

Zweckmässige Einrichtungen im Pflanzenreiche.

Die folgenden Zeilen, welche wissenschaftlich gar nichts Neues bringen, sind in der Absicht geschrieben, Freunde der Natur zu moderner, aufmerksamer Betrachtung und Beobachtung der Pflanzen anzuregen.

Gar mancher hat wohl schon bemerkt, daß es draußen bei weitem nicht so friedlich zugeht, als es dem flüchtigen Auge scheint. Da lebt nichts sorglos, jeder Organismus muß für die Erhaltung des eigenen Ich ringen und schließlich auch für eine lebensfähige Nachkommenschaft sorgen.

Und je besser das Lebewesen sich den gegebenen Verhältnissen anpaßt, je umsichtiger es seine Früchte und Sprosse ausstattet, mit desto größerer Sicherheit für die Erhaltung seiner Art kann es in den Kampf ums Dasein treten.

Bei dem geringen Raume, der hier dem Gespräch mit dem Laien zur Verfügung steht, wollen wir nur einige bekannte Pflanzen aus der Fülle herausgreifen. An ihnen forschen wir nach der Zweckmäßigkeit der einen und anderen Einrichtung und nehmen so, wenn auch flüchtig, Einblick in moderne Behandlung des Stoffes.

Windblütige Holzgewächse. Kaum hat die Frühjahrs-sonne einige Kraft, so pendeln auch schon am Haselstrauch, dann an Pappeln, Erlen und Birken leicht bewegliche Kätzchen an dünnen Ästen. Es sind die Blütenstände, deren große Beweglichkeit wir bald verstehen. Die Einzelblüten sind ganz unscheinbar, duft- und honiglos und bleiben daher von den jetzt noch spärlich fliegenden Insekten unbeachtet. Wem sollen nun diese Pflanzen die Übertragung des Blütenstaubes auf die weibliche, räumlich getrennte Blüte anvertrauen? Den im Frühling häufig und doch meist zart wehenden Winden, welchen Vermittlern sie sich ganz angepaßt haben. Die eng übereinander sitzenden Staubblüten erzeugen große Massen von Pollen (Bedeutung!), der sehr leicht und trocken, vom leisesten Winde (Beweglichkeit der Kätzchen!) in ganzen Wolken fortgenommen, über breite und weite Strecken zerstreut der weiblichen Blüte zugeführt wird. Und wie zweckmäßig erscheint es, daß die Bäume meist in Beständen vorkommen und die grünen

Blätter, welche leicht den Weg zur Narbe verlegen, noch nicht entfaltet sind.

Der Umstand, daß der windblütige Baum sich mit Rücksicht auf die sich bald vollentfaltenden Blätter mit der Blütenentfaltung beeilen muß, macht es uns auch erklärlich, daß er seine Blütenstände schon im Herbste ganz angelegt hat und im Frühjahre wenig neuen Baustoff forderndes Wachstum und Streckung der Kätzchenachsen schon genügt, die Blüten ihren Zweck erreichen zu lassen.

Doch was geschieht mit dem Pollen, der bei Windstille und Regen aus den Staubbeuteln der nach abwärts gerichteten Blüten hervorquillt? Geht er verloren? Zum größeren Teile nicht; jede darunterstehende Blüte ist von einer mehr minder schalenförmig nach oben ausgehöhlten Deckschuppe überwölbt, (am deutlichsten am Haselstrauch zu sehen!) welche so als Aufbewahrungsraum dient, über welchen sich die erste Blüte als wasserabwehrender Schirm ausbreitet. So ist der Pollen auch vor verderbender Feuchtigkeit geschützt.

Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*). Die Betrachtung des meist 1—2mal verzweigten federkielartigen Wurzelstockes soll uns erkennen lassen, wie diese und manche anderen Pflanzen für den eventuellen Ausfall der Befruchtung ihrer Blüten doch noch für Vermehrung sorgen. Der Stengel dieser Pflanze bleibt als etwas schräg zur Oberfläche ziehender Wurzelstock in der schützenden Erde verborgen. Während die Pflanze im Frühjahre Blüte und Blatt über den Boden erhebt, legt sie vorsichtig aus den im Sonnenlichte erworbenen Baustoffen am Ende der Wurzelstockzweige Knospen für das kommende Jahr an. Dabei verlängern sich diese Enden; um ungefähr gleiches Maß stirbt aber gleichzeitig der Wurzelstock im ältesten Teile ab. Bei Wiederholung des Vorganges erreicht das schrittweise Absterben in Jahren die eine und andere Verzweigungsstelle, wodurch jeder Zweig Selbständigkeit erlangt, das heißt aus einer zwei etc. Pflanzen werden. So kann also mit der Zeit, selbst wenn die Bildung keimfähigen Samen ausbleibt, an einem Platze eine ganze Menge dieser zarten Blumen uns entgegensehen, die eigentlich alle einer Schwester ihr Leben verdanken!

Wir erfuhren aber, daß der Wurzelstock dieser wie anderer Pflanzen flach schräg gegen die Erdoberfläche gerichtet liegt. Da nun der Zuwachs desselben jährlich ein merklicher — bei gewissen Schlüsselblumen (Primeln) bis ca. 1 cm — ist, so käme der Wurzelstock wohl nach wenigen Jahren aus dem schützenden Boden heraus. Und doch können wir diesen Fall nie beobachten; wir finden vielmehr diesen unterirdischen Stengel jedes Jahr in der gleichen Tiefe, was in einer merkwürdigen Lebenserscheinung der von ihm entspringenden Wurzeln begründet liegt: sie ziehen nämlich denselben um das Stück, das er sich erhoben, wieder in die Tiefe.

Haben nämlich die Wurzeln*) ihr Längenwachstum beendet, so verkürzen sie sich. Die Verkürzung vollzieht sich in den Teilen oberhalb der Haarwurzeln dadurch, daß sich die bisher langgestreckten Zellen durch stärkere Wasseraufnahme mehr verbreitern und runden. Dadurch entsteht ein Zug sowohl nach der Wurzelspitze, wie nach dem Stammteile. Da aber jene, durch die Haarzone fest verankert, der Kraft widersteht, wird dieser hinabgezogen.

Schon im Anfang Mai können wir in sickernden und fließenden Wässern der Umgebung die zarten Blüten des **Wasserhahnenfuss (Ranunculus aquaticus)** zwischen nierenförmig und 3lappigen oder gespaltenen Blättern schwimmen sehen. Diese Pflanze ist ein wahres Amphibium, welches den durch wechselnden Wasserstand geänderten Verhältnissen Bau und Gestalt der Blätter anpaßt. Durch einige kräftige Wurzeln am Grunde festgehalten, fluten oft weit über meterlange Stengel im Wasser. Im ruhig stehenden Wasser lassen sie 2 Arten von Blättern erkennen: die einen sind in fein fadenförmige Zipfel zerteilt, ihre Oberhaut sehr dünn und zart, sie leben im Wasser. Die anderen sind breitlappig geteilt, viel derber und schwimmen auf der Oberfläche. Ein Versuch lehrt uns die Bedeutung der erstgenannten Blätter: Reißen wir einen Stengel ab, so setzt er im Wasser sein Wachstum fort und läßt uns so diese Blätter als Organe der ganzen Ernährung, also nicht nur der Kohlensäure-Assimilation sondern auch der Wasser- und Nährsalzaufnahme erkennen.***) Sie haben also auch die Aufgabe der Wurzelhaare übernommen und zu diesem Zwecke durch Zerteilen ihre Oberfläche bedeutend vergrößert und durch dünne Oberhaut den Wassereintritt erleichtert. Die anderen Blätter sind durch breite Flächenbildung im stande das untergetauchte Zweigsystem in den vom Sonnenlichte noch gut durchdringlichen oberen Wasserschichten schwebend zu erhalten: sie nehmen ihre Kohlensäure aus der Luft. Ihre Amphibiennatur verrät die Pflanze beim Sinken des Wasserstandes und eventuellen Ableiten des ganzen Wassers. Sie geht nicht zu Grunde, sondern paßt nun alle Blätter der auf dem Schlamm Boden liegenden

*) An einer Wurzel unterscheidet man die Spitze, welche in lebhafter Zellbildung und Wachstum begriffen ist, hinter ihr die Zone der Wurzelhaare, welche die Erdeilchen umklammern und die eigentlichen Organe der Nährwasseraufnahme sind; daran schließt sich die Partie der Wurzel bis zum Stengel an, welche vor allem der Weiterleitung der Stoffe dient.

) **Kohlensäure Assimilation ist die Aufnahme von Kohlensäure, die auch im Wasser fein verteilt ist, in das grüne Organ, die Losspaltung des Kohlenstoffes aus dieser und die Umwertung dieses und der mit dem Wasser aufgenommenen mineralischen Salze in Körpersubstanz. Diese Umwandlung anorganischer Substanz in organische ist nur in blattgrünhaltigen Zellen unter Einwirkung des Sonnenlichtes möglich.

Stengel dem Luftleben an. Die Blüten werden immer über Wasser gebracht, der Pollenstaub erst in der Luft zum Zwecke der Uebertragung durch Insekten entbunden. Doch ist der Zweck der Blüte erreicht, die junge Frucht angelegt, so wird sie wieder unter Wasser gezogen und geborgen. Und wenn wir zu dem bisher Gesagten hinzufügen, daß jeder Stock der Pflanze bei Änderung der Verhältnisse auch den feineren anatomischen Bau seiner Blattorgane ändert,*) müssen wir da nicht die unbewußt zweckmäßige Arbeitsleistung der Pflanze bewundern?

Schuppenwurz (*Lathiaea squammaria*) ist als Schmarotzer auf Wurzeln unserer Laubbäume wohl bekannt und lebt den größten Teil des Jahres unter der Erde. An den unterirdisch bleibenden Teilen der Pflanze fallen uns abgesehen von den Saugwurzeln, welche dem Baume das zum Leben notwendige Wasser mit den gelösten Nährsalzen entziehen, die dicht übereinander stehenden herzförmigen Schuppen der Stengel auf. Fast könnte man glauben, die Pflanze verschwende unnütz die dem Nährwirts abgenommenen Baustoffe an diese! Genauere Beschau aber lehrt uns, daß wir es hier mit wichtigen Ernährungsorganen der Pflanze zu tun haben: sie sind hohl und laden viele niedere Tiere, wie Amöben, Wurzelfüßler und Infusorien, aber auch andere kleine Tiere, die in der Erde ihr Dasein führen, zum Einschlüpfen durch die Öffnung ein. Diese Tierchen büßen den Eintritt bald; sie werden von zarten Plasmafäden zahlreicher das Innere des Raumes auskleidenden Zellen ergriffen, erstickt und verdaut. Es stellt ein solches Blatt also eine Tierfalle dar, die umso wirksamer ist, als in diesen tieferen Erdschichten das ganze Jahr hindurch reges Leben herrscht. Und welchen Nutzen zieht die Pflanze aus diesem Tierfange und der «Fleischverdauung»? Sie deckt auf diese Weise den Bedarf an stickstoffhaltigen Verbindungen, an denen das der Wirtspflanze entzogene Wasser sehr arm ist.

Nach dieser Art der Ernährung gehört die Schuppenwurz zu der formenreichen Gruppe der «Insekten fressenden», besser vielleicht «Fleisch verdauenden» Pflanzen. Fast alle leben als «Überpflanzen» auf Bäumen oder mit schwachem Wurzelsystem an Sümpfen, manche direkt im Wasser. Wenn auch die interessantesten und oft bewundernswert eingerichteten Formen meist den Tropen angehören, so gibt es doch in unseren Gebieten noch manchen wohl auch weiteren Kreisen bekannten Vertreter, wie den Wasserschlauch (*Utricularia*), Sonnentau (*Drosera*) und Fettkraut (*Pinguicula*), von denen die letztgenannten sogar instinktive Bewegungen zum Zweck des Tierfanges ausführen.

*) Bei hohem Wasserstande zeigen die zerteilten Blätter weite Luftröhren und bilden keine Spaltöffnungen, bei niederem entwickeln die breitlappig werdenden Blätter enge Interzellulargänge und reichlich Spaltöffnungen.

Wasserschlauch (Utricularia) lebt als unter Wasser schwebende Pflanze in stehenden Tümpeln der Torfmoore, aber auch in toten Armen mancher Flußläufe. Die Pflanze entbehrt der Wurzeln, deren Funktion von den fein gabelig geteilten Blättern übernommen wird. Außer diesen der Wasser- und Nährsalzaufnahme wie der Kohlensäure-Assimilation dienenden Organen fallen uns je nach der Art 2—5 mm durchmessende seitlich zusammengedrückte, ungefähr eiförmige Blasen auf; sie sind die Fallgruben, durch deren Vermittlung die Pflanze ihren Stickstoffbedarf deckt und sollen hier des näheren besprochen werden:

Schon bei schwacher Vergrößerung erkennen wir an dem Zusammenstoß des stark gewölbten Rücken mit der fast flachen Bauchseite die von Borsten umstellte Eintrittsöffnung (e); dieser «Blasenmund» ist von Lippenwülsten ausgesteift, von denen besonders die bauchwärts gekehrte sehr gegen das Blaseninnere vorspringt (w); der Eingang wird durch eine an der Oberlippe gelenkig ansitzende Klappe (k) verschlossen, die mit ihrem unteren Rand solid der Unterlippenwulst aufliegt. Ein leiser Druck von außen genügt, die Türe nach innen zu öffnen, die sich vermöge ihrer Elastizität sofort wieder vollständig schließt, wenn dieser aufhört. So können also all die kleinen Tierchen, von denen ja stehende Wasser wimmeln, ohne Schwierigkeit eintreten; aber heraus können sie umso weniger, als längs des ohnehin gut schließenden unteren Klappenrandes kleine, steife Borsten (a) ein unüberwindbares Annäherungshindernis bilden. Was veranlaßt die Tiere einzuschlüpfen? Wahrscheinlich nur das Verlangen nach einer Zufluchtstätte vor größeren Feinden. Solchen verwehrt die Pflanze selbst den Zutritt zum Eingange durch steife, spitzauslaufende Borsten (b), mit denen sie den Mund umstellt; den kleinen Flüchtlingen aber sind sie kein Hindernis, vielleicht sogar wohl ein Wegweiser.

Die oft in größerer Menge so gefangenen Flüchtlinge gehen hier an Hunger zu grunde und verwesen. Die Pflanze tötet also nicht aktiv und überläßt auch das Zerfallen der Leichenteile den Fäulnisbakterien. Erst die Produkte der Verwesung nimmt dieselbe durch in sternförmigen Gruppen stehende Saugzellen auf, von denen die Stoffe den Bedarfsstellen abgegeben werden.

Weit weniger grausam sind **Sonnentau** und **Fettkraut**, weil sie ihre Opfer den rascheren Tod durch Ersticken finden lassen. Beide Pflanzen gedeihen oft in nächster Nachbarschaft an feuchten Orten, Moorboden und auf den Polstern des Torfmooses; ihre schwachen Wurzeln geben ihnen gerade nur einigen Halt und werden zwar von viel, aber an Nährstoffen zu armen Wasser umspült.

Ziehen wir zuerst das **Fettkraut** in den Kreis der Betrachtung. Die Blätter der grundständigen Rosette haben ungefähr Zungenform und liegen flach dem Boden auf. Der Blattrand ist der ganzen Länge nach etwas

nach aufwärts gerollt (Fig. 5) und das Blatt bildet so eine flache breite Rinne, die ganz mit farblosem, klebrigen Schleime überzogen erscheint. Schon bei geringer Vergrößerung erkennen wir an einem Querschnitte durch das Blatt (Fig. 6) zahlreiche Drüsen als Erzeuger des Schleimüberzuges. Setzt sich nun ein fliegendes Insekt auf diese Blattfläche nieder oder kommt ein anderes über den «Rinnenrand» gekrochen, beschmiert es sich mit dem Schleime und zwar umsomehr, als es Entrinnungsversuche macht. Schleim wird in größeren Mengen ausgeschieden und bald auch saure Flüssigkeit abgesondert; so wird das Tier bald erstickt und alsbald die eiweishältigen Körperteile der Beute von der Säure zersetzt. Es wirkt also der saure Saft, der vor dem Einfangen des Tieres nicht nachweisbar im Schleime war, daher erst infolge des Reizes ausgeschieden wurde, wie der Magensaft der Tiere. Ja es läßt sich die ganze Tätigkeit des Blattes mit der des Magens vergleichen. Haben die in geringen Mengen den Leichnam umschließenden Säfte alles Brauchbare aufgelöst, so werden nun diese mit den neugewonnenen Baustoffen von den Drüsenzellen wieder so vollständig zurückgesaugt, daß die Blattfläche ganz trocken wird, und Wind, Regen oder Tauwasser die unverdaulichen Reste, wie Fußklauen, Flügel, Augen leicht wegspülen können.

Ist ein Beutetier nur am Rande des Blattes, der ärmer an Drüsen ist, kleben geblieben, so wird dasselbe durch allmähliges Einrollen dieser Blattseite gegen die Mitte des Blattes befördert und so mit genügend vielen Drüsen in Berührung gebracht. Bringt man kleine Fleischstückchen, Eiweiß, Milch oder Knorpel, — alles stickstoffhaltige Körper — auf das Blatt, so werden alle diese Körper wie das Tier verdaut; es läßt sich die Pflanze auf diese einfache Weise füttern.

Wenn auch schon das bisher Gesagte uns die Weisheit der Einrichtungen bewundern lehrt, so macht uns noch ein kleiner Versuch mehr erstaunen: Bringt man nämlich feste, unlösliche und stickstoff-freie Körper (wie Sandkörner etc.) auf das Blatt, so führt dieser Reiz nur zu einer unbedeutenden Mehrausscheidung von Schleim, während der Austritt der sauren Verdauungsflüssigkeit ganz unterbleibt. Wir müssen dem Blatte daher nicht nur große Empfindlichkeit, sondern auch eine Unterscheidungskraft zuschreiben.

Wenn auch die Gelehrten erst in verhältnismäßig geringer Zeit das Wesen des Baues und der Lebenstätigkeit der Pflanze ergründeten, so wurde diese Pflanze doch schon seit Jahrhunderten als Heilmittel und zur Käsebereitung verwendet.

Die Hirten bedecken Wunden an dem Euter der Rinder mit den Blattoberseiten oder streichen das Sekret derselben darüber, welches so «bakterientötend» die Wunde verschließt, rein hält und so bald heilen läßt.

Zum Gerinnenmachen der Milch und der Herstellung der konsistenten Masse des Tätmiölk, wie es in Skandinavien vielfach genossen wird, eignet sich das Blatt genau so wie das Lab des Rindes wegen der großen funktionellen Ähnlichkeit des Drüsensekretes mit den Säften des Labmagens.

Wohl am längsten schon bekannt und in seiner «insektenfangenden» Tätigkeit am leichtesten zu beobachten ist das zarte **Sonnentaupflänzchen**, das seinen Namen von den auf der ganzen Blattfläche im Sonnenlicht wie Tauperlen glänzenden Sekrettröpfchen ableitet.

Diese Blätter, die in einer Rosette um den blütentragenden Stengel herumstehen, sind unterseits kahl und tragen auf der ungefähr Kochlöffelgestalt nachahmenden Blattfläche in mehreren konzentrischen Reihen weiche, weinrot gefärbte Wimpern, die an ihren oberen Enden ein helles, zähflüssiges Sekret ausscheiden. Die Wimpern sind in der Mitte des etwas ausgewölbten Blattes sehr kurz und werden in den weiter auswärts stehenden Kreisen immer länger. Die Funktion der Drüsen ist die gleiche wie beim Fettkraute, nur mit dem Unterschiede, daß sie durch Ausscheidung eines dem Pepsin des Magens fast voll gleichkommenden Fermentes die Verdauung kräftiger durchführen können und die Wimpern im Dienste des Tötens und Verdauens Bewegungen vollführen, die unter den gerade gegebenen Verhältnissen am zweckmäßigsten sind. Ist ein Tier an einer Randwimper hängen geblieben, so neigt sich zuerst diese, nach einiger Zeit auch ihre Nachbarn, mit der Beute in Berührung tretend, gegen die auf der mittleren Blattfläche stehenden kurzen Drüsen und bringen so dasselbe mit möglichst viel Sekret in Berührung. Nach Verlauf von 1—3 Stunden sehen wir das Opfer so von den Wimpern umschlossen wie einen Gegenstand in der geschlossenen Faust. Kommen gleichzeitig zwei Opfer, so teilen sich auch die Wimpern wie bewußt in die Arbeit und jedes Tier wird von einer entsprechenden Wimperanzahl umschlossen. Ist das gefangene Tier ziemlich groß, dann höhlt sich die Blattfläche stark löffelig aus oder es vereinen sich einige Nachbarblätter zu gemeinsamer Arbeit.

Auch diese Pflanze weiß wohl zu unterscheiden, ob es Nährstoffe sind oder für sie wertlose Körper und vollführt daher nur im ersteren Falle merkliche Wimperkrümmungen.

Nach durchgeführter Verdauung und Aufsaugung aller Säfte erheben sich wieder die nun ganz trockenen Drüsen. Wind und Wasser können die «Speiseüberreste» wegführen und erst nach einiger Zeit streckt die Pflanze wieder die vom Insekt wohl für einen Honigträger gehaltene Leimspindel glänzend empor.

An feuchten Plätzen erheben sich im Frühjahr die Blütenkörbe des **Huflattich (Tussilage farfara)** oft in Menge. Aber nur diese gelben, von beschupptem Stengel getragenen Blütenstände, keine grünen Blätter

erblicken wir! Der Spaziergänger, der meist nur den farbigen Blumen einige Aufmerksamkeit schenkt, könnte glauben, die Pflanze verzichte auf die Bildung des grünen Blattes. — Und doch finden wir solche, sogar große, allerdings erst im Sommer, wo die Blüte längst schon verschwunden, und zwar in solchen Mengen, daß das Rinnsal des Baches streckenweise ganz von ihnen eingefäßt erscheint. Die Bedeutung dieser Erscheinung? Die Pflanze teilt die Arbeit: Im Frühjahr sendet sie Sprosse gegen Himmel, welche der Blüten- und Fruchtbildung dienen, im Sommer sammelt sie durch die Assimilationstätigkeit der Blätter die Baustoffe für die Geschlechtssprosse des kommenden Jahres. Der Vorteil liegt ziemlich klar: Die gewonnenen Baustoffe genügen zur Ausbildung der Blüten, die zur Erreichung der Befruchtung gar nicht sehr hoch über Boden gehoben werden müssen, da in der Umgebung noch fast nichts wächst. Entsprechend dem später beginnenden Emporschießen der Nachbarpflanzen, streckt nun auch unsere Pflanze den Stengel und erhebt so die reifenden, mit Haarkronen ausgestalteten Früchte in Höhen, in denen sie der Wind leicht erfassen und fortführen kann. — Erst jetzt kommen die sehr großen Blätter hervor, die, hätten sie sich schon früher erhoben, gewiß nur hinderlich gewesen wären. — Und was soll der graue Haarfilz auf der Unterseite dieser Laubblätter? Er ist eine Einrichtung im Dienste der Transpiration*), wie wir sie an vielen anderen Pflanzen, die an den Ufern von Gewässern oder in deren Nähe stehen, beobachten können; An diesen Orten streichen fast jeden Sommerabend Nebel und nach klaren Nächten trieft oft bis Mittag das ganze Laub von Tau. Solch anhaftendes Wasser würde aber die ganze Transpiration zum stehen bringen; ist es da nicht sehr einfach und zweckmäßig, wenn die Pflanzen durch einen Filz das Verlegen der Spaltöffnungen unmöglich machen?

Laubfall. Der Zweck, welchen die Pflanze mit dem Abstoßen aller oder einzelner Blätter erreichen will, kann ein nach den Verhältnissen verschiedener sein. Vor allem Schutz gegen Störungen im Gleichgewicht des Transpirationsstromes. Schon weiter oben haben wir in Kürze gehört, daß ein mit den verdünnten Nährsalzen versehener Wasserstrom von der Wurzel zum Blatte emporsteigt. Unter normalen Verhältnissen entspricht den an den Blättern in Dampfform austretenden Wassermengen eine gleiche, durch die Wurzeln neu aufgenommene. In sehr heißen und trockenen Sommern aber und in den Tropen, immer zur Zeit der Sommerdürre, läuft die Pflanze Gefahr, durch zu große Transpiration und Mangel an Nachschub in ihrer Lebenstätigkeit gehemmt

*) **Transpiration** ist die Verdunstung des von der Wurzel bis zum Blatt emporgestiegenen Wassers aus Spaltöffnungen des Blattes. Auf diese Weise kommen immer neue Mengen mineralischer Substanzen mit dem nachdringenden Wasser in das grüne Blatt, indem sie bei der Assimilation umgewertet werden.

zu werden und dem Tode zu verfallen. Sie stößt daher einen Teil der Blätter ab und erreicht so wieder das Gleichgewicht in Einnahmen und Ausgaben, oder läßt alle fallen (in den Tropen!) und tritt so in den Zustand der Sommerruhe. — Bei uns werfen die Bäume normal das Laub im Herbst ab; die zunehmende Durchkältung des Bodens schaltet hier die wassersaugende Tätigkeit der Wurzelhaare aus und verhindert so ebenfalls den Nachschub, was die Pflanze zum Fallenlassen des Laubes veranlaßt.

«Mit diesem Abstoßen der Blätter verliert die Pflanze aber doch sehr viel ihrer Leibessubstanz und es scheint mir die Einrichtung nicht sehr zweckmäßig,» wird ein Laie einwenden. Er höre weiter: Bevor die Blätter abgetrennt werden, zieht sich die Plasma-Substanz der Blattzellen durch den Blattstiel in den Stengel zurück, so daß das abfallende Blatt eigentlich nur ein plasmaleeres Kammerwerk ist, das nur eine Reihe verschiedener Substanzen, welche im Lebensprozess entstanden, aber weiter keinen Wert für das Leben haben, enthält. Diese sind es auch, welche dem fallenden Blatte die verschiedenen Farben geben. So ist also ein großer Teil der Blattsubstanz gerettet; aber auch der fallende Teil geht für die Pflanze nicht verloren, da derselbe auf dem Boden verwest; damit kommen die Zersetzungsprodukte der organischen Substanz des Blattes als Humuskörper und die anderen Zerfallprodukte desselben direkt oder indirekt der Pflanze wieder zugute. Wir ersehen aus dem Gesagten, daß selbst das Abstoßen noch lebender Blätter für die Pflanze kein großer Verlust wäre und durch die sonstigen Vorteile voll ausgeglichen würde. Tatsächlich kommen auch solche Fälle des Blattabwerfens vor, wie bei der Roßkastanie, wenn früh plötzliche Fröste eintreten.

Daß die Bäume bei uns im Herbst ihr Laub abwerfen, hat auch noch den Vorteil für sie, daß der im Winter fallende Schnee sich nicht so sehr in der Krone lagern kann, und so wohl mancher Ast gerettet wird. Jene Bäume, welche immergrün sind, passen sich den Verhältnissen durch Bildung nadelförmiger, lederiger Blätter an, die bei der Kleinheit ihrer Flächen zu starke Transpiration verhindern und durch ihren sonstigen Bau in jeder Beziehung sehr widerstandsfähig sind. Auch ist das Geäst dieser Bäume sehr elastisch und biegungsfest.

Ein anderer Zweck der Laubablösung ist die durch sie bedingte reiche Lichtzufuhr zu den Laubknospen,*) die bei ihrer Entwicklung mit dem spärlichen diffusen Lichte, das durch die bleibende Laubkrone hindurchkäme, nicht ihr Auskommen fänden. Nach Erkenntnis dieses Lichtbedürfnisses der Knospen wird es uns auch verständlich, warum die sommergrünen Gewächse ihre Laubsprosse viel-

*) Julius Wiesner. Die biologische Bedeutung des Laubfalles. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Berlin, Jahrgang XXIII, Heft 4.

fach axillar entwickeln, während die immergrünen wegen zu geringen Lichtzuflusses in die Tiefe der Krone sich auf mehr periphere Anlage derselben beschränken müssen. Und daß das Zahlenverhältnis der Knospen vor allem durch die Stärke des Laubfalles reguliert wird, hat Prof. J. Wiesner erkannt.

Der Laubfall kann aber auch ganz unabhängig von einer Knospenausbildung vor sich gehen; so bei krautigen Pflanzen, die gar keine Knospen anlegen. Und forschen wir da nach der Ursache, so erkennen wir, daß es Blätter sind, die bereits zu sehr beschattet werden, also nicht mehr assimilieren können, und so als für das Leben zwecklos gewordene Organe abgestoßen werden.

Schließlich sei der Leser darauf noch aufmerksam gemacht, daß es immer nur relativ alte Blätter sind, die in den Schatten gestellt werden, daher dem Zellstaate der Pflanze bereits genügende Dienste geleistet haben. Die jüngeren, noch assimilierenden Blätter aber stehen so am Stengel, daß keines das andere an dem Empfange des nötigen Sonnenlichtes behindert. Man vergleiche die Blattanordnung an einem vertikal aufsteigenden Stengel der Roßkastanie oder des Ahorns, welche Pflanzen die Zweckmäßigkeit der Blattstellung sehr schön zeigen, mit der eines horizontal abstehenden Astes!



Erklärung der Zeichnungen:

(nach solchen aus Kerners Pflanzenleben und aus Straßburgers Botanik).

Fig. 1. Schuppenwurz (*Lathraea squammaria*): Stück eines unterirdischen Stengelgliedes mit den daran sitzenden schildförmigen Fangblättern. (Etwas vergrößert.)

Fig. 2. Schuppenwurz: Längsschnitt durch ein Fangblatt; *h* Höhlung desselben, in welche die kopfigen Drüsen *d* hineinragen. *g* Gefäßbündel, das aus dem Stengel *st* in das Blatt eintritt. *Ö* Eingangsöffnung der Fallgrube.

Fig. 2a. Drüsenkopf mit den über die Oberfläche hervortretenden Fäden der Zellsubstanz (Protoplasma).

Fig. 3. Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*): ein Blattstück mit mehreren Blasen. (Schwach vergrößert.)

Fig. 4. Blase des Wasserschlauches im Längsschnitte (schematisch): *e* Eintrittsöffnung, *b* Borsten, *a* kleine Borsten am inneren Lippenwulste *w*, *d* sternförmig gestellte Verdauungsdrüsen.

Fig. 5. Fettkraut (*Pinguicula vulgaris*). Habitusbild.

Fig. 6. Querschnitt durch ein Blatt des Fettkrautes, (vergrößert). *O* Oberseite desselben mit den Drüsen *d* und *d*₁; der eine Blattrand in Reizkrümmung.

Fig. 7. Sonnentau (*Drosera rotundifolia*). Habitusbild.

Fig. 8. Ein Blatt des Sonnentau (vergrößert); ein Teil der Wimpern ausgestreckt, der andere über ein gefangenes Insekt gebeugt.



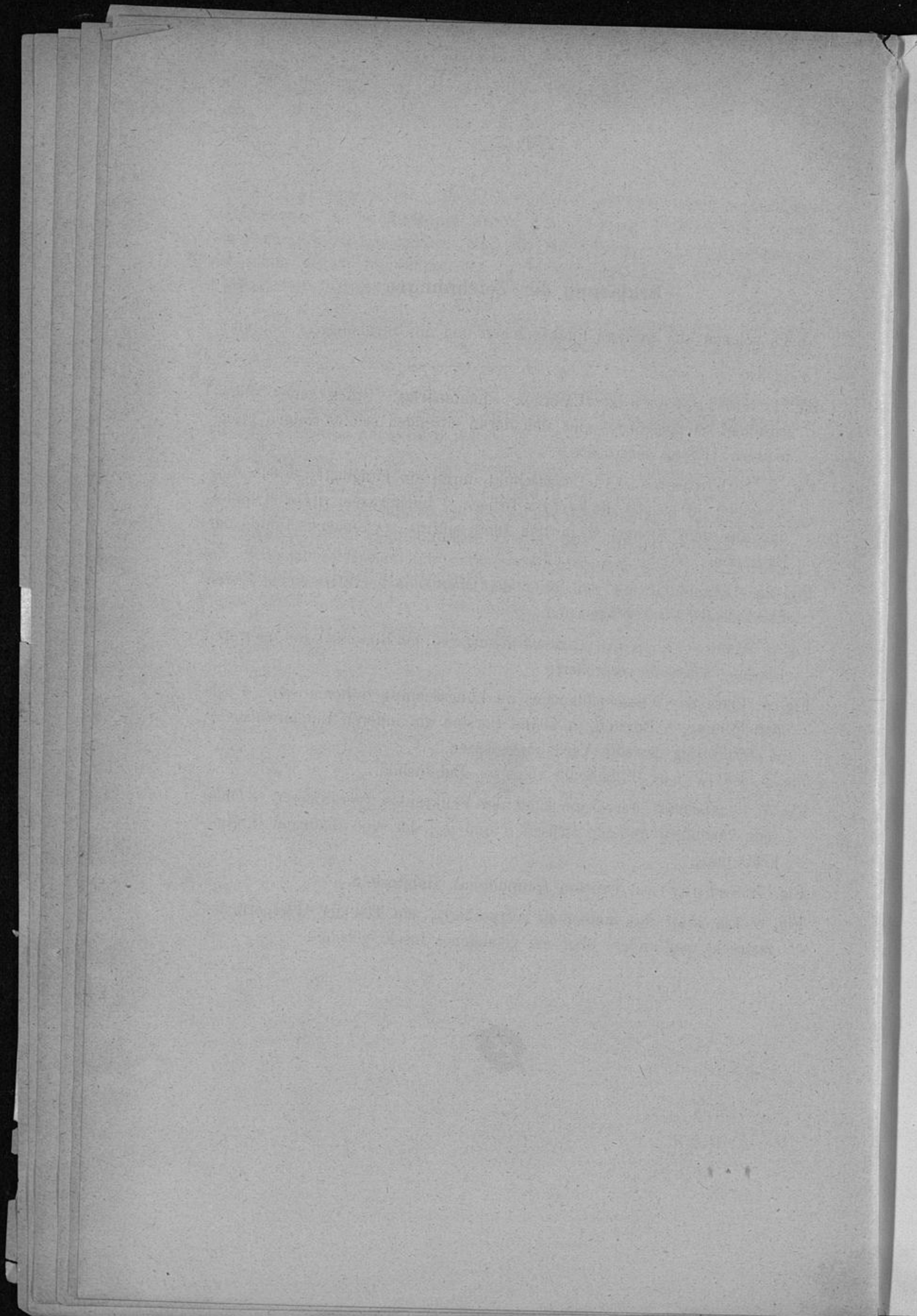




Fig. 1.



Fig. 3.

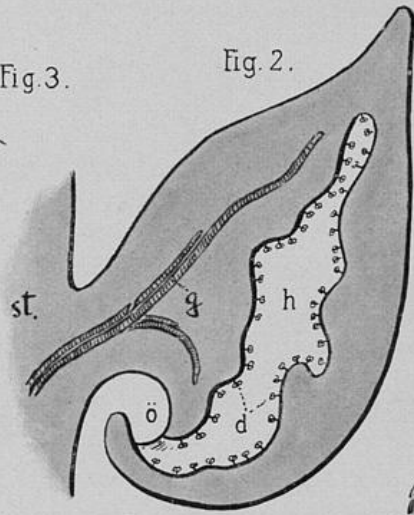


Fig. 2.

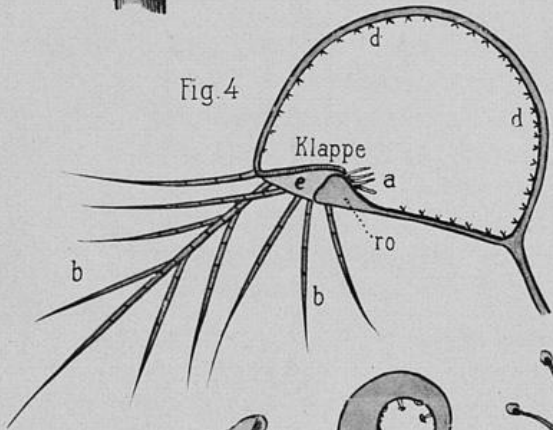


Fig. 4

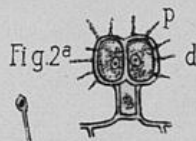


Fig. 2a



Fig. 5.

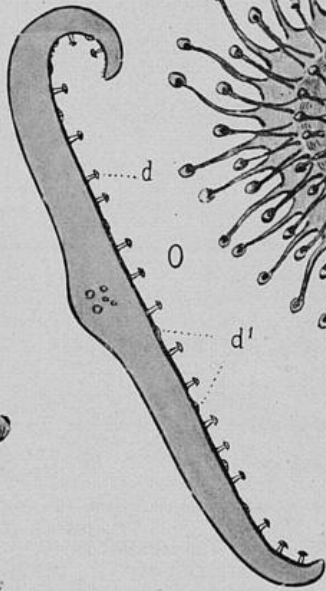


Fig. 6.

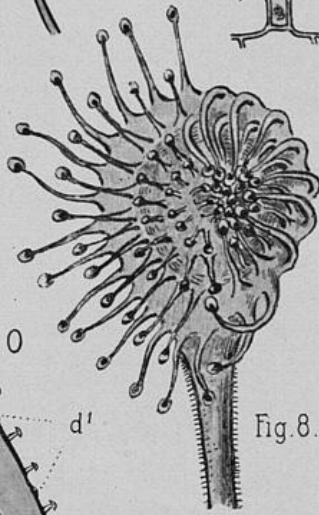


Fig. 8.

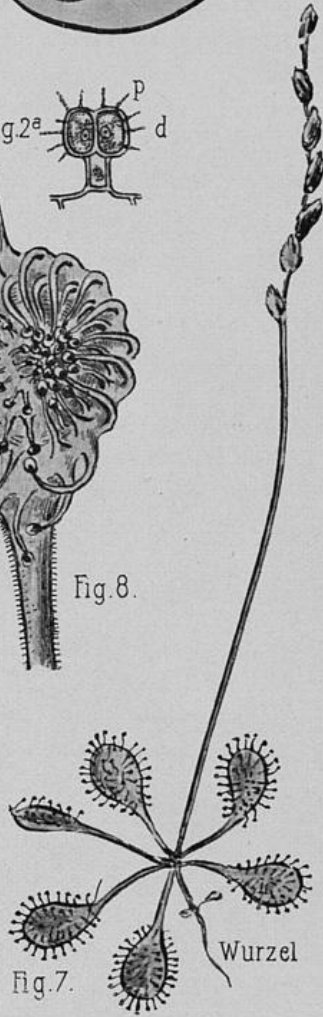


Fig. 7.

Wurzel

