

# BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

**Inhalt. Orig.:** Askenasy, Ueber den Einfluss des Wachstumsmediums auf die Gestalt der Pflanzen. — **Litt.:** Parlatore, Flora italiana, IV. — Duby, Cryptogames exotiques. — **Neue Litteratur.** — **Gesellsch.:** Schlesische f. vaterl. Cultur. Engler, über die Flora des Isonzothales. Schneider, über Calyptospora. Kleinere Mittheilungen. — **Anzeige.**

## Ueber den Einfluss des Wachstumsmediums auf die Gestalt der Pflanzen.

Von

**Dr. E. Askenasy.**

(Hierzu Taf. III u. IV.)

Schon früh bemerkten die Botaniker, dass einige Pflanzen, je nachdem sie im Wasser oder auf dem Trocknen wachsen, beträchtliche Verschiedenheiten ihrer Gestalt zeigen. Bei der ausserordentlichen Thätigkeit, welche seit Linné auf dem Gebiete der beschreibenden Botanik geherrscht hat, ist es nicht auffallend, dass auch die verschiedenen Formen dieser Pflanzen beschrieben, characterisirt und von verschiedenen Beobachtern in mannichfacher Weise in das Linné'sche Schema von Gattungen, Arten und Varietäten eingereiht wurden. Dabei zeigt sich hier mehr als anderwärts das Bestreben, von der fertigen Form auf die bewirkende Ursache zu schliessen, wohl deshalb, weil letztere so nahe liegt, dabei so einfacher Art ist, dass Viele glauben, mit Leichtigkeit aus der Beobachtung der Verhältnisse, in denen solche Pflanzen vorkommen, auf die Bedingungen schliessen zu dürfen, die ihrer Variation zu Grunde liegen. Indessen sind die natürlichen Verhältnisse in der Regel zu complicirt, um derartigen Schlüssen eine grosse Sicherheit zu geben, und da kaum Jemand es unternommen hat, seine Ansichten durch Versuche zu verificiren, so ist auf diesem Gebiete eine ziemlich bedeutende Verwirrung entstanden, sowohl in Bezug auf die systematische Stellung der erwähnten Pflanzenformen, als auch in Bezug

auf die Meinungen über den Einfluss des Wachstumsmediums auf die Gestalt derselben. Während Einige diesen ungebührlich ausdehnen, negiren ihn Andere vollständig, und noch ganz kürzlich hat Nägeli in einer an neuen Gedanken und Anschauungen sehr reichen Arbeit „über den Einfluss der äusseren Verhältnisse auf die Varietätenbildung im Pflanzenreiche“ denselben in der bisher überwiegend angenommenen Ausdehnung als sehr problematisch dargestellt.

Im Folgenden führe ich die Resultate meiner Beobachtung an einer Anzahl Pflanzen an; ich suchte soweit es anging das Experiment zu Grunde zu legen, und gleichzeitig die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Theile mit Hilfe des Mikroskops möglichst weit zurück zu verfolgen. Vorausschicken will ich, dass die von mir beschriebenen Fälle Ausnahmen sind; die grosse Mehrzahl der Pflanzen, soweit sie überhaupt einen Wechsel des Medium verträgt, lässt keinen tiefer greifenden Einfluss desselben wahrnehmen.

### *Ranunculus aquatilis* L.

Ich beginne mit dieser Pflanze, weil sie, wie keine andere, Veranlassung zu widersprechenden Angaben gegeben hat. Eine auch nur oberflächliche Uebersicht der darüber angesammelten Litteratur zu geben, ist hier nicht wohl möglich; es ist auch um so weniger nöthig, als Rossmann in seinen „Beiträgen zur Kenntniss der Wasserfahnenfüsse“ \*) darüber sehr gründlich berichtet hat. Rossmann hat sich in

\*) Giessen, 1854.

dieser Monographie lediglich an die fertigen Formen gehalten und keine Experimente angestellt, trotzdem sind seine Beobachtungen so sorgfältig, dass die daraus gezogenen Schlüsse meist mit den Resultaten übereinstimmen, die mir das Experiment gegeben hat. Seine Arbeit gestattet mir auch, mich bei vielen Dingen kürzer zu fassen, und nur das genauer zu betrachten, was mit dem Zwecke dieser Arbeit in naher Verbindung steht, indem ich für das Uebrige auf ihn verweise. Nicht einverstanden bin ich, heiläufig erwähnt, mit Rossmann's Theilung des *R. aquatilis* in *R. longifolius* und *brevifolius* nach dem Grössenverhältnisse der Blätter zu den Internodien. Er sagt selbst, dass diese genannten Formen nur Extreme sind, die durch Uebergänge völlig vermittelt werden, und als Extreme haben sie auch einige Berechtigung, aber in der Anmerkung auf Seite 59 geht er gleich so weit, sie als zwei neue Arten wahrscheinlich zu finden. Diess ist bei den bisherigen Ansichten über die Natur der Arten nicht zulässig; auch finde ich nach meinen Beobachtungen nicht, dass die Extreme die Mittelformen an Zahl der Individuen übertreffen, und dass die übrigen von Rossmann angegebenen Eigenschaften der Blüten u. s. w. mit der relativen Grössendifferenz der Blätter und Internodien immer zusammengehen.

#### Wasserform \*).

*R. aquatilis* wurzelt bekanntlich stets auf dem Grunde des Wassers fest. Es haben aber seine Wurzeln keine grosse Bedeutung für die Ernährung, da, wie der Versuch leicht zeigt, die ganze Pflanze zur Aufnahme der Nahrung geschickt ist; wohl aber sind sie wichtig als Haftorgane, sie gestatten der Pflanze eine regelmässige Stellung zum Licht anzunehmen, was namentlich in der Jugend von Bedeutung ist. Lässt man Pflanzen im Wasser schwimmend keimen, so nehmen sie die seltsamsten Krümmungen an, und gedeihen nicht so gut wie solche, die man im Boden wurzeln lässt. Das Blatt der Wasserform hat eine ziemlich eigenthümliche

\*) Da Nägeli den Ausdruck Varietät lediglich für solche Individuengruppen anwendet, deren gemeinsame Eigenschaften eine grössere Constanz besitzen, so scheint es mir zweckmässig, für jene Gruppen innerhalb der Species, bei denen eine solche Constanz nicht vorhanden oder nicht nachgewiesen ist, eine besondere Bezeichnung zu haben. Als solche gebrauche ich den bereits von vielen Botanikern angenommenen Ausdruck „Form“, den allerdings Einige im allgemeineren Sinne verwenden.

Gestalt. Der Blattstiel theilt sich nämlich in 3 Sprossen, welche nicht in einer Ebene, sondern nahezu wie ein dreigliedriger Wirtel stehen, sie theilen sich weiter in je 2 oder 3 Sprossen, und stehen letzteren Falls immer nach Art eines dreigliedrigen Wirtels; diess wiederholt sich bei allen weiteren Dreitheilungen. Daher rührt es, dass das ausgebildete Blatt in seiner Verzweigung einem verzweigten Stengel ähnlich sieht. Es wird diese Thatsache häufig mit dem wenig genauen Ausdruck bezeichnet, die Blattzipfel stehen nach allen Richtungen ab. Der Blattstiel ist von wechselnder Länge, manchmal so lang oder länger als die Spreite; manchmal sind die Blätter nahezu sitzend. Auf dies Verhältniss ist das Licht von grossem Einfluss; sein Mangel steigert die Länge des Stiels gegenüber der Spreite, doch sind daneben noch andere Umstände massgebend. Der Querschnitt des Stiels sowohl, wie der von ihm ausgehenden Sprossen, die ich insgesamt als Spreite bezeichne, ist nahezu kreisrund, an seiner Basis erweitert sich der Blattstiel zu einer häutigen, den Stengel umfassenden Scheide, die man, wenn man will, mit Godron als Stipularbildung ansehen kann. Die Anatomie des Stengels, wie der Blätter ist äusserst einfach. Im Stengel verlaufen 3 (theilweis auch 4) Gefässbündel, die zeitig in Dauergewebe übergehen und sich nie zu einem Holzring verbinden. Vermöge starken Wachsthuums der Rinde in tangentialer Richtung wird der innerste Theil des Stengels bald hohl. In dem Blattstiele verlaufen 3 Gefässbündel, von denen die 2 seitlichen, später als das centrale gebildet, in einem Bogen durch die Blattscheide verlaufend, in den Stengel eintreten; am oberen Ende des Blattstiels vereinigen sich diese 3 Bündel wieder, um dann Abzweigungen in die Blattsprossen zu senden, in deren jedem ein centrales Bündel sich findet; es liegt in einem ziemlich lückenlosen Gewebe, nahezu in der Mitte (vergl. Fig. 28 u. 29). Die äusserste Zellschicht besteht aus sehr regelmässigen, oblongen Zellen, und zwar sind die des Blattstiels beträchtlich länger als die der Spreite, doch ist der Uebergang ein allmählicher. Die äussersten Zellen des Blattstiels, wie des Stengels haben einen geringeren Durchmesser als das weiter nach innen liegende Parenchym. Wie bei vielen ungetaucht wachsenden Wasserpflanzen, ist auch bei *R. aquatilis* die Hauptmasse des Chlorophylls in der äussersten Zellschicht der Blattspreite, enthalten; im Blattstiel und im Stengel indessen ist es die zweite Zellschicht nach Innen, welche reichliche Chlorophyllkörner enthält, die

äusserste (Epidermis) hat hier deren nur wenige.

Die Entwicklungsgeschichte des Wasserblattes (vergl. Fig. 1—6) ist in mehrfacher Beziehung interessant. Das Blatt erscheint zuerst als ein Hügel an der Endknospe, unten an diesem wachsen bald beiderseits 2 Streifen flachen Zellgewebes heraus, die die Stammknospe umschliessen und zur Blattscheide werden, dann wächst das Blatt in die Höhe, die Spreite differenzirt sich durch stärkere Ausbildung in die Fläche vom Stiel. Nun entstehen durch stärkeres centrifugales Wachstum an zwei Stellen der Spreite zwei Höcker, die sich etwas über die Fläche des Blattes erheben und, wie auch der zwischen ihnen liegende Ausschnitt des Blattes, fortfahren, centrifugal zu wachsen. Diese zwei Stellen stärksten Wachstums liegen nicht am Rande des jungen Blattes, sondern zwar in dessen Nähe, aber doch innerhalb desselben. Es wiederholt sich diese Erscheinung, die sich in einem einfachen Umriss nicht sehr klar darstellen lässt, auch weiterhin bei jeder Dreitheilung des jungen Blattes. Sie erklärt uns, warum diese Sprossen, wenn fertig ausgebildet, in einem dreigliedrigen Wirtel stehen, und giebt den Schlüssel zu der von Rossmann beobachteten Thatsache, dass am erwachsenen Blatte der mittlere Spross die beiden Seitensprossen am Grunde etwas umfasst, eine nothwendige Folge der beschriebenen Entstehungsweise, die natürlich beim unfertigen Blatte noch viel klarer hervortritt, und bei anderen Pflanzen, z. B. vielen Umbelliferen, in verstärktem Maasse wiederkehrt\*). Seiner ganzen Verzweigung nach ist das Blatt von *R. aquatilis* ein mehrfach fiedertheiliges, dessen Fiedern sich ebenfalls fiederförmig theilen. Der Hauptspross (Axe) des ganzen Blattes sowohl, wie der Blattzweige ist immer deutlich erkennbar. Bei Dreitheilung ist der mittlere Spross der Hauptspross und hat 2 seitliche Nebensprossen, bei Zweitheilung hat er nur einen solchen. Häufig überholen die Nebensprossen im Wachstum den Hauptspross. Anfangs zeigt das Blatt ein sehr lebhaftes centrifugales Wachstum, das zu einer oft sehr beträchtlichen Zahl von Sprossungen

\*) Es ist einleuchtend, dass sich diese Entstehungsweise in dem fertigen Blatte um so klarer aussprechen muss, je weniger die Blattsprossen durch vorherrschend in *einer* Ebene erfolgendes Wachstum abgeflacht werden, und je weniger ihre ursprünglich von dieser Ebene abgewandte Richtung derselben durch spätere Drehung genähert wird. Beides trifft bei der Wasserform des *R. aquatilis* zu.

führt, die im Verlauf der fortgesetzten Theilungen immer schlanker werden. Das Aufhören dieses Wachstums ist an dem Auftreten von Haaren an den Spitzen der letzten Sprossen leicht erkennbar. Bei Fig. 5 hat das Spitzenwachstum bereits aufgehört. Aber währenddem fand fortwährend in den hinter der Spitze liegenden Theilen des Blattes lebhaftes intercalares Wachstum statt, welches auch nach dem Erlöschen der Zellvermehrung an der Spitze noch lange fort dauert, und vermöge dessen das Blatt den grössten Theil seiner Länge erreicht, so dass nachher nur noch eine Streckung der Zellen der Blattspreite auf das 4—5fache ihrer Länge erfolgt, während sich die Zellen des Blattstiels stärker strecken. Es findet diese Streckung in der Blattspreite von der Spitze nach dem Grunde hin statt, so dass die äussersten Spitzen der letzten Blattzipfel ihre vollständige Ausbildung am frühesten erhalten. Die Bildung der Gefässbündel erfolgt, allmählich fortschreitend, von dem Blattstiel aus, sie rückt der Verzweigung des Blattes langsam nach, nur in den letzten Blattzipfeln erfolgt sie ziemlich gleichzeitig in ihrer ganzen Länge.

#### Landform.

Man kann die Landform des *R. aquatilis* erhalten sowohl durch Keimenlassen der Samen, als auch durch Kultur der fertigen Wasserform auf dem Trocknen. Die Einzelfrucht enthält, wenn sie sich vom Fruchtboden löst, um bald darauf auf den Boden des Wassers niederzusenken, im Samen einen sehr kleinen Embryo, der sich während des Liegens im Wasser auf Kosten des Endosperms weiter entwickelt. Haben die Cotyledonen die Länge des Samens erreicht, so durchbricht die Wurzel denselben, und die sich streckenden Cotyledonen der jungen Pflanze heben die Samenhülle an ihrer Spitze empor. Der kurz vor dieser Zeit auf feuchtem Boden gesäete Samen keimt hier ganz ebenso gut wie im Wasser. Schon die Cotyledonen zeigen, je nachdem sie sich im Wasser oder auf dem Trocknen fertig entwickeln, grosse Gestaltverschiedenheiten. Die im Wasser gekeimten Pflanzen haben Cotyledonen von einer Länge von 5—8 Mm. und einer Breite von ca. 1 Mm. Merkwürdiger Weise haben diese Cotyledonen, wie es scheint ausnahmslos, auf der Oberseite einige wenige Spaltöffnungen, ohne eine chlorophyllose Epidermis zu besitzen; auch ihr inneres Gewebe ist dem der ausgebildeten Wasserblätter ähnlich; das nächste (erste) Blatt hat auf einem dünnen,

kurzen Stiele 3 fadenförmige Sprossen, das sehr ähnliche folgende hat deren 5, und es nehmen die Blätter der Pflanze bei immer reicherer Verzweigung allmählich die Gestalt ausgebildeter Wasserblätter an. (Vergl. Fig. I u. II.)

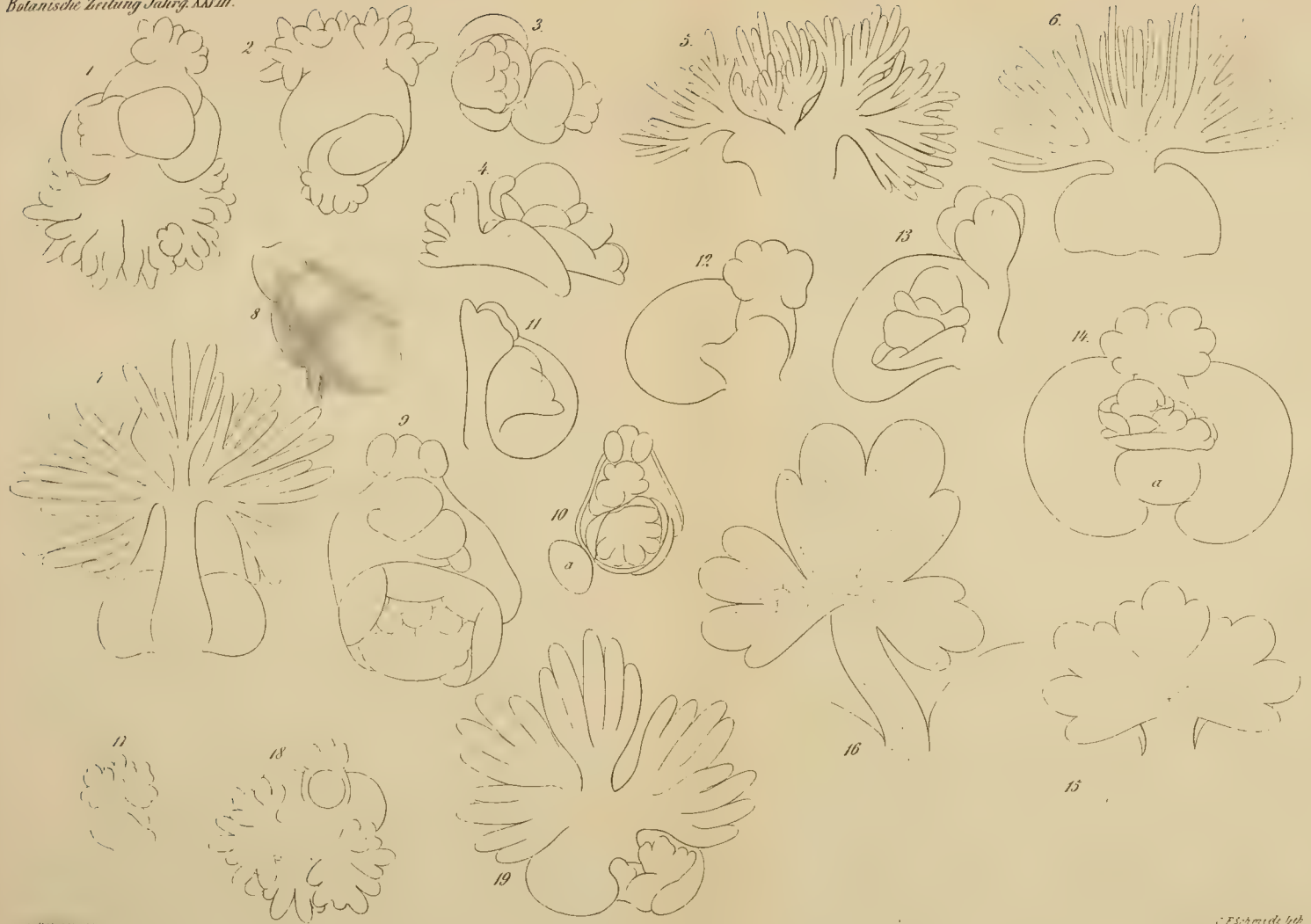
Die Cotyledonen der auf dem Lande kultivirten Pflanzen sind etwas weniger lang und im Maximum 2 Mm. breit, haben einen verkehrt-ovalen Umriss, eine gut entwickelte Epidermis mit Spaltöffnungen auf der oberen Seite und einen Bau, der mit dem erwachsener Landblätter übereinstimmt. Das nächste Blatt hat auf langem, kräftigem Stiel eine breite, dreitheilige, aber nicht bis zum Grunde getheilte Spreite, das folgende eine ähnliche fünftheilige; die nächsten Blätter haben alle lange Stiele und in zahlreichere, breite Sprossen getheilte Spreiten (vgl. Fig. III u. IV). Der Gestaltunterschied zwischen den ersten Blättern der Land- und Wasserform ist mithin sehr gross; nicht so gross zwar ist der Unterschied zwischen den späteren Blättern beider Formen, aber immerhin beträchtlich genug. Während die Länge des Blattstiels der Wasserform sehr wechselt, ja im Freien die Formen mit sitzenden oder sehr kurz gestielten Blättern vorherrschen, sind die Blätter der Landform immer gestielt, nie sitzend, der Stiel meist beträchtlich länger als die Spreite. Während die Internodien der Wasserform langgestreckt sind, und so bewirken, dass diese sich aus grossen Tiefen an die Oberfläche des Wassers erheben kann, sind sie bei der Landform äusserst verkürzt; in der Jugend und an sonnigen Stellen erhebt sich der Stengel äusserst wenig über dem Boden, und nur die im Umkreis stehenden Blätter, auf ihren Stielen mehr oder weniger von der Erde entfernt, geben der Pflanze den charakteristischen buschigen Habitus. Die späteren Blätter der Landform haben zwar keine so breiten Zipfel wie die jugendlichen, doch ist ihr Querschnitt stets flach und nicht kreisrund, wie durchweg bei der Wasserform; deswegen ist hier der Unterschied der Spreite und des flachcylindrischen Stiels sehr deutlich, dabei sind die letzten Blattsprossungen immer sehr kurz. Bei stärker verzweigten Blättern der Landform haben oft noch die 3 ersten auf den Blattstiel folgenden Sprossen Blattstielcharacter. In diesem Falle stehen sie ähnlich wie bei der Wasserform, sonst aber zeigt die Landform, in Folge der flacheren Entwicklung der einzelnen Sprossen, das Hervortreten aus der Verzweigungsebene nur in geringem Grade. Mit dieser flacheren Entwicklung der Blattsprossen hängt zuweilen eine Aenderung

im Gefässbündelverlauf zusammen. Meist verläuft in jedem Spross des Landblattes, gerade wie im Wasserblatt, ein centrales Gefässbündel, bei breiteren Sprossen aber, wie sie häufig vorkommen, und bei den ersten jugendlichen Blättern (auch bei den Cotyledonen) treten neben dem centralen Bündel, aber immer später als dieses gebildet, auch noch 1 oder 2 Nerven am Rande auf, und werden durch mehrere Zwischenerven mit einander verbunden. Die Entstehungsweise dieser complicirten Nervatur lässt deutlich erkennen, dass ein bestimmtes Blattnervennetz keineswegs jeder Pflanze nothwendig eigen und von anderen Verhältnissen unabhängig, sondern dass es von der allgemeinen Form des Blattes bedingt ist. Einflüsse, welche die äussere Form des Blattes ändern, ändern auch den Nervenverlauf.

Am auffälligsten unterscheiden sich Land- und Wasserform in der Anatomie der Blätter. Der Stengel ist, abgesehen von der geringeren Länge der Internodien, nicht sehr verschieden gebaut\*), aber schon der Blattstiel trägt bei der Landform zahlreiche Spaltöffnungen. Die Blattspreite aber hat beiderseits eine wohlausgebildete Epidermis mit dem für diese Gewebeform charakteristischen, geschlungenen Verlauf der Zellgrenzen, und auf der oberen Seite sehr viele Spaltöffnungen. Die unter der oberseitigen Epidermis liegende Zellschicht ist einem sogenannten Pallisadengewebe ähnlich gebildet, unter ihr folgt ein lockeres Gewebe mit vielfach verzweigten Zellen und vielen intercellularen Lufträumen, in welchem auch die Gefässbündel verlaufen; ganz unten kommt endlich die untere Epidermis mit nur sehr wenigen Spaltöffnungen (vgl. Fig. 23 — 25).

Die Entwicklungsgeschichte des Wasserblattes ist von derjenigen des Landblattes anfangs nicht verschieden; selbst die Haare, deren Erscheinen an den Spitzen der Blattsprossen das Ende des centrifugalen Wachstums anzeigt, fehlen nicht. Das Blatt muss eine ziemliche Grösse erreicht haben, ehe man entscheiden kann, ob es der Land- oder der Wasserform angehört (vergl. Fig. 6 u. 7). Abgesehen von den an sich schwankenden relativen Grössenverhältnissen der Blatttheile und der Form des Querschnittes der Blattsprossen ist es vornehmlich das Auftreten der

\*) Bei älteren Exemplaren der Landform ist der Stengel dicker, massiger, der Innenraum nur wenig hohl, die Epidermiszellen desselben sind an ihren Aussenwänden oft ziemlich stark verdickt.



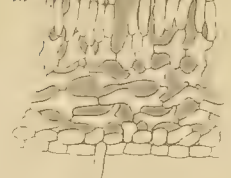
30



31



32



33



34



35



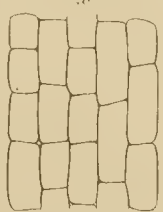
36



39



38



30



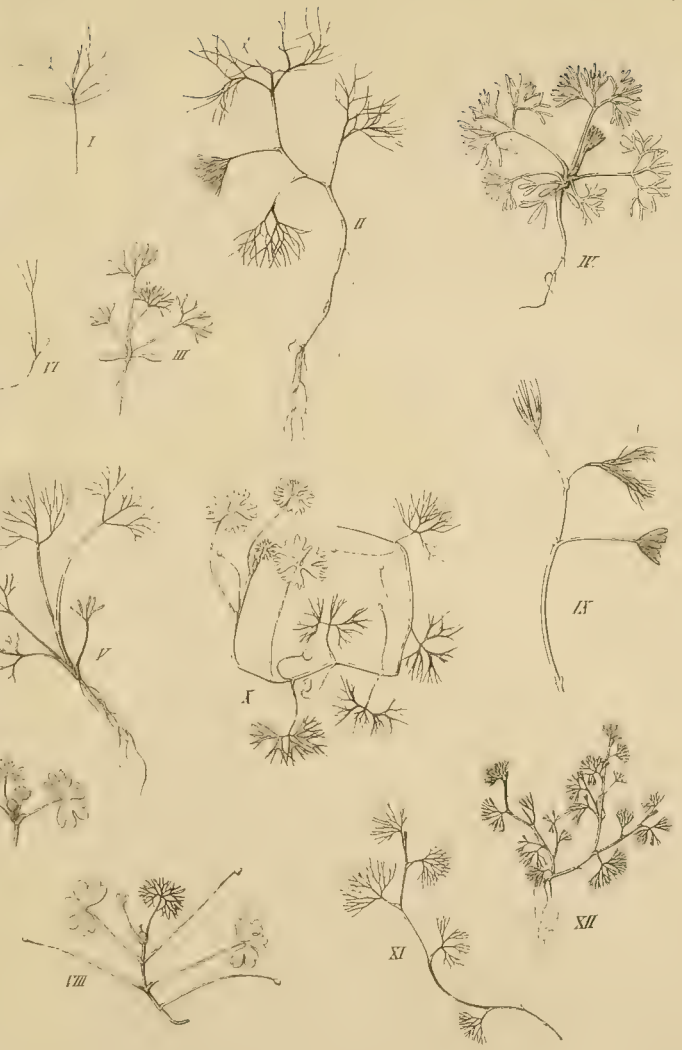
33



42



31



Ashenasy gez

C.F. Schmiel lith

Spaltöffnungen, welches über die Natur des jungen Blattes keinen Zweifel mehr gestattet. Aber auch noch später sind solche Blätter, wie Fig. 26 u. 27 zeigen, in ihrer Anatomie jungen Wasserblättern sehr ähnlich, erst die letzte grosse Streckung ist es, die den so grellen Unterschied in der anatomischen Bildung beider verursacht. Wir können diesen Unterschied in Kürze so fassen: Die Wasserform bleibt auf einem gewissen Standpunkte der Entwicklung stehen, weiterhin erfolgt blosses Wachsen, keine Differenzierung der Zellen in Bezug auf Inhalt und Function. Die Wasserform ist unvollkommen gegenüber der Landform. Wie ich gleich zeigen werde, sind die Blätter der Wasser- und Landform nicht bloss dem äusseren Ansehen nach bis zu einer bestimmten Periode ihrer Entwicklung gleich gestaltet, sie sind vielmehr ihrem Wesen nach identisch, und von äusseren Umständen hängt es ab, welche Form schliesslich aus ihnen hervorgehen soll.

(Fortsetzung folgt.)

## Litteratur.

Flora italiana, ossia descrizione delle piante che nascono salvatiche o si sono insalvaticate in Italia e nelle isole ad essa adiacenti; distribuita secondo il metodo naturale del Prof. **Filippo Parlatore**. Vol. IV. Firenze Tip. dei successori Le Monnier. 1867. 623 S. 8°. (Die erste Hälfte, Bogen 1—18, ist auf dem Umschlage mit der Jahreszahl 1868, die zweite, Bogen 19—39, mit 1869 bezeichnet.)

Nach einer zehnjährigen Pause ist dem 1858 erschienenen dritten Bande dieser Flora ein vierter gefolgt, und nach den Aeusserungen des Verf.'s haben wir nunmehr die in ununterbrochener Folge der Bände fortschreitende Fortsetzung und Vollendung des klassischen Werkes zu erwarten. Der vorliegende Band enthält den Beginn der Dikotyledonen, zu welchen Verf. bekanntlich auch die Klasse der *Gymnospermae* rechnet, welche er, da er ihnen mit Baillon, Caruel und Sperk gegen die Mehrzahl der heutigen Botaniker die Gymnospermie bestreitet, als Klasse *Pitoideae* bezeichnet. Seine morphologischen und systematischen Anschauungen über die von ihm als Familien aufrecht

erhaltenen *Coniferae* und *Gnetaceae* hat Verf. in DeCandolle's Prodrömus, in dessen XVI. Bande er dieselben bearbeitete, niedergelegt, und haben wir daher hier nicht näher darauf einzugehen. In ähnlicher Neigung zum Vereinigen, welche sich namentlich auf die Klassen und Familien, zum Theil auch auf die Arten erstreckt, sind die folgenden Gruppen behandelt. Sie umfasst die Klasse *Dictyines*, die Familien *Amentaceae* und *Salicaceae*, *Urticaceae*, *Balanophoraceae*, *Haloragaceae* und *Podostemaceae*. Gegen die nähere Verwandtschaft der beiden ersten Familien sind neuerdings vielfach, wie Ref. scheint, begründete Einwendungen erhoben worden, was die vier letzten betrifft, so dürfte ihre Vereinigung unter einander und mit den beiden ersten wohl kaum Nachahmung finden. Ebenso ist die folgende Klasse, *Malvoideae*, aus den sonst allgemein angenommenen Klassen *Triococcae* und *Columniferae* zusammengesetzt, von denen nur die erstere als Familie *Euphorbiaceae*, ohne die wie uns scheint durchaus gerechtfertigte Ausscheidung der *Buxaceae* und mit Einschluss der sicher in ganz andere Verwandtschaftskreise gehörigen *Empetraceae* (vergl. d. Jahrg. Sp. 10), in diesem Bande noch abgehandelt ist. Auch in der Begrenzung der Familien macht sich ein sehr conservativer, ja man kann sagen reactionärer Standpunkt geltend. Die Familie der *Amentaceae* wird ganz im Jussieu'schen Sinne, ausser aus den *Betulaceae*, *Corylaceae* und *Cupuliferae*, noch aus den *Juglandaceae* und *Myricaceae* zusammengesetzt; zu den *Urticaceae* rechnet Verf. ausser den *Urticaceae* im engeren Sinne, die *Cannabaceae*, *Artocarpaceae* und *Moraceae* (deren nähere Zusammengehörigkeit Ref. nicht bestreitet), noch die *Cynocrambaceae* und *Platanaceae*; zu den *Halorrhagidaceae* die *Ceratophyllaceae*. Kann Ref. somit beim Bericht über diese systematische Anordnung seine Bedenken nicht zurückhalten, so kann er dagegen der speciellen Bearbeitung, welche alle aus den früheren Bänden bekannten Vorzüge besitzt, seine unbedingte Bewunderung nicht versagen. Wie dort, schliesst sich bei jeder Art an eine sorgfältige und kritische Synonymie und eine mit pflanzengeographischem Takt redigirte Angabe ihres Vorkommens in und ausserhalb des Gebietes, welche Abschnitte gleichmässig den Reichtum der dem Verf. zu Gebote stehenden Schätze des Erbario centrale in Florenz, wie dessen eingehendes Quellenstudium bekunden, eine klassische, meist nach lebenden Exemplaren angefertigte Beschreibung an; die letztere verfasste der Autor meist auf zahllosen, nach den pflanzenreichsten Stellen angestellten Ausflügen in loco, oder erhielt auch

# BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

**Inhalt. Orig.:** Askenasy, Ueber den Einfluss des Wachstumsmediums auf die Gestalt der Pflanzen. — **Litt.:** Wiesner, Gummiarten, Harze und Balsame. — **Neue Litteratur.** Schnizlein, Analysen, colorirte Exemplare. — **Gesellsch.:** Schlesische f. vaterl. Cultur. — **Samml.:** Zetterstedt, arctische Pflanzen. — **K. Not.:** Permanente Ausstellung landwirthschaftl. Lehrmittel zu Karlsruhe. — **Anzeige.**

## Ueber den Einfluss des Wachstumsmediums auf die Gestalt der Pflanzen.

Von

Dr. E. Askenasy.

(*Beschluss.*)

### Lebensweise.

Wie schon aus dem bisher Gesagten hervorgeht, kann *Ranunculus aquatilis* sehr verschiedene Lebensbedingungen vertragen, und kommt auch in der That auf sehr verschiedenen Lokalitäten vor. Ich will hier nur eine solche beschreiben, die manches Besondere hat. An der Mainkur bei Frankfurt a.M. kommt die Pflanze auf einer sumpfigen Stelle im Walde vor. Diese Stelle zeigt sich im Monat März etwa durchschnittlich  $\frac{3}{4}$ ' hoch mit Wasser bedeckt; im April findet man schon reichlich blühende *Ranunculus*-Pflanzen mit wohl ausgebildeten typischen Gegenblättern und sehr grossen Blüten; während der Blüthezeit sinkt das Wasser, und nach einiger Zeit ist gar keins mehr vorhanden, die wenigen Wasserblätter, welche neben den typischen Gegenblättern noch vorhanden sind, vertrocknen entweder oder erhalten sich nur eine Weile, indem sie vom Schlamme bedeckt werden. Ungefähr Ende Mai ist das Wasser völlig verschwunden, die Blüthe hört allmählich auf, die blühenden Pflanzen verschwinden, und man findet in den folgenden Monaten nur noch die Landform, die sich aus axillaren Knospen der früheren Pflanze entwickelt hat. Weiterhin, im Juli und August, verschwindet auch diese, und man trifft dann keine Spur der einst so reichlich vorhan-

denen Pflanze. Doch sind die Samen im Boden geblieben, und unter dem Einflusse der sich sammelnden Feuchtigkeit beginnt im Laufe des Spätherbstes und Winters die Keimung. So ist an dieser Stelle die Pflanze, die allgemein in den Floren als perennirend angegeben wird, einjährig. Sehr häufig ist es in trockenen Sommern der Fall, dass die von der Pflanze besetzten Stellen erst später, im Juli und August, von Wasser entblösst werden; auch dann gehen die erwachsenen Pflanzen grossentheils zu Grunde; die im feuchten Schlamme liegenden Samen keimen aber in reichlicher Zahl, natürlich als Landform, bis dann im Beginne des Winters ihr Standort wieder vom Wasser überschwemmt wird und sie in die Wasserform übergehen.

Wenn nun auch, namentlich an ersterwähnten Standorte, der *Ranunculus aquatilis* auf einer Stelle gedeiht, die nur wenige Monate im Jahre von Wasser bedeckt ist, so führen mich meine Beobachtungen doch zu dem Schlusse, dass eine solche zeitweise Bedeckung für das ständige Gedeihen der Pflanze unumgänglich erforderlich ist. Nie habe ich einen Platz finden können, an dem die Landform sich wie die Wasserform dauernd selbständig erhielt und fortpflanzte. Wo sie vorkommt, ist sie nur eine unter gewissen Umständen eintretende Entwicklungsstufe der Wasserform. Ein gleiches Verhalten zeigen uns die meisten Pflanzen, die innerhalb des Wassers und auf dem Lande wachsen können; in der Regel ist eine der beiden Formen die vorherrschende, die andere die untergeordnete.

Zum Schlusse will ich noch Einiges über zwei Formen des *Ranunculus aquatilis* bemerken,



die von früheren Floristen häufig erwähnt werden, denen aber von den neueren (auch von Rossmann) die Existenz abgesprochen wird; es ist die Wasserform ohne typische Gegenblätter mit lauter gleichgestalteten untergetauchten, und die Landform mit lauter nierenförmig gestalteten Blättern. Was erstere Form betrifft, so habe ich bereits bemerkt, dass manche Formen gefunden werden, die keine normalen Gegenblätter besitzen; die Bildung der letzteren ist keine nothwendige These im Leben der Pflanze. Da nun, wie wir weiterhin sehen werden, es *Ranunculus*-Arten giebt, die keine, andere, die nur sehr selten solche Gegenblätter bilden, so ist es wohl möglich, dass auch bei *Ranunculus aquatilis* Formen vorkommen, die eine geringere Potenz zur Bildung derselben haben. Darüber kann nur andauernde Beobachtung Aufschluss geben.

Von der zweiterwähnten Form vermuthet Rossmann, es hätten zu deren Annahme Pflanzen des *Ranunculus aquatilis* Veranlassung gegeben, die während der Blüthezeit vom Wasser entblösst wurden und ihre Wasserblätter verloren hatten. Von entscheidender Bedeutung dürfte das Auffinden von Formen sein, die Blätter von der typischen Gegenblattgestalt besitzen, denen keine Blüthen opponirt stehen.

#### **Ranunculus divaricatus** Schr.

Nach Rossmann liegt der Charakter dieser gut begrenzten Art in der sehr einfachen Nervatur (soll heissen Verzweigung) des Blattes, in der regelmässigen Anordnung der Blattzipfel, in dem auffallenden Grössenverhältniss zwischen Blättern und Stengelgliedern, und endlich in den verhältnissmässig grossen Blüthen; doch besitzen manche Formen des *R. aquatilis* ebenso grosse und noch grössere. Diese Beschreibung ist besser als die der meisten Floristen, welche ihr Hauptgewicht auf die Rigidität der Blattzipfel legen.

Das Blatt des *Ranunculus divaricatus* ist sehr klein, sitzend oder sehr kurz gestielt. Wenn auch die Pflanze im Allgemeinen viel weniger variirt, als *R. aquatilis*, so kommen doch in Bezug auf Grösse des Blattes und des Blattstiels von einander stark abweichende Formen vor. So wächst im Wolfsbrunnen bei Heidelberg eine bisher nicht blühend beobachtete Form mit Blättern, die in ihrer Gestalt sehr an die des *R. aquatilis* erinnern, und nur durch die Art der Verzweigung von diesen unterschieden werden können. Diese Blattverzweigung ist in der That sehr

charakteristisch. Das Blatt theilt sich zunächst in 3 Sprossen, die im Wirtel stehen, aber doch ein Hinstreben zur ebenen Stellung zeigen, auch sehr kurz bleiben. Weiterhin erfolgt bloss Zweitheilung, und zwar in sehr regelmässigen Entfernungen, nur der mittlere der 3 Sprossen theilt sich (als Hauptaxe des Blattes) mitunter noch ein- oder zweimal in 3 neue Sprossen. Alle Sprossen aber, die den 3 ersten folgen, liegen in einer Ebene. Durch regelmässige Abnahme ihrer Längen erhält das ganze Blatt einen ziemlich genau kreisförmigen Umriss. Blattstiel und Scheide sind wie bei *R. aquatilis* gebildet. Die Zahl der Blattsprossungen ist immer viel kleiner als bei *R. aquatilis*. Vermöge ihrer Form und dem Verhältnisse ihrer Länge zur Dicke haben die Blätter des *R. divaricatus* eine viel grössere Festigkeit, als die meist schlanken des *R. aquatilis*, darum fallen sie beim Herausnehmen der Pflanze aus dem Wasser nicht zusammen, sondern bilden eine Fläche um den Stengel herum, nur *Divaricatus*-Formen mit besonders gestreckten Blättern, wie die schon erwähnte im Wolfsbrunnen, lassen ihre Blätter beim Herausnehmen collabiren, gewöhnlich aber so, dass sich die zwei Hauptabschnitte flach auf einander legen.

Die Entwicklungsgeschichte der Blätter kann ich kurz abmachen. Wie man aus den Fig. 17 — 19 sieht, ist sie anfangs ganz übereinstimmend mit *R. aquatilis*, dann aber erfolgt das Wachstum allmählicher und gleichmässiger, die später entstandenen Sprossen werden durch überwiegendes Wachstum nach einer Richtung flacher, und kommen so ziemlich in eine Ebene zu liegen. In Fig. 19 ist das centrifugale Wachstum bereits erloschen, man erkennt diess auch hier an der Ausbildung von Haaren an den Sprossenden. Die Anatomie der Blätter weicht nur wenig ab von der des *R. aquatilis*, der Querschnitt, namentlich der hinteren Sprossungen, ist etwas flacher, die äussersten Zellen sind etwas weniger gestreckt (vgl. Fig. 30 u. 31).

*Ranunculus divaricatus* hat nun auch eine Landform, die von mehreren Floristen erwähnt wird, während Rossmann S. 33 behauptet, nicht verstehen zu können, wie man bei unseren jetzigen Kenntnissen diese Landform von der des *Ranunculus aquatilis* unterscheiden könnte. Und doch ist in Wirklichkeit der Unterschied zwischen beiden sehr gross, sogar grösser und mehr in die Augen fallend, als zwischen den Wasserformen, so dass man, wenn man Zweifel über die Zugehörigkeit von Individuen hat, durch

Culturversuche auf dem Lande oft hierüber in's Klare kommt. Die Landform des *R. divaricatus*, die ich sowohl selbst gezogen, als auch im Freien gefunden habe, besitzt einen ganz anderen Habitus, als die terrestre Form des *R. aquatilis*. Während diese anfangs einen ganz aufrechten Stengel mit sehr verkürzten Internodien, später doch einen aufstrebenden Stengel besitzt, ihre Blätter immer hochgestielt und aufrecht stehen, und wenn axillare Sprossen sich entwickeln, auch diese aufrecht wachsen, so dass eine kräftig entwickelte Pflanze einen über den Boden sich aufrecht erhebenden Busch darstellt, wächst der terrestre *R. divaricatus* immer dem Boden dicht angedrückt; die reichlich durch axillare Knospen sich verzweigenden Stengelglieder haften an den Knoten bis dicht an die Endknospe durch zahlreiche adventive Wurzeln an dem Boden fest. Diese Internodien sind gegen die der Wasserform beträchtlich verkürzt, aber auch die Blätter sind sehr verkürzt, und zwar in allen ihren Theilen, der Stiel ist ganz kurz oder fehlend, die Sprossen der Spreite sind etwas verbreitert. Im Ganzen hat diese Form grosse Aehnlichkeit im Habitus mit anderen kriechenden Pflanzen, z. B. *Polygonum aviculare*, vgl. übr. Fig. XI u. XII. Die eigenthümliche Art des Wachsthum's rührt wohl zum Theil vom negativen Heliotropismus her, wenigstens erhebt sich an schattigen Standorten der Stengel etwas mehr über den Boden. Die Anatomie dieser Form bietet wenig Besonderes, und stimmt im Ganzen mit jener der Landform des *R. aquatilis* überein (vgl. Fig. 32 u. 33), nur ist dieselbe, wie auch die äussere Gestalt der ganzen Pflanze, weniger auffallend von der Wasserform verschieden.

Mir schien es, dass sich *Ranunculus divaricatus* weniger gut der Cultur auf dem Trocknen accommodiren kann, als *R. aquatilis*; die Landform findet sich im Freien viel seltener, und wenn ich sie fand, machte sie nicht den Eindruck eines frischen, kräftigen Wachsthum's; die ganze Pflanze war meist etwas trocken, rigid, oft von röthlichem Farbenton. Blühende Pflanzen der Landform fand ich bisher nicht. In der hiesigen Umgegend, wo die Wasserform nicht selten gemeinsam mit *R. aquatilis* vorkommt, beginnt ihre Blüthe später, und sie blüht überhaupt sparsamer. Keimungsversuche habe ich bisher nicht anstellen können.

#### Schlussbemerkungen.

Indem ich diesem Aufsätze einige naheliegende Betrachtungen beifüge, behalte ich mir

vor, den Gegenstand später von einem allgemeineren Gesichtspunkte zu behandeln. Für den Anhänger der Mutationstheorie kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die sämtlichen Species der Untergattung *Batrachium* ihren Ursprung in terrestrischen Arten haben, denn wir sehen keine Pflanzen, welche sie mit anderen Wassergewächsen verbinden könnten, während die terrestrischen Ranunkeln die natürliche Brücke von den Wasseranunkeln zu den anderen Gattungen der *Ranunculaceen* und der verwandten Familien bilden. Auch spricht für den terrestrischen Ursprung das früher angegebene Vorkommen von Spaltöffnungen auf den Cotyledonen und Kelchblättern.

Eine sehr eigenthümliche und nur bei wenig anderen Pflanzen in analoger Weise beobachtete Erscheinung ist die Bildung der typischen Gegenblätter des *Ranunculus aquatilis*. Diese von der gemeinen Form so abweichend gebauten Organe sind offenbar sehr zweckmässig für das Emporheben und Obenhalten der Pflanzen während der Blüthezeit, trotzdem ist ihr Auftreten nur accidentell, nicht beständig. Diess ist um so auffallender, da wir im *Ranunculus hederæfolius* eine Pflanze haben, die alle ihre Blätter in ähnlicher Weise ausbildet, und nach den bisherigen Angaben in der Gestalt derselben beständiger ist, als die übrigen *Batrachium*-Species. Man kann versuchen, diese Erscheinung in zweierlei Weise zu erklären. Entweder nimmt man an, *Ranunculus hederæfolius* hat den Charakter der Stammform am treuesten bewahrt, während die anderen Arten durch Einwirken äusserer Einflüsse und Accommodation an dieselben die viageschlitzten Wasserblätter erhalten haben; *R. aquatilis* hat nur in den Gegenblättern der Blüten den ursprünglichen Typus oder vielmehr die Fähigkeit, unter günstigen Bedingungen zu ihm zurückzukehren, conservirt, dagegen ist diese Fähigkeit bei *R. divaricatus* ganz verloren gegangen; oder man kann die geschlitzte, vielgetheilte Blattform als die ursprüngliche ansehen, und die ungetheilten, schildartigen Blätter als eine Nützlichkeitsbildung, die, anfänglich auf die Blütenregion beschränkt (bei *R. aquatilis*), sich von da aus auch auf die anderen Theile erstreckt hat (bei *R. hederæfolius*). Jede der beiden Anschauungen hat Manches für sich; ausserdem ist aber auch die Möglichkeit einer Mischung verschiedener Formen (durch Bastardirung) nicht ganz auszuschliessen. Jedenfalls bildet *R. hederæfolius* das eine, *R. divaricatus* das andere Extrem, während *R. fluitans*, der sehr selten, *R. aquatilis*, der durchgehends unzerschlitzte Gegenblätter bildet,

nebst einigen seltneren Arten den Uebergang vermitteln. Doch tragen alle die verschieden geformten Blätter in ihrer ersten Dreitheilung einen gemeinsamen Charakter, und sind in ihrer ersten Entwicklungsperiode einander äusserst ähnlich. Ich habe gezeigt, und diess erscheint mir als das wichtigste Resultat meiner Arbeit, dass diese Aehnlichkeit in einigen Fällen bis zur Identität geht, dass manche Organe das latente Vermögen zur Entwicklung nach zwei sehr verschiedenen Richtungen hin besitzen, und dass von diesen die eine oder die andere eintritt, je nachdem bestimmte äussere Einwirkungen obwalten.

In den meisten Fällen, wo wir sonst eine solche Uebereinstimmung in der Gestalt von Organen bis zu einer bestimmten Bildungsperiode bemerken, von welcher an eine Divergenz der Entwicklung stattfindet, sind wir nicht im Stande zu entscheiden, ob lediglich die äussere Form übereinstimmt, oder ob in der That diese Organe die Fähigkeit besitzen, bald den einen, bald den anderen Entwicklungsgang einzuhalten. Nahe liegt hier der Gedanke an einige Erscheinungen in der sexuellen Sphäre, die man mit den Namen Diöcie und Dimorphismus bezeichnet. Auch hier sehen wir, wie ein und derselbe Same, an dessen Theilen man bisher keine Gestaltverschiedenheit hat wahrnehmen können, zwei oft sehr abweichend gebauten Formen Entstehung geben kann. Wenn wir auch in Bezug auf die Umstände, unter denen die eine oder die andere sich ausbildet, noch ganz im Unklaren sind, so ist es doch wahrscheinlich, dass auch hier ein äusserer Anstoss für die Form der fertigen Pflanze massgebend ist. Noch in anderer Weise zeigen diese Erscheinungen eine Analogie mit den in diesem Aufsätze beschriebenen. Auch hier herrschen nämlich die Extreme über die mittleren Formen vor. Aus der Entwicklungsgeschichte der meisten eingeschlechtigen Phanerogamenblüthen geht klar hervor, dass sie aus ursprünglich hermaphroditen Blüthen entstanden sind; die Veranlassung zu ihrem Entstehen muss in inneren Ursachen gesucht werden. Bei den wechselnden Formen der Wasserranunkeln findet das Vorherrschen der Extreme über die Mittelformen wohl seine hinreichende Begründung darin, dass in diesem speciellen Falle auch in der Natur extreme Lebensbedingungen überwiegen. In beiden Fällen finden wir dann noch die Erscheinung, dass die Formen derselben Pflanze trotz grosser Gestaltunterschiede kaum irgend welche Vererbungs-fähigkeit besitzen. Bei

den diöcischen (theilweise auch bei den dimorphen) Formen liegt dieser Umstand in der Natur der Sache; der Mangel an vererbender Kraft bei den verschiedenen Formen des *Ranunculus aquatilis* u. a. ist schwieriger zu erklären, ich halte es selbst für fraglich, ob man durch fortgesetzte Cultur einzelner Formen eine costantere Vererbung der Eigenschaften wird erhalten können, wie diess Reynier annimmt (s. bei Rossmann S. 16). Dass aber unter Umständen analog entstandene Formen einige Kraft der Vererbung erhalten können, beweisen die zwei interessanten Formenreihen des Getreides, die als Winter- und Sommerfrucht bekannt sind. Diese Formen, die in Folge der eigenthümlichen Verhältnisse unseres Klima's mit Beihülfe der Kultur entstanden sind, haben eine gewisse, wenn auch nur geringe Erblichkeit erlangt, denn sie gehen nicht sofort in einander über; es bedarf vielmehr eine zwei- bis dreimal wiederholte Aussaat, um die eine in die andere zu verwandeln. Diese Thatsachen halte ich deshalb für wichtig, weil sie es als möglich erscheinen lassen, dass die Bildung neuer Arten mitunter erfolgen kann, auch ohne Hülfe einer grossen Zahl allmählich und stufenweise verschiedener Varietäten, deren Fehlen in den bisher untersuchten älteren Erdschichten ein noch nicht gelöstes Problem der Mutationstheorie bildet. Wir können uns nämlich jetzt wohl erlauben anzunehmen, dass eine Pflanze in sich den unvermittelten Typus zweier verschiedener Formen einschliesst, die sich unter günstigen Umständen zu 2 neuen Arten entwickeln können, zu denen wir die gleichzeitigen Uebergänge vergeblich suchen würden\*).

Endlich ist noch anzuführen, dass uns die Land- und Wasserformen der Untergattung *Batrachium* ein sehr lehrreiches Beispiel der von Darwin sogenannten analogen Variation gewähren. In der That haben die Landformen des *R. divaricatus* und *aquatilis*, wozu noch einige von mir nicht untersuchte Species kommen, mehrere gemeinsame Eigenschaften, und Gleiches gilt von den Wasserformen, während doch eine jede Landform in anderen Eigenthümlichkeiten deutlich ihre Zugehörigkeit zu den im Wasser wachsenden Speciesgenossen zeigt.

Frankfurt a. M., Anfang December 1869.

\*) Ob es ausserhalb der sexuellen Sphäre und ausserhalb der direkten Einwirkung äusserer Umstände Pflanzen giebt, die zwei oder mehr verschiedene nicht erbliche Typen in sich vereinigen, weiss ich nicht, halte es aber für nicht unwahrscheinlich.

## Erklärung der Figuren. (Taf. III u. IV.)

Fig. 1—6. *Ranunculus aquatilis*. Wasserform.

Fig. 1. Vegetative Knospe von oben gesehen, mit 3 Blättern verschiedenen Alters, etwas auseinandergelegt. Das jüngste Blatt beginnt eben seine erste Dreitheilung. Diese ursprünglichen 3 Sprossen sind auch in den älteren Blättern als am tiefsten eingeschnittene Theilungen noch deutlich erkennbar. Vergröss.  $\frac{1}{80}$ .

Fig. 2. Aehliche Knospe mit 2 jungen Blättern, deren Entwicklungsstufe zwischen die 2 älteren Blätter von Fig. 1 fällt. Vergr.  $\frac{1}{80}$ .

Fig. 3. Blütenbildende Knospe mit junger Blüthe und jungem Gegenblatt der Wasserform, welches eben die erste Dreitheilung beginnt, von oben gesehen. In der Achsel dieses Blattes liegt eine Knospe, die in der nächsten Blüthe endigen wird. Vergr.  $\frac{1}{80}$ .

Fig. 4. Blüthentragende Knospe mit wasserblattähnlich geformtem Gegenblatt, von der Seite gesehen. Das ältere Blatt, dem keine Blüthe opponirt steht, hat eine axillare Knospe gebildet, ebenso das jüngere Gegenblatt, dessen Axillarknospe aber die nächste Blüthe tragen wird. Vergr.  $\frac{1}{80}$ .

Fig. 5. Weiter entwickeltes Wasserblatt; das centrifugale Wachstum ist hier erloschen. Vergr.  $\frac{1}{40}$ .

Fig. 6. Noch weiter ausgebildetes Wasserblatt. Vergr.  $\frac{1}{18}$ .

Fig. 7. *Ranunculus aquatilis*. Landform. Junges Blatt. Vergr.  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 8—18. *R. aquatilis*. Bildung der typischen Gegenblätter.

Fig. 8. Junge Blütenknospe, welche eben die Kelchblätter bildet, mit dem jungen, noch ungetheilten Gegenblatt, das sich eben zur ersten Dreitheilung anschickt; in seiner Achsel eine junge Knospe, welche sich zur neuen Blüthen tragenden Achse ausbildet. Vergr.  $\frac{1}{90}$ .

Fig. 9. Junge Blütenknospe, die bereits zahlreiche Staubblätter gebildet hat; das zugehörige Gegenblatt ist in 3 Sprossen getheilt. In der Achsel desselben die nächstfolgende junge Blüthe mit zugehörigem Gegenblatt und Achselknospe. Vergr.  $\frac{1}{80}$ .

Fig. 10. Aehnlicher Zustand, *a.* ist ein Querschnitt durch den Stiel des nächst älteren Blattes. Vergr.  $\frac{1}{60}$ .

Fig. 11. Etwas älteres Blatt von der Seite gesehen; das eine Ohrchen der Blattscheide ist entfernt und zeigt die axillar stehende nächste Blüthe. Vergr.  $\frac{1}{80}$ .

Fig. 12. Weiter ausgebildetes Blatt von der Fläche gesehen. Vergr.  $\frac{1}{80}$ .

Fig. 13. Desgl. von der Seite, ein Theil der Blattscheide ist entfernt, um die nächste junge Blüthe zu zeigen. Vergr.  $\frac{1}{80}$ .

Fig. 14. Weiter entwickeltes Blatt von der Fläche gesehen. *a.* Insertionsstelle der zugehörigen Blüthe. Vergr.  $\frac{1}{40}$ .

Fig. 15. Älteres Blatt von der Fläche gesehen. Vergr.  $\frac{1}{40}$ .

Fig. 16. Noch weiter entwickeltes Blatt von der Fläche gesehen; in Fig. 15 u. 16 sind die Gefässbündel

(Nerven), die in den übrigen Zeichnungen nicht angegeben sind, punkirt eingezeichnet, um die späte Ausbildung des complicirten Nervennetzes zu zeigen. Vergr.  $\frac{1}{12}$ .

Fig. 17—19. Endknospe von *R. divaricatus* mit jungen Blättern verschiedener Ausbildung. Die regelmässige Art der Sprossung ist sehr auffallend. Fig. 17 u. 18  $\frac{1}{80}$ , Fig. 19  $\frac{1}{40}$  vergr.

Fig. 20—22. *R. aquatilis*, typisches Gegenblatt; Fig. 20 obere, Fig. 21 untere Epidermis,  $\frac{1}{260}$  vergr. Fig. 22. Schnitt senkrecht auf die Blattfläche,  $\frac{1}{130}$  vergr. Die lufthaltigen Stellen sind dunkel schraffirt.

Fig. 23—27. *R. aquatilis*. Landform. Fig. 23 obere, Fig. 24 untere Epidermis.  $\frac{1}{260}$  vergr. Fig. 25. Schnitt senkrecht auf die Blattfläche.  $\frac{1}{130}$  vergr. Fig. 26. Desgl. durch ein noch junges Blatt.  $\frac{1}{130}$  vergr. Fig. 27. obere Epidermis desselben jugendlichen Blattes.  $\frac{1}{260}$  vergr.

Fig. 28 u. 29. *R. aquatilis*. Wasserform. Fig. 28. äussere Zellschicht eines Blattes.  $\frac{1}{260}$  vergr. Fig. 29. Querschnitt durch einen Blattspross.  $\frac{1}{130}$  vergr.

Fig. 30 u. 31. *R. divaricatus*. Wasserform. Fig. 30. äussere Zellschicht.  $\frac{1}{260}$  vergr. Fig. 31. Querschnitt eines Blattzipfels.  $\frac{1}{130}$  vergr.

Fig. 32 u. 33. *R. divaricatus*. Landform. Fig. 32. Schnitt senkrecht auf die Blattfläche.  $\frac{1}{130}$  vergr. Fig. 33. obere Epidermis.  $\frac{1}{260}$  vergr.

Fig. I. Junge, im Wasser gekeimte Pflanze des *Ranunculus aquatilis*. Nat. Gr.

Fig. II. Desgl. etwas älter. Nahezu nat. Gr.

Fig. III. Junge, auf dem Lande gekeimte Pflanze, die Form der Cotyledonen besonders charakteristisch.

Fig. IV. Desgl. etwas älter.

Fig. V. Terrestrische Pflanze des *R. aquatilis* in Wasser versenkt. Das vierte Blatt, dem Alter nach, hat einen Uebergangscharacter, das fünfte ist bereits völlig einem Wasserblatt analog gebildet.

Fig. VI. Pflanze, die auf dem Trocknen keimte und dann untergetaucht wurde; das erste Blatt nach den Cotyledonen ist bereits ganz wie ein Wasserblatt gleicher Ordnung gestaltet.

Fig. VII u. VIII. Enden von zwei Pflanzen, die normale Gegenblätter gebildet hatten und während ihrer Blüthezeit vom Wasser entblöst wurden. Beide zeigen in in ihren jüngeren Blättern den Uebergang zur Landform, ohne dass das Blühen unterbrochen wurde. Bemerkenswerth ist die starke Streckung der Blüthenstiele im Vergleich zur geringen der Internodien und Blattstiele. (An der Mainkur bei Frankfurt gefunden.)

Fig. IX. Pflanze mit normalen Gegenblättern, die gezwungen wurde, untergetaucht weiter zu wachsen. Das erste Blatt ist in seiner Gestalt etwas, aber nur wenig vom veränderten Medium afficirt; der Stiel der gegenüberliegenden Blütenknospe hat sich nicht gestreckt, das zweite Blatt hat einen Uebergangscharacter, das dritte ist von einem gemeinen Wasserblatt nur wenig verschieden.

Fig. X. Eigenthümliche Form von *R. aquatilis*, aus einem flachen Sumpfe an der Eisenbahn zwischen Frankfurt und Rüdelsheim, der zahlreiche solche intermediäre Formen enthielt. Die Gegenblätter gehen allmählich vom vielzetheilten Typus in den mehr ganzrandig gelappten über, ohne doch den normalen Gegen-

ferner, dass von den der oberen Bergregion (2600 bis 3160') nach Sadebeck (de montium inter Vistriam et Nissam sit. flora) ausschliesslich eigenen Pflanzen mehrere weit in die untere Region herabsteigen, so namentlich *Circaea alpina*, *Ranunculus acontitifolius*, *Cirsium heterophyllum*, während das für dieselbe sehr bezeichnende *Athyrium alpestre* bei Sadebeck fehle. Dasselbe bedeckt in grosser Menge die Koppe der hohen Eule über Dorfbach und Wüste-Waltersdorf, steigt aber nirgends unter 2800' herab. Sparsam findet es sich in gleicher Höhe über den obersten Häusern des Euldörfels (Eulburg) im Walde mit *Asp. Oreopteris*.

Hr. Geheimrath Göppert macht darauf aufmerksam, dass *Athyrium alpestre* von allen Farben im Herbste am frühesten vertrockne, und sich dadurch von dem so ähnlichen *Filia femina* unterscheidet.

Hr. Stabsarzt Dr. Schröter hielt einen Vortrag über die Brand- und Rostpilze in Schlesien, und übergibt ein Verzeichniss der von ihm mit Unterstützung des Hrn. Dr. Schneider in Schlesien aufgefundenen Brand- und Rostpilze.

In demselben werden 32 Ustilagineen auf 44, und 120 Uredineen auf 330 Nährpflanzen angeführt, die sich auf die einzelnen Gattungen folgendermassen vertheilen: *Ustilago* 20, *Tilletia* 2, *Sorisorium* 2, *Urocystis*, *Geminella* n. g. 2, *Ustilago?* 2, *Endophyllum* 2, *Uromyces* 23, *Puccinia* 45, *Triphragmium* 1, *Phragmidium* 7, *Xenodochus* 1, *Melampsora* 9, *Coleosporium* 3, *Cronartium* 1, *Podisoma* 3. — Von solchen Formen, deren Teleosporen noch nicht bekannt: *Aecidium* 8, *Phelonites* 1, *Peridermium* 1, *Caeoma* 5, *Uredo* 8. — Ferner *Calyptospora* 1, *Chrysomyxa* 1 Species. — Neu aufgestellt sind: *Ustilago umbrina* auf *Gagea pratensis*, *U. echinata* auf *Phalaris arundinacea*. — *Sorisorium Junci* auf *Juncus bufonius*, *S. bulbatum* auf *Panicum Crus Galli*, *Geminella foliicola* auf *Carex rigida*. — *Ustilago?* entorrhiza in den Wurzeln von *Pisum sativum*, *U.?* *Menthae* auf *Mentha aquatica*, *Uromyces punctatus* auf *Astragalus*-Arten, *U. striatus* auf Leguminosen. — *Puccinia obtusa* auf *Salvia verticillata*, *P. sessilis* Schneider auf *Phalaris arundinacea*, *P. rubiginosa* auf *Petroselinum sativum*. — *Phragmidium fusiforme* auf *Rosa alpina*. — *Melampsora guttata* auf *Galium*-Arten. — *Caeoma Galanthi* auf *Galanthus nivalis*.

## Sammlungen.

Professor Zetterstedt in Jönköping beabsichtigt im nächsten Mai und Juni eine botanische Reise nach Dovre zu unternehmen und daselbst zu sammeln 50 Arten seltene arctische Phanerogamen, 50 Arten seltene Moose, 25 ebensolche Flechten. Die Reisekosten sollen theilweise durch Subscription aufgebracht werden, jeder Subscribent 25 Franken entrichten, und dafür nach Herrn Zetterstedt's Rückkehr obige 125 Species erhalten. Subscription nehmen an die Herren Prof. Schimper in Strasburg (Bas Rhin.); — Prof. Becker, rue du Collège à Mulhouse (Ht. Rhin.); — Emile Burnat, Maisou Dollfus Mieg & Cie. à Dornach près Mulhouse.

## Kurze Notiz.

In Karlsruhe hat man es unternommen, eine permanente Ausstellung landwirthschaftlicher Lehrmittel zu gründen. Das Unternehmen hat den Zweck, eine fortlaufende Uebersicht über die besten Lehr- und Unterrichtsmittel, welche dem Unterricht in den Grund- und Fachwissenschaften der Gewerbe des Landbaues im weitesten Sinne des Wortes, sowie der Entwicklung dieser Wissenschaften selbst, dienen, zu bieten, und zugleich eine Anknüpfungsstelle für solche Personen, welche der Lehrmittel bedürfen oder solche fertigen, zu sein. Präparate, Modelle u. s. w. aus dem Gebiete der Botanik werden hiernach selbstverständlich in der Ausstellung enthalten sein, diese überhaupt voraussichtlich der Pflege des naturwissenschaftlichen Unterrichtes förderlich werden. Custos der Ausstellung ist Herr Dr. C. Weigelt.

## Ueber den Fortschritt in der Paläontologie,

Vortrag von Prof. Huxley, wird in der 2 Bogen starken Nummer 15 des Wochenblattes: „Der Naturforscher“ (Verlag von Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung in Berlin) veröffentlicht.

Preis dieser Nummer 5 Sgr.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.