

Allgemeine Botanische Zeitschrift

Heft 4.



XVII. Jahrgang.



1911.

Inhalt

(Die Herren Mitarbeiter tragen für Form und Inhalt der von ihnen unterzeichneten Arbeiten volle Verantwortung.)

Originalarbeiten: Walther Zimmermann, Hermaphroditismus u. Sexualtransmutation. — K. Wein, Beiträge zur Flora des Harzes. — Prof. Dr. E. Sagorski, Ueber *Anthyllis polyphylla* Kit. in Tirol und über einige andere *Anthyllis*-Formen im Anschluss an Becker's Bearbeitung der *Anthyllis*-Sektion *Vulneraria* DC. in Beih. des Bot. Centralbl. Bd. XXVII, Abt. II, Heft 2 (Fortsetz.). — Dr. J. Murr, Berichtigung.

Bot. Literatur, Zeitschriften etc.: P. Ssusev, Scheremetev, E., Gräfin, Illustrierte Anleitung zur Bestimmung der Pilze Mittelrusslands (Ref.). — A. Kneucker, Kirchner, Dr. O. von, Blumen und Insekten, ihre Anpassung aneinander u. ihre gegenseitige Abhängigkeit (Ref.). — Derselbe, Migula, Dr. Walter, Kryptogamenflora (Ref.). — Derselbe, Smalian, Dr. K., Naturwissenschaft. Unterricht für höhere Mädchenschulen (Ref.). — Derselbe, Müller Dr. K., Die Lebermoose (Ref.). — Derselbe, Marret, Léon, *Icones Florae alpinae plantarum* (Ref.). — Derselbe, Ascherson, Dr. P. u. Graebner, Dr. P., Synopsis der mitteleurop. Flora (Ref.). — Inhaltsangabe verschiedener botan. Zeitschriften.

Bot. Anstalten, Vereine, Tauschvereine, Exsiccatenwerke, Reisen etc.: Preussischer Botan. Verein (Ref.). — Botanischer Verein Nürnberg. — Verein zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen. — Naturforschende Gesellschaft zu Görlitz, Hundertjahrfeier. — Türkheim, Freiherr Hans von, Bot. Forschungsreise nach Santo Domingo.

Personalnachrichten.

Hermaphroditismus und Sexualtransmutation.

(Abnormsexuelles Verhalten von Weiden.)

Von Walther Zimmermann, Schopfheim i. W. (Baden).

(Mit einer Tafel.)

Nach den bisherigen Untersuchungen nimmt man als Voreltern der *Salicines* hermaphrodite Gewächse an. Und ich glaube, das ziemlich häufige Auftreten monoecischer Sträucher und solcher mit zwittrigen Kätzchen daraus zu verstehen, dass die Abgliederung der dioecischen Weiden phylogenetisch noch zu jung ist und die neu erworbenen Charaktere noch nicht so beständig geworden sind, um nicht häufige Rückschläge zu ermöglichen.

Berichte über derartige Beobachtungen sind schon in grösserer Anzahl veröffentlicht worden. Jedoch sind sie sehr zerstreut und versteckt in einer nicht leicht zugänglichen Literatur, so dass es mir angebracht erschien, meine mehrjährigen Beobachtungen und Notizen ebenfalls herauszugeben, umso mehr, da sich in ihnen einige bisher unbekannt Vorkommnisse befinden, vor allem deshalb, weil einzelne Fälle systematisch beobachtet wurden.

Das Auftreten solcher anormalen Verhältnisse ist zweifacher Art. Man hat zu unterscheiden zwischen einfachem gelegentlichem Zwittertum, wo beide

Geschlechter ziemlich gleichmässig vertreten sind, und transmutierendem Hermaphroditismus, wo neben Zwittermerkmalen das eine oder andere Geschlecht in weitüberwiegendem Masse noch vorherrscht oder vorzuherrschen beginnt.

Ueber den, man könnte fast sagen, „normalen“ Zwitterzustand von Weiden liegen schon zahlreiche Beobachtungen vor. Der andere Fall aber, wo man von einer Sexualtransmutation reden könnte, wurde nur selten gefunden. Nicht immer ist es leicht zu unterscheiden, wohin ein derartiger Fund zu stellen ist. Erst mehrjährige Untersuchungen können hierüber Aufschluss geben, und solche sind in freier Natur viel schwieriger auszuführen, wo beständig Umänderungen sich vollziehen, als im Kulturgarten, wo der Untersuchende sorgsam sein Beobachtungsmaterial bewacht.

Trotzdem ist es mir geglückt, drei Fälle 5 Jahre lang persönlich zu beobachten. Einen vierten konnte ich an zugesandtem Material studieren.

Da letzterer die Anregung zu meinen Beobachtungen gab, so möge er zuerst gebracht werden. Er ist zugleich der interessanteste, denn er weist eine wohl bisher unbekannte Erscheinung auf, wenigstens fand ich in der Literatur nichts ähnliches.

Prof. Jul. Römer, welchem Herrn ich die Zusendung des Materials zu diesem Falle verdanke, veröffentlicht in der Zeitschrift „Aus der Natur“ (Jahrgang I. Bd. 2. Seite 736) unter „Geschlechtsveränderung einer Weide“ eine kurze Notiz, in der er von einem Weidenbastard, *Salix blanda* Andrzejewsky (= *Salix babylonica* × *fragilis*) berichtet, der, anfangs männlichen Charakters, mehr und mehr weibliche Organe hervorbrachte. Zwei Exemplare dieser Hybride wurden etwa in der Mitte der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts im Schulhofe der Mädchenschule zu Kronstadt in Siebenbürgen angepflanzt. Nach 25 Jahren machte Prof. Römer die Bemerkung, dass von einer dieser männlichen Weiden Samen fortflohen. Im nächsten Frühjahr angestellte Untersuchungen förderten dann auch an beiden Bäumen weibliche Organe zutage. Anfangs nur vereinzelt auftretend, mehrten sie sich im Laufe der Jahre zusehends, sodass Prof. Römer mir im Mai 1908 schrieb, „dass gewisse Aeste fast ausschliesslich weibliche Kätzchen trugen, andere solche, die nur zum Teile weiblich, zum Teile männlich waren. Ein langsames Zunehmen der „Weiblichkeit“ habe ich an der einen Weide bemerkt; die andere ist vorwiegend noch männlich.“

Dieser Hang zum „Ewig-weiblichen“ interessierte mich ungemein, insbesondere deuchte es mir wichtig, zu erfahren, ob die neuauftretenden Fruchtknoten der *Salix babylonica* L. oder dem andern Elternteil oder einfach der Kreuzung angehörten. Ich bat daher um Uebersendung lebenden Untersuchungsmaterials, welches mir im Mai 1909 Herr Prof. Dick-Kronstadt freundlichst übersandte.

Unter den zahlreichen Zweigen fanden sich solche, die rein männlich waren, also den ursprünglichen Charakter bewahrt hatten, während andere ganz oder fast ganz in den weiblichen umgeschlagen waren, nur sehr vereinzelt Staubblattblüten sah ich zwischen den weiblichen Schuppen. Die Mehrzahl liess das »Zunehmen der „Weiblichkeit“« in deutlichster Weise erkennen. Es genügt die Schilderung eines derartigen Zweiges, der die Umwandlung des Geschlechtes besonders schön zeigt.

Dieser etwa 30 cm lange Zweig trägt 7 Kätzchen. Während das unterste — bzw. in natürlicher Lage durch das Hängen der Zweige oberste — noch keine Spur von weiblichen Organen erkennen lässt, ist die Spitze des zweiten aus 3 weiblichen Blüten gebildet, ferner stehen noch 5 gleiche etwas zurückliegend in den männlichen Schuppen. Das dritte zeigt von beiden Elementen annähernd gleich viel. Jedoch nicht derart, dass die Geschlechter regellos verteilt sind. Vielmehr ist wiederum die Spitze weiblichen Charakters, während der Basis zu der männliche Typus vertreten ist. Kätzchen 4 und 5 sind in der oberen Hälfte männlich, im andern Teil gemischt, doch so, dass die Staubblattschuppen sichtlich in der Minderzahl sind. Die beiden obersten bzw. untersten Blütenstände sind rein weiblich, ohne jedes Auftreten des anderen Geschlechtes.

Man sieht also, dass die Zweige in den dem Stamm am nächsten liegenden Teile ihren Urcharakter gewahrt haben, dass sie den Spitzen zu immer weiblicher werden, bis in den jüngsten Teilen die Umkehrung vollendet ist. Aber nicht nur in den Zweigen macht sich die Mehrung der Fruchtknoten in dieser Nacheinanderfolge bemerkbar, dass stets die Spitzen am weitesten umgebildet sind, auch in den einzelnen Kätzchen wiederholt sich die Erscheinung: Basis ♂, Mitte ♂♀, Spitze ♀.

Das Interessanteste und wohl auch das Wichtigste bei diesem Falle ist der Umstand, dass die neuauftretenden weiblichen Organe, die allmählich vorzuherrschen beginnen, vollkommen der *Salix babylonica* L. angehören: die Kapseln sind sitzend und unten behaart. Irgendwelche Bastardmerkmale konnte ich an ihnen nicht finden, zum mindesten hätten sie sich in einer Stielung des Fruchtknoten anzeigen müssen, denn es ist kaum möglich, dass ein so grosser Stiel wie bei *Salix fragilis* L. bei einer Kreuzung mit einer umgestielten Fruchtknoten tragenden Art ganz unterdrückt werden konnte.

Es liegt hier demnach klar auf der Hand, dass *Salix babylonica* L. die Mutter war, was übrigens von vornherein erwartet werden durfte, da diese bei uns nur in weiblichen Individuen angepflanzt wird.

Meines Wissens ist ein solcher Fall, wo ein Bastard teilweise zu dem einen Elternteil zurückkehrt, noch nicht bekannt geworden. Ob er sich ganz zu einem Individuum entwickeln wird, das nur die Blüten der Mutter trägt, sonst aber hybrider Natur ist, oder ob sich auch die vegetativen Teile späterhin an der Umwandlung beteiligen werden, so dass eine Hybride zu einem der beiden Eltern würde, das sind Fragen, die uns die Zeit beantworten muss.

Dass Hybriden durch Kreuzung mit den Eltern die Bastardeigentlichkeiten verlieren und sich durch wiederholte Kreuzungen in gleicher Richtung mehr dem befruchtenden Elternteil nähern, ist eine bekannte Tatsache. Hier sind es aber stets andere neue Individuen, während bei obigem Falle dasselbe Individuum sich dem einen Elternteil nähert. Das ist es, was meines Erachtens den Fall der *Salix blanda* Andrzej. wichtig und sehr wertvoll erscheinen lässt.

Von den an badischen Weiden gemachten Beobachtungen, die nun folgen werden, unterscheidet er sich durch das Fehlen von Deformationen in den Blüten und von „Zwitterschuppen“, die neben einem Staubblatt einen Fruchtknoten tragen. Bigyne Schuppen mit 2 „Kapseln“ sah ich einige Male.

Meine eigenen Beobachtungen machte ich an 4 Exemplaren der *Salix fragilis* L. und an 3 der *Salix aurita* L.

Den schönsten Fall der *Salix fragilis* L. (Photogr. 1) untersuchte ich an der Schwabentorbrücke zu Freiburg i. Br. Prof. Römers Aufsatz erschien 1906. Seit dieser Zeit sah ich mir fast jede Weide an, um ähnliche Vorkommnisse zu finden. 1906 und 1907 bemerkte ich an dem erwähnten Baume nichts. Erst 1908 fiel mir ein Zweig in die Hände, der Transmutationserscheinungen aufwies. Im folgenden Jahre (1909) traten sie häufiger und in allen Teilen des Geästes auf, sodass neben noch rein männlichen Aesten sich solche fanden, die nach ihrer Basis zu männliche Kätzchen trugen, während nach der Spitze hin, genau wie bei *Salix blanda* Andrzej., immer mehr weibliche Charaktere auftraten.

Der 1908 gefundene Zweig war folgendermassen beschaffen: von den 10 Kätzchen sind die obersten 4 völlig mit Staubblattschuppen besetzt, während die übrigen 6 mehr oder weniger gemischt sind. Am deutlichsten zeigen die Erscheinung die an der Spitze stehenden. Beim drittletzten herrschen im unteren Teile die männlichen Organe weitaus vor, und hie und da ist eine Narbe zu bemerken; je mehr man aber der Spitze des Blütenstandes zugeht, desto zahlreicher werden die weiblichen Blüten, die an der Spitze gänzlich die Oberhand gewonnen haben. Beim vorletzten sind nur wenige Staubbeutel zu bemerken; denn er ist fast ganz aus Fruchtknoten zusammengesetzt. Rein weibliche Kätzchen brachte das Jahr 1908 noch nicht, wohl aber fand ich sie 1909 sehr zahlreich. 1910 sah ich zum erstenmal bei dieser Weide Früchte.



L 29.

Abb. 1.

Die genauere Untersuchung der Kätzchen förderte noch viel des Interessanten zu Tage. So fand ich unter den eingeschlechtlichen Schuppen auch häufig „Zwitterblüten“, die einen „Fruchtknoten“ und ein Staubblatt beherbergen. Ferner sah ich Schuppen, die zwei Stempel trugen. Manchmal hatten beide das Aussehen von normalen Fruchtknoten, häufig war der eine, oft auch beide missgestaltet und gelblich mit eingetrockneten, schwarzbraunen Narben. Auch in Zwitterblüten bemerkte ich solche Deformationen der weiblichen Organe, die bisweilen den Anschein erweckten, als wären sie Staubgefäße, deren pollentrager Teil zu einer kompakten Masse geworden wäre, die das verlängerte, manchmal gespaltene Connectiv narbenartig überragte. Ausserdem traf ich in bigynen Schuppen Verwachsungen zweier Stempel an (Abb. 1).

Weitere Exemplare der *Salix fragilis* L. mit diesen Erscheinungen bemerkte ich auf dem Friedhof und an der Ludwigskirche (im Garten des Spitals) zu Freiburg i. Br. Da ich diese beiden Fälle erst 1909 untersuchte, so kann ich nicht beurteilen, wie sie zu klassifizieren sind. Am unsichersten bin ich bei der Friedhofweide; bei der andern glaube ich aus bestimmten Anzeichen transmutierenden Zwitterzustand annehmen zu dürfen.

An ersterer konnte ich besonders schön Monstrositäten beobachten, neben guter Ausbildung der bisher geschilderten Verhältnisse. Zwitterblüten und bigyne Schuppen waren gar nicht selten, doch waren diese selten normal, meist missgeformt: Die Fruchtknoten sind gekrümmt, dünn und gelblich, die Narben braun und vertrocknet. Ganz auffallende Abnormitäten sind wohl die Blüten, in denen eigentümliche Zwitter auftreten. Das Mittelband der Staubfäden ist verlängert und in zwei auseinandergebogene, Narbenästen ähnliche Lappen gespalten. Wir haben also auf einem normalen Filament eine Anthere, die eine „Narbe“ krönt.



L 30.

Abb. 2.

Andere Staubfäden verdicken bis auf eine kurze Stielpartie ihr ganzes Mittelband unter gleichzeitiger Streckung. Die Spitze verhält sich wie vorhin beschrieben. Dadurch erhalten wir lange, fruchtknotenähnliche Gebilde, denen die Pollensäcke als gelbe Streifen seitlich aufsitzen. Die Ausbildung dieser merkwürdigen Formen muss schon beginnen, wenn das Staubgefäss noch unentwickelt ist. Während sonst der Faden sich streckt, scheint sich hier das Mittelband in die Länge zu dehnen, während das Filament zurückbleibt. Anders kann ich mir die langen Antherenhälften nicht erklären (Abb. 2).

Die Weide neben der Ludwigskirche untersuchte ich zur eigentlichen Blütezeit nur flüchtig, und da ich an ihr nichts neues fand, liess ich sie unbeachtet. Im August 1909 wurde mein Augenmerk von neuem auf sie gelenkt durch ganz anormale Funde an der *Salix fragilis* L. von der Schwabentorbrücke.

An dieser sah ich am 4. August mehrere blühende Kätzchen, die ganz wie die im Frühjahr beobachteten sich verhielten: ihre Basis war männlich, die Mitte gemischt, die Spitze weiblich. Im September traten zwei weitere Kätzchen auf, die sich zu weiblichen zu entwickeln schienen, jedoch steril blieben und abfielen. Am 23. September stand ein rein männliches Kätzchen in voller Blüte, dem sich am 24. zwei gleichartige hinzugesellt hatten. Gleichzeitig kam ein abnormes zum Vorschein. Dieses, 5 cm lang, trug in seinem unteren, längeren Teile sterile oder gänzlich unentwickelte Schuppen, zwischen denen 2 männliche standen, während der ganze Spitzenteil aus wohlausgebildeten Fruchtknoten sich zusammensetzte.

Durch diese seltsamen Erscheinungen veranlasst, beobachtete ich auch den Baum im Spitalgarten — und nicht umsonst. Zwei weibliche Kätzchen ohne jedes männliche Element fand ich Ende August. Sie sind sehr abnorm ent-

wiekelt; ihr unterer Spindelteil ist lang gestreckt, sodass die ebenfalls unregelmässig langen Schuppen, deren Spitze manchmal gespalten ist, weit von einander entfernt stehen. Die untersten sind unfruchtbar, die mittleren weiblich, wenn auch die Mehrzahl der „Fruchtknoten“ verschumpft ist. Die Spitze blieb unentwickelt, da eine rötliche Made eine Wucherung in ihr veranlasst hatte.

Am 16. September traf ich vier weitere Kätzchen. Zwei enthielten taube Schuppen, das dritte weist am Grunde ein etwas über 1 cm langes Tragblatt mit einem normalen Fruchtknoten auf, während die anderen Schuppen steril sind, der Spindel eng anliegen und nur im oberen Teil etwas abstehen. Der vierte Blütenstand ist schon deshalb aussergewöhnlich, weil er nicht, wie die anderen Kätzchen, mit einem kleinen, krautigen Stiele in der Achsel eines Blattes sitzt, auch keine krautige Spindel besitzt. 3 cm von der Achsel des letzten Laubblattes entfernt beginnt ein kätzchenähnliches Gebilde. Seine Schuppen sitzen an einer verholzten Spindel, die man für die Verlängerung des Astes halten könnte, wenn sie nicht um die Hälfte dünner und heller gefärbt wäre. Die Tragblätter — etwa 20 an Zahl — sind sehr unregelmässig angeordnet und verschieden gross, im allgemeinen grösser als normale Blüten-schuppen. Entweder liegen sie der Achse an, oder sie sind abstehend, bisweilen zurückgebogen, manchmal an der Spitze gespalten. Ihre Gestalt ist lineallanzettlich; auch sind sie behaart. Auf die Strecke eines Centimeters ist die Spindel unbelästert, jedoch behaart, dann kommen einige unfruchtbare Schuppen, die an der Spitze einen Schopf bilden. Einige der untersten Blättchen zeigen verkümmerte Fruchtknoten. Das unterste trägt ein merkwürdiges Gebilde, das aus zwei trockenhäutigen, gegenständigen Blättern besteht, deren Ränder streckenweise verwachsen sind. Oben klaffen sie auseinander. Das Ding sieht aus wie eine sich öffnende Frucht. Ich halte es für einen Fruchtknoten, dessen Fruchtblätter einen Rückschlag zu Laubblättern erlitten.

Salix fragilis L. Nr. 4 war ein einfacherer Fall. 1906 und 1907 brachte mir mein Bruder Gerhard Zimmermann aus der Kiesgrube an der Basler Landstrasse bei Freiburg androgyne Zweige mit. Ich selbst kam erst 1909 zu dem Baum und kann daher nicht beurteilen, ob die Zwittererscheinungen in den vorhergehenden Jahren sich über das ganze Individuum erstreckten.

Bei meinen Untersuchungen fand ich nur einen der vier Aeste, in die sich der Stamm teilt, im eigentlichen Sinne hermaphrodit. Die andern 3 waren fast ganz weiblich; ich fand nur ganz spärliche Staubblattblüten, deren Anzahl in Anbetracht der Grösse des Individuums noch geringer erscheint. Wie bei den andern *Salix fragilis* L. war das weibliche Element auch bei diesem Fall von Androgynie vorherrschend. Mich näher über diesen Fall zu verbreiten, kann ich unterlassen, da im wesentlichen die Aeste genau so wie früher beschaffen waren. Nur zwei Monstrositäten möchte ich besonders erwähnen: sie zeigen Fruchtknoten, deren Narbenteil einwärts gekrümmt ist. In der Krümmung bemerkt man die Pollensäcke als gelbbraune Rudimente.

Statt dessen will ich mich jetzt den drei *Salix aurita*-Fällen zuwenden. Im allgemeinen den beschriebenen gleichend, weichen sie insbesondere durch die Regellosigkeit des Auftretens androgyner Elemente ab. Bei allen vorherberichteten Beobachtungen zeigte sich in auffallender Weise die Zunahme weiblicher Blüten den Spitzen sowohl der Zweige als auch der Kätzchen zu. Keine der *Salix aurita* L. wies dies auf, vielmehr kamen diese bald hier, bald da an den Aesten verteilt vor, neben solchen nur einen Geschleechtes auch hermaphrodit. Infolgedessen kann ich es mir ersparen, einzelne Aeste zu beschreiben.

Wie schon gesagt, sind es drei Individuen. Auf das eine machte mich mein Bruder 1906 in der oben erwähnten Kiesgrube aufmerksam. Es war nur ein kleiner Strauch, den zu untersuchen ich selbst nie die Gelegenheit hatte. Interessant waren bei ihm besonders die Uebergänge von Staubfäden zu Fruchtknoten. Ausgezeichnet konnte man die einzelnen Stufen sehen. Die Mittelbänder des Androeceums verlängern sich über die Pollensäcke hinaus und gabeln sich, sie ergrünen, schwellen an, sodass die Beutel auf die Seite gedrängt werden.

Diese werden mehr und mehr rudimentär. Schliesslich haben wir einen „Fruchtknoten“ oder vorsichtiger gesagt: ein einem solchen in Gestalt ähnliches Gebilde vor uns, das auf einem langen, fadenartigen Stiel sitzt. Manchmal bleiben die Antheren erhalten, was ganz eigentümliche Formen hervorruft. Auch hier war bald nur ein Staubblatt, bald waren zwei umgewandelt.

Ueber das weitere Geschick dieses Strauches weiss ich nichts. Umso genauer untersuchte ich zwei Fälle im Mooswald an der Bahn Freiburg-Hugstetten. Es sind dies meine ersten Beobachtungen auf dem Gebiete der Androgynie, zu denen mich Prof. Römers Notiz anregte. Ich machte sie 1906.

Im April dieses Jahres fand ich am erwähnten Orte eine *Salix aurita* L. (Abb. 3), dessen Aeste männliche und weibliche Kätzchen neben hermaphroditen trugen. In weitaus überwiegender Mehrzahl herrschten die männlichen Elemente. Zwei Jahre später (1908) kam ich wieder an die Stelle; doch war anfangs mein Suchen vergeblich, obwohl ich nach meinen Aufzeichnungen am alten Ort und am gesuchten Strauche sein musste. So hatte sich die Weide verändert, dass ich sie nicht wiedererkannte.

Nur weibliche Blüten fand ich. Erst als ich Ast für Ast untersuchte, förderte ich einen in der Mitte zu Tage, der den Charakter des Strauches vom Jahre 1906 aufwies. Ich hatte mich also nicht geirrt! Der ganze übrige Strauch war weiblich geworden und zwar so, dass in einer Schuppe meist 2 Fruchtknoten standen, am Grunde der Kätzchen bisweilen auch monogyne: auch Verwachsungen fanden sich. 1909 sah ich wieder nach, mein Fahren auf rein männliche Kätzchen war lange vergeblich. Endlich stiess ich auf drei, während Zwitterkätzchen häufiger waren. Das Sprunghafte, Unbeständige kam sehr deutlich zum Ausdruck, denn Aeste, die 1908 schon rein weiblich waren, zeigten wiederum männliche Elemente. Trotzdem war die „Weiblichkeit“ stärker vertreten als 1906.

Stufenweise Umformung des ganzen oder halben männlichen Geschlechtsapparates in den anderen war auch hier sehr gut zu beobachten, 1906, 1908 und 1909. Das letzte Jahr brachte noch eine besondere Erscheinung hervor, nämlich die Ausbildung der Endstufe, der normalen, fruchtenden Kapsel. Musste

ich bei dem Fall aus der Kiesgrube vorsichtigerweise sagen: fruchtknotenähnliche Gebilde, so kann ich hier, wie auch im nächsten Falle, ungescheut von Fruchtknoten — richtiger Fruchtblättern — reden. Mein Herbar enthält Belegexemplare, bei denen solchen aus Staubgefässanlagen gewordenen Kapseln — was aus ihrem doppelten Auftreten hervorgeht — reichlich Samen entquellen, entweder bei beiden Kapseln in einer Schuppe oder bei nur einer, während die andere taub ist. Auch wo Stielverwachsungen auftreten, ist bald nur eine Kapsel fruchtbar, bald beide. In früheren Jahren war dergleichen nicht zu bemerken, wie ja auch die damaligen „Fruchtknoten“ noch keine völlig normale Gestalt besaßen, sondern mehr oder weniger ihr Hervorgehen aus männlichen Sexualanlagen erkennen liessen.

1910 fand ich die Weide sehr verändert. Die Mischung der Geschlechter war wieder bedeutend grösser, so dass ich nicht mehr an ein Streben, das andere Geschlecht auszubilden, glauben kann, auch nicht an ein rythmisches Fliessen. Hier müssen Augenblicksbedingungen walten, deren Resultat je nach dem Vorherrschen bestimmter Komponenten bald das Vorwalten des einen oder des andern Geschlechts ist. Die Enttäuschung, die Weide nicht weiblicher zu sehen, ward entschädigt durch einen andern Fund in den Umbildungsformen. Ich schnitt aus den androgynen Kätzchen „Zwitter“ heraus, bei denen auf einem langen oder kurzen Stiel die Kapsel sass, jedoch mehr oder weniger offen. Man konnte an diesen Gebilden deutlich sehen, dass die Sexualfunktion eigentlich nur dem Blattrand übertragen wurde. Die Antheren bezw.



L 31.



Abb. 3.



a.

ihre Reste zogen sich den Spaltenrändern entlang. Besonders monströs war das Auftreten der Samenanlagen, die als grüne Knöllchen teils neben den Antherenresten auf dem Fruchtblattrande sassen, teils aber auch auf der Blattmasse — aber stets auf der Seite der Spalte — oder am Stiel (Abb. 3a).

Die völlige Umbildung des männlichen Geschlechts in das weibliche konnte ich an einer benachbarten Weide feststellen.

1906 hatte ich unweit der eben beschriebenen *Salix aurita* L. eine andere gefunden, die kein normal männliches Organ zeigte, sondern nur alle möglichen Stufen der Umwandlung. Dies jedoch nur an der Minderzahl der Kätzchen, die meisten waren ausnahmslos rein weiblich und nur bigyn, ganz vereinzelt standen an der Basis Schuppen mit nur einem Fruchtknoten. Bei der letzten Untersuchung 1909 fiel mir dieser Strauch schon von weiten durch seine dicken und schwerherabhängenden Blütenstände (Photogr. 2) auf, die sich als aus nur zweiweibigen, nicht selten mannigfache Verwachsungserscheinungen aufweisenden Blüten zusammengesetzt erwiesen. 1906 und 1908 nur steril, war auch dieses Individuum 1909 fruchtend geworden (Abb. 4).

Dieser letzte Fall ist der einzige, bei dem die Sexualtransmutation zu Ende geführt wurde und zwar in einer ganz eigenartigen Weise: es entstand eine neue Form mit bigynen Blütenschuppen, die sich vom normalen Typus der weiblichen *Salix aurita* L. schon von der Ferne durch ihre grossen, dichten Kätzchen unterscheidet, die durch ihr bedeutendes Gewicht tieferhängen.

Unauffälliger und daher wohl oft übersehen ist die entgegengesetzte Umkehrung des weiblichen Geschlechts in das männliche, von der ich einen Fall beobachtete. Die Weiden (*Salix fragilis* L.) stehen oben und unten an der Kaiserstrassenbrücke in Freiburg i. Br.

Das ganze Gezweig ist von der Erscheinung durchsetzt, die man erst bei genauem Betrachten bemerkt, während die andern schon beim Davorstehen auffielen. Die Fruchtblätter trennen sich an der Spitze, den freien Rändern entlang ziehen sich Antherenwülste, die manchmal noch von der Narbe überragt sind, manchmal auch nur an einem Blatt auftreten, sodass Zwittergebilde entstehen, deren eine Hälfte männlich, die andere weiblich ist. Die Pollensäcke nehmen immer grösseren Raum und normalere Form an, während der Fruchtknoten kleiner und sein Stiel länger wird. So kommen wir zu verwachsenen Staubblättern, deren Antheren meist einander zugekehrt sind, statt wie im normalen Falle parallel zu stehen. Der Faden spaltet sich unter gleichzeitiger

Drehung der Antheren um 90° tiefer, bis zum Endrand, wo sich auf der Schuppe zwei völlig normal aussehende Staubblätter befinden, ganz wie in einer Schuppe eines männlichen Kätzchens (Abb. 5).

Eine knappe Zusammenfassung möge die wichtigsten Befunde hervorheben.

Die Sexualität ist keine feste Eigenschaft, sie ist genau wie die des Soma eine Funktion bestimmter Bedingungen, eine Reaktion auf uns unbekannt und zu erforschende Lebensumstände. Wie somatische Organe dem Funktionswechsel unterworfen sind, dass z. B. ein Blatt zum Speicherorgan wurde oder ein Staub- oder Fruchtblatt zum Blütenblatt, so kann sich auch das Fruchtblatt in ein Staubblatt und umgekehrt verwandeln. Die Umbildungen zeigen uns, dass die eigentlich sexuellen Zellen an den Blatträndern liegen, die sich zusammenschliessen und so die Placenten bilden, sie zeigen, dass die Narbe eine umgewandelte Blattspitze und das Konnektiv das Gegenstück ist zur vegetativen Masse des Fruchtknotens.

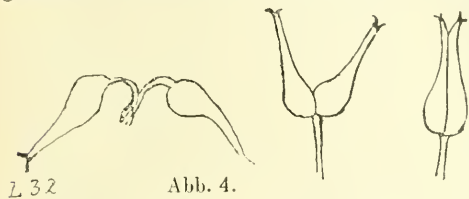


Abb. 4.

L 32



Abb. 5.

L 33

Indem die Umbildung vor sich geht, erhalten wir Blüten, die die zwei Blätter in den mannigfachsten Umbildungen zeigen. Den Anfang machen Gebilde, die Charaktere beider Geschlechter an einem Körper tragen. Durch mehr oder minder tiefgehende Trennung der Blätter kommen Schuppen zuwege, die beiderseitig oder nur einseitig stufenweise Umformung der Blätter zeigen bis zur normalen Gestalt und zur Reifefähigkeit. Bei der Gruppe ♀ ↔ ♂ ist damit das Endstadium erreicht. Um bei der andern (♂ → ♀) dahin zu kommen, muss noch eine Verwachsung stattfinden, was jedoch nicht immer geschieht, die Fruchtblätter aber nicht hindert, Samen hervorzubringen, so dass die normaler Weise eine zwei-blättrige Kapsel tragende Schuppe statt ihrer 2 Bälge trägt.

Hinsichtlich des Individuums wurde beobachtet, dass die Umwandlung sporadisch auftreten kann oder geordnet, in diesem Falle der Spitze sowohl der Kätzchen als der Zweige zu am ausgeprägtesten. Sie kann andauernd fortschreiten, so dass der ganze Strauch das andere Geschlecht bekommt, oder fluktuieren, so dass ein regelmässiges Schwanken statthat. Bei einem Bastard wurde festgestellt, dass durch die Umkehr der eine Elternteil rein in Erscheinung tritt.

Bis jetzt konnte nur die Tatsache der Geschlechtsumwandlung festgestellt werden, die Bedingungen, unter denen dieses abnorme Verhalten auftritt, noch nicht. Ob hier Ernährungstragen, Krankheiten oder klimatische Anlässe vorliegen, wissen wir nicht. Bei Nelken wurde beobachtet, dass die Sporen des Pilzes *Ustilago violacea* das weibliche Geschlecht in das entgegengesetzte umwandeln. In keinem der Fälle, die ich untersuchte, bemerkte ich derartiges; auch konnte ich keine Aenderung der äusseren Bedingungen wahrnehmen. Hervorheben will ich, dass die sämtlichen untersuchten Weiden angepflanzt wurden. Es muss demnach dieses rätselhafte Auftreten ursprünglich latenter Sexualmerkmale in inneren Ursachen seine Gründe haben, die wir zu erforschen versuchen müssen.

O. von Seemen konnte auf seine Studien (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenbg. 28 [1886] 1 ff.) hin nur von einem „Streben der Natur“ reden. Im dritten Falle der *Salix aurita* L. kann man von einer Durchföhrung sprechen! Selbst wenn die beobachteten Fälle sämtlich unfruchtbar geblieben wären, so hätte man doch in allen denen von Transmutation reden dürfen, wo im Laufe der Zeit eine allmähliche Vermehrung des entgegengesetzten Geschlechts stattfand. Ob die Grenze erreicht wird oder nicht, bleibt sich gleich. Es ist an sich schon wunderbar, wenn an einem nachgewiesenermassen männlichen Individuum plötzlich ohne uns ersichtlichen Grund weibliche Elemente auftreten und diese zeitweise vorzuherrschen beginnen.

Experimentelle und mikroskopische Arbeiten über diese Befunde sind in Angriff genommen worden. Ich wäre daher sehr verbunden für Zusendung von Material, Beobachtungsmitteln und Literaturnachweisen, die sich natürlich nicht nur auf Weiden erstrecken sollten.

Zur Tafel:

Photogr. I. Zweig der *Salix fragilis* L. (Schwabentorbrücke; Freiburg i. Br.).

Photogr II. Endstufen der Umwandlung bei *Salix aurita* L. (Mooswald bei Freiburg i. Br.); a. die bigyne, b. die monogyne Form.

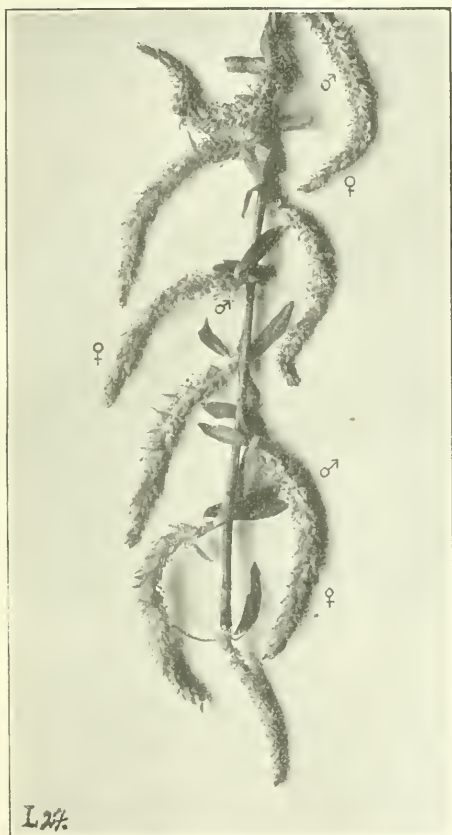
Beiträge zur Flora des Harzes.

Von K. Wein.

V. *Papaver subpiriforme* Fedde am südlichen Harze.

Eine der auffälligsten Mohrarten aus der Verwandtschaft des *Papaver Rhocas s. lat.* ist das neuerdings von Fedde in „Bull. Herb. Boiss.“ 2. sér. V [1905] 169 aus Syrien beschriebene *P. subpiriforme*. Vor allem ist diese Art durch die birnförmigen Kapseln sehr ausgezeichnet.

Zimmermann, W., Hermaphroditismus und Sexualtransmutation
der Weiden.



Photogr. 1.



Photogr. 2.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [17_1911](#)

Autor(en)/Author(s): Zimmermann Walt[h]er

Artikel/Article: [Hermaphroditismus und Sexualtransmutation. \(Abnormsexuelles Verhalten von Weiden.\) 49-56](#)