gewächsen (Nepenthes, Fig. 9); hier endigt die Blattspreite zunächst in eine blattstielartige, oft rankende Verlängerung, welche eine eigentümliche, mit aufgeklapptem Deckel versehene,

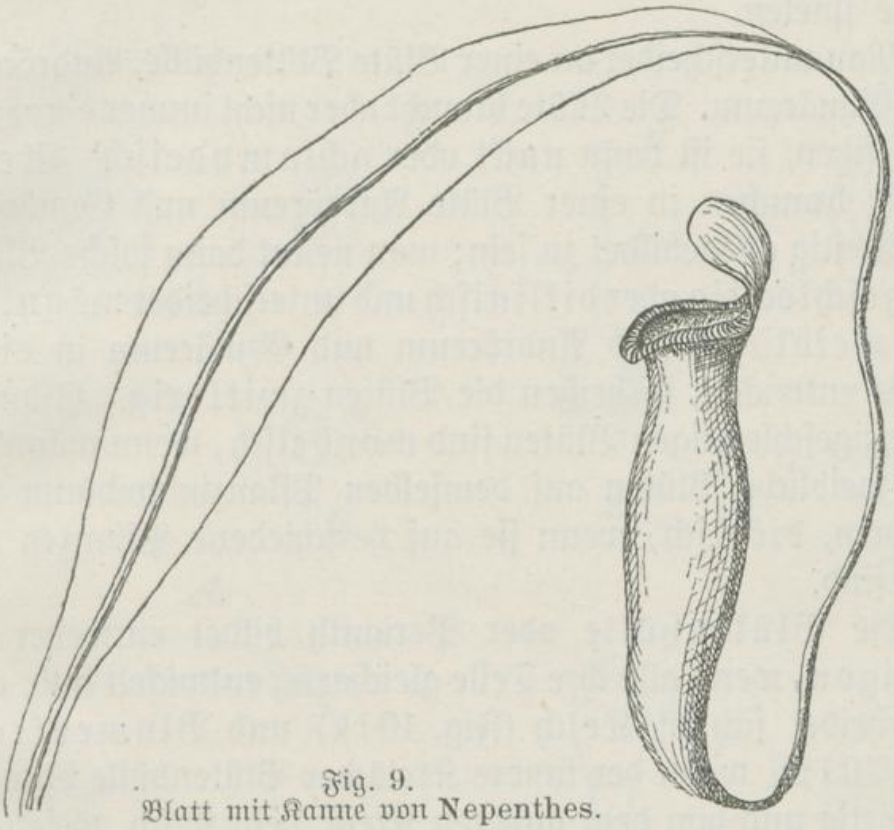

Fig. 9.
Blatt mit Kanne von Nepenthes.

kannenförmige Bildung als Fangapparat trägt. Diese Kannen sind mit Flüssigkeit gefüllt, in welcher die hineingeratenden Insekten ertrinken.

6. Kapitel.

Blüte und Frucht.

Die Organe für die geschlechtliche Fortpflanzung bei den Phanerogamen treten zur Blüte zusammen. Die Blüte ist ein Sproß mit begrenztem Wachstum, dessen Blattorgane in eigentümlicher Weise zum Zwecke der geschlechtlichen Fortpflanzung metamorphosiert sind. Ein Teil dieser umgewandel-

ten Blätter trägt die Geschlechtsorgane selbst, ein anderer, nicht bei allen Blüten vorhandener, dient nur zum Schutz oder zur Anlockung von Insekten, welche bei der Befruchtung eine große Rolle spielen.

Man unterscheidet an einer Blüte Blütenhülle, Andröceum und Gynäceum. Die Blüte braucht aber nicht immer eine Hülle zu besitzen, sie ist dann nackt oder achlamydeisch. Ebensowenig brauchen in einer Blüte Andröceum und Gynäceum gleichzeitig ausgebildet zu sein; man nennt dann solche Blüten eingeschlechtig oder diklinisch und unterscheidet männliche und weibliche; sind Andröceum und Gynäceum in einer Blüte entwickelt, so heißen die Blüten zwitterig. Pflanzen mit eingeschlechtigen Blüten sind monöcisch, wenn männliche und weibliche Blüten auf demselben Pflanzindividuum vorkommen, diöcisch, wenn sie auf verschiedene Pflanzen verteilt sind.

Die Blütenhülle oder Perianth bildet entweder ein Perigon, wenn alle ihre Teile gleichartig entwickelt sind, oder sie scheidet sich in Kelch (Fig. 10 I k) und Blumenkrone (Fig. 10 I b), wenn der innere Kreis der Blütenhülle blumenblattartig und von dem äußeren Kreis, dem Kelch, wesentlich verschieden entwickelt ist. Die Blütenhülle besteht entweder aus getrennten Blättern oder, wie bei den Sympetalen, die Blätter sind mehr oder weniger weit miteinander verwachsen, dabei kann z. B. auch der Kelch freiblätterig, die Krone verwachsenblätterig sein und umgekehrt.

Das Andröceum (Fig. 10 I a), welches auf die Blütenhülle in männlichen oder Zwitterblüten folgt, besteht aus der Gesamtzahl der Staubblätter, sowie den Staminoiden, wo solche vorhanden sind. Die Staubfäden oder Staubblätter sind meist fädenförmig veränderte Blätter, welche aus dem eigentlichen fadigen Teil, dem Filament (Fig. 10 II f) und der Anthere (Fig. 10 II a), dem Behälter des Blütenstaubes oder Pollens

bestehen. Die Anthere besteht aus zwei Hälften, welche dem Filament auf zwei Längsseiten anliegen, und jede Hälfte ist wieder meist aus zwei röhrenförmigen Schläuchen, Pollen-

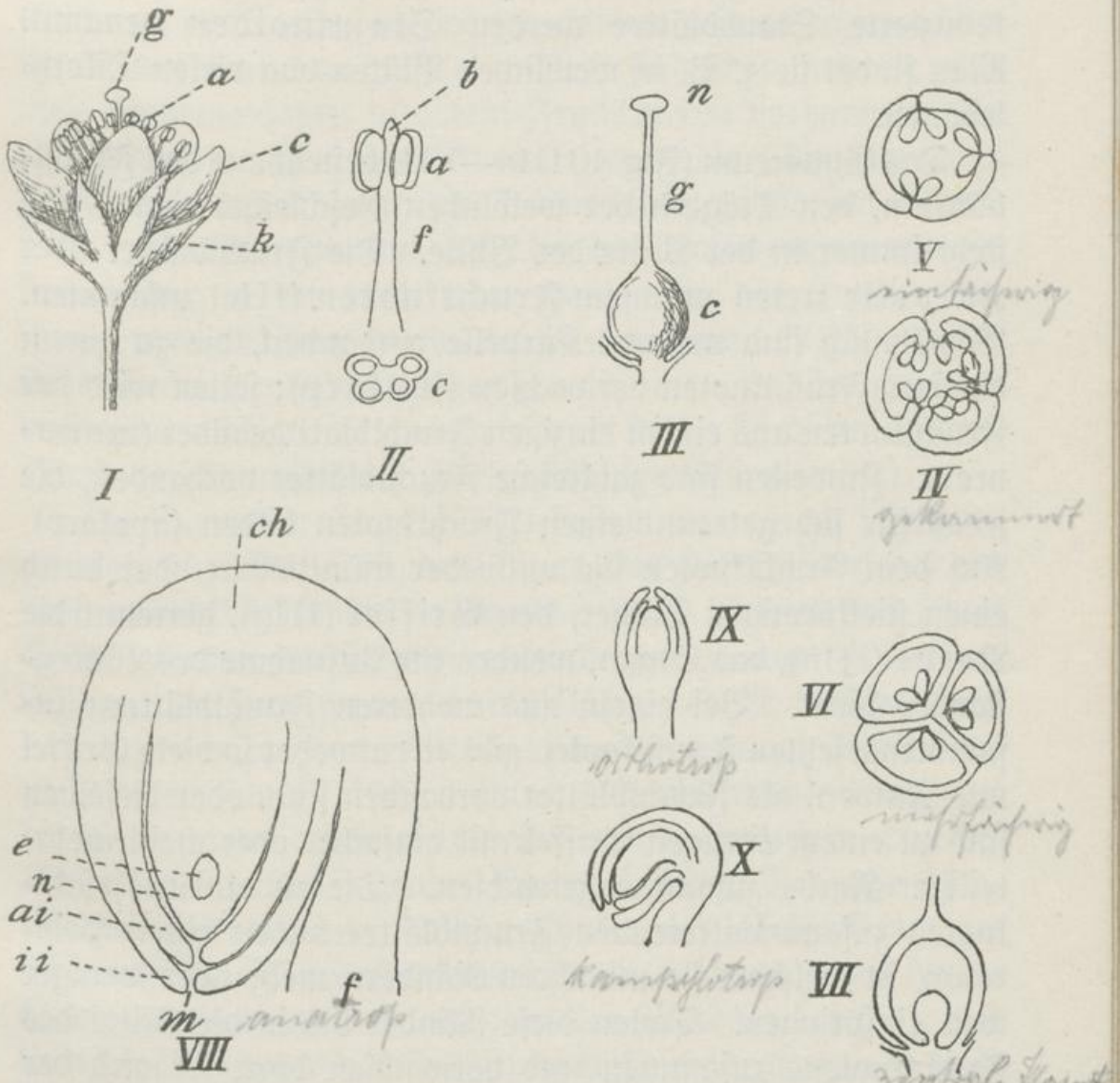

Fig. 10. I. Zwitterblüte. k Kelch, c Krone, a Andröceum, g Gynäceum. II. Staubblatt. f Filament, a Anthere, c Pollensäcke im Querschnitt, b Konnektiv. III. Gynäceum. c Fruchtknoten, g Griffel, n Narbe. IV. gekammerter, V. einfächeriger, VI. mehrfächeriger Fruchtknoten. VII. zentrale Placentation. VIII. anatrope Samenanlage. f Funiculus, n Nucellus, ch Chalaza, e Embryosack a i äußeres, i i inneres Integument, m Mikropyle. IX. orthotrope, X. kampylotrope Samenanlage.

säcken, zusammengesetzt (IIc). Der Teil des Filamentes, welcher die Anthere trägt, heißt Konnektiv (IIb). Vielfach kommt es bei den Staubblättern nicht zur Bildung von Antheren, sie sind also unfruchtbar, und solche zurückgebildete oder reduzierte Staubblätter werden Staminoiden genannt. Man findet sie z. B. in weiblichen Blüten von vielen Dikotyledonen.

Das Gynäceum (Fig. 10 IIIa—VII) besteht aus den Fruchtblättern, den Trägern der weiblichen Geschlechtsorgane, und steht immer in der Mitte der Blüte. Die Fruchtblätter oder Karpelle treten zu einem Fruchtknoten (IIIc) zusammen. Gewöhnlich sind mehrere Karpelle vorhanden, die zu einem einzigen Fruchtknoten verwachsen (synkarp); selten wird der Fruchtknoten aus einem einzigen Fruchtblatt gebildet (monomer). Zuweilen sind zahlreiche Fruchtblätter vorhanden, die jedes für sich getrennt einen Fruchtknoten bilden (apokarp). Auf dem Fruchtknoten sitzt entweder unmittelbar oder durch einen stielförmigen Träger, den Griffel (IIIg), getrennt die Narbe (IIIn), das Organ, welches zur Aufnahme des Blütenstaubes dient. Bei einem aus mehreren Fruchtblättern zusammengesetzten Fruchtknoten gibt es entweder so viele Griffel und Narben, als Fruchtblätter vorhanden sind, oder dieselben sind zu einem einzigen Griffel mit einfacher oder meist mehrteiliger Narbe zusammengewachsen. Die zu einem Fruchtknoten zusammentretenden Fruchtblätter bilden einen Hohlraum, in welchem sie mit ihren Rändern mehr oder weniger weit einspringen. Treten diese Ränder bis in die Mitte des Fruchtknotens zusammen und verwachsen dort, so wird der Fruchtknoten mehrfächerig (VI), verwachsen sie nicht miteinander, so daß keine getrennten Fächer entstehen, so ist der Fruchtknoten gekammert (IV); bilden sie nur wenig einspringende Leisten an den Nähten, so ist der Fruchtknoten einfächerig (V).

An den nach innen umgebogenen Rändern der Fruchtblätter, den Placenten, stehen die Samenanlagen, in sehr verschiedener Zahl. In einfächerigen, monomeren Fruchtknoten ist zuweilen nur eine einzige Samenanlage vorhanden, welche an der Stelle, wo das Fruchtblatt zusammengewachsen ist, an der Bauchnaht steht. Meist sind aber mehrere oder viele Samenanlagen in einem Fruchtknoten vorhanden. An den mehrfächerigen Fruchtknoten stehen die Samenanlagen gewöhnlich an der durch die Verwachsung gebildeten Mittelsäule (axile Placentation, VI); bei den einfächerigen und gekammerten an den mehr oder weniger in das Innere vorspringenden Nähten (parietale Placentation, IV, V); selten stehen sie bei den einfächerigen Fruchtknoten am Grunde (zentrale Placentation, VII), noch seltener stehen sie an der inneren Wand der Fruchtblätter (flächenständige Placentation).

Die Samenanlage (VIII) besteht aus einem mittleren rundlich-ellipsoiden Teil, dem Nucellus (VIIIn), welcher den Embryosack (VIIIe) mit der Eizelle enthält. Er wird nach seiner Spitze zu von meist zwei enganliegenden mantelförmigen Hüllen, den Integumenten (VIIIi), bedeckt, welche einen engen, zu der Spitze des Nucellus führenden Kanal, die Mikropyle, freilassen (VIIIm). Durch diese Mikropyle dringt bei der Befruchtung der keimende Pollenschlauch nach dem an der Spitze des Nucellus liegenden Embryosack vor. Der gegenüberliegende Teil der Samenanlage, Chalaza (VIIIch), ist weniger differenziert. Ist die Samenanlage an ihr durch einen kurzen Stiel, den Funiculus (VIIIf), an der Placenta befestigt, und liegt die Mikropyle der Anheftungsstelle entgegengesetzt, so ist die Samenanlage gerade, orthotrop (IX), wendet sich die Samenanlage um, so daß die Mikropyle der Anheftungsstelle zugekehrt ist, so ist sie umgewendet, anatrop (VIII), ist die Samenanlage in der Mitte zwischen Chalaza und Mikropyle angeheftet, und ist die letztere gleich weit entfernt von ihrer

Lage bei anatropen und orthotropen Samenanlagen, so nennt man sie kampylotrop (Fig. X). Dabei ist die Samenanlage selbst gewöhnlich deutlich gekrümmt.

Zu den Blüten stehen auch die Hochblätter in gewisser Beziehung, obwohl sie an der Blütenbildung nicht direkt teilnehmen; man unterscheidet noch besonders Deckblätter und Vorblätter. Erstere tragen in ihren Achseln Zweige oder Blüten, letztere entspringen an den einzelnen Blütenstielen selbst. Gewöhnlich sind sie ziemlich unscheinbar, klein, oft auch wie die Laubblätter grün gefärbt; in anderen Fällen zeigen sie eine lebhafte Farbe und sind kräftig entwickelt, wie beim Wachtelweizen, wo sie die Funktion der Blütenblätter, durch ihre auffallende Farbe Insekten anzulocken, übernehmen. Mitunter bilden sie unter dem eigentlichen Kelch noch eine kelchartige Hülle, den Außenkelch, oder sie bilden eine solche Hülle, Involukrum, unterhalb ganzer Blütenstände wie bei den Umbelliferen und Kompositen. Bei den Monokotyledonen ist oft nur ein einziges Vorblatt vorhanden, das dann aber oft sehr groß und auffallend entwickelt ist, so das weiße große Vorblatt (Spatha) bei unserer in sumpfigen Bächen vorkommenden Calla palustris und der gewöhnlich als Calla bezeichneten Topfpflanze Richardia aethiopica. Zuweilen ist sogar der ganze Blütenstand mit diesem Hochblatt verwachsen, so daß die Blüten auf dem Blatt zu stehen scheinen (z. B. Spathicarpa).

Die Anordnung der einzelnen Teile der Blüte, ihre Zahl und Ausbildung ist bei den Pflanzen eine außerordentlich verschiedene, aber für Gattungen und oft ganze Familien eine überaus konstante. Gewöhnlich sind die Organe in Kreisen (zyklische Blüten) angeordnet, seltener spiralig, zuweilen ein Teil spiralig, ein Teil in Kreisen (hemizyklische Blüten). Um die Stellung der einzelnen Blütenteile gegeneinander in übersichtlicher Weise zur Anschauung zu bringen, bedient man

sich einer Projektion ihrer Querschnitte auf eine Ebene; an der Hand solcher Projektionen, die als Diagramme (Fig. 11) bezeichnet werden, lassen sich die Blütenverhältnisse leicht erörtern. Sind die Blütenorgane in Kreisen angeordnet, so kann

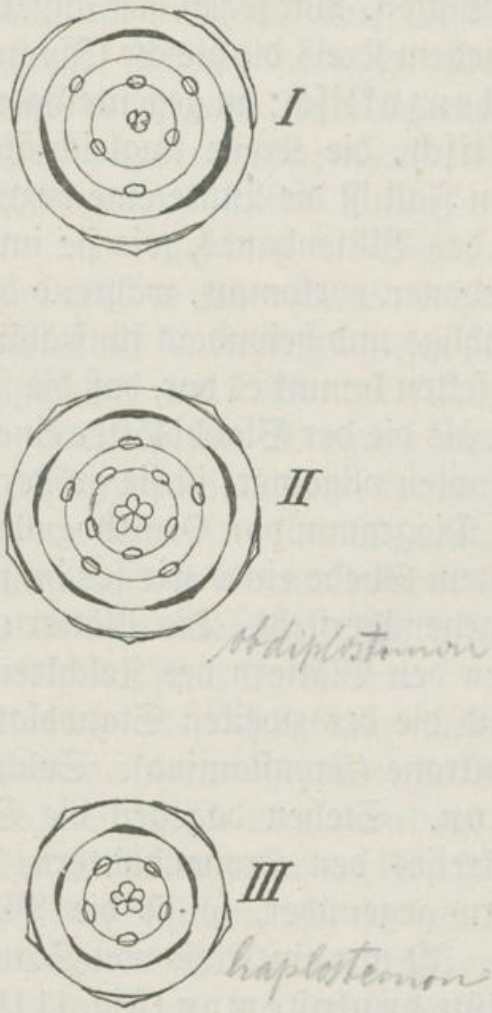

Fig. 11. Diagramme. I. Diagramm von Ornithogalum umbellatum. II. Obdiplostemone Stellung der Staubblätter. III. Haplostemone Stellung der Staubblätter.

uns als Beispiel eine Liliaceenblüte, z. B. von dem viel kultivierten und auch bei uns wild wachsenden Ornithogalum umbellatum, als Beispiel dienen (Fig. 11 I). Die Zahl der Kreise beträgt in diesem Fall 5; den innersten Kreis nehmen die 3 zu einem Fruchtknoten verwachsenen Karpelle ein, dann folgen

6 Staubblätter, die zu je 3 in 2 Kreisen angeordnet sind. Auf diese folgen die 6 Blätter der Blütenhülle, welche ebenfalls in 2 Kreisen zu je 3 angeordnet sind. Es ist also eine fünfkreisige (pentazyklische) Blüte; ebenso gibt es trizyklische, tetrazyklische usw. Blüten. Wir sehen hier außerdem, daß die Zahl der Glieder in jedem Kreis die gleiche (Isomerie), nämlich drei ist, die Blüte ist euzyklisch; im gegenteiligen Fall sind die Blüten heterozyklisch, die Kreise ungleichzählig, heteromer. Im vorliegenden Fall ist die Blüte eine euzyklische, dreizählige, eine Form des Blütenbaues, wie sie im allgemeinen bei den Monokotyledonen vorkommt, während bei den Dikotyledonen mehr vierzählige und besonders fünfzählige Blüten vorhanden sind. Nicht selten kommt es vor, daß die Zahl der Fruchtblätter geringer ist, als die der Staubblätter eines Kreises; dann heißt der Fruchtknoten oligomer; ist sie größer, so heißt er pleomer.

In dem Diagramm von Ornithogallum umbellatum sehen wir, daß einem Gliede eines Kreises im nächstfolgenden Kreise eine Lücke gegenübersteht. Die Blätter des ersten Staubblattkreises stehen den Blättern des Kelchkreises gegenüber (Kelchstamina) und die des zweiten Staubblattkreises den Blättern der Blumenkrone (Kronstamina). Solche Blüten nennt man diplostemon. Stehen dagegen die Stamina des äußeren Staubblattkreises den Kronenblättern, die des inneren den Kelchblättern gegenüber, so ist die Blüte obdiplostemon (Fig. 11 II). Ist nur ein Kreis von Staubblättern vorhanden, so ist die Blüte haplostemon (Fig. 11 III). Die Staubblätter können jedoch auch in mehr als zwei Kreisen oder in Spiralen angeordnet sein. Auch Kelch und Krone können in je zwei Kreisen angeordnet sein, seltener das Gynäceum, welches jedoch in sonst zyklischen Blüten in Spiralen stehen kann (hemizyklische Blüten).

Zuweilen fehlt ein Kreis von Blütenorganen, wo man ihn eigentlich vermuten müßte; man spricht dann von Abort,

ein Fall, der namentlich häufig im Andröceum eintritt. Umgekehrt kann auch eine Verdopplung (dédoublement) der Organe eintreten.

Die Blüten selbst nennt man radiär (regelmäßig, aktinomorph), wenn man sie durch mehr als eine Schnittebene in zwei spiegelbildlich gleiche Hälften zerlegen kann, zygomorph, wenn dies nur durch eine Schnittebene geschehen kann, asymmetrisch, unregelmäßig, wenn es überhaupt nicht möglich ist. Trifft bei zygomorphen Blüten die Schnittebene auch die Abstammungsachse, d. h. die Achse, an welcher die Blüte mit ihrem Stiel steht, so ist die Blüte median-zygomorph; steht die Schnittebene senkrecht zu dieser Richtung, so ist sie transversal-zygomorph. Wendet sich eine Blüte bei ihrer Entfaltung vollständig um (Drehung von 180°), so daß ihre ursprüngliche Unterseite nach oben kommt, so spricht man von Resupination. Pelorien sind aktinomorphe Endblüten eines Blütenstandes, der normalerweise nur zygomorphe Blüten trägt (Linaria vulgaris). Die Blütenachse ist an ihrer Oberfläche gewöhnlich flach kegelförmig oder scheibenartig verbreitert mit einer leichten Erhebung nach der Mitte zu, welche vom Fruchtknoten eingenommen wird. Der Fruchtknoten steht also am höchsten, er ist oberständig, die Blüte ist hypogyn (Fig. 12 I). Steht dagegen der Fruchtknoten frei im Grunde der eingesenkten Blütenachse, so daß Hülle und Staubgefäße an einer höheren Stelle der Blütenachse entspringen, so ist die Blüte perigyn, der Fruchtknoten mittelständig (Fig. 12 II). Steht der Fruchtknoten nicht frei in der Höhlung der Blütenachse, sondern ist er mit der Wand derselben verwachsen, so daß die Teile der Blütenhülle und des Andröceums auf dem Fruchtknoten zu stehen scheinen, so ist die Blüte epigyn, der Fruchtknoten unterständig (Fig. 12 III).

Die einzelnen Kreise der Blüte besitzen teils getrennte, teils untereinander verwachsene Organe; sowohl die Blätter des

Kelches wie die der Blumenkrone sind häufig verwachsen (gamopetal, sympetal, verwachsenblätterig). Sie stellen im allgemeinen eine höhere Entwicklungsstufe dar, als die freiblätterigen, nicht untereinander verwachsenen (choripetalen) Blätter der Blütenhülle. Auch die Staubblätter können untereinander verwachsen, gewöhnlich so, daß sie eine Röhre um den Griffel bilden, zuweilen bleibt dabei ein Staubblatt frei. Sehr häufig verwachsen sie mit den Blumenblättern und scheinen auf diesen zu entspringen. Seltener findet eine Verwachsung

Fig. 12. I. Fruchtknoten oberständig, Blüte hypogyn. II. Fruchtknoten mittelständig, Blüte perigyn. III. Fruchtknoten unterständig, Blüte epigyn.

mit dem Gynäceum statt; bei den Orchideen sind sie mit dem Griffel zu einem Säulchen, dem Gynostemium, verwachsen.

Außer diesen hauptsächlichen Teilen der Blüte kommen häufig noch Bildungen anderer Art innerhalb der Blüten vor, insbesondere die Nektarien, meist kleine Schüppchen, welche süße, die Insekten anlockende Säfte ausscheiden. Zuweilen treten diese Nektarien in Form eines zusammenhängenden, ringförmigen Polsters, des Diskus, innerhalb oder außerhalb der Staubgefäße auf.

Einer eigentümlichen Bildung ist hier noch zu gedenken, der sogenannten Nebenkrone. Die Blumenblätter lassen

meist einen oberen, flach ausgebreiteten Teil, die Platte, und einen unteren, schmaleren, gewöhnlich keilförmigen und oft auch weniger intensiv gefärbten Teil, den Nagel, erkennen. An der Übergangsstelle von Platte und Nagel ist oft ein häutiges Anhangsgebilde, die Ligula, vorhanden, welche die Richtung des Nagels beibehält, während sich die Platte nach außen biegt. Diese Ligulargebilde sind mitunter so stark entwickelt, daß sie wie ein innerer Kreis von Blumenblättern erscheinen und die Nebenkrone bilden (Narzisse).

Verhältnismäßig selten trägt der Blütensproß nur eine einzige Blüte, gewöhnlich treten deren mehrere bis viele zu einem Blütenstand zusammen.

Die Blütenstände können wie die Verzweigungen überhaupt racemös oder cymös sein; bei der letzteren Form der Verzweigung tragen sie die bereits S. 10 angegebenen Bezeichnungen Monochasium oder Sympodium, Schraubel, Sichel, Wickel usw. Unter den racemösen Blütenständen zeichnen sich Ähre, Traube und Kolben durch verlängerte, Köpfchen und Dolde durch verkürzte Hauptachse aus. Bei der Ähre sind die Blüten sitzend oder nur ganz kurz gestielt, bei der Traube sind sie lang gestielt; der Kolben ist eine Ähre mit fleischig verdickter Hauptachse (Spindel). Bei dem Köpfchen ist die Hauptachse kegel-, scheiben- oder napfförmig verbreitert und die Blüten sitzend, bei der Dolde langgestielt und die Hauptachse nicht verbreitert. Diesen einfachen Blütenständen stehen die zusammengesetzten gegenüber, bei denen mehrere Ähren, Trauben, Dolden usw. zu einem Blütenstand zusammentreten, und man unterscheidet demnach zusammengesetzte Ähren, zusammengesetzte Dolden usw. Es können auch, wiewohl selten, racemöse Blütenstände cymös angeordnet sein und umgekehrt, wodurch Köpfchendichasien, Doldenwickeln, Wickelköpfchen, Wickeltrauben usw. entstehen.

Wesentlich einfach gebaut ist die Blüte bei den Gymnospermen; den Cycadeen und Koniferen fehlt eine Blütenhülle gänzlich, den Gnetaceen kommt eine aus zarten, unscheinbaren Blättern gebildete Blütenhülle zu. Die Blüten sind eingeschlechtig, Fruchtblätter und Staubblätter meist in größerer Anzahl spiralig zu einem Zapfen angeordnet. Die Samenanlagen sind nicht in einen Fruchtknoten eingeschlossen, sondern stehen frei an der Oberfläche der Fruchtblätter; sie besitzen meist nur ein Integument. Die Staubblätter besitzen meist mehrere, oft zahlreiche Pollensäcke auf der Unterseite und sind von den Staubblättern der Angiospermen abweichend meist schuppenförmig oder schildförmig gebaut.

Während Blütenhülle und Staubblätter, meist auch Griffel und Narbe, nach der Befruchtung bald verwelken und abfallen, wächst der Fruchtknoten zur Frucht heran. Die Frucht besteht aus der Fruchtwand (Perikarp) und dem Samen. Die erstere, aus der Wand des Fruchtknotens hervorgehend, läßt meist drei verschiedene Schichten von außen nach innen zu, Exokarp, Mesokarp, Endokarp, erkennen. Meist öffnet sich die Fruchtwand bei der Reife, so daß die Samen austreten (Springfrüchte), zuweilen bleibt sie geschlossen (Schließfrüchte). Ist das Perikarp dabei trocken, so ist es eine Trockenfrucht, und zwar eine Nuß, wenn es hartholzig oder lederartig ist, eine Karyopse, wenn es hautartig und mit der Samenschale verwachsen ist. Ist die Fruchtwand lederartig nur teilweise mit der Samenschale verwachsen (Fruchtknoten unterständig), so entsteht die Achene. Unter den Springfrüchten unterscheidet man die Balgfrucht, wenn die aus einem Fruchtblatt bestehende Frucht bei der Reife an der Verwachsungsnaht aufspringt, die Hülse, wenn die aus einem Fruchtblatt bestehende Frucht sowohl an der Naht als an dem gegenüberliegenden Rücken, also zweiseitig, aufspringt; die Schote, wenn die Frucht aus zwei Fruchtblättern gebildet wird, welche bei der

Reife von einer stehenbleibenden falschen Scheidewand abspringen; die Kapsel, wenn der Fruchtknoten durch mehrere Fruchtblätter gebildet wird, welche bei der Reife an den Verwachsungsnähten (septizid) oder zwischen denselben (lokulizid) mit Längsspalten aufspringen; die Deckelkapsel, wenn die Öffnung der Kapsel durch Ablösung eines Deckels erfolgt, die Porenkapsel, wenn sich die Kapsel nur mit einzelnen Löchern oder Poren öffnet.

Unter den saftigen Früchten wird bei der Beere das Exokarp hautartig, das Meso- und Endokarp schleimig oder breiartig ausgebildet, während bei der Steinfrucht das Exokarp ebenfalls hautartig, das Mesokarp fleischig und das Endokarp hartholzig entwickelt ist.

Spaltfrucht nennt man eine aus mehreren Fruchtblättern gebildete Frucht, die ursprünglich aus einem einzigen Fruchtknoten entsteht, bei der Reife sich aber in mehrere, der Zahl der Fächer entsprechende Teilfrüchte (Merikarpien) spaltet. Im Gegensatz dazu ist ein Synkarpium eine aus mehreren, ursprünglich getrennten Fruchtknoten entstandene Frucht. Eine Scheinfrucht entsteht, wenn außer dem Fruchtknoten sich auch noch Fruchtstiel oder Blütenboden, oder Teile der Blütenhülle an der Fruchtbildung beteiligen oder ein fruchtartiges Aussehen erhalten. Zuweilen bildet sich noch aus frühzeitig verwachsenen Blättern eine besondere Hülle (Cupula) um die Frucht, wie bei der Eichel.

Der Same besteht aus dem Embryo, der Samenschale, und gewöhnlich einem Nährgewebe, dem Endosperm. Der Embryo ist die bereits im Samen ausgebildete Anlage der Keimpflanze und geht aus der Eizelle hervor. Die Samenschale wird aus den Integumenten und dem Nucellus gebildet; das Endosperm geht aus den Zellen hervor, welche sich neben der Eizelle im Embryosack entwickeln. Wo es fehlt, wird es mitunter durch das Perisperm ersetzt, welches aus einem

Teil des Nucellus entsteht und auch neben dem Endosperm gebildet werden kann. Die Anheftungsstelle des Samens tritt als Nabel oder Hilus hervor, die ursprüngliche Mikropyle bildet den Samenmund. Entwickelt sich der Nabelstrang zu einem Anhängsel des Samens, so wird er Samenschwiele (Karunkel) genannt; bildet sich ein vollständig mantelartiges Gebilde um den Samen, so heißt es Samenmantel (Arillus).

II. Abteilung.

Pflanzenanatomie.

---

1. Kapitel.

Die Zelle.

Wenn wir einen Ast von einem beliebigen Baume mit einem Taschenmesser möglichst gerade abschneiden und die Schnittfläche mit einer starken Lupe betrachten, so erscheint uns die Oberfläche einer Bienenwabe ähnlich, nur sind die Zellen außerordentlich viel kleiner als bei dieser. Zellen nennt man aber auch ebenso wie bei der Bienenwabe die kleinen, durch Wände voneinander getrennten Kammern, welche das Holz des Astes bilden.

Das was wir aber mit der Lupe erkennen können, ist nur der eine, nicht einmal immer vorhandene Bestandteil der Zelle, die Zellmembran oder Zellhaut, welche den wichtigeren, das eigentliche Leben der Pflanze in sich fassenden Teil, den Protoplasten, umschließt. Fehlt, wie dies beispielsweise bei gewissen Fortpflanzungszellen einiger niederer Pflanzen vor-