Charakters innerhalb des Pflanzestocks aufgehoben erscheint, unsere Aufmerksamkeit zugewendet, weil sie uns zum Beweise des innigen Zusammenhangs der Entwicklungsgeschichte des Individuums mit der Geschichte der Species dienen. Wie die Abweichungen im Gang der individuellen Metamorphose vorzugsweise geeignet sind, uns den Blick in das Gesetz derselben zu eröffnen, indem sie durch ungewöhnliche Uebergänge, durch vorgreifendes *) oder rückgreifendes **) Ineinanderspielen, oder endlich durch völliges Zurückschlagen der Formationen ***) den inneren Zusammenhang und die wesentlich gleiche Grundlage derselben offenbaren, so müssen uns auch die zuletzt betrachteten Abweichungen von der gewöhnlichen Uebergangsweise zu neuen, in der Regel dem Entwicklungskreise der Species, nicht des Individuums, angehörigen organischen Bestimmungen auf das Gemeinsame hinweisen, welches den Uebergang von Individuum zu Individuum mit dem Uebergang von einer Bildung zur andern innerhalb des individuellen Organismus der Pflanze verbindet.

*) Man erinnere sich der häufigen Fälle eines blumenblattartigen obersten Laubblattes bei Tulpen, *Caltha*, *Trollius*, der blumenartigen Kelche der „doppelten“ Schlüsselblumen, des *Rubus caesius* mit blumenblattartigen inneren Kelchblättern (*Act. nat. cur.* XV. I. t. 31. f. 2), des *Sempervivum tectorum* mit in Fruchtblätter übergehenden Staubblättern des inneren Kreises u. s. w.

**) *Rosa*, *Ranunculus*, *Adonis* mit in Laubblattbildung übergehendem äusserstem Kelchblatt; dergleichen *Rosa*, *Linum* mit kelchblattartigem erstem Blumenblatt; die halbgefüllten Blumen mit theilweiser Umwandlung der Staubblätter in Blumenblätter u. s. w.

***) Wie bei den Blütenvergrünungen (*Anthochlorosen*), bei welchen oft alle Blüthentheile mehr oder weniger vollständig in Laubbildung zurückschlagen.

Wir haben dieses beiden Gebieten Gemeinsame schon im Eingang als den Vorgang der Verjüngung aufzufassen gesucht, und die in den drei Hauptabschnitten unserer Betrachtung genauer durchgeführte Untersuchung der Verjüngungserscheinungen im Lebensgange der einzelnen Pflanze lässt uns nun die Verjüngungen der Species durch die Fortpflanzung um so leichter aus dem gleichen Gesichtspunkte betrachten. Der Uebergang zum neuen Individuum findet innerhalb des Individuums sein Analogon in der Zellbildung, als die freieste Modification derselben, wie wir diess namentlich an der Bildung der Keimzellen (Keimbläschen) der Phanerogamen gesehen haben; er findet sein Analogon ferner in der Sprossbildung, auch hier wieder die selbstständigste Modification derselben darstellend, denn während die dem Entwicklungskreise des Stockes angehörige Sprosse entweder in bleibender Verbindung mit dem Mutterstock sich entwickeln, oder, wenn sie sich von ihm trennen, doch in ihrer früheren Entwicklungszeit mit ihm verbunden waren, so ist dagegen der Keimling, als Urspross eines neuen Pflanzenstockes, von der ersten Bildung her frei. Wie wir in den verschiedenen Abstufungen der Gliederung, welche der Pflanzenstock durch seine Verjüngungen in Zellbildung, Blattbildung und Sprossbildung erhält, untergeordnete Arten der Fortpflanzung anerkennen mussten, indem wir schon der Zelle, besonders aber dem Spross, eine gewisse individuelle Bedeutung nicht absprechen konnten, so wird uns auch umgekehrt die durch die eigentliche Fortpflanzung erzeugte Folge der Individuen als eine (nur freiere) Gliederung, die Species aber als ein in dieser Gliederbildung sich fortentwickelndes Ganze, gleichsam als ein Pflanzenstock höherer Art, erscheinen.

W. P. ✓
Dass wir in dieser Richtung noch weiter aufsteigen können in der Erfassung des natürlichen Zusammenhanges der Wesen, haben wir schon in der Einleitung angedeutet. Denn wie das Individuum als Glied der Species, so erscheint die Species als Glied der Gattung (Genus), die Gattung als Glied der Familie, der Ordnung, der Klasse, des Reichs; die Naturreiche selbst aber als die grossen Hauptglieder des Naturorganismus: eine Betrachtungsweise,

mit welcher wir auch dem natürlichen Systeme seine wahre und objektive Bedeutung geben, die es bei bloss subjektiv-abstrakter Auffassung der Natureintheilungen gänzlich verliert*). Zwar können wir den gemeinsamen Ursprung

*) Die wahre Anerkennung des Naturorganismus und seiner Gliederungen, als objektiver, von der Natur selbst ausgesprochener Thatsachen, ist für die höhere einheitliche Gestaltung der Naturgeschichte ein wesentliches Bedürfniss. Die dagegen bestehende Abneigung hat, abgesehen von einseitigen philosophischen Voraussetzungen, unter den Botanikern ihren Grund wohl hauptsächlich in der früher herrschenden Cultur der künstlichen Systeme, und in der Schwierigkeit des Aufbaus des wahrhaft natürlichen. Linne selbst übrigens, der Gründer des bedeutendsten künstlichen Systemes in der Botanik, betrachtet Arten und Gattungen nachdrücklich als objektive Werke der Natur (Phil. Bot. §. 162), und erklärt die Klassen und Ordnungen des künstlichen Systems für einen Nothbehelf, bis die natürlichen erkannt sind (§. 161). Auffallend ist es, wenn man selbst bei solchen Autoren, welche einer objektiven Auffassung des Gattungs- und Artbegriffes zugeneigt sind, die Behauptung findet, bloss das Individuum existire realiter (so z. B. bei Spring, über die naturhist. Begriffe von Gattung, Art und Abart. 1838. p. 22. 23). Die Anerkennung des Individuums, als real existirenden, bei Läugnung der natürlichen Wirklichkeit der umfassenderen Gliederungen des Naturorganismus, ist eine Inconsequenz, welche auf der Täuschung beruht, als ob das Individuum uns in der Erscheinung unmittelbar gegeben sei, während doch leicht einzusehen ist, dass auch das Individuum, als solches, d. h. als ein einiges Wesen, nur mittelbar in der Anerkennung der inneren Einheit, welche durch eine Reihe von Erscheinungen, in denen es sich darstellt, hindurchgeht, erfasst werden kann. Kind, Mann und Greis; Raupe, Puppe und Schmetterling sind nicht als äussere Erscheinung, sondern nur ihrem geistigen Wesen nach als ein und dasselbe natürliche Einzelwesen zu erfassen. Der äussere Zusammenhang in der zeitlichen Erscheinungsreihe des Individuums bietet keinen Grund, dasselbe wesentlich anders zu betrachten, als die umfassenderen systematischen Gliederungen, denn dasselbe findet sich ja auch in der Erscheinungsreihe der Species wieder, deren aufeinanderfolgende Glieder (die Individuen) durch die Fortpflanzung in direktem Zusammenhang stehen. Dass das Individuum kein Recht hat in anderem Sinne als real betrachtet zu werden, als die Species, das Genus u. s. w., darauf weist uns ganz besonders der sogenannte Generationswechsel hin, welcher uns den merkwürdigen Fall zeigt, dass das Individuum im

und den geschichtlichen Zusammenhang unter den Gliedern der umfassenderen Abtheilungen des Pflanzenreichs nicht mehr so handgreiflich nachweisen, wie es für die Geschichte des Individuums in Zell-, Blatt- und Sprossbildung,

höheren Sinn (das biologische Individuum) in eine begrenzte oder unbegrenzte Reihe untergeordneter (morphologischer) Individuen zerfällt, welche bald in bleibendem Zusammenhang, als verbundene Familienglieder, sich entwickeln, wie bei der durch Sprosserzeugung bedingten Stockbildung der Zoophyten und Pflanzen, bald sich völlig trennen, wie bei den Entozoen, Blattläusen, Medusen und bei den auch im Pflanzenreich nicht seltenen Fällen von natürlicher Ablösung der Knospen. Ja die Natur geht bei der Pflanze noch weiter, indem sie auch den dem morphologischen Individuum untergeordneten kleinsten Bildungskreisen, die man Zellen zu nennen pflegt, eine solche Selbstständigkeit der Lebensfunktionen verleiht, dass dieselben in gewissem Sinne als Individuen betrachtet werden können, die zwar bei den höheren Gewächsen ein dem Ganzen des Organismus eingewobenes Leben führen, bei niederen aber, sich trennend, oft eine isolirte individuelle Existenz erlangen (p. 133. 134 u. f.), in beiden Fällen in ihrer durch einen der Fortpflanzung analogen Vorgang vermittelten Aufeinanderfolge und Vermehrung einen Generationswechsel untergeordneter Art darstellend. Nach dem Grundsatz, dass bloss das Individuum realiter existire, müssten diejenigen, welche das Individuum der Pflanze bloss in der Zelle anerkennen, die Zellen der Pflanze allein für reale Wesen erklären, den Pflanzenstock, den Spross, das Blatt u. s. w. aber für wesenlose Aggregate. Allein wo bleibt die Individualität der Zelle, als äusserer Erscheinung, wenn wir sehen, dass selbst diese ihre Verwandlung, ihre successive Erneuerung hat, so dass sie, äusserlich betrachtet, nicht dieselbe bleibt, sondern stets eine andere wird, solange die Lebensthätigkeit in ihr andauert (p. 187 u. f., 245 u. f.)? Die Realität lässt sich somit nirgends, auch nicht im kleinsten Kreise, unmittelbar erfassen in der abgerissenen Erscheinung; sondern überall nur mittelbar in der Anerkennung des die Erscheinung in ihrem Zusammenhang wirkenden Wesens. Wie nun das Individuum sich realisirt durch eine zeitliche Succession von Bildungen und räumliche Theilung in untergeordnete Glieder, ebenso realisirt sich die Species in einer durch die Individuen dargestellten Gliederung höherer Ordnung, vermöge welcher sie, ebenso wie das Individuum, in zeitlicher Folge und räumlicher Ausbreitung ihren Formenkreis durchläuft; so realisirt sich, als weiteres übergeordnetes Ganze, die Gattung durch den Kreis der Arten, die Familie durch die Gattungen u. s. w.; so

und wie es für die Geschichte der Species für die durch die Fortpflanzung vermittelte Bildung der Individuen und für den Kreis der Varietäten, welcher dabei zur Entwicklung kommt, der Fall ist; allein bedeutsame Fingerzeige wenigstens, welche auf den zeitlichen und räumlichen Zusammenhang in der Entwicklungsgeschichte des Pflanzenreichs im Ganzen und in seinen Theilen hinweisen, bietet uns die Flora der Vorwelt*), so wie die geographische Verbreitung der Pflanzen in der jetzigen Epoche**).

Nachdem wir nun die Verjüngung im Allgemeinen, und insbesondere in den Vorgängen des Pflanzenlebens, betrachtet, nachdem wir sie endlich, aus den engeren Kreisen der Entwicklung der Einzelwesen aufsteigend, auch in den weiteren Kreisen des Naturorganismus wieder zu finden gesucht haben, und auf diese Weise zu der Ueberzeugung gekommen sind, dass sie aller

realisirt sich endlich die ganze Natur durch den Entwicklungsprozess, der alle Glieder ihres Organismus nacheinander und nebeneinander zum Dasein bringt, und das Ganze jedes Gliedersystems in allen diesen Kreisen ist in seiner Darstellung durch die Glieder gewiss nicht weniger real zu nennen, als die Theile, die ohne das Ganze nicht wären. Soll die Behauptung, dass bloss das Individuum real sei, eine Bedeutung haben, so müssen wir auch die Arten, Gattungen, Familien, Klassen und Reiche als Individuen höherer Ordnung betrachten, eine Betrachtungsweise, welche in sofern eine begründete genannt werden kann, als alle diese Gliederungen auf besonderen thatsächlichen Bestimmungen des Naturlebens beruhen, so wie auch die Natur im Ganzen, wie sie sich auf unserem Planeten gestaltet hat, als eine individuelle zu betrachten ist, die, wenn auch nach demselben ewigen Urbild geschaffen, doch gewiss ihre eigene, von der Natur auf anderen himmlischen Sphären verschiedene Art und Weise besitzt.

*) Vergl. p. 9—11. Das Gesetz der Entwicklung tritt durch die neueren Arbeiten über die Beschaffenheit des Pflanzenreichs in den vorweltlichen Epochen immer deutlicher hervor. Man vergleiche in dieser Beziehung die neuste Zusammenstellung von A. d. Brongniart in dessen *tableau des genres de végét. fossiles* (1849) p. 93.

***) Man vergleiche z. B. das Vaterland der Familie der Cacteen, der cactusartigen Euphorbien, der Epacrideen, der Gruppe der Heliophileen aus der Familie der Cruciferen, der artenreichen Gattungen *Stapelia*, *Pelargonium*, *Aloë*, *Agave* u. s. w.

lebendigen Gliederung, aller stufenweisen Entwicklung zu Grunde liegt; dass sie es ist, durch welche nicht nur das Einzelwesen von einer Bildung zur anderen fortschreitet, sondern auch die ganze Kette der Wesen von Generation zu Generation fortgeführt wird; durch welche die kleinsten Schritte des organischen Aufbaus eingeleitet, und auch die grössten Uebergänge der Natur ins Werk gesetzt, die Metamorphose im Einzelnen, wie die Umgestaltung der Natur im Ganzen von Weltalter zu Weltalter vermittelt wird, so mag am Schlusse unserer Betrachtung die Frage nicht unvorbereitet erscheinen, welche Eigenschaft des Lebens es eigentlich ist, die sich in der Erscheinung der Verjüngung ausspricht? Man wird zunächst im Allgemeinen zugestehen müssen, dass die geordnete Folge der Verjüngungserscheinungen, wie sie uns in jeder natürlichen Entwicklungsgeschichte vor Augen tritt, sich nicht durch die Wirkung äusserer Naturkräfte erklären lässt, sondern auf einen inneren Grund hinweist. Jeder Entwicklungsprozess zeigt in seinem Verlaufe eine Planmässigkeit, die nur in einer inneren Lebensbestimmung ihren Grund haben kann; er zeigt uns zugleich allen äusseren Einflüssen gegenüber eine Selbstständigkeit, welche die innere Kraftbegabung des Lebens beweiset. Die Art und Weise, in welcher die innere, in ihrem Grunde geistige Natur des Lebens sich insbesondere in der Erscheinung der Verjüngung manifestirt, können wir im wahren Sinne des Worts als Erinnerung bezeichnen, als die Gabe, gegenüber der Veräusserlichung und Veraltung des Lebens in der Erscheinung, die innere Bestimmung von Neuem zu erfassen und mit erneuter Kraft nach aussen zu wenden, um sie über jede Einseitigkeit und Unvollkommenheit der äusseren Darstellung hinauszuführen zu wiederholter und, nach Maassgabe des Fortschrittes der Entwicklung, mehr und mehr geläuterter Verwirklichung der ursprünglichen Lebensaufgabe. Die Erinnerung der inneren Lebensvorsätze erscheint uns innerhalb der bestimmten Stufe der Entwicklung in der wiederholten Darstellung der gleichen Lebensgestalt; sie erscheint uns, rückgreifend, in dem Wiederrufern längst überschrittener, oder aber, bei fortschreitender Entwicklung, in der Hervorbringung neuer, aber in der ursprünglichen Bestimmung involvirter

Lebensgestalten. Müssen wir es nicht Erinnerung nennen, wenn in der Folge der Generationen mit jedem neuen Individuum die alte spezifische Natur wieder ins Leben tritt? Ist es nicht in noch auffallenderer Weise Erinnerung, wenn im Laufe der Verjüngungen eine längst verlassene Stammform plötzlich wieder ins Dasein zurückkehrt, wie bei dem Zurückschlagen der Varietäten und dem Rückgang der Bastarde in die Mutterarten, von welchem wir ein so merkwürdiges Beispiel an *Cytisus Adami* kennen gelernt haben? Den durch die Verjüngung vermittelten Fortschritt zu neuen, dem Gange der Entwicklung gemässen Gestaltungen haben wir in der Metamorphose des Einzelwesens, wo er unserer beschränkten Beobachtung am meisten zugänglich ist, näher betrachtet; offenbart sich in ihm nicht am entschiedensten die innere Bewahrung und Bethätigung der ursprünglichen Lebensbestimmung durch alle Zwischenbestimmungen hindurch, welche der Eintritt in die Verbindung mit den niederen Naturstufen, von welchem die Entwicklung ausgeht, verlangt? Wie aber im Einzelnen, so gewiss auch im Ganzen der Natur, mit welchem das Einzelne durch die im tiefsten Grunde allem Leben gemeinsame Bestimmung verbunden ist. Für diesen Zusammenhang bürgt uns die Einheit des Ziels, in welchem wir den Bau der ganzen Natur seinen Schlussstein erreichen sehen. Ist es nicht auch hier wieder die Erinnerung der ursprünglichen Bestimmung des geschöpflichen Lebens, welche den Entwicklungsgang der ganzen Natur von den ersten Regungen des Lebens durch unendlich zahlreiche Verjüngungsglieder stufenweise emporhebt bis zur Erscheinung des Menschen? welche endlich die Menschheit selbst treibt, sich in immer tiefer schöpferischer Erinnerung ihrer hohen, die ganze Natur umfassenden und an die ewige Quelle aller inneren Lebensbestimmung und Kraftbegabung anknüpfenden Aufgabe von Geschlecht zu Geschlecht zu verjüngen?