

Universitätsbibliothek Wuppertal

Katechismus der Forstbotanik

Fischbach, Heinrich

Leipzig, 1894

3. Von den Vegetationsorganen

Nutzungsrichtlinien Das dem PDF-Dokument zugrunde liegende Digitalisat kann unter Beachtung des Lizenz-/Rechtehinweises genutzt werden. Informationen zum Lizenz-/Rechtehinweis finden Sie in der Titelaufnahme unter dem untenstehenden URN.

Bei Nutzung des Digitalisats bitten wir um eine vollständige Quellenangabe, inklusive Nennung der Universitätsbibliothek Wuppertal als Quelle sowie einer Angabe des URN.

[urn:nbn:de:hbz:468-1-4784](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:468-1-4784)

Dritter Abschnitt.

Von den Vegetationsorganen.

Zu den Vegetationsorganen der Pflanzen werden gezählt:

A. Achsenorgane (s. v. S. 8).

1. Die Wurzel, *radix*, mit ihren Verästelungen, *radiculae*.
2. Der Stamm, *truncus*, mit seinen Auszweigungen (Äste und Zweige, *rami* und *ramuli*).
3. Die Knospe, Stammknospe, *gemma*.

B. Seitenorgane.

4. Die Vegetations- oder Laub-Blätter, *folium*, *folia*.

Als Unterabteilungen davon sind zu betrachten die mit den Laubblättern in Verbindung stehenden Neben- oder Asterblätter, *stipulae*, ebenso die Knospenschuppen, *perulae*; ferner die zu den Blüten gehörigen Deckblätter, *bracteae*, und die Keimblätter (s. v. S. 25).

Hiezu kommen noch die umgewandelten, accessorischen Organe und zwar der Stachel, *aculeus*; der Dorn, *spina*; das Haar, *pilus*; die Ranke, *cirrhus* &c.

5. Die Wurzel.

Vom Stamm unterscheidet sich die Wurzel dadurch, daß sie kein Mark, aber desto reichlicher entwickelte Markstrahlen hat; ihre Zellen sind weiter und dünnwandiger, die Gefäße größer; deshalb ist auch das Wurzelholz besonders porös und leichter als das Stammholz. Der Unterschied zwischen Kern- und Splintholz fällt bei der Wurzel fast ganz weg und selbst die Jahresringe sind manchmal undeutlich; auch andere unterscheidende Merkmale, welche beim Stamm leicht zu erkennen sind, halten hier nicht Stich. Obwohl man flach- und tiefwurzelnde Holzarten unterscheidet, ist auch

dieses der äußern Form entnommene Merkmal nicht geeignet, bei Erkennung einer unbekannten Art sicher zu leiten. Dies ist um so weniger der Fall, als der Baum die Fähigkeit besitzt, sich in dieser Beziehung dem gegebenen Standort anzupassen: die tiefwurzelnde Eiche z. B. zeigt auf bindigen und trockenen Böden eine ganz flache Bewurzelung. Die oft abweichende Farbe der Wurzelrinde, sowie der eigentümliche Geruch des Wurzelholzes kann bei manchen Bäumen zur Unterscheidung der Art zwar benutzt werden, dies geschieht aber doch nur ausnahmsweise.

Auch die Art der Verteilung der Wurzelknospen — bei Blattknospen ist dieselbe an eine ganz bestimmte Ordnung gebunden — giebt keinen Anhalt zur Unterscheidung der Art. Die Wurzelknospen kommen vielmehr ohne alle Ordnung an der Oberfläche bereits vorhandener Wurzeln zum Vorschein.

6. Der Stamm.

Unter dem Stamm versteht man die primäre aufsteigende Achse (mit ihren Verzweigungen), ohne Unterschied, ob sie krautig oder holzig ist, ob unter oder über der Erde; bei den Bäumen ist der Stamm immer holzig und über der Erde; er hat die Bestimmung, eine längere Reihe von Jahren hindurch Blätter, Blüten und Früchte zu tragen. Bei den Sträuchern verzweigt sich der Stamm gleich vom Boden an. Bei den perennierenden Gewächsen bleibt derselbe unter dem Boden und heißt Wurzelstock, rhizoma; er entwickelt hier alljährlich die Blätter und Blüentriebe, welche aber nach eingetretener Fruchtreife regelmäßig wieder absterben.

Ein jeder Stamm besteht aus vielen einzelnen Gliedern, welche man Internodien heißt; wo nämlich ein Blatt angeheftet ist, da bildet sich ein Knoten; der zwischen zwei solchen Knoten befindliche Teil der Achse heißt Zwischenknotenstück und kann mit der zugehörigen Knospe als ein eigenes Individuum angesehen werden.

Bei einem und demselben Baum sind die Internodien verschieden lang. Sind sie lang, so heißen die betr. Zweige Langtriebe, im andern Fall: Kurztriebe. Diese letzteren zeigen oft verschwindend kleine Internodien. Die Langtriebe dienen mehr der Holzproduktion, während die Kurztriebe vorzüglich nur Blätter und Blüten erzeugen und dadurch, daß sie sich lange am Leben erhalten, wesentlich zur Verdichtung der Krone beitragen. Bei jungen Pflanzen fehlen die Kurztriebe ganz, sie treten aber, je älter der Baum wird, desto mehr in den Vordergrund; unter den Nadelhölzern finden sich Kurztriebe nur bei den Lärchen. Die Abbildung Fig. 14 stellt einen Lang- und zwei Kurztriebe der Birke dar.

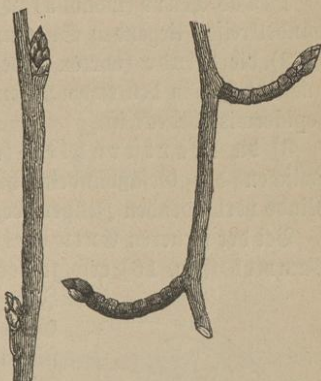


Fig. 14.

Links: Langtrieb — Rechts: Kurztrieb
der Weißbirke.

Als Bestandteile des Stammes im engeren Sinn zeigen sich dem bloßen Auge das Mark, der Holzkörper und die Rinde.

Sehr wesentlich verschieden von einander in Bezug auf den inneren Bau sind die Stämme der Dikotyledonen und der Monokotyledonen. Die letzteren können hier beiseitegelassen werden, da sie bei unseren Waldbäumen keine Vertretung haben.

Im Stamm der Dikotyledonen bilden die je aus einem Holz- und einem Bastteil bestehenden Gefäßbündel einen

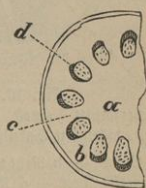


Fig. 15.

Querschnitt eines
dikotylen Stengels.

a Mark — b Rinde
— c Markstrahlen —
d Gefäßbündel.

mehr oder weniger geschlossenen Ring oder Kreis (Fig. 15). Hierdurch zerfällt die zellige Grundmasse des Stengels in drei Partien:

1) Das Mark (medulla) oder den innerhalb des Gefäßbündelkreises liegenden Stammteil,

2) die Rinde (cortex), welche diesen Kreis nach außen umgibt und in den ersten Lebensaltern mit der Oberhaut (epidermis) bedeckt ist,

3) die Markstrahlen (radii medullares), d. h. die zwischen den Gefäßbündeln hindurch das Mark mit der Rinde verbindenden Zellgewebepartien.

Bei der ferneren Entwicklung des dikotylen Holzstammes (Fig. 16) erfolgt der Zuwachs in den einzelnen



Fig. 16.
Querschnitt eines dreijährigen
dikotylen Holzstammes.

a Mark — b Rinde — c Große
Markstrahlen — d Kambiumring
— e Gefäßbündel — f Borke.

Jahrgängen durch Bildung neuer Gewebsschichten in einer bestimmten Region des Stammes. Diese Region liegt im äußersten Teil des Gefäßbündelrings, so daß sie mit der Grenze zwischen Bast- und Holzteil der einzelnen Gefäßbündel zusammenfällt; sie heißt Kambium- oder Verdickungsring. Aus dem hier jährlich neu entstehenden Bildungsgewebe geht nach innen zu im unmittelbaren Anschluß an die vorhandenen Holzpartien des Gefäßbündelkreises neue Holzmasse in Form eines Holz- oder Jahresringes hervor, während zugleich der außerhalb des Kambiumrings gelegene Bast von innen her eine Zuwachsschicht erhält. Der auf diese Weise allmählich entstehende Holzkörper wird von der Rinde umschlossen, deren innerer Teil seine Entstehung und Weiterbildung ebenfalls dem Gefäßbündelkreis verdankt.

Die Rinde besteht bei den dikotylen Stämmen aus der Oberhaut und dem darunter liegenden Grundgewebe, welches sich bei den Holzpflanzen zumteil in Kork umbildet. Gewöhnlich rechnet man auch den Bast hinzu, derselbe gehört aber zum Gefäßbündel und haftet an dem letztern nur weniger fest, als an der Rinde, weil die zwischenliegende kambiale Schicht geringern Zusammenhang gewährt.

Die Außen- und Innenrinde zeichnen sich durch eine starke Neigung zur Zellenvermehrung in horizontaler Richtung aus und ermöglichen dadurch die dem Wachstum des Holzkörpers entsprechende Ausdehnung der Rinde in die Quere. Dabei behält dieselbe entweder als sogen. Rindenhaut ihren Zusammenhang (Buche) oder sie bekommt Längsrisse und es bildet sich mit zunehmendem Alter eine raue Borke (Korfschicht).

Bast heißt der innere, längsfaserige Teil der Rinde, welcher aus zähen und biegsamen Bündeln besteht; diese sind in radialer Richtung sehr schmal und stark zusammengedrückt, woraus sich die dünnblättrige Struktur des Bastes erklärt. Die Bastschichten entsprechen den Jahresringen des Holzkörpers, nur sind beim Bast im Gegensatz zu jenen die nach innen gelegenen Schichten die jüngeren. Die Bildung des Bastes kann am besten bei den Linden beobachtet werden, zumal wenn man die zur Saftzeit vom Baum abgelöste Rinde einige Wochen lang ins Wasser gelegt hat. Dabei löst sich der die einzelnen Teile verbindende Leim auf und die Bastfasern blättern sich alsdann in den feinsten Schichten ab.

Bei dem Mark ist die äußere Form vielfach wechselnd; bei den meisten Holzarten zeigt es sich auf dem Querschnitte rund, manchmal, wie bei der Eiche, fünfeckig, bei der Birke dreieckig, während bei der Erle die Ecken zu langen Spitzen ausgezogen sind. Die Weite der Markröhre ist wechselnd, sehr weit ist sie beim Hollunder, beim Ahorn und bei der Eiche; oft ist der innere Teil trocken, und dadurch vom äußern, saftigen wesentlich unterschieden; die Festigkeit,

Farbe u. bieten noch weitere Mannigfaltigkeit; so hat z. B. der schwarze Hollunder ein weißes, der Hirschhollunder ein gelbes Mark.

Die Markstrahlen laufen bei regelmäßig gewachsenen Stämmen in gerader Richtung wagerecht vom Mark durch das Holz in die Rinde und zeigen sich auf dem Hirn als mehr oder weniger feine Linien, auf der Spaltseite als ganz schmale und bis zu 6—8 mm breite Platten. Die Extreme in beiderlei Hinsicht bilden die Nadelhölzer, bei welchen diese „Spiegel“ auf dem Hirn und auf der Spaltfläche kaum sichtbar sind, — und die Eichen, als Gegensatz.

Hieraus erklärt sich die Bildung der Jahresringe: Da der jährlich neu sich bildende Jahresring immer durch Vermittelung des zwischen Rinde und Holzkörper befindlichen Kambiumrings entsteht, somit den ganzen vorhandenen Holzkörper einschließt und an allen Teilen mit einer mehr oder weniger dicken Holzschicht überzieht, so folgt daraus, daß, je näher ein Holzring dem Marke zu liegt, sein Alter desto höher ist. Aus der Zahl der Jahresringe kann man mit ziemlicher Sicherheit das Alter eines Baumes bestimmen.

Zwischen älteren und jüngeren Jahresringen zeigt sich bei geringer Altersverschiedenheit kein prinzipieller Unterschied und selbst im gegenteiligen Fall nicht bei allen Holzarten; immerhin verhält sich bei diesen „Reifholzbäumen“ (Ahorn, Hagebuche, Birke u.) der innere Teil des ältern Stammes anders, als der äußere, indem der letztere vorzugsweise saftführend ist. Bei einem Teil der Waldbäume aber bildet sich die Gesamtheit der inneren Jahresringe zum Kernholz, duramen, aus, im Gegensatz zu den äußeren Lagen, dem Splintholz, alburnum. Beide unterscheiden sich dem Auge gegenüber durch die Farbe, da der Kern immer dunkler ist und in einer unregelmäßigen Linie vom Splint abschneidet. Kernbildung findet statt bei *Quercus*, *Castanea*, *Ulmus*, *Pyrus*, *Prunus* u. s. w.; unter den Nadelhölzern zeigt sich ein Ähnliches bei der Fichte, Lärche und Tanne.

Auch noch in anderer Richtung zeigen sich an den einzelnen Jahresringen verschiedener Holzarten beachtenswerte Unterschiede: Die in dieser Hinsicht bemerkbaren Veränderungen beruhen auf wechselnder Ausbildung und Verteilung der elementaren Organe, der Zellen und Gefäße, welche das Holz zusammensetzen. Erstere sind so fein, daß sie mit dem bloßen Auge nicht unterschieden werden können; letztere aber haben größere, obwohl wechselnde Durchmesser und zeigen sich auf dem Querschnitt als feinere oder gröbere Poren. Bei einzelnen Arten sind sie fein, gleich weit und wie die Öffnungen eines Siebs gleichmäßig durch den ganzen Ring verteilt; bei anderen dagegen stehen sie, namentlich die groben, besonders dicht im innern Teil des Jahresrings, während nach außen zu nur die feineren vorkommen und unregelmäßig oder radial, oder konzentrisch, oder dendritisch verteilt sind; am äußersten Rand fehlen sie ganz*).

Von ganz besonderer Art der Zusammensetzung ist das Holz der Nadelhölzer: Dasselbe ist nur aus einer einzigen Form von Zellen, den behafteten Tüpfelzellen (Tracheiden), gebildet, aber dennoch zeigen sich auch hier im einzelnen Jahresring Verschiedenheiten, welche auf wechselnden Dimensionen der Zellwand sowohl, als der innern Höhlung beruhen. Die Übereinstimmung ist übrigens bei allen Nadelhölzern fast vollkommen und so sind es nur die Harzgänge, welche — Zwischenzellengänge ohne eigene Wände vorstellend — durch ihr Fehlen oder Vorhandensein Winke für die Bestimmung der Art geben können, so haben die Kottanne und Kiefer Harzgänge, die Weißtanne entbehrt solcher.

Eine besondere Art der Einteilung der Baumarten hat Dr. Th. Hartig auf die Struktur ihres Holzkörpers gegründet. Derselbe unterscheidet folgendermaßen:

*) Außerordentlich klare Anschauung über den Bau des Holzes unserer Waldbäume gewähren die fünfzig Querschnitte der in Deutschland wachsenden hauptsächlichsten Bau-, Werk- und Brennholzer von Oberforstrat Dr. F. von Nördlinger. Stuttgart, Gotta 1858.

A. Röhrenlose Hölzer (Nadelhölzer).

a. mit Saftgängen, Pinus, Larix. — Fig. 17.¹ Pinus austriaca;

b. ohne Saftgänge, Abies.

B. Röhrenhölzer (Laubhölzer).

a. zerstreutröhrige Hölzer,

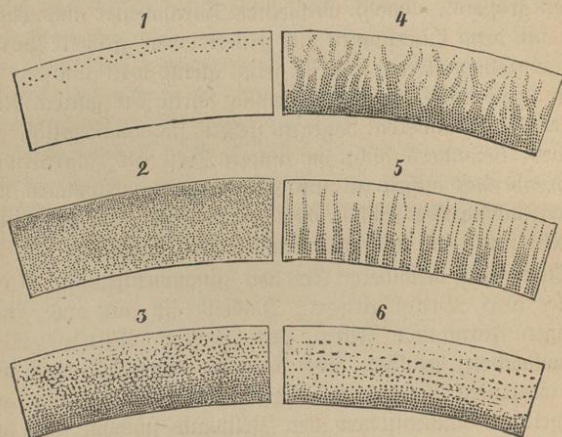


Fig. 17. Jahreshingteile.

1 Fichte mit Harzgängen — 2 Weide mit gleichmäßig verteilten, feinen Gefäßen — 3 Walnußbaum mit isolierten — 4 Eiche Kastanie mit dendritisch verbundenen — 5 Eiche mit strahlig verbundenen — 6 Akazie mit peripherisch verschmolzenen Außenröhren.

a. mit kleinen Markstrahlen, Betula, Populus, Salix, Tilia, Acer, Pyrus, Sorbus — Fig. 17.²

β. Salix alba mit großen und kleinen Markstrahlen, Fagus, Carpinus, Corylus, Alnus.

b. bündelröhrige Hölzer,

a. mit kleinen Markstrahlen,

1. mit isolierten Außenröhren, Juglans, Morus — Fig. 17.³ Gymnocladus canadensis.

2. mit dendritisch verbundenen Außenröhren, *Castanea*, *Ostrya*, *Cytisus* — Fig. 17.⁴ *Castanea vesca*.
3. mit peripherisch verbundenen Außenröhren, *Ulmus*, *Celtis*, *Robinia*, *Cytisus*, *Fraxinus*.
- β. mit großen und kleinen Markstrahlen,
 1. mit isolierten Außenröhren, *Rosa*.
 2. mit strahlig verbundenen Außenröhren, *Quercus*, *Clematis* — Fig. 17.⁵ *Quercus coccinea*.
 3. mit dendritisch verbundenen Außenröhren, *Berberis*, *Evonymus*.
 4. mit peripherisch verschmolzenen Außenröhren, *Ailanthus*, *Prunus*, *Hedera* — Fig. 17.⁶ *Robinia pseudoacacia*.

Die Rinde der Bäume wird zur Unterscheidung der Arten im ganzen wenig benutzt, obwohl sie schon am jungen Zweig vielfach wechselnde Eigenschaften zeigt, noch verschiedenartiger aber im Laufe der weitem Ausbildung sich entwickelt. Ofters zeigt sich schon früh eine sehr entwickelte Rorkbildung (*Maßholder*, *Evonymus*), welche bei anderen, nahe verwandten Arten nicht vorkommt. Die im spätern Alter auftretende Rorkbildung erzeugt sehr mannigfaltige Formen: Die tief aufgerissene Rinde der Eiche bröckelt infolge der Verwitterungseinflüsse nur allmählich ab, während sie sich bei der Kiefer, *Platane* zc., vermöge ihrer eigentümlichen elementaren Zusammensetzung, in großen, scharf begrenzten Platten ablöst; bei der Birke, *Kirsche* zc. bekommt sie eine horizontale Faserung, bei der Buche aber reißt sie, außer bei der seltenen Varietät der *Steinbuche*, niemals auf.

7. Die Knospe.

Unter Knospe versteht man die Anlage zu einem Trieb oder zu einer oder mehreren Blüten; die Knospe (das Auge) schließt die noch unentwickelten, dicht auf einander liegenden Blätter, unter Umständen auch die Blüten- und außerdem die noch ganz verkürzten Achsenteile, welche die kegelförmige

Knospenachse bilden, ein. Man unterscheidet Blatt-, Blüte- und gemischte Knospen.

Knospen finden sich bei den meisten Holzarten, doch giebt es auch Ausnahmen; bei *Sabina*, *Thuja* u. wird das Wachstum einfach durch den Winter unterbrochen, ohne daß eigentliche Knospen vorher gebildet würden.

Die Stellung der Knospen am Zweig ist von besonderer Wichtigkeit, zumal für die Erkennung der Art im unbelaubten Zustand. Die Knospen stehen entweder an der Spitze der Triebe (Terminal- oder Endknospen), oder aber an der Seite derselben (Lateral- oder Seitenknospen); diese letzteren entwickeln sich in der Achsel der Laubblätter und folgen denselben in der Stellung, doch so, daß sie entweder senkrecht über der Blattstielnarbe stehen (*Hainbuche*) oder schräg (*Buche*); in diesem Fall sind sie abwechselnd nach rechts und nach links gerichtet.

In unmittelbarer Nähe der Knospen stehen häufig die sogenannten Beiknospen; dieselben sind weniger entwickelt, als die soeben besprochenen Achselknospen, oft aber deutlich erkennbar und für die einzelne Art bedeutsam; sie stehen entweder senkrecht über den Hauptknospen, *Lonicera*, oder unter denselben, *Gleditschia*, oder zu ihrer Seite, *Robinia*, *Crataegus*.

Weiter unterscheidet man noch die schlafenden Knospen: Nicht alle Knospen, welche sich in den Blattachsen ausbilden, kommen zur Entfaltung; gleichwohl sterben sie nicht alsbald ab, sondern leben noch viele Jahre lang fort, um vielleicht späterhin, wenn der über ihnen stehende Stammteil abgehauen worden, oder zugrundegegangen ist, infolge reichlicherer Ernährung oder auch aus Veranlassung stärkerer Lichteinwirkung zur Entwicklung zu gelangen. Sie heißen auch Proventivknospen. Auf der Entwicklungsfähigkeit der Proventivknospen nach langjähriger Ruhe und auf der Möglichkeit, Adventivknospen zu treiben, beruht die Ausschlagfähigkeit der Laubhölzer, durch

welche mehrere forstliche Betriebsarten (Niederwald, Kopp-
holzwirtschaft) begründet sind.

Unter Adventivknospen versteht man solche Knospen, welche nicht in den Blattachseln zur Entwicklung kommen, sondern ohne Regelmäßigkeit an der Seite der Triebe erscheinen; erst bei der Entfaltung werden sie deutlich sichtbar und sind, so groß ihr Wert für das Leben und die Fortpflanzung der Bäume ist, doch für die systematische Botanik ohne Bedeutung.

Nach anderer Richtung macht man bei den Knospen noch folgende Unterschiede: Vollständige Knospen heißen diejenigen, deren innere Teile durch die Schuppen ganz bedeckt

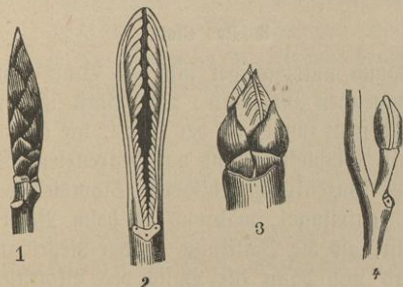


Fig. 18. Knospen.

1 Buche — 2 Schlingstrauch — 3 Schwarzer Holunder — 4 Schwarzerle.

sind, *Fagus*, Fig. 18.¹, unvollständige, nackte Knospen haben gar keine Bedeckung, *Lantana*, Fig. 18.²; zwischen beiden in der Mitte stehen die halbbedeckten, *Sambucus nigra*, Fig. 18.³. In der Regel sind die Knospen sitzend, *Betula*; bei *Alnus* aber gestielt, Fig. 18.⁴; außerdem wechseln sie sehr nach Form, Größe, Farbe etc., so daß bei gehöriger Übung die Holzart nach ihnen allein bestimmt werden kann.

Auch in ihrem Innern zeigen die Knospen allerlei Verschiedenheiten: Die Faltung der eingeschlossenen Blätter,

deren gegenseitige Lage, der Grad ihrer Entwicklung u. dgl. zeigen wichtige und stets sich gleichbleibende Unterschiede, welche übrigens für die Bestimmung der Arten selten benützt zu werden brauchen.

Von besonderer Bedeutung sind die Tragknospen. Dieselben schließen die im folgenden Jahr zur Entwicklung kommenden Blüthe theile über Winter in sich ein, haben selbstverständlich für die Fortpflanzung der Art ihren großen Wert, in systematischer Beziehung aber nicht, obwohl sie sich bezüglich ihrer volleren Formen von den bloßen Blattknospen in der Regel wohl unterscheiden und oft schon von weitem erkennbar sind. Wenn z. B. ein Buchensamenjahr in Aussicht ist, erscheinen die Bäume schon im Herbst vorher „rauh“.

8. Das Blatt.

Vom Stamm unterscheidet sich das Blatt hauptsächlich durch die folgenden Merkmale: Das Blatt ist ein Produkt der Achse und steht immer an der Seite, nie an der Spitze, ist meist platt, symmetrisch und von begrenztem Wachstum; dasjenige des konzentrisch gebildeten Stammes dagegen ist unbegrenzt, zentrifugal, während es beim Blatt insofern zentripetal ist, als die Blattspitze in der Regel zuerst ausgebildet wird und dann die Basis des Blattstiels folgt; beide können ganz fertig sein, in der Mitte wächst das Blatt noch fort.

Das Blatt besteht gewöhnlich aus folgenden Theilen:

1. Die Blattscheide, vagina, umgiebt das Blatt an seinem Anheftungspunkt mehr oder weniger und ist bei den Waldbäumen so gut wie nicht vorhanden.
2. Der Blattstiel, petiolus, kann ebenfalls fehlen, dann nennt man die Blätter sitzend, f. sessile. Pinus.
3. Die Blattfläche, Platte, lamina, oder der flächenförmige Theil des Blattes.

Die Verschiedenheiten, welche den Blattstiel auszeichnen, sind für die Erkennung der Art vielfach von Bedeutung: Der Blattstiel ist gewöhnlich auf der untern Seite konvex,

oben aber konvav; bei den Pappeln zeigt er sich von der Seite zusammengedrückt; seine relative Länge ist zu beachten, bei *Quercus robur* ist er lang, bei *pedunculata* kurz; bei einigen Arten von *Salix* und *Prunus* trägt er Drüsen. Bei gefiederten Blättern unterscheidet man einen allgemeinen und die besonderen Blattstiele; der allgemeine ist bei *Fraxinus* noch gegliedert.

Was nun das Blatt selbst anbelangt, so zeigen sich ganz durchgehende Unterschiede zwischen den Blättern der Monokotyledonen und denen der Dikotyledonen: Die Blattnerven (Gefäßbündel) sind bei jenen nicht verästelt, sie teilen sich am Grunde des Blattes oder an der Mittelrippe und laufen ziemlich parallel neben einander her, um sich in der Blattspitze wieder zu vereinigen; bei den Blättern unserer Holzgewächse aber zeigt sich eine außerordentlich mannigfaltige, bei der einzelnen Art jedoch immer gleichbleibende Aderung. Eine Ausnahme machen die Nadelhölzer. Der Blattrand ist bei den Monokotyledonen in der Regel ganz, bei den Dikotyledonen häufig mit kleineren oder größeren Einschnitten versehen, aus welchen sich manchmal sogar Lappen herausbilden.

Zusammengesetzt oder gefiedert nennt man die Blätter dann, wenn deren Platte durch Querrisse in kleinere Blätter, welche auch gestielt sein können, geteilt ist. Gewöhnlich stehen je zwei Fiederblättchen einander gegenüber, ein einzelnes dagegen an der Spitze; solche Blätter heißen unpaarig gefiedert (*Sorbus domestica*); fehlt das oberste, so ist das Blatt paarig gefiedert (*Caragana*). Entspringen aus Einem Punkt drei Fiederblättchen, so ist das Blatt gedreit (*Cytisus*), Fig. 19.¹² S. 40; gefingert, wenn es deren mehrere sind (*Aesculus*).

Die Form der Blätter ist für die Erkennung der Art von ganz hervorragender Wichtigkeit. Man unterscheidet dabei folgendermaßen:

1. Nach dem Umfang sind sie kreisrund, *Betula nana*, Fig. 19.⁷; eiförmig, *Cotoneaster vulgaris*, Fig. 19.¹⁴;



Fig. 19. Blätter.

- 1 Ulme — 2 Linde — 3 Schwarzdorn — 4 Maßholder — 5 Spitzahorn —
 6 Erteliche — 7 Zwergbirke — 8 Alazie — 9 Weißtanne — 10 Bruchweide —
 11 Schwarzpappel — 12 Cytisus capitatus — 13 Bastardebereiche — 14 Felsen-
 mispel — 15 Sanddorn — 16 Wacholder — 17 Tulpenbaum.

rautenförmig, *Populus nigra*, Fig. 19.¹¹; elliptisch, *Prunus chamaecerasus*, Fig. 19.³; länglich, *Salix fragilis*, Fig. 19.¹⁰; lancettförmig, *Hippophaë rhamnoides*, Fig. 19.¹⁵; linienförmig, Form der Niefelnadel, aber weich; nadelförmig, *Pinus abies*, Fig. 19.⁹; pfriemförmig, *Juniperus communis*, Fig. 19.¹⁶; lappig, *Acer campestre*, Fig. 19.⁴; handförmig, *Acer platanoides*, Fig. 19.⁵; buchtig, *Quercus pedunculata*, Fig. 19.⁶; halbgefiedert, *Sorbus hybrida*, Fig. 19.¹³ u.

2. Nach der Basis: herzförmig, *Tilia parvifolia*, Fig. 19.²; gleich, Fig. 19.¹⁴; ungleich, *Ulmus suberosa*, Fig. 19.¹; ohrförmig, Fig. 19.⁶.

3. Nach der Spitze: spitzig, Fig. 19.²; stumpf zugespitzt, Fig. 19.¹⁴; stumpf, Fig. 19.⁴; abgestutzt, *Liriodendron tulipifera*, Fig. 19.¹⁷; ausgerandet, *Robinia pseudoacacia*, Fig. 19.⁸.

4. Nach dem Rande: ganzrandig, Fig. 19.¹⁴; gekerbt, Fig. 19.⁷; gezähnt, Fig. 19.¹⁰; gesägt, Fig. 19.¹; krummzählig, Fig. 19.¹¹; ausgeschweift, Fig. 19.⁵; gewimpert, *Cytisus capitatus*, Fig. 19.¹².

5. Nach der Oberfläche: glatt, *Fagus sylvatica*; gefaltet, *Carpinus betulus*; am Rande umgebogen, *Ledum palustre*; geadert, *Aesculus hippocastanum*.

Auch die Stellung der Blätter am Zweig ist von ganz besonderer Bedeutung: Entweder steht auf Einem Querschnitt durch den Trieb nur Ein Blatt, dann heißen sie abwechselnd, oder zerstreut (*folia sparsa*); oder aber es sind deren mehrere: Wenn nur zwei, so nennt man sie gegenüberstehend (*folia opposita*), wenn drei (*Juniperus*) und mehr, dann wirtelständig, quirlförmig gestellt.

Bei genauer Betrachtung des Blattstandes ergeben sich bestimmte, fast mathematische Gesetze, welchen die Stellung der Blätter unter sich unterworfen ist. Zieht man nämlich vom Insertionspunkt eines Blatts eine Linie zu demjenigen des nächst über ihm stehenden, verlängert dieselbe in gleicher Richtung bis zum dritten u., so kommt man früher oder später, nachdem die Spirallinie mehr oder weniger oft um

den Trieb herumgelaufen ist, bei einem Blatte an, welches (nach der Richtung der Fasern) senkrecht über demjenigen steht, von dem man ausgegangen. Die dabei ermittelten Zahlen = Verhältnisse werden in Bruchform ausgedrückt und man versteht z. B. unter der häufig vorkommenden „Divergenz“ $\frac{2}{5}$ diejenige Stellung, bei welcher man, um in der oben beschriebenen Spirale vom ersten Blatt des einen „Wendels“ zu dem ersten des zweiten zu gelangen, den Stengel zweimal umkreisen muß und dabei fünf Blätter berührt. S. Abbildung, Fig. 20, welche den Trieb von oben gesehen darstellt.

Die gleichen Gesetze gelten auch für die Stellung der Blütenorgane: Man kann sich die Blätter eines Kreises (Kelch, Korolle, Staubgefäße und Stempel) je als Einem Wendel angehörig denken; die sämtlichen Teile eines jeden unterliegen der Metamorphose in der Regel in gleicher Weise und zeigen unter sich wenig Unterschiede. Bei dem Pistill werden die Divergenzen dann besonders verwickelt, wenn die Karpelle in größerer Zahl auftreten, wie z. B.

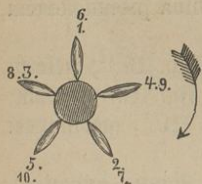


Fig. 20. Stengel mit Blättern, von oben gesehen.
Divergenz $\frac{2}{5}$.

bei den Nadelhölzern, Nagelesträgen u.

Bei manchen Holzgewächsen finden sich außer den „zerstreuten“ Blättern auch noch Blätterbüschel (Lärche); dieselben gehören — botanisch betrachtet — nicht demjenigen Trieb an, auf welchem sie zu stehen scheinen, sondern vielmehr einem Seitentrieb, welcher nicht zur Verlängerung gekommen ist, die ihm zugehörigen Blätter aber gleichwohl entwickelt hat. Die Achse ist hier in ähnlicher Weise verkürzt, wie dies bei den Blüten gewöhnlich der Fall ist, nur sind die Laubblätter nicht metamorphosiert worden. Als Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme sind die Blättchen anzuführen, in deren Achsel die Kiefernadelbüschel stehen (am schönsten zu sehen bei der zweijährigen Kiefernpflanze);

bei Berberis sind diese Blättchen zu einem gedrehten Dorn umgewandelt.

Hinsichtlich ihrer Dauer sind die Blätter entweder sommergrün und dauern nicht länger als Eine Vegetationsperiode, oder umfassen sie deren mehrere, bei den Abiesarten bis zwölf, und heißen dann wintergrün. Der Blattabfall wird meist durch eine Korkschicht vermittelt, welche sich gegen die Zeit des Abfalls hin am Grunde des Blattstiels, wo dieser durch ein Gelenk mit dem Zweige verbunden ist, ausbildet.

Auch die Blattnarben sind von einiger Bedeutung, denn sie gewähren für die Erkennung des entblätterten

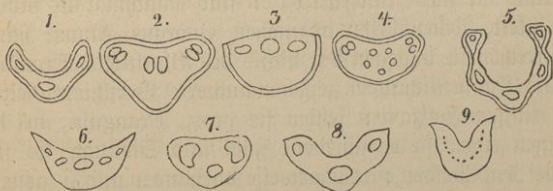


Fig. 21. Blattnarben.

1 Esche — 2 Schwarzpappel — 3 Haarbirke — 4 Traubeneiche —
5 Platane — 6 Bastardebereiche — 7 Winterlinde — 8 Bergahorn — 9 Esche.

Zweigs allerlei Winke, sowohl durch ihre Verteilung, als durch die Größe, die Form und die Zahl sowohl ihrer selbst, als auch der Gefäßbündel, welche auf ihnen in Gestalt von feineren oder gröberen Punkten sichtbar zu werden pflegen (Fig. 21).

9. Die Nebenblätter.

Nebenblätter nennt man die kleinen Blättchen, welche bei manchen Pflanzen zu beiden Seiten der Blattbasis stehen und gewöhnlich alsbald nach der Entfaltung der Knospen abfallen; bei anderen Holzarten sind sie dauerhaft, in ihrer Form wechselnd und für die Bestimmung der Spezies nicht

selten von Wichtigkeit. Die Fig. 22 abgebildeten Nebenblätter gehören verschiedenen Weidenarten an. Bei *Rosa* sind die Nebenblätter mit dem Blattstiel verwachsen.

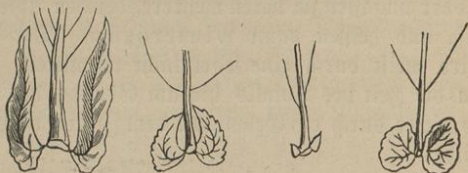


Fig. 22. Nebenblätter mehrerer Weidenarten.

Auch die Knospenschuppen sind manchmal als minder entwickelte Nebenblätter anzusehen, *Quercus*, *Alnus*; häufig entsprechen sie dagegen der Basis des Blattstiels, *Fraxinus*.

Die Knospenschuppen zeigen mancherlei Verschiedenheiten: Bei einigen Holzarten fehlen sie ganz, *Frangula*, bei den übrigen zeigen sie verschiedene Zahl und Stellung; so sind sie bei den Weiden nur paarweise vorhanden und so gestellt, daß sie mit den Rändern an einander anschließen; bei der Ulme stehen sie zweizeilig, bei der Esche kreuzweise, bei der Hainbuche dachziegelartig. Sie haben verschiedene Färbung und Behaarung; gewöhnlich fallen sie nach Öffnung der Knospen ab, bei *Pinus* aber bleiben sie zumteil stehen.

Unter Deckblättern versteht man die ihrer Form nach von den Laubblättern abweichenden kleinen, am Zweig weiter nach oben stehenden Blättchen, in deren Achsel ganze Blütenstände (*Acer platanooides*) oder einzelne Blüten stehen. Häufig sind sie von feinerer Struktur, *Sorbus*, manchmal nehmen sie wie die Blumenblätter schöne Färbung an, *Ribes sanguineum*, in der Regel sind sie hinfällig, doch manchmal auch bleibend, *Tilia*; sie nehmen dann, wenn sie weiblichen Blüten angehören, oft an der Fruchtbildung teil, *Pinus*, *Alnus*, *Salix*, *Fagus*, und verändern dabei ihre ursprüngliche Gestaltung mehr oder weniger.

Auch die accessorischen Organe der Pflanzen (s. o. S. 27) haben in manchen Fällen für die Erkennung der Art einigen Wert; so läßt die Behaarung die beiden Birken und auch die beiden Linden leicht von einander unterscheiden; an den Blattstielfrüsen erkennt man die Süßkirsche gegenüber der Sauerkirsche u.

Ähnlich verhalten sich der Dorn und der Stachel: Der Dorn entsteht aus verkümmerten Ästen, wie bei dem Weißdorn und wilden Birnbaum, oder aus verkümmerten Blättern und Nebenblättern, wie bei Berberis und Robinia, während der Stachel nur ein Gebilde der Rinde ist und mit der Leptern sich ablösen läßt, ohne auf dem Holzkörper irgend eine Spur zurückzulassen; so bei Rosa und Rubus. „Keine Rose ohne Dornen“ ist botanisch unrichtig ausgedrückt.

Hinsichtlich der Behaarung ist noch auf Folgendes aufmerksam zu machen: Die Haare sind entweder dicht und weich, *Betula pubescens*, oder kurz und steif, *Ulmus*, oder filzig verschlungen, *Populus alba*; sogen. Schilfern kommen bei der Silberlinde, Sternhaare bei *Hippophaë* vor; in anderen Fällen stehen sie an einzelnen Stellen (Aderwinkel der Blätter) in dichten Büscheln, *Tilia*, oder nur am Rande der Blätter, *Fagus*, im Frühlingsstadium u.

Vierter Abschnitt.

Von der Klassifikation der Pflanzen.

Eine jede Einteilung der Pflanzen in größere oder kleinere Gruppen gründet sich stets auf die Art, *species*; diese letztere bildet die Grundlage für die Geschlechter und bietet bezüglich der Klassifikation der Pflanzen die größte Bestimmtheit.

Zu einer *Spezies* werden alle diejenigen Pflanzen gerechnet, von welchen man weiß, daß sie von Einer Mutter-