

lange als das erste Beispiel von Parthenogenese im Pflanzenreich gegolten. Es waren nur weibliche Pflanzen vorhanden, und doch erzeugte die Pflanze Samen. Aber spätere Untersuchungen stellten fest, daß in diesem Falle die Eizelle nicht an der Keimbildung beteiligt war, sondern nur Adventivembryonen vorlagen. In diesem Falle, der auch bei *Funkia ovata*, *Evo- nymus latifolia*, *Citrus Aurantium* (Orange) vorkommt, bilden sich gewöhnlich viele Keim- linge auf diese Art, welche dann im Samen gedrängt nebeneinanderliegen. Man nennt diese Erscheinung Polyembryonie. Im allgemeinen kommt der Parthenogenese wohl keine große Bedeutung für die Erhaltung der Nachkommenschaft zu, sie könnte aber vielleicht noch einmal auf die Entwicklung der Sexualität bei den Pflanzen mehr Licht werfen.

Wenn keine Befruchtung der Samenknospen erfolgt, bildet sich in der Regel auch der Fruchtknoten nicht zur Frucht aus. Bei einigen Kulturpflanzen, z. B. Gurken, Äpfeln, Birnen, ist die Entstehung von Früchten beobachtet worden, ohne daß eine Befruchtung stattfand. Man bezeichnet eine solche Fruchtbildung als Parthenokarpie. Die Früchte sind aber dann kern- los. Während bei dem größeren Teil der parthenogenetischen Pflanzen die Sexualorgane noch normal ausgebildet werden und sogar bei manchen auch normal funktionieren können, sind sie bei einigen Algenpilzen, bei einem Teil der Askomyzeten und bei allen Basidiomyzeten so verkümmert, daß sie gar nicht mehr funktionieren. Hier findet also die Neubildung von Indi- viduen ohne jeden Sexualakt statt. Man bezeichnet im Gegensatz zur Parthenogenese diese Tat- sache als Zeugungsverlust oder Apogamie, die auch bei einigen Farnen vorkommt.

### 9. Ersatz der Fruchtbildung durch Ableger.

Obwohl den Pflanzen im allgemeinen die Fähigkeit innewohnt, Blüten und samen- erzeugende Früchte auszubilden, kann diese Fähigkeit doch unter Umständen durch äußere Un- gunst teilweise oder ganz unterdrückt werden.

In der freien Natur unterbleibt die Ausbildung der Blüten bisweilen infolge von Be- schattung; dagegen werden dann vegetative Vermehrungsorgane gefördert. Das schmalblättrige Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) entfaltet nur an sonnigen, den Hummeln und Bienen zugänglichen Plätzen seine prächtigen Blüten. Je kräftiger der Sonnenschein, desto leb- hafter der Purpur der Blumenblätter. Hat sich die Pflanzenwelt in der Nachbarschaft solcher reichblühender Weidenröschenstauden in der Weise verändert, daß die bisher besonnten Stöcke dicht beschattet werden, so verkümmern an denselben die Blütenknospen viel früher, als sie sich geöffnet haben, und fallen als weißliche, vertrocknete Gebilde von der Spindel der Blütentraube ab. Während aber die reichlich blühenden Stöcke nur wenige kurze Ausläufer bilden, entstehen aus den in Schatten gestellten blütenlosen Stöcken lange unterirdische Sprosse, die als Aus- läufer weit und breit herumkriechen und dem Bereich des Schattens zu entgehen suchen.

Als eine weitere sehr merkwürdige Erscheinung verdient hier verzeichnet zu werden, daß ausdauernde Arten, die unter günstigen klimatischen Verhältnissen reichlich blühen und fruchten, in rauheren Gegenden gar nicht zum Blühen kommen, da- gegen dort reichliche Ableger bilden und sich durch diese ausnehmend stark ver- mehren und verbreiten. Über den größten Teil des arktischen Gebietes verbreitet, wächst ein mit unserer Pestwurz nahe verwandter Korbblütler namens *Nardosmia frigida*. Diese

Pflanze treibt aber nur an der Südgrenze ihres Verbreitungsbezirktes Blüten und Früchte, weiter nordwärts hat sie noch keines Menschen Auge jemals blühen gesehen; dagegen vermehrt sie sich dort reichlich durch weit und breit unterirdisch herumkriechende und ausgedehnte Bestände bildende Sprosse. *Arenaria peploides*, *Stellaria humifusa*, *Cardamine pratensis* und mehrere Seggen und Ranunkeln kommen auf Spitzbergen nur sehr selten zum Blühen; dagegen vermehren sie sich dort ungemein reichlich durch Ableger, mit welchen sie oft weite Strecken, insbesondere in den Moorgründen und am Strand, überziehen. Ähnlich verhält sich in den Alpen der Drüsengriffel (*Adenostyles Cacaliae*). In den Voralpenwäldern und selbst noch über der Waldgrenze blüht derselbe in Menge und reift dort alljährlich auch keimfähige Samen aus, in der alpinen Region dagegen, in der Seehöhe über 2200 m, kommt er niemals zur Blütenbildung, treibt dagegen reichliche Sprosse als Ableger und erfüllt die kleinen Gruben auf den Alpenhöhen mit seinem üppigen Laubwerk. In einem kleinen Sumpfe des hoch gelegenen Tiroler Gschnitztales wächst in der Seehöhe von 1200 m die Landform des amphibischen Knöterichs (*Polygonum amphibium*). Seit vielen Jahren hat derselbe dort niemals reife Früchte hervorgebracht. Dagegen wuchert diese Pflanze mit Stocksprossen in einer sonst nur selten zu beobachtenden Üppigkeit und bildet einen Bestand, der rings um den Sumpf einen breiten Gürtel bildet. Wenn man die eben beschriebenen Stöcke der *Nardosmia frigida*, der *Adenostyles Cacaliae* und des *Polygonum amphibium* ihrem frostigen Standort entnimmt und unter günstigere Verhältnisse bringt, so bilden sie nicht nur Blüten, sondern auch keimfähige Samen aus; aber die Vermehrung durch Sprosse ist dann so auffallend beschränkt, daß man glauben könnte, es sei eine ganz andere Pflanzenart, die sich aus dem verpflanzten Stocke entwickelt hat.

An diese Fälle der Stellvertretung schließen sich solche an, wo in der Blütenregion Ableger statt Blüten ausgebildet werden. Die Knöteriche *Polygonum bulbiferum* und *viviparum*, die Steinbreche *Saxifraga cernua*, *nivalis* und *stellaris*, die Simsen *Juncus alpinus* und *supinus* sowie die Gräser *Aira alpina*, *Festuca alpina* und *rupicaprina*, *Poa alpina* und *cenisia* kommen zwar vielfach mit ordentlich entwickelten Blüten und Früchten vor, aber im Hochgebirge und noch mehr im arktischen Florengebiete, wo diese Pflanzen gegenwärtig ihre Heimat haben, trifft man oft genug auch Stöcke mit Ablegern an Stelle der Blüten und Früchte, und man überzeugt sich leicht, daß diese Ableger, von der Mutterpflanze abfallend, zu Ausgangspunkten neuer Stöcke werden. An den genannten Knöterichen entstehen statt der Blüten kleine Knöllchen. Die auf umstehender Abbildung, Fig. 3, dargestellte *Saxifraga cernua* trägt an ihrem schlanken Stengel gewöhnlich nur eine Gipfelblüte und an Stelle der seitlichen Blüten knäuelartig zusammengedrückte Knospen mit kurzen Achsen, die das Aussehen von kleinen Zwiebeln haben. Manchmal fehlt auch die Gipfelblüte, und man sieht dann aus den Achseln aller Deckblätter nur kurze Zweiglein mit gehäuften knospenförmigen Ablegern (s. Abbildung, S. 522, Fig. 4) hervorgehen. Die Knospen sind, wenn sie abfallen, entweder noch geschlossen (Fig. 5), oder es sind die fleischigen, dicken Hüllblätter bereits auseinandergerückt, und es erscheint eines der Laubblätter mit kleiner, grüner Spreite schon vorgeschoben. Auf der Erde liegend, treiben sie alsbald Wurzeln und wachsen zu neuen Stöcken heran (s. Abbildung, S. 522, Fig. 6 und 7). Bei *Saxifraga nivalis* (Fig. 1 und 2) entstehen an Stelle der Blüten kurze Sprosse von rosettenförmigem Ansehen mit dicht zusammengedrängten grünen Blättchen. Auch diese lösen sich leicht ab, und nachdem aus der verkürzten Achse des Sprosses Wurzeln hervorgegangen sind, wachsen sie zu neuen Pflanzenstöcken heran.

Bei den genannten Simsen und Gräsern kommen statt der Früchte kurze Sprosse zum Vorschein, welche sich von den Verzweigungen der Rispe ablösen. Die Entwicklung dieser Sprosse erfolgt bei dem untenstehend in Figur 8 abgebildeten Alpenrispengraße (*Poa alpina*) und überhaupt bei den meisten der in Rede stehenden Gräser in der Art, daß die Spindel des Blütenährchens, nachdem sie an der Basis mehrere Hüllspelzen ausgebildet hat, weiter aufwärts einige grüne verlängerte Laubblätter vorstreckt und so einen kleinen beblätterten Halm



Erfass der Blüten und Früchte durch Ableger: 1) *Saxifraga nivalis* mit grünbelaubten rosettenförmigen Sprossen an Stelle der Blüten, in natürl. Größe, 2) zwei grünbelaubte rosettenförmige Sprosse an Stelle der Blüten, vergrößert; eine Rosette hat sich von ihrem Stiele getrennt; 3) *Saxifraga cornua*, in natürl. Größe, 4) ein Seitenzweiglein dieser *Saxifraga*, vergrößert, 5—7) die an den Seitenzweiglein an Stelle der Blüten ausgebildeten Ableger in den aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien, 8) *Poa alpina*, mit Ablegern an Stelle der Blüten, in natürl. Größe, 9) ein Ästchen aus der Rispe dieser Pflanze, vergrößert, 10) beblätterter Halm als Ableger an Stelle der Frucht zwischen den Spelzen hervorstwachsend. Vergrößert. (Zu S. 521.)

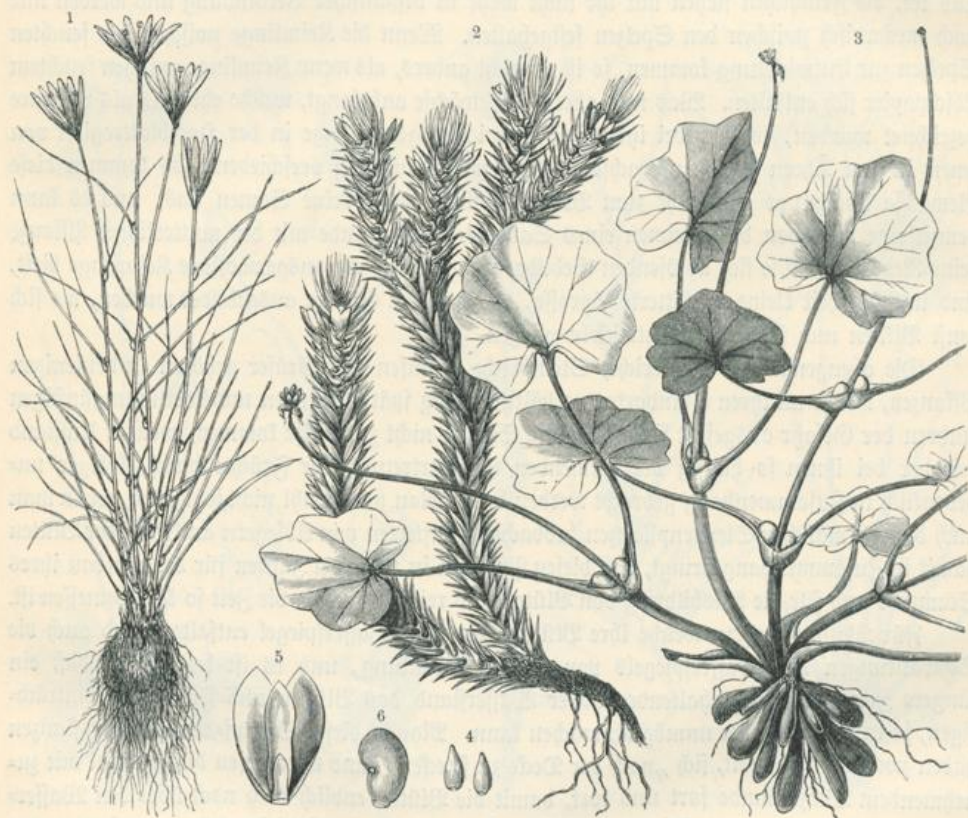
darstellt (s. obenstehende Abbildung, Fig. 9 und 10). Dieser löst sich später ab und wächst auf feuchter Erde zu einem selbständigen neuen Stock aus. Seltener findet eine seitliche Sprossung aus der Spindel statt, in welchem Falle sich in den Achseln der Deckspelzen kleine seitliche Sprosse ausbilden, welche ähnlich wie die von den Spelzen umhüllten Früchtchen von der Spindel abgelöst und abgeworfen werden. Die Botaniker früherer Zeiten nannten solche Gräser und überhaupt alle Pflanzen, welche in der Blütenregion Ableger ausbildeten, lebendiggebärende (*plantae viviparae*) und glaubten, daß in allen solchen Fällen die Samen, solange sie noch mit der Mutterpflanze in Verbindung stehen, zum Keimen kämen. Zu dieser Ansicht

mochte wohl die Erfahrung der Landwirte geführt haben, daß der Roggen, der Hafer und andere Getreidearten bisweilen „auswachsen“, d. h. daß sich dann, wenn während der Reisezeit des Getreides Tage und Wochen hindurch Regen die Ähren benetzt und überdies die Halme auf den Boden hingelagert sind, die Keimlinge bereits zu entwickeln beginnen, solange noch die Früchte zwischen den Spelzen der Ähren stecken. Dieses Keimen in den Ähren und Rispen erfolgt aber ganz unabhängig von der Mutterpflanze; denn diese ist bereits gebleicht, abgedorrt und tot, die Fröchtchen stehen mit ihr nicht mehr in organischer Verbindung und werden nur noch mechanisch zwischen den Spelzen festgehalten. Wenn die Keimlinge zwischen den feuchten Spelzen zur Entwicklung kommen, so ist es nicht anders, als wenn Keimlinge zwischen feuchtem Löschpapier sich entfalten. Was nun aber die Gewächse anbelangt, welche ehemals als vivipare bezeichnet wurden, so sind bei ihnen die Entwicklungsvorgänge in der Hochblattregion von jenen in den Ähren des „auswachsenden“ Getreides gänzlich verschieden. Es kommen diese Gewächse überhaupt gar nicht zum Blühen, bilden daher keine Samen aus, und es kann demzufolge auch von dem Keimen eines Samens im Verbande mit der mütterlichen Pflanze keine Rede sein. Die sich ablösenden Gebilde, welche man für ausgewachsene Keimlinge hielt, sind in Wahrheit kleine beblätterte Sprosse, die an jenen Stellen ausgebildet wurden, wo sich sonst Blüten und Früchte zu entwickeln pflegen.

Die obengenannten Knöteriche, Steinbreche, Simsen und Gräser gehören zu denjenigen Pflanzen, welche an ihren Standorten verhältnismäßig spät ausblühen und dort in ungünstigen Jahren der Gefahr ausgesetzt sind, daß ihre Samen nicht zur Reife kommen, welcher Umstand mit der bei ihnen so häufig vorkommenden Stellvertretung der Früchte durch Ableger unbedenklich in Zusammenhang gebracht werden darf. Man wird wohl nicht fehlgehen, wenn man auch das an manchen Steppenpflanzen beobachtete Auftreten von Ablegern an Stelle der Blüten damit in Zusammenhang bringt, daß diesen Pflanzen in manchen Jahren für den Aufbau ihres Stammes und für die Ausbildung von Blüten und reifen Früchten die Zeit so karg bemessen ist.

Für Wasserpflanzen, welche ihre Blüten über dem Wasserspiegel entfalten, sind auch die Schwankungen des Wasserspiegels von großer Bedeutung, und es ist begreiflich, daß ein längere Zeit hindurch anhaltender hoher Wasserstand das Blühen und Fruchten beeinträchtigen, ja in vielen Fällen unmöglich machen kann. Manche dieser Sumpf- und Wasserpflanzen haben zwar die Fähigkeit, sich „nach der Decke zu strecken“, und es wachsen die Stengel mit zunehmendem Wasserstande fort und fort, damit die Blüten endlich doch noch über den Wasserspiegel emporkommen und sich dort entfalten können; aber auch dieses Längenwachstum hat seine Grenzen, und es tritt gar nicht selten der Fall ein, daß trotz außerordentlicher Verlängerung der Stengel und Blütenstiele das Ziel doch nicht erreicht wird. Unter Wasser kann aber in den Blüten dieser Pflanzen keine Befruchtung stattfinden. Wenn schon Blüten vorbereitet wurden, so kommen diese doch nicht zur Entfaltung, verkümmern und lösen sich als Knospen ab oder verwesen, ohne daß aus ihnen Früchte hervorgegangen wären. In den kleinen Seen des Schwarzwaldes wächst eine zu den Wegerichen gehörige Sumpfpflanze, *Littorella lacustris*, die aber nur in den trockensten Jahren, wenn nämlich der Wasserspiegel auf einen ganz kleinen Tümpel eingeeengt und der Seegrund fast trockengelegt ist, zum Blühen und Fruchten kommt. Das ist nun freilich selten der Fall; es vergehen Jahrzehnte, ohne daß der Wasserstand in der eben geschilderten Weise abnimmt, und die *Littorella* bleibt dann untergetaucht, blüht nicht auf und setzt natürlich auch keine Früchte an. Dagegen bildet sie als Ersatz der Früchte Ausläufer, welche im Schlamm anwurzeln, und mit deren Hilfe sie sich Jahrzehnte hindurch zu erhalten

und zu vermehren imstande ist. Wie diese Litorella verhalten sich auch mehrere Laichkräuter und Wasserramunkeln, und es steht überhaupt mit dieser Verhinderung der Fruchtbildung durch hohen Wasserstand im Zusammenhange, daß so viele Wasserpflanzen äußerst selten blühen, sich dagegen häufig durch Ableger vermehren und verbreiten. Die auf S. 282 erwähnte *Cymodocea antarctica*, welche an den Küsten Australiens unabsehbare Bestände bildet, blüht so selten, daß man lange Zeit ihre Blüten gar



Erfass der Blüten, Früchte und Sporengeläuse durch Knöllchen und knospenförmiger Ableger: 1) *Gagea persica*; 2) *Lycopodium Selago*; 3) *Ranunculus Ficaria*; 4) knospenförmiger Ableger aus den Blattachseln der *Gagea Persica*; 5) knospenförmiger Ableger von *Lycopodium Selago*; 6) knospenförmiger Ableger von *Ranunculus Ficaria*. Fig. 1–3 in natürl. Größe, Fig. 4–6 vergrößert. (Zu S. 525–527.)

nicht kannte und ihre eigentümlich geformten Ableger für Blüten ansah. Auch die Blüten und Früchte der Wasserlinsen (*Lemna*) haben wegen ihrer Seltenheit nur wenige Botaniker gesehen, und die in neuester Zeit wegen Hinderung der Schifffahrt so berühmt gewordene Wasserpest (*Elodea canadensis*), welche gleichfalls nur sehr selten zum Blühen kommt, verdankt ihre fabelhafte Vermehrung und Ausbreitung nicht den Früchten, sondern der ungemein rasch und ausgiebig erfolgenden Ablegerbildung.

Bei manchen Arten mag auch der Umstand ins Spiel kommen, daß sich die Insekten, welche die Belegung der Narben mit Pollen zu vermitteln hätten, dort, wo die Pflanze jetzt wächst, nur äußerst spärlich einstellen oder gar ganz ausbleiben.

Selbstverständlich kommen in dieser Beziehung nur Pflanzen in Betracht, deren Blüten jener Einrichtungen entbehren, vermöge welcher bei ausbleibender Kreuzung früher oder später eine Autogamie stattfinden würde. Wenn auch nicht bei allen, so doch bei einer ansehnlichen Zahl hierhergehöriger Gewächse stellen sich in der Tat an Stelle der Blüten und Früchte



Erfaß der Blüten und Früchte durch Ableger: knöllchentragende Zahnwurz (*Dentaria bulbifera*): 1) Blütentraube, 2) belaubter Stengel, von einer Fruchttraube abgeschlossen, in welcher zwei Früchte zur Reife gekommen sind; in den Achseln eines Teiles der Stengelblätter knospensörmige Ableger, 3) belaubter Stengel, dessen Blütentraube verkümmert ist; in den Achseln sämtlicher Stengelblätter knospensörmige Ableger, 4) wurzeltreibende abgefallene knospensörmige Ableger, 5) Rhizom der *Dentaria bulbifera*. (Zu S. 526.)

Ableger ein, und zwar Ableger der verschiedensten Form, oberirdische und unterirdische Knöllchen, zwiebelartige Knospen, grün belaubte Sprosse und in seltenen Fällen auch winzige Knöpfchen, aus deren Achse eine dicke, fleischige Luftwurzel hervorstößt.

Die gelben Blüten des Scharbockkrautes (*Ranunculus Ficaria*) werden auf sonnigen Plätzen von kleinen pollenfressenden Käfern, von Fliegen und Bienen, wenn auch nicht gerade häufig, aber doch auch nicht selten besucht, und an solchen Standorten entwickeln sich auch

vereinzelte reife Fruchtköpfchen aus den Fruchtanlagen; an schattigen Stellen im Gedränge niederen Buschwerkes und im dunkeln Grunde der Laubwälder ist dagegen der Besuch durch Insekten sehr spärlich, und dort gehen auch die meisten Fruchtanlagen zugrunde, ohne zur Reife gelangt zu sein. Dagegen entwickeln sich an den im tiefen Schatten gewachsenen Stöcken des Scharbockkrautes aus den Achseln der Stengelblätter kugelige oder bohnenförmige Knöllchen (s. Abbildung, S. 524, Fig. 3 und 6), welche später bei dem Welken der Stengel und Blätter abfallen und zu Ausgangspunkten neuer Stöcke werden. Die Stöcke, an welchen Früchte zur Reife kamen, bilden dagegen gar keine oder doch nur sehr wenige knollenförmige Ableger. Die in Fig. 1—5 auf S. 525 abgebildete Zahnwurz *Dentaria bulbifera* zeigt ähnliche Verhältnisse. Der Pollen gelangt bei ihr nur durch Mithilfe der Insekten auf die Narbe, und nur dann, wenn diese Tiere die Blüten besuchen, kommt es zur Bildung von Früchten. Sie wächst teils in jungen Buchengehölzen und in der Nähe des sonnigen Waldbrandes, wo sich Insekten mit Vorliebe herumtreiben, aber auch noch im Hochwalde, der sich im Laufe der Zeit aus den jungen Gehölzen herausgebildet hat, und in dessen tiefschattigem, blütenarmem Grunde die Bienen, Hummeln, Fliegen und Falter nur selten Einkehr halten. Im Jungwald und unfern vom Saume des Gehölzes entwickeln sich aus den von Fliegen und Bienen besuchten Blüten allenthalben Schotenfrüchte; in der einsamen Tiefe des Hochwaldes dagegen blühen und verblühen die meisten Dolbentrauben, ohne von Insekten besucht worden zu sein. Die Mehrzahl der Fruchtanlagen verkümmert dort, welkt, fällt ab, und nur selten kommt eine oder die andere sammentragende Schote zur Ausbildung (s. Abbildung, S. 525, Fig. 2). In dem Maße aber, als die Fruchtbildung beschränkt ist, erscheint die Bildung von Ablegern gefördert; in den Blattachseln wachsen große zwiebelartige Knospen heran, welche sich, sobald der Hochsommer kommt, von der vergilbenden Pflanze ablösen, von dem im Winde schwankenden Stengel weggeschleudert werden, auf den feuchten Boden des Laubwaldes gelangt, alsbald anwurzeln (s. Abbildung, S. 525, Fig. 4) und zu unterirdisch kriechenden Rhizomen heranwachsen (s. Abbildung, S. 525, Fig. 5). An den schattigsten Stellen des Waldes trifft man auch Stöcke, welche selbst an der Spitze des Stengels keine Blüten entwickeln und daher nur auf die Vermehrung durch Ableger angewiesen sind (Fig. 3).

Von der Feuerlilie gibt es in Europa zweierlei Formen. Die eine, welche vorwiegend in den Pyrenäen und im südlichen Frankreich vorkommt (*Lilium croceum*), bringt fast immer Früchte mit keimfähigen Samen zur Reife, bildet aber in den Achseln ihrer Laubblätter keine Ableger aus; die andere, welche in den Talgeländen der Zentralalpen und Nordalpen vorherrscht (*Lilium bulbiferum*), bringt kaum jemals Früchte zur Reife, entwickelt aber in den Blattachseln zwiebelartige Ableger, welche sich gegen den Herbst zu ablösen und von dem im Winde schwankenden Stengel abgeschleudert werden. Und doch ist im Bau der Blüten bei diesen beiden Formen der Feuerlilie kein Unterschied, und man kann sich den Gegensatz in der Vermehrungsweise kaum anders als durch die Annahme erklären, daß in jenen Landstrichen, wo jetzt die Form *Lilium bulbiferum* wächst, jene Insekten fehlen, welche den Pollen von Stock zu Stock übertragen sollten. Da bei der Feuerlilie Autogamie von selbst nicht stattfindet, so entwickeln sich an ihr bei ausbleibendem Insektenbesuche keine Früchte. Es scheint überhaupt, daß dieser Form die Fähigkeit, sich auf dem Wege der Autogamie zu vermehren, verloren gegangen ist. Wenigstens hatte die Übertragung des Pollens auf die Narbe bei Stöcken, die im Garten gepflanzt waren, niemals eine Fruchtbildung zur Folge. Dafür aber entstehen an den Pflanzen reichliche Ableger, durch welche die Vermehrung und Verbreitung besorgt wird.

In mehreren Tälern der Zentralalpen bringt die Feuerlilie gar keine Blüten hervor und ist dort gegenwärtig nur auf die Vermehrung durch die zwiebelartigen Ableger angewiesen.

An dem auf S. 524, Fig. 1, abgebildeten, zu den Liliengewächsen gehörenden persischen Gelbsterne (*Gagea persica*) wiederholen sich mehrere der Eigentümlichkeiten, welche soeben von der Feuerlilie verzeichnet wurden. Die Stengel dieser zierlichen kleinen Zwiebelpflanze schließen mit Blüten ab, welche bei ausbleibendem Insektenbesuch verwelken, ohne Früchte hervorzubringen. In den Achseln der fadenförmigen grünen Blätter sind winzige Knospen angelegt. Verkümmern die Fruchtanlagen, so wachsen diese knospenförmigen Ableger (s. Abbildung, S. 524, Fig. 4) heran; werden reife Früchte ausgebildet, so verkümmern an den betreffenden Stengeln alle oder doch die meisten Knospenanlagen. Ein merkwürdiges Seitenstück zu dieser Pflanze beherbergt auch die mitteleuropäische Flora in dem böhmischen Gelbsterne (*Gagea bohemica*). Der Name *bohemica* darf nicht glauben machen, daß diese Art ausschließlich in Böhmen zu Hause sei; sie hat diesen Namen seinerzeit nur erhalten, weil sie zuerst in Böhmen entdeckt wurde; später stellte sich heraus, daß ihr Verbreitungsbezirk sehr groß ist und sich von Mitteleuropa bis Persien, Kleinasien, das südliche Rußland und die Balkanhalbinsel erstreckt. Weiter westlich in Europa findet sich *Gagea bohemica* nur noch an einigen wenigen verlorenen Posten in Böhmen und bei Magdeburg, und sie ist zweifelsohne ein letzter Rest der ehemals bis an den Harz ausgebreiteten Steppenflora. Es wird sich späterhin Gelegenheit geben, zu erzählen, wie sich diese Steppenflora nach Osten zurückgezogen hat, und wie sie durch wesentlich andere Pflanzengemeinschaften ersetzt wurde; aber schon an dieser Stelle ist zu erwähnen, daß gleichzeitig mit dem Rückzug der Steppenflora auch ein Rückzug der Steppentiere erfolgte. Die Steppenantilope, das Steppennurmeltier, das Steppenstachelschwein, der Pferdespringer und der Pfeifhase, welche damals im mittleren Deutschland lebten, haben dieses Gebiet längst verlassen, und es ist mit gutem Grund anzunehmen, daß auch die Insekten jener Periode ausgewandert sind. Nun ist es gewiß überaus merkwürdig, daß die Steppenpflanze *Gagea bohemica*, deren Blüten ihrem Bau nach auf eine Kreuzung durch Vermittelung der Insekten berechnet sind, und in welchen eine Autogamie nicht zustande kommt, an den erwähnten vereinzelt Standorten in Böhmen und Deutschland niemals Früchte und Samen zur Reife bringt. Unwillkürlich drängt sich der Gedanke auf, daß an diesem Fehlschlagen das Ausbleiben jener Steppeninsekten schuld sei, welche ehemals auch durch Böhmen und Deutschland verbreitet sein mochten. Jedenfalls ist so viel Tatsache, daß an den Stöcken der *Gagea bohemica*, welche an den Standorten in der freien Natur in Böhmen und Deutschland Blüten entfalten, noch niemand Früchte und Samen ausreifen sah. Dagegen bilden sich an dem Stengel dieser Pflanze, zwischen den beiden Grundblättern, kleine zwiebelähnliche Knospen aus, welche nachträglich abfallen, anwurzeln und als Ableger die Art erhalten und vermehren.

In diesem Bande sind die Organe der Pflanzen beschrieben und die ihrer mannigfachen Tätigkeit entsprechenden Einrichtungen geschildert worden. Dabei konnten im wesentlichen nur zwei Gruppen von Organen, Ernährungs- und Fortpflanzungsorgane, unterschieden werden. Aber die Tatsachen ließen überall hervortreten, daß die Organe der Pflanzen gegenüber den äußeren Bedingungen empfindlich, reizbar sind, mithin auch die ganze Pflanze als ein empfindendes Wesen bezeichnet werden kann. Daraus entsteht die Frage, ob die Pflanze nicht auch, ähnlich wie das Tier, besondere Organe, Sinnesorgane, besitzt, um die Reize



aufzunehmen. Dem widerspricht, daß alle Organe der Pflanze reizbar sind, und zwar zeigen niedrigere und höhere Pflanzen die gleiche Reizbarkeit. Das Plasmodium eines Schleimpilzes, der Schwärmer einer Achlya, welche sicher keine Sinnesorgane haben, zeigen die gleiche Reizbarkeit wie die vollkommenste Pflanze. Die Pflanze empfindet offenbar mit dem Protoplasma ihrer Zellen ohne Vermittelung besonderer Sinnesorgane. Darum kann sie auch keine spezifischen Eindrücke aufnehmen, sondern empfindet nur Unterschiede. Nicht das Licht, die Schwerkraft, Feuchtigkeit, sondern nur Unterschiede der Intensität empfindet die Pflanze. Sie orientiert sich aber nicht, wie das Tier, über diese Unterschiede durch Sinnesorgane, sondern wird von diesen äußeren Einflüssen unmittelbar geleitet. Gerade weil das Protoplasma den Reiz aufnimmt, haben sich in einigen Fällen Einrichtungen gebildet, welche das Protoplasma in engste Berührung mit der Reizursache bringen, z. B. „Fühlhäpfel“ bei Ranken, linsenförmige Zellen bei Blättern. Das gibt aber noch keine Berechtigung, diese als „Sinnesorgane“ zu bezeichnen, weil Sinnesorgane im Tierreich immer mit Nervenfasern verbunden sind, die zu einem Zentralorgan hinführen. Beides fehlt den Pflanzen.

Wie die Pflanze, den gegebenen Bedingungen gemäß, alle ihre Bedürfnisse reguliert, bleibt noch ein völliges Rätsel. Es bedeutet ein Überschreiten der Grenzen der Wissenschaft, wenn man willkürlich den leeren Begriff einer „Pflanzenseele“ oder von „Etwas Psychischem“ einführt. Das ist nicht einmal eine Hypothese, sondern ein bloßes Dogma oder eigentlich bloße Mythologie. Das Altertum verfuhr in dieser Frage anschaulicher. Man sagte, ein Baum lebt, weil in jedem Baum eine Nymphe, eine Dryas, wohnt. Niemand hatte sie gesehen, aber man glaubte daran. Wir nennen das heute Mythologie. Die Pflanzenseele ist gleichfalls von niemand gesehen oder durch Erfahrung nachgewiesen worden, mithin muß auch die in einigen Köpfen aufgetauchte Annahme einer Pflanzenpsyche als Mythologie bezeichnet werden.

Für den Anhänger der Entwicklungslehre ist es zwar einleuchtend, daß auch das Seelenvermögen der höheren Lebewesen sich allmählich entwickelt haben wird. Allein daß wir dessen Anfänge in der Pflanzenwelt finden sollen, wäre eine durch nichts begründete Annahme, weil nichts darüber bekannt ist, daß die Pflanzen Vorfahren der Tiere waren, oder daß diese von jenen abstammen. Um uns eine Vorstellung über die Entwicklung des Seelischen machen zu können, müßten wir die ganze Entwicklungsreihe der Lebewesen kennen. Man ist überzeugt, daß der Annahme einer einzigen Entwicklungsreihe in gerader Linie von der niedersten Pflanze bis zu den Tieren die größte Unwahrscheinlichkeit entgegensteht. Es ist völlig unbewiesen, daß die uns bekannte vergangene und heutige Pflanzenwelt mit dem Tierreich in einem solchen Zusammenhange stünde, der einen Schluß auf das Vorhandensein primitiver seelischer Eigenschaften bei Pflanzen zuließe. Das gleiche gilt von „Sinnesorganen“ und dem „Bedürfnisgefühl“. Hätten die Pflanzen übrigens Nerven und Gefühl, dann wären sie bei den Angriffen und Zerstörungen, die sie durch Tiere und Menschen in viel höherem Grade als diese selbst erleiden müssen, die beklagenswertesten Geschöpfe, und man könnte sich kaum noch ihrer freuen.