I. Gestaltlehre der Pflanzen.

(Morphologie.)

1. Die Hauptteile der Pflanzen sind Wurzel, Stamm, Knospen, Blätter, Blüten und Früchte.

A. Die Wurzel.

2. Die Wurzel ist der abwärtsstrebende Teil der Pflanzen; sie trägt nie Blätter oder blattähnliche Gebilde; sie hat die Aufgabe, die Pflanze an ihrer Stelle zu befestigen und Nahrung aufzunehmen. Sie wächst nur an ihrer äußersten Spitze weiter und ist hier mit einer kappenförmigen Hülle, der Wurzelhaube, bekleidet. (Vgl. 92.)

3. Man unterscheidet Haupt- und Nebenwurzeln. Die Hauptwurzel ist immer unmittelbar aus dem Samenkorn entstanden (primäre Wurzel); die Nebenwurzel wächst aus einem schon gebildeten Pflanzenteile, gewöhnlich dem unteren Teile des Stammes (sekundäre Wurzel).

4. Die Hauptwurzeln können sein

1) nach ihrer Form: faden-, spindel- oder rübenförmig (Beispiele! — Anzeichnen!);

2) nach ihrer Zerteilung: einfach oder geästet (Beispiele! — Anzeichnen!);

3) nach ihrer Festigkeit: holzig (Kiefer), fleischig (Möhre) oder hohl (Lerchensporn).

5. Sind die Nebenwurzeln sehr dünn, so heißen sie haarförmig; sind sie dicker, faserig (Faserwurzel); sind sie teilweise verdickt, knollig (Spierstaude).

Hauptwurzeln besitzen unsere Bäume, Sträucher und fast alle einjährigen zweikeimblättrigen Gewächse; nur Nebenwurzeln haben alle Einkeimblättrigen (mit Ausnahme von Typha). — Alle diejenigen Pflanzen, welche sich durch Stecklinge vermehren lassen, besitzen die Fähigkeit, Nebenwurzeln zu bilden.

6. Befinden sich die Nebenwurzeln wenigstens teilweise über dem Boden, so heißen sie Luftwurzeln, z. B. beim Manglebaum. Eine besondere Art der Luftwurzeln sind die Kletter- oder Klammerwurzeln, z. B. beim Efeu. Wurzeln von Schmarotzerpflanzen oder Parasiten, welche in eine andere Pflanze eindringen, um dort die Nahrung zu entnehmen, heißen Saugwurzeln (Sommerwurz, Mistel, Flachsseide).

B. Der Stamm.

7. Jeder Teil eines Pflanzengebildes, welcher Blätter trägt, ist ein Stamm. Nach der Art der Blätter teilt man die Stammgebilde ein in Keimblattstämme (8), Niederblattstämme (9—12), Mittelblattstämme (13—17) und Hochblattstämme (33. 57—65).

8. Der **Keimblattstamm** trägt die Keimblätter (19). Er hat die Aufgabe, durch seine Streckung die Samenhüllen bei der Keimung zu durchbrechen, nach untenhin die Wurzel zu bilden und diese zunächst aus den Vorratsstoffen des Samenkorns zu ernähren, sodann nach obenhin die Grundlage für den Mittelblattstamm zu sein.

9. **Der Niederblattstamm** zeigt drei Formen: Grundachse (10), Knolle (11) und Zwiebel (12). Auch die Knospe (18) und die Knollenknospe (18) gehören hierher.

Fig. 1. Einkeimblättr. Pflanze (Hafer). 5/1. a Keimblattstamm, b Hauptwurzel, c Keimblatt, d Laubblatt.

Fig. 2. Zweikeimblättr. Pflanze (Wassernuß). 2/1. Über a Keimblattstamm, unter a Wurzel, b Keimblätter, c, d Laubblätter.

Der Niederblattstamm hat die Aufgabe, das Leben der Pflanze während einer dem Wachstum ungünstigen Zeit zu erhalten; darum sind in ihm Vorratsstoffe angehäuft, aus denen sich bei wieder beginnendem Wachstum neue Sprosse bilden können; darum ist er auch gegen Witterungseinflüsse (Kälte, Hitze und Feuchtigkeit) durch den Boden, durch Schuppen oder dicke Haut geschützt. Er trägt niemals eine Pfahlwurzel, sondern treibt nur Nebenwurzeln. An ihm stehen die Niederblätter (21).

10. Die Grundachse (Rhizom[1]) wächst entweder wagerecht unter der Erdoberfläche weiter (Fig. 3) oder kriecht schräg aufwärts (Fig. 4).

An ihrer Spitze besitzt die Grundachse eine Knospe, aus welcher zu Anfang des Frühjahrs sich Blätter und Blütenschaft über den Boden erheben.

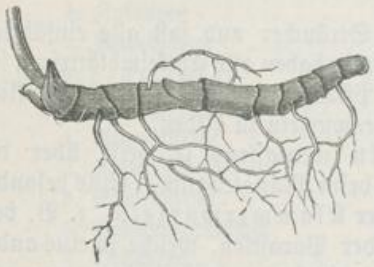

Fig. 3. Windröschen. 1/1.

Fig. 4. Schlüsselblume. 1/1.

11. Die Knolle ist eine fleischige Anschwellung eines unterirdischen Stengels oder eines Teiles desselben. Die Oberfläche ist mit Blattknospen besetzt, denen im nächsten Jahre die neue Pflanze entsproßt.

12. Die Zwiebel ist der verdickte unterste Teil des Stammes, welcher von dicken fleischigen Blättern umhüllt ist. Man unterscheidet die Zwiebelscheibe, an welcher nach unten Nebenwurzeln stehen, und die Zwiebelblätter, deren äußere gewöhnlich häutig, dürr und dünn sind. Knospengebilde, die zwischen den Zwiebel-

[1] Vom griech. rhiza, Wurzel.

blättern aus dem Stammstück entspringen, werden Brutzwiebeln genannt. Aus der Zwiebelscheibe (dem Stamme) entsprießt der Blütenschaft. Vergleiche mit der Zwiebel die Knospe! (18.)

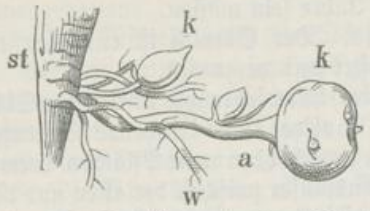

Fig. 5. Knollenbildung der Kartoffel. 1/1. st Stengel im Boden, w Wurzeln, a Ausläufer, k Knollen.

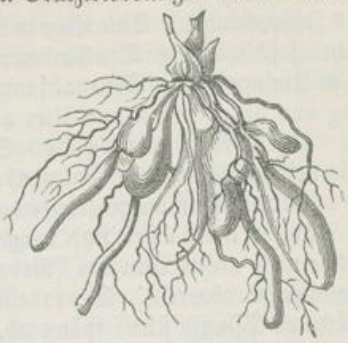

Fig. 6. Knollen am Scharbockskraut. 1/1.

13. Der **Mittelblattstamm** ist der Träger der grünen Blätter. Er ist meistens langgestreckt und verzweigt. Seiner Dauer nach ist er ein- oder zweijährig oder ausdauernd. Seiner Beschaffenheit nach trägt er verschiedene Namen: ist er holzig, so wird er Holzstamm genannt; ein krautiger Stamm heißt Stengel; ist er (wie bei den Gräsern) knotig gegliedert und hohl, so heißt er Halm; Strunk heißt der krautige (wenig verholzende) Stamm der Kohlarten, Farne, Pilze; Schaft heißt ein blattloser Blütenstengel, welcher einem Niederblattstamm entspringt.

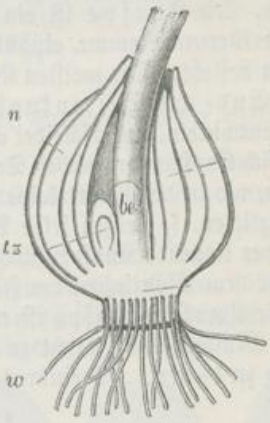

Fig. 7. Tulpenzwiebel. 2/3. n Niederblätter, zs Zwiebelscheibe, w Wurzeln, tz junge Zwiebel, be Blütenstengel.

Die Gestalt des Stengels erkennt man am deutlichsten aus seinem Querschnitte; danach unterscheidet man runde oder stielrunde, halbstielrunde, drei-, vier- und mehrkantige, seitlich zusammengedrückte u. a. Formen. (Beispiele! — Anzeichnen!)

Seiner Richtung nach ist der Stamm aufrecht (Wiesenschaumkraut), aufsteigend (rundbl. Malve), liegend, kriechend (Gundermann), flutend (Wasserranunkel), windend (Bohne), rankend (Wein), klimmend (Lianen) u. a. Oft ist der Stamm mit Haaren, Drüsen, Stacheln, Dornen, Rippen, herabwachsenden Blatteilen usw. versehen; deshalb unterscheidet man behaarte, drüsige, stachlige, dornige, gerippte geflügelte oder glatte Stengel. (Beispiele!)

14. Die Höhe und die Dicke der Stengel oder Stämme ist sehr verschieden. Bei uns erreichen nur die Holzstämme eine bedeutendere Höhe; der krautartige Stengel der tropischen Banane wird 7 und mehr Meter hoch. Die höchsten Bäume sind die neuholländischen Eukalypten (bis 150 m) und die Mammutbäume (bis 140 m). Die Wachspalme der Anden wird über 50 m hoch. Eine Fichtenart im nordwestlichen Amerika erreicht die Höhe von 66 m, ebenso hoch werden die Araukarien. — Der Umfang mancher Bäume ist staunenerregend. Eine mexikanische Konifere (Taxodium mucronatum) zeigt 52 m Umfang. In Polen hat man Eichen gefällt von

15 m Umfang und 710 Jahresringen, in Litauen eine Linde von 25 m Umfang mit 815 Jahresringen. Eine Eibe in Nord-Wales hat 15 m Umfang und wird auf 1400 Jahre geschätzt. Der Drachenbaum von Orotava auf Teneriffa hatte bei 20 m Höhe 14 m Umfang. Am Senegal fand man Affenbrotbäume, die, 20 m hoch, einen Umfang von 30 m haben und älter als 5000 Jahre sein müssen.

15. Die Teilung des Stammes. Der Stamm ist entweder einfach (wie bei fast sämtlichen Palmen) oder geästet und verzweigt.

Nur die Dumpalme (Hyphaene thebaica) hat wiederholt zweiteilige Stämme.

16. Ausläufer sind lange, dünne, auf der Erde kriechende Seitensprosse, welche nach unten Wurzeln (Nebenwurzeln), nach oben neue Pflanzen entwickeln. (Veilchen, Erdbeeren.) Der fadenförmige Ausläufer zwischen der alten und der neu gebildeten Pflanze stirbt später ab. Ausläufer sind demnach wichtig für die Vermehrung der Pflanzen.

17. Dornen sind verkümmerte Stammgebilde, an denen sich oft noch Blätter befinden. Stammranken sind dünne, langgestreckte Gebilde, welche als Kletterorgane dienen und aus Achsenorganen umgewandelt sind. Beim Weinstock ist die Ranke ein umgewandelter Blütenstiel, und oft trägt sogar ein Rankenzweig wirklich noch Ansätze von Blüten und Früchten.

18. Die Knospe ist ein der Entwicklung harrender Pflanzenteil, der aus einem verkürzten Stamme, einhüllenden Niederblättern und in der Anlage begriffenen Blättern besteht. Die meisten Knospen bilden sich in den Blattwinkeln; man unterscheidet End- und Seitenknospen. Je nachdem sich aus ihnen Laubblätter oder Blüten entwickeln, unterscheidet man Laub- und Blüten- (auch Trag-) knospen. Bilden sich Knospen an solchen Teilen des Stammes oder sogar an Blättern, ja auch Wurzeln, wo in der Regel keine Knospen vorkommen, um die Fortpflanzung der Art zu ermöglichen, so heißen selbe Adventivknospen. Die Knospen sind durch eng aneinander liegende Knospenschuppen (Niederblätter) vor der Kälte, oft auch durch Harz vor dem Eindringen der Feuchtigkeit geschützt.

Die Knollenknospe ist ein ähnliches Gebilde, besitzt aber die Fähigkeit, sich von der Mutterpflanze leicht zu trennen und ähnlich einem Samenkorn der Vermehrung zu dienen. (Steinbrech, Scharbockskraut.)

C. Die Blätter.

19. Die Blätter sind seitliche Auswüchse des Stammes oder seiner Verzweigungen. Sie sind meistens flächenförmig. Man unterscheidet: Keimblätter, Niederblätter, Mittelblätter (Laubblätter) und Hochblätter.

20. Die **Keimblätter** (Fig. 1 u. 2) umschließen das bereits im Samen vorgebildete junge Pflänzchen. Dasselbe entnimmt ihnen seine erste Nahrung. Ihre Zahl ist verschieden, eins (bei Gräsern), zwei (bei Bohnen), mehrere (bei Nadelhölzern).

Die Keimblätter sind für das Leben der Pflanze von großer Bedeutung. Die Pflanzen-Nahrungsstoffe (Stärkemehl, Eiweiß usw.) sind auch Nährstoffe für den Menschen und darum doppelt wichtig (Bohnen, Linsen, Erbsen, Getreidekörner).

21. Die **Niederblätter** stehen am Niederblattstamm (S. 6). Nur mehrjährige, ausdauernde Gewächse besitzen solche. (Blattschuppen am Rhizom, an den Knollen; die Zwiebelschalen; die Knospenblätter.)

Die Niederblätter sind teils Vorratskammern von Nährstoffen für die Pflanze (Blätter der Zwiebel), teils Schutzdecke gegen Witterungseinflüsse (Knospenblätter, Rhizomschuppen), teils gewähren sie wegen ihrer Härte oder wegen der in ihnen

sich findenden Bitterstoffe Schutz gegen tierische Angriffe. Oft dienen sie auch dem Niederblattstamme wegen ihrer fast hornartigen Beschaffenheit als Erdbohrer.

Die Knospenschuppen liegen während des Winters luftdicht an- und übereinander und werden oft noch durch Harz, welches dann in der Frühjahrssonne schmilzt, zusammengehalten.

22. Die **Mittelblätter** (Laubblätter) sind gewöhnlich durch Blattgrün gefärbt. Sie sind entweder dünn und zart und dann nur einen Sommer dauernd, oder dick und lederartig und dann zwei- oder mehrjährig. Man unterscheidet an einem Blatte die Blattfläche (23) oder Blattspreite, den Blattstiel (24) und die Blattscheide (24) mit den Nebenblättern (25).

23. Die Blattfläche ist von Adern (Rippen oder Nerven) durchzogen. Nach dem Verlauf derselben unterscheidet man parallelnervige (Blätter der Gräser, der Lilien), handnervige (Efeu, Ahorn, Malve) und fiedernervige Blätter (Eiche, Rose). (Weiteres siehe 26 ff.) (Anzeichnen!)

24. Der Blattstiel ist selten ganz rund, gewöhnlich halbrund oder rinnenförmig. Er setzt sich in der Mittelrippe des Blattes fort und endet nicht selten rankenähnlich (Blattranken), besonders bei den gefiederten Blättern mancher Schmetterlingsblütler. (Anzeichnen!) Die Blattscheide ist der Teil des Blattes, welcher am Grunde des Blattstieles diesen mehr oder weniger verbreitert und den Stengel umschließt (Gräser, Doldengewächse). (Anzeichnen!)

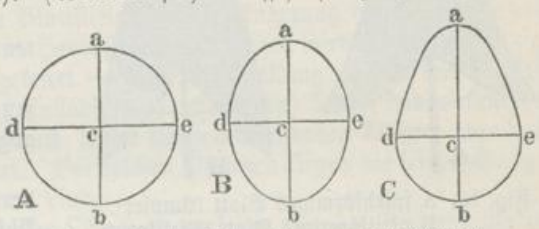

Fig. 8. Die drei Grundformen der Blätter.

25. Die Nebenblätter sind kleine Blättchen, welche rechts und links vom Blattstiel am Stengel stehen; oft sind sie schuppenähnlich und fallen bald ab (Obstbäume), oft sind sie laubblattähnlich und groß (Stiefmütterchen, Erbse), oft auch haben sie die Gestalt von Dornen (Stachelbeere, Robinie).

26. Nach ihrer Anheftung nennt man die ungestielten (sitzenden) Blätter stengelumfassend, wenn der Blattgrund den Stengel umfaßt, herablaufend, wenn sich die Blattfläche auf den Stengel mehr oder minder weit fortsetzt (geflügelte Stengel), und durchwachsen, wenn die beiden Lappen des Blattgrundes auf der anderen Seite des Stengels miteinander vereinigt sind.

27. Nach ihrer Stellung am Stamm unterscheidet man wechselständige, gegenständige und quirlständige oder wirtelig stehende Blätter. (Beispiele.)

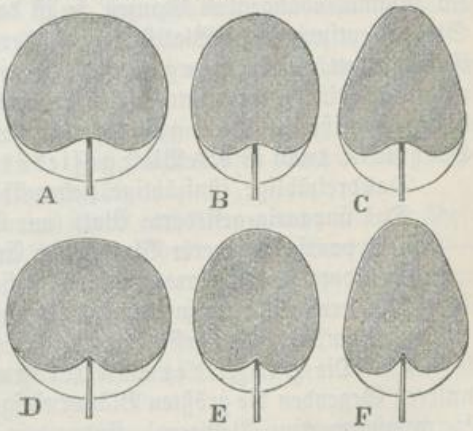

Fig. 9. Blattformen.
ABC nierenförmig; DEF herzförmig.

28. Alle Formen der Laubblätter lassen sich auf 3 Grundformen zurückführen: kreisrund, elliptisch und eiförmig. (Fig. 8.)

Gib Lage und Länge der Durchmesser in Fig. 8 an!

Besitzt ein Blatt am Grunde einen Ausschnitt, so kann derselbe entweder nierenförmig oder herzförmig sein (Fig. 9); danach unterscheidet man kreis-nierenförmige, länglich-nierenförmige und ei-nierenförmige — kreis-herzförmige, länglich-herzförmige und ei-herzförmige Blätter.

Erhält die Blattfläche einen Blattansatz an der Spitze, so ist das Blatt zugespitzt; das lanzettliche Blatt ist am Grunde und an der Spitze mit einem Blattansatz versehen.

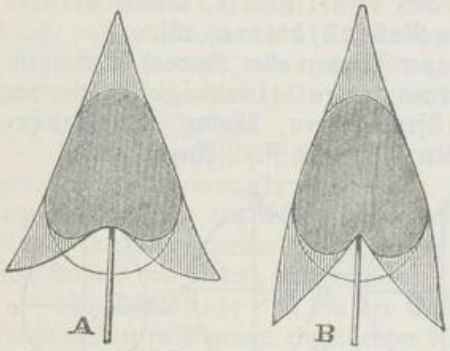

Fig. 10. A spießförmiges Blatt (Ampfer).
B pfeilförmiges Blatt (Pfeilkraut).

Ist das ei-nierenförmige Blatt zugespitzt und trägt es am Grunde Spitzen, so ist es spießförmig (Fig. 10 A); in gleicher Weise entsteht aus dem herzförmigen das pfeilförmige Blatt (Fig. 10 B).

29. Der Blattrand ist selten ganzrandig, man nennt ihn

1) gezähnt, wenn die Spitzen der Abschnitte spitz, die Buchten abgerundet sind;

2) gesägt, wenn die Buchten der Einschnitte und die Spitzen der Abschnitte spitz sind;

3) gekerbt, wenn die Buchten spitz, die Abschnitte abgerundet erscheinen;

4) gebuchtet, wenn die Buchten und Abschnitte ungleich groß und abgerundet sind;

5) fiederteilig und 6) mehrfach fiederteilig, wenn die Einschnitte sehr tief, fast bis an die Mittelrippe gehen, und

7) handförmig gelappt, wenn die Zipfel strahlig stehen. (Anzeichnen 1—7!)

30. Die Zusammensetzung der Blätter. Bildet die grüne Blattfläche ein zusammenhängendes Ganzes, so ist das Blatt einfach. Trägt aber der dem Stengel entspringende Blattstiel zwei oder mehrere einzelne, gestielte Blättchen, so ist das Blatt zusammengesetzt.

Entspringen die Blattstielchen an einem Punkte des gemeinschaftlichen Blattstiels, so heißt das Blatt gefingert; stehen die Blättchen zu beiden Seiten des Hauptstiels, dann ist das Blatt gefiedert. Man unterscheidet:

Das dreizählige, fünfzählige, siebenzählige Blatt. (Klee, Fingerkraut, Kastanie.)
Das unpaarig-gefiederte Blatt (mit Endblättchen). (Robinie.)
Das paarig-gefiederte Blatt (ohne Endblättchen). (Vogelwicke.)
Das doppelt-gefiederte Blatt. (Wasserschierling.)
Das dreifach- oder zusammengesetzt-gefiederte Blatt. (Adlerfarn.)
Das unterbrochen-gefiederte Blatt. (Kartoffel.) — (Anzeichnen!)

31. Die Größe der Blätter ist ebenfalls recht verschieden. Während in unseren Gegenden die größten Blätter einiger einheimischer Pflanzenarten nur etwa $^1/_2$ m lang werden (Pestwurz), finden wir in den heißen Ländern Blätter von beträchtlicherer Größe.

Die größten Blätter hat man an der Tupatipalme in Brasilien gemessen: an dem 4—5 m langen Blattstiel erreicht die Blattmasse eine Länge von 20 und eine Breite von 12 m. Die Blätter der Kokospalme werden bis 6 m lang. Die Bananen-

blätter werden bis 60 cm breit und 6 mal so lang. Eine Seerosenart in den Flüssen Südamerikas besitzt Blätter von der Größe eines Wagenrades.

Manche Pflanzen besitzen mehrere Formen von Laubblättern. Bei vielen unserer krautartigen Gewächse sind die grundständigen, d. h. die am untersten Teile des Stengels stehenden Blätter (oft, aber unzutreffend Wurzelblätter genannt), anders gestaltet als die oberen Stengelblätter. Wasserpflanzen, welche sich zum Teil unter der Wasseroberfläche befinden, haben bisweilen zweierlei Blätter, breite schwimmende und zerschlitzte untergetauchte Blätter (Wasserhahnenfuß, Laichkraut).

32. Die Aufgabe der Laubblätter. Vor allen Dingen liegt den grünen Blättern die Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft ob. Diese erfolgt unter dem Einfluß des Lichtes; deshalb haben die Blätter meistens viel Blattfläche. — Zerteilte Blattflächen gestatten auch tiefer befindlichen Blättern das Licht. — Nach außen stehende Blätter entwickeln sich größer, als die auf den Stamm zu wachsenden; jene zeigen oft auch längere Blattstiele; die Verlängerung der Blattstiele der unteren Rosettenblätter ist Regel. — Herabströmender Regen wird von den oft rinnig gestellten Blättern zum Stamm geleitet. — Eine Blattstellung, welche das Wasser nach außen ableitet (Roßkastanie, Kalladium, Lerchensporn) bedarf keiner rinnigen Blattstiele, keiner Blattscheiden, auch keiner stengelumfassenden Blätter oder das Wasser aufhaltenden Nebenblätter. Bei solchen Pflanzen liegen die feinen Saugwurzeln in der Blatttraufe (Ahorn, Linde).

Manche Blätter sind mit starker Oberhaut versehen, um die Verdunstung zu verringern; andere besitzen Haare, um das Wasser an manchen Blattstellen zurückzubehalten. — An anderen Stellen dienen die Haare dazu, die Spaltöffnungen vor dem Wasser zu schützen, damit die Aufnahme der Kohlensäure und die Ausatmung ungehindert erfolgen kann. — Die Rollblätter besitzen gerade im ausgehöhlten Teile des Blattes ihre Atemhöhlen, wohin keine Feuchtigkeit dringt. — Dichte filzige Behaarung schützt andere Pflanzen vor Austrocknung.

Junge Blätter sind gefaltet oder gerollt, auch ist ihre Lage in der Regel senkrecht, um möglichst gegen die Verdunstung gesichert zu sein. — Häufig sind sie durch Nebenblätter geschützt. — Ist das Blatt dann gehörig entwickelt, so hat bei manchen Pflanzen das Nebenblatt seine Aufgabe erfüllt und fällt ab.

Als Schutzmittel gegen den Wind dienen die langen elastischen Blattstiele der Blätter vieler Bäume, die röhrenförmige Bildung des unteren Blattstieles bei manchen Grashalmen, das Röhrenblatt mancher Zwiebelgewächse; auch an dem schraubenartig gebogenen Blatte (Gräser, Zwiebelgewächse, Rohrkolben) vermag der Luftstrom nicht seine volle Kraft auszuüben.

Als Schutzmittel gegen Angriffe durch Tiere enthalten manche Blätter übelriechende oder giftige Stoffe, Stacheln, Dornen, Borstenhaare, Brennhaare. — Ja bisweilen kann man das Vorkommen unbewehrter Pflanzen im Schutze von solchen, welche mit ausgiebigen Schutzmitteln versehen sind, beobachten. (Manche Wicken, Platterbsen und Dolden stehen mit Vorliebe in stachligen Hecken.)

Der Blattstiel einiger Wasserpflanzen ist schlauchförmig aufgetrieben, enthält Luft und bedingt das Schwimmen des Blattes.

Nach ihren mannigfaltigen Lebensverrichtungen sind die Blattgebilde verschieden gestaltet: sie werden zu Haftorganen, Ranken, zu Schutzmitteln gegen Feinde, Dornen; die Nebenblätter müssen den Dienst der Laubblätter verrichten und werden groß; andere Blätter werden zu Tierfängern; alle geben nach ihrem Absterben dem in der Erde schlummernden Leben Schutz vor Kälte oder Hitze, bieten

sich Tieren als Lager oder Schutzdecke dar und helfen nach ihrem Verwesen die Humusschicht der Erde vermehren.

33. Die **Hochblätter** stehen am Hochblattstamm; sie sind diejenigen Blattgebilde, welche an der Erzeugung des Keimlings unmittelbar oder mittelbar beteiligt sind. Am Grunde der Blütenstiele oder eines Blütenstandes steht oft das laubartige, grüne Stützblatt; weicht es in Form, Größe und Färbung von den Laubblättern ab, so heißt es Deckblatt.

Hierher gehören die Hüllen und Hüllchen der Doldengewächse, die das Körbchen der Kompositen bildenden Hochblätter, die Blütenhüllblätter des Windröschens, die häutigen Hüllblätter der Palmen, des Mais; das große weiße Deckblatt der Aroideen wird Blütenscheide genannt. Auch das gelblich-grüne Flugblatt an der Lindenblüte ist ein Deckblatt. Kleine, starre, trockene, nicht grüne Deckblättchen in der Mitte dicht gedrängter Blütenstände heißen Spreuschuppen oder Spreublättchen.

Zu den Hochblättern gehören endlich die gewöhnlich als Blüten oder Blumen bezeichneten Gebilde.

D. Die Blüten.

34. Man unterscheidet wesentliche Teile einer Blüte: Stempel und Staubblätter, und unwesentliche Teile: die Blütenhüllen, nämlich Kelch und Krone.

Die wesentlichen Blütenteile haben die Aufgabe, die Samen unmittelbar zu erzeugen; die unwesentlichen sollen Stempel und Staubblätter vor den Einflüssen der Witterung schützen und die Bestäubung vermitteln helfen.

Bei der herabhängenden Blüte z. B. einer Glockenblume oder des Fingerhutes ersieht man, daß Regentropfen nicht in die Blüte fallen können. Sehr oft verhindern auch Härchen das Eindringen des Wassers. Bei manchen australischen Myrtenblütigen sind die Blütenhüllen fast gar nicht entwickelt, die inneren Blütenteile bedürfen keines Schutzes vor Regen, weil es in ihrer Heimat in der Blütezeit wenig oder gar nicht regnet.

35. Enthält eine Blüte Stempel und Staubblätter, so heißt sie Zwitterblüte; enthält sie nur Stempel oder nur Staubblätter, so wird sie eingeschlechtige Blüte genannt und zwar entweder Stempelblüte oder Staubblattblüte.

36. Die Blütenhüllen sind entweder einfach oder doppelt. Blüten mit einfacher Blütenhülle werden auch Perigonblüten genannt (Gräser, Osterluzei, Haselwurz, Maiglöckchen). Bei Blüten mit doppelter Blütenhülle unterscheidet man Kelch und Blumenkrone. Gewöhnlich ist der Kelch grün. Andersfarbigen Kelch besitzen z. B. Akelei, Rittersporn, Eisenhut.

37. Der Kelch ist die äußere Blütenhülle. Seine Blätter stehen in einem Kreise. Man unterscheidet freiblättrigen und verwachsenblättrigen Kelch. Seiner Gestalt nach ist er röhrig (Nelke), krugförmig (Rose), trichterförmig (Grasnelke), zweilippig (Taubnessel), gespornt (Kapuzinerkresse). (Anzeichnen!)

Bei manchen Blüten fällt der Kelch mit dem Öffnen derselben ab, er ist hinfällig (Schöllkraut); bisweilen bleibt er bis zur Fruchtreife (Äpfel, Birnen, Erdbeeren), oder er nimmt selbst teil an der Fruchtbildung (Hagebutte).

37a. Die Blumenkrone ist der vom Kelch umgebene innere Kreis der Blütenblätter. Sie kann freiblättrig (mehrblättrig) oder verwachsenblättrig sein.

Sind alle ihre Teile einander gleich gebildet, so nennt man sie regelmäßig; sind ihre Blätter voneinander abweichend gebildet, so ist sie unregelmäßig.

38. Bei regelmäßigen Blüten unterscheidet man: radförmige (Mauerpfeffer), kuglige (Preiselbeere), glockenförmige (Glockenblume), trichterförmige (Winde) und röhrige (Primel) Blumenkrone. (Anzeichnen!)

39. Von den unregelmäßigen Blüten sind die ebenmäßigen (Lippen-, Schmetterlings-, Zungen- und gespornte Blüten) zu unterscheiden.

Gestalt, Färbung (Saftmal), Duft und Honigbehälter der Blumen stehen in Beziehung zu ihrer Bestäubung. Siehe 49—56.

40. Die Staubblätter (Pollenblätter) stehen innerhalb der Kronenblätter in einem oder mehreren Kreisen. Sie bestehen aus Staubfaden und Staubbeutel.

41. Die Staubblätter sind Blattgebilde; der Staubfaden entspricht dem Blattstiel oder der Mittelrippe, der Pollenbehälter ist als umgewandelte Blattfläche zu betrachten. Den Beweis hierfür liefern die Gewächse, deren Staubblätter allmählich zu Blumenblättern umgewandelt werden, um gefüllte Blumen zu züchten. Bei unvollständig gefüllten Blumen kann man alle Übergänge von Staubblättern zu Kronenblättern beobachten. (Levkoie, Rose, Mohn, Tulpe u. a.)

42. Man unterscheidet freie und verwachsene Staubfäden. a) Alle Staubfäden sind zu einer Röhre (einem Bündel) verwachsen (Malven; Besenginster). b) Alle Staubfäden sind zu zwei oder mehr Bündeln verwachsen (Johanniskraut). c) Neun Staubfäden sind verwachsen, ein zehnter ist frei (Schmetterlingsblumen).

43. Die Staubbeutel bestehen gewöhnlich aus 4 oder 2 Fächern, in welchen sich der Blütenstaub (Pollen) bildet. Ist der Pollen frei, so springen die Staubbeutelfächer auf, und der trockene oder klebrige Pollen quillt heraus.

Die Pollenkörner haben verschiedene Gestalt; unter dem Vergrößerungsglase erscheinen sie kuglig, glatt, stachlig u. a. (Fig. 11.) Der Pollen einiger sich durch Vermittelung des Wassers befruchtenden Seegräser ist fadenförmig. In einer Blüte des Löwenzahns hat man $^1/_4$ Million, in einer Päonienblüte gar $^1/_3$ Million Pollenkörner gezählt.

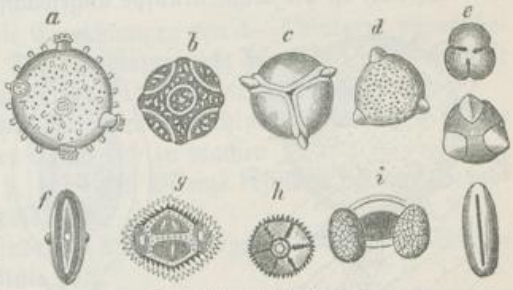

Fig. 11. Pollenkörner.
a Kürbis, b Passionsblume, c Trauerweide, d Weberkarde, e Gartenwinde, f Weiderich, g Golddistel, h Zichorie, i Kiefer. $^{100}/_1$.

44. Die Fruchtblätter befinden sich immer in der Mitte der Blüte. Der Stempel (Pistill) besteht aus einem oder aus mehreren, einen Hohlraum bildenden Blättern (den Fruchtblättern). Der untere Teil, in welchem sich die Samenanfänge befinden, heißt Fruchtknoten, nach oben zu ist gewöhnlich ein stielartiger Teil vorhanden, der Griffel, und an dessen Spitze steht die Narbe.

45. Aus einem einzigen mit den Rändern zusammengebogenen und verwachsenen Fruchtblatte besteht der Stempel der Hülsenfrüchte, des Rittersporns, aus zwei Blättern der des Tabaks, aus dreien der der Lilien, aus vieren der des

Stechapfels, aus fünfen der mancher Nelken, aus noch mehr der der Malven. Man erkennt dies an der Zahl der Nähte und Narben, besonders an der reifen Frucht.

46. Im Hohlraume des Fruchtknotens befinden sich die Samenanlagen (Eichen). Man unterscheidet ein- und mehrsamige Fruchtknoten. In letzteren sitzen die Samen entweder an einem Samenträger, der säulchenartig in der Mitte der Höhlung steht (Fig. 12a), oder die Samen sind an den Enden der verwachsenen Fruchtblätter angeheftet und stehen dabei in der Mitte (b) oder am Rande (c) des Fruchtknotens.

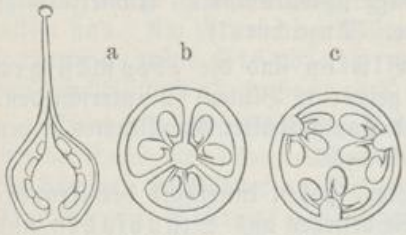

Fig. 12. Mehrsamige Fruchtknoten. a mittelständiger Samenträger (Primel), b mittelständige (Canna), c wandständige (Veilchen) Samenanheftung.

47. Die Zahl der Griffel richtet sich nach der Zahl der verwachsenen Fruchtblätter. Bisweilen sind aber alle Blätter verwachsen, und es ist auch dann nur ein Griffel vorhanden. Bisweilen fehlt der Griffel: die Narbe sitzt dann dem Fruchtknoten auf. Die Narbe hat verschiedene Gestalt: knopfähnlich, federig, fädlich, sternförmig u. a. Gewöhnlich ist sie zur Zeit ihrer vollen Entwicklung klebrig saftig.

Vorgang der Befruchtung.

48. Zweck der Blüte ist die Erzeugung der Frucht mit dem Samen. Dieser entsteht aus der Samenknospe (Fig. 14). Der Knospenkern umschließt einen Hohlraum, in dem die Anlage zum neuen Pflänzchen (Embryo E) sich findet. Zu dieser Höhlung führt eine Öffnung (m), der Knospenmund. Bei f (dem Samenstiele) ist die Samenknospe angewachsen; a und i sind Samenhüllen.

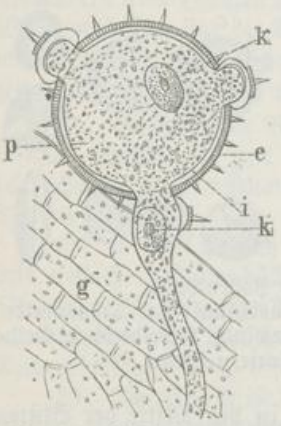

Fig. 13. Pollenkorn vom Kürbis. $^{200}/_{1}$. e äußere Haut, i innere Haut, p Protoplasma, k k Kerne, g Gewebe der Narbe.

Fig. 14. Samenknospe. f Samenstiel, c Knospengrund. $^{50}/_{1}$.

49. Wenn aus der Samenknospe sich ein Same entwickeln soll, so muß dieselbe befruchtet werden. Dies findet in folgender Weise statt: Ein Pollenkern muß auf die Narbe gelangen. Dort wächst aus ihm in kurzer Zeit ein zarter Schlauch (aus Protoplasma) hervor; derselbe durchdringt das weiche Gewebe, aus dem die Narbe besteht, wächst in den Griffel hinein und hinab bis in die Samenknospe. Man nennt den Vorgang der Verschmelzung des Pollenschlauches mit der Samenanlage Befruchtung.

50. Das Übertragen des Blütenstaubes auf die Narbe wird Bestäubung genannt. Wenn der Blütenstaub auf die Narbe derselben Blüte gelangt, spricht man von Selbstbestäubung; gelangt auf die Narbe der Pollen einer anderen Blüte (derselben Art), so bezeichnet man den Vorgang als Fremdbestäubung (Kreuzung).

51. Die Fremdbestäubung ist nur möglich durch fremde Hilfe. Die Übertragung des Pollens von einer Blüte in eine andere erfolgt durch den Wind oder durch Tiere. In der Natur ist Fremdbestäubung die Regel; zahlreiche Beobachtungen haben ergeben, daß sie reichlichere und kräftigere Samen hervorbringt, als die Selbstbestäubung. Erfolgt die Kreuzung durch Vermittlung des Windes, so bezeichnet man solche Pflanzen windblütig (Windblütler); erfolgt sie durch Tiere, vorzugsweise durch Insekten, so nennt man sie insektenblütig (Insektenblütler).

52. Die Windblütler sind aufs vorteilhafteste für die Ermöglichung der Fremdbestäubung eingerichtet.

a. Sie blühen größtenteils im Frühjahr zu einer Zeit, in welcher starke Winde wehen. Z. B. die meisten Kätzchenträger im März, wenn die Blätter noch fehlen.

b. Die Menge des Blütenstaubes ist eine sehr große, weil viel Pollen auf seinem Wege durch die Luft verloren geht.

c. Die Pollenkörnchen sind trocken, eben und glatt, sie stäuben und werden vom leisesten Luftzuge fortgeführt. Manche, z. B. die Pollen der Nadelhölzer, haben Luftsäckchen als Flugvorrichtung.

d. Die Blüten haben eine solche Stellung, daß sie dem Winde möglichst ausgesetzt sind. Entweder ist der ganze Blütenstand sehr leicht beweglich (Kätzchen, Ähren und Ährchen), oder die einzelne Blüte (Hanf) oder das einzelne Staubblatt (Weizen).

e. Die Narbe ist so gebaut, daß sie dem anfliegenden Blütenstaube eine große Fläche darbietet, oder sie ist mit Haaren besetzt, oder es stehen viele Narben nebeneinander.

f. Die Narbe ragt über andere Blütenteile hervor, damit sie leicht erreicht werden kann.

Große Blütenhüllen würden die Einrichtungen von d—f hindern; darum besitzen Windblütler kleine Hüllen. Da die Natur nicht zwecklos schafft, sind die Hüllen meistenteils unscheinbar, gewöhnlich grau oder braun gefärbt.

53. Die Windblütler besitzen aber auch Einrichtungen, um die Selbstbestäubung zu verhindern oder unmöglich zu machen.

a. Viele sind zweihäusig, d. h. auf einer Pflanze befinden sich nur Staubblatt-, auf einer anderen nur Stempelblüten.

b. Bei den meisten Pflanzen findet ein ungleichzeitiges Aufblühen der Staubblätter und der Narben derselben Blüte statt.

54. Die Insektenblütler zeigen Einrichtungen zur Vermittlung der Bestäubung durch Insekten.

a. Farbe. Je größer und auffälliger eine Blüte gefärbt ist, um so besser wird sie von Besuchern wahrgenommen werden. Große, farbige Blüten werden Blumen genannt. — Denselben Zweck wie einzelne große Blumen erfüllt ein gehäufter Blütenstand von einzelnen kleinen Blumen (Dolden, Blumenköpfe, Korbblumen). — Bei manchen Pflanzen sind die Staubblätter sehr lebhaft gefärbt. — Farbige Blumen werden von Tages-Insekten besucht.

b. Geruch. Der Duft mancher Blumen ist gleichfalls ein Anlockungsmittel für Insekten. Stark duftende Blumen von bleichen Farben werden von nächtlich fliegenden Insekten besucht.

c. Honig. Fast alle insektenblütigen Pflanzen scheiden in besonderen Teilen der Blüten Honig (Nektar) ab.

Der Honigbehälter (das Nektarium) liegt beim Hahnenfuß am Grunde jedes Blumenblattes, beim Veilchen und anderen gespornten Blüten im Sporne, bei den Dolden auf dem Scheibchen über dem Fruchtknoten.

d. Der Pollen dient manchen Insekten, z. B. Bienen, Käfern, als Nahrung. Die Bienen tragen denselben als Futter für die Brut in ihren Stock, dabei fliegen sie von Blume zu Blume derselben Art.

55. Bei den Blumenbesuchen durch Insekten (Bienen, Fliegen, Käfer, Schmetterlinge) haftet der Blütenstaub an einzelnen Stellen des Insektenkörpers, gelangt mit dem Insekt in eine andere Blume und kann dort befruchtend wirken.

Folgende Einrichtungen sichern den Erfolg:

a. Damit der Pollen am besuchenden Insekt gut hafte, ist er klebrig. — Windblütler sind Pflanzen mit stäubendem Pollen, Insektenblütler Pflanzen mit klebrigem Pollen.

b. Die Narbe ist klein, befindet sich aber immer an der Stelle, welche von besuchenden Insekten berührt wird.

c. Das Honiggefäß hat immer eine solche Lage, daß das besuchende Insekt auf dem Wege zum Honig mit seinem Körper Staubbeutel und Narbe berühren muß.

d. Damit die Besucher möglichst schnell zum Honig gelangen können, werden sie vom Saftmal auf den nächsten Weg gewiesen. Das Saftmal wird gebildet von Punkten, Strichen, auch Härchen auf den Kronenblättern, welche immer zum Honigbehälter hinweisen. — Die farbigen Striche und die Haare auf den Blumenblättern des Stiefmütterchens, die Striche auf Nelken, die farbigen Punkte auf manchen Orchideenblumen.

Für nächtlich fliegende Insekten würde das Saftmal zwecklos sein. Jede Blume mit lebhaftem Saftmale wird von Tagesinsekten besucht. Jede honigabsondernde Blume ohne Saftmal blüht zur Nachtzeit auf und wird von nächtlich fliegenden Insekten bestäubt.

e. Auch die Blütenform erleichtert den Insektenbesuch. Oft bietet ein Blütenblatt oder die Staubblätter selbst eine gute Anflugstelle (Lippenblumen,

Fig. 15. Hummel auf Salvia.

Fig. 16. Käfer auf Listĕra.

Fig. 17. Hummel auf Aescŭlus.

Orchideen, Kastanien), bei vielen sind die Staubbeutel von den Kronenblättern sorgfältig geschützt vor Witterungseinflüssen und nur solchen Insekten zugänglich, die den Pollen aufladen und weitertragen.

56. Die Insektenblütler besitzen aber auch Einrichtungen zur Verhinderung der Selbstbestäubung.

a. Bei eingeschlechtigen Blüten (Staubblattblüten und Stempelblüten) ist eine Selbstbestäubung unmöglich, Fremdbestäubung notwendig.

b. Bei den meisten Blumen findet ein ungleichzeitiges Aufblühen von Narbe und Staubblatt statt. (53 b.)

So entleeren sich bei der Marienglocke die Staubbeutel, wenn die Narben noch geschlossen sind. Der an den Griffelhaaren klebende Staub kann aber auch später nicht mehr von selbst auf die Narben gelangen, sondern wird von Bienen auf die Narben einer anderen Blüte getragen.

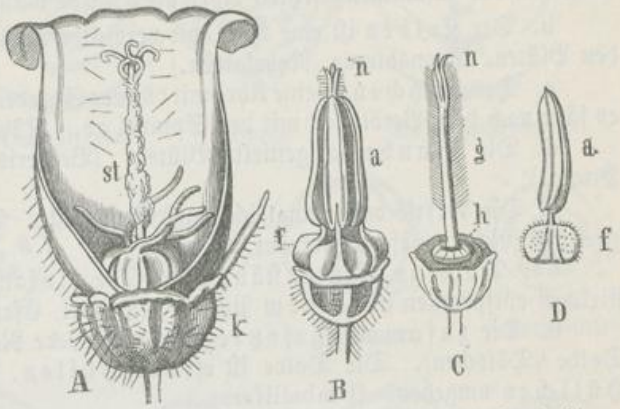

Fig. 18. Die Marienglocke (Campanula medium). 1/1. A Die Blüte, einige Zeit nach dem Aufblühen. Die Staubbeutel haben ihren Staub st an den Griffel abgegeben und sind leer zurückgefallen. B Dieselben aus der Blütenknospe, um den Griffel gelegt. C Der Griffel für sich. D Ein Staubblatt noch mit Staub gefüllt; k Kelch, st Blütenstaub, f Staubfaden, verbreitert, a Staubbeutel, h Nektarium auf dem Fruchtknoten, g Griffel, n Narben.

c. Zweigestaltige Blütenformen verhindern die Selbstbestäubung. Vgl. Primel. Auch das Lungenkraut (Pulmonaria), die Wasserfeder (Hottonia), einige Leinarten (Linum), der Buchweizen (Fagopyrum) zeigen zweigestaltige Blumen. Der Weiderich ist sogar dreigestaltig.

E. Der Blütenstand.

57. Der **Hochblattstamm** (7 u. 33) ist der Teil der Pflanze, welcher die Hochblätter trägt. Das obere Stück desselben, an welchem die Blütenhüllen stehen, wird Blütenboden und der darunter befindliche Teil Blütenstiel genannt.

58. Selten stehen die Blüten einzeln, in den meisten Fällen sind sie gruppenweise vereinigt; man nennt einen solchen Verein einen Blütenstand. (54a.)

59. Beim Blütenstande muß man Hauptachse und Nebenachsen unterscheiden. Die Hauptachse (der Hochblattstamm) ist nicht immer die unmittelbare Fortsetzung des Mittelblattstammes, sie kann aus einer Blattachse des Nieder-, wie auch des Mittelblattstammes entspringen (Convallaria, Echium).

60. Endet die Hauptachse des Hochblattstammes mit einer Blüte und wachsen die Seitenachsen weiter, so entwickeln sich die Blüten von der Mitte nach außen: das Aufblühen ist zentrifugal[1]. Wächst die Hauptachse aber weiter, und entwickeln sich die Blüten an den untersten oder äußersten Nebenachsen zuerst, so daß das Aufblühen zur Mitte hin fortschreitet, so nennt man es zentripetal[1]. Danach unterscheidet man zentrifugale und zentripetale Blütenstände.

61. **Zentripetale Blütenstände** zeigen zweierlei Formen: a. Die Hauptachse ist länger und stärker als die Seitenachsen. Die untersten oder äußersten

[1] Von centrum, Mittelpunkt; fugĕre, fliehen; petĕre, hinstreben.

Blüten entwickeln sich zuerst: Traubiger Blütenstand. — b. Die Hauptachse hört plötzlich auf; die Nebenachsen entspringen an einem Punkte am Ende derselben: Doldiger Blütenstand. (Anzeichnen!)

62. Traubige Blütenstände: a. Die Ähre hat kurzgestielte Blüten; die Hauptachse (Spindel) ist steif und lang. Das Endblütchen blüht zuletzt auf. (Ährchen der zusammengesetzten Ähre oder Rispe mancher Gräser.)

b. Der Kolben ist eine Ähre mit verdickter Achse und dicht gedrängt stehenden Blüten. (Aronsblume, Rohrkolben.)

c. Das Kätzchen ist eine Ähre mit dünner Spindel und unscheinbaren Blüten; es fällt nach dem Verblühen mit der Spindel ab. (Kätzchenträger.)

d. Die Traube hat gestielte Blüten. (Berberis, Turmkraut, Heidekraut, Pirola.)

e. Die Rispe besitzt ungleich lange Seitenäste. Die untersten sind oft verzweigt. (Rispengräser, Labkraut, Hanf.)

63. Doldige Blütenstände. a. Die einfache Dolde. Die Blütenstielchen entspringen aus einem Punkte. (Primel, Efeu.)

b. Die zusammengesetzte Dolde. Jede Nebenachse trägt eine kleine Dolde (Döldchen). Die Dolde ist oft von Hüllen, die Döldchen sind oft von Hüllchen umgeben. (Umbelliferen.)

c. Das Blütenköpfchen. Zahlreiche ungestielte oder sehr kurz gestielte Blütchen stehen am Ende der Hauptachse und bilden ein kugliges Köpfchen. (Kopfklee, Skabiose, Grasnelke.)

d. Das Blütenkörbchen. Die Hauptachse erweitert sich halbkuglig und bildet den Blütenboden; auf diesem sitzen die einzelnen Blüten, welche von einer gemeinschaftlichen Hülle von Hochblättern (Hüllkelch) umgeben sind. (Korbblütler.)

64. **Zentrifugale Blütenstände.** Bei ihnen sind sowohl Hauptachsen als auch Nebenachsen verlängert, diese oft noch stärker als jene.

a. Die einfache Trugdolde. Unter der auf der Hauptachse stehenden Endblüte entwickeln sich zwei Zweige, welche wiederum in ein Blütchen enden, doch vorher sich abermals teilen. (Die sehr unregelmäßige Trugdolde der Binsen wird Spirre genannt.)

b. Die zusammengesetzte Trugdolde zeigt mehr als zwei Nebenachsen, die sich wiederholt teilen. Der ganze Blütenstand ist oft schirmartig. (Baldrian, Schafgarbe, Holunder.)

c. Der Wickel ist ein einseitig entwickelter Blütenstand. Aus der Hauptachse entspringt ein linker Seitensproß, aus diesem ein rechter, aus diesem wieder ein linker usw. Alle Seitensprossen bilden eine Scheinachse.

d. Der Schraubel ist ebenfalls einseitig entwickelt. Der die Scheinachse fortsetzende Sproß tritt stets auf derselben Seite auf.

65. **Blütendiagramme.** Die Stellung des Kelches, der Blumenkrone, der Staubblätter und Fruchtblätter einer Blüte läßt sich schematisch durch ein Blütendiagramm darstellen, indem man die Stellungen der einzelnen Blütenteile in konzentrische Kreise einschreibt, so daß der erste die Kelchblätter (Kelchkreis), der zweite die Kronenblätter (Kronenkreis), der dritte die Staubblätter (Staubblattkreis), der vierte die Fruchtblätter (Fruchtblätterkreis) in ihrer Lage zueinander bezeichnet. Gewöhnlich besteht ein Blütendiagramm aus 5 konzentrischen Kreisen, von denen 2 auf die Staubblätter kommen. — Nach der Anzahl der Blütenteile, welche auf einem Kreise liegen, unterscheidet man drei Grundformen:

Fig. 19—47. Blütendiagramme.

1) dreizählige Blüten: 3 Kelchblätter, 3 Kronenblätter, 1×3 oder 2×3 Staubblätter, 3 Fruchtblätter (fast alle Monokotyledonen);

2) vierzählige Blüten: 4 Kelchblätter usw. (Labkraut, Einbeere);

3) fünfzählige Blüten: 5 Kelchblätter usw. (Primel, Möhre, Lein).

Das Diagramm kann aber außer Zahl und Lage auch noch andere Verhältnisse der Blütenteile bezeichnen: a) das Getrennt- und Verwachsensein der Kelch- und Blütenblätter; — b) die klappige, gedrehte oder umfassende Deckung der Blütenhüllen; — c) das Verwachsensein der Staubblätter untereinander oder mit den Blütenblättern; — d) den Ausfall eines der fünf Kreise; — e) das Aufspringen der Staubbeutel nach innen oder nach außen; — f) die Zahl der Fruchtblätter; — g) Zahl und Stellung der Samenreihen; — h) Vertretung der Kelchblätter durch Haare; — i) unregelmäßige Blütenbildungen u. a. m.

Zeichne Diagramme von bestimmten Blumen!

F. Die Frucht.

66. Was sich aus einer Einzelblüte nach der Befruchtung entwickelt, heißt Frucht. Die Teile einer Frucht sind: 1. die Fruchtschale oder Fruchthülle oder das Samengehäuse und 2. der Same. An der Fruchthülle unterscheidet man wiederum die Oberhaut, die Mittelschicht und die Innenhaut (Fig. 48).

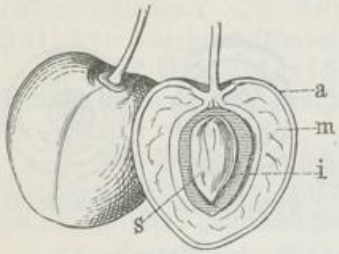

Fig. 48. Frucht der Kirsche. 1/1. a Oberhaut, m Mittelschicht, i Innenhaut mit einem Teil der Mittelschicht verholzt, s Same.

67. Befindet sich in einer Blüte nur ein Fruchtknoten, so bildet sich aus demselben auch nur eine Frucht (Kirsche, Mohnkopf); enthält eine Blüte mehrere Fruchtknoten, so entsteht eine Sammelfrucht; die einzelnen Früchte nennt man Früchtchen (Hahnenfuß, Taubnessel).

68. Die Anzahl der Samen in einer Frucht ist sehr verschieden (einsamige und vielsamige Früchte).

Eine kräftige Tabakpflanze erzeugt in ihren Kapseln über 300 000 Samenkörner. Linné zählte auf einer verzweigten Mohnpflanze 32 000 Samen.

69. Die Frucht kann vom Stempel allein gebildet werden; es können sich aber auch noch andere Teile der Blüte daran beteiligen.

70. Nach der Beschaffenheit des Samengehäuses und der Art, wie sich dies öffnet (falls dies überhaupt geschieht), unterscheidet man[1]

1. **Beerenfrüchte.** Die Fruchtschale ist fleischig, nicht aufspringend.

a. Die Beeren; sie haben sich nur aus dem Fruchtknoten entwickelt; die Samen liegen in einer breiigen oder fleischigen Schicht, die äußere Schale ist dünn und zäh. (Heidel-, Wein-, Holunder-, Stachel-, Johannisbeere u. v. a.)

b. Die Kürbisfrucht mit dicker, äußerer Fruchtschale. (Kürbis, Gurke, Melone.)

c. Die Apfelsinenfrucht ist eine mehrfächerige Beere.

d. Die Apfelfrucht mit fleischig entwickeltem Kelch. (Apfel, Birne.)

e. Die Hagebutte mit fruchtähnlich entwickeltem Kelch.

f. Die Feigenfrucht mit fleischig entwickeltem, krugförmigem Fruchtboden.

[1] Nach Eichler.

g. Die Erdbeerfrucht mit fleischig gewordenem Fruchtboden.

h. Die Hauffrucht (Maulbeere, Himbeere, Brombeere).

71. **Steinfrüchte.** Die Fruchtschale ist in zwei Schichten geschieden, eine äußere fleischige oder rindenartige und eine innere holzige oder steinartige, nicht aufspringend.

Ein- und mehrsamige. (Kirsche, Pflaume, Mispeln.)

72. **Trockenfrüchte.** Die Fruchtschale ist trocken (holzig, leder- oder hautartig).

a. Schließfrüchte. Sie öffnen sich nicht. Einsamige Schließfrüchte mit holziger, vom Samen freier Schale werden Nüsse genannt. (Haselnuß, Eichel, die Flügelnuß der Birke, Esche, Ulme.) Ist die Schale lederartig oder häutig, so nennt man die Frucht Achäne[1] (bei den Korbblütlern). Sind Same und Fruchtschale verwachsen, so heißt die Schließfrucht Karyopse[2]. (Gräser).

b. Spaltfrüchte. Es sind die Früchte der Doldengewächse, die Flügelfrüchte des Ahorns, die Sammelfrüchte der Malven, der Storchschnabelgewächse und endlich auch die Gliederhülsen und Gliederschoten.

Fig. 49. Aufspringende Kapsel von Anagallis arvensis. 4/1.

Fig. 50. Aufspringende Balgkapsel von Caltha. 2/1.

Fig. 51. Hülse. Erbse. 1/1.

Fig. 52. Schote. Arabis. 3/1.

Fig. 53. Mohnkapsel. 1/2.

c. Kapselfrüchte. Die Fruchtschale springt in regelmäßiger Weise auf, entweder in Längsspalten (nach den Fruchtblättern), oder durch Ablösen eines Deckels oder durch Öffnen von besonderen Löchern. Balgkapsel der Dotterblume, die Hülse, die Schote, die Kapsel des Bilsenkrautes, die Mohnfrucht u. a.

73. **Einrichtungen zur Verbreitung der Samen.** Viele Pflanzen besitzen besondere Einrichtungen, damit der gereifte, keimfähige Same verbreitet und die Art erhalten werde. Wasser, Wind, Tiere oder eigene Bewegungen der Samenschalen sind die Verbreitungsmittel.

a. Wasser. Am Mittel- und Unterlaufe der Flüsse finden sich oft Pflanzen, welche am Oberlauf derselben heimisch sind. Besonders die im Frühjahr der Überschwemmung ausgesetzten Uferstrecken lassen oft Samen keimen, welche das Wasser von den Quellgebirgen mitgebracht hat. Die Meeresströmungen

[1] Wörtlich: eine sich nicht spaltende Frucht. — [2] Von karyon, Nuß, und opsis, aussehend; also nußähnliche Frucht.

tragen Samen und Früchte zu Inseln und Küsten der Festländer oft in weite Ferne. (Kokosnüsse werden Hunderte von Meilen fortgetrieben.)

Samen, welche vom Wasser fortgetragen werden sollen, müssen leichter als Wasser sein, also schwimmen. Manche besitzen deshalb Luftblasen (z. B. die der Seerose). Damit das Wasser sie wenig oder gar nicht benetze, sind andere glatt und ölig (z. B. Pfeilkraut).

b. Wind. Einige Samen haben besondere Flugvorrichtungen (z. B. Flügelnuß und Flügelfrucht). (Das Hochblatt am Blütenstand der Linde ist ein Flügel. Federn, Haare, der Haarkelch der Korbblütler, Samen der Weide, Weidenröschen, Wollgras u. a.)

c. Tiere. Die Farbe genießbarer Früchte, die wohlschmeckende Fruchtschale, lockt Vögel an. Die Frucht wird entweder im Schnabel fortgetragen, um sie an sicherer Stelle zu verspeisen, oder im Magen. Sehr viele Samen werden nicht verdaut, sondern mit dem Dünger aus dem Körper entfernt. Das erfolgt oft an Stellen, die weit entlegen von dem Orte des Wachstums sind.

Die Samen, welche auf diese Verbreitung angewiesen sind, zeichnen sich durch eine besonders harte Samenschale aus, welche sowohl dem zermalmenden Schnabel des Vogels, als auch seiner verdauenden Magenflüssigkeit widerstehen kann.

Manche Früchte besitzen Haftwerkzeuge, mit denen sie sich an das Fell oder Gefieder eines Tieres anhängen. (Die mit Widerhäkchen versehenen Früchte des Klebkrautes (Galium), die Kletten, manche Doldenfrüchte u. a.)

d. Einzelne Pflanzen besitzen besondere Einrichtungen, um die Samen fortzuschleudern. Die Schote der wilden Balsamine springt bei leiser Berührung auf und schleudert die Samen fort. Kugelförmige Samen rollen bei leichtem Anstoße weiter.

G. Haargebilde.

74. Haargebilde können sich auf der Oberfläche aller Pflanzenteile finden. Steife, zugespitzte Haare werden Borsten genannt (z. B. an Gurkenblättern); hakenförmig gekrümmt sind die Haare am Klebkraut (G. aparine), verästelt an Verbascum, sternförmig an Eleagnus. Drüsenhaare besitzen eine knopfförmig verdickte Spitze; Brennhaare enthalten eine ätzende Flüssigkeit.

Auch Schuppen, Höcker, Warzen und selbst viele Stacheln (z. B. die der Rose) sind Haargebilde (Oberhautgebilde).

75. Die Bedeutung der Haare für das Leben der Pflanzen ist mannigfaltig.

Die Wurzelhaare dienen zum Auffangen der Nahrung. Als Schutzmittel gegen Witterungseinflüsse stehen Haare an Stengeln und Blättern und besonders an jungen Zweigen. Oft sind Haargebilde Schutzmittel gegen Feinde; sie verhindern manchen Tieren den Zutritt zu einzelnen Pflanzenteilen; Brennhaare brechen bei leiser Berührung ab und verursachen Schmerzen; die Stacheln bewahren manche Pflanzen sogar vor dem Abweiden durch größere Tiere. Ähnlich sind manche Früchte geschützt. Die Bedeutung der Haare in Blumen (52 e, 55 d) und an Samen (73 b c).