

Universitätsbibliothek Wuppertal

Katechismus der Forstbotanik

Fischbach, Heinrich

Leipzig, 1894

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)

WEBERS ILLUSTRIRTE KATECHISMEN.

№ 6

Fischbach

Sorstbotanik

N
888
 $\frac{1}{2}$

5. Auflage

2 M 50 Pf

LEIPZIG, VERLAG VON J. J. WEBER.

Es wird dringend erſucht die Bücher ſauber
zu halten und beſonders beim Umblättern die
Finger nicht anzuſeuchen!

+ 45345 5764 +

~~49917~~ ~~5873~~ +

X ~~154~~ ~~755~~

+

X

~~19244~~

~~2033~~

~~7493~~ X

2857

28. 5.

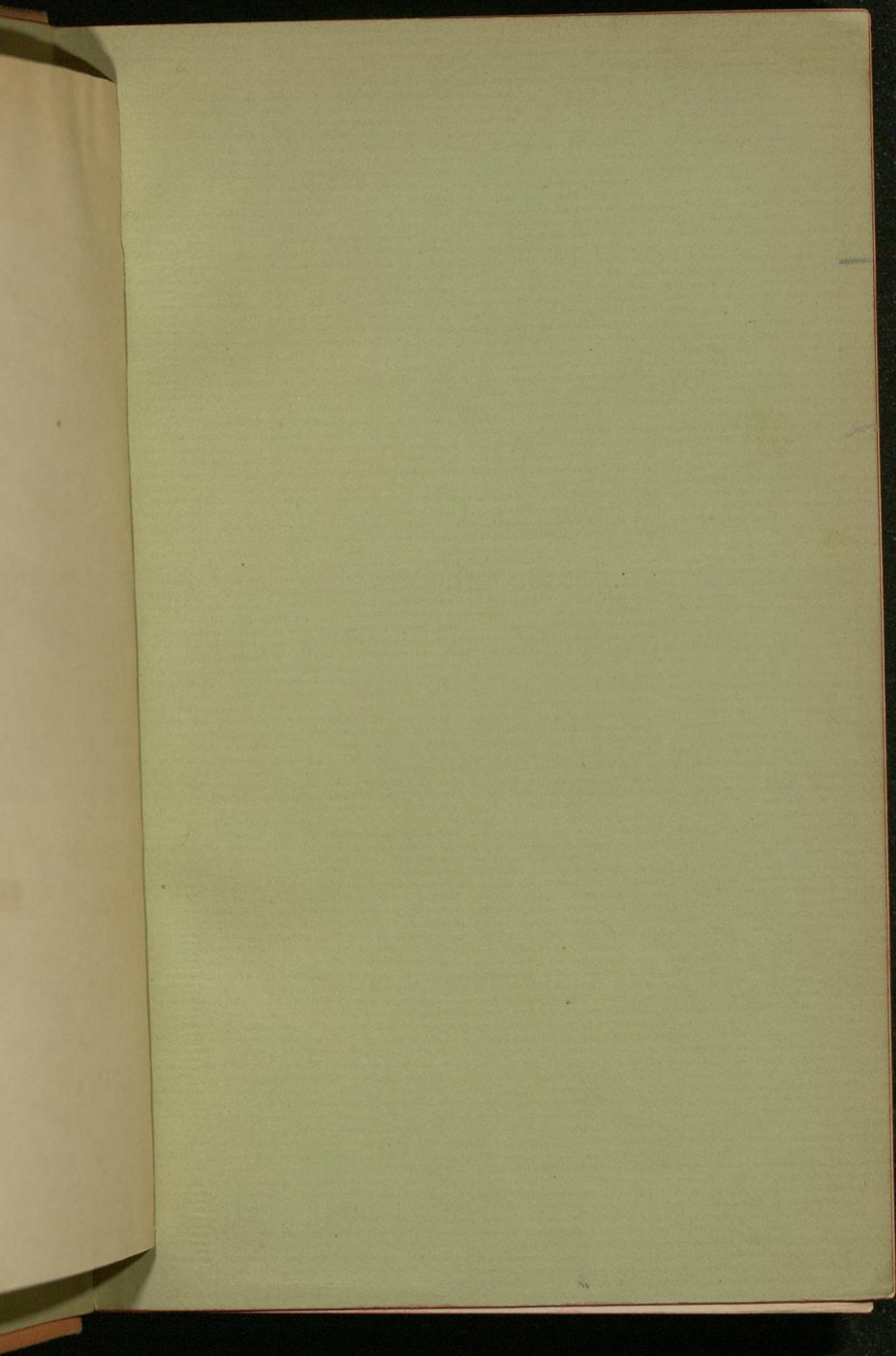
X

16. 8. 21

15. 4.

15. 5.

26. 9.



Verlag v

Album

Ein
nach

Brüder: Carl -
Schulze: Wilhelm
Hilf.

Seiler: Götter, W
Seiler: Hilfen.

Seemann: Bild im

Seiler: Buchstaben

Seiler: Verordnungen

Seemann: Schenke

Hilf.

Seiler: Bild im

Seiler: Schenke

Hilf. ja Hilfen

Seiler: Hilfen

Hilfen.

Seiler: Hilfen

Seemann: Hilfen

Hilfen.

Hilfen: Hilfen

Hilfen.

Seiler: Hilfen

Seiler: Hilfen

Seiler: Hilfen

Seemann: Hilfen

Seemann: Hilfen

Seiler: Hilfen

Seiler: Hilfen

Seiler: Hilfen

Seiler: Hilfen

Seiler: Hilfen

Seiler: Hilfen

Seiler: Hilfen

Seiler: Hilfen

Seiler: Hilfen

Seiler: Hilfen

Verlag von J. J. Weber in Leipzig.

Druli — da kommen sie! Album für Jäger und Jagdfreunde.

Ein Großfolio-Best mit 48 Holzschnitt-Tafeln
nach Gemälden und Zeichnungen berühmter Meister.

Dritte Auflage.

— Bilder-Verzeichnis. —

- | | |
|---|---|
| Kröner: Druli — da kommen sie! | Bedmann: Eine Krähenhütte. |
| Schultze: Altdeutscher Jäger auf der Hirsch. | Bedmann: Uhu, Kaninchen überfallend. |
| Deiser: Hühner, ihre Jungen gegen Krähen schützend. | Bedmann: Preisgekrönte Hunde. |
| Bedmann: Iltis im Eisen. | Bedmann: Sauhah. |
| Deiser: Fuchsfamilie. | Deiser: Sauhah. |
| Deiser: Parforcejagd. | Bedmann: Hofjagd in der Gähre. |
| Bedmann: Schweißhund beim toten Hirsch. | Kröner: Durch die Schützen. |
| Frieze: Das Ende eines Edelhirsches. | Bedmann: Bache mit Fischlingen. |
| Kröner: Schreiender Hirsch, mit dem Rudel zu Walde ziehend. | Specht: Wolfsbühne in Krain. |
| Kröner: Weihnachten an der Wildfütterung. | Bedmann: Diner auf Malepartus. |
| v. Paussinger: Urwald in den österr. reichlichen Alpen. | Schlegel: Jagd auf Grottentauben im Karstgebirge. |
| Deiser: Ein rettendes Stilk Land. | Bedmann: Wildbühne, im Tellerreisen gefangen. |
| Bedmann: Geweißwechsel des Rothirsches. | Kröner: Eine Fischweiherkolonie. |
| Liders: Rendezvous zu einer Parforcejagd. | Frieze: Harter Kampf. |
| Kröner: Wald-Idylle. | Eberle: Verpätetes Mittagessen. |
| Deiser: Des Kampfes Ende. | Kayler: Gefangennahme eines Wilderers. |
| Specht: Elch im Kampf mit Wölfen. | Thiele: Huthaltragen des toten Hirsches. |
| Bedmann: Auf der Otterjagd. | Gebler: Zwei Wilderer. |
| Bedmann: Jagd auf Wildgänse. | Dahl: Jagd auf Feldhühner. |
| Bedmann: Wildhahnbalz in der Lüneburger Heide. | Schultze: Gute Beute. |
| Kröner: Auerhahnbalz am Brocken. | Grünner: Jägerlatein. |
| Bedmann: Auch ein Liebhaber der Auerhahnjagd. | Mafart: Der Jagdzug der Diana. |
| | Noerr: Wildschützen in den bairischen Alpen. |
| | Bedmann: Reineke als Gourmand. |
| | Preisn: Robbenjagd auf Wangeroog. |
| | Vogel: Auf der Reiherbeize. |
| | Etzwil: Frühstück im Walde. |

Preis in Umschlag 2 Mark,
in Karton-Mappe 3 Mark, in Leinwand-Mappe 5 Mark.

Verlag von J. J. Weber in Leipzig.

Katechismus der Hunderassen

von

Franz Krichler.

Mit 42 in den Text gedruckten Abbildungen

Preis gebunden 3 Mark.

Inhaltsverzeichnis.

Benennung der einzelnen Körperteile des Hundes.	Die Züchtung und Aufzucht des Hundes.
Beschreibung d. einzelnen Hunderassen.	Die Dressur der Hunde.
A. Jagdhunde.	Die Krankheiten des Hundes.
B. Lurus-, Schutz- und Wachtunde.	

Katechismus für Jäger und Jagdfreunde

von

Franz Krichler.

Mit 33 in den Text gedruckten Abbildungen.

Preis gebunden 2 Mark 50 Pf.

Inhaltsverzeichnis.

Allgemeines.	Jagdhunde.
Die Jagdtierkunde.	Die praktische Ausübung.
Wildstände und ihre Verwaltung.	Die gebräuchlichen Jagdarten.
Die Jagdausübung.	Die Jagd der einzelnen Wildarten.
Jagd Waffen.	Jagdtalender.

Die Tiere des Waldes

von

Charles Boner.

Deutsche, autorisierte Ausgabe.

Mit Titelbild, 6 Vollbildern und 11 in den Text gedruckten
Abbildungen von Guido Hammer.

Preis 5 Mark.

Katechismus der Forstbotanik.



Katechismus
der
Forstbotanik.

Von

[Otto Heinrich]

H. Fischbach,

vorm. Professor an der land- und forstwirtschaftlichen Akademie Hohenheim,
jetzt königl. Oberforstrat in Stuttgart.

Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage.

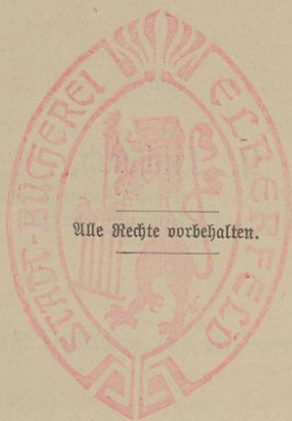
Mit 79 in den Text gedruckten Abbildungen.

Leipzig

Verlagsbuchhandlung von F. F. Weber

1894

N
888 1/2



03.940.

1 33 31745 9 062

Vorwort zur fünften Auflage.

Nachdem wieder eine neue Auflage dieser kleinen Schrift nötig geworden, habe ich einer von mir freudig begrüßten Ermächtigung des Herrn Verlegers gemäß zunächst die catechetische Form beseitigt und damit zugleich einem auch von verschiedenen anderen Seiten geäußerten Wunsche entsprochen.

Wenn im Titel gleichwohl das Wort „Katechismus“ stehen geblieben ist, so geschah dies lediglich mit Rücksicht auf die lange Kette ähnlicher im gleichen Verlag erschienener Bearbeitungen auf vielerlei anderen Gebieten des menschlichen Wissens, von welcher dieses Büchlein nur ein einzelnes Glied bildet.

Bei der Durchsicht des Textes selbst habe ich die mannigfaltigen Erfahrungen, welche ich in dreißigjährigem Verwaltungsdienst im Wald und am grünen

Tisch zu sammeln Gelegenheit hatte, benützt und darf ich mich deshalb vielleicht der Hoffnung hingeben, es werde diese anspruchslose Arbeit auch in ihrem neuen Gewand manchem jungen Forstmann und Freunde des Waldes bei dem Studium der Natur als handlicher Führer nützliche Dienste leisten.

Oberforstrat S. Fischbach.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	3

Allgemeiner Theil.

Erster Abschnitt.

Von den Organen der Pflanze im allgemeinen	8
--	---

Zweiter Abschnitt.

Von den Fructifikationsorganen	10
--	----

Dritter Abschnitt.

Von den Vegetationsorganen	27
--------------------------------------	----

Vierter Abschnitt.

Von der Classification der Pflanzen	45
---	----

Besonderer Theil.

I. Abtheilung. Gymnospermae, Nacktsamige.

Fünfter Abschnitt.

Von den Nadelhölzern: Abies, Pinus, Larix, Sträucher, Ausländer	54
--	----

II. Abtheilung. Angiospermae, Bedecktsamige.

Sechster Abschnitt.

Von den Käschenträgern	92
I. Nußfrüchtige Käschenträger, Quercus, Fagus, Castanea, Carpinus, Ostrya, Corylus	92

	Seite
II. Hautfrüchtige Käschenträger, <i>Betula</i> , <i>Alnus</i> . . .	122
III. Kapselfrüchtige Käschenträger	136
1. Bappeln, <i>Populus</i>	137
2. Weiden, <i>Salix</i>	146
3. Nußbäume, <i>Juglans</i>	158
4. Platanen, <i>Platanus</i>	160
Siebenter Abschnitt.	
Von den ulmenartigen Waldbäumen, <i>Ulmus</i> , <i>Celtis</i> , <i>Morus</i> . . .	161
Achter Abschnitt.	
Von den kronblumigen Waldbäumen	172
1. <i>Fraxineae</i> : <i>Fraxinus</i>	173
2. <i>Acerineae</i> : <i>Acer</i>	178
3. <i>Tiliaceae</i> : <i>Tilia</i>	189
4. <i>Pomaceae</i> : <i>Pyrus</i> , <i>Sorbus</i> , Sträucher	195
5. <i>Amygdaleae</i> : <i>Prunus</i> , Sträucher, Kultivierte	208
6. <i>Leguminosae</i> : <i>Cytisus</i> , Kleinsträucher	215
Neunter Abschnitt.	
Von den übrigen deutschen Holzpflanzen: Großsträucher, Kleinsträucher, Stauden, Schmaroher	225
Zehnter Abschnitt.	
Von nichtholzigen Gewächsen: Kräuter, Gräser	247
Anhang.	
III. Abtheilung. Cryptogamae, Blütenlose Pflanzen.	
1. Die botanische Einteilung der Cryptogamen	251
2. Die forstliche Bedeutung der Cryptogamen	265
—	
Register	272
—	

Verzeichnis der Abbildungen.

Fig.	Seite	Fig.	Seite
1. Blütenstände: Köpfchen; Traube; Einfache und zusammengesetzte Dolde; Asterdolde; Dolden- traube; Strauß; Köpfchen	12	14. Lang- und Kurztrieb der Weißbirke	29
2. Vollständige Blüte . .	13	15. Querschnitt eines vier- jährigen dikotyledo- nischen Stengels	29
3. Unvollständige Blüte .	13	16. Querschnitt eines drei- jährigen dikotyledo- nischen Holzstammes .	30
4. Blüte der Besenpflume .	15	17. Jahresringteile	34
5. Unterständige, ober- ständige und um- ständige Blumenkrone	15	18. Knospen	37
6. Querschnitt durch einen Staubbeutel	16	19. Blätter	40
7. Staubbeutel der Hage- buche	17	20. Stengel mit Blättern, von oben gesehen . .	42
8. Stempel des Kleebaumes	18	21. Blattnarben	43
9. Querschnitt durch einen aus drei Fruchtblättern gebildeten Fruchtknoten	19	22. Nebenblätter mehrerer Weidenarten	44
10. Fruchtknoten	20	23. Die Fichte	58
11. Drei Samentknochen mit je zwei Eihäuten, einem Eiern und in diesem der Embryosack	20	24. Fichtenjame und zu- gehöriger Flügel; des- gleichen von der Kiefer	59
12. Früchte	23	25. Die Weißtanne	65
13. Längs- und Querschnitt durch den Samen der Kiefer	24	26. Die Kiefer	71
		28. Die Krummholzkiefer .	77
		27. Die Arve	79
		29. Die Lärche	82
		30. Die Stieleiche	95
		31. Die Traubeneiche . .	96
		32. Die Zerreiche	103
		33. Ausländische Eichen .	105

Fig.	Seite	Fig.	Seite
34. Die Buche	107	59. Die Blumenesche . . .	178
35. Die echte Kastanie . .	114	60. Blütheile, Keim-	
36. Die Hainbuche	117	pflanze 2c. vom Berg-	
37. Die Hopfenbuche . .	119	ahorn, Spitzahorn und	
38. Die Hasel	121	Maßholder	179
39. Die Birken	124	61. Der Bergahorn . . .	180
40. Die Schwarzerle . . .	130	62. Der Spitzahorn . . .	182
41. Die Weißerle	131	63. Der Maßholder . . .	183
42. Die Alpenerle	135	64. Der französische Ahorn	187
43. Die Ape	140	65. Der Silberahorn . .	189
44. Silberpappeln	142	66. Keimpflanze u. Blüten-	
45. Die kanadische Pappel	145	teile der Linde	190
46. Die Sahlweide	151	67. Die Winterlinde . . .	193
47. Die weiße Weide . . .	153	68. Die Sommerlinde . .	194
48. Die Dotterweide . . .	154	69. Der Sperberbaum . .	198
49. Die Knackweide . . .	155	70. Der Vogelbeerbaum .	200
50. Die Korbweide	156	71. Der Mehlbeerbaum .	202
51. Die Bachweide	157	72. Blatt vom Bastard-	
52. Der weiße, graue und		mehlbeerbaum	203
schwarze Nußbaum . .	159	73. Der Elzbeerbaum . .	204
53. Blüte und Frucht der		74. Der Weißdorn	206
Ulme	162	75. Aufgeschnittene Blüte	
54. Die gemeine Ulme . .	165	des Kirschbaumes . .	209
55. Die Korfulme	166	76. Die Süßkirsche	210
56. Der Zürgelbaum . . .	169	77. Die Traubenkirsche .	211
57. Der Maulbeerbaum .	171	78. Der Schwarzdorn . .	214
58. Die gemeine Esche .	177	79. Der Faulbaum	229



Einleitung.

Botanik ist die allgemeine wissenschaftliche Kenntniß vom Pflanzenreiche; sie wird zerlegt in die
physiologische und
systematische Botanik.

Jene teilt sich in die

1. Pflanzenanatomie, oder die Lehre vom innern Bau der Gewächse;
2. Pflanzenphysiologie, oder die Lehre von den Lebensverrichtungen der Pflanzen;
3. Pflanzenpathologie, oder die Lehre von den Pflanzenkrankheiten, und
4. Pflanzengeographie, oder die Lehre von der Verbreitung der Pflanzen über die Erde.

Die systematische Botanik trennt sich in die

5. Morphologie, oder die Lehre von den äußeren Organen der Pflanzen und ihrer Veränderlichkeit;
6. Terminologie, oder die Lehre von der Benennung der Pflanzen und deren Organe nach ihrer Form;
7. Phytographie, oder die Lehre von der Beschreibung der Pflanzen, und
8. Taxonomie, Systemkunde, oder die Lehre von der Einteilung der Pflanzen.

Weiter teilt man die Botanik auch ein in die
reine und
angewandte Botanik.

Bei jener faßt man die Pflanzen als solche ins Auge und beurteilt sie nach ihrem Werte für die Wissenschaft, während die angewandte Botanik auf ein bestimmtes Fach Bezug nimmt, und nur diejenigen Pflanzen beachtet, welche für daselbe besondere Bedeutung haben. Man hat so z. B. eine Forstbotanik, eine ökonomische, gewerbliche, medizinische Botanik zc.

Was nun insbesondere die Forstbotanik anbelangt, so erstreckt sich dieselbe auf die nähere Kenntniß aller derjenigen Gewächse, welche zu der Waldwirtschaft in irgend einer Weise in Beziehung stehen: Sie umfaßt nicht allein die Forstkulturgewächse, sondern auch die sogen. Forstunkräuter.

Unter Forstkulturgewächsen begreift man alle diejenigen Pflanzen, welche irgendwie Gegenstand des forstlichen Betriebes sind, oder sein können; am häufigsten sind es die Waldbäume, aber auch Sträucher können dahin zählen; z. B. die Hasel (Reife), die Weiden (Korbruten), Pulverholz (Pulverfohle) zc.

Zu den Forstunkräutern dagegen zählt man alle diejenigen Gewächse, welche im gegebenen Fall nicht Ziel der Forstwirtschaft sind, gleichwohl aber im Walde sich einstellen und das Gedeihen der jeweils begünstigten Forstkulturgewächse mehr oder weniger beeinflussen; manchmal sind sie gleichgültig, in anderen Fällen sogar nützlich, meist aber hinderlich oder gar schädlich.

Der Ausdruck „Forstunkräuter“ ist aber nicht wörtlich zu nehmen, indem zu denselben auch Holzgewächse zählen; und gerade diese pflegen in der Regel wichtiger zu sein, da sie ihrer Menge und der Größe ihrer Formen wegen meist gefährlicher sind, als die krautigen.

Sa es kann sogar auch jede Baumart dadurch zum „Forstunkraut“ werden, daß sie sich irgendwo im Walde, wo man sie aus guten Gründen nicht haben will, ansiedelt

und das Gedeihen derjenigen Holzarten, welche begünstigt werden sollen, erschwert oder gar unmöglich macht; z. B. Buchen in Weißtannenwäldungen, Fichten in Eichenschäl- schlägen 2c.

Als Hilfsmittel zum Studium der Forstbotanik sind zu nennen:

Die Kenntniß der allgemeinen Botanik,
die Beobachtung in der Natur selbst,
das Anlegen von Pflanzen-, Samen-, Knospen-
Sammlungen, und
die Benützung der Pitteratur.

Die Kenntniß der allgemeinen Botanik bildet die Grundlage für das Studium der Forstbotanik, da diese letztere von ihrem einseitigen Standpunkt aus die Mannigfaltigkeit der pflanzlichen Gebilde und namentlich die Vorgänge im Leben der Pflanzen für sich allein keineswegs vollkommen erkennen läßt.

Den größten Wert hat die eigene Beobachtung der lebendigen Pflanze, denn sie ist auch durch die vollständigten Sammlungen, durch die besten Abbildungen und Beschreibungen niemals ganz zu ersetzen. Nur wer selbst gesehen hat, wie die Knospen sich entfalten, wie sich aus den Blüten die Früchte und Samen herausbilden, nur wer durch eigene Vergliederung der Pflanzenorgane ihren Bau näher kennen gelernt, auch die Pflanzen in ihren verschiedenen Entwicklungsstufen selbst untersucht und bestimmt hat, wird immer die richtigen Eindrücke empfangen und solche seinem Gedächtnis auf die Dauer einprägen. Bei der Forstbotanik ist dies um so wichtiger, als die nicht immer leicht zu erreichenden Blüten 2c. unserer einheimischen Bäume meist unscheinbar und klein sind.

Aus diesen Gründen ist gerade für die Erlangung der Kenntniß unserer Waldbäume die Anlegung eines Herbariums unentbehrlich. Man versteht darunter eine Sammlung getrockneter Pflanzen, oder Pflanzenteile, aus welchen die bezeichnenden Merkmale einer Pflanzenart leicht

und übersichtlich zu erkennen sind; für die Forstgewächse sind am wichtigsten die Blüten, Blätter und Keimpflanzen, letztere mit den Keimblättern; siehe S. 25.

Bei der Anlegung einer Pflanzensammlung ist etwa in folgender Weise zu verfahren: Die frisch gepflückten, in ihrer Form charakteristischen Blütenzweige läßt man ungefähr eine Stunde lang im Schatten welken, entfernt dann diejenigen Zweige, welche etwa hindern, die Blüte zc. platt auf den Tisch zu legen, schneidet bei starken Trieben die untere Hälfte der Länge nach weg, legt den Zweig alsdann auf Fliesspapier, breitet seine Teile ihrer natürlichen Stellung am Baum gemäß aus und bedeckt das Ganze vorsichtig mit einem zweiten Bogen Fliesspapier; auf den so eingepackten Zweig bringt man sofort einige leere Bogen Fliesspapier, worauf ein weiterer Zweig in gleicher Weise eingelegt und bedeckt wird, u. s. f. Schließlich preßt man alles zwischen zwei Brettern, anfangs leicht, später stärker, entweder mit Hilfe von Gewichten, oder mittels zweier Klöße mit durchgehenden hölzernen Gewinden und Schraubenmutter. Das Fliesspapier nimmt alsdann das Saftwasser, welches von den Pflanzen abgegeben wird, allmählich auf; um letztere daher vor Verderbniß zu bewahren, muß das Papier alle Tage durch trockenes ersetzt und, solange die Pflanzenteile noch weich sind, überall nachgeholfen werden, daß dieselben in die richtige Lage und so zur Anschauung kommen, wie sie sich im Leben zeigen. Dabei kommt jedesmal die Pflanze mit ihren eigenthümlichen Formen zu Gesicht, ebenso auch die stets beizulegende Etikette mit botanischem und deutschem Namen, mit den Notizen über Klasse, Familie, Fundort, Blütezeit zc. und alles prägt sich auf diese Weise dem Gedächtnis fest ein. Ist die Pflanze trocken, so wird sie in weißes, geleimtes Papier gebracht; wenn aber die Blüte ins erste Frühjahr fiel, wird später der getrocknete Blätterzweig hinzugelegt, und endlich das Ganze nach irgend einem System geordnet, jede Familie zc. zwischen zwei Pappdeckel gelegt, zum Schutz gegen Ungeziefer vielleicht

noch in ein Säckchen von leichter Leinwand gesteckt und dieses gut zugebunden.

Beim Anlegen einer Sammlung sind nicht bloß die Samen, sondern auch die Früchte und Fruchtstände als für jede Pflanze charakteristisch neben einander in offenen Schachteln an staubfreien Orten oder in verschlossenen Gläsern aufzustellen. Saftige Früchte sind vorher zu trocknen und auch hernach noch vor Feuchtigkeit und Ungeziefer zu schützen.

Bei der Anlegung einer Knospensammlung ist vor allem die Zeit, in welcher die Knospenzweige geschnitten werden müssen, in das Auge zu fassen; dieselbe fällt in die Monate November bis Januar und es ist alsdann danach zu trachten, Blätter- und Blütenknospen zu bekommen, Knospen an Lang- und an Kurztrieben, an altem und an jungem Holz, von magerem und üppigem Wuchs, aus sonnigem und schattigem Stande. Die Zusammenstellung geschieht recht übersichtlich auf Tafeln von Pappe, durch welche schmale Bänder gezogen sind.

Von neueren Werken über Forstbotanik, welche bei dem Studium dieses Fachs gute Dienste leisten können, sind anzuführen:

Beißner, L., „Handbuch der Nadelholzkunde“. Berlin 1891.

Dippel, Prof. Dr. Leop., „Handbuch der Laubholzkunde“. Berlin 1890—1892.

Hartig, Dr. Th., „Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen Deutschlands“. Berlin 1886.

Hartig, Dr. Robert, „Lehrbuch der Baumkrankheiten“. Berlin 1882.

Nördlinger, Oberforstrat Dr. H., „Deutsche Forstbotanik“. 2 Bde. Stuttgart 1876.

Schacht, Dr. H., „Der Baum“. Berlin 1860.

Schwarz, Dr. F., „Forstliche Botanik“. Berlin 1892.

Wilkom, Dr. W., „Deutschlands Laubhölzer im Winter“. Dresden 1880.

Allgemeiner Teil.

Erster Abschnitt.

Von den Organen der Pflanze im allgemeinen.

Bei den äußeren Organen der Pflanzen unterscheidet man:
Achsenorgane und
Seitenorgane.

Jene haben eine mehr oder weniger cylindrische Gestalt und bestehen aus der Wurzel und dem Stamm mit ihren vielfältigen Verzweigungen, die Knospen nicht ausgeschlossen; diese dagegen erscheinen mehr abgeplattet und stehen an der Seite der Achsenorgane.

Nach anderer Richtung hin unterscheidet man ferner:
Fruchtifikationsorgane und
Vegetationsorgane.

Zu jenen rechnet man alles, was der Blüte angehört und sich bei ihrer weitem Entwicklung daraus herausbildet, während alle übrigen Organe, somit auch die sämtlichen Achsenorgane, in die letztere Klasse zählen.

Diese beiderlei Organe sind aber durchaus nicht streng von einander geschieden; es lehrt vielmehr die Botanik aufs unwiderleglichste, daß die sämtlichen Teile einer Blüte nichts anderes sind, als eigentümlich umgewandelte Vegetationsblätter, und dies gilt ebensowohl von den blattartigen

Blütenhüllen, als von den ganz anders gestalteten inneren Blütheilen und den daraus sich entwickelnden Früchten. Aus diesem Grunde nennt man die Fructifikationsorgane ebenfogut auch Fructifikationsblätter: Man spricht statt von Staubgefäßen und Stempel auch von Staubblättern und Fruchtblättern.

Den Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht liefern am besten gewisse Mißbildungen und Metamorphosen verschiedener Art. Bei solchen gelangt die Verwandlung manchmal nicht zur Vollendung und dadurch zeigen alsdann die einzelnen Organe ähnliche Formen, wie sie diejenigen Teile besitzen, aus welchen dieselben als durch Umwandlung entstanden angesehen werden müssen. So findet man z. B. bei den Blüten der gefüllten Sauerfirsche fast regelmäßig einige grüne Blättchen im Mittelpunkt, ganz von der Gestalt der gewöhnlichen Vegetationsblätter, während unter den weißen Blumenblättchen in der Regel solche vorkommen, welche an der Spitze oder auch am seitlichen Rande staubbeutelartige, gelbe Körperchen tragen. Bei der Rose ferner sieht man an der Spitze der Kelchblätter nicht selten drei oder fünf kleine Fiederblättchen ganz nach Art der gewöhnlichen Rosenblätter. Ein weiterer Beweis liegt in der Blütenarmut üppig wachsender Pflanzen, indem die kräftige Ernährung ein Hindernis ist für die Verkümmern einzelner Zweige samt Zubehör zu Blüten. Die Thatfache, nach welcher Bäume auf magerem Boden so häufig und auch schon in jüngeren Jahren Blüten und Früchte tragen, erklärt sich auf ähnliche Weise.

Zweiter Abschnitt.

Von den Fruktifikationsorganen.

1. Die Blüten und die Blütenstände.

Die Blüte (flos) ist eine Vereinigung von Blattorganen, welche dem physiologischen Zwecke der Frucht- und Samen-erzeugung entsprechend verändert sind. Der Begriff von Blüte ist nicht ausgeschlossen, wenn die eine oder die andere Art von Organen fehlt.

In Einer Blüte kommen in der Regel mehrere Arten von Fruktifikationsorganen vor. Bei einer vollständigen Blüte unterscheidet man die folgenden:

A. Die Blütenhüllen;

a) Der Kelch, calyx; das einzelne Blatt, sepalum.

b) Die Blumenkrone, corolla; das einzelne Blatt, petalum.

B. Die geschlechtlichen Blätter; dieselben bestehen in den

c) Staubgefäßen, stamen, stamina, und dem

d) Stempel, pistillum.

Die zwei erstgenannten Organe sind unwesentlich, obwohl sie die Zwecke der Samen- und Fruchtbildung vielfach unterstützen; die beiden letzteren hingegen sind wesentlich, da ohne sie der nähere Zweck der Blüte, die Befruchtung, nicht denkbar ist. Jede Art dieser Organe steht in einem oder mehreren besonderen Kreisen.

Nach dem Fehlen oder Vorhandensein des einen oder des anderen dieser Kreise macht man weitere Unterschiede: Man nennt eine Blüte vollständige Blüte, flos completus, wenn alle vier Kreise vorhanden sind, Pyrus; unvollständig, incompletus, wenn irgend einer (oder zwei) der vier Kreise fehlt, Ulmus, Fraxinus; zwittrig, hermaphroditus, wenn Staubgefäße und Stempel in Einer Blüte vereinigt sind, Tilia; eingeschlechtlich, dielinis, wenn

sich von den geschlechtlichen Organen entweder nur Staubgefäße (männlich, masculinus) oder nur der Stempel (weiblich, femineus) vorfinden, *Salix*. Stehen auf Einem Baum männliche und weibliche Blüten neben einander, so heißt er einhäusig, monöcisch, *Pinus*; findet sich dagegen auf Einem Individuum nur die Eine Art vor, so zweihäusig, diöcisch, *Populus*.

Polygamisch, *polygamus*, ist ein Baum, wenn Zwitter- und eingeschlechtige Blüten neben einander erscheinen, *Acer*.

Geschlechtslose (neuter) Blüten kommen auch vor, nie aber ausschließlich, z. B. bei dem äußeren Rand („Strahl“) von *Viburnum opulus*.

Weitere Unterschiede zeigen die Blüten bezüglich ihrer Anheftung und Stellung: Getragen werden sie von einem mehr oder weniger entwickelten Blütenstiel (*pedunculus*); ist derselbe sehr verkürzt, so heißt die Blüte sitzend (*sessilis*). Steht die Blüte an der Spitze des Triebes, so heißt sie gipfelständig (*terminalis*); seiten- oder achselständig (*lateralis*, *axillaris*) aber, wenn sie in der Achsel der Laubblätter steht.

Unter Blütenstand, *inflorescentia*, versteht man den die Blüten in Mehrzahl tragenden Stengelteil; dabei stehen die letzteren entweder an Einem Sproß, oder an einem System von Wiederholungsprossen.

Von den Blütenständen unterscheidet man verschiedene Arten:

1. Unbegrenzte oder traubige nennt man solche, bei welchen sämtliche Blütenstiele in ihrer Stellung Seitenknospen entsprechen, die Hauptachse daher nicht mit einer Endblüte abschließt. Die Aufblühfolge (*inflorescentia*) geht hier von unten nach oben, oder vom Rande nach der Mitte, sie ist zentripetal (Traube, Doldentraube, Dolbe, Köpfchen).

2. Die begrenzten oder gabeligen Blütenstände schließen jede Achse mit einer endständigen Blüte ab; das

Ausblühen erfolgt hier von innen nach außen, ist zentrifugal (Trugdolde u.).

Bei den forstlich wichtigen Gewächsen kommen folgende Blütenstände am häufigsten vor:

Das Rätzchen, *amentum*. An einer fadenförmigen Spindel stehen die unvollkommenen Blüten in den Winkeln von Schuppen, oder auf den letzteren dicht gedrängt beisammen; es ist entweder hängend (*Corylus*), Fig. 1.¹, oder aufrecht (*Salix*).

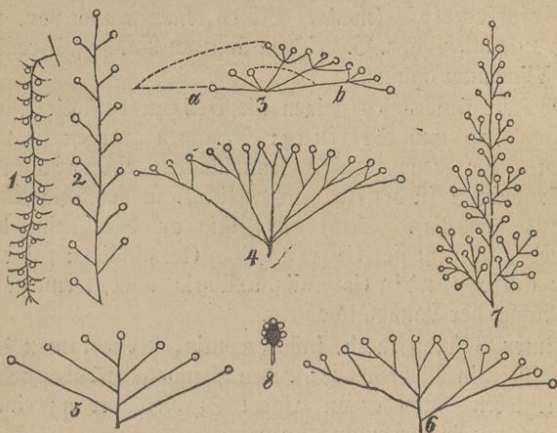


Fig. 1.

1 Rätzchen — 2 Traube — 3 Einfache und zusammengesetzte Dolde — 4 Ährchen — 5 und 6 Doldentraube — 7 Strauß — 8 Köpfchen.

Der Zapfen (*strobilus*) unserer Nadelhölzer ist eine besondere Form des Rätzchens; die Deckblätter der weiblichen Blütenstände verholzen mit der Zeit.

Die Traube, *racemus*. Auf einem einfachen, gemeinschaftlichen Stiel stehen die einzelnen Blüthen auf ungefähr gleich langen, sich nicht verästelnden Stielen. *Prunus padus*. Fig. 1.²

Die Dolde, *umbella*. Aus Einem Punkte entspringen viele gleich lange Blütenstiele (Strahlen), welche sich bei der

einfachen Dolbe nicht mehr verästeln. *Cornus mascula*. Fig. 1.^{3a}. Bei der zusammengesetzten Dolbe, welche bei den deutschen Baumarten nicht vorkommt, teilt sich jeder dieser Blütenstiele ebenfalls von Einem Punkte aus in gleicher Weise aufs neue. Kümme. Fig. 1.^{3b}.

Asterdolbe, *cyma*. Oberflächlich betrachtet ist sie einer zusammengesetzten Dolbe gleich, die (Haupt- und) Nebenblütenstiele entspringen aber nicht aus Einem Punkte. *Sambucus nigra*, *Viburnum*. Fig. 1.⁴

Doldentraube, *corymbus*, ist eine aufgerichtete Traube, deren untere Blütenstiele, einfach oder ästig, so stark verlängert sind, daß sie am äußern Ende fast gleiche Höhe haben mit dem im Mittelpunkt stehenden. *Prunus mahaleb*. Fig. 1.⁵ *Acer platanoides*. Fig. 1.⁶

Strauß, *thyrsus*. Von einer geraden Spindel zweigen sich viele einfache oder verästelte Blütenstiele ab, welche ziemlich dicht stehend dem Ganzen eine eiförmige Gestalt geben. *Aesculus*, *Ligustrum*. Fig. 1.⁷

Kopf, Köpfchen, *capitulum*. Aus Einem Punkt entspringen viele kurzgestielte, oder sitzende Blüten. *Ulmus*, *Cytisus capitatus*. Fig. 1.⁸



Fig. 2. Vollständige Blüte.



Fig. 3. Unvollständige Blüte.

- 1 Der Kelch fehlt —
2 die Blumenkrone fehlt.

2. Die Blütenhüllen.

Bei den Blütenhüllen kommt zunächst die Stellung unter sich und zu den Teilen im Innern der Blüte in Betracht. Gewöhnlich stehen sie in zwei abgesonderten Kreisen, der Kelch unten und außen, die Blumenkrone innen und etwas höher; sie wechseln in der Art mit einander ab, daß zwischen zwei Kelchblättern allemal ein Blumenblatt steht und umgekehrt, s. Fig. 2.

Fehlt nun aber einer dieser beiden Kreise, so kann man weder an der Farbe, noch an der Konsistenz, sondern nur

allein an der Stellung erkennen, ob man einen Kelch, oder eine Korolle vor sich hat; stehen die einzelnen Blättchen zwischen den Staubgefäßen (Fig. 3.¹), so fehlt der Kelch, stehen sie aber hinter denselben (Fig. 3.²), so die Blumenkrone. Gewöhnlich fehlt der Kelch. Eine solche einfache Blütendecke heißt Perigon.

Bei unseren Waldbäumen ist der Kelch meist nur wenig entwickelt und zeigt sich dann in Form von einfachen Schuppen, *Carpinus*, *Salix*. Ganz vollkommen findet man ihn bei *Pyrus*, *Tilia* und *Acer*. Im allgemeinen ist er mehr derb, da er die Bestimmung hat, den inneren Blütheilen vor der Befruchtung den wünschenswerten Schutz zu gewähren. Außerdem ist er in der Regel grün und zeigt damit an, daß er zugleich Ernährungsorgan ist.

Bezüglich seiner Form zeigt der Kelch manche Verschiedenheit: In der ursprünglichen Gestalt ist er mehrblättrig und dabei sind die einzelnen Blättchen unter sich gewöhnlich von gleicher Form und Größe, auch in derselben Anzahl vorhanden, wie die Blumenblätter. *Sorbus*. Ist der Kelch verwachsenblättrig, so erscheint er einfacher; er bildet dann eine mehr oder weniger vertiefte, am Rande meist gezahnte oder sonstwie eingeschnittene Röhre, *Aesculus*, oder er ist unregelmäßig und zeigt dann eine Ober- und Unterlippe u. dergl. *Robinia*.

Nach der Befruchtung fällt der Kelch in der Regel ab, *Prunus*; bleibt er aber stehen, so wird er trocken, *Ulmus*; manchmal geht er mit dem Fruchtknoten Verwachsungen ein und wird dann saftig. *Morus*, *Pyrus*. (Anderer sehen übrigens die Apfelsfrucht für den fleischig gewordenen Blütenboden an.)

Die Korolle (Blumenkrone) ist der zweite, innere Kreis der Blütenhüllen, hat meist einen zarten Bau und lebhafteste, nur ausnahmsweise grüne Farbe, wie z. B. bei *Liriodendron*. Nicht selten ist sie die Trägerin des Geruchs der Blüten.

Hinsichtlich ihrer Form zeigt die Blumenkrone eine große Mannigfaltigkeit. Ist sie vollständig ausgebildet, so ist sie wie der Kelch entweder mehrblättrig, *Cornus*, oder

verwachsenblättrig, *Lonicera*, und in beiden Fällen regelmäßig, *Pyrus*, oder symmetrisch, *Cytisus*. Sind die Blätter verwachsen, so unterscheidet man zwischen Röhre und Saum, die Grenze zwischen beiden heißt Schlund.

Was speziell die häufig vorkommende Schmetterlingsblüte anbelangt, so tragen deren Teile besondere Benennungen: Das zu oberst stehende, meist größte Blumenblatt (Fig. 4) heißt

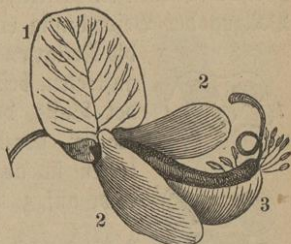


Fig. 4. Blüte der Besenpfrieme.
1 Fahne, 2 Flügel, 3 Schiffchen.

Fahne, die zu beiden Seiten stehenden kleineren die Flügel; das untere, welches die inneren Blütenteile einschließt, und durch Verwachsung zweier Blätter entsteht, das Schiffchen. *Spartium scoparium*.

Weiter unterscheidet man die Blüten nach der Stellung der Blumenkrone gegenüber den inneren Teilen der Blüten:

Unterständig, hypogynisch, ist die Blumenkrone dann, wenn sie auf dem Blumenboden steht, und weder mit dem Kelch noch mit dem Pistill verwachsen ist. *Daphne*. Fig. 5.¹

Oberständig, epigynisch, wenn sie mit dem Kelch und Ovarium verwachsen ist, und auf dem letztern steht. *Lonicera*. Fig. 5.²

Umständig, perigynisch, wenn sie auf dem Rande der Blüte stehend mit dem Kelch und Ovarium verwachsen ist. *Pyrus*. Fig. 5.³

Als weitere Bestandteile der Blüten sind noch die Honiggefäße (nectarium) zu nennen. Dieselben werden dann floral genannt; es giebt aber auch extraflorale Honiggefäße an Blättern, Nebenblättern und Blattstielen. Während die letzteren in der



Fig. 5.
1 Unterständige
— 2 oberständige — 3 umständige
Blumenkrone.

Regel von Ameisen und Wespen besucht werden, pflegen die ersteren wegen des von ihnen ausschwitzenden Nektars das Ziel der Bienen zc. zu sein, welche daher ihrerseits bei dem Vollzug der Befruchtung eine wichtige Rolle spielen. Wo



Fig. 6. Querschnitt durch einen Staubbeutel.

1 zweifächerig —
2 vierfächerig.

die Nektarien als selbständige Theile der Blüten auftreten, bestehen sie aus kleinen Drüsen an der Basis der Karpelle, oder der Staubblätter, der Blumenblätter zc.; öfters aber treten sie auch als blumenblattähnliche Gebilde auf, z. B. bei *Tilia*.

3. Die Fruktifikationsorgane der Blüte im engeren Sinn.

Diese, oder die „geschlechtlichen Blätter“ bestehen aus den Staubgefäßen und dem Stempel.

Die Staubgefäße (Staubblätter) sind zusammengesetzt aus dem Staubfaden, filamentum (welcher aber auch manchmal fehlt), und dem Staubbeutel, anthera; dieser enthält ursprünglich vier Fächer (Fagus, Fig. 6.²); durch Zerreißen der Scheidewände entstehen daraus öfters deren zwei (*Pinus*, Fig. 6.¹) oder auch nur ein einziges. Die Verbindung der einzelnen Fächer wird durch das

Mittelband, connectivum, hergestellt; der Inhalt besteht aus dem in systematischer Hinsicht unwichtigen Samenstaub, pollen.

Für die Erkennung der Pflanzen sind die Staubgefäße von besonderer Wichtigkeit; einmal sind die Formen der Staubfäden und Staubbeutel sehr mannigfaltig, bei einer und derselben Art aber immer konstant; ferner ist ihre Zahl und relative Länge wichtig; endlich ist zu beachten, ob sie frei oder verwachsen sind und letzteres in welcher Weise. Bei *Carpinus*, s. Fig. 7, ferner bei *Betula*, *Corylus*, *Alnus*, sind die Antheren der Länge nach gespalten.

Bezüglich des Verwachsenseins der Staubgefäße kommen folgende Verschiedenheiten vor: Entweder sind alle

in einer Blüte vorkommenden Staubfäden zu Einer Röhre verwachsen (Einbrüderigkeit), *stamina monadelphia*, oder auch zu zwei und mehr Bündeln (Zwei- und Mehrbrüderigkeit), *st. diadelphia* und *polyadelphia*, oder es bleiben die Filamente getrennt und verwachsen nur die Antheren, *st. syngenesia*. Manchmal verwachsen auch die Staubgefäße mit dem Stempel. Bei *Viscum* sind die vier Staubblätter am Grunde verwachsen und bilden die männliche Blüte für sich allein. Das Linnésche System ist zumteil auf diese Verhältnisse gegründet.



Fig. 7.
Staubbeutel der
Fagebuche.

Auch hinsichtlich der Stellung der Staubgefäße zeigen sich bemerkenswerte Verschiedenheiten: Wie die Korolle (s. o. S. 15) so sind auch die Staubgefäße unter-, ober- und umständig; stehen sie auf der Blumenkrone, so heißen sie *st. epipetala*. Finden sie sich in der gleichen Zahl wie die Blumenblätter, so wechseln sie gewöhnlich mit diesen ab, d. h. zwischen zwei Blumenblättern steht je ein Staubgefäß (s. S. 13). Stimmt die Zahl nicht, so zeigt diejenige der Staubgefäße in der Regel ein mehrfaches von derjenigen der Blumenblätter; nicht so bei *Acer*. Verkümmern nur einzelne Staubgefäße, so pflegt die Blumenkrone unregelmäßig zu werden (*Aesculus*), nicht aber, wenn solches bei ganzen Kreisen der Fall ist.

Den innersten Kreis der Fructifikationsorgane bildet der Stempel (*pistillum*). Derselbe ist bei normalen Verhältnissen aus dem Fruchtknoten, dem Griffel und der Narbe zusammengesetzt.

Der Fruchtknoten, *ovarium*, ist der wichtigste, insofern er in seinem Innern die

Eier, Samenknochen, Eichen, *ovula* (Fig. 8, a S. 18), eingeschlossen hat, aus welchen sich nach vorausgegangener Befruchtung der keimfähige Same entwickelt. Diese Eichen sitzen auf der

Samenleiste, placenta (Fig. 8, b). Die Spitze des Fruchtknotens verlängert sich mehr oder weniger in den

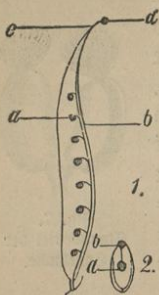


Fig. 8. Stempel des Kleebaumes.

- 1 Von der Seite —
2 im Querschnitt —
a Eichen — b Samen-
leiste — c Griffel —
d Narbe.

Griffel, Staubweg, stylus (Fig. 8, c); derselbe kann auch ganz fehlen, so daß in diesem Fall die gewöhnlich seine Spitze krönende

Narbe, stigma (Fig. 8, d), welche die Aufnahme und das Auswachsen des Pollens vermittelt, dem Fruchtknoten unmittelbar aufsitzt.

Die Entstehung des Stempels muß man sich so denken, daß ein oder mehrere, auf eigentümliche Weise metamorphosierte Blätter, welche dann Fruchtblatt (Fruchtblätter), carpellum (carpella), heißen, sich so umbilden, bezw. an den Rändern so verwachsen, daß in der Mitte ein hohler Raum entsteht. Im ersten Fall nennt man das Pistill einfach,

im zweiten zusammengesetzt. Nimmt man an, es falte sich ein Blatt, z. B. vom Kirschbaum, seiner Mittelrippe (Rückennaht) entlang so zusammen, daß die Ränder sich decken und an dieser Stelle (Bauchnaht) in einer nach innen gerichteten wulstigen Aufreibung (placenta lateralis) mit einander verwachsen, während die Spitze sich fadenförmig verlängert (stylus), so hat man den einfachen Stempel, wie er sich bei den schmetterlingsblütigen Gewächsen (Robinia) zeigt.

Nicht selten nimmt übrigens auch die Achse an der Stempelbildung Anteil, indem sie in den Hohlraum des Fruchtknotens hineinwächst. In diesem Fall sprossen die Samenknochen an dieser zentralen Plazenta hervor.

Der zusammengesetzte Stempel dagegen entsteht hauptsächlich auf zweierlei Art: Entweder schließt sich jedes Karpell so wie eben beschrieben für sich und eine Mehrzahl von Karpellen verwächst unter einander mehr oder weniger

innig (Fig. 9.1); oder aber es verwächst immer der linke Rand des einen mit dem rechten des andern (Fig. 9.2). Treten keine weiteren Veränderungen ein, so ist das Ovarium im erstern Fall mehrfächerig, und hat eine zentrale Plazenta; im letztern ist es einfächerig, während die Plazenten wandständig sind. Letztere werden auch hier manchmal, statt von den Fruchtblättern, von der Achse gebildet.

Im Verlauf der Entwicklung zur Frucht gehen dann in der Regel noch weitere Umbildungen vor sich, indem neue Längs- und Querscheidewände entstehen, oder bereits vorhandene verdrängt oder resorbiert werden; *Quercus*, *Tilia*.

Von ganz besonderer Art ist der Stempel der Nadelhölzer: Die Karpelle sind hier nicht geschlossen, wie sonst überall, sie erscheinen vielmehr — auch noch zur Zeit der Samenreife — als offene Schuppen, an welchen (das *Gi*, *Taxus*, oder) die Eier (bei *Pinus* abwärts gerichtet, bei *Juniperus* aufrecht) sitzen, so daß der Samenstaub nicht durch Vermittelung einer Narbe, sondern unmittelbar mit denselben in Berührung tritt. Den Schuß, welchen der reisende Same sonst im Innern des Fruchtknotens findet, empfängt er hier dadurch, daß sich die Schuppen, welche in ihrer Gesamtheit den Blütenstand bilden, fest an einander anschließen. Die Nadelhölzer werden deshalb nackt-samig (*gymnospermiae*) genannt, im Gegensatz zu den bedecktsamigen Pflanzen (*angiospermiae*), bei welchen der oder die Samen unter dem Schuß eines Fruchtknotens reifen.

Auch bezüglich der Stellung des Fruchtknotens zu den übrigen Blütenteilen zeigen sich bemerkenswerte Unterschiede: Der Fruchtknoten ist oberständig, wenn er frei in der Mitte der Blüte steht, Fig. 10.¹ S. 20, unterständig,

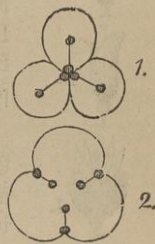
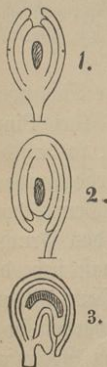


Fig. 9. Querschnitt durch einen aus drei Fruchtblättern gebildeten Fruchtknoten.

- 1 Einfächerig mit zentraler Samenseite —
2 einfächerig mit wandständigen Plazenten.

Fig. 10.
Fruchtknoten.

- 1^a überständig —
2^a unterständig —
3^a unecht unterständig.

Fig. 11.
Drei Samenknospen mit je zwei Eihäuten, einem Eikern und in diesem der Embryosack.

- 1^a Aufrechtes —
2^a umgestürztes —
3^a krummläufiges Ei.

wenn er die Blüte auf seiner Spitze trägt, Fig. 10.2. Diese Bezeichnungen sind demnach denjenigen, welche für die Blumenkrone und die Staubgefäße gelten, entgegengesetzt. Unecht unterständig wird der Fruchtknoten genannt, wenn der Kelch mit ihm in feste Verwachsung eintritt. Fig. 10.3.

Die in dem Fruchtknoten eingeschlossenen Eier, ovula, geben ebenfalls Unterschiede ab, welche auch in systematischer Hinsicht nicht immer ganz unwichtig sind: Die Samenknochen sind nämlich entweder sitzend oder sie stehen auf einem Samenträger, funiculus. Der Eimund, welcher am vordern Ende der beiden Eihäute offen bleibt und den Eikern mit dem eingeschlossenen Embryosack zum Vorschein kommen läßt, liegt entweder der Anheftungsstelle gegenüber, das Ei ist dann aufrecht, geradläufig, orthotrop, Juniperus, Fig. 11.1, oder es ist, wie bei Pinus, umgestürzt, gegenläufig, anatrop, Fig. 11.2; in noch anderen Fällen aber liegt es quer, es heißt dann krummläufig, campylotrop, Fig. 11.3. Die Stelle, an welcher die Eihäute den Knospenkern mit dem eingeschlossenen Embryosack unbedeckt lassen, wird Keimmund, mikropyle, genannt.

Was dann endlich den Griffel und die Narbe betrifft, so zeigen diese bei den Waldbäumen im ganzen weniger wichtige Merkmale, doch sind sie bei einigen Familien und Geschlechtern, z. B. den Pappeln, bezüglich ihrer Form und relativen Größe, — die Griffel auch nach ihrer Zahl — wohl zu beachten.

Zum Schluß dieses Abschnittes kann hier noch angeführt werden, daß die Blüten unserer Waldbäume im allgemeinen einfach, klein und schmucklos sind, gleichwohl aber die Befruchtung derselben mit großer Sicherheit erfolgt, denn ein großer Teil der Waldbäume gehört zu den Windblütlern im Gegensatz zu den Insektenblütlern. Bei den ersteren wird der Blütenstaub in großen Mengen erzeugt, so daß derselbe auch ohne die Vermittelung von Insekten mit Sicherheit auf die weiblichen Blüten gelangt, namentlich da er trocken ist. Bei den Insektenblütlern ist er feucht und hängt sich leicht an die Insekten an, so daß dann diese die Befruchtung vermitteln.

4. Die Frucht und der Same.

Frucht heißt das zur Reife gekommene Ovarium; nicht selten nehmen aber auch andere Blütenorgane an der Fruchtbildung Anteil, so z. B. der Kelch bei der Apfelsfrucht und der Maulbeere; bei der Eichel, Buchel u. sind es die Deckblätter, sie bilden das Nüsschen. Unter zusammengesetzter Frucht, oder Fruchtstand, versteht man die Zusammenhäufung einer größern Anzahl von Früchten, deren jede einer besondern Blüte entsprungen ist, z. B. der Zapfen der Nadelhölzer, der Birken, Weiden u., die Maulbeere, nicht aber die Himbeere; die Frucht der letztern heißt Sammelfrucht.

Die einfache Frucht ist zusammengesetzt aus der Fruchthülle, pericarpium, und den Samen, semen. Die erstere ist das zur Reife gekommene Karpellarblatt; der Same das reif gewordene Ei. Ist die Frucht einsamig, so verwächst ihre Hülle nicht selten mit dem Samen zu einer Nußfrucht oder einem Nüsschen und erscheint einfacher, als sie in Wirklichkeit ist; im gemeinen Leben nennt man sie dann gewöhnlich statt Frucht unrichtig Samen; so bei der Eiche, Buche, Erle, Birke, Esche, Ahorn u.

Von den Besonderheiten, welche die Fruchthülle bei den Waldbäumen auszeichnen, ist zu erwähnen, daß sie meist

geschlossen bleibt; bei den Weiden und Pappeln aber springt sie in den Nähten auf, um die Samen austreten zu lassen; wird sie saftig, wie bei der Apfelfrucht, so unterscheidet man äußere Fruchthaut, Fruchtfleisch und innere Fruchthaut; letztere ist beim Apfel pergamentartig, beim Weißdorn und der Kirsche verknöchert; im Innern liegt dann noch der Same. Man unterscheidet übrigens auch bei der Fruchthülle trockener Früchte drei Schichten, nämlich epicarpium, mesocarpium und endocarpium.

Die für den Forstmann wichtigsten Fruchtarten sind die folgenden:

Die Flügelfrucht, *samara*, hat eine häutige Fruchthülle, die einen oder zwei Samen einschließt, und mit einer dünnen Haut, sei es vorne, oder an den Seiten, oder rundum, besetzt ist, wie bei *Fraxinus*, *Betula*, *Ulmus*; Fig. 12.¹ *Acer campestre*.

Die Kapsel, *capsula*, besteht aus einer festen Haut, welche viele Samen einschließt und in Längspalten oder sonstwie aufspringt, *Salix*, *Populus*; Fig. 12.² *Spiraea salicifolia*, vergrößert.

Die Hülse, *legumen*, ist trocken, länglich, und springt in zwei Nähten auf; die Samen sind nur an der Bauchnaht angeheftet, *Robinia*; Fig. 12.⁵ *Cytisus alpinus*.

Die Nuß, *nux*, ist mit einer harten Schale bekleidet und springt nicht auf; Fig. 12.³ *Corylus avellana*. Ist die Schale lederartig, so wird sie zur Eichelfrucht, wie bei *Quercus*, Fig. 12.⁴ *Fagus*, *Castanea*. Man nennt diese letztere auch falsche Kapsel.

Die Steinfrucht, *drupa*, ist eine Nuß, welche mit einer saftigen oder lederartigen dicken Haut überzogen ist; *Prunus*, *Juglans*. Zuweilen ist der Kern mehrfächerig; Fig. 12.⁶ *Cornus mascula*. *Taxus* hat eine falsche Steinfrucht.

Die Beere, *bacca*, ist eine saftige, nie aufspringende Frucht mit mehreren Samen; *Ribes*; Fig. 12.⁷ *Vaccinium myrtillus*. Die Beere von *Rubus* heißt zusammengesetzt, weil jeder einzelne Teil das Produkt eines Fruchtblattes ist,

die ganze Frucht aber Einer Blüte entsprungen ist. Juniperus hat eine falsche Beere.

Der Apfel, pomum, ist eine fleischige Frucht, in deren Innern eine Kapsel eingeschlossen ist. Pyrus, Mespilus; Fig. 12.⁸ Sorbus domestica.

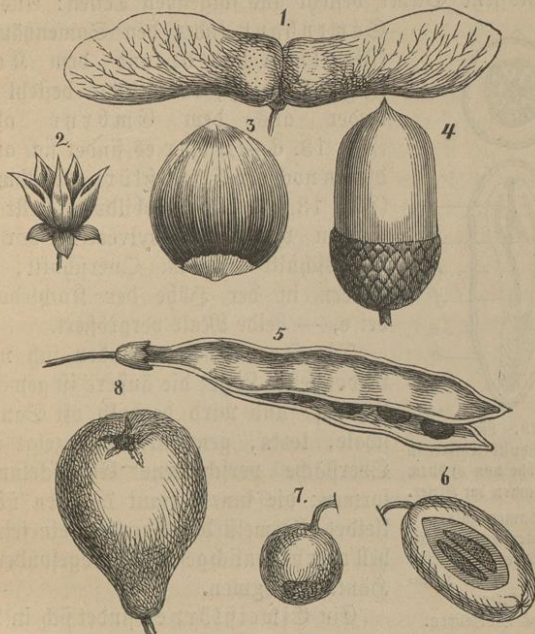


Fig. 12. Früchte.

Epithorn — 2 Spiraea salicifolia (vergrößert) — 3 Hasel — 4 Eiche —
5 Bohnenbaum — 6 Dillbeere — 7 Heidelbeere — 8 Sperberbaum.

Besonders zu beurteilen sind die Zapfen der Nadelhölzer, conus, strobilus; bei diesen sind die Schuppen von Scheinkarpellen gebildet, welche in der Achsel wenig entworfelter Deckblättchen stehen; sie tragen die Samen. Im

direkten Gegensatz dazu stehen die — oberflächlich betrachtet — ähnlich scheinenden „Zapfen“ der Erlen und Birken; hier sind es die Deckblätter, welche die Schuppen vorstellen, und diese tragen nicht Samen, sondern Früchte. Liriodendron hat einen falschen Zapfen.

Der in der Ein- oder Mehrzahl von der Frucht eingeschlossene Same besteht aus folgenden Teilen: Aus der

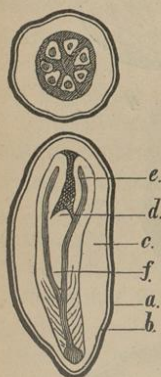


Fig. 13. Längs- und Querschnitt (letzterer in der Höhe von e) durch den Samen der Kiefer.

- a Samenschale —
b Samenhaut — c Eiweißkörper — d Knößchen — e die Keimblätter —
f das Würzelchen.

Samenhaut (oder den Samenhäuten) (Fig. 13. a und b) und dem Kern (Fig. 13. c—f); der letztere besteht entweder aus dem Embryo allein (Fig. 13. d—f), oder es findet sich außer diesem noch der Eiweißkörper, albumen (Fig. 13. c). Die Abbildung stellt den Samen von *Pinus sylvestris* vor im Längsschnitt und im Querschnitt, den letztern in der Höhe der Keimblätter bei e, — beide Male vergrößert.

Die Samenhäute finden sich meist in doppelter Lage; die äußere ist gewöhnlich hart und wird deshalb oft Samenschale, testa, genannt, auch zeigt ihre Oberfläche verschiedene Entwicklungsformen; die innere Haut dagegen überkleidet allermeist den Kern als ein feines, hell oder bräunlich gefärbtes, abgesonderetes Häutchen, tegmen.

Ein Eiweißkörper findet sich in den Samen der Waldbäume nur teilweise; die Nadelhölzer haben einen solchen ohne Ausnahme; von den Laubhölzern aber sind nur wenige mit einem solchen ausgestattet, z. B. *Fraxinus*, *Evonymus*. Charakteristisch ist für diese Holzarten, deren Samen einen Eiweißkörper haben, daß das Keimpflänzchen auch noch längere Zeit nach der Keimung den Samen auf der Spitze trägt, um die im Albumen enthaltenen Nahrungsstoffe für sich nutzbar zu

machen. Die Lage des Eiweißkörpers im Kern ist wechselnd, meist aber zentral.

Im Samen eingeschlossen liegt der Embryo; man versteht darunter die Anlage der künftigen Pflanze, welche sich aus dem Samen entwickeln soll; der Embryo besteht aus dem Federchen, Knößchen, plumula (Fig. 13. d), den Keim- oder Samenblättern (Fig. 13. e), Samenlappen cotyledones, und dem Würzelchen, radicula (Fig. 13. f).

Von diesen Theilen hat das Würzelchen die geringste Bedeutung. Bei der Keimung erscheint es zuerst an der Oberfläche des Samens als der sogenannte Sporn; wird es auch abgebrochen, so ist doch für das Gedeihen der Pflanze so gut wie nichts zu fürchten. Schon wichtiger sind die Kothyledonen, da sie für die eiweißlosen Pflanzen die Vorräte an notwendigem Nahrungsstoff aufgespeichert haben; die größte Bedeutung aber hat das Federchen, denn wenn es nur in geringem Grade beschädigt ist, kann der Tod des Samens die Folge sein. Wie sich diese drei Theile in physiologischer Beziehung verhalten, so ist es ähnlich auch in systematischer Hinsicht.

Das Würzelchen hat in systematischer Beziehung wenig Bedeutung. Bei der Entwicklung der Keimpflanze bildet es sich zu der senkrecht in den Boden eindringenden, mehr oder weniger sich verästelnden Pfahlwurzel aus. Bei einer großen Klasse von Pflanzen aber (Monokothyledonen) verkümmert es und an seiner Stelle entsteht ein dichter Kranz sich nicht verästelnder, gleichdicker Nebenwurzeln.

Die Kothyledonen sind für die Erkennung der Art schon von größerer Bedeutung:

Ihrer Form nach unterscheidet man Samenlappen und Samenblätter. Erstere sind unförmlich, dick und fleischig, Quercus, letztere dagegen mehr von blattartiger Bildung, Fraxinus. Ihre Zahl ist wechselnd; bei den Laubhölzern sind es immer zwei, desgleichen bei Juniperus, Taxus, bei den übrigen Nadelhölzern aber mehr, am häufigsten fünf bis neun; sie stehen immer auf gleicher Höhe.

Nach diesen Merkmalen hat man jene Abtheilung der Pflanzen Dikotyledonen, diese aber Polykotyledonen genannt. Einen bestimmten Gegensatz zu beiden bilden die Monokotyledonen mit Einem Samenlappen, wohin die Gräser, Palmen &c. zu zählen sind. Bei *Aesculus* sind beide Kotyledonen so verschlungen, daß sie nie auseinanderkommen können, bei anderen verkümmert der eine manchmal, aber gleichwohl zählen diese beiden Pflanzengruppen zu der ersten Klasse. Bei den meisten Pflanzen treten die Samenlappen aus Anlaß der Keimung über die Erde hervor; bei einzelnen aber bleiben sie regelmäßig unter derselben; *Quercus*, *Juglans*.

Außer den erwähnten Merkmalen ist noch anzuführen, daß manche Samen einen Mantel, arillus, haben, wie *Taxus*, *Evonymus*; andere sind dicht mit Haaren besetzt, *Salix*, *Populus*, welche sich hier durch Auflösung der äußern Samenhaut bilden und als Flugapparat dienen; der Same von *Clematis* trägt einen Schwanz.

Weiter ist noch darauf aufmerksam zu machen, daß die Zahl der Samenknospen in der Blüte mit der Zahl der Samen in der Frucht häufig nicht übereinstimmt, indem die Zahl der letzteren oft erheblich kleiner ist. Durch die Bildung einer Mehrzahl von Eiern will eben die Natur für die sichere Fortpflanzung der Art sorgen; so finden sich in der Blüte der Eiche deren sechs, je zu zweien in drei Fächern, und regelmäßig kommt nur ein einziges zur Befruchtung; ähnlich ist es bei *Castanea*, welche über zehn zeigt. Kommen statt Einem Ei deren zwei zur Entwicklung, so entstehen daraus die sogen. Bielliebchen, *Amygdalus*, *Prunus*.

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, *cirrus* u.

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.

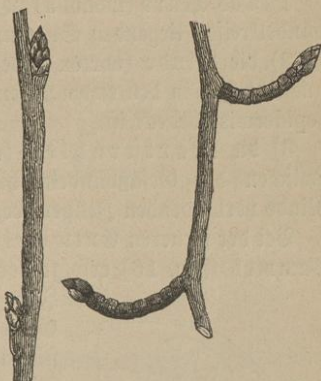


Fig. 14.

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

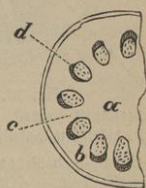


Fig. 15.

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

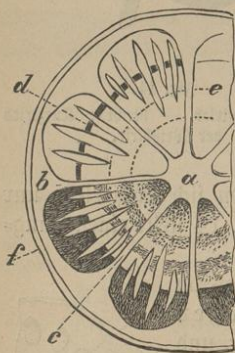


Fig. 16.
Querschnitt eines dreijährigen
dikotylen Holzstammes.

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,

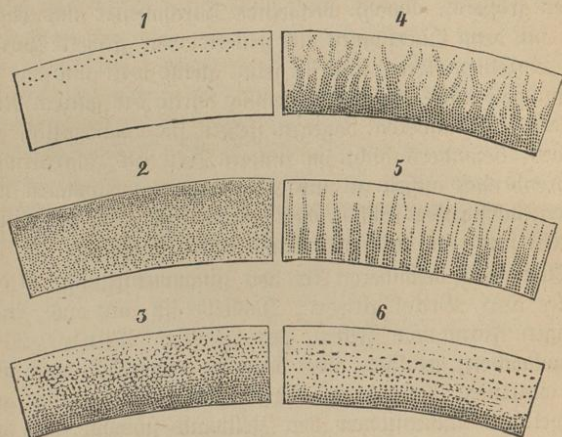


Fig. 17. Jahresringteile.

1 Fichte mit Harzgängen — 2 Weide mit gleichmäßig verteilten, feinen Gefäßen — 3 Walnußbaum mit isolierten — 4 Silke Kastanie mit dendritisch verbundenen — 5 Eiche mit strahlig verbundenen — 6 Alnus 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. Öfters 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 Fort-
pflanzung der Bäume ist, doch für die systematische Botanik
ohne Bedeutung.

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

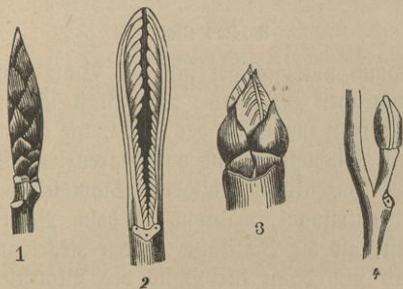


Fig. 18. Knospen.

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 Ver-
schiedenheiten: 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 konfav; 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; nadel förmig, *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.

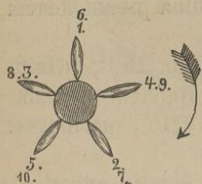


Fig. 20. Stengel mit Blättern, von oben gesehen.
Divergenz $\frac{2}{5}$.

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

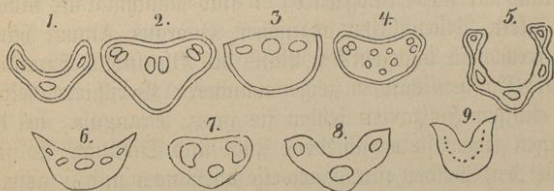


Fig. 21. Blattnarben.

- 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.

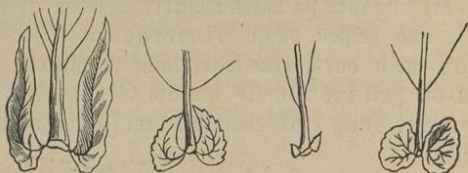


Fig. 22. Nebenblätter mehrerer Weidenarten.

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-

pflanze abstammen; ferner diejenigen, welche einander so ähnlich sind, daß man eine solche gemeinschaftliche Abstammung annehmen kann.

Ist man in dieser Hinsicht etwa im Zweifel, so kann man solchen öfters durch die Kultur beseitigen. Läßt sich dabei irgend eine Pflanzenform, indem man unter Umständen mehrere Generationen zuhilsenimmt, in eine andere, sicher bestimmte überführen, so ist damit der beste Beweis geliefert, daß jene Form nur eine Abart, Varietät und keine gute Art ist. Sät man z. B. den Samen der Blutbuche, so erhält man gewöhnliche Buchen und Blutbuchen nebeneinander und schließt daraus, daß diese letztere Form nur eine Abart der erstern ist. Von Vielen wird behauptet, von Vielen widersprochen, daß in ähnlicher Weise die Legfornie nach und nach auf die gemeine Kiefer zurückführbar sei.

Aus derartigen Kulturproben kann man ferner erkennen, daß unter Umständen auch die Varietäten eine gewisse Beständigkeit besitzen und sogar durch Samen fortgepflanzt werden können, daß man also auch bei Anwendung des besprochenen Mittels immerhin vorsichtig sein müsse, um nicht in Trugschlüsse zu verfallen. Derartige Zurückführungen auf die Urform gelingen nicht immer so leicht, wie bei der Blutbuche, nämlich nicht immer durch eine einzige Ausfaat. Wo aber mehrere Ausfaaten notwendig sind und zwischen der Keimung und der Samentragzeit Jahrzehnte vergehen, wie bei den Holzgewächsen, da ist die Lösung derartiger Fragen besonders schwierig.

Unter Abart kurzweg begreift man eine jede Form, welche von derjenigen Pflanze, die den Samen dazu geliefert hat, zwar abweicht, sich aber unverändert nie durch Samen, sondern nur durch Teilung fortpflanzt. Bei der Bezeichnung unterscheidet man sie als eigentliche Varietäten, z. B. *Fraxinus excelsior*, var. *simplicifolia*, mit ungefiederten Blättern, während die beständigen Varietäten als *Unterarten*, *subspecies*, behandelt werden, z. B. *Fagus sylvatica atropurpurea*.

Die Entstehung der Varietäten erklärt sich theils durch die Kultur, welche auch bei den Holzarten sich vielfach beteiligt hat, indem sie z. B. die in Gärten häufigen hängenden Formen, diejenigen mit geschefften, krausen, geschlitzten Blättern u. erzeugte; theils durch länger fort-dauernde eigenthümliche Einflüsse vonseiten des Bodens, der Lage und des Klimas. Gerade in den letzteren Fällen können die Entscheidungen darüber schwierig werden, welche Formen alle zu Einer Spezies zu rechnen sind und ob überhaupt nicht die einzelnen Arten derselben Gattung allmählich in einander übergehen, oder wenigstens manchmal übergehen können.

Für die Beschreibung und Bestimmung der Art sind die folgenden Merkmale von besonderer Wichtigkeit: Am meisten die Form der einzelnen Pflanzenteile, obwohl auch in dieser Hinsicht oft störende Veränderlichkeit zu bemerken ist, z. B. bei den Blättern von *Morus*; sehr konstant ist die relative Größe, während die absolute so wenig Wert hat, als die Färbung, als Geruch und Geschmack; die Form unscheinbarer Teile ist oft beständig und wird dadurch von Bedeutung, wie diejenige der Sägezähne, der Blattspitze, der Dornen, Stacheln u., auch ist die Stellung dem Wechsel selten unterworfen.

Während die „Art“ für die Einteilung der Pflanzen gewissermaßen die Einheit bildet, versteht man unter Gattung eine Mehrzahl von Spezies, welche unter einander in Beziehung auf alle Organe eine große Ähnlichkeit zeigen. Immerhin ist die Aufstellung von mehr oder weniger Gattungen ziemlich willkürlich und in den einzelnen Fällen der Grad der Ähnlichkeit sehr wechselnd: Bei *Salix* sind alle Arten sehr übereinstimmend, weitaus nicht so bei *Pinus*.

Bei der Bildung der Gattungen richtet man sich hauptsächlich nach den Befruchtungsorganen und legt einen eben so großen Wert auf Frucht und Samen, als auf die Blüte; erst wenn diese weniger scharf geschieden sind, werden die Vegetationsorgane zu Rate gezogen. Daraus folgt, daß

bei verschiedenen Gruppen des Pflanzenreichs auch verschiedene Organe zur Bildung einer Gattung benutzt werden; je größer die Zahl von Arten, welche Einer Gattung zugehören, desto eher läßt sich die Aufstellung neuer Genera rechtfertigen.

Die botanische Benennung geschieht in der Art, daß immer erst der mehreren Arten gemeinschaftliche Gattungsname vorangesezt wird und diesem dann die der einzelnen Art ausschließlich zukommende Bezeichnung folgt; *Betula* heißen z. B. die Birken alle, mit *B. alba* bezeichnet man die Weißbirke.

Im Weiteren wird dann eine Mehrzahl von Gattungen zu einer Familie zusammengefaßt. Zu einer Familie pflegt man alle diejenigen Gattungen zu rechnen, welche eine große Ähnlichkeit unter einander haben; bei einigen fällt diese Übereinstimmung sehr in die Augen (Pappeln und Weiden, Birken und Erlen), bei anderen müssen nähere Untersuchungen angestellt werden, um sie herauszufinden: Apfelbaum, Rose und Himbeere; Ulme, Maulbeer- und Zürgelbaum.

Auch bei der Bildung der Familien geht man nach verschiedenen Grundsätzen zu Werk. Es wird dabei in der Regel der größere Wert den Fruktifikationsorganen zugeschrieben; Samen und Embryo sind Charaktere der ersten Ordnung; von den Vegetationsorganen werden hauptsächlich die Blätter beachtet. Die Stellung der Organe zu einander, ihre Insertion und Verwachsung sind immer von großer Bedeutung. Übrigens sind diese Grundsätze keineswegs so festgestellt, daß eine Verschiedenheit der Ansichten dadurch ausgeschlossen wäre; die letztere ist im Gegentheil sehr groß und der Grund, warum so vielerlei Systeme und Einteilungsweisen aufgestellt werden konnten. Im allgemeinen muß jedenfalls von einer richtig gebildeten Familie verlangt werden, daß die ihr zugewiesenen Gattungen in ihren wesentlichen Organen mit einander übereinstimmen.

Bezüglich der verschiedenen Pflanzensysteme unterscheidet man gewöhnlich natürliche und künstliche. Beim natürlichen System reihen sich die Pflanzen — in Familien zusammengeordnet — nach ihrer Verwandtschaft an einander; die künstlichen Systeme dagegen gründen ihre Einteilung mehr auf Zufälligkeiten, wodurch verwandte Pflanzen oft weit aus einander gerissen werden, solche dagegen nahe beisammen stehen können, welche einander im ganzen sehr unähnlich sind.

Von den natürlichen Systemen hat dasjenige der beiden Franzosen Jussieu die größte Verbreitung gefunden. Der ältere, Bernhard de J. (1699—1777), ist als der Vater des Systems anzusehen, welches erst 1774 von dem Neffen A. Laurent de J. (1748—1836) in teilweise verbesserter Form, wie sie unten näher beschrieben ist, bekannt gemacht wurde. Das beste künstliche System rührt von dem Schweden Karl v. Linné (1707—1778) her.

Nach dem System von Jussieu werden die sämtlichen Pflanzen in folgender Weise eingeteilt:

A. Acotyledones 1. Kl.

B. Monocotyledones

1. hypogynische Staubgefäße 2. —
2. perigynische Staubgefäße 3. —
3. epigynische Staubgefäße 4. —

C. Dicotyledones

1. Blütenhülle einfach (Perigon) oder fehlend.
 - a) epigynische Staubgefäße 5. —
 - b) perigynische Staubgefäße 6. —
 - c) hypogynische Staubgefäße 7. —
2. Blütenhüllen doppelt (Kelch und Korolle).
 - a) Korolle einblättrig
 - α. hypogynische Korolle 8. —
 - β. perigynische Korolle 9. —
 - γ. epigynische Korolle

- aa) Staubbeutel verwachsen 10. Kl.
 bb) Staubbeutel frei 11. —
- b) Korolle vielblättrig
 α. epigynische Staubgefäße 12. —
 β. hypogynische Staubgefäße 13. —
 γ. perigynische Staubgefäße 14. —
3. Diclinales irregulares 15. —

In diese Klassen verteilen sich die forstlich wichtigen Familien in folgender Weise: Es stehen in der Klasse 15 die Cupuliferen, Betulaceen, Salicineen, Coniferen.

- " 14 Rosifloren, Rhamneen.
 " 13 Acerineen, Tiliaceen, Papilionaceen.
 " 12 Corneen, Großularieen.
 " 11 Baccinieen, Caprifoliaceen.
 " 9 Ericineen.
 " 8 Aquifoliaceen, Oleaceen.
 " 7 Urticeen.

In anderer Weise teilen die Botaniker de Candolle und Endlicher die Pflanzen ein und zwar:

de Candolle	Endlicher
Cellulares aphyllae, foliosae	Thallophyta u. Cormophyta
Endogenae cryptogamae	Acrobrya
Endogenae phanerogamae	Cormophyta Amphibria
Exogenae	Cormophyta Acramphibria

Man erkennt hieraus, daß diese zwei natürlichen Systeme von dem zuerst genannten Jussieuß im wesentlichen nicht abweichen, wie es denn genau betrachtet auch nur ein natürliches System geben kann.

Das sogen. künstliche System von Linné gründet sich vorzugsweise auf die Art und Weise, wie die Staubgefäße auftreten; erst in zweiter Linie wird der Stempel beachtet. Man hat es auch das Sexualsystem genannt. Es stehen die Pflanzen mit Zwitterblüten voran und zwar in

Klasse 1—10 solche mit 1—10 freien, gleich langen (Ausnahme z. B. bei *Aesculus* in der siebenten Klasse) Staubgefäßen. Bei

Kl. 11 wechselt die Zahl zwischen 12 und 20. In

Kl. 12 und 13 sind es über 20; dort ist die Insertion perigynisch, hier hypogynisch.

Kl. 14 und 15 haben 4 und 6 freie Staubgefäße, deren relative Länge Beachtung findet.

Kl. 16—20 zeigen verschiedene Verwachsungen; bei 16—18 sind die Staubfäden zu einem, zwei und mehr Bündeln verwachsen, bei 19 bezieht sich die Verwachsung auf die Staubbeutel, während bei 20 Staubgefäße und Stempel verwachsen sind.

Kl. 21 bis 23 enthält sämtliche Pflanzen mit getrenntem Geschlecht; bei 21 sind männliche und weibliche Blüten auf Einem Baum, bei 22 ist dies nie der Fall und bei 23 stehen neben beiden auch noch Zwitterblüten; die letztere Klasse ist später unter die übrigen verteilt worden.

Kl. 24 endlich enthält im Gegensatz zu den bisherigen Phanerogamen, den offenbar blütigen Pflanzen, die Kryptogamen, ohne eigentliche Blüten; Pilze, Flechten, Moose, Farne etc.

Allerdings hat Linné sein System nicht konsequent durchgeführt, aber eben darauf beruht zumteil seine große Brauchbarkeit; nur dadurch wurde es möglich, die natürlichen Gruppen, welche sich in der Pflanzenwelt finden, zu erhalten. So haben z. B. einige Arten von *Evonymus* vier, andere fünf Staubgefäße, alle aber stehen in der fünften Klasse; bei einigen Gattungen aus der Familie der Papilionaceen (*Genista* etc.) findet sich einbrüderige Verwachsung der Staubgefäße, gleichwohl stehen alle in der 17. Klasse mit Zweibrüderigkeit.

Die einzelnen „Klassen“ sind von Linné wieder in „Ordnungen“ getrennt worden und waren dabei im Wesentlichen die folgenden Merkmale bestimmend: Für Kl. 1—13 ist die Anzahl der Griffel oder Narben zu beachten; reicht

die Verwachsung des Ovariums bis an die Narbe, so ist die Pflanze monogynisch; die Zahl der Karpelle wird nicht berücksichtigt.

Nr. 16—18 werden nach der Zahl der Staubgefäße geteilt.

Bei Nr. 21 und 22 sind die Ordnungen nach den Staubgefäßen eben so bestimmt, wie die vorausgegangenen Klassen.

Unter die Klassen und Ordnungen des Linnéschen Systems verteilen sich diejenigen Gattungen, welche deutsche Holzpflanzen enthalten, folgendermaßen:

- | | |
|------------------|---|
| II Diandria, | Monogynia: Ligustrum, Syringa, Fraxinus. |
| IV Tetrandria, | Monogynia: Cornus.
Tetragynia: Ilex. |
| V Pentandria, | Monogynia: Lycium, Lonicera, Evonymus, Rhamnus, Ribes, Hedera.
Digynia: Ulmus, Celtis.
Trigynia: Rhus, Staphylea, Tamarix, Viburnum, Sambucus. |
| VI Hexandria, | Monogynia: Berberis, Loranthus. |
| VII Heptandria, | Monogynia: Aesculus. |
| VIII Octandria, | Monogynia: Acer, Erica, Vaccinium, Daphne. |
| X Decandria, | Monogynia: Ledum, Andromeda, Arbutus, Cercis, Rhododendron. |
| XII Icosandria, | Monogynia: Philadelphus, Prunus.
Di- — Pentagynia: Crataegus, Mespilus, Cotoneaster, Pyrus, Cydonia, Aronia, Sorbus, Spiraea.
Polygynia: Rosa, Rubus. |
| XIII Polyandria, | Monogynia: Tilia.
Di- — Polygynia: Clematis Atragene. |
| XVII Diadelphia, | Decandria: Robinia, Ulex, Spartium, Genista, Cytisus, Colutea, Coronilla. |

XXI Monoecia,

Diandria: Pinus.

Tetrandria: Buxus, Morus, Alnus.

Pent- — Polyandria, Juglans, Fagus, Castanea, Quercus, Corylus, Carpinus, Ostrya, Betula.

XXII Dioecia,

Diandria: Salix.

Triandria: Empetrum.

Tetrandria: Hippophaë, Viscum, Myrica.

Pentandria: Juniperus, Taxus.

Octandria: Populus.

Monadelphica: Ephedra, Ruscus.

Besonderer Teil.

I. Abtheilung. Gymnospermae, Nacktsamige.

Fünfter Abschnitt.

Von den Nadelhölzern.

Coniferae, Strobilaceae, Acerosae.

Diese verschiedenartigen Bezeichnungen sind den einzelnen Merkmalen entnommen, welche diese streng gesonderte Pflanzengruppe von den übrigen trennt. Sie heißen „Nadelhölzer“ nach der eigentümlichen Blattform (Nadel), welche übrigens nicht bei allen Gattungen vorkommt, z. B. nicht bei *Sabina*, *Juniperus*, *Gingko*. Ferner nennt man sie Coniferen, Zapfenträger, nach der charakteristischen Form der Früchte, welche gewöhnlich als Zapfen (*conus*, *strobilus*) erscheinen; auch in dieser Hinsicht machen die eben genannten Gattungen und *Taxus* mit ihren Scheinbeeren eine Ausnahme. Endlich ist noch die Eigentümlichkeit, nach welcher sie harzige Säfte führen, Veranlassung zu dem in der Überschrift zuletzt genannten Namen gewesen.

Die Nadelhölzer haben schon bezüglich ihrer Blüte ihre besonderen gemeinschaftlichen Kennzeichen: Sie sind nämlich durchaus getrennten Geschlechts und in der Mehrzahl der

Fälle monöcisch, während bei den einheimischen Cupressineen und den Taxineen nur Zweihäufigkeit vorkommt. Die männliche Blüte bildet einen mehr oder weniger verlängerten Blumenboden (receptaculum), an dessen Spindel die Antheren in großer Zahl angeheftet sind; bei der weiblichen Blüte stehen die nicht geschlossenen Scheinkarpelle meist in der Achsel von Deckblättern und tragen gewöhnlich zwei Eier. S. 23.

Auch im Habitus zeigen die Nadelhölzer, soweit sie baumartig sind, ganz besondere Merkmale: Der Stamm ist viel vollkommener entwickelt, als bei den Laubhölzern, er hält auch im Alter bis in die Spitze der Krone aus, ist sehr lang, rund, vollholzig, gerade und schaftrein, namentlich wenn er von Jugend an im Schlusse erwachsen ist. Die Krone ist oft lang, meist aber von geringem Durchmesser und immer von verhältnismäßig schwachen, häufig quirlförmig gestellten Ästen gebildet. Mit Ausnahme der Lärche sind alle deutschen Nadelholzgebäude wintergrün; die Bewurzelung ist im ganzen minder tief.

In wirtschaftlicher Beziehung besitzen die Nadelhölzer mancherlei Vorzüge: Den Laubhölzern gegenüber sind sie im allgemeinen genügsamer, sowohl hinsichtlich des Klimas, als des Bodens und der Lage; sie erhalten nicht nur die Bodenkraft, sondern erhöhen sie oft sehr rasch, lassen sich im ganzen leicht verjüngen, liefern dabei viel und feiner Formen und inneren Eigenschaften halber wertvolles Nutzholz; da dasselbe in verhältnismäßig kurzer Zeit erwächst, so ist der finanzielle Erfolg der Nadelholzwirtschaft in der Regel erheblich größer als beim Laubholz. Außerdem liefern die Nadelhölzer auch noch einige, von anderen Holzarten nicht zu gewinnende Nebenprodukte.

Von den inneren Eigenschaften des Holzes der Nadelbäume ist hauptsächlich Folgendes zu sagen: Die harzigen Bestandteile, welche das Holz der Coniferen namentlich im Alter und am meisten bei den Kiefern und der Lärche auszeichnen, steigern seine Dauer wesentlich;

sonst ist es sehr tragfähig, ohne allzugroßes eigenes Gewicht zu besitzen, es ist deshalb für Bauzwecke sehr gesucht, aber in besseren Qualitäten besonders als Werk- und Sägeholz vielfach benützt. Als Brenn- und Kahlholz steht es den weichen Laubhölzern meist voran, und oft ist das Stockholz zu diesen Zwecken besonders geeignet.

Auf der andern Seite zeigen die Nadelhölzer allerlei wirtschaftliche Nachteile: Vor allem ist darauf hinzuweisen, daß die Sicherheit der Erträge eine kleinere ist, als bei den Laubhölzern, insofern die Nadelhölzer von Jugend auf und bis ins Alter schädlichen äußeren Einflüssen in hohem Grade ausgesetzt sind, vorzüglich Insekten, Feuer, Schnee, Drost, Wind, Fäulnis und dergleichen. Erlittene Beschädigungen heilen sie weniger leicht aus; Ausschlagfähigkeit mangelt ihren Stücken vollkommen.

Hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung zeigen die Nadelhölzer ebenfalls besondere Eigentümlichkeiten: Dieselbe ist bei den geringen Ansprüchen an den Standort groß, vorzüglich in den höheren Lagen der Gebirge und im Norden; in beiden Fällen gehen die Nadelhölzer bis an die Baumgrenze; in südlichen Gegenden sind sie meist nur auf Gebirgen zu suchen. Ihr Auftreten ist bei den einzelnen Arten sowohl, als in der Mischung unter einander ein geselliges, d. h. die Nadelhölzer setzen für sich ausgedehnte Wälder zusammen.

Nach den botanischen Unterschieden werden die in Deutschland einheimischen Nadelhölzer in drei Unterfamilien eingeteilt: Die Abietineae schließen die sämtlichen Nadelholzbäume, welche Gegenstand forstwirtschaftlicher Kultur sind, ein; die Cupressineae sind durch den Wacholder, die Taxineae durch die Eibe vertreten.

Im Weiteren unterscheiden sich diese drei Familien dadurch, daß bei den Abietineen die Staubgefäße zweifächerig und die Schuppen des weiblichen Kätzchens bei der reifen Frucht trocken sind, auch nicht mit einander verwachsen;

diese Schuppen tragen bis dahin zwei meist geflügelte Samen, welche aus umgekehrten Samenknospen entstehen.

Die Cupressineen haben den Samenstaub in vier abgesonderten Schläuchen eingeschlossen, welche am untern Rande der schildförmigen Schuppe angeheftet sind; die Samenknospen stehen aufrecht, die Karpelle bleiben saftig und verwachsen zu einer mehrsamigen Scheinbeere.

Bei den Taxineen endlich stehen die einfächerigen Antheren büschelförmig auf einer verlängerten Spindel, die weiblichen Blüten bestehen aus einem einzigen aufgerichteten Ei, aus dessen Umhüllung später ein saftiger Samenmantel sich entwickelt, welcher den nußartigen Samen von unten her einschließt.

Zu der Familie der Abietineen zählt vorzugsweise die Gattung *Pinus* im weitern Sinne; dieselbe ist in mehrere Untergattungen getrennt worden:

- Picea*, die Fichten;
- Abies*, die Tannen;
- Larix*, die Lärchen;
- Pinus*, die Fichten oder Kiefern.

Diese vier Gattungen lassen sich hauptsächlich durch folgende Kennzeichen von einander unterscheiden: Die männlichen Blüten stehen nur bei *Pinus* gehäuft, sonst vereinzelt; bei dieser Gattung sind außerdem die Blätter nicht einzeln stehend, sondern in der Mehrzahl, zwei bis fünf, zusammengestellt; die Zapfenschuppen sind nach außen verdickt.

Larix hat sommergrüne, an jungen Trieben einzeln, sonst in reichen Büscheln stehende Nadeln.

Bei *Abies* sind dieselben breit, an den Seitentrieben in der Jugend kammförmig gestellt; die reifen Zapfen stehen aufgerichtet und zerfallen nach der Reife, so daß nur die Spindel mit dem Baume in Verbindung bleibt.

Die Nadeln von *Picea* sind auf dem Querschnitte vierkantig, ringsum gestellt; die Zapfen nehmen gleich nach der

Befruchtung eine hängende Lage an und fallen, nachdem sie den Samen haben ausfliegen lassen, ganz vom Baume ab.

1. Die Fichte, Kottanne, *Pinus picea*, Du Roi.

(*Pinus abies*, Linné; *Picea excelsa* Link.)

Die Blüte und Frucht: Die Blütezeit fällt in den Monat Mai, die Fruchtreife in den Oktober (Fig. 23).

Die männlichen, vor der Ausschüttung des Samenstaubs schön rot gefärbten Blüten stehen vereinzelt zwischen den



Fig. 23. Die Fichte.

1 Männliche Blüte — 2 Weibliche Blüte — 3 Karpellarblatt von oben, mit den beiden Samenknochen — 4 Dazugehöriges Deckblatt (3 und 4 in zweifacher Vergrößerung) — 5 Der reife Zapfen — 6 Eine Schuppe desselben von oben gesehen, mit den beiden geflügelten Samen — 7 Das zugehörige Deckblatt — 8 Ein benadelter Zweig mit spärlichen männlichen Blüten — 9 Die vergrößerte Nadel der Keimpflanze — 10 Keimling bei gerader und umgekehrter Lage des Samens im Boden — 11 Durchschnitt einer Nadel siebenfach vergrößert. Maßstab, wo nichts besonderes bemerkt ist, $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe.

Nadeln der vorjährigen Triebe, die weiblichen an den Spitzen derselben, aber nur im Gipfel und am äußern Ende stärkerer Äste. Die letzteren sind vor der Bestäubung aufgerichtet, und die von kleinen, nicht fortwachsenden Deckblättern gestützten, ebenfalls schön rot gefärbten Karpelle zurückgeschlagen. Bald nach der Befruchtung aber schließen sie sich an einander an und der ganze Zapfen wird nun hängend. Ist er reif, so zeigt er keine verdickten Schuppen; am obern Rande sind sie meistens abgebissen. Der Same fliegt in den ersten Monaten des folgenden Jahres gewöhnlich bei Ostwind ab und behält seine Keimkraft nothdürftig drei bis vier Jahre.

Der Fichtensame ist am leichtesten mit demjenigen der Fichte zu verwechseln, indem er sowohl der Form, als der Größe nach mit demselben fast ganz übereinstimmt (Fig. 24); er ist aber in der Farbe verschieden: Bei der Fichte ist er durchaus rostfarbig, bei der Kiefer dagegen schwärzlich oder vielmehr schwarz marmoriert, was schon mit bloßem Auge, noch besser mit der Lupe zu erkennen ist. Viel leichter ist die Unterscheidung bei dem noch geflügelten Samen: Bei der Fichte überzieht die Substanz des Flügels die ganze untere Seite des Samens, so daß bei vorsichtiger Entfernung des letztern eine napfförmige Vertiefung übrig bleibt; bei der Kiefer hingegen läuft die Flügelhaut nur an den Nähten des Samens fadenförmig herunter, so daß der letztere vom Flügel gleichsam zangenförmig gefaßt ist, und in diesem eine öhrartige Öffnung erscheint, wenn jener sorgfältig weggenommen worden ist.

Das Verhalten der jungen Fichte bei und nach der Keimung: Einige Wochen nach der Aussaat keimt der Same mit 5 bis 9 hinfalligen Keimblättern, und bald darauf entwickelt sich ein kurzer, sich nicht verästelnder Längentrieb,



Fig. 24.

Links: Fichtensame
und
zugehöriger Flügel;
rechts: desgleichen von
der Kiefer.

mit vierzeilig gestellten, leicht sägezahnigen Nadeln; dieses Merkmal ist übrigens nur bei ganz heller Beleuchtung, besser unter der Lupe zu erkennen. Unter günstigen Verhältnissen zeigt sich der erste Astquirl an der Basis des Längentriebs im dritten Jahr; zwischen den Quirlen bilden sich Äste und stehen vereinzelt. Die Bewurzelung geht auf gut gelockertem Boden gleich im ersten Jahre ziemlich tief, bleibt aber auf festem Grund stark zurück. Dem entsprechend ist das Wachstum im letztern Fall auch ziemlich langsam und die Beschädigung durch Unkraut, Hitze oder Barfrost um so häufiger; auf gebautem, oder von Natur lockerem Boden ist die Entwicklung so rasch, daß in wenigen Jahren halbmeterhohe Pflanzen unschwer gezogen werden können.

Bezüglich der weiteren Entwicklung der jungen Fichte ist Folgendes zu sagen: Wenn ein junger Fichtenbestand sich schließt, oder wenn die einzelne Pflanze durch tief angelegte Beastung nur ihren Fuß einmal kräftig beschattet, so fängt der Längenwuchs an, sich rasch und mächtig auszubilden; am stärksten ist er durchschnittlich zwischen dem 30. und 50. Altersjahre. Mit dem 60. bis 80. beginnt die Samentragfähigkeit allgemein; da wo nur Brennholz erzeugt werden soll, setzt man die Haubarkeit gewöhnlich etwa aufs 80. Jahr, während sie, wenn es sich um Nutzholzerziehung handelt, aufs 100., seltener aufs 120. Jahr hinausgerückt wird, — letzteres des dort langsameren Wachstums wegen hauptsächlich im Gebirge. Im allgemeinen halten sich übrigens bei so hohem Umtrieb die Bestände schlecht geschlossen, weil es von Jugend an der Gefahren zu viele sind, welche verderbliche Einflüsse ausüben und früher oder später Lücken veranlassen.

Die flache Bewurzelung schon vom ersten Stangenholzalter an ist ein charakteristisches Merkmal der Fichte.

Geographische Verbreitung der Fichte: Die Fichte ist im allgemeinen ein Baum des Gebirgs und des höhern Nordens; sie geht in beiden Fällen bis zur Baumgrenze, in den Alpen bis zu 1800 m und mehr; die im

größten Teil des Jahres dunstige Gebirgsluft erhält sie bis ins hohe Alter frohwüchsig und gesund, und läßt sie auch mit minder gutem Boden und mit trockenen Lagen vorliebnehmen. Bringt man sie von da in die Tiefebene, so zeigt sie auf feuchtem, trockenem Boden und in der Jugend häufig ein sehr üppiges Wachstum, hört aber oft schon mit dem 70., 80. Jahre zu gedeihen auf und liefert bei der endlichen Benutzung ein schwammiges, schlechtes Holz, wenn solches nicht vielleicht schon auf dem Stocke anbrüchig (rotfaul) geworden ist. Unter einer Meereshöhe von 350—450 m sollte sie in Süddeutschland nicht im großen zum Anbau kommen, jedenfalls nur in feuchtem Boden und in kühler Lage, andernfalls stockt sie im Wuchs frühzeitig und dauernd. In Nordostdeutschland steigt sie in die Ebene herab, und geht mit gutem Erfolg bis an die Meeresküste.

Die Anforderungen der Fichte an den Standort: Sind Lage und Klima entsprechend, so kommt es auf die mineralische Zusammensetzung des Bodens weniger an; ist derselbe kalkhaltig, oder bindend, oder besonders fruchtbar, so stellt sich in der Tieflage gerne und frühzeitig Rotfäule ein; geringe Tiefe ist ausreichend, in trocken-warmer Luft nachhaltige Bodenfrische notwendig; den üppigsten Wuchs findet man gewöhnlich auf Urgebirge, aber ein kaum minder freudiges Gedeihen auch auf verschiedenen Schichten der Flößformationen.

Die Bewirtschaftung der Fichte: Am häufigsten wird die Fichte im schlagweisen Hochwald bewirtschaftet; sie tritt in solchem auf ausgedehnten Strecken rein auf; für Mischungen ist sie sehr geeignet, weil sie vermöge ihrer kräftigen Beschattung und ihres reichlichen Nadelabfalls die Bodenkraft nachdrücklich wahrt, bezw. bessert, auch wegen ihres langsameren Wuchses in der Jugend den ihr beizumischenden Lichtbäumen einen willkommenen Vorsprung gewährt, ohne selbst anfänglich viel von ihnen zu leiden.

Trotz der sonst großen Gefahren vonseiten des Windes paßt sie auch zum Fehmelbetrieb, da sie durch den freieren

Stand, welcher ihr hier von Jugend auf gesichert ist, sich gegen jenen Nachtheil schützt und die Eigenschaft besitzt, auch nach längerer, nicht allzustarker Beschattung sich allmählich wieder zu erholen und noch lange wüchsig zu bleiben.

Bei der Schlagführung in Fichtenwäldungen ist in erster Linie die Windgefahr zu beachten, aus diesem Grunde auch Kahlschlagbetrieb fast allgemein; wo Dunkelschlagwirtschaft stattfindet, wird immer eine Form gewählt, bei welcher dem einzelnen Baum nie eine zu stark vereinzelte Stellung gegeben wird, wie bei den sogen. Absäumungen, bei welchen nach vorausgegangenem Vorhieb und alsdann eingetretener Besamung der Abtriebschlag — früher oder später — ohne weitere Richtungen nachfolgt.

Sehr häufig ist aber die natürliche Verjüngung etwa mit Ausnahme von frischem, lockerem Sandboden grundsätzlich aufgegeben worden, weil die junge Pflanze ihrer langsamen Entwicklung wegen unter Unkraut, Barfrost u. oft viel zu leiden hat und die jungen Aufwüchse übermäßig dicht zu werden pflegen. Bei der Kultur aus der Hand ist die Saat nur ausnahmsweise möglich, nur da, wo der Boden leicht und minder graswüchsig, auch die Lage angemessen ist; die Pflanzung dagegen ist sicher und leicht auszuführen, auch etwa noch als Büschelpflanzung mit zwei bis drei Pflanzen enthaltenden Büscheln dort zu empfehlen, wo die überzähligen Stangen frühzeitig als Kleinnußhölzer verwertet werden können und Schneeschaden nicht zu fürchten ist.

Bezüglich der Erziehung von Fichtenbeständen kann Folgendes gelten: Gewöhnlich stellen sich bei natürlichen Verjüngungen und Saaten viele Weichhölzer ein, welche, sofern sie nicht allzudicht stehen, zunächst nicht schaden und nur mit der Schere aufgeästet oder durchlichtet zu werden brauchen; später werden sie durch das Absegen der Fichtengipfel gefährlich und müssen herausgenommen werden, sobald dies eintritt. Stehen die Dickungen zu geschlossen, so sind sie so zu durchhauen, daß $\frac{1}{2}$ —1 m breite,

kahl abgetriebene Gassen mit etwa doppelt so breiten Streifen, welche unberührt bleiben, abwechseln. Die Durchforstungen können in jungen Jahren schwächer eingelegt werden, da wegen der Schattenliebe dieser Holzart auch bei dichtem Stande der Zuwachs noch gut bleibt, im übrigen aber der dichte Stand die Schaftreinheit wesentlich erhöht. Werden Ausästungen nötig, so sind die Äste nahe am Stamme und so abzunehmen, daß der Astwulst am Stamme verbleibt. Dies hat nicht mit dem Beil, sondern mit der Säge zu geschehen, nicht im Frühjahr (Harzfluß), sondern im Herbst.

Die Verwendung des Fichtenholzes: Obwohl die Vollholzigkeit bei der Fichte geringer ist, als bei den meisten anderen Nadelhölzern, wird ihr Holz für Bauholzzwecke doch allgemein verwendet, und als Säg- und Werkholz vielfach benutzt; sie eignet sich der Weißtanne gegenüber dazu um so besser, als die trockenen Äste, welche im frischen Holze verwachsen, bei der nachherigen Verarbeitung zu Brettern gewöhnlich nicht durchfallen. Als Brenn- und Kahlholz sind der Stock und die Äste am wertvollsten; die Brennkraft des Stammholzes steht zu derjenigen der Buche ungefähr wie 80 zu 100. Besonders fein- und gleich-jähriges Holz eignet sich zur Verarbeitung als Resonanzbodenholz; die Äste geben ein sehr dauerhaftes Flechtzaunmaterial.

Die bei der Fichte sich ergebenden Nebennutzungen: In früheren Zeiten war die Harznutzung von großer Bedeutung, wo aber die Holzpreise hoch sind, ist die mit der Harznutzung in Verbindung stehende namhafte Wertsverminderung des Stammes umsomehr in Betracht zu ziehen, als auch die früheren Harzpreise infolge reichlicher Zufuhren aus dem fernen Auslande wesentlich zurückgingen.

Die Rinde ist ein häufig angewandtes Gerbmittel, welches am besten von Stangen, so lange die äußere Schicht noch nicht trocken geworden, verwendet wird und in der Mischung mit Eichenrinde ein gutes Leder erzeugt; von älteren Stämmen ist sie ein geschätztes Brennmaterial.

Die kurz gehackten benadelten Zweige werden in manchen Gegenden als sogen. Reisz-, Hack- oder Schneidelfreu zum Vorteil von Land- und Forstwirtschaft verwendet.

Die Feinde der Fichte: Von Insekten werden ihr besonders gefährlich *Cureulio pini*, *hercyniae*, die Maifäse-larve, die Raupe mehrerer Wickler (*Tortrix hercyniana*, *dorsana*, *piceana*) und der Monne, *Bostrichus typographus* mit *chalcographus* und *lineatus*.

Graswuchs, Barfrost, Dürre, Wind und dergl. sind schon genannt, ebenso von Krankheiten die Rottfäule; Finken und Tauben werden oft auf den Saatbeeten durch Verbeißen der Keimlinge schädlich, Eichhörnchen, Muer- und Birkwild verbeißen die Knospen, Rotwild schält die Stangen; unter die verderblichsten Einflüsse endlich sind noch Schnee und Drost zu rechnen.

2. Die Weißtanne, *Pinus abies* D. R.

(*Pinus picea* L. *Abies pectinata* D. C.)

[Fig. 25.]

Ihren Namen hat die Weißtanne von den Blättern, da dieselben unterseits zwei weiße, vertiefte Linien tragen, und ferner von der langezeit, oft auch noch im aufgerissenen Zustande weiß bleibenden Rinde; *pectinata* heißt sie von den an den Seitentrieben besonders in der Jugend kammförmig gestellten Nadeln.

Die Blüte und Frucht. Die Blütezeit fällt einige Tage später, als bei der Fichte.

Die männlichen Blüten stehen dicht gedrängt in den Achseln der Nadeln vom vorjährigen Trieb, sind gelb von Farbe, an der Sonnenseite braunrötlich.

Die weiblichen finden sich fast nur im Gipfel älterer Bäume auf der Oberseite der vorjährigen Zweige, sind hellgrün oder grünlichgelb und aufgerichtet. Die Deckblätter sind viel mehr entwickelt als bei der Fichte, so daß zur Blütezeit die Karpelle gar nicht sichtbar werden, wenn man den Zapfen nicht zergliedert. Während die Deckblätter bei

der Fichte zur Blütezeit schon ihre größte Ausdehnung erlangt haben, wachsen sie bei der Tanne in einem Grade fort, daß ihre Spitzen noch am reifen Zapfen über dessen Oberfläche hervorragen und ihm dadurch das eigentümlich zierliche Ansehen verleihen. Beim Zerfallen desselben bleiben sie mit ihrer Schuppe in fester Verwachsung. Der Same ist groß, dreieckig, und von dem auffallend breiten Flügel nicht bloß auf der untern, sondern teilweise auch noch auf der obern Seite umhüllt. Der reife Zapfen ist fast vollkommen walzig



Fig. 25. Die Weißtanne.

1 Männliche Blüte — 2 Weibliche Blüte — 3 Ein Deckblatt derselben — 4 Ein Karpellarblatt mit den beiden Samentnospen (viermal vergrößert) — 5 Der ausgebildete Same mit dem Flügel — 6 Zapfenschuppe von unten mit dem Deckblatt zur Reifezeit — 7 Der reife Zapfen — 8 Spindel des zerfallenen Zapfens — 9 Beblätterter Zweig (die männlichen Blüten zu lang und nicht zahlreich genug) — 10 Die Keimpflanze im Herbst des ersten Jahres. Maßstab außer bei 4 $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe.

und oben meist etwas eingedrückt; seine Reifezeit fällt gewöhnlich in den Monat September; um diese Zeit zerfällt der Zapfen ganz, nur die Spindel bleibt auf dem Baum. Die Nadeln sind breit, an der Spitze ausgerandet.

Der Same der Weißtanne. Da derselbe sehr reich an ätherischen und fetten Ölen ist, so erhitzt er sich, zumal im frischen Zustande, außerordentlich leicht und verliert damit seine Keimkraft, welche auch im günstigen Falle nicht übers nächste Frühjahr hinüber dauert. Deshalb muß er lustig gelagert und fleißig gewendet werden; über Winter läßt man ihn am besten in ganzen, übrigens leicht zerfallenden Zapfen liegen; gegen das Frühjahr hin beneht man ihn mit Vorteil von Zeit zu Zeit mit Wasser, um ihn vor übermäßiger Austrocknung zu bewahren, sorgt aber durch öfteres Wenden dafür, daß die Ankeimung nicht erfolge, oder keine Schimmelbildung eintrete.

Die junge Weißtannenpflanze. Bei der Herbstsaat erscheint die Keimpflanze schon im März, mit dem Samen auf der Spitze; später entfaltet sie gewöhnlich fünf sternförmig gestellte Kothyledonen, welche die weißen Streifen auf der Oberseite tragen, und mehrere Jahre ausdauern; manchmal sind es nur vier; später aber entwickeln sich über den ersten, größeren Keimblättern ebensoviel Vegetationsblätter von geringeren Dimensionen; die Gestalt von beiden ist derjenigen der Nadeln ähnlich. Außer einer Gipfelknospe entwickelt sich dann im ersten Jahre in der Regel nichts mehr, im zweiten kommt diese letztere zur Entfaltung und bildet einen immer nur kurzen Gipfeltrieb, welcher rundum dicht mit Blättern besetzt ist; im dritten Jahre entwickelt sich abermals ein Gipfeltrieb und dazu ein einziger Seitentrieb, welcher oft länger ist, als die ganze Pflanze hoch; im vierten kommen gewöhnlich deren zwei und erst vom fünften an beginnt die regelmäßige Quirlbildung. Bei schattigem oder magerem Stand erfolgt die Ausbildung noch langsamer.

Wenngleich die Entwicklung der Tanne in den ersten Jahren (und manchmal Jahrzehnten) eine sehr langsame ist,

so hält sie doch, wenn sie einmal den Boden tüchtig beschattet, und ihren Gipfel stärker zu verlängern angefangen hat, gleichen Schritt sogar mit der Fichte; wie diese bildet sie an der Basis der Längstriebe Astquirle, an der Seite der ersteren aber stehen die Äste vereinzelt. Gegen Frost und Hitze, teilweise auch gegen Unkräutermuch ist die Tanne sehr empfindlich, erträgt hingegen kräftigen und dauernden Schatten in höherem Grade, als die übrigen Waldbäume, und kann deswegen auch leichter gegen jene Nachteile geschützt werden. Nur Eine Bedingung ist für sie unerlässlich: Ist die Moosdecke zur Zeit des Samenabfalls stark, so ist sie stellenweise zu entfernen, weil sonst der Same nicht zur Keimung gelangt. Im dritten Lebensjahre muß der jungen Pflanze etwas mehr Licht zugeführt werden; wenn sie dann einmal ihren ersten Seitentrieb gebildet hat, stirbt sie wegen allzustarker Beschattung nicht leicht wieder ab, vorausgesetzt, daß die späteren Pflanzungen nicht zu rasch auf einander folgen.

Die Erziehung der Weißtanne hat im ganzen viel Ähnlichkeit mit derjenigen der Fichte; was daher für diese angeführt worden ist, kann auch für die Tanne gelten. Die Umtriebszeit übrigens wird meist etwas höher gesetzt (100 bis 120 Jahre), da Schnee, Duft, Krankheiten, Wind und Insekten ihr viel weniger anhaben können, sie sich also auch länger gut geschlossen erhält und in Folge davon besonders viel Nutzholz liefert. Aus diesen Gründen und wegen ihrer kräftig beschattenden und bodenbessernden Eigenschaften kann sie in gemischten Beständen als das vorzüglich konservative Element angesehen werden.

Die Bewurzelung ist kräftig und tiefgehend, die Krone plattet sich im Alter ab; der Holztertrag ist im allgemeinen größer als bei der Fichte.

Die Ansprüche der Tanne an den Boden: Wenn derselbe nicht nahrungreich und nicht von günstiger physikalischer Zusammensetzung ist, so wird die Tanne niemals

den Erwartungen entsprechen; eben deswegen ist sie auch gegen Streunutzung und unwirtschaftliche Behandlung, bei welcher der Boden den Einflüssen der Sonne und des Windes ausgesetzt wird, so sehr empfindlich. Zu groß kann die Bodenkraft nie sein; die der Fichte auf gutem Boden so gefährliche Rotfäule ist bei der Tanne nicht leicht und nur im hohen Alter zu fürchten.

Die geographische Verbreitung der Tanne: In horizontaler und vertikaler Richtung ist ihre Verbreitung gering; im Hochgebirge und im hohen Norden leidet sie zu sehr von der Ungunst des Klimas, in der Tieflage mehr von der Trockenheit der Luft, von Hitze und wegen zeitiger Entwicklung im Frühjahr von Frost; im ganzen befindet sie sich im Vor- und Mittelgebirge am wohlsten und sucht auch da mehr große Waldkomplexe und kühle, schattige Lagen auf. Sie geht bis zu 1000 und 1200 m und wird am häufigsten im Schwarzwald und Frankenwald in reinen Beständen angetroffen, sonst nur mehr in der Mischung; in Schlessien steigt sie in die Ebene herab und gedeiht auch anderwärts in der trockenen Tieflage noch besser als die Fichte.

Die Bewirtschaftung der Weißtanne: Wie die Fichte kommt die Tanne nur im Hochwald- und Fehmelbetrieb, ausnahmsweise auch als Oberholz im Mittelwald vor und erträgt die in den letzteren Fällen unentbehrlichen Ausästungen sehr gut. Für den Plänterwald ist sie ihrer großen Schattenliebe und Widerstandsfähigkeit gegen den Wind halber besonders geschätzt. Im Hochwald wird sie meist durch Dunkelschlagwirtschaft mit langer, bis 30- und 40jähriger Abtriebsdauer verjüngt, wobei der junge Nachwuchs bei richtiger Behandlung des Mutterbestandes durch dessen Schatten so gut wie nicht leidet, die einzeln stehenden Stämme aber bedeutenden Zuwachs gewähren und der von denselben ausgehende langdauernde Schutz nur wohlthätig wirkt. Die Verjüngung durch Absäumungen ist der Natur der Tanne zumal in mildem Klima ebenfalls angemessen, weil sie sich unter der Einwirkung von Seitenlicht auch bei

starker Übershirmung kräftig entwickelt; geschützte Lage ist in diesem Falle übrigens notwendig.

Die Kultur der Weißtanne: Langezeit glaubte man, die Pflanzung sei nicht anwendbar; wenn man aber im Licht erzogene, geschulte Pflanzen dabei verwendet, so geht sie so gut, wie bei anderen Holzarten, nur wirkt hintennach der Frost gar oft schädlich; deshalb wird gewöhnlich unter Schutz gepflanzt und wo ein solcher nicht schon vorhanden ist auf dessen vorherige Anzucht Bedacht genommen. Die Saat kann ohne solchen gar nicht zur Ausführung gelangen und gedeiht am besten unter Fichten. Unter Laubholz werden ihr in jungen Jahren die abgefallenen Blätter, welche sie bedecken, gefährlich. Saat auf erhöhten Platten schützt einigermaßen dagegen, weil dann der Wind das darauf fallende Laub fortweht. Die Pichtung erfolgt dann wie bei der natürlichen Verjüngung immer langsam.

Das Holz der Weißtanne findet eine ähnliche Verwendung, wie dasjenige der Fichte und hat auch einen annähernd gleichen Wert; in manchen Gegenden gilt es für dauerhafter, tragfähiger und brennkräftiger, in anderen wird das Gegentheil angenommen; jedenfalls ist die Vollholzigkeit größer und deshalb giebt die Tanne bei der Verarbeitung weniger Abfälle. Das Gewicht des Holzes ist größer, als bei der Fichte.

Die Nebennutzungen: Die Tanne liefert eine vorzügliche Reissstreu, und wo freistehende Tannen entastet werden, wächst dieselbe regelmäßig nach, so daß eine Art von Schneidewirtschaft möglich und manchmal in Anwendung ist. Die Rinde älterer Stämme ist ein treffliches Brennmaterial; bei jungem, auf üppigem Boden stehenden Holz enthält sie kleine Blasen, welche mit dem sogenannten Straßburger Terpentın erfüllt sind.

Die Feinde der Weißtanne: Von Insekten sind es vor allen *Bostrichus lineatus* und *Sirex gigas*, welche ihre Gänge im Innern des Holzes anlegen; unter der Rinde wird nur *Bostrichus curvidens* gefährlich, doch sind Jahre

erforderlich, bis es ihm gelingt, einen lebenskräftigen Baum zu töten; *Cureulio piceae* benagt junge Pflanzen. Bei der großen Fähigkeit der Tanne, erlittene Beschädigungen auszuheilen, werden ihr diese und andere Einflüsse verhältnismäßig wenig verderblich, auch von dem Verbeißen und Tritt von Wild und Weidvieh erholt sie sich bei Fernhaltung desselben rasch wieder. In späteren Jahren leidet sie vom Krebs, der vielfach Veranlassung zu Windbruch ist, endlich wird die Mistel häufig auf der Tanne gefunden, welche dem Holz durch Beeinträchtigung seiner Dauer schadet, sobald der Schmarozer nicht bloß auf den Ästen, sondern am Stamm selbst wächst.

3. Die Kiefer, *Fichte*, *Pinus sylvestris* L.

Botanische Kennzeichen: Die männlichen Blüten stehen am Grunde des jungen Triebes gehäuft, ohne daß Nadeln zwischen ihnen zu finden wären, sie sind gelb und wie die weiblichen verlängert kugelförmig; letztere haben rötliche Farbe und stehen an der Spitze des neuen Triebes auf ziemlich langen, zurseitegebogenen Stielen meist paarweise. Die Karpelle sind von kleinen Deckblättchen gestützt, und mit einem fleischigen Dorn versehen, welcher nachher die Verdickung der Zapfenschuppen veranlaßt. Der Zapfen wird im ersten Jahr nur erbsengroß, reift im November des zweiten Jahres und läßt erst im darauf folgenden März die Samen (s. S. 59) austreten; im geschlossenen Zustand ist der Zapfen eiförmig mit vorgezogener Spitze, von mattgrauer Farbe.

Die Äste stehen immer quirlförmig an der Basis des Gipfeltriebs; zwischen den Quirlen stehen — zum wesentlichen Unterschied von Fichte, Weißtanne und Lärche — niemals Seitenäste.

Die junge Kiefernpflanze: Die Keimpflanze erscheint drei Wochen nach der Saat mit gewöhnlich fünf quirlförmig gestellten, linienförmigen, gegen den Herbst hin abfallenden Samenblättern; die Knospe wächst im gleichen Sommer zu

einem kurzen, bis fingerlangen Trieb aus, welcher bei kräftigen Pflanzen an seiner Basis mehrere Seitentriebe entwickelt. Alle diese Teile sind mit pfriemenförmigen, deutlich gefägten (dies ohne Lupe nur von scharfen Augen erkennbar) Blättern dicht besetzt, welche im ersten Jahre nie paarweise, sondern immer einzeln gestellt sind; im zweiten Jahr erzeugen sie sich aufs neue, tragen aber in ihrer Achsel die zweizähligen, ungefähr dreimal so langen Nadelbüschel,



Fig. 26. Die Kiefer.

1 Benadelter Zweig mit den männlichen Blüten (rechts), und einem das Jahr zuvor befruchteten Zapfen (oben links) — 2 Die männlichen Blüten für sich — 3 Weibliche Blüten — 4 Das Karpell von oben mit den beiden Samentknochen — 5 Dasselbe von unten mit dem Deckblatt — 6 Der reife Zapfen — 7 Die Keimpflanze mit den Keimblättern und einfachen Blättern — 8 Eines davon vergrößert — 9 In der Entwicklung begriffene Doppelnadel mit dem (untersten) einfachen Blatt, welches den Blättern von 2 entspricht — 10 Durchschnitt durch zwei ausgebildete Nadeln. Maßstab bei 1, 2, 3, 6 die Hälfte der natürlichen Größe, 7 diese selber, sonst 5-fache Vergrößerung.

und verkümmern nach oben immer mehr, so daß sie zuletzt nur noch unscheinbare Schuppen sind und vor den gewöhnlichen Nadeln fast verschwinden.

Die junge Kiefer bewurzelt sich schon in den ersten Wochen ihres Daseins, wenigstens auf lockerem Boden, sehr tief und schützt sich dadurch nachdrücklich gegen Hitze; von Frost hat sie gleichfalls fast nichts zu fürchten und dem Unkraute entwächst sie sehr rasch, indem sie oft schon im fünften Jahre 1 m Höhe erreicht. Dagegen ist sie, zumal in der Jugend, gegen Beschattung sehr empfindlich, sie verlangt frühzeitig vollkommene Freistellung und kann solche nach dem vorausgeschickten ohne Gefahr ertragen.

Die Erziehung der Kiefer: Die Kiefer geht in dem ferneren Verlauf ihrer Entwicklung immer rasch in die Höhe, namentlich wenn sie im mäßigen Schlusse steht; solcher ist auch deswegen erwünscht, weil dadurch die im freien Stande gewöhnlich starke Ausbreitung in die Äste unmöglich und eine bessere Schaftbildung erzielt wird; zu dichter Stand ist ihr übrigens besonders nachteilig, da sie durch denselben fast widerstandslos gegen Schneeschaden wird, außerdem eine schwache Krone ansetzt und einen geringen Zuwachs gewährt. Die Äste stehen bei der Kiefer immer quirlförmig, und entspringen der Basis der Triebe; die Nadeln dauern durchschnittlich drei Jahre. Fängt der Längenwuchs an nachzulassen, so wird auch der Nadelabfall geringer, die Forche wächst dann mehr in die Äste, stellt sich allmählich lichter und die Kraft des Bodens, die bis dahin in steter Zunahme begriffen war, nimmt wieder ab, ein Unkrautüberzug pflegt sich einzustellen. Diese Wandelung ist je nach Umständen schon im 50., oft aber auch, namentlich auf günstigem Standort, erst im 60. und 70. Jahre wahrzunehmen; dann ist entweder die Verjüngung einzuleiten, oder ein Bodenschutzholz anzuziehen, sofern sich solches nicht von selber einstellt. Die Bewurzelung ist auch im Alter tiefgehend, die Vollholzigkeit kleiner, als bei der Tanne und Fichte.

Die Verjüngung der Kiefer: Die natürliche Verjüngung bietet viele Schwierigkeiten, weil die junge Kiefer gegen Übershirmung und Widerschein empfindlich ist. Ist ein Samenjahr eingetreten, so wird ein lichter Besamungsschlag gestellt, so daß nur etwa alle 15—20 Schritte ein Stamm stehen bleibt; das Ankommen der Besamung muß nötigenfalls durch Bodenverwundung unterstützt werden; ist jene da, so ist schon im nächsten Jahre stark zu lichten, im dritten oder vierten abzutreiben. Wenn die erste Schlagstellung ohne Erfolg geblieben ist, so muß zur Verhinderung von Gras- und Unkräuterwuchs alsbald zur Verjüngung aus der Hand geschritten werden. Waldrechter sind bei reinen Kiefernbeständen im allgemeinen unzulässig, nur auf kräftigem Boden und bei langen Stämmen möglich.

Die Kultur der Kiefer: Bei keiner Holzart ist die Saat so allgemein, wie hier; Zapfensaat wird mit Recht selten mehr angewendet, Kiefersaat mit schmalen Kiefen ist am häufigsten in Übung und nach gründlicher Auflockerung des Bodens fast immer von gutem Erfolg; ist derselbe vorher schon wund, so kann breitwürfige Saat ohne Vorbereitung schon allein genügend sein, doch ist für die Verbindung des Samens mit dem Boden zu sorgen, etwa durch Übertrieb einer Schafferde. Die Pflanzung wird fast nur noch mit ein-, höchstens zweijährigen Pflänzlingen ausgeführt; nimmt man sie älter, so wendet man zweckmäßig die übrigens kostspieligere Ballenpflanzung an. Sowohl bei der Saat als bei der Pflanzung ist dafür zu sorgen, daß der Standraum der einzelnen Pflanze hinlänglich groß gegeben und erhalten werde.

Die Ansprüche der Kiefer an den Boden: Die Kiefer kommt auf den verschiedenartigsten Böden vor; am häufigsten auf sandigen, trockenen und mageren; sie gedeiht übrigens auf mineralisch kräftigen Böden, wenn sie nur locker und nicht naß sind, viel besser, und ist selbst auf bindigen, sumpfigen und sogar moorigen Böden noch zu finden, ohne aber da freudig zu gedeihen, oder höhere Um-

triebe mit Vorteil zu ertragen. Auf Kalkboden wird sie ebenfalls nicht alt und leidet unter der „Schütte“ mehr als sonst.

Dieser letzteren Krankheit ist die Kiefer vorzüglich in jungen Jahren unterworfen; dieselbe äußert sich in ganzlichem oder teilweisem, gegen das Frühjahr hin erfolgenden Rotwerden und Absterben der Nadeln und in kümmerlicher Entwicklung der jungen Triebe; oftmals tritt auch der Tod ein, am häufigsten dann, wenn die Krankheit mehrere Jahre nach einander aufgetreten ist; schüttekrankte Pflanzen zu Kulturen zu verwenden ist nicht geraten.

Die Ursache der Schütte ist nicht klar erforscht, doch ist durch die Erfahrung nachgewiesen, daß sie nach feucht-kühlen Sommern und nachfolgenden kalten Wintern am verderblichsten auftritt; manchmal leiden darunter die aus irgend einem Grunde kümmernden Pflanzen, während die kräftig ernährten und namentlich die tief bewurzelten unberührt bleiben; man leitet daraus die Regel ab, die Kiefer nur im vollen Lichte, nur auf kräftigem, tief bearbeitetem, unter Umständen wohl gedüngtem Boden und in lockerem Stand zu erziehen.

Die geographische Verbreitung der Kiefer ist bei der Verschiedenheit des Bodens, auf welchem sie noch gedeiht, sehr bedeutend; sie geht unter den Nadelhölzern am höchsten gegen Norden und steigt auch im Gebirge ziemlich weit hinauf, in den Alpen als Baum bis zu 1000 m und mehr. Bemerkenswert ist die Thatsache, daß sie in diesen hohen Lagen eine ganz andere Gestalt annimmt: Sie verliert da nämlich ihren Hang zur Astverbreitung, ihr Stamm wird auch im freien Stande lang, vollholzig und schaftrein; das Holz ist viel harzreicher, als sonst, und deswegen zu vielen wichtigen Zwecken besonders tauglich. Sonnige Lagen sind ihr vor anderen angenehm, gerade da wird ihr aber, wenigstens bei geringer Erhebung, zwischen 350 und 500 m, der Schnee häufig und in hohem Grade gefährlich; dort insbesondere ist auf lockere und lichte Erziehung und Haltung der Bestände zu achten.

Die Bewirtschaftung der Kiefer: Diese Holzart eignet sich fast ausschließlich für den Schlagweisen Hochwald, weil sie ihres großen Lichtbedürfnisses wegen keinen, auch noch so unbedeutenden Schatten ertragen kann, anderseits aber im vereinzelt Stande allzugroße Astverbreitung zeigt. Ihre Umtriebszeit darf ohne Gefahr für den Boden nicht über die Periode der Lichtstellung hinaufgerückt werden; in der Mischung aber und als Walddrechter über anderen Holzarten kann sie fast länger als alle die übrigen Nadelhölzer stehen bleiben.

Häufig dient sie anderen Betriebsweisen und bei Anzucht anderer Holzarten zur Unterstützung, indem diese letzteren in ihrem Schatten oft besser gedeihen, als im Freien; so wird die Eiche, zur Erziehung im Hoch- oder Niederwald, beziehungsweise im Mittelwald- und Schälbetrieb, sehr häufig unter ihr angebaut, ebenso Tanne und Buche.

Das Holz der Kiefer bleibt nur dann von entsprechender Güte, wenn es im Vorwinter zum Einschlag kommt; den Safttrieb erträgt die Kiefer durchaus nicht, da ihr Holz in diesem Fall grau wird und bedeutend an Wert verliert, wennauch seine innere Güte, wie vielfach angenommen wird, dadurch weniger nothleidet. In denjenigen Gegenden, wo sonst das Nadelholz im Sommer gefällt wird, kommt die Forche immer schon im voraus, womöglich vor Ende Januar, zum Hieb.

Wenn das Holz der Kiefer größern Harzgehalt besitzt, welcher sich durch eine sattrote Färbung des Kerns zu erkennen giebt, so erhält es dadurch eine besonders große Dauer und ist dann zu vielen Zwecken sehr geschätzt; desto geringer aber ist sein Wert, wenn es wegen jugendlichen Alters oder eigenthümlicher Standortseinflüsse harzarm und von heller Farbe ist. Nicht nur seine Dauer nimmt dann bedeutend ab, sondern auch sein Brennwert. Letzterer nähert sich bei kienigem Holz demjenigen der Buche, fällt aber bei jungen Stangen noch einige Prozente unter denjenigen der

Fichte und Tanne. In besonders starken Stücken liefert die Fichte Mastbaumholz.

Nebennutzungen: Die harzreichen Stöcke älterer Kiefern werden häufig auf Kien benutzt, seltener die Stämme; die grün gepflückten Nadeln liefern den Rohstoff zu dem unter dem Namen Waldwolle bekannten Polstermaterial — wohl zu unterscheiden von „Holzwolle“, welche aus feinen und ganz schmalen Hobelspänen vom Holz der Nadelhölzer besteht. — Im trockenen Zustand sind die abgefallenen Kiefernadeln ein gesuchtes Streumittel, das aber auf den mageren Standorten, welche die Kiefer häufig einnimmt, selten abkömmlich ist; die Wurzeln dienen manchmal als Flechtmaterial.

Die Feinde der Kiefer: Unter den Nadelhölzern ist die Kiefer den Insekten am meisten ausgesetzt; es ist eine große Zahl von Arten, welche auf ihr leben, und einige werden ihr ganz besonders gefährlich. In erster Linie stehen die folgenden: Der Spinner, *Bombyx pini*; die Nonne, *B. monacha*; die Forleule, *Noctua piniperda*; der Kiefernspanner, *Geometra piniaria*, und einige Blattwespenarten, namentlich *Tenthredo pini*. Von Käfern sind es vorzugsweise *Bostrichus bidens* und *laricis*; *Hylesinus ater*, *piniperda* und *minor*; *Curculio notatus* und *pini*, wie auch die Larve des Mistkäfers. Auf Saaten schaden manchmal verschiedene Vögel, das Reh an sonnigen Hängen durch Verbeißen im Winter.

4. Die Krummholzkiefern, Kegforsten.

Die Krummholzkiefern unterscheiden sich von der gemeinen Kiefer durch folgende Kennzeichen: Die Nadeln stehen dicht gedrängt, sind dunkel von Farbe und von längerer, meist 4—5jähriger Dauer, die Äste aufwärts gekrümmt und wenig verzweigt; der Stamm ist aufrecht oder niederliegend, einfach oder geteilt, mit einer glatten, dunkel gefärbten Rinde bekleidet, so daß aus diesen, den Habitus wesentlich bedingenden Merkmalen die Art gleichsam schon von weitem erkannt werden kann. Bei näherer Be-

trachtung zeigen sich die männlichen Blüten zahlreicher, der über ihnen stehende benadelte Zweig ist kürzer; die weiblichen Blüten sind beinahe sitzend, rötlich bis dunkelviolet und haben etwas längere Deckblätter als die gemeine Kiefer; die Zapfen sind kleiner, eiförmig, dunkel, oder aber so groß, wie bei der Kiefer, zugespitzt, mit rückwärts gekrümmten Höckern (Apophysen) auf den Schuppen; die Flügel der Samen sind von gedrungener Gestalt.

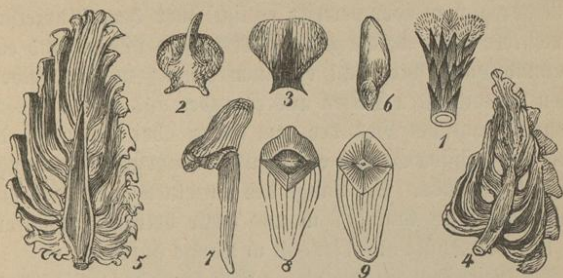


Fig. 27. Die Krummholzkiefer.

1 Weibliche Blüte von *pumilio* $\frac{1}{2}$ — 2 Karpell derselben Art von unten — 3 Das zugehörige Deckblatt (bei 2 und 3 fünffache Vergrößerung) — 4 Durchschnitt durch den Zapfen von *uncinata*, $\frac{1}{2}$ nat. Gr. — 5 Desgleichen durch den Zapfen von *mughus* in nat. Gr. — 6 Samen in nat. Größe, von derselben Art — 7 Zapfenschuppe von *uncinata* — 8 von *pumilio* — 9 von *mughus*; alle drei in nat. Gr.

Von den Krummholzkiefern hat Willkomm drei gute Arten unterschieden:

1. Die Hakenkiefer, *Pinus uncinata*, mit hakenförmig zurückgekrümmten, nur auf der Lichtseite und am dicken Teil des Zapfens entwickelten Apophysen.

2. Die Zwergkiefer, *Pinus pumilio*, mit aufrechten oder aufrecht abstehenden Zapfen und unter der Apophysenmitte befindlichem Nabel.

3. Die Mugokiefer, *Pinus mughus*, mit abstehenden oder niedergebeugten Zapfen und genau in der Mitte der Apophysen befindlichem Nabel.

Bei den beiden letzteren Arten sind die Zapfen nicht einseitig, sondern ringsum gleichmäßig entwickelt.

Die Krummholzkiefern kommen vorzüglich auf Torfboden und im Hochgebirge vor; im letztern Fall sind sie meist über der Baumgrenze zu suchen, doch wird ihr Same durch Schnee, Wasser und Wind auch häufig in die Tiefe geführt, wo alsdann die verschiedensten Formen unmittelbar nebeneinander aufzutreten pflegen. In der Tieflage und auf Moorboden ist der Stamm meist aufgerichtet, in den hohen Gebirgsregionen aber verteilt er sich über dem Wurzelstock in mehrere Äste, welche gleich stark zu sein pflegen und eine Stammbildung gar nicht erkennen lassen; auf der Ebene gehen sie nach allen Seiten aus einander und bilden ein fast undurchdringliches Gewirre, am Gang aber suchen sie die Linie des größten Gefälls einzuhalten, wahrscheinlich infolge des Schneeschubs. Die Länge des einzelnen am Boden hinfriedenden Asts kann 10 m und mehr betragen, während sich nur die Spitze auf $1\frac{1}{2}$ —2 m Länge aufrichtet.

Für diejenigen Standorte, auf welchen die Krummholzkiefernwälder von Natur vorkommen, haben dieselben immerhin Bedeutung: Sie geben auch da noch einen immerhin beachtenswerten Holzertrag, welchen andere Holzarten dort nicht geben können; außerdem werden sie aber auch durch ihr bloßes Vorhandensein wichtig, indem sie den Boden vor Abflutung schützen, die atmosphärischen Niederschläge zurückhalten und dem Innern der Erde überliefern, das Abrutschen des Schnees erschweren und dergl., somit überhaupt die Vorteile der Bewaldung auf Stellen übertragen, wo diese besonders wichtig wird.

Einer eigentlichen Bewirtschaftung werden die Krummholzkiefernwaldungen in der Regel nicht unterworfen, denn in vielen Fällen ist die Benutzung des Holzes wegen Entlegenheit der Erzeugungsstelle geradezu unmöglich, in manchen kann sie nur ganz unregelmäßig erfolgen. In diesem Fall sollen aber Coulissenhiebe ganz gute Erfolge haben, wenn die kahl abgetriebenen Streifen am Abhang eine horizontale

Richtung bekommen und nicht zu breit gemacht werden. Da die jungen Pflanzen den Schatten ziemlich gut ertragen, so ist auch eine Art von Fehmelbetrieb möglich und hin und wider in Anwendung.

Das Holz der Krummholzkiefern ist im Ganzen feinjährlig, harzreich, und von schwachem Splint; wenngleich seine Stärke auch im günstigen Fall gering (15—20 cm) zu sein pflegt, so ist es doch als Brenn- und Rohholz sehr geschätzt; manchmal dient es auch zu Schnitzereien.

5. Die Arve, Büchelkiefer, Birbe, *Pinus cembra* L.

Von den übrigen Kiefern unterscheidet sich die Arve hauptsächlich durch folgende Merkmale: Die männlichen



Fig. 28. Die Arve.

1 Männliche Blüte — 2 Triebspitze mit zwei weiblichen Blüten — 3 Karpell mit den beiden Samentknochen — 4 Zugehöriges Deckblatt — 5 Der reife Zapfen — 6 Zapfenschuppe mit den zwei ungeflügelten Samen — 7 Keimpflanze.
Maßstab: $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe, 3 und 4 siebenfache Vergrößerung.

Blüten stehen in geringer Anzahl dicht gedrängt am Grunde des jungen Triebs und zeigen vor dem Austritt des Samens Staub eine schöne rote Färbung; die weiblichen haben ein zartes Rot, sind etwa 2 cm lang, walzig und stumpf zugespitzt; der Zapfen reift schon im August des zweiten Jahres, ist kurz und dick, hat nur schwach verdickte Schuppen und schließt gänzlich ungeflügelte, große, nußartige Samen

ein; die Nadeln stehen, vom zweiten Jahre an, zu fünf in einer Scheide, dicht gedrängt am Stamm, sind gedrungen und von dunkler Färbung, auf der Unterseite weiß gestreift.

Die junge Pflanze der Arve erscheint nicht selten erst im zweiten Jahre nach der Saat, gewöhnlich mit neun starken, oft spiralig nach der Seite abgebogenen, lang zugespigten Kottyledonen; die auf der Spitze stehende Knospe ist mit einer Anzahl kurzer, breiter, am Rande gezählter, scharf zugespigter Nadeln eingehüllt; die fernere Entwicklung ist sehr langsam, noch langsamer als bei der Tanne; die Ansprüche der jungen Zirbe ans Licht sind gering, auch wird sie durch Graswuchs bei der Ansamung so wenig, als später, wesentlich gestört.

Geographische Verbreitung: Die Arve kommt in Deutschland nur im Hochgebirge und auch dort nicht in großer Verbreitung vor, sie steigt von der Baumgrenze etwa bis zu 1000 m Meereshöhe herunter; im hohen Norden des alten Kontinents tritt sie auch in der Tiefebene auf weiten Flächen auf.

Die Bewirtschaftung: Auf ursprünglichem Standort findet sich die Arve in der Regel nicht in vollgeschlossenen Beständen, sondern mehr vereinzelt, um der Weidwirtschaft desto größern Raum zu gestatten; sie zeigt da oft kolossale Formen, welche meist durch Vielstämigkeit, Gipfeldürre und reiche, aufstrebende Beastung ausgezeichnet sind. Gleichwohl wird dadurch das Aufkommen der jüngeren Generationen selten gehindert und eine sehmelweise Bewirtschaftung möglich, welche ohnehin bei den bedeutenden Hochlagen fast zur Notwendigkeit wird.

Das Holz der Arve dient in den Alpen am häufigsten zur Vertäfelung der Wohnstuben, wobei der Reichthum an starken Ästen den Brettern zur Zierde gereicht; sonst wird es als Bauholz, Tischlerholz, zu Schnitzwaren und als Brennholz verwendet, sein Wert etwa demjenigen guten Kiefernholzes gleichgeachtet. Daß es von Insekten nicht berührt werde, ist eine Fabel.

6. Die Schwarzkiefer, österreichische K., *Pinus nigricans* Host.

Botanische Kennzeichen: Die männlichen Blüten stehen auch hier, wie bei allen Kiefern, am Grunde des jungen Triebes, aber in geringer Zahl, und sind auffallend lang; die weiblichen zeigen wenig Unterschiede. Der Zapfen ist bezüglich der Form demjenigen der gemeinen Kiefer am meisten ähnlich, aber größer, an der Oberfläche glatt, glänzend und gelb; auch Samen und Flügel haben größere Ausdehnung. Die Nadeln sind zwei bis drei mal länger als bei der gemeinen Kiefer, dunkel, dicht gestellt und von größerer Dauer. Die Knospen sind stark, sehr spizig und mit filzig weißen Schuppen bedeckt. Die Keimpflanze entwickelt sich ähnlich, wie bei der gemeinen Kiefer, nur sind im allgemeinen die Dimensionen hier größer.

Die Schwarzkiefer ist eine Varietät der forsischen Kiefer, *Pinus laricio* Poir.

Die Heimat der Schwarzkiefer ist in mehreren Provinzen Österreichs zu suchen, weshalb sie auch *austriaca* genannt worden ist; am verbreitetsten ist sie auf Kalk und Dolomit, gedeiht aber auch auf anderen Bodenarten.

Wirtschaftliche Vorzüge der Schwarzkiefer: In ihrer Heimat zeigt sie ein sehr üppiges Wachstum; bei dem dichten Stand, welchen sie vermöge ihrer größern Schattensiebe erträgt, und dem damit zusammenhängenden reichen Nadelabfall, bessert sie den Boden sehr rasch; sie liefert bedeutende Quantitäten eines vortrefflichen, terpentinreichen Harzes und bei der endlichen Zugutmachung des Stammes ein feines Holz, welches als Nutz- und Brennholz demjenigen der gemeinen Kiefer nichts nachgiebt.

Beim Anbau außerhalb ihrer Heimat behält die Schwarzkiefer diese guten Eigenschaften nicht immer. An vielen Orten in Deutschland wurde sie vor mehreren Jahrzehnten mit Vorliebe eingeführt, hat aber häufig dauernde Vorzüge vor der gemeinen Kiefer nicht gezeigt, insofern ihr Wuchs frühzeitig aufhörte, der Stamm unvorteilhafte

Formen annahm, auch von Krankheiten befallen wurde, welche sie in ihrer Heimat nicht kennt. Insbesondere hat sich die Hoffnung, sie werde von der Schütte nie leiden, auch nicht auf Kalkboden, wo die Kiefer davon so stark heimge-
sucht ist, nicht überall bestätigt. Daraus wird der Schluß gezogen werden dürfen, daß, wo diese Holzart im Walde nicht als Zierbaum dienen soll, besser die ihr im ganzen ähnliche, aber sicherere Fichte gewählt wird.

7. Die Lärche, Lerche, *Pinus larix* L.,
Larix europaea DC.

Botanische Unterscheidungsmerkmale: Das männliche Käzchen ist kugelförmig, gelb und erscheint im April aus blattlosen Knospen, während die weibliche Blüte



Fig. 29. Die Lärche.

1 Blütenzweig (a männliche, b weibliche Blüte) — 2 Weibliche Blüte in natürlicher Größe — 3 Karpell mit den Samenknochen — 4 Zugehöriges Deckblatt (3 und 4 dreimal vergrößert) — 5 Der reife Zapfen — 6 Zapfenschuppe mit dem noch vorhandenen Deckblatt (natürliche Größe) — 7 Die beiden Samen einer Schuppe — 8 Blatt einer Keimpflanze fünffach vergrößert. Maßstab, wo nichts besonderes bemerkt, $\frac{1}{2}$ der natürlichen Größe.

von einem grünen Blätterkranz eingehüllt ist; ihre schöne rote Farbe verdankt sie einzig den Deckblättern, da die Karpelle wie bei der Weißtanne ohne Zergliederung des Zapfens nicht sichtbar werden. Beide Arten von Blüten stehen an der Seite zwei- und dreijähriger Zweige. Bei der ferneren Entwicklung des Zapfens wachsen die Deckblätter nicht mehr fort, so daß sie allmählich von den Schuppen bedeckt werden und zur Reifezeit im Herbst desselben Jahres nur noch ihre Spitzen sichtbar sind. Der Zapfen ist eiförmig, nicht über 3 cm lang, und bleibt mehrere Jahre am Baum hängen. Die Samen sind klein, die Flügel gedrungen; die Nadeln sommergrün.

Die junge Lärchenpflanze: Die Keimung erfolgt mit fünf bis sieben quirlständigen Kothyledonen, über welchen sich alsbald der Gipfeltrieb bildet; dieser ist mit vereinzelt stehenden, zum Unterschiede von Fichte und Kiefer ganzrandigen, graublau gefärbten Nadeln gleichmäßig besetzt; erst im dritten Jahre erscheinen die Blätterbüschel und auch später stehen diese nie an den jüngsten Trieben, letztere tragen vielmehr immer nur vereinzeltstehende Nadeln und zeigen die weitere Eigentümlichkeit, daß sie erst einige Wochen nach der ersten Begrünung der Lärche zur Ausbildung gelangen, wenn die Gefahr der Spätfröste vorüber zu sein pflegt. Das Wachstum in der frühen Jugend ist wohl bei keiner Holzart so schnell als bei der Lärche, ein Umstand, der ihr bei verunkrautetem Boden sehr zuustattenkommt; sie ist gegen Frost und Hitze gleich unempfindlich, aber Lichtentziehung kann sie durchaus nicht ertragen und selbst Seitenschatten wird ihr gefährlich. Die quirlförmige Stellung der Äste ist bei der Lärche wenig entwickelt.

Die Heimat der Lärche: Die Lärche ist ähnlich wie die Zirbe ein Baum des Hochgebirges und geht mit dieser Holzart bis an die Grenze der Baumvegetation; tiefer als 1000 m Meereshöhe steigt sie wie jene nicht leicht herunter. Sie liebt am meisten sonnige, freie, hohe Lagen und kommt auf Kalkboden am häufigsten vor; will sie auf anderen Böden

angebaut werden, so sollen dieselben kräftig, locker und tief sein, eher trocken als naß.

In der Niederung entwickelt sich die Lärche in der Jugend ebenfalls sehr rasch; wenn man sie jedoch auf günstigem Standort bedeutende Dimensionen und ein hohes Alter erreichen sieht, so ist das mehr Ausnahme; in der Mehrzahl der Fälle altert sie sehr schnell, für Einschläge und dunstige Lagen paßt sie überhaupt nicht, sie stirbt da manchmal schon im 20., 30. Jahre ab, und muß dann durch eine andere Holzart ersetzt werden. Immerhin kann sie trotz ihrer Unzuverlässigkeit dem Forstmann bis dahin schon wichtige Dienste leisten, insofern sie bei ihrer Unempfindlichkeit auch auf exponierten Orten leicht ankommt, den Boden rasch bessert und vermöge ihrer lichten Beschattung fast für alle wertvollen Holzarten einen ganz angemessenen Schatten und Schutz gewährt.

Die Bewirtschaftung der Lärche: In reinen Beständen kann die Lärche als ungewöhnlich lichtbedürftige Holzart nicht lange erhalten werden, nicht übers 50. bis 70. Jahr hinaus; Durchforstungen sind in diesem Fall häufig und stark einzulegen. Bei der Erziehung in gemischten Beständen muß die Krone der Lärche stets frei stehen, weshalb man ihr zweckmäßig auf irgend eine Weise einen Altersvorsprung giebt, vielleicht auch die Mischung nicht gleichmäßig macht, sondern einzeln oder in reinen, schmalen Streifen. Bei der Verjüngung auf natürlichem Wege sind vor allem die großen Ansprüche, welche die Lärche an Licht macht, zu befriedigen. Selbst im vereinzelter Stand kann sie unschwer erzogen werden, wie als Oberholz im Mittelwald, sofern dort kein Seitenschatten vorhanden ist; ebenso dient sie sehr vorteilhaft für die Bepflanzung von Weideplätzen zc., weil sie auch da ihre ausgesprochene Stammbildung behält und sich nicht übermäßig in die Äste verbreitet, gleichzeitig auch durch reichlichen Abfall der rasch verfaulenden Nadeln das Gedeihen guter Grasarten

wesentlich fördert. Luftiger Stand in hoher, freier, nicht eingeschlossener Lage ist notwendig.

Anbau der Lärche aus der Hand: Freisaaten werden in der Regel nicht angewendet; in der Saatschule verlangt der Same eine aufmerksame Behandlung, das Saatbeet soll vor der Saat mäßig angedrückt, dann der einige Tage zuvor gequellte Same zeitig im Frühjahr ausgestreut und nur ganz leicht bedeckt werden. Die Pflanzung erfolgt gewöhnlich früh, schon im zweiten und dritten Lebensjahr und womöglich schon im Herbst, denn wenn im Frühjahr das Grün der Nadeln einmal sichtbar wird, und das ist oft sehr früh der Fall, dann ist die Pflanzung unsicher und daher nicht mehr ausführbar. Zu Nachbesserungen auf kleinen Blößen, wo das umstehende Holz schon wüchsig ist und der Lärche in der Höhe gleichzukommen, oder gar sie zu über- wachsen droht, ist sie nicht mehr zu verwenden; enge Pflanzung ist gleichfalls nachtheilig.

Das Holz der Lärche: Seine Verwendbarkeit ist sehr verschieden je nach der innern Beschaffenheit; wenn es im Hochgebirge erwachsen ist, zeigt es im Alter sehr starken Harzreichtum und erhält dadurch eine dunkelrotbraune Farbe; junges, in der Niederung erzogenes Holz dagegen ist weiß, porös und von geringem Nutz- und Brennwert, während jenes ein durch besonders große Dauer ausgezeichnetes Nutz- und Werkholz, aber auch ein vortreffliches Brenn- und Kahlholz abgiebt; es ist somit hier ein ähnliches Verhältniß, wie bei den verschiedenen Qualitäten des Kiefernholzes.

Nebennutzungen: Die Lärche liefert den venetianischen Terpentın, welcher von alten Stämmen gewonnen wird, indem man sie im Frühjahr am Fuß mit starken Bohrern anbohrt und die Löcher alsbald gut verschließt; im Herbst sind dieselben ganz mit Terpentın erfüllt; hält man sie auch nach der Entleerung geschlossen, so wird die Güte des Holzes selbst bei mehrjähriger Ausübung jener Nutzung kaum beeinträchtigt. Die Rinde junger Stämme dient manchmal

als Gerbmateriel. Der Nadelabfall der Lärche begünstigt durch rasche Verwesung den Graswuchs auffallend.

Die Feinde der Lärche: Wild und Weidvieh setzen ihr am meisten zu; von Insekten sind es wenige und nur minder schädliche, am häufigsten werden ihre Nadeln durch *Tinea larinella* zerstört; auch sonst hat sie im ganzen wenig zu leiden und ist somit ihr Gedeihen, wo ihr anders der Standort angemessen, in ziemlichem Grade gesichert.

8. Strauchartige Nadelhölzer.

a) Der gemeine Wacholder, *Juniperus communis* L.

Botanische Unterschiede: Außer den der ganzen Familie gemeinschaftlichen Merkmalen ist noch folgendes anzuführen: Die Blätter stehen in dreizähligen Quirlen, sind pfriemförmig, scharf zugespitzt; die weiblichen Blüten (Zäpfchen) schließen drei aufrechte Samenknochen ein und bilden sich im zweiten Jahre zu schwarzen, blaubereiften Scheinbeeren um; der Wuchs ist strauchig, und wird nur ausnahmsweise baumartig.

Die Verbreitung des Wacholders ist außerordentlich groß, er geht von der Tiefebene bis hoch in die Gebirge, kommt auf allerlei Böden vor, am meisten auf Sand- und Kalkboden und an exponierten, mageren, trockenen Orten.

Die Bedeutung des Wacholders für den Wald: Durch Beschattung u. wird der Wacholder nur ausnahmsweise gefährlich; wenn je, so schützt ein einmaliger Ausstich in der Regel vollkommen; dagegen gewährt er nicht selten einen sehr willkommenen Schutz, sowohl für den Boden als für junges Holz. Kommt er in stärkeren Stücken vor, so ist er, der Feinheit seines Holzes und des guten Geruchs wegen, von Drechslern sehr gesucht, sonst zur Räucherung und als gutes Brennholz manchmal verwendet. Seine Beeren sind zur Bereitung von Mus, Brantwein, auch als Arzneimittel zu gebrauchen und zur Erziehung von Hecken ist die junge

Pflanze sogar Gegenstand des Anbaues; jene werden sehr dicht und erhalten sich bei richtiger Behandlung langezeit schön.

b) Der Sevenbaum, *Juniperus sabina* L.

Zum Unterschied vom Wacholder sind die Blätter beim Sevenbaum schuppenförmig, angedrückt, die Zweige sind einseitig gestellt, die Beeren hängend, an zurückgekrümmten Stielen. So häufig diese Art ihrer kräftigen, beziehungsweise giftigen Wirkungen wegen angebaut wird, so selten findet man sie und nur im Gebiete der Alpen wild; ebendeshalb hat sie auch untergeordneten Wert für den Forst.

c) Weitere Arten von Cupressineen.

Von diesen wachsen noch einige in Deutschland wild: *Juniperus nana* Willd., oft nur als Varietät von *communis* betrachtet, *oxycedrus* L. mit roten Beeren und andere. Dieselben sind der Kleinheit ihrer Formen und ihrer Seltenheit wegen für den Forstmann von geringer Bedeutung; sie kommen nur in den Alpen vor.

d) Die Eibe, *Taxus baccata* L.

Botanische Merkmale: Die Blätter sind ähnlich gebildet wie bei der Weisstanne, aber nicht ausgerandet, sondern spitz und ohne die weißen Linien auf der Unterseite; die Keimung erfolgt wie bei *Juniperus* mit nur zwei Keimledonen.

Die forstliche Bedeutung der Eibe ist eine sehr untergeordnete, nicht nur wegen der Seltenheit ihres Vorkommens, sondern auch weil sie so außerordentlich langsam wächst, daß kaum eine Holzart von ihr überwachsen werden dürfte; ihr Schatten ist übrigens sehr kräftig, wie sie auch auf stark beschattetem Standort gut aushält. In früheren Jahrhunderten war sie in Deutschland viel häufiger, als jetzt, und erreichte nicht selten Baumform.

Der Nutzwert der Eibe: Ihr Holz allein hat Wert und ist gesucht; es ist meist sehr feinjählig, dunkelbraun im Kern, mit schneeweißem Splint, sehr dauerhaft, zäh und elastisch. Die Blätter enthalten einen Gifftstoff, welcher auf Pferde rasch tödlich wirkt. Die schöne Belaubung und Frucht machen die Eibe zu einem beliebten Zierstrauch, welcher zu Zeiten der Herrschaft des französischen Baumschnitts sehr häufig in den Gärten kultiviert wurde.

9. Ausländische Nadelhölzer,
welche in Deutschland anshalten und die Aufmerksamkeit des Forstmannes verdienen.

a) Die Weymouthskiefer, *Pinus strobus* L.

Botanische Merkmale: Die Nadeln stehen wie bei der Urbe in Büscheln je zu fünf bei einander, sind aber viel feiner und länger als bei dieser, von lichter Färbung; die Rinde bleibt sehr lange glatt und glänzend; die männlichen Blüten sind gelb, die weiblichen leicht rötlich, walzig, dünn; die Zapfen lang und schlank, fast ohne Verdickung auf den Schuppen.

Die Weymouthskiefer hält bei uns, obwohl aus Kanada kommend, fast so gut aus, wie jedes einheimische Nadelholz, und hat noch einige wesentliche Eigentümlichkeiten, durch welche sie es unter Umständen der gemeinen Kiefer zuvorzuthut. Sie ist so unempfindlich wie diese gegen Frost und Hitze, aber etwas raschwüchsiger, kann den Schatten besser ertragen, hat zierlichere Formen in der Jugend und erreicht im Alter größere Dimensionen.

Das Holz der Weymouthskiefer: In ihrer Heimat (Nordamerika) wird die Weymouthskiefer wegen großer Dauerhaftigkeit ihres Holzes, welche ihrem Harzreichtum zu verdanken ist, ganz besonders geschätzt, in Deutschland aber liefert sie überall ein harzarmes, schwammigleichtes, brüchiges Holz ohne besondern Nutz- und Brennwert; immerhin verdient sie einige Beachtung, nicht bloß als Zierbaum, sondern auch als forstliches Kulturgewächs.

b) Die Balsamtanne, *Pinus balsamea* L.

Sie ist — in Nordamerika zuhause — am nächsten mit der Weißtanne verwandt, die Blätter sind bei beiden überraschend ähnlich, bei der Balsamtanne etwas kleiner, sonst von jener leicht am Geruch zu unterscheiden; auch die Blüten und Früchte sind übereinstimmend gebildet, nur von kleineren, etwa den halben Dimensionen. Ihre Ansprüche an Klima sind dieselben wie bei der Weißtanne, da sie aber sehr trüg-wüchsig ist, kein hohes Alter und nur ganz mäßige Stärke erreicht, so verdient sie keinerlei Bevorzugung vor dieser; ihr Holz ist harzreicher und deswegen vielleicht dauerhafter als dasjenige der Tanne. Oftmals stirbt sie unter Erzeugung zahlreicher, in der Rinde sich entwickelnder Harzblasen frühzeitig ab.

c) Die spanische Tanne, *Pinus pinsapo* St.

Auch diese Art hat am meisten Übereinstimmung mit der Weißtanne, ihre Nadeln sind aber stechend und genügt dies zur Unterscheidung der Art allein. In Frankreich ist sie zum Anbau vielfach empfohlen worden, in Deutschland aber hat sie sich über die Bedeutung des Zierbaums nicht erheben können; sie scheint auch nicht Aussicht zu weiterem zu haben, da sie gegen klimatische Einflüsse empfindlicher ist als *balsamea* und insbesondere den kalten Winter 1879/80 nur in seltenen Fällen überdauert, auch im Winter 1892/93 stark gelitten hat.

d) Die Douglastanne, *Abies Douglasii* Lindl.

Diese Art ist in neuerer Zeit zum Anbau im Walde vielfach und besonders dringend empfohlen worden. Sie hat in ihrem Äußern einige Ähnlichkeit mit der Weißtanne, namentlich stimmen der Wuchs und die Form der Nadeln bei beiden einigermaßen überein. Sie bildet aber insofern den Übergang zu den Fichten, als ihre halbfingerlangen Zapfen wie bei diesen hängend sind und ganz vom Baum

abfallen; dagegen lassen sie ähnlich wie die Weißtanne die Deckblätter noch zur Zeit der Reise über die Oberfläche des Zapfens heraustreten. Ob dieser aus Kalifornien stammende, auf günstigem Standort allerdings sehr rasch wachsende Baum sich im deutschen Walde einbürgern wird, das muß die Zukunft lehren; bisher hat er unter unseren Frühfrösten ziemlich zu leiden gehabt, auch nicht selten den bei der Balsamtanne soeben erwähnten Harzblasentod erlitten.

e) Die Schierlingstanne, *Pinus canadensis* Ait.

Sie gehört — aus Kanada stammend — ihrem Zapfenbau nach zu den Fichten; die Zapfen sind klein, zierlich, nur 1.5 cm lang; die Nadeln kurz, breit, glänzendgrün, mehr tannenartig, tragen auch auf der Unterseite zwei weiße Linien. Die Äste sind lang und von zartem Bau. Aus diesen Gründen gehört diese Art mit zu den schönsten Zierbäumen, wird aber ihres langsamen Wuchses wegen und trotz ihrer geringen Ansprüche an den Boden im deutschen Walde nie heimisch werden können. Das mit ihrer Rinde bereitete Hemlockleder hat längere Zeit viel von sich reden gemacht.

f) Die weiße Fichte, *Pinus alba* Ait.

Ihre Heimat ist Nordamerika; die Nadeln sind von der gleichen Form, wie bei unserer Fichte, aber kürzer, grau von Farbe und von balsamischem Geruch; die Zapfen sind nur $\frac{1}{4}$ so groß als bei dieser. Der Wuchs ist langsam, die Dimensionen bleiben hinter denjenigen des Fichtenstammes weit zurück; das Holz ist sehr harzreich.

g) Die Wellingtonie, *Wellingtonia gigantea* Lindl.

Diese Art stammt aus Kalifornien und hat durch die ungeheuren Dimensionen, welche sie erreicht — mehr als 100 m Höhe und 8 m Durchmesser ohne die sehr starke Rinde —, eine Zeit lang große Aufmerksamkeit erregt; allein

die kalten Winter 1879/80 und 1892/93 haben gezeigt, daß sie für die Verhältnisse Deutschlands als Waldbaum nicht paßt, wogegen sie wegen ihrer schönen Formen zc. ihren Platz als Zierbaum behaupten wird.

h) Die virginische oder falsche Ceder,
Juniperus virginiana L.

Auch diese Art ist aus Amerika eingewandert, diöcisch; sie erwächst — sehr langsam — zum Baume, liefert ein leichtes, dauerhaftes, rötliches Holz, welches bei der Bleistiftfabrikation in großen Verwendung findet; gedeiht noch auf leichten, trockenen Böden und ist von zierlichem Bau. Ihre Kultur wird sich bei uns im Walde nicht lohnen.

i) Die virginische Cypresse,
Taxodium distichum Rich.

Passende Standorte sind ihr am zuträglichsten und lassen sie kolossale Dimensionen erreichen. Sie ist monöcisch, sommergrün, von einer außerordentlich leichten, lichtgrünen Belaubung; ihr Holz ist fest und harzreich. Für den deutschen Wald hat sie keinen Wert.

k) Der Lebensbaum, *Thuja occidentalis* L.

Derselbe erreicht bei sehr langsamem Wachstum ansehnliche Stärke und gewährt mit seinem spitzen Gipfel und seinen langen immergrünen Ästen ein schönes Aussehen; feuchter Lehm ist sein eigentlicher Standort; das Holz ist rötlich, biegsam und dauerhaft, die Frucht ein kleiner trockener Zapfen mit wenig, meist sechs Schuppen und seitlich doppelt geflügelten Samen; monöcisch.

l) Die Salisburie, *Gingko biloba* L.

Gehört einer nach ihr benannten eigenen Familie an, ist diöcisch, trägt einsamrige (falsche) Steinfrüchte und große,

breite, langgestielte, zweilappige Blätter mit parallelen Adern; sie ist gegen unser Klima unempfindlich, bildet einen schlanken Stamm mit pyramidalen Krone, welche jedem Park zur Zierde gereicht. Das Holz hat geringen Wert. Ihre Heimat ist Ostasien.

II. Abteilung. Angiospermae, Bedecktsamige.

Sechster Abschnitt.

Von den Käschenträgern.

Amentaceae.

Die zu der Gruppe der Käschenträger gehörigen Familien sind in botanischer Hinsicht durch folgende Merkmale gekennzeichnet: Die Blüten sind unvollkommen, getrennt, und zumteil diöcisch, die männlichen Blüten stehen immer in Käschen, die weiblichen nur zumteil; bei ihnen findet sich im Gegensatz zu den Nadelhölzern immer ein geschlossenes Ovarium, welches aus mehreren Fruchtblättern gebildet ist und eine Mehrzahl von Samenknochen einschließt, von welchen aber oft nur eine einzige zur Ausbildung gelangt. Die Blätter sind zerstreut, einfach, vielrippig, mit verzweigtem Geäder, fast durchaus sommergrün und mit meist hinfälligen Nebenblättern.

Bei der Einteilung der großen, für den Forstmann besonders wichtigen Gruppe der Amentaceen hat man hauptsächlich nach der Beschaffenheit der weiblichen Blüte und der daraus entstehenden Frucht zu fragen. Nach den dabei vorkommenden Verschiedenheiten sind die folgenden Familien gebildet worden:

1. Die nußfrüchtigen Käschenträger, Cupuliferae, mit den Gattungen *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*; *Carpinus*, *Ostrya*; *Corylus*.

2. Die hautfrüchtigen Nüßenträger, Betulaceae, mit den Gattungen *Betula* und *Alnus*.

3. Die kapselfrüchtigen Nüßenträger, Salicaceae, mit den Gattungen *Salix* und *Populus*.

4. Von ausländischen Gattungen gehören noch her *Juglans*, welche einer eigenen, den Cupuliferen verwandten Familie der Juglandaceae den Namen gegeben hat, und *Platanus* aus der Familie der Platanaceae.

I. Nüßfrüchtige Nüßenträger.

Cupuliferae.

Den Cupuliferen sind die folgenden botanischen Merkmale gemeinschaftlich. Die Blüte ist immer monöcisch, die männlichen Nüßchen einfach, schuppenförmig (*Carpinus*), oder zusammengesetzt, aus geschlossenen Blüthen bestehend (*Fagus*), verlängert, oder kugelig. Die weibliche Blüte hat ein mehrfächeriges Ovarium, aus welchem sich eine einsamige, eichel- oder nußartige Frucht entwickelt, und ist am Grund mit Einem (*Carpinus*) oder mehreren Deckblättern (*Quercus*) umgeben, welche später zusammenwachsen und den Becher (*cupula*) bilden. Der letztere umgiebt bei den einen die Frucht nur am untern Teil (*Corylus*), bei anderen schließt er sie ganz ein (*Castanea*). Die Samen sind groß, ohne Eiweißkörper, mit stark entwickeltem Keim.

1. Die Eiche, *Quercus*.

Von den übrigen Cupuliferen unterscheidet sich die Gattung Eiche durch folgende besondere Kennzeichen: Das männliche Nüßchen ist eigentümlich gebildet, indem an einer biegsamen Spindel die einzelnen Blüthen in dicht gedrängten Häufchen und zwar mehr oder weniger einander abgerückt sitzen, so daß das ganze sehr locker erscheint; die Blüthen selbst sind meist fünfklappig mit ebensoviel Staubgefäßen, als Lappen vorhanden sind. Diese Nüßchen entspringen in der Mehrzahl aus blattlosen Knospen des vorjährigen Triebes, oder sie stehen in den Achseln der

Blätter am jungen Zweig. Die weibliche Blüte besteht nur aus Einem Fruchtknoten, während *Fagus* zwei, *Castanea* deren drei hat; derselbe ist dreifächerig und enthält im Ganzen sechs Samenknochen; die vielen Deckblätter, welche die cupula der Eichel bilden, entwickeln sich nur nach und nach, zur Blütezeit sind erst einige wenige vorhanden. Anfänglich ist die Frucht in die cupula versenkt, gegen die Reifezeit hin kommt sie zum Vorschein. „An Jakobi aus dem Haus, oder es wird nichts daraus.“

a) Die Stieleiche, *Quercus pedunculata* Ehrh.,
Sommereiche.

[Abbildung f. S. 95.]

b) Die Traubeneiche, *Quercus robur* Mill.,
Wintereiche, Steineiche.

[Abbildung f. S. 96.]

Diese beiden Eichenarten zeigen bezüglich ihres Blüten- und Fruchthaues erhebliche Unterschiede: Die männlichen Kätzchen sind bei beiden übereinstimmend, die weiblichen Blüten aber stehen bei der Stieleiche auf langen Stielen, woher diese eben ihren Namen erhalten hat; bei der Traubeneiche dagegen sind sie sitzend, und, da sie sich gewöhnlich in der Mehrzahl ausbilden, zur Zeit der Frucht-reife in dichte „Trauben“ zusammengedrängt. Sind sie einmal vom Baum und von der Cupula abgelöst, so ist im einzelnen Falle schwer zu bestimmen, welcher Art sie angehören, da sie in Form und Größe außerordentlich wechseln. Gewöhnlich sind die Traubeneicheln mehr oval, kürzer und dicker als die längeren und walzenförmigeren Stieleicheln. Die Blütezeit fällt bei der Stieleiche meist eine bis zwei Wochen früher, als bei der Traubeneiche; beide reifen aber ihre Früchte zur gleichen Zeit, im Herbst des Jahres der Blüte. (Die Behandlung der reifen Eicheln betreffend f. u. S. 110.)

Auch die Blätter der beiden Eichen zeigen erhebliche Abweichungen, so daß man die letzteren in den meisten Fällen von einander unterscheiden kann: Diejenigen der Stieleiche sind sitzend, oder kurz gestielt, während sie bei der



Fig. 30. Die Stieleiche.

1 Blütenzweig der Stieleiche mit männlichen Käpfen am untern Teil und weiblichen Blüten an der Spitze ($\frac{1}{2}$) — 2 Die reife Frucht ($\frac{1}{2}$) — 3 Weibliche Blüte ($\frac{1}{4}$) — 4 Querschnitt durch den Fruchtknoten zur Blütezeit mit den sechs Eiern ($\frac{8}{1}$) — 5 Knopper, der Eichel aufsitzend ($\frac{1}{2}$) — 6 Keimpflanze ($\frac{1}{2}$).

Traubeneiche auf längeren Stielen stehen. Bei dieser ist der Blattrand aufstrebend, bei jener ohrförmig, zurückgebogen und die dadurch entstehenden runden Lappen sind kraus

aufgerollt. Die Form ist bei der Traubeneiche breiter und nicht so lang, die einzelnen Buchten nicht so tief und weiter, mehr abstehende Lappen bildend. Die Verteilung am Baum ist bei den Blättern der Traubeneiche gleichmäßig, bei der Stieleiche dagegen büschelförmig, so daß zwischen den Büscheln mehr Licht zum Boden hindurch kann.



Fig. 31. Die Traubeneiche.

1 Blütenzweig der Traubeneiche, die weiblichen Blüten nur an der Spitze ($\frac{1}{2}$) — 2 Reife Früchte ($\frac{1}{2}$) — 3 Winterzweig ($\frac{1}{2}$) — 4 Einzelnes Blüthen des männlichen Käppchens ($\frac{1}{1}$) — 5 Weibliche Blüte ($\frac{1}{1}$).

Die Blätter des Keimlings der Traubeneiche sind unterseits behaart, bei der Stieleiche aber vollständig glatt; die Form ist bei beiden ziemlich übereinstimmend.

Hinsichtlich ihrer Ansprüche an den Standort machen die beiden Eichen ziemlich erhebliche Unterschiede;

es ist daher auf die letzteren namentlich bei der Kultur der Eiche aus der Hand aufmerksam zu achten: Die Stieleiche ist die anspruchsvollere, sie verlangt die milden Lagen der Niederung, einen mineralisch kräftigen und physikalisch vorteilhaft gebildeten, namentlich lockern, tiefgründigen, nachhaltig frischen Boden. Die Traubeneiche gedeiht auf solchen Standorten ebenfalls sehr gut, begnügt sich aber auch noch mit Sandboden, wo die Stieleiche nicht mehr gedeiht; da ihre Blüten später erscheinen und daher nicht so häufig erfrieren, so erhält sie sich im rauhen Klima besser als die Stieleiche, und ist als Ausschlagholz selbst auf bindigen, festen und flachen Böden, sowie in sonnigen und trocknen Lagen sehr gut fortzubringen; als Baum gedeiht sie da übrigens nicht mehr.

Auch hinsichtlich der geographischen Verbreitung zeigen die beiden Eichenarten ein wesentlich verschiedenes Verhalten: Die Traubeneiche überschreitet die Grenzen Deutschlands kaum, während die Stieleiche auch außerhalb derselben in großer Verbreitung auftritt. In vertikaler Richtung findet das umgekehrte Verhältnis statt, indem die Traubeneiche in der Regel um 200–300 m höher im Gebirge hinaufsteigt, als die Stieleiche, welche sich über die Vorberge nicht zu erheben pflegt. Beide lieben warme, sonnige Lagen ganz besonders.

Bezüglich der Bewirtschaftung zeigt sich zwischen den beiden Eichenarten, abgesehen von der richtigen Auswahl des Standorts, eine wesentliche Differenz nicht; es erträgt zwar die Traubeneiche den Schatten etwas mehr, als die Stieleiche, aber dieser Unterschied ist nur gering; beide machen ziemlich starke Ansprüche an Licht, und nur da, wo dieselben befriedigt werden, ist auch das Gedeihen ein entsprechendes.

Die junge Eichenpflanze: Bei der Keimung bleiben die Kotyledonen unter dem Boden, und der junge Gipfel strebt rasch in die Höhe. Die Bewurzelung geht schon in den ersten Wochen sehr tief, es ist auch nur da, wo infolge gehöriger Lockerheit und Tiefe des Bodens die Bewurzelung

kräftig werden kann, daß fernere Gedeihen der jungen Eiche ein üppiges. Auf festem, trockenem Boden stockt das Wachstum häufig und geht nur unter dem Schatten der Fichte und Lärche einigermaßen gut voran. In allzu vereinzelter Stände wächst die Eiche manchmal so sehr in die Äste, daß die Entwicklung des Gipfels darunter notleidet.

Die Eiche muß schon in der Jugend Gelegenheit haben, ihre Krone ungehindert ausbreiten zu können, denn nur dann wird ihr Zuwachs in quantitativer und qualitativer Hinsicht ein angemessener sein. Als Oberholz im Mittelwald erhält sie diese Stellung von selber, im Hochwald aber muß sie ihr durch zweckmäßig eingelegte Fiebe allmählich gegeben werden; erst in neuerer Zeit hat man und gewiß mit vollem Recht verlangt, daß schon die Stangenhölzer stark durchhauen werden und durch ein alsbald angebautes Bodenschutzholz die Bodenkraft vor einer sonst möglichen Schwächung bewahrt bleibe. „Die Eiche will barhäuptig sein, aber nicht barfuß.“

Aus diesen Gründen sind auch reine Eichenwäldungen zur Erziehung von Baumholz auf die Dauer nicht wohl geeignet, weil sich die Eiche im Alter ganz von selbst so licht stellt, daß der Boden verrast; bei der Niederwaldwirtschaft, zumal wenn sie der Rindengewinnung dient, ist jedoch die Erziehung reiner Bestände zweckmäßig und vorteilhaft. Mischt man im Hochwald irgend eine stark beschattende Holzart (Buche und Hagebuche, nicht aber Weißtanne und Fichte) unter die Eiche, so muß man dieser letztern immer einen Vorsprung von mehreren Jahrzehnten geben, damit sie auch im spätern Alter noch frei steht und nicht allzufrühe durch Beschattung des rasch nachwachsenden Holzes notleide oder verschwinde. Ein anderes vielfach empfohlenes Mittel ist die Erziehung der Eiche in größeren reinen Forsten, welche aber später auch unterbaut werden müssen.

Der Unterbau der Eiche durch Fichten oder Tannen, welch letztere in solchem Stand übrigens recht gut gedeihen, ist als minder zweckmäßig zu bezeichnen, da bei der raschen

Entwicklung jener Nadelhölzer in die Länge deren Gipfel bald in die Kronen der Eichen hineinwachsen. Obwohl nun jene Gipfel durch Fegen vielfach notleiden, so drängen sie sich doch allmählich in die Höhe, und wachsen zuletzt über die Eichen hinaus; sie bringen auf diese Weise einen Astkranz um den andern zum Absterben, vermindern dadurch, vielleicht auch durch die Entziehung von Nahrung und Feuchtigkeit, den Zuwachs bei der Eiche zunächst in erheblichem Grade, bringen sie aber später mit Sicherheit ganz um. Will man dann diese dürren, aber gleichwohl noch wertvollen Stämme aus den Fichtenstangenhölzern ausziehen, so muß man sie vor der Fällung um teures Geld abasten, man muß ferner, um das Nuzholz nicht zu sehr zu entwerthen und es in möglichst großen Stücken abzuführen, Gassen durch die Bestände hauen oder aber ersteres in unvorteilhaft kurze Stücke zusammenschneiden. Ein Übel bringt auf diese Weise Jahrzehnte hindurch immer wieder ein anderes hervor.

Sind übrigens die Eichen einmal mit Fichten und Tannen unterbaut, so kann man auch dadurch helfen, daß man von den letzteren diejenigen, welche sich am stärksten entwickelt haben und in der Nähe der Eichen stehen, schon im Stangenholzalter oder als schwächeres Bauholz nutzt und damit allmählich so fortfährt, daß die Eichenäste in der Mehrzahl grün bleiben und die Eiche selbst dann noch längere Zeit erhalten werden kann.

Von den verschiedenen Betriebsweisen eignet sich für die Eiche zunächst der Hochwald; immerhin ist der Stärkezuwachs dabei ein verhältnismäßig geringer, so daß man sich dann durch Waldbrechter, welche einen zweiten und selbst dritten Umtrieb auszuhalten bestimmt sind, übrigens viel an Wasserreißern und in Folge davon an Gipfelsdürre leiden, helfen kann. Ganz besonders paßt die Eiche für den Oberholzbestand des Mittelwaldes, während sie sich bei ihren guten Eigenschaften als Ausschlagholz auch für den Unterholzbestand eignet, sofern der Oberholzbestand nicht stark oder aus stark beschattenden Holzarten und alten Bäumen

gebildet ist. Im Nieder- und Schälwald wird ihrer großen Neigung zu sonnigem Stand am besten entsprochen.

Der Eichenschälbetrieb: Der Eigentümlichkeit des Standorts wegen, auf welchem der Schälbetrieb gewöhnlich vorkommt, erfolgt seine erste Anlage meist nicht im Freien, sondern durch räumliche (Stummel-) Pflanzung auf etwa 2 m Pflanzweite im Quadrat unter Kiefern, welche bis etwa zum 60. Altersjahre hin allmählich genutzt werden. Durchforstungen im Schälbestand sind mit Rücksicht auf eine größere und bessere Kündenernte nicht zu umgehen; der Umtrieb darf, um nur Spiegelrinde zu erzeugen, nicht hoch (12—20jährig) gesetzt werden; die infolge des Safthiebs manchmal zunächst ausbleibenden Stöcke folgen in der Regel im zweiten Frühjahr kräftig nach und sind daher nicht alsbald zu roden.

Die natürliche Verjüngung im Hochwald: Weil der schwere Same sich nicht weit über die Schirmfläche des Baums hinaus verbreitet, muß die Samenschlagstellung dunkel gehalten, der Licht- und Abtriebschlag aber schon nach wenigen Jahren eingelegt werden. Häufig sind übrigens diese Bedingungen wegen der Forderung nachhaltiger Benutzung der wertvollen Eichenvorräte nicht zu erfüllen und deshalb greift man dann zu dem Mittel der Absäumungen oder zu der Verjüngung aus der Hand.

Die Verjüngung aus der Hand: Nur auf lockerem oder gründlich gelockertem Boden hat die Eichenkultur erwünschten Fortgang, deshalb ist auch das Mittel des landwirtschaftlichen Zwischenfruchtbaus dabei häufig in Anwendung. Die Saat empfiehlt sich im allgemeinen mehr, als die Pflanzung; Reihen- und namentlich Stecksaat werden gewöhnlich dabei gewählt. Zum Zweck der Pflanzung ist bei der Erziehung der Pflänzlinge vorzüglich gegen allzu starke Entwicklung der Pfahlwurzel hinzuwirken, am besten durch zweckmäßiges Schulen nach dem zweiten, und zum zweitenmal nach dem vierten oder fünften Jahr, sowie durch Einlegen und Erhalten einer stärkern Schichte von Laub zc.

zwischen die Reihen. Fehlt es an gut bewurzelten Pflanzen, so sind fingerdicke Stummelpflanzen zu wählen. Auf trockenen, festen Böden, wie z. B. auf Viehweiden, ist auch mit Heistern möglichst flach, womöglich nur obenauf zu pflanzen und durch starkes Anhäufeln („Bestuhlung“) die notwendige Befestigung zu geben.

Die Ausastung der Eiche ist nur bei jungen Stangen und Bäumen möglich, weil durch Entfernung schwacher Äste nur kleine Wunden entstehen und diese in kurzer Zeit überwallen. Veräumnisse aber, welche in der Jugend gemacht worden sind, können im Alter nicht wieder ausgeglichen werden, insofern die Wegnahme starker Äste große Wunden verursacht, deren Überwallung schon wegen geringerer Wüchsigkeit im Alter lange Zeit nötig hat; das bloßgelegte Holz fault inzwischen, und indem die Fäulnis weitererschreitet, fällt vielleicht der ganze Baum dem wirtschaftlichen Fehler zum Opfer.

Das Holz der Eichen ist besonders geschätzt wegen seiner großen Dauer und Festigkeit, zumal wenn es astrein und von starken Dimensionen ist; für die Zwecke des Schiffsbau, für Wasser- und Landbau ist es, obwohl in neuerer Zeit vielfach durch Eisen ersetzt, nicht zu entbehren; ist es schönspaltig, so dient es häufig als Werkholz; in der Tischlerei wird es gerne verwendet, da es politurfähig ist und auch ohne Politur durch seine breiten Spiegel und seine satte Farbe viel Effekt macht. In der Jugend benutzt es der Wagner seiner Zähigkeit wegen viel. Als Brennholz steht die Eiche zur Buche etwa wie 75—85 zu 100; immerhin brennt es schwer, wenn es nicht lange Zeit Wind und Wetter ausgesetzt gewesen oder im Saft gehauen worden ist; im letztern Fall entwickelt es namentlich bei jungem Holz größere Flamme, brennt schneller, giebt aber im ganzen weniger Hitze.

Beide Eichen sind an ihrem Holz schwer von einander zu unterscheiden, um so mehr, als die Dualität bei ein und derselben Art je nach Standort, Breitjährigkeit, Individua-

lität zc. oft sehr wechselt; ebenso ist auch die Form des Stammes keineswegs von der Art abhängig, und bald bei der Stiel-, bald bei der Traubeneiche länger, vollholziger und schaftreiner.

Die Nebennutzungen: Die wichtigste Rolle spielt dabei die Rinde als Gerbmateriel, sie ist als Spiegelrinde am wertvollsten, aber auch noch vom ältern Baum in ihren inneren Lagen zu benutzen; diejenige der Traubeneiche gilt als die bessere. Die Stieleiche liefert die Knopperrn, sie entstehen durch den Stich von *Cynips quercus calycis* an die *Rupula*, während die Galläpfel an den Blättern der Traubeneiche durch *Cynips quercus folii* veranlaßt werden. Das Laub ist ein gutes Schaffutter, die Frucht dient besonders zur Schweinemast.

Die Feinde der Eichen: Von Insekten werden sie am häufigsten entblättert durch den Maikäfer, die Prozessionsraupe (*Bombyx processionea*) und den Eichenwickler (*Tortrix viridana*); im Holz lebender Bäume kommen vorzüglich vor *Cerambyx heros* und *Lymexylon dermestoides*, aber nur an Bäumen, welche stellenweise ohne Rinde sind. Sonst sind die Eichen dem Verbeißen sehr ausgesetzt und namentlich bei starkem Wildstand kaum aufzubringen; innere Krankheiten des Holzkörpers vermindern gar oft den Wert anscheinend gesunder Stämme.

c) Die weichhaarige Eiche, *Quercus pubescens* Willd.

Diese Eichenart trägt, wie der Name schon anzeigt, eine weiche Behaarung und zwar namentlich auf der untern Blattfläche, aber auch an den Blattstielen und jungen Trieben. Die Früchte sind ganz ähnlich wie bei *Quercus robur* und auch im übrigen stimmen beide so mit einander überein, daß viele Botaniker die *pubescens* nicht als eine gute Art, sondern nur als eine Varietät von der Traubeneiche ansehen.

Die geographische Verbreitung der weichhaarigen Eiche ist im ganzen gering; in Deutschland kommt sie nur in den südlichen Theilen vor, namentlich im Kaiserstuhl (Breisgau) und in den Alpen; sie nimmt da besonders die trockenen, sonnigen Lagen ein, wird meist auf Ausschlag, weniger zur Erziehung von Baumholz benutzt, da sie selten große Länge erlangt, wenngleich die Stämme manchmal ansehnlich dick werden.

d) Die Zerreiche, österreichische Eiche,
Quercus cerris L.

Die Blüte der Zerreiche ist ähnlich wie diejenige der Traubeneiche, die Eichel aber hat, um zu reifen, zwei Sommer nötig; sie ist von ähnlicher Gestalt wie bei der Stieleiche, ihre Kupula hingegen zottig, indem die sie bildenden Deckblätter linienförmig, lang und nur am Grunde verwachsen sind, mit der weichen Spitze aber frei abstehen. Die Blätter sind lederartig steif, scharf behaart, von wechselnder (das hier nach der Natur abgebildete von seltener) Form, doch meist auf der Spitze der Lappen mit einer Art von Dornfortsatz versehen, tief eingeschnitten und zierlich; die Knospendecken sind ähnlich gebildet wie die Deckblätter der Kupula, und stehen ziemlich weit über die Spitze der Knospen hervor.



Fig. 32. Die Zerreiche.

1 Zweig im herbstlichen Zustande ($\frac{1}{2}$) —
2 Reife Frucht ($\frac{1}{2}$).

Die Zerreiche ist in deutschen Landen nicht heimisch, sie kommt nur in einigen Provinzen Österreichs, welche ein

mildes Klima besitzen, vor. Sie findet sich da meist auf leichten Böden und macht im ganzen wenig Ansprüche. Dagegen hat sie auch keine besonderen Vorzüge vor den deutschen Eichen: Als Ausschlag wächst sie zwar um ein geringes schneller, zeigt überhaupt auch eine große Ausschlagfähigkeit, sie stockt aber nicht nur in dieser Form, sondern auch als Samenpflanze viel früher im Wuchse. Im Mittelwald erträgt sie ein oftmaliges Entblößen des Bodens besser als die anderen Eichen. Samen trägt sie häufig. Als Bau- und Nutzholz steht sie den verwandten Arten weit nach, ihr Holz ist von geringerer Dauer und durch zahlreiche tiefergehende Eisklüfte oft so verunstaltet, daß es nur als Brennholz verwendbar ist; es brennt schnell und leicht, und wird deswegen zu manchen Zwecken dem Buchenholz vorgezogen.

Ausländische Eichen.

e) Die rote Eiche, *Quercus rubra* D.

Bei den ausländischen Arten müssen vorzüglich die Blätter zur Unterscheidung benutzt werden, da Blüten und Früchte seltener zu haben sind. Die Blätter sind bei *rubra* größer, als bei den deutschen Eichen, aber in den allgemeinen Umrissen von ähnlicher Form; die Buchten sind winkelig ausgeschnitten, die Lappen stark zugespitzt, meist mit drei scharfen Spitzen versehen; die obere Blattfläche ist glänzend, die untere matt; im Herbst färben sich die Blätter in ein brennendes Cochenill-Rot um, daher der Name. Die Eicheln sind sitzend, und brauchen zur Reife zwei Sommer; im Herbst des ersten Jahres werden sie — Eichel und Schüsselfchen zusammengekommen — kaum erbsengroß; im reifen Zustand erheben sie sich wenig aus dem breiten Näpfchen, sind nur etwas mehr hoch als dick und tragen eine stumpfe Spitze. Die Blüten haben viel Ähnlichkeit mit denjenigen der Stieleiche, sind aber ungestielt.

Die rote Eiche kommt in ihrer Heimat Nordamerika vorzugsweise auf Bergen und Hochlagen vor und liebt

Mittelböden, die selbst trocken, nur nicht dürr sein dürfen. Auch unter deutschen Verhältnissen macht sie verhältnißmäßig geringe Bodenansprüche, und erreicht auf steinigem, nicht gerade kräftigen und trockenen Standorten eine Stärke,



Fig. 33. Ausländische Eichen.

1 und 2 Blatt und Eichel von *Qu. rubra* — 3 und 4 desgl. von *coccinea* — 5 und 6 desgl. von *alba* — 7 Die Eicheln im Herbst des ersten Jahres. Maßstab für die Blätter $\frac{1}{4}$, für die Früchte $\frac{1}{2}$.

wie sie von den einheimischen Arten in derselben Zeit nicht entfernt erwartet werden darf; sie behält auch im vereinzelter Stande einen schönen Schaftwuchs und gedeiht in Niederungen mit demjenigen Boden, wie ihn die Stieleiche liebt, auffallend gut.

Das Holz der roten Eiche ist wohl so gut, wie das der deutschen Arten, und namentlich wenn es breitjähig erwachsen ist, sehr fest; in jungen Jahren ist es im Kerne besonders zäh, obwohl die ein- und zweijährigen Triebe sich durch ziemliche Brüchigkeit auszeichnen, so daß sich dadurch diese Art von der nächsten unterscheiden läßt.

f) Die Scharlacheiche, *Quercus coccinea* W.

Obgleich die Scharlacheiche mit *rubra* die meiste Ähnlichkeit hat, ist sie doch schon an den Blättern allein leicht zu unterscheiden; die Buchten dringen sehr tief in die Blattfläche ein, die langen Lappen sind durch kleinere Buchten in eine Mehrzahl von spitzen Enden ausgezogen. Die Färbung gegen den Herbst ist schön scharlachrot. Die Eicheln brauchen ebenfalls zwei Sommer zur Reife, sind aber länger und schlanker, von der *Rupula* nicht so hoch herauf eingehüllt, als bei *rubra*.

Gegenüber der roten Eiche hat die Scharlacheiche entschieden eine viel geringere Bedeutung; sie ist zwar von zierlicherem Habitus und Blattbau, wächst aber bedeutend langsamer und macht größere Ansprüche an Boden und Klima. Das Holz ist als Brennholz wie als Nutzholz von minderem Gebrauchswert.

g) Die weiße Eiche, *Quercus alba* L.

Bei dieser Art sind die Blätter weniger tief eingeschnitten, sie haben lange, schmale, an der Spitze gerundete Lappen, ähnlich wie die Traubeneiche; auf der Oberseite sind sie sattgrün, auf der untern von grauer Färbung, woher wie von der hellen Rinde der Name rührt. Die weiße Eiche liebt ein mildes Klima, Niederungen und Vorberge mit tiefem, nicht zu leichtem und trockenem Boden.

Von allen amerikanischen Eichen ist das Holz der weißen am dauerhaftesten und daher am gesuchtesten; sie wächst langsamer als die genannten Arten, aber doch noch schneller

als die deutschen (Wangenheim). Gegen Winterfroßt ist sie sogar im erstarrten Zustande nicht selten empfindlich und dies schon allein ein genügender Grund, um ihren Anbau zu unterlassen. Als Waldbaum würde sie sich übrigens durch ihren auffallend dichten Baumschlag, der sie wesentlich von anderen Eichen unterscheidet, besonders empfehlen.

2. Die Buche, Rothbuche, Glattbuche, *Fagus sylvatica* L.

Die Buche wird durch folgende botanische Merkmale gekennzeichnet: Die männlichen Blüten bilden kugelige, an

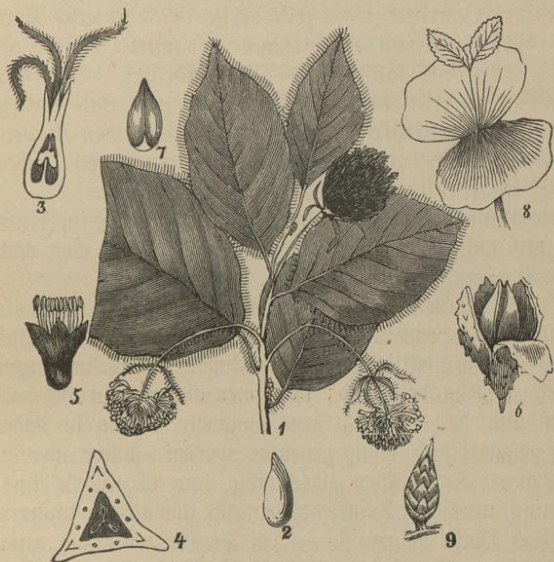


Fig. 34. Die Buche.

1 Blütenzweig mit zwei männlichen und einem weiblichen Käschchen ($\frac{1}{2}$) — 2 Auswuchs auf den Blättern von *Tipula fagi* hervorstehend ($\frac{1}{2}$) — 3 Längsschnitt durch den Fruchtknoten zur Blütezeit ($\frac{2}{3}$) — 4 Querschnitt durch denselben in der Höhe der Samentknoten ($\frac{2}{3}$) — 5 Einzelnes Blüthen aus dem männlichen Käschchen ($\frac{2}{3}$) — 6 Die reife Kapsel mit den beiden Früchten ($\frac{1}{2}$) — 7 Buche ($\frac{1}{2}$) — 8 Keimpflanze, kurz nach der Keimung ($\frac{1}{2}$) — 9 Gemischte Knospe ($\frac{1}{2}$).

langen weichen Stielen stehende Kötzchen, welche am Grunde der jungen Triebe entspringen; das einzelne Blüthen besteht aus einem glockenförmigen, unregelmäßig gezähnten und stark gewimperten Kelch, welcher in seinem Innern eine größere Zahl von Staubgefäßen einschließt. Die weibliche Blüte steht am oberen Teil der jungen Zweige auf kurzem, aufgerichteten Stiel und hat schon einige Ähnlichkeit mit der Frucht; die Kupula besteht aus weichen, ebenfalls lang behaarten Deckblättern und schließt die beiden, dreiseitigen Fruchtknoten bis an die Spitze so ein, daß nur noch die zweimal drei Narben davon sichtbar sind; an ihrem Grunde stehen je fünf zungenförmige Perigonblätter. Zu dieser Zeit ist das Ovarium noch dreifächerig, von den sechs Eiern wird aber immer nur ein einziges befruchtet, welches bis zum Oktober den Samen (ohne Eiweißkörper) vollkommen ausfüllt. Die reife Kapsel ist hart und fest, und springt mit vier schief gestellten Klappen auf, um die beiden Bucheln (Eckern) austreten zu lassen. Die hervorragenden Enden der die Kapsel bildenden Bracteen sind stehend.

Die Blätter sind eiförmig, stumpf, ganzrandig, im Frühjahr mit langen, weichen Haaren besetzt, die aber bald verloren gehen.

Beim Einsammeln und Aufbewahren der Bucheln ist Folgendes zu beobachten: Infolge ihres reichen Ölgehaltes erhitzen sie sich noch leichter als die Eicheln, welche im ganzen ähnlich zu behandeln sind; sie keimen alsdann an und verderben nicht selten. Nach dem Sammeln müssen sie daher luftig gelagert und fleißig gewendet werden; später aber ist ein höheres Aufschichten zweckmäßig, um allzustarke Austrocknung, welche die Keimkraft ebenfalls schwächt, zu hindern. In dieser Weise können sie — bei Frostwetter etwa unter einer Decke von Stroh &c. — bis zum Frühjahr liegen bleiben, doch muß immer von Zeit zu Zeit nachgesehen werden, ob ihr Aussehen, Geruch &c. sich nicht verändert hat; das Letztere wird am ehesten bei wechselnder, feuchtwarmer Witterung der Fall sein, und ist dann ein abermaliges Umschaukeln

immer geboten. Zeitweiliges mäßiges Begießen vor dem Umarbeiten erfriecht die Bucheln auffallend, ohne zu schaden; doch soll diese Maßregel erst im Frühjahr ein- oder zweimal in dem Zeitabstand von einigen Wochen zur Anwendung kommen. Diese Methode hat sich im großen bewährt, sie erscheint bei gehöriger Aufmerksamkeit mindestens eben so sicher wie die Aufbewahrung in Gruben, Mieten und auf andere Weise, wobei die Bucheln meist wenig zugänglich sind, beginnende Verderbnis ebendeshwegen auch weniger leicht zu entdecken ist. Länger als bis zum nächsten Frühjahr dauert die Keimkraft nicht.

Die junge Buchenpflanze erscheint nach der Herbstsaat sehr früh und zwar mit zwei großen herzförmigen Samenlappen, auf welche gewöhnlich noch zwei gegenüberstehende Blätter von der Form des Buchenblattes folgen. Als Keimpflanze ist die Buche sehr empfindlich gegen Frost, am meisten an dem untern Teil in der Nähe der Keimledonen, weshalb sie durch Anhäufeln geschützt werden kann; ihre Entwicklung ist im ganzen langsam, sie leidet daher oft von Graswuchs, wenn derselbe nicht durch dunkle Beschattung zurückgehalten wird; bei ihrem geringen Lichtbedürfnis ist dieses Mittel sehr gut anwendbar, es schützt überdies auch noch gegen Frost, Hitze, trocknen Wind u. dgl. Ist in einer Dichtung der volle Schluß einmal eingetreten, so steigert sich der Längenwuchs schnell, der Zuwachs in die Dicke aber bleibt langezeit klein.

Wirtschaftliche Vorzüge der Buche: Unter den Laubhölzern ist sie, außer etwa der Hainbuche, der Linde und dem Alhorn, der einzige Baum, welcher den Boden hinlänglich beschattet und dadurch seine Kraft nicht nur erhält, sondern noch verbessert; ebendeshalb kann sie sich selbst im reinen Bestand erhalten und ist für gemischte Laubholz-Hochwälder unentbehrlich. Ihre flache Bewurzelung kann ihr kaum als Nachteil angerechnet werden, da sie bei sonst richtiger Behandlung als sommergrüner Baum vom Wind

wenig zu leiden hat, jener Umstand aber nebenbei die Stockrodung erleichtert.

Geographische Verbreitung: Die Buche kommt in Deutschland, wosern ihr der Standort nicht aus besonderen Gründen zuwider ist, überall fort, und steigt vom Meeresstrand in geschlossenen Beständen bis zu 1000 m Meereshöhe hinauf. Feuchte Waldluft, kühle, von der Sonne abgelegene Orte sind ihr besonders angenehm, am Gang wie auf der Ebene.

Ansprüche der Buche an den Boden: Kalkgehalt ist für sie fast Lebensbedingung, wenigstens sieht man sie auf Kalkboden auch bei sonst ziemlich ungünstigen Standorten noch recht gut gedeihen; Lockerheit und nachhaltige Frische, sowie ein gewisser Grad von mineralischer Kraft wird ebenfalls erfordert. Auf Sand ist sie nur bei großer Schonung der organischen Bodenkraft zu halten; geht aber diese durch Streunutzung, fehlerhafte Wirtschaft zc. verloren, so verschwindet auch die Buche und selbst im günstigen Fall ist ihr Wuchs ein minder üppiger; sie bleibt kürzer und wird gipfeldürr.

Die Krankheit des Kollerwuchses ist bei der Buche auf feuchtem, quelligem Grund häufig anzutreffen. Sie äußert sich dadurch, daß der Stamm nicht aushält, sondern sich vielfach verästelt, und auch die Äste mehr eine besenförmige Gestalt annehmen; der ganze Baum pflegt kurz zu bleiben und eine unverhältnismäßig breite Krone anzusetzen. Der Grund dieser Erscheinung besteht darin, daß auf dem bezeichneten Standort die Buche regelmäßig Johannistriebe macht, diese aber nicht imstande sind, vor Winter zu verholzen, vielmehr an der Spitze regelmäßig erfrieren, so daß dann im nächsten Frühjahr Anlaß zur Entwicklung einer Mehrzahl von Seitentrieben gegeben ist.

Durch Erhaltung eines dichten Schlusses ist in solchen Fällen noch am ehesten ein günstiger wirtschaftlicher Erfolg zu erhoffen. Zweckmäßiger aber ist es, unter derartigen

Verhältnissen auf die Erziehung der Buche ganz zu verzichten und an ihrer Stelle die Fichte anzubauen.

Unter den verschiedenen Betriebsarten ist für die Buche der Hochwald am besten geeignet, welchem gewöhnlich eine 100jährige Umtriebszeit gegeben wird; als Ausschlagholz paßt die Buche nur für kräftige Böden, am besten für Kalkböden, und bei höherem, etwa 30jährigem Umtrieb, weil die Entwicklung der jungen Loden von Anfang an eine ziemlich langsame ist; der Hieb im Nachwinter fördert die Ausschlagfähigkeit erheblich. Die Dauer der Stöcke ist übrigens gering. Für den Unterholzbestand des Mittelwalds ist die Buche aus denselben Gründen nur bedingt geeignet; ihre Schattenliebe macht sie übrigens hierzu besonders befähigt. Ganz gut taugt sie auch für das Oberholz, aber doch nur in der Jugend, bis etwa zu 60- und 80jährigem Alter; später wird infolge der Ausbreitung und Verdichtung der Krone die Verdämmung unverhältnismäßig stark, während der eigene Zuwachs in jener Zeit bedeutend abnimmt und zwar von 10, 12 und selbst 15% auf 1, 1½ und 2%. Bei dem Mittelwaldbetrieb ist es von besonderer Wichtigkeit, die in der Regel im Unterholz verwachsenen Samenpflanzen beim Hieb des letzteren immer und auch dann, wenn sie verkümmert und unansehnlich geworden sind, unbedingt stehen zu lassen. Nachdem sie auf diese Weise frei gestellt worden sind, werden sie sich in wenig Jahren vollständig erholen und zur Ergänzung des Oberholzbestandes später wesentlich beitragen.

Die Verjüngung der Buche erfolgt im Hochwald fast allgemein durch Dunkelschlagwirtschaft mit langer bis zwanzigjähriger Verjüngungsdauer; auf mageren, trockenen, sandigen Böden und in sonnigen Lagen ist aber ein kürzerer Zeitraum, selbst bis auf fünf Jahre herunter, zu wählen. Ein Vorbereitungs Schlag ist nicht wohl zu umgehen; die Samenschlagstellung wird am besten unmittelbar nach dem Abfall des Samens eingelegt und führt in der Regel zum Ziel, wenn jener erste Vorbereitungs hieb so geführt worden

ist, daß eine spärliche Begrünung des Bodens von Gräsern und Kräutern sich zur Zeit des Samenabfalls bereits gebildet hatte. Die Lichtung erfolgt mit Rücksicht auf den größern Zuwachs am Mutterbestand um so langsamer, je mehr der Nachwuchs nach Maßgabe der Eigentümlichkeit des Standorts starken Schatten ertragen kann. Im Niederwald soll der Hieb etwa im Februar eingelegt werden.

Für die Buche sind verschiedene Modifikationen der schulgerechten Hochwaldverjüngung in Vorschlag gebracht worden: Zuerst die „modifizierte Buchenhochwaldwirtschaft nach v. Seebach“. Dieselbe gründet sich auf die Eigentümlichkeit der Buche, vermöge welcher sie nach vollendetem Längenwuchs besonders geneigt ist, sich bei vereinzelter Stände in die Äste auszubreiten und bedeutenden Massenzuwachs zu entwickeln. Die wirtschaftlichen Nachteile, welche aus der mit solcher übrigens allmählich vorzunehmenden Freistellung zusammenhängenden Bloßlegung des Bodens entspringen, werden hier durch rechtzeitige Erziehung eines Bodenschuttholzes vermieden; dieselbe erfolgt am einfachsten auf natürlichem Wege.

Anderer Vorschläge verwandter Art sind von anderen Seiten gemacht worden: Der zweialterige Hochwald Burckhardt's, — die Homburgsche Nutholzwirtschaft, und der Lichtwuchsbetrieb von Wagener.

Die künstliche Verjüngung der Buche: Die Saat darf niemals im Freien zur Ausführung kommen, ist aber unter Schutzbestand als Niesen-, Plätze- oder Stecksaat wohl zu empfehlen. Bei der Pflanzung wählt man gewöhnlich erstarrte Pflanzen. Unter minder günstigen Verhältnissen ist die Beimischung anderer Holzarten (Förche, Birke u.) passend; dieselbe kann erst dann in Anwendung kommen, wenn die Lichtung des Bestandes schon weiter vorgeschritten ist, oder auch erst nach Vollendung des Abtriebschlags. Auf gutem Standort empfiehlt sich die Beimischung von solchen Holzarten, welche Nutholz gewähren, da die Buche

in dieser Hinsicht selbst wenig leistet, wie Eiche, Esche, Ahorn, aber auch Fichte und Weißtanne, letztere beiden in kleinen Gruppen von nicht unter 15 m Entfernung.

Das Holz der Buche ist als Brennholz ganz vorzüglich und namentlich wegen der intensiven Hitze und großen Kohlenglut, die es giebt, geschätzt. Als Werkholz ist es vom Wagner am häufigsten verwendet, aber auch als Bauholz zu gebrauchen, wenn es tief unter Wasser oder in die Erde zu liegen kommt; besonders schwere Stücke dienen zu Kiehlolzern beim Schiffbau. Endlich aber ist noch hervorzuheben, daß die Buche unter allen Holzarten für die Tränkung mit konservierenden Substanzen am geeignetsten ist und dadurch zu allerlei Nutzholzzwecken noch verwendet werden kann, zu welchen sie ohne diese Zubereitung nicht taugt. In diesem Fall wird sie insbesondere bei der Möbelfabrikation, für Parkettböden, Straßenpflasterungen u. mit Vorteil benutzt. Wo aber derartige Nutzholzerzeugung in das Auge gefaßt werden kann, da ist ein Umtrieb von 120 bis 140 Jahren notwendig.

Nebennutzungen: Die zur Ölbereitung und Mast dienenden Bucheln haben großen Wert; außerdem giebt die Buche viel Laubstreu, deren Entziehung ihr aber der flachen Bewurzelung halber sehr wehe thut; ihr Futterlaub ist von geringer Bedeutung.

Feinde der Buche: Von den Insekten schaden ihr wenige; einige Pracht- und Rüsselkäferarten töten die jungen Pflanzen; durch den Maikäfer und mehrere Arten von Schmetterlingsraupen wird sie oft entblättert, sie macht sich aber im ganzen wenig daraus. Sonst sind es Mäuse, welche sich in verrasteten Jungwüchsen gerne halten und die Loden entrinden oder abbeißen. Dürre, Frost, auch Wind setzen ihr manchmal bedeutend zu und in milden Wintern verfaulen die Bucheln gerne im Laub oder sie keimen in warmen Lagen frühzeitig im Frühjahr an und erfrieren alsdann, wenn noch Spätfröste nachfolgen, „in der Milch“.

3. Die echte Kastanie, *Castanea vesca* Gärtt.

Botanische Kennzeichen: Männliche und weibliche Blüten stehen in den Blattachseln der jungen Triebe auf einer gemeinschaftlichen, aufgerichteten Spindel, die weiblichen unten. Die männlichen bilden ein der Eichenblüte



Fig. 35. Die echte Kastanie.

- 1 Blütenzweig, mit zwei weiblichen Blüten an der Basis jeder Blütenspindel ($\frac{1}{2}$) — 2 Einzelnes männliches Blüthen ($\frac{2}{3}$) — 3 Der fünfte Teil desselben ($\frac{2}{3}$) — 4 Längsschnitt durch die weibliche Blüte ($\frac{2}{3}$) — 5 Die reife Kapsel ($\frac{1}{5}$) — 6 Eine der drei reifen Früchte daraus ($\frac{1}{4}$).

ähnliches lockeres Käzchen, dessen einzelne Teile übrigens glockenförmige Gestalt besitzen und durchschnittlich zehn Staubgefäße einschließen. In jedem weiblichen Blüthen sind drei Fruchtknoten eingeschlossen, welche auf ihrer Spitze je sieben fadenförmige, dauernde Narben tragen, und an ihrem Grunde kleine perigonartige Blättchen erscheinen

lassen. Die Kupula besteht aus einer größern Anzahl weicher, grüingefärbter Deckblättchen, welche wie bei der Buche die Fruchtknoten ganz einschließen. Zur Reifezeit ist die Einhüllung der Frucht stachelig, springt in vier Klappen auf und läßt die drei Kastanien (Maronen) austreten, welche übrigens in der Regel nicht alle vollkommen ausgebildet sind. Von der größern Zahl (bis zwölf) von Eiern kommt nur Eines zur Befruchtung, die übrigen sind als dunkle Punkte noch unter der braunen Hülle an der Spitze der reifen Frucht zu erkennen. Die Blütezeit fällt in den Juni oder Juli, die Frucht reift im Oktober. Die Blätter sind groß, verlängert, mit starken Zähnen besetzt, kurzgestielt, lanzettförmig.

Forstliche Bedeutung der Kastanie: Wegen ihrer großen Ansprüche an das Klima und an eine hohe Lufttemperatur ist sie in den deutschen Wäldern selten zu finden, und da, wo sie vorkommt, eben so sehr als Fruchtbaum, wie als Waldbaum gepflegt. Ihre größte Verbreitung hat sie im Rheinthale, namentlich in der Pfalz und in Elsaß-Lothringen, ferner in den Alpen und jenseit derselben. Ihre Ansprüche an den Boden sind ähnliche, wie bei der Stieleiche, doch gedeiht sie auch noch auf zerklüftetem Felsboden; außerhalb der Region des Weinbaus, der sie im allgemeinen angehört, kommt sie nach Pfeil (im Harz) in kühlen, schattigen Lagen oft besser fort, als in warmen, sonnigen. Wo sie im Walde auftritt, kann sie als dicht beschattende Holzart durch ihre bodenerhaltende und =bessernde Eigenschaft nur erwünscht sein. Sie wird im Hochwald eben so gut bewirtschaftet wie im Mittel- und Niederwald, als Oberholzbaum giebt sie am meisten Früchte, beschattet aber auch am stärksten, im Niederwald zeichnet sie sich durch große Ausschlagfähigkeit aus; die Gelderträge, welche sie namentlich da liefert, wo ihre Loden als Nebpfähle verkäuflich, sind bedeutend.

Nutzwert der Kastanie: Das Holz ist von ähnlichem Bau, wie dasjenige der Eiche, hat aber dieselbe hohe Gebrauchsfähigkeit doch nicht; am häufigsten wird es als

Bauholz im Trockenen verwendet und als Faßholz, während die jungen Loden außerordentlich zähe und dauerhafte Reife geben; bei wechselnder Feuchtigkeit ist die Dauer gering. Der Brennwert steht ungefähr so hoch wie beim Eichenholz. Die Früchte gewähren als Nahrungsmittel lohnende Ernten, das Streuerzeugnis ist bedeutend.

4. Die Hainbuche, Hagebuche, Weißbuche, Rauhbuche,
Carpinus betulus L.

Botanische Unterscheidungsmerkmale: Die männlichen Blütenköpchen sind sehr einfach gebildet: An einer weichen Spindel sitzen die breiten, zugespitzten Deckblätter, welche in ihrer Achsel einen dichtgedrängten Büschel von gabelig getheilten Staubgefäßen tragen — s. o. S. 17 —; die männlichen Köpchen entspringen stets aus blattlosen Knospen des vorjährigen Triebes, während die weiblichen an der Spitze der jungen, beblätterten Triebe stehen und zunächst durch die roten, fadenförmigen Narben ins Auge fallen. Je zwei, auf einem gemeinschaftlichen Stiele stehende Blüthen finden sich in der Achsel eines verlängerten, zugespitzten, einige Wochen nach der Blüte abfallenden Deckblattes; am Grunde des mit zwei Narben versehenen und zwei Samenknoten einschließenden Fruchtknotens ist schon zur Blütezeit die dreilappige Schuppe, in welcher die reife Frucht steht, vorhanden, aber sehr unentwickelt und in dicht gestellten, langen Haaren ganz versteckt. Diese eine Schuppe muß als die Kupula angesehen werden; die Frucht ist ein geripptes, zweischaliges, plattgedrücktes Nüßchen, auf dessen Spitze das mitverwachsene Perigon in kleinen grüngesärbten Blättchen hervorsteht.

Die Blätter sind verlängert eiförmig, zugespitzt, am Rande doppelgesägt, gefaltet.

Ansprüche der jungen Hainbuche: Nachdem der Same über einen Sommer im Boden gelegen, kommt er mit zwei fleischigen, verkehrt eiförmigen, an der Basis pfeilsförmig ausgeschnittenen Cotyledonen zur Keimung; die junge Pflanze

ist ziemlich unempfindlich gegen Frost, Sonne und Grass-
wuchs, während starke Beschattung ihr nachteilig wird. In
letzterer Beziehung nähert sie sich einigermaßen den Eigen-



Fig. 36. Die Hainbuche.

1 Blütenzweig mit drei männlichen und drei weiblichen Käschern, letztere an der Spitze der beblätterten Triebe ($\frac{1}{2}$) — 2 Fruchtzweig im Herbst ($\frac{1}{2}$) — 3 Einzelner Teil einer männlichen Blüte von der Seite ($\frac{2}{3}$) — 4 Die Deckschuppe desselben von vorne ($\frac{2}{3}$) — 5 Einzelne Blüte des weiblichen Käschers mit dem hinfalligen Deckblatt und zwei Fruchtknoten ($\frac{2}{3}$) — 6 Dasselbe von der Seite ($\frac{2}{3}$) — 7 Einzelner Fruchtknoten mit der Kapula zwei Wochen nach der Blütezeit ($\frac{2}{3}$) — 8 Längsschnitt durch denselben ($\frac{10}{1}$) — 9 Zwei Früchte mit der Kapula auf ihrem gemeinschaftlichen Stiel ($\frac{1}{2}$) — 10 Die Frucht für sich ($\frac{1}{1}$).

schaften der Buche, gestattet aber nicht nur, sondern verlangt auch frühere Freistellung und zeigt dabei immerhin noch langsame Entwicklung, jedoch nicht in dem Maß wie die Buche.

Anforderungen der Hainbuche an den Standort: Mineralische Kraft im Boden ist ihr besonders zuträglich; sie will frischen Boden und meidet die Extreme der Feuchtigkeith und Bindigkeit, gedeiht aber doch auf Thonboden manchmal noch gut. Unter den verschiedenen Lagen sind ihr die frostig-kühlen nicht unerwünscht, und gerade da wird sie in forstwirtschaftlicher Hinsicht wertvoll, weil manche Holzart in ihrem Schutz aufgebracht werden kann, welche daselbst im Freien nicht leicht zu erziehen wäre. Im ganzen ist sie nur eine Pflanze der Tieflage und des Hügellandes, da sie nirgends hoch in die Gebirge hinaufsteigt.

Betriebsarten: Die Hainbuche eignet sich am wenigsten für den Hochwald, insofern sie als Samenpflanze durch besonders langsamen Wuchs ausgezeichnet ist, außerdem kurz bleibt und den Boden nicht hinlänglich beschattet; immerhin kommt sie da und dort in reinen Beständen vor, namentlich am Trauf der Wälder und in Thalgründen; sie wird dann zweckmäßig in kurzem, 60—70jährigen Umtrieb bewirtschaftet. Für Niederwald hingegen taugt sie vorzüglich wegen der großen Dauerhaftigkeit ihrer Stöcke, und des Bodenreichtums derselben, welcher vermöge der ziemlich großen Schattenliebe nicht bloß vorübergehend ist; ihr Zuwachs ist daher ein verhältnismäßig großer und sicherer, nur auf heißen und sonst ungeeigneten Standorten gering. Im Mittelwald paßt sie trefflich ins Unterholz, ins Oberholz mehr nur in der Jugend. Auch für Kopfholzbetrieb ist die Hainbuche sehr geeignet, weniger für die Schneidewirtschaft; sie ist vortrefflich für lebendige Hecken.

Verjüngung der Hainbuche: Dieselbe erfolgt im Hochwald durch Dunkelschlagwirtschaft, ähnlich wie bei der Rotbuche, doch mit kürzerer Verjüngungsdauer, da die junge Pflanze viel härter ist gegen Frost, Hitze und Graswuchs; Lichtentziehung kann sie dagegen weniger ertragen. Bei den übrigen Betriebsarten ist Pflanzung fast ausschließlich in Anwendung und mit hinlänglich starken Stummelpflanzen besonders zweckmäßig.

Das Holz der Hainbuche ist durch seine Zähigkeit und Festigkeit ein besonders gutes Wertholz und, soweit es überhaupt abzuheben, gewöhnlich gut bezahlt; als Brennholz ist es, wenn es gut ausgetrocknet zur Verwendung kommt, ungefähr von gleichem Wert wie dasjenige der Rotbuche, und wird von manchem sogar noch etwas höher geschätzt. Als Bauholz ist es nicht zu gebrauchen.

Feinde der Hainbuche:
Am gefährlichsten werden ihr die Mäuse, indem diese die Rinde junger Bäden ganz besonders lieben; wie sie ein gutes Futterlaub giebt, so wird sie auch von Wild und Weidvieh häufig ver-
bissen; die Entblätterung durch verschiedene Raupen empfindet sie weniger.

5. Die Hopfenbuche,
Ostrya carpinifolia Scop.

Botanische Unterscheidungsmerkmale: Die männlichen Blüten sind wie bei der Birke über Winter nicht in den Knospen eingeschlossen und stehen, meist zu dreien, an der Spitze der Triebe; zur Blütezeit haben sie große Ähnlichkeit mit denjenigen der Hainbuche; auch die weiblichen stimmen damit ziemlich überein, nur sind die Dimensionen kleiner; im Lauf der Entwicklung wird aber die Frucht von der häutigen Kupula schlauchförmig eingeschlossen, so daß sie ohne Zergliederung der letztern nicht sichtbar wird; die Frucht ist ellip-
tisch, glatt, glänzend, kleiner als bei der Hainbuche; der ganze Fruchtstand



Fig. 37. Die Hopfenbuche.

1 Einzelner Teil des männlichen Nüßchens von vorne ($\frac{1}{2}$) — 2 Des-
gleichen des weiblichen mit dem
hinfälligen Deckblatt und zwei
Fruchtknoten ($\frac{1}{2}$) — 3 Einzelner
Fruchtknoten zur Blütezeit ($\frac{1}{2}$) —
4 Fruchtstand mit Blatt ($\frac{1}{2}$) —
5 Einzelnes Glied des Frucht-
standes ($\frac{1}{2}$) — 6 Die aus der
schlauchartigen Kupula genommene
Frucht ($\frac{1}{2}$) — 7 Blütenzweig
im Winter mit den männlichen
Nüßchen ($\frac{1}{2}$).

hat äußerlich einige Ähnlichkeit mit demjenigen des Hopfens, daher der Name. Die Blätter sind denjenigen der Hainbuche fast gleich, nur nicht in ähnlicher Weise gefaltet, und scharf behaart.

Die forstliche Bedeutung der Hopfenbuche: Obwohl sie im deutschen Klima gut aushält, kommt sie doch nur in den Alpen und namentlich an ihrem südlichen Fuße vor; sie bildet dort ähnliche Wälder wie bei uns die Hainbuche und gedeiht auch noch auf sonnigen, dünnen Lagen recht gut. Ihre Ausschlagsfähigkeit und ihr sonstiges forstliches Verhalten ist ebenso wie bei der Hainbuche, auch hat ihr Holz den gleichen Nützwerth.

6. Die Hasel, *Corylus avellana* L.

Botanische Merkmale: Die männlichen Blüten, welche außerhalb der Knospen überwintern und im März zur Entfaltung gelangen, bilden einfache Rähchen; die acht Staubgefäße stehen auf den keilsförmig sich erweiternden Stielen der einzelnen Schuppen, diese krümmen sich am Rande rechtwinkelig auf, bilden daselbst eine stumpfe Spitze, hinter welcher zwei kleine rundliche Lappen als Blumenblättchen erscheinen. Die weiblichen Blüten sind in der Mehrzahl in der Knospe eingeschlossen, welche sich äußerlich nicht von einer Blattknospe unterscheidet; zur Blütezeit macht sie sich durch einen Büschel roter, fadenförmiger Narben, welche an der Spitze erscheinen, bemerklich; je zwei davon gehören einem Fruchtknoten an und je zwei von diesen stehen in der Achsel eines Deckblatts, bis zwölf und mehr in einer Knospe. Bis zur Reife bildet sich unter den befruchteten Ovarien eine zweiblättrige Kupula, welche die einweißlose Nuß in bekannter Art von unten her einschließt. Die Blätter sind rundlich, mit herzförmiger Basis und kurzer Spitze; behaart, am Rande gesägt.

Forstliche Bedeutung: Die Hasel gilt gewöhnlich nur als sehr stark verdämmendes und daher als ganz schädliches Forstunkraut, ist aber doch auch manchmal eine nützbare

Holzart; im Niederwald (auch als Bodenschutzholz im lichten Hochwald) nützt sie durch kräftige Bodenbeschattung und durch rasch sich erzeugenden milden Humus; ihr Holztertrag ist meist gering, und nur bei niederem 6—12jährigem Umtrieb



Fig. 38. Die Hasel.

1 Blütenzweig, die unterste Knospe schließt die weiblichen Blüten ein ($\frac{1}{2}$) — 2 Fruchtzweig ($\frac{1}{2}$) — 3 Haselnuß ($\frac{1}{4}$) — 4 Einzelner Teil des männlichen Nüsschens im Längsschnitt ($\frac{2}{4}$) — 5 Dazugehörige Deckschuppe von oben mit den beiden unter der Spitze stehenden perigonartigen Blättchen ($\frac{2}{4}$) — 6 Deckblatt mit zwei Fruchtknoten ($\frac{2}{4}$) — 7 Querschnitt durch einen solchen mit zwei Eiern ($\frac{10}{4}$).

einigermaßen entsprechend, insofern sie sehr viele und gute Reisstäbe, Floßwieden, Rührspanholz zc. liefert, welche einen reichlichen finanziellen Gewinn abwerfen können; läßt man die Hasel älter werden, so legen sich die Boden weit aus

einander, verdämmen bei ihrer geringen Länge und dichten Belaubung sehr stark und wachsen dann nur noch langsam.

Ansprüche an den Standort: In Beziehung auf den Boden ist die Hasel im ganzen sehr anspruchsvoll, indem sie nur bei großer mineralischer und organischer Kraft gedeiht, sofern es an Lockerheit und nachhaltiger Feuchtigkeit nicht fehlt; sie wird eben dadurch umsomehr zum Forstunkraut, als dort häufig die besten und wertvollsten Holzarten — am meisten die lichtbedürftigen (Eiche, Esche etc.) — durch sie verdrängt werden. Ihre Verbreitung in horizontaler und vertikaler Richtung ist sehr groß.

Benutzung: Das Holz der Hasel ist als Brennholz ziemlich wertvoll, sie steht nur um einige Prozente niedriger, als die Buche, gleichwohl wird der geringe Massenertrag dadurch nicht ausgeglichen; als Nußholz ist es trotz der ziemlich großen Feinheit der Struktur selten verwendet, weil es keine entsprechenden Dimensionen liefert und sehr leicht stockig wird; nicht selten dient es zur Vereitung von Klärspänen für die Bierbrauerei. Die Nüsse sind für die Waldfasse selten nutzbar zu machen.

II. Saufkrüftige Näßenträger.

Betulaceae.

Botanische Kennzeichen der Betulaceen: Die Blüten sind monöcisch und stehen bei den beiden Geschlechtern in Näßchen; bei den männlichen Blüten finden sich hinter den Schuppen noch einige Perigonblättchen, bei den weiblichen dagegen fehlen sie; die Fruchtknoten sind in der Mehrzahl vorhanden, zweifächerig mit je einem Ei. Die Frucht ist ein einsamiges, mehr oder weniger stark geflügeltes Näßchen.

Die Familie der Betulaceen enthält die beiden Gattungen, *Betula*, Birke, und *Alnus*, Erle. Dieselben sind botanisch nicht immer scharf von einander geschieden, so daß sie Linne unter *Betula* vereinigt hatte; immerhin sind die häufigsten Arten durch folgende Merkmale zu unterscheiden:

Die Anlage zur weiblichen Blüte ist bei *Betula* über Winter in den Knospen eingeschlossen, bei *Alnus* dagegen meist frei; zur Blütezeit zeigen sich die Nützenschuppen bei *Betula* aus drei, bei *Alnus* aus fünf Blättchen gebildet; hinter denselben stehen bei den männlichen Blüten dort drei, hier zwölf Perigonblättchen; die weiblichen Schuppen tragen bei den Erlen zwei, bei den Birken je drei Fruchtknoten; daraus bilden sich Früchte, welche bei *Betula* geflügelt, bei *Alnus* meist ungeflügelt sind; dort zerfallen die Fruchtzäpfchen, hier bleiben sie ganz und lassen die Früchte zwischen den Deckblättern austreten. Die Knospen endlich sind bei den Birken immer sitzend, bei den Erlen meist gestielt.

1. Die Birken, *Betula*.

[Abbildung f. S. 124.]

Blüte und Frucht der Birken: Die männlichen Blütenkästchen entspringen aus blattlosen Knospen im Herbst vor der Blüte, während die weiblichen erst mit dem Ausbruch des Laubes auf der Spitze eines kurzen beblätterten Triebes erscheinen. Jedes männliche Blüthen besteht außer dem Schild und den Perigonblättchen noch aus meist fünf Staubgefäßen. Die weiblichen Blüten tragen je drei nackte herzförmige Fruchtknoten mit je zwei fadenförmigen, rot gefärbten Narben. Die Frucht ist einsamig, der Same mit einem Eiweißkörper versehen.

a) Die Weißbirke, *Betula alba* L., Harzbirke.

b) Die Haarbirk, *Betula pubescens* Ehrh., Bruchbirke.

Botanische Unterscheidungsmerkmale zwischen den beiden Birken: In Beziehung auf die bei beiden Arten ziemlich zu derselben Zeit erscheinende Blüte zeigt sich fast kein Unterschied, in der Frucht aber sind Verschiedenheiten

insofern vorhanden, als die Flügel bei alba viel breiter sind und höher aufsteigen. Die Blätter sind am leichtesten unmittelbar nach dem Ausbruch der Knospen zu unterscheiden;



Fig. 39. Die Birken.

1 Blütenzweig mit zwei männlichen und einem weiblichen Köpchen ($\frac{1}{2}$) — 2 Die drei perigonartigen Blättchen aus der männlichen Blüte ($\frac{2}{1}$) — 3 Die drei Schuppen, welche den Schild der männlichen Blüte bilden ($\frac{2}{1}$) — 4 Die Fruchtknoten hinter dem dreilappigen Deckblatt von alba ($\frac{12}{1}$) — 5 Deckgl. bei pubescens ($\frac{12}{1}$) — 6 Frucht von alba ($\frac{2}{1}$) — 7 Frucht von pubescens ($\frac{2}{1}$) — 8 Durchschnitt durch die Fruchtknoten in der Blütezeit mit den beiden Eiern — 9 Deckblatt zur Reifezeit ($\frac{2}{1}$) — 10 Fruchtstand ($\frac{1}{2}$) — 11 Keimpflanze ($\frac{1}{1}$) — 12 Blütenzweig im Winter ($\frac{1}{2}$) — 13 Blatt von alba ($\frac{1}{2}$) — 14 Blatt von pubescens ($\frac{1}{2}$).

sie sind bei pubescens auch in späteren Jahren mit zerstreuten, weichen Haaren besetzt, glänzend, meist lichter grün und der Form nach rhomboidal mit stumpfer Spitze; bei alba dagegen

sind sie unbehaart, trocken, matt, dreieckig, scharfer zugespitzt. Die Triebe sind ähnlich wie die Blätter bei pubescens in der Jugend mit weichen Haaren dicht besetzt, bei alba dagegen infolge von Harzausschwüzung warzig und rauh anzufühlen. Im Alter und gegen den Herbst verschwinden die angeführten Merkmale zumteil, so daß dann die Unterscheidung beider Arten manchmal keineswegs leicht ist.

Der „Birkenfame“: Die Reifezeit fällt sehr früh; Anfang Juli sind die Samen (eigentlich Früchte) schon vollständig ausgereift und es zeigen sich die Schuppen beim Zerbrechen der Rätzchen bereits braun gefärbt; sie bleiben aber zum größern Teil bis in den Winter am Baume hängen. Der Same ist durch luftiges Lager und durch Ausbreitung in dünner Schichte vor Erhitzung zu bewahren, da letztere leicht eintritt und die Keimkraft zerstört; als sicheres Zeichen für die Güte des Samens kann die schön lichterliche Farbe angesehen werden; länger als zum nächsten Frühjahr hält er sich nicht keimfähig. Auch gute Ware besteht zu einem beträchtlichen Teil aus tauben Körnern.

Die Birke bei der Keimung und als junge Pflanze: Erste Bedingung für die Keimung der Birke ist ein wunder Boden; das junge Keimpflänzchen ist nämlich der Kleinheit des Samens entsprechend außerordentlich zart und kann ohne die angegebene Bedingung entweder gar nicht einwurzeln, oder sich wenigstens nicht halten; frühzeitige Keimung, womöglich nach Herbstsaat und vorausgegangener Bodenauflockerung, begünstigt eine baldige tiefe Bewurzelung, wodurch das junge Pflänzchen sich hinlänglich gegen den häufig drohenden Schaden durch Hitze sichert. Sind nur einmal die zwei ersten Jahre überstanden, so hat die Birke wegen ihrer sehr raschen Entwicklung und Anspruchslosigkeit an Boden und Klima im ganzen wenig mehr zu fürchten.

Verschiedenheit der Ansprüche an den Standort: Die Weißbirke findet sich meist auf trockenen, mageren Orten, mit leichten, lockeren Böden, während die Haarbirk

mäßige Bindigkeit nicht scheut, nachhaltige Feuchtigkeit im Boden fordert und darum mehr in den kühleren Lagen, in Einschlügen und Niederungen vorkommt; während die erste vom Unkraut selten etwas zu leiden hat, wird bei der Haarbirke durch das Wuchern des letzteren auf dem bessern und feuchten Boden in der Regel die Ansamung etwas erschwert. Beide ertragen die Kälte sehr gut.

Geographische Verbreitung: Die Haarbirke ist im hohen Norden, in Nordostdeutschland und auch in den höheren Lagen des Gebirgs fast ausschließlich zu treffen, während die Weißbirke sich als Baum der Ebene mehr auf die klimatisch günstigeren Gegenden Deutschlands beschränkt und je nach der Bodenbeschaffenheit das Terrain oft mit jener teilt.

Wirtschaftliche Behandlung: Die Ansprüche der Birken an Licht sind bei beiden Arten gleich groß, sie gehören zu den lichtbedürftigsten Holzarten, und ebenso ist ihre Beschattung eine gleichmäßig geringe; deshalb eignen sie sich gewöhnlich nicht für reine Bestände, um so besser für die Mischung mit anderen Holzarten, welche in der Jugend langsamer wachsen und ihren Schatten ertragen können. Sobald übrigens diese letzteren, namentlich die Nadelhölzer, mit ihren Gipfeln in den Bereich der beweglichen Birkenkrone gelangen, beginnt das schädliche „Fegen“, welches durch periodisches Ausasten (Besenreis), später durch den völligen Ausstich der Birke aufgehoben werden kann und muß. Ganz unverträglich sind die Birke und Kiefer, weil beide ziemlich gleichmäßigen Wuchs haben und die letztere durch Fegen eben so sehr leidet wie durch Beschattung, zugleich auch hierdurch gegen Schneeschaden fast widerstandslos wird.

Wirtschaftliche Behandlung der Birken: Im Hochwald passen sie am besten zu der Buche, können aber nicht länger, als bis zum 60., 80. Jahre stehen bleiben; die behaarte Birke hält etwas länger aus; nicht selten dienen sie bei Anzucht jener Holzart, auch bei der Tanne und

Fichte, als Bestandeserschutzholz. Im Mittelwald eignen sie sich für den Oberholzbestand wegen ihrer lichten Beschattung und leichten Ansamung auf größeren Blößen mit wundem Boden sehr gut; im Unterholzbestand sind sie weniger zweckmäßig und passen auch nicht für den Niederwald, obwohl sie hier von Schatten nicht zu leiden haben; ihre Stöcke sind nämlich von geringer Dauer, arm an Aus schlägen, und diese brechen leicht am Stocke ab.

Der Anbau der Birke aus der Hand: Für die Beimischung zu anderen Holzarten ist die Birke sehr geeignet und es könnte dadurch von ihr häufiger Vorteil gezogen werden, als es geschieht; in früherer Zeit wurde die Birke sehr hoch geschätzt, man baute sie häufig rein an; weil sie aber bei höherem Umtrieb für sich allein den Boden herunterkommen ließ, so kam sie über die Gebühr in Mißachtung und thatsächlich fehlt sie an vielen Orten so sehr, daß eine natürliche Besamung kaum möglich ist. Pflanzung ist als zu kostspielig im großen selten in Anwendung, auf gelockertem Boden (Stocklöchern) am besten mit dem Pflanzholz ausführbar. Die Saat (im Winter öfters auf Schnee) geht leicht, da eine nur schwache Verwundung des Bodens genügt, um eine im Verhältnis zur Pflanzung viel größere Pflanzenzahl zu erziehen, welche aus mehreren Gründen gerade bei der Birke der vereinzeltten Stellung vorzuziehen ist. Bedeckung erträgt der Birkenjame nicht, oder in ganz geringem Maß.

Natürliche Verjüngung der Birke: Oberflächige Bodenverwundung ist überall dort notwendig, wo solche nicht schon vorhanden ist; da der Same fast alljährlich in Menge gedeiht, und weit umher fliegt, so ist eine sehr weitläufige Stellung der Samenbäume zulässig (6—10 Stück pr. ha). Um sich die Erhaltung der letzteren zu sichern, kann es notwendig werden, gegen das Ende der Umtriebszeit hin die nötige Anzahl von Samenbäumen freizuhauen, weil sie im andern Fall eine derartige Einengung ihrer Krone erleiden, daß sie absterben müssen, bevor der Bestand

in die Lichtschlagstellung eintritt. Der Nachwuchs fordert keinerlei Schutz, ist aber gegen Beschattung empfindlich, deswegen müssen die Samenbäume zeitig entfernt werden.

Das Holz der Birken: Schon in jungen Jahren liefert die Birke wertvolles Nutzholz: Besenreis, Bind- und Floßwieden, Kübel- und Faßreise, Wagnerstangen; in starken Stücken wird es bei der Möbelfabrikation vielfach, auch sonst vom Schreiner und Wagner benutzt. Als Brennholz steht es seinem Heizvermögen nach wohl 10—15% unter dem Buchenholz, allein gleichwohl kommt sein Preis dem des letztern oft sehr nahe, was sich daraus erklärt, daß es ganz anders brennt, d. h. mit mehr Flamme, und eine viel schnellere Hitze giebt.

Nebennutzungsgegenstände: Die Rinde bezw. der daraus und aus dem Holz bereitete Birkenteer spielen bei der Fabrikation von Zuchten eine Rolle, außerdem wird die Rinde zu Tabaksdosen verarbeitet; das Birkenwasser (Baumsaft) hat finanziell so wenig Bedeutung, als die nicht seltenen Masern.

Feinde der Birken: Von Insekten leidet die Birke so gut wie gar nicht; wennauch mehrere Arten auf ihr leben, so werden sie ihr doch nur ausnahmsweise gefährlich. Sonst leidet sie in jungen Jahren manchmal von Hitze, Unkraut, Barfrost, im Alter öfters von Wind, und auf flachen oder bindigen Böden kann ihr Dürre sogar noch im Alter den Tod bringen.

c) Die Schwarzbirke, *Betula pubescens*, var. *nigra*.

Botanische Merkmale: Die Schwarzbirke wird häufig als eine Abart der Weißbirke beschrieben, gehört aber ganz entschieden der Haarbirke an. Sie unterscheidet sich in forstlicher Hinsicht nicht von ihr, in botanischer nur durch die dunkel bleibende Rinde; ihr Auftreten ist im ganzen selten, und darum hat sie auch keine große Bedeutung.

d) Die strauchartigen Birken.

Von den in Deutschland heimischen Birken gehören hieher:

1. Die Alpenbirke, *Betula intermedia* Th. Dieselbe ist in der Regel nicht über mannshoch, behält aber meist einen baumartigen Habitus bei; sie hat rundliche kleine Blätter, welche unterseits netzaderig sind, gestielte weibliche Rätzchen, der Stiel ist halb so lang und länger als diese. Ihre Heimat ist in den Alpen auf Torfboden zu suchen.

2. Die Strauchbirke, *Betula fruticosa* Pall., bildet einen niedrigen, ebenfalls auf Torfboden in den Alpen und auch in Norddeutschland heimischen Strauch. Die Blätter sind oval und klein; die Triebe sondern wie bei der Weißbirke Harz ab; die weiblichen Rätzchen sind aufrecht, sehr kurz gestielt.

3. Die Zwergbirke, *Betula nana* L., ist ein niederer Strauch, welcher sich, ob auch die am Boden liegenden Triebe bis 3 m und mehr lang werden, nur 50 cm über denselben erhebt. Die Blätter sind fast kreisrund, stumpf gekerbt und wie die Blütenteile sehr klein; die letzteren sind aufgerichtet und sitzend. In Deutschland ist diese Art selten, gewöhnlich auf Torfboden, in den Alpen und im hohen Norden anzutreffen.

Die forstliche Bedeutung ist für alle diese drei Arten gering, höchstens daß sie einmal als Bestandeschutzholz Nutzen gewähren; ihr Holzertrag ist fast Null.

2. Die Erlen, *Alnus*.

Die Blüte der Erlen: Außer dem oben S. 123 angeführten ist noch folgendes zu erwähnen: Bei den wichtigeren Arten sind männliche und weibliche Rätzchen schon im Nachsommer des Jahres vor der Blüte sichtbar, sie stehen auf einer gemeinschaftlichen Rispe, die männlichen

über den weiblichen. Jedes männliche Blüthen besteht aus drei gleichartig gebildeten Theilen, welche neben einander hinter dem Schilde sitzen; von je vier Perigonblättchen



Fig. 40. Die Schwarzzerle.

1 Blüthenzweig der Schwarzzerle mit vier weiblichen und drei männlichen Kästchen ($\frac{1}{2}$) — 2 Zweig mit vorgebildeten männlichen Kästchen und unreifem Fruchtstand ($\frac{1}{2}$) — 3 Die reifen Fruchtzapfen ($\frac{1}{2}$) — 4 Ein einzelnes Fruchtzapfen im Querschnitt ($\frac{1}{2}$) — 5 Teil des männlichen Kästchens im Längsschnitt ($\frac{1}{2}$) — 6 Eines der drei je hinter einem Schild stehenden Blüthen von oben ($\frac{1}{2}$) — 7 Der aus fünf Blättchen bestehende Schild der männlichen Blüte ($\frac{1}{2}$) — 8 Weibliches Blüthen mit den zwei Fruchtknoten ($\frac{1}{2}$) — 9 Ein solcher im Längsschnitt mit den beiden Samenknochen, bald nach der Blüte ($\frac{15}{16}$) — 10 Keimpflanze ($\frac{1}{2}$) — 11 Knospe ($\frac{1}{2}$).

werden je vier Staubgefäße eingeschlossen. Die weiblichen Blüten bestehen aus je zwei herzförmigen, mit je zwei roten, fadenförmigen Narben besetzten, nackten Fruchtknoten.

a) Die Schwarzerle, *Alnus glutinosa* Gaertn.

b) Die Weißerle, *Alnus incana* D. C.

Botanische Unterscheidungsmerkmale der Erlen:
Die Blüten sind bei beiden fast vollkommen gleich, erscheinen
bei *incana* früher, und sind etwas größer; die Früchte,



Fig. 41. Die Weißerle.

1 Blütenzweig der Weißerle mit den Kätzchen beiderlei Geschlechts und reifen Fruchtzäpfchen vom vorigen Jahr ($\frac{1}{2}$) — 2 Zweig im Herbst mit männlichen und weiblichen Blütenknospen und unreifen Fruchtzäpfchen ($\frac{1}{2}$) — 3 Einzelnes männliches Blüthen ($\frac{1}{4}$) — 4 Samen (Frucht) von *glutinosa* ($\frac{2}{4}$) — 5 Desgl. von *incana* ($\frac{2}{4}$) — 6 Die Deckschuppe in der Reife ($\frac{2}{4}$).

gewöhnlich, aber mit Unrecht, Samen genannt, sind bei der Schwarzerle fünfseitig, nüsschenartig, bei der Weißerle mehr plattgedrückt, geflügelt. Die Blätter sind dort verkehrt eiförmig, mit eingebuchteter Spitze, keilsförmiger Basis und unregelmäßigen, nur am obern Rand befindlichen Zähnen;

bei der Weißerle sind die Blätter dagegen eiförmig zugespitzt, mit regelmäßig doppelt gesägtem Rande und filzig weißer Behaarung auf der Unterseite; wachsartige, klebrige Ausscheidungen, wie sie bei der Schwarzerle vorkommen, fehlen hier an den Blättern eben so wie an anderen Theilen. Die Rinde ist bei der Weißerle hellgrau, glänzend und bleibt länger glatt, als bei der Schwarzerle, bei welcher sie eine dunkle Farbe und rauhere Oberfläche zeigt. Die Weißerle liefert sehr reichliche Wurzelbrut, welche der Schwarzerle bei ihrer tiefgehenden Bewurzelung gänzlich fehlt.

Der Same der Erlen reift später, als derjenige der Birken, im Oktober, wird aber zweckmäßig erst nach einigen Frösten und dann gepflückt, wenn die Zapfchen dunkel geworden sind. Erhitzung ist bei ihm wenig zu fürchten auch nicht übermäßige Austrocknung, so daß er — am besten in den Zapfen aufbewahrt — bei nur einiger Aufmerksamkeit seine Keimkraft zwei bis drei Jahre lang erhält.

Die junge Erlenpflanze: Bei der Feinheit des Samenkorns ist das Keimpflänzchen anfänglich sehr zart, es erscheint mit zwei eirunden Kotyledonen und bleibt im ersten Jahre meist sehr klein, im zweiten Jahre ist der Längencwuchs größer und im dritten bei sonst günstigen Verhältnissen vom Graswuchs nicht leicht mehr etwas zu fürchten. Die größte Gefahr in der Jugend besteht weniger in direktem Frostschaden, gegen welchen die Erlen fast ganz unempfindlich sind, als im Auswintern; man schützt sich dagegen durch möglichste Erhaltung der Grasnarbe und hilft dem jungen Pflänzchen auf, indem man ihm durch Abschneiden des Graases im Nachsommer des ersten und zweiten Jahres mehr Licht zuführt. Gegen Beschattung sind nämlich beide Erlen in der Jugend wie im Alter sehr empfindlich.

Ansprüche der Erlen an den Standort: Beide Arten (namentlich die Schwarzerle) lieben einen tiefgründigen, lockern Boden; die Schwarzerle verlangt aber mehr und nachhaltige Feuchtigkeit und kommt auf ganz nassen Bruch- und Moorböden noch fort; im ganzen legt sie demnach einen

höheren Wert auf günstige physikalische Bodengestaltung, als auf große mineralische und organische Kraft. Die Weißerle erhält sich auf Moorboden nicht gut, und gedeiht am besten am Ufer von Bächen, sofern die Masse nicht stagniert. Auch bei günstigem Standort wird die Weißerle nicht so leicht baumartig, als die Schwarzerle.

Geographische Verbreitung der Erlen: Die Weißerle hat ihre größte Verbreitung im hohen Norden und heißt deswegen öfters „nordische Erle“, aber sie kommt auch im Klima Deutschlands und selbst Süddeutschlands ganz gut fort und steigt in den Alpen bis zu einer Meereshöhe von 1000 und 1200 m. Die Schwarzerle dagegen bleibt in horizontaler und vertikaler Richtung weit hinter ihr zurück und ist mehr als ein Baum der Ebene zu betrachten, zumal da die Eigentümlichkeit des Standorts, den sie verlangt, sich ihr hier häufiger bietet als anderwärts.

Wirtschaftliche Behandlung der Erlen: Am vorzüglichsten sind die Erlen für den Niederwaldbetrieb tauglich, da bei richtiger Behandlung die Dauer ihrer Stöcke eine sehr große ist und der Holztertrag kaum hinter demjenigen des Hochwalds zurückbleibt. Für den Hochwald paßt die Weißerle in Deutschland nicht, die Schwarzerle nur bedingt, insofern sie sich frühzeitig lichtet und der dadurch veranlaßte üppige Graswuchs die Verjüngung auf natürlichem Wege nicht wenig erschwert. Für den Mittelwald eignen sie sich ihrer großen Empfindlichkeit gegen Beschattung wegen ebenfalls weniger, dagegen ist ihr Verhalten im freien Stand als Oberholz häufig ein entsprechend günstiges.

Die Erlen im Niederwald: Vermöge des ungemein raschen Wuchses der Erlenstockauschläge und ihrer großen Vorliebe zum vollen Genuß des Lichts ist eine zu geringe Entfernung der Stöcke von einander immer von nachteiligem Einfluß auf den Holztertrag; bei 15- bis 20jährigem Umtrieb sollte sie auf günstigem Standort nicht unter 2, beziehungsweise 3 m betragen. Durchforstungen sind aus den gleichen Gründen ebenfalls sehr zweckmäßig und bei der Weißerle

zur Verminderung der immer zahlreich erscheinenden Wurzelbrut kaum zu umgehen. Der Umtrieb ist bei der Weißerle meist etwas kürzer, nicht über 12—20jährig, bei der Schwarzerle bis 30- und 40jährig.

Die natürliche Verjüngung der Schwarzerle im Hochwald: Ein Kahlhieb, nach dem spät im Winter erfolgenden Abfall des Samens eingelegt, führt meistens sicher zum Ziel, insofern durch die Schlagarbeiten die Verbindung des Samens mit dem Boden in gehöriger Weise erfolgt; wo aber dieser letztere so naß ist, daß er nur bei Frost zugänglich wird, da ist ein sehr lichter Befamungsschlag ähnlich wie bei der Birke zeitig genug zu führen und ein Jahr später der Abtrieb unbedingt einzulegen. Wo künstliche Bodenverwundung nötig wird, da darf solche nur in kleinen, schmalen Plätzen geschehen, um dadurch die Wirkung des Barfrosts abzuschwächen.

Der Anbau der Erlen aus der Hand: Die Pflanzung ist im allgemeinen der Saat weit vorzuziehen und geht am sichersten mit Stummelpflanzen; bei der Weißerle können die letzteren von der Wurzelbrut genommen werden, während sie bei der Schwarzerle besonders zu erziehen sind. Die Saat geschieht in kleinen Plätzen unter Schonung der Nasennarbe in der Umgebung, erfordert aber in den ersten Jahren sorgsame Pflege.

Das Holz der Erlen wird am häufigsten als Brennmaterial benutzt; sein Brennwert beträgt ungefähr $\frac{3}{4}$ von demjenigen der Buche, es brennt aber rascher und mit mehr Flamme; außerdem ist dasjenige der Schwarzerle tief unter der Erde oder unter Wasser ein Bauholz, welches an Dauer mit dem Eichenholze wetteifert, sonst aber ist es zu Bauzwecken nicht zu gebrauchen; es wird endlich noch vom Tischler, Schuhschnitzer, Drechsler u. vielfach verwendet; schwarz gebeizt ähnelt es äußerlich dem Ebenholz; zu Zigarrenkästchen verarbeitet ähnelt es dem Holze der virginischen Ceder.

Das Holz der Weißerle ist etwas heller von Farbe, zäher und auch etwas brennkraftiger, andere schätzen es nicht höher als das der Pappeln und Weiden; im ganzen aber zeigt es ähnliches Verhalten wie dasjenige der Schwarzerle.

Feinde haben die Erlen wenig und diejenigen, welche ihr gefährlich werden, sind es nur in minderm Grade; *Chrysomela alni* zerfrisst als Larve und Käfer die Blätter; mehrere Anobien zerstören das Holz im verarbeiteten Zustande.

c) Die Alpenrerle, *Alnus viridis* D. C.

Botanische Unterschiede: Wie bei den Birken sind hier die weiblichen Blüten über Winter in den Knospen eingeschlossen und nur die männlichen Rätzchen sichtbar; im übrigen ist aber Übereinstimmung mit der Erle. Die Blätter sind nur von der halben Größe derjenigen der baumartigen Erle, eiförmig, spitz und wie bei der Weißerle am Rande geschärft doppeltgefägt, auch die Früchte mit einem breiten häutigen Flügel umgeben; die Knospen sind sitzend und zugespitzt.

Forstliche Bedeutung: Die Alpenrerle ist nur strauchartig und erreicht bei einer Höhe von 2—3 m höchstens

Brügelholzstärke; gleichwohl ist diese Holzart für die Hochalpen von Bedeutung, indem sie daselbst in ziemlich ausgedehnten Beständen auftritt, an steilen Hängen, die sie gerne einnimmt, die Bodenabslutung hindert, die atmosphärischen Niederschläge auffängt und überhaupt die Vorteile



Fig. 42. Die Alpenrerle.

- 1 Blütenzweig im Winter, nur die männlichen Rätzchen sichtbar ($\frac{1}{2}$) —
 2 Eine in der Entfaltung begriffene Knospe mit weiblichen Rätzchen ($\frac{1}{2}$) —
 3 Ein Blatt ($\frac{1}{2}$).

der Bewaldung auf Flächen überträgt, welche sonst der Sterilität anheimfallen würden. Nicht selten begünstigt sie auch die Ansiedlung nutzbarer Baumarten.

Vorkommen der Alpenerle: Von ihrem natürlichen Standort der mittleren Regionen der Hochalpen aus hat sie sich vielfach auch in tiefere Lagen verbreitet, so kommt sie in Oberschwaben, auf dem Schwarzwald, im Thüringerwald und an anderen Orten da und dort vor, ohne aber dieselbe Bedeutung zu haben wie dort.

Bewirtschaftung der Alpenerle: Von besonderen Regeln hiefür sind nur wenige bekannt. Die Alpenerle verzünkt sich sehr leicht durch Ausschlag und auch, da sie häufig blüht und Früchte trägt, durch Samen; die Schläge werden in der Regel kahl gehauen und am Hang besser in horizontaler als in vertikaler Richtung angelegt.

d) Die Bastarderle, *Alnus pubescens* T.

Botanische Kennzeichen: Die Blätter sind rundlich oder verkehrteiförmig, doppelt-geföhrt-geföhgt, unterseits fast filzig, ohne aber die grüne Färbung zu verlieren; die Samen ohne häutige Flügel. Im ganzen hat sie größere Ähnlichkeit mit der Weißerle, ihr Habitus ist jedoch ähnlich wie bei der Alpenerle, mehr strauchartig. Ihren Namen hat sie davon, daß sie von manchen Botanikern als Bastardbildung zwischen der Schwarz- und Weißerle angesehen wird.

Forstliche Bedeutung hat die Bastarderle nicht; ihr Standort ist ein ähnlicher, wie bei der Weißerle, sie wird daher als minder nutzbar besser mit dieser vertauscht. Ohnehin ist sie selten und kaum irgendwo in größerer Verbreitung anzutreffen.

III. Kapselfrüchtige Stächenträger.

Salicineae.

Botanische Merkmale: Die sämtlichen Pappeln und Weiden haben diöcischen Blütenstand, Zwitterblüten kommen nur ausnahmsweise, bei einzelnen Individuen vor; männliche

und weibliche Blüten stehen in Käpchen, bei ersteren finden sich nur drüsen- oder schuppenförmige Blütenhüllen, während sie bei letzteren perigonartig werden; die Frucht ist eine meist aus zwei Karpellen gebildete trockenhäutige Kapself, welche eine große Zahl von Samen, die mit feinen, langen Haaren dicht besetzt sind, einschließt; die letzteren sitzen an wandständigen Plazenten; s. a. S. 93.

Die wesentlichen Unterschiede zwischen Weiden und Pappeln bestehen im Folgenden: Bei den Weiden sind die Käpchen aufgerichtet; das einzelne Blüthen ist bei vielen Arten von einem Blätterkranz eingehüllt und besteht aus dem einfachen, meist bleibenden Deckblatt, zwei bis fünf Staubgefäßen, beziehungsweise dem meist gestielten, birnförmigen Fruchtknoten und der Honigdrüse; jede Knospe ist von zwei klappig an einander anschließenden Schuppen bedeckt. Bei den Pappeln entspringen die Käpchen aus blattlosen Knospen und sind hängend, die Deckschuppen breit, zerschlitzt oder wenigstens eingeschnitten, hinfällig, die Staubgefäßen in der Vielzahl, der weniger gestreckte Fruchtknoten in einem kelchartigen Perigon versenkt; Drüsen fehlen; die Zahl der Knospenschuppen ist viel größer.

1. Die Pappeln, Populus.

Forstliche Bedeutung der Pappeln: Die Pappeln sind entweder Forstunkräuter, oder Forstkulturgewächse; im erstern Fall gelten sie wegen ihrer oft außerordentlich großen Raschwüchsigkeit in der Jugend und wegen des durch Wurzelbrutbildung meist sehr dichten Standes manchmal für schädlich, da man wähnt, daß sie wertvollere Holzarten verdrängen; durchlichtet man sie aber rechtzeitig, und entfernt man sie nicht allzufrühe ganz, so lassen sie oft in kurzer Zeit namhafte Erträge erzielen, ohne den Hauptzweck der Wirtschaft zu gefährden. Diese Durchlichtungen erfolgen übrigens oft auch ganz von selbst, da die unterdrückten Loden infolge ihrer Lichtbedürftigkeit frühzeitig absterben.

Als eigentliche Forstkulturpflanzen kennt man sie fast nur in den Niederungen größerer Flüsse, wo der Boden durch seine natürliche Beschaffenheit ihr Gedeihen besonders begünstigt und Faschinen zum Uferbau in großer Zahl nötig sind; sie lohnen da durch bedeutende Erträge.

Ansprüche der Pappeln an den Standort: Sie sind alle sehr lichtbedürftig, und nur wenn sie ihre Krone ungehindert entfalten können, ist ihr Zuwachs genügend; sie eignen sich darum auch besser für den vereinzelter Stand an Wegen, Bächen, Grenzen zc. als für die dichte Vereinigung zu Waldbeständen; sie passen im letztern Falle nicht für reine Bestände, und nur für gleichmäßige Mischung, bei welcher sie vor den übrigen Holzarten einen namhaften Vorrath erhalten können; der Stand im Oberholz des Mittelwaldes ist ihnen besonders angenehm.

Der für die Pappeln geeignete Boden soll locker, tiefgründig und namentlich in der Tiefe nachhaltig feucht sein; sie legen auf diese physikalischen Eigenschaften viel größeren Wert, als auf seine chemische Zusammensetzung, und gedeihen sogar im Sand- und Kiesboden oft auffallend üppig; eigentlicher Sumpfboden ist ihnen zuwider. Den Boden zu verbessern sind sie nicht im Stande, theils infolge der abstringirenden Bestandteile ihrer Blätter, theils und noch mehr wegen ihrer lichten Belaubung.

Wirtschaftliche Behandlung der Pappeln. Die Vermehrung durch Samen ist wohl möglich, aber der Zartheit der jungen Pflanzen halber nicht praktisch; die Fortpflanzung durch Stecklinge, Sekreiser und Sekstangen dagegen, auf die rechte Weise ausgeführt, sehr sicher und rasch zum Ziele führend, deshalb auch die gewöhnliche.

Langsame Verjüngung ist durch die dunkle Haltung der Schläge nur in den ersten Jahren der Abtriebsdauer wirksam; die Wurzelbrut wird dadurch nicht getötet, erhält

sich vielmehr bis in die Zeit der stärkern Dichtung selbst dann, wenn die Mutterbäume schon beim Vorbereitungs-
schlag entfernt worden sind; die Entwicklung ist später nur eine um so üppigere. Läßt man dagegen die Pappeln stehen bis zur Zeit der späteren Dichtungen, so wird dadurch die Wurzelbrut zurückgehalten und den besseren Holzarten ein wertvoller Vorsprung im Wachstum verschafft.

Das Holz der Pappeln gehört mit zu den aller-
leichtesten und darum auch weniger brennfähigen Hölzern, seine Brennkraft ist ungefähr halb so groß, als die des Buchenholzes; dagegen ist es vermöge seiner Weiße, Weich-
heit und Leichtigkeit als Nutzholz, zumal in großen Stücken, zu manchen Zwecken wie Schnitzarbeiten, Packlisten u. dergl. so gesucht, daß es sich im Preise oft den besseren Nutzholz-
sorten nähert. Wo Nadelhölzer fehlen, ist es durch seine Spannkraft sogar zu Bauholz im Trockenen geeignet (Aspe) und zur Verfertigung von Holzpapier gesucht. Auch Wagner, Wagenbauer und Tischler verwenden das Pappelholz häufig; es reißt nicht, schwindet und wirft sich wenig; wo Feuchtigkeit Zutritt hat, ist seine Dauer gering.

Von Nebennutzungen ist bei den Pappeln nur das Futterlaub, welches gewöhnlich bei der Kopfholzwirtschaft gewonnen wird, von Bedeutung; es ist von gutem Futter-
wert, noch etwas besser, als gutes Wiesenheu, fällt aber bei gewöhnlicher Walbwirtschaft selten an.

Feinde der Pappeln: Es sind ziemlich viele Insekten, welche auf den Pappeln leben; diejenigen aber, welche als Larven ihre Gänge im Innern gesunder, lebender Stämme anlegen, sind am meisten zu fürchten; sie durchlöchern wert-
volles Nutzholz derart, daß solches oft nur noch als ver-
dorbenes Brennholz verwertet werden kann; es sind dies vor allen der Bockkäfer, *Cerambyx carcharias*, und die Schmetterlinge *Bombyx aesculi*, *B. cossus*, auch mehrere Arten von *Sesia*. Von Krankheiten wird namentlich die Kernfäule oft verderblich.

a) Die Aspe, *Populus tremula* L.,
Bitterpappel, Espe.

Botanische Kennzeichen: Die Blätter sind im Alter kreisrund, oder mehr breit als lang, stumpf zugespitzt, mit großen, krummen Zähnen, an hängenden, langen, zusammengebrückten Stielen, beiderseits kahl; an üppigen Trieben



Fig. 43. Die Aspe.

1 Blütenzweig der männlichen Pflanze ($\frac{1}{2}$) — 2 Blätterzweig vom alten Baum ($\frac{1}{2}$) — 3 Männliche Blüte ($\frac{1}{4}$) — 4 Das Perigon derselben, auf welchem die Staubgefäße sitzen ($\frac{2}{4}$) — 5 Das dazugehörige Deckblatt ($\frac{2}{4}$) — 6 Weibliches Blüthen ohne Deckblatt ($\frac{1}{4}$) — 7 Frucht, im Begriff die Samen austreten zu lassen ($\frac{2}{4}$).

sind sie kurz gestielt, unregelmäßig eiförmig, und von sehr wechselnder Gestalt, mit vorgezogener Spitze und tieferen Einschnitten, kurzhaarig; die Deckblätter der Kätzchen sind verhältnismäßig schmal, am obern Drittel sägezählig ein-

geschnitten, zottig gewimpert; die Fruchtknoten in die Länge gezogen, Narbenfadensförmig, zweiteilig, Knospen nicht harzig.

Forstliche Bedeutung der Aspe: Sie hat unter allen Pappeln für den Wald die größte Bedeutung, da sie über ganz Deutschland verbreitet ist und vermöge ihrer etwas geringeren Ansprüche auch auf trockenen Lagen und bindigeren, sowie flacheren Böden noch fortkommt, ohne übrigens die Extreme in dieser Beziehung zu lieben; über die Vorberge erhebt sie sich nur ausnahmsweise. Sie vermehrt sich fast nur durch Wurzelbrut, ist oft Forstunkraut, wird aber besonders dort pekuniär vorteilhaft, wo die Umtriebszeiten kurz, die Holzpreise hoch sind und kein weiterer Transport nötig wird. Starke Dimensionen erreicht sie nicht in dem Grade, wie die verwandten Arten, bleibt auch selten bei höherem als 60jährigem Alter gesund. Angebaut wird sie im Walde niemals, wohl aber häufig geduldet, oder besser: begünstigt.

b) und c) Die Silberpappeln,

Populus alba L. und *canescens* Sm.

Botanische Merkmale: Die Silberpappeln haben ihren Namen von der eigentümlichen filzigen Behaarung auf der Unterseite der Blätter, sie ist bei *alba* weiß, bei *canescens* grau; die Blattform ist bei dieser letztern Art derjenigen der Aspe sehr ähnlich, während sie bei *alba* in der Jugend fünflappig, handsförmig, an der Basis herzförmig ist, im Alter dagegen rundlich eiförmig wird. Die Schuppen der Käpchen sind bei beiden Arten lanzettförmig, an der Spitze gekerbt oder leicht gespalten, die Fruchtknoten kurz gestielt, in die Länge gezogen, mit fadenförmigen Narben an der Spitze. Die Blüten stehen wie bei allen Pappeln an den vorjährigen Trieben und erscheinen einige Zeit vor den Blättern.

Forstliche Bedeutung der Silberpappeln: Auf ursprünglichem Standort finden sie sich in den Niederungen

vorzüglich des Rheins und der Donau, haben sich aber von da aus durch Kultur weit umher verbreitet. Im freien Stande wachsen sie zu kolossalen Bäumen heran, und erhalten



Fig. 44. Silberpappeln.

1 Blütenzweig von der weiblichen Pflanze von *P. canescens* ($\frac{1}{2}$) — 2 Blätterzweig einer jungen Wurzellode ($\frac{1}{2}$) — 3 Deckblatt ($\frac{3}{4}$) — 4 Perigonartige Schuppe, auf welcher die Staubgefäße sitzen ($\frac{3}{4}$) — 5 Weibliches Blüthen ($\frac{3}{4}$) — 6 Männliches Blüthen ($\frac{3}{4}$) — 7 Blatt vom ältern Baum ($\frac{1}{3}$) — 8 Blatt von *P. alba* ($\frac{1}{4}$).

dadurch um so mehr Bedeutung für den Wald, als sie diese namhafte Größe und Nutzbarkeit in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit erreichen, auch weniger von Kernfäule leiden als die Aspe. Wie diese vermehren sie sich reichlich durch

Wurzelbrut, welche sich noch bei einer Entfernung vom Mutterstamm von 15 m und mehr erzeugt.

Anbau der Silberpappeln aus der Hand: Ihre Vermehrung geht durch Stecklinge und Würzlinge sehr leicht, gleichwohl ist sie im Walde außerhalb der nächsten Umgebung größerer stehender oder fließender Gewässer bei sonst entsprechendem Standort selten in Anwendung, und auf landwirtschaftlich bebautem Boden oder in dessen Nähe werden die Wurzelaußschläge viel zu lästig, als daß man die Silberpappeln häufig anpflanze, so sehr sie sich wegen der lichten Beschattung, der Hochschäftigkeit des Stamms und seiner Raschwüchsigkeit dazu eignen würden.

d) Die Schwarzpappel, *Populus nigra* L.

Botanische Kennzeichen: Mit keiner der einheimischen Pappelarten ist die Schwarzpappel leicht zu verwechseln und an den Blättern allein schon kenntlich; dieselben sind ohne Stieldrüsen, rhomboidal mit lang hervorgezogener Spitze und krummzahnigem, kahlem Rande (cf. Abbildung S. 40 Fig. 19.¹¹); auch sonst fehlt die Behaarung. Größere Ähnlichkeit hat sie mit mehreren eingewanderten Arten (s. u. S. 161 und ff.), doch sind abgesehen von anderen Merkmalen die Blätter bei diesen an der Basis abgeschnitten, mehr dreieckig. In der Blüten- und Fruchtbildung stimmen sie mit der Schwarzpappel auch nahe zusammen, doch sind bei dieser die Deckblätter stärker zerzhligt, die Fruchtknoten mehr in die Länge gezogen und nur zweinäftig, die Narben weniger breitlappig, Zweige nicht eckig, sondern rund, ohne Rippen.

Die forstliche Bedeutung der Schwarzpappel ist eine geringe; man findet sie auch nur ausnahmsweise in den Wäldungen und des künstlichen Anbaus ist sie deshalb weniger wert, weil ihr Wachstum ein ziemlich langsames ist, als bei anderen Pappelarten, und sie sich auch nicht durch Wurzelbrut fortpflanzt.

Der Anbau der Schwarzpappel außerhalb des Waldes kommt schon eher in Betracht; der Kopsholzbetrieb ist es, für welchen sie sich recht gut eignet, und so findet man sie in dieser Gestalt häufig an Bächen, Wegen, Grenzen zc. angepflanzt. In manchen Gegenden heißen alle Kopshölzer nach ihr — von der falben Rinde ihrer jungen Schosse — Gelben oder Alben. Die kanadische Pappel (siehe die nächstfolgende Art) gewährt übrigens viel reichlicheren Ertrag, und treibt so wenig wie sie Wurzelbrut.

Ausländische Pappeln.

e) Die kanadische Pappel, *Populus monilifera* Ait.

Botanische Unterscheidungsmerkmale: Am meisten Ähnlichkeit hat die kanadische Pappel mit der Schwarzpappel; ihre männlichen Blüten sind fast ganz übereinstimmend, die weiblichen aber insofern verschieden, als der Fruchtknoten kugelig ist, von der Größe eines Pfefferkorns, 3—4nählig, mit 3—4teiligen lappig erweiterten, an der Spitze zurückgekrümmten Narben. Die Blätter sind mehr dreieckig, am Rande flaumig; von der Basis des Blattstiels laufen je drei Norkrippen am Zweige herunter, wodurch derselbe auf dem Querschnitt, wie sein Mark, fünfeckig wird.

Hinsichtlich der Ansprüche an den Standort, an's Licht zc. unterscheidet sich die kanadische Pappel von den Silber- und Schwarzpappeln im allgemeinen nicht; was von diesen gesagt worden ist, gilt auch von jener und nicht bloß bezüglich der in der Frage berührten Punkte, sondern auch hinsichtlich ihrer Benutzung, sowohl was Haupt-, als was Nebennutzungen, namentlich Futterlaub, betrifft.

Gleichwohl verdient die kanadische Pappel unter Umständen den Vorzug vor den Silber- und Schwarzpappeln; es ist ihre größere Raschwüchsigkeit auf entsprechendem Standort allen übrigen Pappeln gegenüber außer Zweifel gesetzt und deshalb paßt sie auch in den allermeisten Fällen für den Anbau auf landwirtschaftlich benutzten Gründen

vortrefflich. Sie hat nämlich einen sehr entwickelten Schaftwuchs, so daß man auch im vereinzelt Stande hoch angelegte Kronen leicht erziehen kann, welche eben deswegen trotz ihrer großen Durchmesser verhältnismäßig wenig



Fig. 45. Die kanadische Pappel.

1 Blütenzweig der männlichen Pflanze ($\frac{1}{2}$) — 2 Bzgl. von der weiblichen ($\frac{1}{2}$) — 3 Blätterzweig mit Fruchtstand ($\frac{1}{2}$) — 4 Einzelne männliche Blüte — 5 Perigon derselben, auf welchem die Staubgefäße sitzen ($\frac{2}{3}$) — 6 Deckblatt der männlichen und weiblichen Blüte ($\frac{2}{3}$) — 7 Weibliche Blüte ($\frac{2}{3}$) — 8 Zweiter Teil Narben von oben ($\frac{2}{3}$).

schaden. Die Stammform begünstigt die Nutzholzgewinnung sehr. Wurzelbrut treibt die kanadische Pappel nie und wird dadurch den Silberpappeln gegenüber schätzbar. Auch beim Knochholzbetrieb ist ihr Ertrag wesentlich größer als derjenige der Schwarzpappel.

f) Die italienische Pappel,
Populus pyramidalis Roz.

Botanische Kennzeichen: Diese Art ist am leichtesten an ihrem Habitus durch die aufrechten Äste und die dadurch gebildete schlanke Krone kenntlich; sie stammt aus dem Orient und ist in Deutschland nur in männlichen Exemplaren zu finden. So häufig dieser Baum an Wegen, Bächen, in Parks u. zum Anbau kommt, so verdient er doch viel weniger Beachtung als andere Pappeln, da er unter allen wohl am langsamsten wächst und vermöge der bis ins hohe Alter ausdauernden Beastung nur Nutzholz von geringer Güte liefert. Die schwache Beschattung benachbarter Grundstücke dient der Pyramidpappel dagegen zur Empfehlung.

2. Die Weiden, *Salix*.

Die Blüte: Außer dem oben S. 136 gesagten ist noch folgendes zu bemerken: Die Blüten entspringen wie bei den Pappeln an den Seiten der einjährigen Triebe, stehen einzeln und kommen nur bei bestimmten Arten schon vor dem Blattaussbruch zur Entwicklung. Die Deckblätter sind nie eingeschnitten, häufig gewimpert und haben eine dunkle Spitze; die Zahl der Staubgefäße ist in der Regel konstant, die Farbe der Staubbeutel wechselnd, aber bezeichnend. Der Fruchtknoten steht auf verschieden langem Stiel, hat eine rundliche Basis, ist mehr oder weniger verlängert und geht an der Spitze allmählich in den Griffel und die oft wenig hervortretende Narbe über.

Zur Unterscheidung der Arten gewähren die Blüten- teile im allgemeinen weniger sichere Merkmale; die Beständigkeit der Formen, der relativen Größe, der Behaarung u. einzelner Teile ist nur teilweise vorhanden, vorzüglich störend wird aber die Zweihäufigkeit der Weiden, so daß es oft sehr schwer ist, die zu einander gehörigen männlichen und weiblichen Exemplare zu erkennen, zumal da auch Bastardbildungen bei den Weiden keine geringe Rolle

spielen, und sich durch Theilung vielfältig fortpflanzen. Es ist daher nötig, bei Bestimmung der Arten andere Hilfsmittel mit zu Rat zu ziehen, und dabei leisten die Blätter gute Dienste.

Hiebei ist besonders darauf zu sehen, ob die Blätter sitzend sind oder gestielt, ob der Blattstiel Drüsen trägt oder nicht, welche Form das ganze Blatt, welche Größe es besitzt, wie sein Rand, wie seine Basis und Spitze beschaffen ist, ob sich Behaarung oder Vereisfein zeigt und dgl.; auch die Nebenblätter sind, obwohl bei manchen Arten hinfällig, wichtig; wo sie ausdauern, zeigen sie sehr wechselnde, aber bei der einzelnen Art gleichbleibende Formen.

Zur Erkennung der Art ist noch weiter zu beachten der Habitus; einzelne Arten bleiben immer nur ganz niedrig (Erdrweiden), andere erreichen nicht mehr als die Höhe von $\frac{1}{2}$ bis 1 m (Staudenweiden), eine dritte Klasse erreicht größere Dimensionen, ohne die Strauchform zu verlieren (Strauchweiden), eine vierte endlich nimmt Baumform an (Baumweiden). Nur die beiden letzten Gruppen erreichen allgemeine forstliche Bedeutung, da die beiden ersten viel seltener auftreten und vermöge der Kleinheit ihrer Formen und ihres minder dichten Wuchses die forstliche Thätigkeit nur ausnahmsweise hindern.

Sonst werden noch die Knospen zur Unterscheidung benutzt, die Art der Verästelung, die Rinde nach ihrer innern und äußern Beschaffenheit u. a. m.

Der Standort: Die Weiden sind keineswegs so anspruchslos an den Boden, als manchmal angenommen wird, doch machen sie im ganzen mehr Forderungen an günstige physikalische Zusammensetzung, als an mineralische oder organische Kraft. Der Boden soll in den meisten Fällen locker, tiefgründig und wenigstens in der Tiefe nachhaltig feucht sein; die aufgeschwemmten Böden in der Nähe der Gewässer sind ihnen, namentlich wenn lehmig, besonders günstig, doch gedeihen sie auch anderwärts, sofern ihnen die oben näher bezeichneten Bodenzustände geboten werden.

Stehendes Wasser ist den besseren Weidenarten nicht zuträglich; die Lage soll im ganzen nicht rauh sein.

Ansprüche ans Licht: Die Weiden sind wie die Pappeln sehr lichtbedürftig, und passen für den Hochwald deshalb weniger, weil ihnen dort der freie Stand, welchen ihre Krone fordert, nicht leicht gegeben werden kann, die Erziehung in reinen Beständen für sie aber nicht gut angeht. Dagegen eignen sie sich in hohem Grade für die Niederwaldwirtschaft und, soweit sie Baumform erreichen, für den Oberholzbestand des Mittelwaldes und für den Koppsholzbetrieb.

Bedeutung der Weiden für den Hochwald: Sie werden meist nur als Forstunkraut angesehen, da sie vermöge ihres sehr üppigen Wuchses in der Jugend leicht verdämmend wirken; durchlichtet man sie aber, ohne sie ganz auszuhausen, so wandelt sich die schädliche Überschirmung in vorteilhafte Beschattung um und der von ihnen zu ziehende Ertrag an Holz, Laub u. ist in diesem Fall ein weiterer Gewinn. Am häufigsten erscheint in dieser Rolle *Salix caprea*, Sahlweide, Sahle; von geringer Wichtigkeit ist die *S. aurita*, Garnweide.

Bei der Niederwaldwirtschaft dienen die Weiden entweder der Brennholzzucht, oder der Erziehung von Faschinenholz, Reisstangen und größerem Flechtreisig, oder endlich der Gewinnung von Korbruten. Nebenher dienen sie möglicherweise in allen drei Fällen zur Befestigung der Flußufer; sie bilden im Überschwemmungsgebiet der Flüsse die sogenannten Auwäldungen (Weidenwerder, Grieseshölzer) und sind durch die Biegsamkeit ihrer Ruten, wenn solche weder zu schwach noch zu stark ist, imstande, die Gewalt der Fluten zu hemmen und weiterem Schaden vorzubeugen.

Bei der Erziehung von Brennholz kommt die Raschwüchsigkeit vor allem in Betracht, da die einzelnen Arten im Brennwert so gut wie nicht von einander abweichen. Faschinenholz soll einige, doch nicht zu große Biegsamkeit besitzen und, wenn es mit feuchter Erde in Berührung kommt, leicht Wurzeln und Zweige treiben. Zu beiderlei Zwecken

eignen sich nach C. Heyer am besten *Salix acuminata* Sm., welche jedoch zu Reißstangen nicht taugt, dann *S. fragilis* var. *russeliana* Sm., *S. alba* L., *S. cuspidata* Sch., *S. daphnoides* V., *S. Smitheana* W., *S. grandifolia* Sg., *S. nigricans* Fr.

Zu Flecht- und Korbruten eignen sich im allgemeinen diejenigen am besten, welche lange, schlanke, zähe Triebe bilden und sich zugleich nicht verästeln. Die feinsten und längsten Ruten liefert nach demselben Autor *Salix purpurea* L., *S. fragilis* var. *decipiens* H., *S. triandra* L., *S. undulata* Ehr., *S. hippophaefolia* Th., *S. incana* Sch. Sehr lange, aber etwas dickere, wiewohl immer noch sehr gute Ruten geben *S. viminalis* L., *S. rubra* H., *S. purpurea* var. *lambertiana* Sm., *S. mollissima* E., *S. alba* var. *vitellina* L. (sehr zäh), *S. daphnoides* V. Feine, aber kurze Ruten bringen *S. ambigua* E., *S. rosmarinifolia* L., *S. angustifolia* W., *S. doniana* W., *S. salviaefolia* L., *S. aurita* L. Die besten Weiden zum Aufbinden des Reißgärs geben *S. caprea* L., *S. nigricans* Fr., *S. Smitheana* W., *S. daphnoides* V., *S. grandifolia* Srg. u. s. w.

Anbau der Weiden außerhalb des Waldes: Der Landwirt erzieht sich die Weiden, die er für seinen Betrieb zu verschiedenen Zwecken nötig hat, in der Regel selbst und benützt dazu gewöhnlich die Weiden; sie dienen ihm sonst an Bächen u. zur Erziehung von Buschholz, das als Kleinnutzholz, Brennholz u. Benützung findet; von besonderer Wichtigkeit in dieser Hinsicht sind Kopfhölzer, weil sie den Grasswuchs weniger beeinträchtigen; aber auch ganze, nicht geköpfte Bäume verdienen volle Beachtung, da sie in noch geringerem Grade verdämmen, großen Massenzuwachs gewähren und bei der Benutzung gute Qualität, sogar wertvolles Nutzholz liefern. In letzterer Hinsicht stellen sich die Arten *S. fragilis* und *alba*, seltener *pentandra* an die Seite der besten Pappelarten, um so mehr, als sie nie Wurzelbrut treiben.

Anbau der Weiden: Obwohl sich die Weiden durch Samen leichter fortpflanzen, als die Pappeln, ist doch die

Vermehrung durch Teilung auch hier allgemein üblich. Stecklinge werden nesterweise, oder in Gräben reihenweise eingelegt, Absenker führen sehr leicht zum Ziel, oder man gräbt lange Ruten so in den Boden, daß sie Strecke um Strecke bald bedeckt sind, bald frei daliegen. Setzlingen dienen bei der Erziehung von Kopfholz.

Das Holz der Weiden: Die Zähigkeit jüngerer und älterer Ruten macht sie zu feinen und groben Flechtarbeiten, zu Reisstäben und dgl. tauglich. Davon gefertigte Faschinen haben die wünschenswerte Biegsamkeit und bewurzeln sich sicher; die Brennfähigkeit ist nur etwa halb so groß, als bei der Buche; starkes Nutzholz endlich zeichnet sich durch Weichheit, Leichtigkeit, meist weiße Farbe, und durch große Stetigkeit (reißt nicht, schwindet wenig, wirft sich nicht leicht) aus; seine Dauer ist nur im Trocknen groß.

Nebennutzungen: Wie die Pappeln, so liefern auch die Weiden ein gutes Futterlaub und wird namentlich die Sahlweide in dieser Hinsicht häufig benützt, wenn die Reinigungshiebe im Sommer zur Ausführung kommen. Wo die Gewinnung von Korbruten planmäßig stattfindet, fällt beim Schälen derselben oft ziemlich viel Rinde ab, welche ein treffliches Gerbmateriale ist; ihre Verwendung zur Bereitung von offiziellen Mitteln ist seltener.

Feinde und Krankheiten: Im ganzen haben die Weiden hievon nicht viel zu leiden, namentlich nicht in jungen Jahren. Starke Stämme und besonders Kopfhölzer leiden dagegen nicht selten von den gleichen Insekten, welche für die Pappeln (S. 139) angegeben worden sind, außerdem von Anbrüchigkeit, Gipfeldürre u. dgl.; aber klimatische Einflüsse, Überschwemmung, selbst Eisgang fügen ihnen wenig Übel zu.

a) Die Sahlweide, *Salix caprea* L.

Die Sahlweide blüht sehr früh und zwar vor dem Ausbruch der Blätter; die blühenden Rätzchen sind sitzend, die

fruchttragenden kurz gestielt, an der Basis von kleinen Deckblättern gestützt. Die Staubbeutel sind gelb, die Fruchtknoten auf ziemlich langen Stielen sitzend. Die Blätter sind elliptisch, zugespitzt, oben kahl, unten bläulichgrün, filzig behaart.



Fig. 46. Die Sahlweide.

- 1 Männlicher Blütenzweig ($\frac{1}{2}$) — 2 Blütenzweig der weiblichen Pflanze ($\frac{1}{2}$) —
 3 Blätterzweig ($\frac{1}{2}$) — 4 Männliche Blüte mit Deckblatt und Nektarium ($\frac{1}{4}$) —
 5 Weibliche Blüte ($\frac{1}{4}$) — 6 Die reife Frucht ($\frac{1}{4}$).

Die Sahlweide pflanzt sich leicht durch Samen fort und bleibt nicht bloß in den Niederungen, sondern steigt von da in die Vorberge hinauf und wird im Walde häufig auch auf minder feuchten, aber kräftigen, humosen Böden als Forstunkraut angetroffen. Im Niederwald liefert sie bei mäßig hohem Umtrieb bedeutende Erträge.

b) Die Ohrweide, *Salix aurita* L.,
Garnweide.

Nächst der Sahlweide kommt diese Art im Walde am häufigsten vor, ohne aber die Bedeutung von jener zu erlangen. Sie findet sich am häufigsten an nassen, quelligen Stellen und überschreitet die Höhe von 2 m nicht leicht. In gleichem Grade bleiben ihre Stärkedimensionen zurück, so daß sie einen namhaften Holzertrag niemals gewährt; ihre Ruten sind zähe, aber kurz.

Die Blätter sind verkehrt eiförmig, klein, aber flaumig, unten kurzhaarig filzig; die ohrförmigen, ziemlich stark entwickelten Nebenblätter haben dieser Weide den Namen gegeben. Die Blüten erscheinen wie bei der Sahlweide einige Zeit vor dem Ausbruch der Blätter.

c) Die weiße Weide, *Salix alba* L.

Die Blüten brechen anfangs Mai gleichzeitig mit den Blättern hervor. Letztere sind lanzettförmig zugespitzt, feingefägt, auf beiden Seiten mit feinen weißen Haaren dicht besetzt, so daß die Färbung der ganzen Krone dadurch eine lichte wird, woran die Art schon von ferne erkannt werden kann; die Nebenblätter sind ebenfalls lanzettlich.

Im Walde kommt diese Weide selten vor, um so häufiger an Bächen, Wegen u. s. w., wo sie als Kopfholz, noch mehr als ganzer Baum sich durch bedeutende Massenerträge auszeichnet und im letztern Fall auch namhafte Dimensionen (bis 1 m Durchmesser) des Stammes erreicht. Auf trockneren Böden gedeiht sie auch noch, aber minder freudig. Ihr Holz hat die oben (S. 148) angeführten guten Eigenschaften des Weidenholzes überhaupt in vollem Maße.

d) Die Dotterweide, *Salix vitellina* L.,
Bandweide.

Diese von Linné als eigene Art behandelte Weide wird nur noch als eine Varietät der vorigen angesehen, welche

sich übrigens weniger in botanischer Hinsicht, als in Beziehung auf Gebrauchsfähigkeit von jener unterscheidet. Während die Rinde junger Zweige bei *alba* mehr ins Bräunliche ficht, ist sie hier schön dottergelb, manchmal ins Mennigrote spielend; die Blätter sind deutlicher grün und auf der Unterseite sparsam behaart.



Fig. 47. Die weiße Weide.

Männlicher und weiblicher Blütenzweig, nebst Sommerzweig.

Die Dotterweide wird wohl eben so häufig angebaut, wie die weiße Weide, aber fast nur um Bindwieden zu liefern, welche sich durch besonders große Zähigkeit auszeichnen; üppige Schosse sind unten verhältnismäßig stark, treiben aber viele feine Nebenzweige, welche für die Zwecke des Weinbaus besonders dienlich sind. Die Erziehung geschieht meist auf

Kopfholz, doch sind die Köpfe oft wenig über die Boden-
oberfläche erhoben; die Ruten können alljährlich ohne Aus-
nahme weggenommen werden, eine Schwächung der Aus-
schlagfähigkeit ist in vielen Jahren nicht zu befürchten.



Fig. 48. Die Dotterweide.

Männlicher und weiblicher Blütenzweig, sowie Sommertrieb (in der Mitte)
mit Frischten.

c) Die Nackweide, *Salix fragilis* L., Bruchweide.

Der Name dieser Art rührt von der Eigenschaft der jungen Zweige, unter dem Druck der Finger leicht abzu-
brechen, her. Die Blüten erscheinen hier wie bei alba
gleichzeitig mit den Blättern, und auch diese haben eine
ähnliche Gestalt wie dort, nur sind sie etwas breiter, ganz
kahl oder höchstens in der Jugend mit feinen Härchen dünn
besetzt, gesägt. Nebenblätter halbherzförmig.

Die Knackweide dient als Buschholz vorzüglich der Brennholzherzeugung, da ihre Ruten der Brüchigkeit wegen nicht zu Bindwieden, noch Reisstäben, oft nicht einmal zu Faschinen sich eignen. Die Raschwüchsigkeit ist meist noch größer als



Fig. 49. Die Knackweide.

Männlicher und weiblicher Blütenzweig, nebst einem Zweig mit ausgebildeten Blättern.

bei der weißen Weide, und auch die Dimensionen, welche der Stamm annimmt, sind bedeutender; deshalb wird er vielfach als Nutzholz verwertet, übrigens weniger im Walde, als außerhalb desselben angetroffen.

f) Die Rorbweide, *Salix viminalis* L., Bandweide.

[Abbild. f. S. 156.]

Die Blätter sind bei dieser Art verlängert lanzettförmig, zugespitzt, ganzrandig, wellig, unten in Folge seidensartiger

Behaarung glänzend; die hinfälligen Nebenblätter linienförmig, kürzer als der Blattstiel. Die Blüten erscheinen kurz vor den Blättern. Die Rinde ist bei jungen Trieben in der Regel grünlich gelb.

Ganz besonders dient diese Weide zur Korbflechterei, da ihre jungen Schosse lang, schlank, zähe sind und sich so gut wie nie verästeln; aber auch zu Reisstäben, Taschinnen und lebendigen Uferbefestigungen ist sie vorzüglich geeignet.



Fig. 50. Die Korbweide.

Links männlicher, rechts weiblicher Blütenzweig; in der Mitte ausgebildete Blätter.

g) Die Bachweide, *Salix helix* L.

Die hier gewählte botanische Bezeichnung ist vielfach verlassen, und es wird *helix* nur als Varietät von *S. pur-*

purea L. angesehen. Die Blätter sind lanzettlich, nach vorn breiter, klein gesägt, kahl, flach. Die Blüten erscheinen kurz vor den Blättern; schon im blattlosen Zustande ist die Art an den schwärzlichen, aber weißwolligen, weiblichen Käschchen leicht zu erkennen.

Diese Weide ist eine der schätzbarsten; sie wird ebenso zu Kopfholz benützt als zur Erziehung in Buschwäldern und liefert im letzteren Falle gute Korbruten, Reisstäbe und



Fig. 51. Die Bachweide.

Rechts männlicher Blütenzweig; links reife Blätter.

reichlichen Holzertrag. Auch für Auwaldungen hat sie ihre besonderen Vorzüge, und da fließendes Wasser zu ihren Lebensbedingungen gehört, so wird sie daselbst häufig angetroffen.

Eine nähere Beschreibung aller in Deutschland vorkommenden Weiden (nach Koch 46 gute Arten und viele Abarten) würde hier zu weit führen; es mögen

die angeführten um so mehr als Beispiele genügen, als sie zu den wertvollsten gehören und als Repräsentanten der wichtigsten Gruppen angesehen werden dürfen.

3. Nußbäume (lauter Ausländer).

1) Der Walnußbaum, *Juglans regia* L.

Dieser allgemein gekannte Baum stammt aus Asien, ist aber in Deutschland eingebürgert. Seiner Raschwüchsigkeit wegen ist er auch schon als Waldbaum zur Anzucht empfohlen worden, um für das Eichenholz in den Zeiten bevorstehenden Mangels einigermaßen Ersatz zu leisten, und inzwischen durch den Ertrag an Früchten reichen finanziellen Nutzen zu gewähren. Neben anderen Gründen ist es vorzüglich die Empfindlichkeit gegen unsere Winter, welche diese Holzart im Walde unmöglich macht, da es hin und wider vorgekommen ist, daß selbst in milden Gegenden die meisten, und auch alte Nußbäume, bis auf den Stock herunter erfroren sind.

2) Der weiße Nußbaum, *Juglans* (*Carya*) *alba* L., Hickory.

Diese Art ist in Nordamerika zu hause und ihres Holzes wegen, das vielfach, namentlich nach England, ausgeführt wird, außerordentlich geschätzt. Seine hervorstechendste Eigenschaft ist die überaus große Zähigkeit, wodurch es für den Wagenbau sehr wichtig wird; nur sie macht die eleganten, leichten Formen der englischen zc. Wagen möglich. Als Brennholz ist es das beste in Nordamerika, besser als das buchene (Wangenheim), auch als Kohlholz vortrefflich; seine Farbe gelblich weiß, ohne dunkeln Kern.

Die Ansprüche an den Boden sind mäßig; wenn er locker und tiefgründig ist, kann er trocken und wenig fräftig sein, der Wuchs ist doch gut. Von Kältegraden, welche den Walnußbaum stark beschädigen, leidet diese Art noch lange nicht; es hat ihr insbesondere der kalte Winter 1879/80 nirgends geschadet. Die Entwicklung ist langsamer, als beim Walnußbaum, der Schaft aushaltend, hoch.

Die Blätter sind unpaarig gefiedert, die Fiederblättchen zu 5 oder 7, sitzend, lanzettförmig, gesägt, oft nahezu handbreit, die Knospen sehr dick, aus rundlicher Basis lang zugespitzt, bedeckt. Die Nüsse sind bei den mehreren Varietäten verschieden gebildet, bald oval und lang, bald kurz und eben so lang wie breit, vierkantig, oben und unten zugespitzt, glatt, mit dicker, fester Schale, und kleinem Kern; das Fruchtfleisch ist holzig, hart und zerfällt zur Reifezeit in vier gleiche Teile. Die Rinde ist hell, bleibt lange geschlossen, blättert sich.

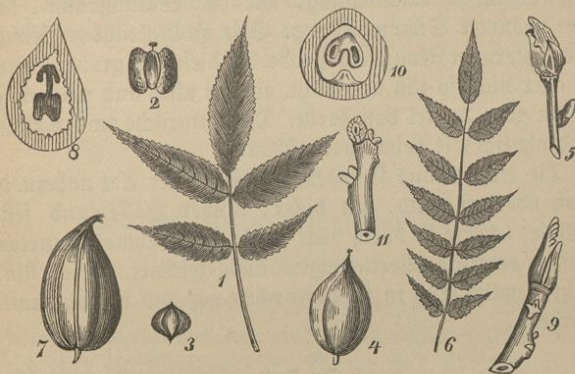


Fig. 52. Der weiße, graue und schwarze Nußbaum.

1 *J. alba* Blatt — 2 und 3 Nüsse von verschiedener Form ohne Schale — 4 Größte Form samt Schale — 5 Knospe — 6 *J. cinerea* Blatt — 7 Nuß mit Schale — 8 Längsschnitt derselben — 9 Nackte Knospe — 10 Längsschnitt durch die beschaltete Nuß von *J. nigra* — 11 Knospe. Maßstab der Blätter $\frac{1}{8}$, der Früchte $\frac{1}{4}$, der Knospen $\frac{1}{2}$.

3) Der graue Nußbaum, *Juglans* (*Carya*) *cinerea* L.

Die Blätter sind ebenfalls unpaarig gefiedert, die 11—17 Fiederblättchen viel kleiner, als bei der vorigen Art, sitzend, lanzettförmig aus ungleicher herzförmiger Basis; Knospen kleiner als bei der vorigen Art, nackt, grau; Früchte verlängert, zugespitzt, die Fruchthülle gerippt, behaart, die

Oberfläche der Frucht mit tiefen, unregelmäßig begrenzten Rinnen der Länge nach überzogen. Die Rinde des Baumes ist etwas aufgerissen, hellgrau bis weißlich, an jungen Trieben rauh.

In Beziehung auf forstliches Verhalten, auf Wachstum, Benutzung und dgl. steht diese Art der *alba* sehr nahe.

4) Der schwarze Nußbaum, *Juglans nigra* L.

Seine Heimat ist wie bei dem vorigen in Nordamerika zu suchen; er ist gegen unsern Winter vollkommen unempfindlich, so raschwüchsig, wie der Walnußbaum, doch von schönerer Stammbildung. Sein Holz gleicht demjenigen des letztern in ziemlichem Grade, hat dieselben groben Poren, ist aber nicht so zäh und dicht, als bei *alba* und *cinerea*, im Kerne ganz dunkel von Farbe. Die Ansprüche an den Boden sind ähnlich wie beim Walnußbaum.

Die Blätter und Knospen gleichen dieser Art nahezu, die Nuß aber ist rund, mit dicker, rauher Hülle und fester Schale; letztere ist durch viele starke, aber schmale, unregelmäßig verteilte Vertiefungen ausgezeichnet. Die Rinde reißt ziemlich früh in tiefen Furchen auf und ist von dunkler Farbe.

4. Die Platanen.

Die gemeine Platane, *Platanus occidentalis* L.

Die Heimat dieses Baumes ist Amerika und Asien; er kommt dort gewöhnlich an den Ufern der Flüsse und auf ähnlichen Standorten vor, verlangt kräftige, feuchte Böden und ein mildes Klima. Seine Fortpflanzung geht bei uns nicht durch Samen, da die Keimpflanzen in der Jugend gegen Frost außerordentlich empfindlich sind; dagegen leiden aus Stecklingen oder durch Absenker erzogene Pflanzen nicht im mindesten, lassen sich aber, wenigstens nach der ersten Methode, nur ziemlich schwer vermehren. Schon deshalb kann von der Anwendung dieser Holzart für die deutsche Forstwirtschaft

nicht wohl die Rede sein, obwohl sie außerordentlich raschwüchsig ist und ein Holz liefert, welches seinem Bau sowie seiner Gebrauchsfähigkeit nach die meiste Ähnlichkeit mit demjenigen der Rotbuche hat.

Die Blätter sind groß, handförmig, stumpfslappig, abwechselnd gestellt, mit becherförmig erweiterter Blattstielbasis, welche über die Knospe hergestülpt ist und mit halskrausenartig anschließenden Nebenblättern. Die Blüten sind monöcisch, kugelförmig und in der Art gebildet, daß die einzelnen keilförmigen Blüthen einem kugelförmigen, holzigen Boden entspringen und dicht an einander anschließen. Der Fruchtstand ist ähnlich zusammengefaßt.

Siebenter Abschnitt.

Von den ulmenartigen Waldbäumen.

Urticeae.

Botanische Kennzeichen der Urticeen: Sie haben wie die Nüßchenträger nur eine einfache Blütenhülle, einen Kelch oder ein Perigon; ihre Blüten sind übrigens nie so unvollkommen schuppenartig, als bei vielen Arten der Amentaceen.

Der Name dieser Familie kommt von der Gattung *Urtica*, Brennessel; es gehören außer derselben noch mehrere andere Genera herein, welche den unten aufgezählten Waldbäumen sehr unähnlich scheinen, so der Hanf, der Hopfen, der Feigenbaum u.; bei näherer Betrachtung der Blüten und Fruchtheile zeigen sie aber doch Übereinstimmung.

1. Die Ulme, *Ulmus*.

Die Blüten der Ulmen sind Zwitterblüten, welche in dicht gestellten Büscheln aus den Knospen der vorjährigen

Triebe hervorbrechen, und zwar vor dem Erscheinen der Blätter; die einzelnen Blüthen sind kürzer oder länger gestielt und bestehen aus einem oft ungefärbten, glockenförmigen, meist unregelmäßig fünfzahnigen Kelch, fünf unterständigen Staubgefäßen und einem von der Seite zusammengedrückten, rundlichen Fruchtknoten mit zwei federigen Narben.

Die Frucht der Ulme ist einsamig, und wird in der Regel (aber unrichtig) Same genannt; um den in der Mitte befindlichen, eiweißlosen Embryo schließt sich eine



Fig. 53. Blüte und Frucht der Ulme.

- 1 Einzelnes Blüthen von *Ulmus campestris* ($\frac{1}{2}$) — 2 Stempel desselben ($\frac{5}{16}$) —
 3 Die reife Frucht ($\frac{1}{4}$) — 4 Keimpflanze — 5 Blütenstand von *Ulmus effusa* ($\frac{1}{2}$) —
 6 Die reife Frucht dieser Art ($\frac{1}{4}$).

ringförmige, adrige Flügelhaut an, welche an der Spitze die beiden Narben noch zur Reifezeit erkennen läßt; am Grunde stehen die trocken gewordene Blütenhülle und die Staubfäden.

Die Entwicklung und Ausbildung des Ulmensamens schreitet ungemein rasch vor, die Reife fällt in milden Gegenden oft schon in den Monat Mai, sonst in den Juni; um diese Zeit haftet er sehr lose am Baum, und starke

Winde, wie sie da häufig, sind leicht imstande, die ganze Samenernte in kurzer Zeit zu zerstreuen.

Nach dem Einsammeln erhitzt sich der Same der Ulme außerordentlich schnell und stark, er wird schwarz und ist dann nicht mehr keimfähig; um ihn vor Nachtheil zu schützen, muß er alsbald, wenn er vom Baume genommen ist, locker und dünn gelagert, auch fleißig gewendet werden. In der Regel ist ein bedeutender Theil des Samens taub.

Die Nussaat geschieht beim Ulmenamen am besten unmittelbar nach Gewinnung des Samens, nachdem er etwas abgetrocknet ist, in gut vorbereitete und gedüngte Saatbeete mit schwacher Bedeckung; einige Wochen nachher erscheint ein Theil der Keimpflänzchen, welche vor Herbst stets noch verholzen; die übrigen Samen erhalten ihre Keimkraft in dieser Lage sehr sicher und entwickeln sich im darauffolgenden Frühjahr.

Bei den Keimpflänzchen sind die beiden Cotyledonen verkehrt eiförmig, an der Spitze eingebuchtet, an der Basis pfeilsförmig ausge schnitten; die ersten Blätter sind gegenüberstehend, länglich, mit wenigen groben Zähnen am Rande: somit den Blättern älterer Pflanzen ganz unähnlich; mit dem ersten Paar wird der Längentrieb des ersten Sommers nicht selten abgebrochen.

So klein aber die junge Pflanze im ersten Jahr zu bleiben pflegt, so rasch geht sie fernerhin in die Höhe, wenn ihr nur der Standort angemessen ist; von schädlichen Einflüssen wie Frost, Hitze u. hat sie wenig zu leiden.

Gleichwohl sind Freisaaten bei der Ulme im ganzen nicht zweckmäßig, obwohl bei den oben angeführten vortheilhaften Eigenschaften das Gegentheil richtig scheinen könnte; es wird der zarten Pflanze im ersten Jahr oft der Grasschutz gefährlich. Da sie übrigens leicht durch Pflanzung fortgebracht werden kann, so ist ihre Kultur doch nicht schwierig.

Die Blätter der Ulme sind immer abwechselnd gestellt, kurz gestielt; die Form ist im ganzen elliptisch, zugespitzt,

die Basis ungleich, meist herzförmig, der Rand gefägt, oder doppelt gefägt, die Behaarung namentlich auf der Oberseite der Blätter scharf, die Größe mittelmäßig, die Nebenblätter sind hinfällig, aber entwickelt.

Ansprüche der Ulme ans Licht: Im ganzen gehören die Ulmen zu den lichtbedürftigen Holzarten, und wenn sie gleichwohl manchmal nicht sehr anspruchsvoll in dieser Hinsicht erscheinen, so ist ihnen starke Beschattung doch nur auf kräftigem Boden und auf kurze Zeit unschädlich. Im freien Stande des Oberholzes im Mittelwald ist denn auch das Gedeihen der Ulme ein besonders freundiges, und nur zu bedauern, daß sie sich dort so sehr in die Äste verbreitet und alsdann durch starke Beschattung des Unterholzes Nachteile bringen kann. Im Hochwald ist nur die Erziehung in der Mischung mit besser beschattenden Holzarten von Erfolg, reine Bestände sind nicht zweckmäßig. Im Niederwald ist dem Lichtbedürfnis der Ulme zwar Rechnung getragen, aber in der Regel findet sich diese Betriebsart auf Böden, wie sie die Ulmen verlangen, seltener.

Der Standort der Ulmen: Die besseren Arten wollen einen kräftigen, womöglich humosen und außerdem tiefgründigen, lockeren, frischen Boden haben; die Weißulme (effusa) dagegen erwächst auch auf Sandboden, dem es in der Tiefe nicht an Feuchtigkeit fehlt, zu ansehnlichen Stämmen. Kalkgehalt des Bodens ist den Ulmen förderlich.

Bezüglich der Lage, welche die Ulmen vertragen, ist zu bemerken, daß die kühlen, feuchten Orte den Ulmen angenehmer sind, als die trockenen; Hochebenen meiden sie, in der Niederung mit mildem Klima dagegen und in der Nähe größerer Flüsse gedeihen sie ganz besonders gut. Die Erhebung im Gebirge geht nicht leicht über 600 m.

- a) Die gemeine Ulme, *Ulmus campestris* L.,
Feldrüster.

Botanische Kennzeichen: Bei der gemeinen Ulme sind die Blüten ganz kurz gestielt, fast sitzend, die Samen

groß, nahezu kreisrund, am Rande und auf den Seiten unbehaart, die Blätter sind größer als bei den übrigen einheimischen Arten.

Vorkommen: Die Feldulme findet sich mit den übrigen Ulmenarten ziemlich häufig in den Auwäldungen, erhebt sich aber von da mehr als jene in die milden Lagen des Hügellandes und der Vorberge und ist an diesen Orten oft die einzig vorkommende Spezies.



Fig. 54. Die gemeine Ulme.

1 Blütenzweig ($\frac{1}{2}$) — 2 Fruchtzweig ($\frac{1}{2}$).

b) Die Korfulme, *Ulmus suberosa* Ehrh.

[Abbild. f. S. 166.]

Die botanischen Unterschiede, wodurch sich diese Art von der vorigen trennt, sind im ganzen gering und viele Botaniker betrachten die Korfulme nur als eine Abart

von campestris; in der That haben die Blüten, Früchte, Blätter, Knospen zc. sehr viel Ähnlichkeit in Beziehung auf Form und Behaarung mit denjenigen von campestris und fast nur in der Größe unterscheiden sie sich deutlich, insofern dieselbe bei den genannten Theilen nur etwa die Hälfte beträgt. Die Früchte sind etwas in die Länge gezogen.



Fig. 55. Die Korkulme.

1 Blütenzweig ($\frac{1}{2}$) — 2 Fruchtzweig, an älteren als einjährigen Trieben mit Kork bewachsen ($\frac{1}{2}$).

Ihren Namen hat die Korkulme daher, daß sie an den älteren als einjährigen Trieben oft reichlich Kork ansetzt, welcher in späteren Jahren aber wieder abgestoßen wird, so daß die Borke dort wie bei campestris rauh und tief aufgerissen erscheint; die Korkbildung ist übrigens keineswegs allen Individuen eigen und kann darum nicht als

sicheres Merkmal der Art angesehen werden, sie scheint durch mageren Standort begünstigt zu sein.

Im Habitus unterscheidet sich die Korkulme von der Feldulme dadurch, daß sie einen aushaltendern Schaft hat, als diese, und in der Regel nicht so stark wird; bei der Feldulme ist die Krone außerordentlich breit und ziemlich dicht, dort dagegen schmal und licht, auch zeigen die Äste bei der Korkulme sehr häufig eine fächerförmige Stellung, sie sind zahlreicher, aber nie so stark als bei jener. Auf ungünstigem Standort wird der Wuchs bei suberosa struppig und strauchartig.

Forstliche Unterschiede: Aus der verschiedenen Art der Kronen- und Schaftbildung geht schon hervor, daß die Korkulme weniger beschattet, als die Feldulme; außerdem treibt jene reichlich Wurzelbrut, während sie bei dieser niemals vorkommt.

Das Holz dieser beiden Ulmenarten: Da die Angaben in der Literatur die Ulmenarten vielfach mit einander verwechseln, oder die Bezeichnung der Art nicht immer scharf genug gemacht ist, so wird es oft unmöglich, die widersprechenden Ansichten mit einander in Einklang zu bringen. Im allgemeinen scheint jedoch festzustehen, daß die Feld- und Korkulme sich ziemlich gleich verhalten, zu manchen Zwecken aber das Holz der letztern den Vorzug verdient.

Am gesuchtesten war das Ulmenholz in früheren Zeiten, wo die Lafetten noch von Holz gemacht wurden, als Artillerieholz, weil es — von Kugeln getroffen — unter allen deutschen Holzarten, namentlich bei suberosa, am wenigsten splittert. Außerdem ist es auch bei wechselnder Trockenheit und Nässe von großer Dauer, ferner vermöge seiner schönen roten Farbe (Rotulme, Rusche, ohne Zweifel von rouge) als Fournierholz für Möbelfabrikation geschätzt; es ist fest, zähe und elastisch. In stärkeren Stücken verwendet reißt und schwindet es stark, auch wirft es sich; der Splint ist

dem Wurmfraß sehr ausgesetzt. Die Brennkraft steht einige Prozente unter derjenigen des Buchenholzes.

c) Die Flatterulme, *Ulmus effusa* Willd.,
Weißulme.

[Abbild. der Blüte und Frucht f. Fig. 53 S. 162.]

Botanische Unterschiede: Die Blüten stehen auf langen, weichen Stielen, so daß der Blütenstand nicht eine geschlossene einfache Dolbe bildet, wie bei der Feld- und Korkulme, sondern locker und flatterig wird; die Früchte sind länglich und am Rande gewimpert, die Blätter von gewöhnlicher Form, doch etwas mehr in die Länge gezogen und stehen bezüglich der Größe in der Mitte zwischen der Feld- und Korkulme. Die Zweige sind behaart und zeigen nie Korkbildung, die Rinde des Baumes ist mehr blättrig, als rissig, Wurzelanschlag häufig.

Forstliche Bedeutung: Die Flatterulme ist durchaus weniger wertvoll, als die Kork- und Feldulme; die Güte ihres Holzes insbesondere ist um vieles geringer, sowohl als Nutz- wie als Brennholz; obwohl sich diese Art in Auwaldungen häufig findet und daselbst mit minder kräftigem Boden, auch trockener Lage vorlieb nimmt und manchmal zu ansehnlichen Dimensionen erwächst, ist sie doch zweckmäßiger Weise nicht Gegenstand forstlicher Kultur und wird auch sonst nach Möglichkeit aus den Beständen verdrängt.

Nebennutzungen der Ulme: Die Bastnutzung ist hin und wider in Anwendung und bei der Flatterulme in Beziehung auf Menge und Güte am wertvollsten. Außerdem hat noch die Futterlaubnutzung Bedeutung, für welche bei Kopf- und Schneidelbetrieb die Feldulme insofern am zweckmäßigsten ist, als sie wegen mangelnden Wurzelanschlags die angrenzenden landwirtschaftlichen Grundstücke weniger belästigt.

Feinde und Krankheiten: Die Ulmen haben im ganzen wenig zu leiden; das Futterlaub wird häufig durch blasige Auswüchse verdorben, welche von *Aphis ulmi* und *lanuginosa* veranlaßt werden; einige *Eccoptogaster*-Arten leben unter der Rinde kranken und abgestorbenen Holzes; von Wild und Weidvieh werden sie oft stark mitgenommen, auch schadet Graswuchs nicht selten.

2. Der Zürgelbaum, *Celtis australis* L.

Die Blüten sind in der Regel Zwitterblüten, seltener von getrenntem Geschlecht; das Perigon ist ungefärbt, fünfblättrig; hinter jedem Blättchen steht ein Staubgefäß und im Centrum ein krugförmiger Fruchtknoten mit zwei langen, meist nach abwärts gekrümmten federigen Narben; die Blüten entspringen einzeln aus den Blattachseln der jungen Triebe; Blütezeit im Mai.

Die Früchte sind gestielt, kugelig, glatt, von dunkler Farbe; der steinartige Kern ist von einem harten, ziemlich trockenen Fleisch eingeschlossen, der Same mit einem Eiweißkörper versehen. Reifezeit Oktober.



Fig. 56. Der Zürgelbaum.

1 Eine Zwitterblüte ($\frac{1}{2}$) — 2 Die reife Frucht mit Blatt ($\frac{1}{2}$).

Die Blätter stehen abwechselnd, sind kurz gestielt, aus rundlicher Basis mehr oder weniger verlängert, ziemlich scharf zugespitzt, am Rande gesägt, Behaarung scharf.

Vorkommen: Der Zürgelbaum kommt in Deutschland nicht, nur in den südlichsten Teilen, auf dem jenseitigen

Abfall der Alpen vor; dort ist er häufig als Waldbaum anzutreffen und wegen seiner vorzüglichen Eigenschaften geschätzt. In den milderen Lagen Süddeutschlands hält er sehr gut im Freien aus.

Die Ansprüche an den Boden sind im ganzen geringe, denn auch auf mageren, steinigen Böden, sowie in sonniger Lage gedeiht er noch gut; doch ist hier die ohnehin ausgesprochene Eigenschaft der Langsamwüchsigkeit noch besonders bemerkbar. Tiefgründigkeit ist, wenn nicht gerade Lebensbedingung, doch erwünscht.

Bewirtschaftung: Am geeignetsten ist der Zürgelbaum für den Ausschlagbetrieb, insofern die Stöcke große Dauerhaftigkeit zeigen und die Stockloden vermöge ihres auffallend rascheren Wachstums in viel kürzerer Zeit als Samenloden die zu manchen Nutzholzzwecken nötige Stärke liefern. Als Baum erreicht der Zürgelbaum eine Dicke von 50 bis 60 cm, eine Höhe aber nur von etwa 15 m; seine Äste sind stark und knickig gewachsen, der Baumschlag leicht; die Rinde sehr rauh und dick.

Das Holz des Zürgelbaumes: Die Zähigkeit ist am meisten hervorstechend, und nicht bloß bei jungen Schossen, sondern auch noch bei altem Holz, wenn es gespalten ist, vorhanden; die bekannten Tiroler Peitschenstiele werden davon gemacht. Sonst ist es sehr hart, fest, dauerhaft und darum für Wagner, Maschinenbauer u. wertvoll; die Farbe ist gelblich weiß, die Brennkraft hoch, derjenigen des Buchenholzes wohl gleichkommend.

3. Der Maulbeerbaum, *Morus alba* L.

Die forstliche Bedeutung des Maulbeerbaumes ist gleich Null; da aber die Blätter allgemein zur Aufzucht der Seidenraupen benützt werden und der Baum häufig zum Anbau kommt, so wird auch dem Forstmann nicht selten die Aufgabe, sich mit der Kultur dieses aus Ostasien stammenden Ausländers zu befassen.

Die Fortpflanzung erfolgt ausschließlich durch Pflanzung; die Saat ist auch auf gut zugerichtetem, gutem und nicht zu schwerem Gartenland keineswegs leicht, da die Samen sehr fein und die Keimpflänzchen entsprechend zart sind. In der Regel ist der Same zu quellen, bis die Keime sichtbar werden; die Saat ist, nachdem keine Fröste mehr zu befürchten, nicht zu dicht auszuführen, und namentlich die Bedeckung leicht zu geben; den Sommer über müssen die Beete vor Unkraut und greller Sonnen-



Fig. 57. Der Maulbeerbaum.

1 Der männliche Blütestand ($\frac{1}{4}$) — 2 Der weibliche Blütestand ($\frac{1}{4}$) — 3 Einzelne männliche Blüte ($\frac{3}{4}$) — 4 Einzelne weibliche Blüte ($\frac{3}{4}$) — 5 Der Fruchstand zur Reifezeit ($\frac{1}{4}$) — 6 Das Blatt ($\frac{1}{2}$).

hitze geschützt werden, während im Herbst durch sonnige Stellung das Ausreifen der Triebe zu begünstigen ist.

Gefahren: Der Winter wird den jungen Maulbeerpflanzen durch Frost und durch Ausziehen im gleichen Grade gefährlich; es ist deshalb etwa Anfang Novembers sperriges Reis auf die Beete zu legen und darüber eine handhohe Decke Laubes auszubreiten, welche bei milder Frühjahrswitterung wieder abgenommen wird, während das Reisig bis zur Entfaltung der Blätter liegen bleiben kann.

Beim Versäulen muß der Boden durch kräftige Fülleerde gehörig gedüngt werden; die in jedem Winter erfrierenden Triebspitzen sind im Frühling durch den Schnitt zu entfernen; der letztere darf nur schwach gegeben werden,

damit sich die Schosse nicht zu üppig entfalten und vor Winter möglichst verholzen.

Ansprüche an den Standort: Das Klima ist vorzüglich zu berücksichtigen, es soll mild sein; über die Region des Weinbaus hinauf verbreitet sich der Maulbeerbaum nur wenig. Der Boden sei warm, locker, eher trocken als naß, und gut gebaut; geschützte Lage sichert das Gedeihen des Maulbeerbaums.

Die Blüte ist meist diöcisch, der Blütestand käpfchenartig; die männlichen Blüten bestehen aus vier grünen Kelchblättchen und vier Staubgefäßen, welche je hintereinander stehen; die Hülle beim weiblichen Blüthen ist ebenfalls vierteilig und schließt sich eng an den eiförmigen, zweinarbigen Fruchtknoten an; bei der Reife ist die mit dem leßtern verwachsene Hülle saftig geworden, eine größere Anzahl von Früchten verbindet sich zu einer eßbaren Scheinbeere.

Die Blätter sind abwechselnd gestellt, gestielt, von außerordentlich wechselnder Form, bald eiförmig, zugespitzt, bald stumpf und durch mehr oder weniger tiefe Einschnitte in rundliche Lappen geteilt; der Rand ist gesägt-gekerbt.

Das Holz ist fast so fest und zähe, wie das des Bürgelbaums, braungelb von Farbe, politurfähig und zu gröberen wie feineren Holzwaren, auch als Brennholz sehr geschätzt; nur zu bedauern, daß es gewöhnlich so langsam erwächst.

Achter Abschnitt.

Von den kronblumigen Waldbäumen

und den damit verwandten Sträuchern.

Gemeinschaftliche botanische Merkmale: Das gemeinschaftliche Merkmal liefert das Vorhandensein der Blumenkrone neben einem Kelch. Diese ist bei allen hierhergehörigen Arten mehrblättrig, und fehlt nur ausnahmsweise,

wie bei der gemeinen Esche, während sie bei der Manna-Esche vorhanden ist.

Zu den Gattungen dieser Abtheilung gehören, soweit sie Waldbäume in sich einschließen, die Eschen-, Ahorn-, Lindenarten, die apfelfrüchtigen, kirschenartigen und hülsenfrüchtigen Gewächse, sowie einige minder wichtige Ausländer.

I. Die Eschenartigen, Fraxineae.

1. Die Eschen, Fraxinus.

Die Blüten erscheinen bei den Eschen zumteil vor, zumteil gleichzeitig mit den Blättern; der Blütenstand ist eine dichte, sich vielfach verästelnde Rispe, welche zumteil nur Blüten eines Geschlechts trägt, zumteil Zwitterblüten mit Eingeschlechtigen in der Vermischung zeigt. Blütenhüllen fehlen manchmal, die Staubgefäße sind unterständig, zu zweien, der Fruchtknoten verlängert, an der Spitze in eine zweiteilige Narbe auslaufend und mehrere Eier einschließend.

Die Frucht der Esche ist trocken, einsamig und wird deshalb in der Regel, aber unrichtig, „Same“ genannt. Die Form ist verlängert, an der Spitze in den zungenförmigen langen Flügel auslaufend; das Samenkorn besteht aus einem stark entwickelten Eiweißkörper, in dessen Achse der Embryo eingelagert ist. Die Reife erfolgt im Spätherbst des Jahres der Blüte, die Frucht bleibt aber dann noch lange, bis in den folgenden Sommer hinein, auf den Bäumen hängen.

Vor der Keimung bleibt der Eschensame immer ein Jahr lang im Boden liegen; deshalb ist es zweckmäßig, ihn gleich nach der Ernte einzuschlagen, um ihn erst im zweiten Frühjahr auszusäen und zwar möglichst spät, weil die Keimpflanzen gegen Frost sehr empfindlich sind.

Das „Einschlagen“ des Eschensamens geschieht in folgender Weise: Auf einer von Grundwasser freien, der

Sonne nicht ausgefetzten Stelle mit trockenem, tiefgründigem Boden wird eine etwa 60—80 cm tiefe Grube gemacht, der Boden mit etwas schwer zersehbarem Material (Grashalmen, feinem Reisig, Buchenlaub) leicht belegt, und nun abwechselungsweise je eine fingerdicke Lage Samen und feine Erde so lange eingebracht, bis die Grube nahezu voll ist. Darauf kommt wieder gröberes Reisig, um ein Jahr später noch zu erkennen, wo die Samenlage beginnt. Die Grube wird dann zugefüllt und noch eine weitere Lage Erde aufgebracht, so daß eine Schicht von wenigstens 25 cm Dicke auf dem Samen liegt. Die Ecken der Grube können noch mit Pfählen bezeichnet werden. Die Ausfaat des Samens erfolgt, ohne daß zuvor die eingelegte Erde vom Samen getrennt werden mußte.

Bei der Keimung erscheint die junge Eichenpflanze mit dem Samen auf der Spitze; wird derselbe abgeworfen, so entfalten sich die beiden langen, blattartigen Kothyledonen und der Stengel treibt dann zunächst einfache, hierauf gedreite, erst später gefiederte Blätter. Die Entwicklung ist auf entsprechendem Boden rasch.

Die Blätter der Eiche sind gegenüberstehend und unpaarig gefiedert, zum größten Teil unbehaart, die Fiederblättchen von wechselnder Form und Größe. Von der gemeinen Eiche giebt es eine Abart, *monophylla*, welche ungefederte eiförmige Blätter trägt, aber in forstlicher Hinsicht keine Bedeutung besitzt.

Ansprüche ans Licht: Die Eichen gehören zu den lichtbedürftigen Holzarten; zwar sind sie in der Jugend imstande, junge Buchen auch auf kräftigem Boden zu unterdrücken, aber bald lichtet sich die Krone stark, und nur dann, wenn sie sich frei ausbreiten kann und der Fuß der Stämme durch andere Holzarten gehörig beschattet ist, befindet sich die Eiche wohl.

Anforderungen an den Standort: Frischer, tiefgründiger, lockerer und mineralisch kräftiger Niederungsboden sagt den Eichen am meisten zu, sie lohnen dort durch außer-

ordentlich große Erträge. Steigt die Esche an den Bergen in die Höhe, so liebt sie sonnige, warme Lagen; wird aber infolge davon der Boden trocken, so ist das Gedeihen nur dann noch günstig, wenn es nicht an Kalk fehlt.

Forstliche Bedeutung der Esche: Im Niederwald zeigt sie den üppigsten Wuchs, im Mittelwald paßt sie sehr gut für den Oberholzbestand, weniger fürs Unterholz; im Hochwald ist sie in reinen Beständen nicht fortzubringen, in der Mischung mit anderen Holzarten hat man dafür zu sorgen, daß sie nicht zu beengt steht und sich gehörig in die Krone ausbreiten kann; hält man sie bei der Verjüngung als Walddrechter über, so leidet sie gerne durch Gipfeldürre und Schaftloden, dieselben gehen übrigens wieder verloren, wenn der junge Bestand an den Stämmen heraufwächst. Für den Schneidelsbetrieb endlich ist die Esche ganz besonders passend, sowie für den Anbau auf landwirtschaftlichen Grundstücken.

Die Fortpflanzung der Esche erfolgt fast ausschließlich aus der Hand durch Pflanzung; Saaten leiden zu sehr durch Frost, Grasswuchs und dergl. Bei der natürlichen Verjüngung sind die Samenschläge dunkel zu führen, um den Unkräuterwuchs in den ersten Jahren zurückzuhalten; es ist übrigens bald stark zu lichten und zeitig abzutreiben.

Das Holz der Esche hat seinen größten Wert zu Nutzholzzwecken und zwar ist dabei die entwickelte Zähigkeit auch bei Holz von alten Stämmen am meisten geschätzt; darum wird es vorzüglich vom Wagner, Maschinenbauer, auch Schreiner, Siebmacher u. gesucht. Als Bauholz eignet es sich wenig, es ist von geringer Dauer und dem Wurmsfraß sehr ausgesetzt. Die Brennkraft steht etwa 10% unter derjenigen der Buche.

Nebennutzungen von der Esche: Am häufigsten dienen die Blätter als Futter fürs Vieh; die Rinde besitzt Heilkräfte; die spanische Fliege stellt sich oft in großer Zahl auf den Blättern ein und kann durch (vorsichtiges) Sammeln Gegenstand finanzieller Vorteile sein.

Feinde der Esche: Von Insekten leben mehrere Arten unter der Rinde gefällten, selten noch stehenden Holzes, namentlich *Hylesinus fraxini*. Die Hornisse entrindet junge Pflanzen oft ringsum und beeinträchtigt dadurch eine schöne Stammbildung; durch einen kleinen Schmetterling (*Tinea curtisella*) wird die Gipfelnospe nicht selten ausgefressen und entsteht dadurch unvorteilhafte Gabelbildung; Hochwild schadet sowohl durch Verbeißen als durch Schälten.

a) Die gemeine Esche, *Fraxinus excelsior* L.

Botanische Merkmale: Die Blüten sind stets ohne Hülle, diklinisch, so daß einzelne Individuen niemals Samen tragen; die Fiederblättchen sind sitzend, länglich zugespitzt, gesägt; die Knospen kurz, dick, mit schwarz gefärbten Schuppen bedeckt.

Forstliche Bedeutung der Esche: Sie erwächst zu einem Baum erster Größe, ihr Schaftwuchs ist sehr entwickelt, die Krone in der Jugend spitz, im Alter gerundet, breit, aus starken, aber hoch angesetzten Ästen gebildet; Habitus und Aussehen eichenartig. Was in forstlicher Hinsicht von den Eschen im allgemeinen gesagt worden ist, gilt von der gemeinen Esche durchaus.

b) Die Blumenesche, *Fraxinus ornus* L., Mannaesche.

[Abbild. f. S. 178.]

Botanische Unterscheidungsmerkmale: Die Blüten sind vollständig, mit einem wenig entwickelten Kelch und vier weißen, linienförmigen Blumenblättern; sie erscheinen gleichzeitig mit den Vegetationsblättern, von welchen nicht selten einige wenige am Grunde des Blütenstandes sich befinden. Die Früchte sind nur halb so groß, als bei der gemeinen Esche, die Samen nicht wie dort plattgedrückt, sondern walzig; die Blätter sind unpaarig gefiedert, die Fiederblättchen stumpf gesägt, eiförmig, mit ausgerandeter Spitze, die Knospen von ähnlicher Form wie bei der gemeinen Esche, aber nur etwa halb so groß und von hellgrauer Farbe.

Der Standort der Blumenesche: Vor allem verlangt sie ein warmes Klima, sie findet sich in Deutschland



Fig. 58. Die gemeine Esche.

- 1 Blütenzweig mit Zwitterblüten ($\frac{1}{2}$) — 2 Desgl. mit nur männlichen Blüten ($\frac{1}{2}$) —
 3 Zwitterblüte ($\frac{1}{4}$) — 4 Männliche Blüte ($\frac{1}{4}$) — 5 Blütterzweig mit einem Zell
 des Fruchtstandes ($\frac{1}{2}$) — 6 Das aus der Frucht ausgelißte Samentorn ($\frac{1}{2}$) —
 7 Längsschnitt durch den Stempel zur Blütezeit ($\frac{1}{4}$) — 8 Keimpflanze ($\frac{1}{2}$).

nicht, sondern nur auf dem jenseitigen Abfall der Alpen, und wird in nördlicheren Lagen nicht selten durch den Winterfrost gefährdet, hat aber eben darum auch für den größten Teil von Deutschland keine forstliche Bedeutung. In ihrer Heimat sieht man sie sehr häufig in den trockensten Lagen noch gut gedeihen, an sonnigen, steilen, steinigten Hängen sogar im vereinzeltsten Stande.



Fig. 59. Die Blumenesche.

1 Vollständige Blüte ($\frac{1}{2}$) — 2 Die reife Frucht ($\frac{1}{2}$) — 3 Das ausgelöste Samenkorn ($\frac{1}{2}$) — 4 Ein Fiederblättchen ($\frac{1}{2}$).

Die Bewirtschaftung der Blumenesche: Zu Baumholz erwächst sie bloß ausnahmsweise, ist daher eigentlich nur eine Pflanze des Niederwalds, denn im Mittelwald leidet sie durch Beschattung ziemlich stark. Ihre Ausschlagfähigkeit und die Dauer der Stöcke ist nicht unbedeutend, der Wuchs aber langsam.

Ihr Holz wird fast nur als Brennmaterial verwendet, eignet sich aber vermöge seiner Zähigkeit bei angemessenen Formen auch recht wohl zu Nutzholz und steht dem Holz der gemeinen Esche nicht nach. Der Saft ist reich an Manna-zucker, der durch Abdampfen gewonnen werden kann.

II. Die Ahornartigen.

Acerineae.

Der Blütenstand der Ahornarten ist in der Form wechselnd, doch treten die Blüten nie einzeln auf, immer ist ein Blütenstand vorhanden; bei dem Spitzahorn und Maßholder stellt er eine aufgerichtete Ästerdolbe vor, welche

bei letzterem ziemlich arm an Blüten ist; beim Bergahorn dagegen findet sich eine unechte Traube, welche als hängende Rispe angesprochen werden kann.

Bei der einzelnen Blüte folgen auf einen fünfteiligen, gelb gefärbten, ziemlich zarten Kelch fünf zarte, spatelförmige oder ovale Blumenblätter von gleicher Farbe in abwechselnder Stellung. Die Staubgefäße, deren es acht



Fig. 60. Blütheileile, Keimpflanze u. vom Bergahorn, Episahorn und Maholder.

1 Vollständige Blüte vom Maholder ($\frac{1}{2}$) — 2 Die ausgebreiteten Blütenhüllen vom Bergahorn ($\frac{1}{2}$) — 3 Desgl. vom Episahorn ($\frac{1}{2}$) — 4 Die Staubgefäße einer fruchtbaren Blüte ($\frac{1}{2}$) — 5 Desgl. von einer unfruchtbaren Blüte ($\frac{1}{2}$) — 6 Stempel vom Episahorn ($\frac{1}{2}$) — 7 Desgl. vom Bergahorn ($\frac{1}{2}$) — 8 Keimpflanze von demselben ($\frac{1}{2}$) — 9 Desgl. vom Episahorn ($\frac{1}{2}$) — 10 Desgl. vom Maholder ($\frac{1}{2}$) — 11 Desgl. vom Maholder ($\frac{1}{2}$) — 12 Die reife Frucht von demselben ($\frac{1}{2}$).

sind, entspringen aus einer stark entwickelten Blütenscheibe, in deren Mittelpunkt der aus zwei Karpellen gebildete, vier-eiige Fruchtknoten steht; er trägt auf seiner Spitze eine, in zwei fadenförmige Arme getheilte Narbe, zeigt an der Seite die Anfänge der Fruchtsflügel und findet sich in

vielen Blüten nur angedeutet oder auch vollständig verkümmert vor.

Die Frucht der Ahornarten: Aus jeder Blüte entwickelt sich eine zweiteilige nie aufspringende Flügelfrucht, deren jede Hälfte ein Samentorn einschließt; dasselbe zeigt die Organe der Keimpflanze spiralförmig aufgerollt schon fast vollständig entwickelt und hat keinen Eiweißkörper. Physiologisch interessant ist die grüne Färbung dieser inneren Teile; in systematischer Hinsicht sind die Früchte (zur Unterscheidung der Arten) für die Gattung der Ahorne wichtig.



Fig. 61. Der Bergahorn.

Ein Blütenzweig, links über demselben eine unfruchtbare Blüte, rechts eine Doppelfrucht, aus Einer Blüte entsprossen, unten ein aus der Fruchthülle ausgeöstes Samentorn.

Die Blätter der Ahornarten sind immer gegenüberstehend ohne Nebenblätter; außerdem lang gestielt und bei den deutschen Arten handförmig, meist fünflappig, groß und von schwacher Behaarung.

1. Der Bergahorn, *Acer pseudoplatanus* L.

Botanische Kennzeichen: Der Bergahorn unterscheidet sich von anderen verwandten Arten zunächst durch den oben bereits beschriebenen Blütenstand, welcher eine ganz abweichende Form hat; die Blüte, welche gleichzeitig mit den Blättern erscheint, hat wenig entwickelte Hüllen, die Staubfäden sind, zumal bei unfruchtbaren Blüten, lang, der Fruchtknoten ist in eine langfilzige Behaarung eingehüllt; die Früchte sind kugelig aufgetrieben, die Flügel aufgerichtet, unbehaart, oben doppelt bis dreimal so breit als an der Basis, in der Nähe der Samenhöhle.

Die Blätter sind groß und stumpflappig gesägt, sie zeigen nur auf der Unterseite in den Adernwinkeln weißfilzige Behaarung; die Knospen sind stark entwickelt, stumpf, von grüner Färbung; die Keimpflanze erscheint früh im Jahr mit zwei großen, langgestreckten Kotyledonen; die ersten Blätter, welche darauf folgen, sind verlängert, mit rundlicher Basis, nicht gelappt, nur gesägt, scharf zugespitzt.

2. Der Spitzahorn, *Acer platanoides* L.

Botanische Unterscheidungsmerkmale: Die Blüte des Spitzahorns erscheint etwas früher, als bei den beiden anderen Ahornarten, zu einer Zeit, wo die Blattknospen zum größern Teil noch geschlossen sind; die Blütenhüllen sind ziemlich entwickelt, die Staubfäden bei fruchtbaren Blüten auffallend kurz, der Fruchtknoten ist wie die Früchte unbehaart, letztere sind plattgedrückt, die Flügel bilden mit dem Fruchtstiel je ungefähr einen rechten Winkel, sind außen nur etwas wenigere breiter, als innen an der Frucht. (Bei Fig. 62 S. 182 ist die Vereinigung der beiden Früchte bereits gelöst, vergl. Fig. 12.¹ S. 23.)

Die Blätter sind ungefähr so groß wie beim Bergahorn, aber ausgeschweift, ganzrandig, mit vielen feinen Spitzen besetzt, unbehaart, weißen Milchsafft führend; die Knospen sind etwas kleiner als beim Bergahorn, von

gleicher Form, aber braunroter Färbung; die Kothyledonen der Keimpflanze sind breiter, als beim Bergahorn, die ersten Blätter von ähnlicher Form wie dort, aber ganzrandig, unbehaart.



Fig. 62. Der Spizahorn.

Ein Blüthenzweig; darunter eine Frucht, deren beide Hälften sich von einander abgelöst und dadurch Veranlassung zur Spaltung des Fruchtsiels gegeben haben; die Form bei ursprünglicher Vereinigung wie bei Fig. 12.¹ S. 23; ein ausgelöstes Samentorn.

3. Der Maßholder, *Acer campestre* L.

Botanische Kennzeichen: Wie schon bemerkt, ist der Blütestand demjenigen des Spizahorns ähnlich, die Blüte erscheint aber später, etwas nach der Blätterentfaltung; die Blütenhüllen sind schwach, die Fruchtknoten sehr stark entwickelt, letztere mit aufgerichteten Flügelansätzen und starker Behaarung; die Früchte sind wie beim Spizahorn platt, von ähnlicher Form und Richtung, aber kürzer, oft wie verkümmert, oft säbelförmig zurückgekrümmt; an ihrer Oberfläche zeigen sie eine weiche Behaarung, die auch den Blüten- und Fruchtsielen eigen ist.

Die Blätter, welche weißen Milchsaft führen, sind nur etwa halb so groß, als beim Berg- und Spitzahorn, stumpflappig, nicht gesägt, unterseits weichhaarig; die Knospen sind braun, behaart, klein, stumpf und vielschuppig; die Kothledonen der Keimpflanze sind kürzer, als bei den anderen Arten, die ersten Blätter kleiner, ebenfalls ganzrandig, aber mit deutlicher, reicher Behaarung, und von etwas rötlicher Farbe. Junge, kräftige Triebe zeigen nicht selten Korkbildung; Wurzelbrut kommt manchmal vor.



Fig. 63. Der Maßholder.
Ein Blütenzweig (1/2).

Die Früchte der drei Ahornarten (der „Ahornsame“): Die Fruchtreife fällt früh, in den Herbst des Jahres der Blüte; sie kündigt sich durch die braune Färbung der Flügel an. Die vom Baume gestreiften Früchte verlangen besondere Rücksichten bei der Behandlung nicht, indem einfache Lagerung auf trockenen, luftigen Räumen das beste Mittel zur Überwinterung ist; länger als bis zum nächsten Frühjahr sollte die Verwendung nicht verschoben werden, denn wenn später auch noch Reimung erfolgt, so sind doch die Pflanzen kümmerlich.

Die Aussaat: Bei der Herbstsaat und bei natürlicher Besamung erfolgt die Keimung sehr früh, so daß bei der großen Empfindlichkeit der Keimlinge gegen Frost nur eine kräftige Beschattung vor namhafter Beschädigung schützt; außerdem ist auf den kräftigen Böden der Graswuchs bedeutend und trotz der Raschwüchsigkeit der jungen Pflanzen zu fürchten; deswegen ist auch in dieser Beziehung Schutz erwünscht und notwendig.

Ansprüche an den Boden: Am anspruchsvollsten ist der Bergahorn; er verlangt einen mineralisch kräftigen, womöglich kalkhaltigen Boden und auch physikalisch günstige Zusammensetzung, wie sie namentlich durch reichliche Humusbeimengung zu erreichen ist; Tiefgründigkeit, Lockerheit und Frische sind von besonderm Wert, Gerölle, selbst in größerer Menge, schadet nicht; künstliche Auflockerung wirkt in der Jugend auf den Wuchs sehr fördernd. Der Spitzahorn ist in Beziehung auf höhere und niedrigere Feuchtigkeitsgrade weniger empfindlich und der Maßholder begnügt sich mit geringerer Kraft, ist auch auf nassen und bindigen Böden noch am Bläze.

Ansprüche der Ahornarten an die Lage: Während der Bergahorn entschiedene Vorliebe für kühle, von der Sonne abgelegene Standorte zeigt, kommen der Spitzahorn und Maßholder mehr, jedoch nicht ausschließlich auf sonnigen Lagen vor; in frostigen Lagen sind diese beiden unter den Ahornarten allein möglich.

Standort und Vorkommen: Der Bergahorn hat seinen Namen von der Vorliebe für die mittleren Regionen der Gebirge; er geht in den Alpen bis zu einer Höhe von 1000 m und mehr, und erreicht daselbst Dimensionen, wie man sie in der Tiefebene vergeblich sucht; hier leidet er nicht bloß durch die geringere Luftfeuchtigkeit, sondern vielfach auch durch Spätfröste; der Spitzahorn ist dagegen weniger empfindlich und verdient deshalb für manche Lagen den Vorzug, geht aber nicht so hoch ins Gebirge; der Maßholder ist ausschließlich eine Pflanze der Tiefebene und der Vorberge. Die horizontale Verbreitung ist bei letzterer Art am

größten, während der Bergahorn die Grenzen Deutschlands wenig überschreitet, und der Spizahorn auch hier zwischen beiden in der Mitte steht.

Ansprüche ans Licht: Alle drei Ahornarten gehören zu den Lichtbäumen und eignen sich deshalb nicht wohl zur Erziehung in reinen Beständen, am ehesten noch der Spizahorn; im Hochwald zeigt die Mischung mit der Rotbuche die größten Vorteile; im Mittelwald passen der Berg- und Spizahorn fürs Unterholz nur bei lichterem Stande des Oberholzes, während für letzteres sich der Spizahorn seiner Formen wegen besser eignet, als der Bergahorn, welcher bei freier Stellung eine auffallend entwickelte und dichte Krone bekommt. Der Maßholzer paßt eigentlich nur für das Unterholz im lichten Mittelwald und für den Niederwald, er kommt aber ausnahmsweise auch im Hochwald in der Einzelmischung vor.

Wirtschaftliche Behandlung: Bei der Empfindlichkeit der jungen Pflanze gegen Frost und Grasschutz sind die Schläge anfangs dunkel zu stellen. Dies ist trotz der Lichtbedürftigkeit der Ahornarten deshalb möglich, weil der Boden überall dort, wo die Ahornarten auf richtigem Standorte stehen, große Kraft zu zeigen pflegt; immerhin darf dieser kräftige Schutz nicht über zwei bis drei Jahre ausgedehnt werden, und ist auch nicht länger nötig, da die jungen Pflanzen dem Graße und Frost schnell entwachsen und schon vom zweiten Jahre an dem letztern wenig mehr ausgesetzt sind.

Anbau aus der Hand: Die Saat ist wegen der Empfindlichkeit der jungen Pflanze fast nie in Gebrauch, die Pflanzung dagegen auf dem richtigen Standort und bei gehöriger Bodenbearbeitung sicher und leicht; man verwendet in der Regel zwei- bis dreijährige Pflänzlinge, welche bis dahin leicht 1 m Höhe erlangen. Schutz ist in diesem Falle nicht notwendig.

Weitere Entwicklung und Habitus: Der Berg- und Spizahorn gehen in der Jugend sehr rasch in die Höhe und halten mit den besseren Laubhölzern nicht nur gleichen Schritt,

sondern eilen ihnen noch voran; sie erreichen bis zur Gauhbarkeit im hundertsten Jahre eine Länge und Stärke, welche nicht selten die der Buche noch übertrifft; beim Spitzahorn ist die Schaftbildung im allgemeinen entwickelter, als beim Bergahorn, dafür aber ist sein Zuwachs etwas kleiner. Der Maßholder bildet durch seine Trägewüchsigkeit einen entchiedenen Gegensatz, er erreicht wohl auch Baumform, wird aber doch nicht mehr als 10—15 m hoch und höchstens $\frac{1}{2}$ m dick; er ist mehr Großstrauch und wird daher zweckmäßiger mehr auf Ausschlag benützt. In dieser Form wächst er zwar ebenfalls langsamer, als der Stockausschlag vom Berg- und Spitzahorn, aber die Dauer seiner Stöcke ist eine viel größere als bei diesen; er verhält sich zu ihnen ähnlich wie die Hainbuche zur Rotbuche.

Das Holz der Ahornarten: Der Bergahorn ist in der für Nutzholz erwünschten Stärke am häufigsten zu finden und zeichnet sich durch Feinheit der Struktur und durch weiße Farbe am meisten aus; das Holz des Spitzahorns ist etwas gelblich, weniger hell, und grobfaseriger, aber zäher, während dasjenige des Maßholders so fein ist, wie das des Bergahorns, ferner im Kern schöne dunkle Farbe und nicht selten winnmerige Textur zeigt; ganz besonders wertvoll wird es durch die Zähigkeit, die es damit verbindet, und diese Eigenschaft macht es auch zu manchen Kleinnutzholzsorten gesucht, welche der Berg- und Spitzahorn nie liefert. Zu Bauholz eignet sich keine Art, es leidet das Ahornholz im Trockenen viel durch Wurmfraß und ist im Massen von geringer Dauer.

Im Brennwert unterscheiden sich die drei Ahornarten wenig, sie stehen dem Holz der Rotbuche ungefähr gleich, und sind eher noch etwas höher zu stellen. Die Brennkraft leidet übrigens bei unvollkommener Austrocknung sehr bald und in bedeutendem Grade durch Stockigwerden.

Krankheiten und Feinde der Ahornarten: Von Graswuchs und Frost war schon die Rede; Rindenbrand ist namentlich für den Bergahorn gefährlich, der Spitzahorn

leidet davon weniger, der Maßholder so gut wie gar nicht. Wild und Weidvieh verbeißen die jungen Triebe gern, Insekten aber sind nur ausnahmsweise gefährlich, am meisten *Bostriehus dispar* im Holze lebender junger Pflanzen. Sehr häufig wird unrichtige Wahl des Standorts bei der Kultur den jungen Pflanzen in großem Maßstab verderblich.

4. Der französische Ahorn, *Acer monspessulanum* L.

(Von Montpellier.)

Im Habitus hat diese nur am Mittelrhein vorkommende Art die meiste Ähnlichkeit mit dem Maßholder, erreicht aber die größeren Dimensionen, welche man bei letzterem manchmal findet, nicht, sondern bleibt nur Strauch von sehr geringem und struppigem Wuchs; hinsichtlich des Standorts macht er wenig Ansprüche und tritt gewöhnlich in steinigem, sonnigen, mageren Gängen auf. Er ist vom Maßholder leicht zu unterscheiden an den kleineren, stumpfdreilappigen, ganzrandigen Blättern und den kugeligen, unbehaarten Früchten mit aufgerichteten Flügeln von ähnlicher Form wie beim Bergahorn; die Blüten stehen auf langen, weichen Stielen in dünnen hängenden Trauben.

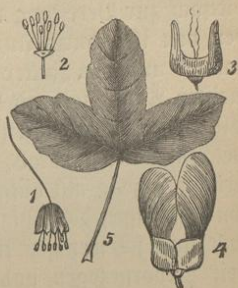


Fig. 64. Der französische Ahorn.

- 1 Einzelne Zwitterblüte ($\frac{1}{2}$) —
- 2 Unfruchtbare Blüte nach Entfernung der Hüllen ($\frac{1}{2}$) —
- 3 Stempel, kurze Zeit nach der Blüte ($\frac{1}{2}$) — 4 Die reife Frucht ($\frac{1}{2}$) — 5 Blatt ($\frac{1}{2}$).

5. Der neapolitanische Ahorn, *Acer opulifolium* L.

Diese in Deutschland nicht wild wachsende Art findet sich nur am südlichen Fuße der Alpen; in Beziehung auf Habitus, Ansprüche an den Standort und dergl. hat sie am meisten Ähnlichkeit mit dem Bergahorn, doch ist sie gegen klimatische Einflüsse empfindlicher und schon vermöge größerer Seltenheit von geringer forstlicher Bedeutung. Die Blätter

sind handförmig fünflappig, die Lappen aber viel stumpfer, als beim Bergahorn, der Rand gekerbt gezähnt. Die Blüten stehen in Ebensträußen, welche bald überhängen; die Früchte sind fahl, die Flügel etwas abstehend.

Ausländische Ahornarten.

6. Der Zuckerahorn, *Acer saccharinum* L.

Von den ausländischen Ahornarten verdient zunächst der Zuckerahorn erwähnt zu werden, da er zu einem mäßig großen Baum erwächst und in seiner Heimat, Nordamerika, vielfach zur Bereitung von Zucker benutzt wird, indem man den von ihm durch Anzapfen gewonnenen Saft einfach abdampft und den Zucker auskristallisieren läßt. Er hat am meisten Ähnlichkeit mit dem Spizahorn, doch erscheinen die Blüten später, gleichzeitig mit den Blättern, sie hängen an weichen Stielen herab, die Hüllen sind anschließend, die Früchte kugelig mit aufgerichteten Flügeln. Die Blätter sind von denjenigen des Spizahorns nur schwer zu unterscheiden, doch sind sie weniger tief eingebuchtet, die Lappen minder weit hervorgezogen und nicht so zahlreich; die Blattstiele führen einen wasserhellen, nicht wie bei dem Spizahorn milchigen Saft; die Knospen sind spiz und vielschuppig. Der Wuchs ist langsam und hauptsächlich deswegen empfiehlt sich diese Art nicht vor den einheimischen.

7. Der Silberahorn, *Acer dasycarpum* Ehrh.

Der Silberahorn ist ebenfalls in Nordamerika zuhause; die Blüten erscheinen im frühesten Frühjahr, lange vor den Blättern, sie sitzen auf kurzen Stielen in einfachen Dolden beisammen, und haben bloß einfache Hüllen, die in einem eng trichterförmigen, am Rande gezähnten Kelche bestehen; die Früchte sind kugelig, mit aufgerichteten Flügeln, sie reifen schon im Juni und liefern — bald darauf ausgesät — noch im gleichen Jahre fingerlange und vor Winter gut ver-

holzende Pflänzchen. Die Blätter sind klein, etwas größer als beim Maßholder, handförmig fünflappig, mit sehr spizen Lappen und am Rande sägezählig, auf der Unterseite bläulich-weiß. Der Silberahorn ist entschieden die raschwüchsigste von allen in Deutschland vorkommenden und aushaltenden Ahornarten, er erreicht in hundert Jahren eine Stammstärke von 1 m und eine Höhe von 25 m, ohne an den Boden besonders große Ansprüche zu machen; er wächst entschieden noch gut, wo die einheimischen Arten nicht mehr mit Erfolg angebaut werden können, namentlich auch in trockener Lage, und leidet unter den stärksten Kältegraden der Winter nie. Zugleich ist er durch seine zierlichen, im Herbst sich hübsch verfärbenden Blätter und roten Triebe ein schöner Zierbaum, gewährt auch ein sehr frühes Bienenfutter.

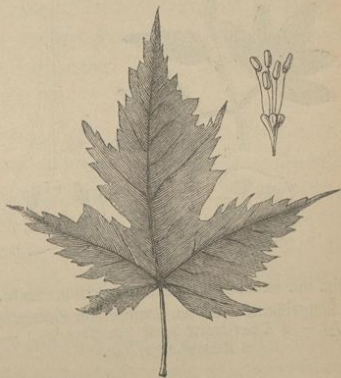


Fig. 65. Der Silberahorn.
Ein Blatt und eine männliche (unfruchtbare) Blüte.

III. Die Lindenartigen, Tiliaceae.

[Abbildung f. S. 190.]

Die Blüte der Linden: Immer ist eine kleine Anzahl von Blüten zu einem den Blattachseln der jungen Triebe entspringenden Blütenstand verbunden, welcher eine hängende Ästerdolde vorstellt und mit einem großen, weichen, gelblich-weiß gefärbten Deckblatt versehen ist. Die einzelne Blüte hat einen klappigen, fünfteiligen, hinfälligen Kelch, damit abwechselnd fünf zarte Blumenblätter, eine große Zahl

hypogynischer, oft polyadelphisch verwachsener Staubgefäße und in der Mitte einen kugelförmigen Fruchtknoten mit langem Staubweg und kleiner Narbe. Bei manchen Arten (z. B. *T. argentea*) zeigen sich noch weitere blumenblattartige Gebilde, welche als Nektarien angesprochen werden können.

Die Frucht der Linden: Obwohl der Fruchtknoten zur Blütezeit regelmäßig fünffächerig ist und in jedem Fache zwei Eier enthält, ist die Frucht doch in der Regel ein- oder wenigsamiges, nicht aufspringendes, lederiges Nüsschen. Die Samen sind kugelig, braun und schließen neben dem Embryo ein ölreiches Albumen ein.

Behandlung des Samens: Ehe der Lindensame zur Keimung gelangt, muß er zuvor ein Jahr im Boden gelegen haben; deshalb wird er nach der Einsammlung im Herbst

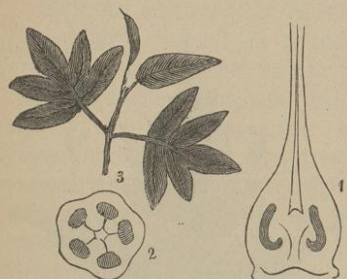


Fig. 66. Keimpflanze und Blütheileile der Linde.
1 Längsschnitt durch den Stempel zur Blütezeit ($\frac{1}{2}$) — 2 Querschnitt durch denselben ($\frac{1}{2}$) —
3 Keimpflanze ($\frac{1}{2}$).

auf kunstgerechte Weise eingeschlagen und erst im zweiten Frühjahr in die Saatbeete eingelegt. Zu vergl. oben S. 173.

Die keimende Pflanze trägt zuerst das Samenforn auf der Spitze; nachdem dasselbe abgeworfen ist, entfalten sich zwei handförmig verbreiterte und in kurze Spitzen ausgezogene Keimblätter; die ersten Vegetationsblätter weichen in ihrer Form von denjenigen der ausgebildeten Pflanzen ab, diese sind aus herzförmiger Basis verlängert, zugespitzt und unterbrochen gesägt. Gegen Frost sind die Keimpflanzen sehr empfindlich, verlangen daher späte Saat und außerdem noch angemessenen Schutz.

Die Blätter und Knospen der Linden: Die Blätter sind ihrer Stellung nach stets abwechselnd, von herzförmiger

Gestalt, aber verschieden in Beziehung auf Größe und Behaarung. Die Knospen sind eiförmig, stumpf, von wenigen unbehaarten Schuppen bedeckt und reich an schleimigen Stoffen.

Ansprüche ans Licht: Die Linden schließen sich den Schattenbäumen am nächsten an und zeigen infolge ihres dichten Baumschlags nicht bloß eine sehr kräftige Verdämmung, sondern erhalten sich auch in mäßigem Schatten ziemlich lange; ebendadurch werden sie bei ihrer Schnellwüchsigkeit als Stockausschläge zu gefährlichen Forstunkräutern und das bei natürlicher Verjüngung im Hochwalde oft anwendbare Mittel dunkler Beschattung ist gegen sie so gut wie ohne Wirkung.

Ansprüche an den Boden: Die Linden sind im ganzen sehr anspruchsvoll und der soeben angedeutete Schaden durch Verdämmung wird gerade auf günstigen Standorten um so empfindlicher, als das Aufkommen der dort besonders lohnenden Holzarten dadurch erschwert oder unmöglich gemacht wird. Der Boden soll kräftig, locker, nachhaltig frisch, tief und humos sein.

Geographische Verbreitung der Linden: In horizontaler Richtung ist sie sehr ausgedehnt und geht weit über die Grenzen Deutschlands hinaus; im Süden ist übrigens die großblättrige Art häufiger, als die kleinblättrige. Die Erhebung im Gebirge ist unbedeutend, sie geht in Süddeutschland kaum über 750 m; die großblättrige etwas höher.

Forstliche Bedeutung der Linden: Dieselbe ist aus mehreren Gründen im ganzen klein; zwar hat die kräftige Beschattung, welche die Linden gewähren, unter Umständen eine vorteilhafte Seite, aber sie wird durch die Trägwüchsigkeit, welche in späteren Jahren denselben auf den meisten Standorten eigen ist, mehr als ausgeglichen; die Linde wächst nämlich im Durchschnitt noch langsamer, als die Buche, der Wert des erzeugten Holzes kann dagegen, zumal

bei starken und gut geformten Stämmen, erheblich größer sein. Im Ausschlagwald wächst sie rasch.

Der Anbau der Linden aus der Hand erfolgt nur ausnahmsweise und nur durch Pflanzung; dies hindert übrigens nicht, sie da in schönen Exemplaren zu erhalten und sogar zu begünstigen, wo sie sich zufällig einfinden, denn dort ist ihnen der Standort gewöhnlich besonders angemessen.

Das Holz der Linden ist sehr weich und leicht, aber von gleichmäßiger Dichtigkeit und schöner weißer Farbe; da es sich außerdem wenig wirft, nicht viel reißt, noch schwindet, so ist es zu manchen Rußholzzwecken sehr vorteilhaft zu verwenden, namentlich für die Fabrikation von Wägen, zu Fußböden in Wohnzimmern, zu Packlisten, aber auch zu Schnitzarbeiten und anderen feineren Zwecken; zu Bauholz ist es gar nicht zu gebrauchen. Der Brennwert des Lindenholzes ist gering, etwa um 30—40 % niedriger, als beim Buchenholz.

Nebennutzungen von der Linde: Die wichtigste ist der Bast; er wird nur von Stockausschlägen gewonnen, so lange ihre Rinde noch nicht aufgerissen ist, indem man diese nach vorausgegangenem Safttrieb ablöst und im Wasser so lange „röstet“, bis der die Fasern verbindende Pflanzenleim sich zerlegt hat und eine Trennung der Bastischen unter sich und von den zwischendurchgehenden Massen von Parenchymgewebe möglich wird. Die Lindenblüte ist officinell und ein gutes Bienenfutter, die Blätter können zur Viehfütterung dienen, der Stamm liefert häufig Masern.

1. Die Winterlinde, *Tilia parvifolia* Ehrh.

Botanische Kennzeichen: Die Blüten erscheinen einige Tage später, als bei der Sommerlinde, und sind wie die Früchte von kleineren Dimensionen; letztere sind außerdem ungerippt, schief, mit eingedrückter Spitze; die Blätter sind ebenfalls kleiner, und es ist diese Art leicht zu erkennen an den braunen Haarbüscheln, welche auf der Unterseite in

den Abertwinkeln der Blätter sitzen, sowie an der bläulichen Färbung des Blattes auf der untern Fläche.

Forstliche Unterschiede der Lindenarten: Die Winterlinde ist trüglicher als die Sommerlinde und erreicht das hohe Alter und die bedeutenden Dimensionen wie diese nicht; sonst aber stimmen sie mit einander fast vollständig



Fig. 67. Die Winterlinde.

1 Blüthenzweig ($\frac{1}{2}$) — 2 Fruchtstand ($\frac{1}{4}$) — 3 Ein aus der Frucht ausgelöstes Samenorn ($\frac{1}{4}$) — 4 Zweig im Winterzustande ($\frac{1}{2}$).

überein und gilt das hier im allgemeinen Gesagte von beiden Arten gleichmäßig.

2. Die Sommerlinde, *Tilia grandifolia* Ehrh. (S. Fig. 68 S. 194.)

Botanische Kennzeichen: Die Sommerlinde blüht einige Tage früher als die Winterlinde und hat daher ihren

deutschen Namen; die Blüten sind größer, aber im Blütenstand in geringerer Zahl vereinigt, weshalb sie auch *pauciflora*, *triflora* genannt worden ist. Die Früchte sind gegenüber denjenigen der Winterlinde mehr als nochmal so groß, mehr breit als hoch und im ganz reifen Zustande durch teilweises Einsinken des Zellgewebes der Fruchthüllen mit fünf scharf hervortretenden Längsrippen besetzt, regelmäßig.



Fig. 68. Die Sommerlinde.

1 Ein Blütenzweig ($\frac{1}{2}$) — 2 Die reifen Früchte ($\frac{1}{2}$).

Die Blätter zeigen auf der Ober- und Unterseite, namentlich aber auf der letztern und in den Aderwinkeln, eine weiche Behaarung, welche im Gegensatz zur Winterlinde nie braun, sondern immer gelblich weiß ist; die abweichende Färbung der Unterseite ist nicht so auffallend wie bei dieser.

Forstliche Bedeutung der Sommerlinde: Sie tritt im Walde seltener auf, am häufigsten noch in den niederen Lagen der Kalkgebirge Süddeutschlands; das Alter und die Dimensionen, welche sie erreicht, sind unglaublich hoch; eine

der ältesten und stärksten ist die in Neuenstadt an der Linde (Württemberg); sie hat bei Brusthöhe einen Durchmesser von 4.18 m und ihr Alter wird unter Benutzung urkundlicher Überlieferungen auf nicht weniger als elf Jahrhunderte geschätzt. Sie ruht jetzt auf über 100 steinernen Säulen, und schon im Jahre 1504 konnte von ihr gesungen werden: „Bei Newstadt eine Linde stat, Die 67 Säulen hat“. Weiter heißt es an einer andern Stelle: „Wenn kein Lindenbaum da stünd, wär' es ein ziemlich großer weiter Garten, denn man kann darunter Jahrmarkt halten, hat mehr denn 30 steinerne Tisch, viel Kögelplätz und allerlei Kurzweil“.

3. Die Silberlinde, *Tilia argentea* DC.

Diese Art hat reichblütige Astersolden, die einzelnen Blütchen sind durch Nektarien und fünfbündelig verwachsene Staubgefäße ausgezeichnet; die Blütezeit fällt einige Wochen nach derjenigen der anderen Linden, was bei dem Honigreichtum der Blüten den Bienenhaltern sehr willkommen ist. Die Blätter sind noch etwas größer, als bei der Sommerlinde, unterseits weißfilzig behaart. Das Wachstum ist schneller als bei anderen Lindenarten, die Dimensionen des Stammes können bedeutend werden; die Krone ist sehr dicht und regelmäßig geformt. Die Heimat dieser Art ist die untere Donau, sie kommt daselbst auch auf deutschem Gebiet noch vor, aber selten; verdient die Beachtung als Zierbaum, nicht aber als Waldbaum.

IV. Die Apfelskrüchtigen, *Pomaceae*.

Botanische Kennzeichen: Die Apfelsfrucht, welche als das durchgreifendste botanische Merkmal anzusehen ist, entsteht aus einer Blüte mit fünfteiligem Kelch, fünf zarten, weißgefärbten Blumenblättern, einer großen Zahl von Staubgefäßen und in der Regel fünf Fruchtblättern, deren jedes für sich geschlossen ist und ein oder mehrere Eier einschließt, aus welchen sich Samen ohne Eiweißkörper ent-

wickeln; die Insertion der Blütheile ist perigynisch und bei der Entwicklung des Fruchtknotens geht dieser mit dem Kelch eine so innige Verwachsung ein, daß die Grenze zwischen ihm und den Karpellen bei der reifen Frucht nicht immer mehr sicher zu erkennen ist. Die Karpelle werden in ihren inneren Schichten entweder knöchern hart, wie beim Weißdorn, oder nur pergamentartig, wie beim Apfel, oder auch dünn und weich, wie bei der Birne; die Teile, welche außerhalb dieser Schichten liegen, sind mehr oder weniger saftig.

Die Pomaceen sind durchweg Holzpflanzen mit abwechselnden, zum größern Teil einfachen, aber auch gelappten und gefiederten Blättern, welche stets und häufig bleibende Nebenblätter zeigen; der Habitus ist entweder baum- oder strauchartig, die Dimensionen aber, welche die Sträucher erreichen, sind sehr wechselnd.

Forstliche Bedeutung der den Pomaceen angehörigen Baumarten: Sie dürfen nicht übersehen werden, aber groß ist ihre forstliche Bedeutung im allgemeinen nicht. Der Grund davon liegt hauptsächlich in der langsamen Entwicklung, die so ziemlich allen Arten eigen ist; darum sind sie auch nur ausnahmsweise Gegenstand der forstlichen Kultur, sie werden aber doch meist da erhalten und begünstigt, wo sie sich — in der Regel im vereinzeltsten Stande — zufällig einfinden.

Der Grund dieser Begünstigung liegt zumteil in der Anspruchslosigkeit an den Standort, welche einzelnen Arten dieser Bäume eigen ist, hauptsächlich aber in der Güte des von ihnen erzeugten Holzes; daßselbe ist zwar von verschiedener Zusammensetzung, aber bei allen Arten von feiner Struktur, zumteil hart, politurfähig, schön von Farbe, zähe und dergl., lauter Eigenschaften, welche es bei der Seltenheit, in welcher viele Sorten nur vorkommen, als Nutzholz gewöhnlich gesucht erscheinen lassen.

1. Der wilde Birnbaum, *Pyrus communis* L.

Botanische Kennzeichen: Die Blumenblätter sind weiß, die Griffel bis zum Grunde nicht verwachsen; die Frucht ist rundlich, an der Insertionsstelle des Stiels nicht genabelt; die Blätter sind eiförmig, ungefähr so lang, als der Blattstiel, kleingesägt, im Alter kahl. Die Triebe sind in der Jugend mit vielen dornspizigen Seitenzweigen besetzt; die Rinde ist im Alter rauh aufgerissen.

Forstliche Bedeutung des Birnbaums: Sein Stamm ist ziemlich entwickelt, daher die Krone höher angelegt, er selbst weniger verdämmend; das Holz ist durch seine inneren Eigenschaften sehr wertvoll, nicht bloß für Tischler und Drechsler, sondern auch für Formenstecher geeignet. Die Früchte waren zu Zeiten, als die Jagd noch größere Bedeutung hatte, als Nahrung des Wildes sehr geschätzt; darum hat sich der Birnbaum im Walde vielfach erhalten, doch nur in Mittelwaldungen, während er im Hochwald als sehr langsamwüchsig leicht überwachsen wird und alsdann verschwindet.

2. Der wilde Apfelbaum, *Pyrus malus* L.

Botanische Unterscheidungsmerkmale: Die Blumenblätter sind rötlich gefärbt, die Griffel nur an der Spitze frei, am Grunde dagegen verwachsen; die Frucht ist an der Anheftungsstelle des Stiels tief genabelt. Die Blätter sind eiförmig, stumpf gesägt, unterseits behaart, die Blattstiele nur etwa halb so lang als das Blatt; die Rinde schuppt sich im Alter ab.

Die forstliche Bedeutung des Apfelbaumes ist entschieden eine viel kleinere, als diejenige des Birnbaums; der Apfelbaum hat einen viel kürzeren Schaft, eine tief angelegte, breite und darum stark verdämmende Krone; da er sich außerdem noch langsam entwickelt, so wird er von den meisten anderen Holzarten leicht überwachsen und deswegen selten im Walde angetroffen; er erhält sich übrigens auch

an feuchten Orten, wo der Birnbaum nicht mehr angetroffen wird. Sein Holz ist als Brenn- und Nutzholz von geringerem Wert, als beim Birnbaum; die Früchte sind von ähnlicher Bedeutung.



Fig. 69. Der Sperberbaum.
Blüten- und Winterzweig.

3. Der Sperberbaum, *Sorbus domestica* L.,
Speierling.

Botanische Kennzeichen: Die Blüten sind in endständigen aufgerichteten Asterschirmen zusammengeordnet, die Früchte hängen in Büscheln herab, sind birn-, oder auch apfelförmig, im reifen Zustande gelb, auf der Sonnenseite schön gerötet (s. S. 23, Fig. 12.⁸), die Samen auffallend platt. Die Blätter sind gefiedert, in der Jugend zottig behaart, im Alter kahl, die einzelnen Blättchen spitz gesägt.

Die Knospen sind spitz, verlängert, unbehaart, manchmal klebrig. Die Rinde des alten Stammes ist dunkel gefärbt und tief aufgerissen.

Der Standort: Der Sperberbaum erscheint in verschiedenen Gegenden Deutschlands, aber immer nur in der Niederung oder auf Vorbergen, am häufigsten auf mineralisch kräftigen, bindigen und auf feuchten Böden und Lagen; die schweren Thonmergelböden der Keuperformation sagen ihm am meisten zu, er erwächst daselbst oft zu mächtigen Stämmen mit weit verbreiteter eichenähnlicher Krone, und erreicht bei seiner langsamen Entwicklung ein bedeutendes Alter.

Das Holz und die Früchte: Das Holz hat am meisten Ähnlichkeit mit demjenigen des wilden Birnbaums, es ist ebenso fest, fein und dunkel gefärbt, dabei zäh, kurzfasrig, und als Nutzholz, namentlich wo es in starken Dimensionen anfällt, sehr gesucht. Die Früchte sind eine gesunde Nahrung fürs Wild, und geben einen an adstringierenden Bestandteilen reichen Most, welcher nicht selten dem Birnenmost zugesetzt wird, um ihn haltbarer zu machen.

4. Der Vogelbeerbaum, *Sorbus aucuparia* L., Eberesche.

[Abbild. f. S. 200.]

Botanische Kennzeichen: Die Blüten sind ähnlich wie beim Sperberbaum, der Fruchtstand aber ist nicht hängend, sondern aufgerichtet, die einzelnen Früchte sind kugelig, rotgelb bis scharlachrot, und schließen wie alle *Sorbus*-Arten birnkernähnliche Samen ein. Die Blätter sind ebenfalls gefiedert, etwas stärker behaart als bei der vorigen Art; die Knospen sind von ähnlicher Form, doch voller und von filziger Behaarung.

Der Standort: Vor allem verlangt der Vogelbeerbaum nachhaltige Frische und Lockerheit des Bodens; reichlich beigemischtes Gerölle ist eher förderlich als nachteilig und selbst auf ausgesprochenem Geröllboden sieht man ihn noch

recht gut gedeihen. Wie seine Ansprüche an den Boden gering sind, so ist dies auch bezüglich des Klimas der Fall, er geht in vertikaler und horizontaler Richtung bis an die Grenze der Baumvegetation, überschreitet sie sogar noch in Strauchform.

Die forstliche Bedeutung der Eberesche ist trotz deren großer Verbreitungsfähigkeit doch gering, denn sie ist im



Fig. 70. Der Vogelbeerbaum.
Blüten- und Winterzweig, Früchte.

allgemeinen trügwüchsig, und obwohl sie in der frühern Jugend ein rasches Gipfelwachstum hat, hört solches doch frühzeitig wieder auf und wird durch rasche Ausbreitung in die Dicke niemals ersetzt. Ebendeshwegen erhält sie sich im Hochwalde nur in lückigen Beständen, und auch der ihr zuträgliche Stand im Oberholz des Mittelwaldes bringt keine besseren Resultate hervor. Auf Ausschlag ist sie mit einigem Vorteil zu benützen.

Immerhin empfiehlt sich die Erhaltung des Vogelbeerbaums im Walde, denn die Früchte desselben gewähren im Winter einer großen Zahl von nützlichen und darum willkommenen Vögeln ein erwünschtes Futter, sie dienen außerdem dem Walde durch ihr freundliches Aussehen zur Zierde und es ist deshalb wohl zu rechtfertigen, diese Holzart, wo es ohne Beeinträchtigung der Hauptaufgabe des Waldes geschehen kann, wie an Wegen, Grenzen und dgl., sogar zum Anbau zu bringen.

Benutzung: Das Holz der Eberesche ist schätzbar, als Nutzholz empfiehlt es sich vorzüglich durch seine große Zähigkeit, die nicht nur bei jungen Stuten, sondern auch noch bei älteren Stämmen bemerkbar ist; der Brennwert steht etwas niedriger, als bei den bisher betrachteten Arten. Die Früchte dienen zur Essig- und Branntweinsfabrikation, als Schaffutter, zum Vogelfang &c.

5. Die Bastardeberesche, *Sorbus hybrida* L.

Botanische Kennzeichen: Die Bastardeberesche hat am meisten botanische Ähnlichkeit mit der vorigen Art; ihre Blütenstände sind aber nicht so reichblütig, die Früchte etwas größer, länglich, dunkler rot. Die Blätter sind unterseits filzig, länglich, an der Spitze doppelt gesägt, am Grunde manchmal gefiedert, häufiger tief fiederförmig (s. S. 40 Fig. 19.¹³).

Forstliche Bedeutung: Die Bastardeberesche ist wie der Vogelbeerbaum mehr Halbbaum als Baum, von ebenso langsamem Wuchs, aber viel seltener und von weit geringerer Verbreitung; am häufigsten tritt sie in den Wäldern Thüringens auf, hin und wider aber auch sonst, z. B. auf der schwäbischen Alb. Ihr Holz und die Früchte haben den gleichen Wert wie beim Vogelbeerbaum.

6. Der Mehlbeerbaum, *Sorbus aria* Cr.

Botanische Kennzeichen: Auch bei dem Mehlbeerbaum stehen die Blüten in ziemlicher Anzahl in aufgerichteten

Asterdolden, die Früchte sind ähnlich wie bei der vorigen Art, das Fruchtfleisch ist trocken, mehlig. Die Blätter sind unterseits filzig, schneeweiß, wie mit Mehl bestreut, daher



Fig. 71. Der Mehlspeierbaum.
Blüten- und Winterzweig.

wohl der deutsche Name; ihrer Form nach sind sie eiförmig länglich, doppelt gesägt oder am Rande klein gelappt, die Sägezähne und Lappchen von der Mitte des Blatts nach dem Grunde hin abnehmend; die Knospen sind mäßig stumpf, filzig behaart.

Vorkommen: Der Mehlspeierbaum ist eine ziemlich ausgesprochene Kalkpflanze und auf Kalkgebirgen vorzüglich in Mittelwäldungen zu finden; für den Hochwald eignet er sich aus denselben Gründen nicht, welche beim Vogelbeerbaum

angegeben wurden, auch auf Ausschlag ist er nicht mit Vorteil zu benutzen. Steinige, trockene Hänge, wenn sie der Sonne nicht allzusehr exponiert sind, sagen ihm am meisten zu; seine Verbreitung ist nicht unbedeutend, gleichwohl gehört er zu den unwichtigeren Arten.

7. Der Bastardmehlbeerbaum,
Sorbus latifolia Pers.

Diese Holzart ist als botanische Seltenheit zu bezeichnen, welche nur an einigen wenigen Fundorten (z. B. Nenzlingen bei Tuttlingen in Württemberg) angetroffen wird und darum nicht auf forstliche Bedeutung Anspruch machen kann. Die Blüten stehen in aufgerichteten Asterdolden, die Früchte sind nicht rot, sondern gelb; die Blätter unterseits filzig, breit eiförmig, am Rande lappig, die Lappen dreieckig eiförmig, zugespitzt, gesägt, die drei unteren größer, etwas abstehend. Maßstab $\frac{1}{4}$.



Fig. 72. Blatt ($\frac{1}{4}$) vom Bastardmehlbeerbaum.

8. Der unechte Mehlbeerbaum, *Sorbus scandica* Fr.

Auch diese Art ist außerordentlich selten; Noch giebt nur einen einzigen Fundort in der Nähe von Danzig an. Nach ihm sind die Blätter länglich oval, eingeschnitten lappig, ungleich gesägt, unterseits filzig, die Lappen parallel, vorne abgerundet, und durch den mittlern Zahn stachelspitzig, die größeren an der Basis ganzrandig; die Früchte scharlachrot.

9. Der Elzbeerbaum, *Sorbus torminalis* Cr.,
Ur-Elsbeerbaum.

Botanische Kennzeichen: Die Blüten stehen in großer Zahl in aufgerichteten Asterdolden, welche sich durch ihre

großen, reinweißen Blumenblätter schon von weitem bemerklich machen; die Früchte sind verlängert, rundlich, von Farbe braun, mit hellen Punkten besetzt, reifen im Herbst; die Blätter sind eiförmig, lappig, die Lappen zugespitzt, die unteren größer, abstehend, ungleich gesägt. Die Knospen sind kurz und dick, mit grün gefärbten Schuppen bedeckt.

Vorkommen: Diese weit verbreitete Holzart liebt vorzüglich die Niederung und die Vorberge mit milderem Klima,



Fig. 73. Der Glzbeerbaum.

Blüthen- und Winterzweig, Früchte.

ohne in rauhen Gegenden vom Frost gerade viel zu leiden; sie wird auf mineralisch kräftigen, nachhaltig frischen Böden am häufigsten angetroffen, da sie auf armen, trockenen Standorten schlecht gedeiht.

Forstliche Bedeutung: Im Hochwald hält sich der Glzbeerbaum nur bei kurzem Umtrieb, da er seiner Trägewüchsigkeit wegen im andern Fall leicht überwachsen wird und verloren geht; für den Ausschlagwald eignet er sich

ziemlich; zwar haben die Stöcke nur eine geringe Dauer und sind lodenarm, dagegen treiben sie reichlich Wurzelbrut; für den Mittelwald eignet sich der Elzbeerbaum als Oberholzbaum gut, da der freie Stand der Krone das sonst geringe Wachstum noch am meisten begünstigt.

Benutzung: Das Holz ist als Nutzholz gesucht und zu allerlei feineren Zwecken wertvoll; es ist nämlich hart, dunkel, politurfähig und steht auch als Brennholz wenig unter dem Buchenholz. Die Früchte sind, nachdem sie mürbe geworden, genießbar und manchmal selbst Marktware. (Ulm.)

Außer den genannten Bäumen gehören in diese Familie noch folgende:

10. Straucharten.

a) und b) Der Weißdorn,

Crataegus oxyacantha L. und *monogyna* Jacq.

[Abbild. f. S. 206.]

Botanische Unterscheidungsmerkmale: Diese von einem Teil der Botaniker als zwei gute Arten angesehenen Pflanzen werden von anderen nur als Abart einer und derselben Art betrachtet. Sie unterscheiden sich nicht bloß dadurch, daß *monogyna* einen, *oxyacantha* aber zwei Griffel hat, sondern auch durch die Form der Blüten und Früchte. Bei der letzteren Art sind die Blütenstiele kahl, bei jener zottig behaart, die Blüte entwickelt sich bei *monogyna* später, die Blumenblätter sind kleiner, als bei *oxyacantha*, die Früchte sind dort fast kugelig, hier verlängert eiförmig; *monogyna* hat tief eingeschnittene Blätter mit drei bis fünf langen und schmalen Lappen, während die Blätter von *oxyacantha* breiter, stumpf- und kurzlappig sind.

Standort: Der Weißdorn kommt im Walde in ziemlicher Verbreitung und unter sehr verschiedenen äußeren Verhältnissen vor; am üppigsten gedeiht er auf mineralisch kräftigen, frischen, mehr bindigen als lockeren Böden; Halbschatten ist ihm angenehm; sein häufigstes Auftreten fällt in die Niederung und in die Vorberge.

Bedeutung des Weißdorns für den Wald: Er wird nicht selten beim Begehen der Waldungen, bei Ausföhrung wirtschaftlicher Maßregeln und dergl. lästig, ist aber doch bei seiner geringen Beschattung als Forstunkraut wenig zu fürchten, schützt vielmehr vorhandenen Nachwuchs



Fig. 74. Der Weißdorn.

Blüte, Frucht, Winterzweig, außerdem einzelne Teile der Blüte und Frucht.

nicht bloß gegen Frost, Hitze und dergl., sondern namentlich durch seinen struppigen Wuchs und die Dornen gegen Wildbret und Weidvieh. Seine Früchte sind für viele Vögel ein erwünschtes Winterfutter.

Im Walde wird der Weißdorn niemals angebaut, da= gegen liefert er eben so schöne, als zweckdienliche Hecken, da er den Schnitt sehr gut erträgt, insolge davon besonders

dicht wird und durch seine Dornen unberufene Eindringlinge mit Bestimmtheit zurückhält. Sein Anbau geschieht nur durch Pflanzung; die jungen Pflanzen werden auf gewöhnliche Weise in der Saatschule erzogen, doch darf der Same nicht frisch ausgesät werden, sondern muß erst ein Jahr lang in flachen Gruben eingeschlagen gewesen sein; vergl. oben S. 173 f.

Das Holz des Weißdornes ist ein vortreffliches Brennmaterial, aber seiner Dornen halber wenig gesucht; für Gradierwerke eignet es sich ebenfalls gut und ist außerdem noch in stärkeren Stücken ein durch seine Härte und Zähigkeit besonders geschätztes, aber seltenes Nutzholz.

e) Die Azarole, *Crataegus azarolus* L.

Dieser Strauch ist in den Wäldern eine Seltenheit und kommt überhaupt nur jenseit der Alpen wild vor, wird aber in vielen auch weniger warmen Gegenden seiner essbaren Früchte und zierlichen Belaubung wegen angepflanzt. Seine Blüten stehen vereinzelt und sind größer als beim Weißdorn, die Früchte sind kurz gestielt, oval, gelb, von Haselnußgröße und mit Deckblättern und Kelchzipfeln besetzt, welche am Rande zierlich geformte Drüsenzähne tragen. Die Blätter sind verkehrt eiförmig, drei- bis fünfspaltig, die einzelnen Lappen in der Regel mehrzahnig, weißfilzig behaart.

d) Die Felsenmispel, *Aronia rotundifolia* Pers.

Die Felsenmispel kommt in Deutschland in verschiedenen Gegenden vor, am häufigsten in Kalkgebirgen, auf sonnigen, steinigen Orten, und nimmt selbst mit Felsenspalten vorlieb. Im Freien wird sie oft kaum 1 m hoch und ist daher in forstlicher Hinsicht von untergeordneter Bedeutung, während sie im Garten ihrer Blüte wegen als Zierstrauch angebaut das Doppelte und Dreifache an Größe erreicht. Die Blüte ist in Trauben geordnet mäßig groß, mit langen, weißen Blumenblättern; die Früchte reifen schon im Sommer, sind beerenartig weich, dunkel rothbraun, essbar; die Blätter endlich sind oval, stumpf, unterseits filzig, im Alter kahl.

e) und f) Die Steinmispel, *Cotoneaster vulgaris*
Lindl. und *tomentosa* Lindl.

Die Steinmispelarten sind noch kleiner als der letztgenannte Strauch, oft kaum über die Erde sich erhebend und ohne Bedeutung für den Wald. Sie beschränken sich auf felsige Standorte im Kalkgebirge fast vollkommen. Zu erkennen sind sie unschwer an den ganzrandigen, ovalen, stumpf zugespitzten, leicht filzig behaarten Blättern (s. oben S. 40 Fig. 19. 14), an den rötlichen, den Blattachseln in der Ein- bis Dreizahl entspringenden Blüten mit wenig entwickelten, eingebogenen Blumenblättern und an den roten kugeligen Früchten.

g) Die Mispel, *Mespilus germanica* L.

Die Mispel ist hin und wider in den Gärten angebaut, vorzüglich ihrer großen Früchte wegen, welche lederbraun, mit fünf langen Kelchzipfeln besetzt und, nachdem einige Fröste über sie gegangen, essbar sind. Sie kommt aber auch da und dort als 2 m hoher Strauch wild vor, hat große, einzeln in den Blattachseln stehende weiße Blüten und große lanzettförmige, unten filzige Blätter. Da der Strauch im Freien viel kleinere Dimensionen erlangt, als im Garten, und ziemlich selten ist, so hat er für den Forstmann nur geringe Bedeutung und auch sein sehr festes Holz kann wenig nützen.

V. Die Kirschenartigen.

Amygdaleae, Drupaceae.

Botanische Unterscheidungsmerkmale: Die Blüte hat zwar einige Ähnlichkeit mit derjenigen der Pomaceen, unterscheidet sich aber bestimmt dadurch, daß sie nur Einen Fruchtknoten besitzt; derselbe ist epigynisch und somit im Innern der Kelchröhre zu suchen, welche sich mehr oder weniger bauchig erweitert und die fünf Kelchzipfel und

Blumenblätter sowie die große Zahl von Staubgefäßen in einer horizontalen, deutlich bemerkbaren Linie entspringen läßt. Die Frucht ist immer eine Steinfrucht, doch das Fleisch nicht gleichmäßig saftig. (Kirsche und Mandel.)

Die Früchte sind meist genießbar, manchmal aber auch sehr reich an adstringierenden Bestandteilen. Die Samen sind durch ihren Gehalt an Blausäure bemerkenswert.

Die Blätter sind immer abwechselnd gestellt, fast durchaus einfach. Sämtliche hergehörige Arten sind Holzpflanzen, zumteil zu stattlichen Bäumen heranwachsend, zumteil nur Halbbäume und Sträucher von verschiedener Größe.

Forstliche Bedeutung der Amygdaleen: Dieselbe ist im allgemeinen ähnlich wie bei den Pomaceen; das Holz ist überall von feiner Textur, fest, politurfähig und darum bei gehöriger Stärke als Nutzholz gesucht, auch die Brennkraft ist nicht unbedeutend. Einige Forstunkräuter machen sich durch besondere Einflüsse bemerklich, welche übrigens mit den Wirkungen der strauchartigen Pomaceen verwandt sind.

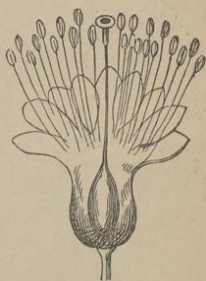


Fig. 75. Aufgeschnittene Blüte des Kirschbaums.

1. Die Süßkirsche, *Prunus avium* L.

[Verb. f. S. 210].

Botanische Kennzeichen: Die Blüten erscheinen vor den Blättern und sitzen in wenigblütigen, blätterlosen Dolden, die Früchte sind kugelig, ohne Reif und Behaarung. Die Blätter stehen auf drüsigen Stielen, sind elliptisch, zugespitzt, etwas runzelig und unterseits flaumig. Die bei der Sauerkirsche häufige Fortpflanzung durch Wurzelbrut findet hier nicht statt.

Ansprüche der Süßkirsche an den Standort: Sie liebt im allgemeinen Kalk im Boden, übrigens ohne solchen

gerade nötig zu haben; sie nimmt auch mit einem sehr geröllreichen Boden vorlieb, in welchem nur noch wenige andere Holzarten fortkommen; die Lage soll warm und trocken sein, dann steigt sie im Gebirge bis in die mittleren Regionen in die Höhe, noch etwas über die obere Buchengrenze.

Forstliche Bedeutung: Der Hochwald sagt der Süßkirsche insofern am meisten zu, als sie dort die ihrem Gedeihen zuträglichen Bestandesmischungen am ehesten findet und vermöge ihres entwickelten Längenwachstums nicht leicht von einer Holzart, selbst oft nicht von Nadelhölzern übergipfelt wird. Sie erhält hier eine kleine, hoch angelegte Krone, trägt daher seltener Früchte, welche zugleich auch schwer zu erreichen sind. Im freien Stande des Oberholzes im Mittelwald ist das anders und dort sind gerade die letzteren die Veranlassung zu vielfacher Beschädigung sowohl der Kirschbäume, als des übrigen Holzes, weshalb sie daselbst oft



Fig. 76. Die Süßkirsche.
Ein Blüten- und ein Fruchtweig.

ungern gesehen werden. Zum Ausschlagholz eignet sich die Süßkirsche weniger.

Das Holz der Süßkirsche hat neben seiner feinen Textur und Festigkeit eine schöne rotgelbe Farbe und ist deshalb namentlich vom Tischler und Drechsler gesucht, aber seiner Zähigkeit wegen auch vom Wagner und Maschinenfabrikanten zu gebrauchen; seine Brenngüte steht unter der-

jenigen des Buchenholzes, aber doch nur um ein Geringes. Die Früchte sind kaum irgendwo verwertbar.

2. Die Traubenkirsche, *Prunus padus* L.

Botanische Kennzeichen: Die Traubenkirsche ist vor allem an den Blüten zu unterscheiden; dieselben stehen



Fig. 77. Die Traubenkirsche.

Ein Blüten-, Frucht- und Winterzweig, außerdem Theile der Blüte und Frucht.

in überhängenden, langen, schön weißen Trauben und erscheinen zeitig im Frühjahr, kurze Zeit nach den Blättern, deren einige je an dem Grunde des Blütenstandes sitzen; die Steinfrucht ist kahl, ohne Keil, das Fleisch abstringierend, der Stein tief und unregelmäßig gefurcht. Die Blätter sind elliptisch, fast doppelt gesägt, etwas runzelig und stehen auf zweidrüsigem Stielen. Die Knospen sind aus eiförmiger

Basis stark verlängert und zugespitzt, die Rinde und das Holz zeigen einen durchdringenden, charakteristischen Geruch.

Der Standort der Traubenkirsche: Man findet diese Holzart hauptsächlich in feuchten Niederungen, in der Nähe fließenden Wassers, auf kräftigem und nicht zu schwerem Boden; sie ist im Innern der Wälder selten, dagegen an den lichtreichen Träufen, an Bächen und in Hecken gemein.

Forstliche Bedeutung: Die Traubenkirsche wächst nur unter besonders günstigen Verhältnissen zu einem Baume von 10—15 m Höhe heran und eignet sich daher nicht für den Hochwald, als Baumholz nicht für den Mittelwald und leidet auch im Unterholz durch starke Beschattung; ganz vorzüglich ist sie dagegen für den Niederwald bei nicht zu hohem Umtrieb; ihre Entwicklung ist in den ersten 10—15 Jahren nach dem Hieb sehr üppig, ihre Stöcke erhalten die Ausschlagfähigkeit sehr lange und es ist auch die Fortpflanzung durch Wurzelbrut häufig.

Benutzung: Das Holz ist durch seine Zähigkeit besonders ausgezeichnet; es sind die jungen Ruten zu Bindwieden, Reifen und dergl. geschätzt und auch älteres Holz zeigt diese vorteilhafte Eigenschaft noch; außerdem ist es feinfaserig, fest und dicht und darum von ähnlichem Wert wie das Kirschbaumholz, sowohl als Nutzholz wie zur Feuerung. Die Früchte sind nicht Gegenstand einer Einnahme.

3. Sträucher.

a) Die Sauerkirsche, *Prunus cerasus* L.

Die Sauerkirsche ist nicht einheimisch, nur eingewandert und hie und da in den Waldungen verwildert; sie ist nur Strauch, vermehrt sich durch Wurzelbrut, die Blüten entspringen aus Blattknospen, die Blätter sind glatt, unbehaart, glänzend, die Blattstiele ohne Drüsen.

b) Die Zwergkirsche,

Prunus chamaecerasus Jacq.

Die Zwergkirsche ist ein etwa 1 m hoher Strauch von ganz geringer Bedeutung; sie wächst an verschiedenen Orten in Deutschland wild, am liebsten an trockenen, sonnigen Hängen, ist aber doch im ganzen selten. Die Blätter sind lanzettlich, von der Größe der Schwarzdornblätter; die Blüten sitzen in wenigblütigen Dolden, sind klein, wie bei letzterer Art, die Blumenblätter aber länger und schmaler, die Blütenstiele so lang wie die Blätter.

c) Die türkische Weichsel, *Prunus mahaleb* L.

Diese Holzart erscheint gewöhnlich als niederer Strauch, welcher aber unter günstigen Verhältnissen auch Baumform erreicht; er findet sich an trockenen, steinigten Orten in vielen Gegenden Deutschlands mit mildem Klima, ohne gerade häufig zu sein. Die Blüten stehen in wenigblütigen aufgerichteten Trauben (Ebensträußen), die Früchte sind ähnlich wie bei der Traubekirsche; die Blätter aus herzförmiger Basis rundlich eiförmig, klein. Angebaut wird dieser Strauch manchmal zur Erziehung von Pfeifenrohren, Spazierstöcken u. dergl., wozu er vorzüglich durch den angenehmen Geruch des Holzes geeignet ist; der letztere zeichnet das Holz auch noch im Alter aus und es ist darum für die Kunsttischlerei und die Drehbank wertvoll.

d) Der Schwarzdorn, *Prunus spinosa* L.,
die Schlehe.

[Abbild. f. S. 214].

Botanische Kennzeichen: Die Blüten stehen einzeln, zu zweien oder zu dreien, sind klein und kurzgestielt, die Früchte blau bereift, kugelig, aufgerichtet, die Blätter elliptisch, am Rande gesägt. Die Fortpflanzung erfolgt reichlich durch Wurzelbrut.

Forstliche Bedeutung: Der Schwarzdorn hat manche Ähnlichkeit mit dem Weißdorn, da er wie dieser durch seine zahlreichen Dornen die Bestände unzugänglich macht; er bildet fast noch dichtere Gebüsch, als jener, dieselben bringen aber gleichwohl nur den besonders lichtbedürftigen Holzarten durch zu starke Beschattung Schaden.

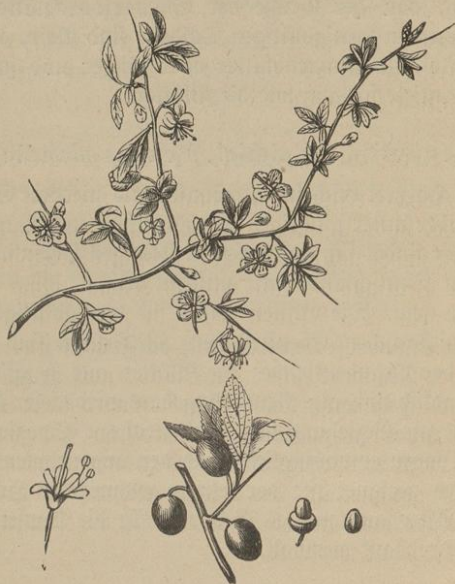


Fig. 78. Der Schwarzdorn.

Ein Blüten- und Fruchtzweig und einige Theile von Blüte und Frucht.

Standort: Der Schwarzdorn wird häufig an trockenen Rainen und steinigten Hängen angetroffen, allein das sind keineswegs die Lagen, wo er am üppigsten gedeiht; letzteres ist eher auf frischen, ja feuchten, mineralisch kräftigen und strengen Böden der Fall; dort wird er als Unkraut besonders lästig und kann nur durch starke Beschattung verdrängt

werden, da er bei Halblucht noch gut gerät und der Abhieb seine kräftige Reproduktionsfähigkeit nur umsomehr anregt.

Benützung: Zu Nutzholz eignet sich der Schwarzdorn bei der geringen Stärke, die er nur erreicht, nicht; als Brennholz ist er gut, aber die Dornen sind ein solches Hindernis bei der Handhabung, daß, wenn sein Holz überhaupt verkäuflich ist, nur geringe Erlöse daraus zu erzielen sind. Die Blüten sind officinell, die Früchte dienen zum Färben des Birnmofes und machen ihn haltbarer.

e) Die Zwergmandel, *Amygdalus nana* L.

Dieser niedrige $\frac{1}{2}$ m hohe Strauch ist selten und nur an der Donau wild anzutreffen, dagegen als niedliche Zierpflanze, die sich leicht durch Ausläufer vermehrt, oftmals in Gärten zu finden. Die rosenfarbenen Blüthen kommen schon im April kurz vor den Blättern zur Entfaltung. Die Früchte sind klein, mit einer dünnen lederartigen Schale überkleidet und glatte Nüsse einschließend, die Blätter sind lanzettförmig, klein.

4. Kultivierte Amygdaleen.

In diese Abteilung gehören noch einige Arten, welche häufig Gegenstand der Obstbaumzucht sind und sich manchmal auch in die Wälder verirren:

Die Haberpflaume, *Prunus insititia* L.

Die Zwetsche, *Prunus domestica* L.

Die Kirschpflaume, *Prunus cerasifera* Ehrh.

Der Aprikosenbaum, *Prunus armeniaca* L.

Der Mandelbaum, *Amygdalus communis* L.

Der Pfirsichbaum, *Persica vulgaris* Mill.

VI. Die Hülsenfrüchtigen.

Leguminosae.

Einteilung der Familie der Leguminosen: Man trennt sie in drei Gruppen:

a) Die Schmetterlingsblütigen, Papilionaceae, welche vorzüglich reich in der gemäßigten Zone vertreten sind;

b) die Caesalpineae, wohin von den unten genannten nur die Gattungen *Cercis* und *Gleditschia* zählen, und

c) die Mimosae, oder echten Akazien, von welchen keine einzige Art auf deutschem Boden ursprünglich vorkommt, noch aushält, und die vorzüglich in der Tropenwelt und auf der südlichen Erdhälfte ihre Heimat haben.

Unterschiede zwischen den Papilionaceen und Caesalpinien: Die Früchte sind wie bei den Mimosen Hülsenfrüchte, die Blüten aber unterscheiden sich sehr deutlich von einander. Wie diejenige der Papilionaceen beschaffen, ist schon in der Einleitung S. 15 beschrieben, bei den Caesalpinien ist die Blüte zwar auch unregelmäßig, aber nicht schmetterlingsförmig, die Staubgefäße sind nicht verwachsen, sondern frei.

1 und 2. Der Bohnenbaum, Goldregen,

Cytisus laburnum L. und *alpinus* Mill.

Botanische Kennzeichen: Die Blüten sind bei *laburnum* um wenigstens eine Woche früher zu erwarten, sie stehen in kürzeren (hängenden) Trauben und sind größer, mehr schwefelgelb, die Fahne hat in der Mitte eine dunkle Zeichnung, welche bei den orangegelben Blüten von *alpinus* fehlt; hier sind die Hülsen platt und breit, dort schmal und dick; die Blätter sind bei beiden gedreht (daher auch der Name Kleebaum), bei *alpinus* glatt, glänzend und saftig grün, während sich bei *laburnum* auf Blättern sowohl als auf den Zweigen und Knospen eine flaumige Behaarung findet, welche ein mattes Graugrün hervorbringt.

Heimat des Bohnenbaumes: Beide Arten sind nur in den südlichen Teilen der Alpen, namentlich auf dem Südabfall derselben am liebsten auf Kalk zuhause. Sie finden sich nicht bloß in der Niederung, sondern steigen auch an den Hängen hinauf, wenn nur der Boden tiefes Eindringen

der Wurzeln gestattet; er mag steinig sein oder irgend sonst ungünstige Eigenschaften besitzen, die Klee-bäume gedeihen darauf doch.

Forstliche Bedeutung: Dort, wo die Klee-bäume von Natur vorkommen, sind sie von einiger Wichtigkeit, aber nur für den Niederwald oder, da sie schattenliebend sind, für den Unterholzbestand vom Mittelwald. Ihre Ausschlagsfähigkeit ist groß, und der Wuchs der Loden so üppig, daß bei einem Umtrieb von zwanzig Jahren eine Länge von 6 m und mehr erwartet werden darf.

Das Holz des Bohnenbaums ist ein vortreffliches Brenn- und Kahlholz, und um nutzbare Stärken zu erlangen, wird es meist in hohem Umtrieb behandelt, was keine wirtschaftlichen Nachteile mit sich bringt. Dabei erzieht man aber auch Stücke, welche als Nutzholz verwendbar sind; es ist sehr hart und fest, im Kern von dunkelbrauner Farbe und eigentümlich schöner Struktur, weshalb es insbesondere für Kunstschreiner, Drechsler, aber auch für Maschinenbauer und Wagner Wert hat. Seine Dauer ist selbst bei wechselnder Feuchtigkeit groß. Das Laub wird vom Vieh gern gefressen, wie auch das Wild häufig durch Verbeißen schädlich wird.

3. Kleinsträucher mit Schmetterlingsblüten.

a) Schwarzer Bohnenbaum, *Cytisus nigricans* L.

Dieser kleine $1\frac{1}{2}$ m hohe Strauch ist vorzüglich auf leichten Böden, in sonnigen, warmen und trockenen Lagen zu finden. Er ist leicht zu kennen an seinen langen, endständigen, aufgerichteten Blütentrauben, welche goldgelb sind, aber beim Abblühen und im Herbarium schwarz (daher der Name) werden. Die forstliche Bedeutung ist gering; obgleich dieser Strauch in dichten Büschen vorzukommen pflegt, bildet er doch kein zusammenhängendes, durch Verdämmung schadenendes Gestrüpp. Er giebt ein treffliches Futter fürs Vieh.

b) Sitzendblättriger Bohnenbaum,
Cytisus sessilifolius L.

Dieser etwa 1 m hoch werdende Strauch ist in den Alpen heimisch, tritt aber auch noch etwas über den Bodensee herüber. Er blüht ebenfalls in endständigen, aber wenigblütigen Trauben; Blätter, Blütenteile und Früchte sind zum Unterschied von einigen verwandten Arten unbehaart. Da er dicht verschlungenes Gebüsch bildet, so wirkt er mehr verdämmend als die vorige Art, schadet aber bei seiner lichten Belaubung doch nur in geringem Grade. Sein Holz ist sehr leicht brennbar und kann selbst im grünen Zustand zum Anzünden anderen Holzes benutzt werden.

c) Kopfblütiger Bohnenbaum,
Cytisus capitatus Jacq.

Diese Art bildet einen nicht mehr als $\frac{1}{2}$ m hohen dichtbuschigen Strauch, welcher nur in den südlichen und südöstlichen Teilen Deutschlands vorkommt, hin und wider aber auch in Gärten als Zierpflanze angebaut wird; er ist leicht zu erkennen an dem Blütenstand, welcher aus einem vielblütigen, endständigen Köpfchen besteht und mit vielen, gedreiten und reich behaarten Blättern (s. Fig. 19.¹² S. 40) umstellt ist. Seine forstliche Bedeutung ist gering.

d) Weitere Arten von *Cytisus*.

In den Floren sind außer den genannten *Cytisus*-Arten noch weitere zu finden, bei Koch noch vierzehn, welche aber hier nicht einmal mit Namen genannt werden sollen. Sie sind fast ausschließlich ausdauernd, aber niedrig, von schwachem Wuchs und somit mehr für den Botaniker, als für den Forstmann von Interesse. Ihre Heimat ist der Süden, oder der Südosten Deutschlands.

e) und f) Der dornige und Färberginster.

Genista germanica L. und *tinctoria* L.

Diese beiden Arten haben in ihrer Erscheinung und in ihrem Vorkommen manches Übereinstimmende; es sind niedrige Sträucher von höchstens $\frac{1}{2}$ m Höhe und aufgerichteten, ziemlich reichen Blüentrauben; die Blätter sind bei *tinctoria* glatt und glänzend, bei *germanica* matt, und während hier reichliche Dornen vorhanden sind, fehlen sie dort vollständig. Das Vorkommen beider Arten beschränkt sich im Walde auf lichte Stellen und Ödungen, sie sind bei der Aufforstung derselben durch den von ihnen zu erwartenden Schutz eher nützlich als schädlich, dabei zu Futter, noch besser zu Streu verwendbar; *tinctoria* diene früher nicht selten als Färbmittel.

g) Der haarige Ginster, *Genista pilosa* L.

Diese Art ist ebenfalls nur in lichten Waldungen, an sonnigen, mageren Stellen zu finden, aber weniger weit verbreitet, als die letztgenannten. Seine Bedeutung ist vermöge der Zartheit seiner Formen und der geringen Dichtigkeit seiner Äste noch kleiner; die letzteren sind meist niederliegend, tragen seitenständige kleine Blüten und reich behaarte Blätter.

h) Der geflügelte Ginster, *Genista sagittalis* L.

Wie die vorigen, so kommt auch diese Art nicht in geschlossenen, nicht einmal in halblichten Waldungen vor, sondern nur an sonnigen Stellen, auf Wegen, an Rainen und dergl. in denselben. Sie erscheint in dicht geschlossenen Büschen, welche nur handlange Blütenstengel treiben, die geflügelt, zweischnedig und gegliedert sind, ihre Blüten fast köpfchenartig nur am obern Ende tragen. Bei der Kultur von Ödungen dürfte diese Art nur ausnahmsweise Hindernisse bereiten.

f) Weitere Arten von *Genista*.

Wie die genannten, so kommt noch eine ziemliche Zahl von Ginsterarten, die alle ausdauernd sind (Noch zählt deren noch elf auf), in Deutschland vor, aber sie sind selten, vorzüglich auf den entlegensten Süden und Südosten Deutschlands beschränkt, und spielen wohl nur ausnahmsweise im Haushalt der Wälder eine unbedeutende Rolle, meist sind sie gleichgültig.

k) Die Besenpfrieme, *Spartium scoparium* L.

Botanische Kennzeichen: Ihre Blüten sind auffallend groß und durch geringelten Griffel ausgezeichnet (s. Fig. 4 S. 15); die Blätter sind unten an den Trieben gedreht, oben einfach, überall in geringer Menge; die Äste sind vielfach verzweigt, die Zweige verästeln sich nicht wieder und gehen unter sehr spitzen Winkeln ab, so daß dadurch ein „besenförmiger“ Habitus hervorgebracht wird; der ganze Strauch erreicht nicht selten Manneshöhe.

Standort: Vor allen anderen Bodenarten zieht sie den lockern, trocken-warmen Sandboden vor, ohne aber ausschließlich auf solchem vorzukommen; sonnige Lagen und voller Lichtgenuß sind ihr angenehm, ebenso die feuchte Luft waldbreicher und gebirgiger Gegenden. Harten Winterfroßt kann sie nicht ertragen.

Bedeutung der Besenpfrieme für den Wald: Sie erscheint oft in außerordentlich großer Menge, wird aber doch selten bei Verjüngungen oder sonst schädlich, da sie bei ihrer lichten Beschattung nur sehr lichtbedürftigen Holzarten Nachteile bringt und, indem sie nicht gern vom Stod ausschlägt, durch Abhieb mit Sicherheit bemeistert werden kann. Die natürliche Fortpflanzung geht übrigens sehr leicht, und da die zweite Generation rasch nachwächst, sind die Aushiebe manchmal zu wiederholen.

Benutzung: Das Holz von stärkeren Stücken der Besenpfrieme, welche übrigens selten sind, ist ein vortreffliches

Brennmaterial, und wird sogar als Nutzholz verarbeitet; die zarten, fleischigen Triebe werden vom Vieh gefressen, dienen als Streu, als Flecht- und Bindmaterial, weniger zu Besen. Es ist somit dieser Strauch namentlich für Sandgegenden immerhin von Wert.

l) Die Binsenpfrieme, *Spartium junceum* L.

Dieser Strauch von der Größe der Besenpfrieme ist nur im südöstlichen Deutschland zuhause, hält aber in den milden Lagen am Neckar und Rhein, wo er nicht selten als Zierstrauch angebaut wird, aus. Die Zweige sind fast blätterlos, nicht gerippt wie bei der vorigen Art, sondern walzig rund, glatt und binsenartig weich, wie dort von Farbe grün.

m) Der Hechfame, *Ulex europaeus* L.

Der Hechfame bildet einen niedrigen, höchstens 1 m hohen Strauch, welcher auf den sandigen Ebenen Norddeutschlands große Verbreitung hat, aber auch im Binnenland vorkommt, jedoch von dessen kälteren Wintern bedeutend leidet. Er ist leicht zu erkennen an den linealen Blättern, welche in eine scharfe Stachelspitze endigen, und an dem großen, blasig aufgetriebenen Kelch, über den die kurze, breite Hülse kaum hervorsteht. Als Brennmaterial ist er nicht gesucht, dagegen liefert er, nachdem die Stacheln durch Quetschung unwirksam gemacht worden sind, ein kräftiges Futter für Rindvieh und Pferde. Seine forstliche Bedeutung ist ungefähr dieselbe, wie bei der Besenpfrieme.

n) und o) Der Blasenstrauch,

Colutea arborescens L. und *cruenta* Ait.

Dieser höchstens mannshohe Strauch hat seinen Namen von den blasig aufgetriebenen großen Hülsen, die bei letzterer Art an der Spitze klaffend, bei ersterer aber vollkommen geschlossen sind, so daß sie bei einem Druck zwischen den

Fingern mit einem leichten Knalle zerplazen. Die Blüten sind bei *arborescens* gelb, bei *eruenta* schmutzig rotbraun, die Blätter bei beiden gefiedert. Die Heimat des Blasenstrauchs ist in den südlichen Gebirgen zu suchen, von dort ist er als Zierpflanze häufig in Gärten und Anlagen gekommen.

p) Die Kronwicke, *Coronilla emerus* L.

Auch dieser Strauch ist in den südlichen Gebirgen zuhause, jedoch weiter verbreitet, als die vorigen Arten, er erreicht gewöhnlich eine Höhe von 1 m; die Blüten sind gelb, stehen meist zu dreien auf einem Stiel, die Blumenblätter haben auffallend lange Nägel, die Hülzen sind stielrund, öffnen sich nicht, sondern gliedern sich der Quere nach ab; die Blätter sind gefiedert, die Rinde der jungen Triebe ist grasgrün. Da diese Pflanze nur liches Gebüsch bildet, so wird, obwohl sie sich durch Ausläufer fortpflanzt, doch von großer forstlicher Bedeutung nicht gesprochen werden können.

Die verwandte und ebenfalls ausdauernde Art *Coronilla minima* L. ist eine botanische Seltenheit.

4. Der Indasbaum, *Cercis siliquastrum* L.

Diese Art ist aus der Familie der Cäsalpinien (s. S. 216) der einzige Repräsentant, welcher in Deutschland, aber nur in seinen südlichsten Teilen, wild vorkommt; er hält notdürftig auch noch diesseit der Alpen aus, bleibt aber der regelmäßigen Frostbeschädigungen wegen nur niedrig; er hat rosenfarbene Blüten, welche vor den Blättern erscheinen; letztere sind herzförmig, handbreit, stumpf, ganzrandig und glatt. Forstliche Bedeutung so gering, wie die Ansprüche an den Boden.

Hülßenfrüchtige Ausländer.

5. Die Akazie, *Robinia pseudoacacia* L.

Botanische Kennzeichen: Die Blüten sind Schmetterlingsblüten, weiß, wohlriechend, honigreich und stehen in hängenden Trauben, die meist erst im Juni zur vollen Ent-

wicklung kommen; die Früchte sind fingerlange platte Hülfsen von brauner Farbe. Die Blätter stehen abwechselnd und sind unpaarig gefiedert, die einzelnen Blättchen eiförmig, oft eingebuchtet, ganzrandig, glatt (f. S. 40 die Fig. 19.⁸). Die Nebenblätter verkümmern zu spizen Dornen, die sich namentlich in der Jugend sehr stark entwickeln.

Standort: Die Akazie ist am anspruchsvollsten gegen das Klima, insofern sie leicht vom Winterfrost notleidet, zumal dann, wenn Frühfröste die dagegen sehr empfindlichen Blätter vor der Zeit getötet haben; auch die Keimpflanzen werden vom leichtesten Froste zugrunde gerichtet; immerhin scheint aber diese Empfindlichkeit früher viel größer gewesen zu sein, als jetzt, und alte Bäume, sowie erwachsene Pflanzen leiden vom Winterfrost nicht leicht. Die Ansprüche an den Boden sind gering; Kälte kann die Akazie nicht ertragen, aber Trockenheit und selbst Hitze des Bodens schaden ihr so wenig wie Windigkeit, sie gedeiht vielmehr gerade auf solchen Stellen, die oft so unfruchtbar sind, daß nicht einmal Gras und Kräuter wachsen, recht ordentlich und oft jedenfalls besser als unsere einheimischen Holzarten, die dieser nicht ausgenommen. Gegen Wind und Schnee ist sie empfindlich, da ihre Krone nicht selten durch Stbruch stark verletzt oder bei gabeligem Wuchs sogar der Stamm gespalten wird.

Das forstliche Verhalten: Die Akazie ist außerordentlich anspruchsvoll an Licht, kann deshalb im Hochwald nur bei solchen Mischungsformen Erfolg haben, welche ihrer Krone einen nachhaltig freien Stand sichern. Im Mittelwald eignet sie sich vermöge ihrer lichten Beschattung verhältnismäßig gut für den Oberholzbestand, und für den Niederwald wird sie durch ihre Fähigkeit, sich reichlich durch Wurzelbrut fortzupflanzen, und durch ihre in der Jugend besonders große Raschwüchsigkeit wertvoll. Auch für die Erziehung im freien, vereinzelter Stande außerhalb des Waldes ist sie wohl geeignet, sie lohnt daselbst durch besonders großen Zuwachs.

Benutzung: Das Holz der Akazie ist im Kern von schön gelber Farbe, sehr hart, fest, zäh und auch unter den ungünstigsten Verhältnissen von großer Dauer; es wird deshalb von Wagnern und Maschinenbauern, die seine wertvollen Eigenschaften einmal kennen gelernt haben, außerordentlich gesucht und teuer bezahlt. Schon in jungen Rundstücken, wie sie der Niederwald mit kurzem Umtrieb liefert, ist es für Nebpfähle, obwohl solche gerne krumm werden, geschätzt; die Brennkraft steht ebenfalls sehr hoch und giebt derjenigen des Buchenholzes nichts nach. Die Handhabung des Reifigs wird durch die Dornen wohl gestört, aber nur in der Jugend, da diese im Alter so ziemlich verschwinden; es flammt sehr stark, was das Scheitholz weniger thut. Die Akazie begünstigt den Graswuchs auf trockenen Weiden und empfiehlt sich deshalb zur Anpflanzung auf denselben.

6. Die Gleditschie, *Gleditschia triacanthos* L.

Die Gleditschie gehört zu den Cäsalpinien, ist getrennten Geschlechts, hat unscheinbare Blüten, aber 30 cm lange und 3—4 cm breite Hülsen. Die Blätter sind doppelt gefiedert; über ihnen entspringt je ein sehr starker und spitzer, dreitheiliger Dorn. Die Heimat der Gleditschie ist Nordamerika, sie hält in Süddeutschland vollkommen aus, macht etwas größere Ansprüche an den Boden, als die Akazie, lohnt aber durch ein eben so vorzügliches Holz wie diese. Doch ist sie von etwas langsamerem Wuchs und die starken Dornen, die in späteren Jahren auch am Stamm zahlreich hervorkommen, sind ein bedeutendes Hindernis ihrer Ausbreitung.

7. Die gemeine Rosskastanie, *Aesculus hippocastanum* L.

Die Rosskastanie stammt aus Asien, hat einen vielblumigen gipfelständigen Strauß zum Blütestand, einen fünflappigen, glockenförmigen Kelch, fünf weiß und rötlich gefärbte Blumenblätter mit langen Nägeln, sieben Staubgefäße, und

einen eiförmigen Fruchtknoten mit einem langen, leicht gekrümmten Griffel; derselbe verkümmert in vielen Blüten. Die Samen (Kastanien) sind in der Mehrzahl in Kapseln eingeschlossen, welche lederartig, stachelig sind und in drei Nähten aufspringen. Die Blätter sind handförmig fünf- bis siebenförmig. Als Alleebaum ist diese Art ihres frühen und starken Schattens, sowie ihrer Blüten wegen überall häufig, während ihr die Früchte, die eine gute Nahrung fürs Wild sind, den Weg in die Parke geöffnet haben. Obwohl die Kastanie raschwüchsig ist, empfiehlt sie sich doch nur in geringem Grad für den Anbau im Walde, da das weiße Holz weich und nicht besser ist, als bei unseren einheimischen Weichhölzern, aber viel leichter grau und stockig wird, als diese.

Neunter Abschnitt.

Von den übrigen deutschen Holzgewächsen.

Sträucher und Stauden.

Übersicht über die hierhergehörigen Gattungen und ihre natürlichen Familien, nach Koch,

I. Dikotyledonen.

1. Vollständige, vielblättrige, unterständige Blüten.

A. Mehrere, getrennte Fruchtknoten, jeder mit einem Griffel; oder mehrere in eine lappige Frucht mehr oder weniger zusammengewachsen und jeder Lappen einen Griffel tragend; oder ein einzelner Fruchtknoten mit einem einzigen seitenständigen Samenträger.

a) Berberideae: Berberis.

b) Ranunculaceae: Clematis, Atragene.

c) Rosaceae.

aa) Spiraeaceae: Spiraea.

bb) Roseae: Rosa.

cc) Potentilleae: Rubus.

B. Ein Fruchtknoten, Samenträger wandständig, auf der Mitte der Klappen.

d) Tamariscineae: *Tamarix*.

C. Ein einfächeriger Fruchtknoten, die Frucht einsamig, nicht aufspringend.

e) Terebinthaceae: *Rhus*.

D. Ein mehrfächeriger Fruchtknoten, Kelch in der Knospenlage klappig.

f) Rhamneae: *Rhamnus*.

E. Ein mehrfächeriger Fruchtknoten, Kelch in der Knospenlage dachig.

g) Empetreae: *Empetrum*.

F. Ein mehrfächeriger Fruchtknoten, auf einer unterweibigen Scheibe sitzend, Kelch in der Knospenlage dachig.

h) Celastrineae: *Staphylea*, *Evonymus*.

2. Vollständige, vielblättrige, oberständige Blüten.

A. Fruchtknoten einfächerig, Frucht saftig.

i) Grossulariae: *Ribes*.

k) Loranthaceae: *Viscum*, *Loranthus*.

B. Fruchtknoten zwei- bis vielfächerig, Staubgefäße so viel als Blumenblätter, oder doppelt so viel.

l) Araliaceae: *Hedera*.

m) Corneae: *Cornus*.

C. Fruchtknoten zwei- bis mehrfächerig, Staubgefäße viermal so viel als Blumenblätter, oder mehr.

n) Philadelphaeae: *Philadelphus*.

3. Vollständige, einblättrige, oberständige Blüten.

A. Staubgefäße auf dem Ende des Fruchtknotens, vor der Blüte eingefügt.

o) Vaccinieae: *Vaccinium*.

B. Staubgefäße in der Röhre der Blüte, oder zwischen den Zipfeln des Saums eingefügt.

p) Caprifoliaceae.

aa) Sambuceae: *Sambucus*, *Viburnum*.

bb) Lonicereae: *Lonicera*.

4. Vollständige, einblättrige, unterständige Blüten.

A. Zwei oder vier Fruchtknoten, auf einer unterweibigen Scheibe sitzend.

q) Boragineae: *Lycium*.

B. Ein zweifächeriger Fruchtknoten, zwei Staubgefäße, eine regelmäßige Blüte.

r) Oleaceae: *Ligustrum*, *Syringa*.

C. Ein zwei- bis vielfächeriger, oder zwei einfächeriger Fruchtknoten; vier oder fünf und mehr Staubgefäße.

s) Aquifoliaceae: *Ilex*.

t) Ericineae: *Erica*, *Ledum*, *Rhododendron*, *Andromeda*, *Arbutus*, *Azalea*.

5. Unvollständige Blüten, mit einfachem, oder fehlendem Perigon.

A. Blüte unterständig, Frucht zerfällt in mehrere Fruchtkchen.

u) Euphorbiaceae: *Buxus*.

B. Blüte unterständig, Frucht nicht aufspringend, saftig.

v) Thymelaceae: *Daphne*.

w) Elaeagneae: *Hippophaë*.

C. Die männliche Blüte in Köpfchen.

x) Myriceae: *Myrica*.

II. Monokotyledonen.

y) Asparageae: *Ruscus*, *Smilax*.

Die soeben genannten Arten lassen sich hinsichtlich ihrer forstlichen Bedeutung in folgender Weise gruppieren

1. Sträucher, welche bei der Niedermaldwirtschast hin und wider als Gegenstand der Benutzung durch ihren Holz-ertrag einigen Wert erlangen: *Cornus*, *Rhamnus*, *Staphylea*, *Evonymus*, *Ligustrum*, *Syringa*, *Hippophaë*, *Tamarix*, *Sambucus*, *Viburnum*, *Lonicera*, *Ilex*, *Rhus*, *Philadelphus*.

2. Sträucher von niederm Wuchs, welche ausschließlich die Rolle der Forstunkräuter übernehmen oder für die Behandlung der Wälder gleichgültig erscheinen: *Berberis*,

Spiraea, Rosa, Rubus, Ribes, Lycium, Myrica, Daphne, Buxus, Clematis, Atragene, Hedera.

3. Stauden, namentlich „Heide- und Beerkräuter“: Vaccinium, Erica, Ledum, Rhododendron, Andromeda, Arbutus, Azalea, Empetrum, Ruscus, Smilax.

4. Schmarozer: Viscum, Loranthus.

Im Folgenden ist die hier gegebene Aneinanderreihung eingehalten.

Hartriegel, Cornus.

1. Die Cornelfirsche, *C. mascula* L.

Wächst in den Wäldern im allgemeinen nicht häufig, ist aber, wo sie vorkommt, obwohl trügwürdig, doch ihrer harten, zu Nutz- und Brennholz vortreflich verwendbaren Triebe wegen geschätzt. Die Blüten erscheinen vor den Blättern, sind gelb und stehen in einfachen Dolben; die Früchte sind genießbar, rot, länglich, zweisamig und reifen im Sommer.

2. Der Hartriegel, *C. sanguinea* L.

Blüht im Sommer mit weißen Astersolden, hat schwarze, kugelige, nicht giftige Beeren. Schlägt reichlich vom Stoc und von der Wurzel aus, ist aber nur bei kurzem Umtrieb vorteilhaft, da der Wuchs frühzeitig nachläßt. Vermöge seiner Schattenliebe hat er auch im Mittelwald Ausdauer, wenn der Boden kräftig, humos und frisch ist; hier wird er durch die Verdämmung lichtbedürftiger aber viel wertvollerer Holzarten oftmals schädlich. Das Holz ist gut, wenngleich etwas weniger als bei der vorigen Art.

Wegdorn, Rhamnus.

1. Der Faulbaum, Pulverholz, *Rh. frangula* L.

Kommt vorzüglich auf nassem und feuchtem Boden fort, treibt kräftigen Stocauschlag, der aber bald zu wachsen aufhört. Das Holz ist weich, gelb, im Kerne rötlich, dient

im Saft gehauen und geschält nicht selten zur Pulverkohlenbereitung. Die Blüten sind fünftheilig, unscheinbar, die Beeren anfänglich grün, dann rot und zuletzt schwarz. Die Knospen nackt. Die Rinde ist dunkel, mit vielen hellen Punkten besetzt.

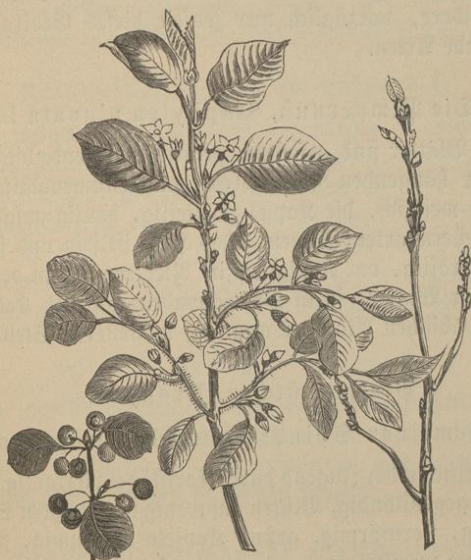


Fig. 79. Der Faulbaum.

Ein Blüthen-, Frucht- und Winterzweig.

2. Der Kreuzdorn, *Rh. cathartica* L.

Während die Blätter bei der vorigen Art ganzrandig und abwechselnd gestellt sind, sind sie hier gesägt und stehen einander gegenüber und die oft zu Dornen verkümmern den Äste übers Kreuz; die Blüten sind klein, grün, vierteilig, und in den Blattachseln je zu dreien vereinigt. Die Beeren reifen im Nachsommer und haben saftgrünes Fleisch. Das Holz ist fest und zäh; im Waldinnern wird diese Art selten

gefunden, mehr am Trauf, an Bächen und in Hecken, auf minder feuchtem, kräftigem Boden.

3. Einige andere Arten haben ein seltenes Vorkommen und sind daher ohne forstliche Bedeutung, so die bedornete *Rh. saxatilis* L. auf den trockenen Felsen des Jura, die wehrlose *Rh. alpina* L. in den mittleren Regionen der Alpen und andere, vorzüglich nur jenseit dieses Gebirges vorkommende Arten.

Die Pimpernuß, *Staphylea pinnata* L.

Die Blätter sind gefiedert, gegenüberstehend, die Blüten in einer hängenden Rispe, Kelch und Blumenblätter je zu fünf, weißlich, die Kapsel zweiteilig, häutig aufgeblasen, mit knöchernharten Samen. Das Holz ist fein und fest, der Wuchs kräftig, am üppigsten in Niederungen in der Nähe fließender Wasser; so in Oberschwaben, auf den Kalkböden der schwäbischen Alb aber auch auf trockeneren Stellen.

Pfaffenhütchen, *Evonymus*.

1. Gemeiner Spindelbaum, *E. europaeus* L.

Die Äste in der Jugend durch Rorkflügel vierkantig, glatt; Blätter gegenständig, Blüten auf wenig verzweigten Stielen, vierteilig, sternförmig, grün; Kapseln vierlappig, stumpfkantig, die ungiftigen, in einen orangegelben Samenmantel gehüllten Beeren einschließend. Vorkommen mehr am Trauf, als im Innern der Wälder, in Hecken, an Rainen, Bächen und dergl.; meist auf kräftigem, frischem Boden und oft in ziemlich starkem Schatten. Das Holz ist sehr fein, von lichtgelber Farbe, zu Spindeln, Bahnstochern u. nicht selten verarbeitet, auch ein gutes Brennholz.

2. Warziger Sp., *E. verrucosus* Scop.

Die Äste rund, durch reichliche und stark entwickelte Lenticellen warzig; Blumenblätter zu vieren, kreisrund,

braun; Kapseln stumpfkantig, glatt. Seltener, doch an verschiedenen Orten vorkommender, ziemlich hoher Strauch.

3. Breitblättriger Sp., *E. latifolius* Scop.

Blüten fünftheilig, mit runden, grünen Blättern; Kapseln fünfklappig, nahezu geflügelt. Selten und unbedeutend, vorzüglich nur im Gebiet der Alpen, manchmal Zierstrauch.

Rainweide, *Ligustrum vulgare* L.

Die weißen vierteiligen Blüten stehen in einer endständigen Rispe; Beeren schwarz, ungiftig, Blätter gegenüberstehend, glatt, ganzrandig, lanzettförmig. Der Liguster begnügt sich auch mit trockenem Boden, ist trüg-wüchsig, erreicht nie größere Stärke, liefert aber ein hartes Holz und giebt sehr schöne Hecken. Im Walde wuchert er manchmal stark, ist aber durch Beschattung unschwer zu verdrängen.

Flieder, *Syringa vulgaris* L.

Hie und da verwildert, und durch Wurzelbrut dichtes Gestrüppe bildend. Wächst langsam, hat aber ein sehr festes, gutes Holz. Blätter gegenüberstehend, aus herzförmiger Basis zugespitzt; Blüten in blauen Rispen.

Sanddorn, *Hippophaë rhamnoides* L.

Dieser dornige Strauch wächst am Ufer der Meere und Flüsse, am liebsten in losem Sand und Gerölle, auch auf trockenen Orten. Sein Holz ist porös, von geringem Wert, braun. Die Blätter sind linienförmig, abwechselnd, silbergrau, Blüten unscheinbar, diöcisch, Beeren orange-gelb, ungiftig.

Tamariske, *Tamarix gallica* L.

Ein mit der vorigen Art an der Donau nicht selten vorkommender, zierlich gebauter, übrigens hochwachsender Strauch; die zarten Äste sind mit kleinen, anliegenden,

meergrünen Blättchen bekleidet; die Blüten rosenrot, an seitenständigen Ästen. Wuchs langsam, Holz fest, aber selten in starken Stücken.

Holunder, Sambucus.

1. Der schwarze H., *S. nigra* L.

Er wächst in geschützten Lagen manchmal zum Halbbaum, erscheint aber im Walde nur als Strauch; obwohl derselbe ziemlich viel Schatten ertragen kann, liebt er die Träufe und sucht dort vor allem guten, frischen Boden auf; das Holz ist weiß und hart. Blätter gefiedert; die im Sommer erscheinenden weißen, radförmigen Blüten in fünfästigen Trugdolden, die Beeren schwarz, das Mark weiß.

2. Der Hirschholunder, *S. racemosa* L.

Bleibt immer strauchförmig, und ist im Walde auch bei ziemlich starker Beschattung auf den verschiedenartigen Böden und in vielfach wechselnder Höhenlage stellenweise in großer Menge zu finden. Bei den geringen Dimensionen, welche er erreicht, gestattet er keine erhebliche Nutzung. Blüte in eiförmiger Rispe im Frühjahr gelb, Beeren scharlachrot, Mark gelb.

Eine dritte Holunderart, der Attich, *S. ebulus* L., ist nicht Holz-, sondern perennierendes Gewächs, welches auf Kalkböden durch seinen dichten Stand stark verdämmend wirkt.

Schneeball, *Viburnum*.

1. Gemeiner Sch., *V. opulus* L.

Dieser Strauch mittlerer Größe wächst hin und wider in lichten Wäldern der Niederung auf feuchten, kräftigen Böden. Sein Zuwachs ist übrigens auch unter günstigen Verhältnissen klein und darum seine Bedeutung gering. Die Blüten stehen in endständigen Ebensträußen und diese sind durch einen von stark entwickelten, geschlechtslosen Blüten gebildeten Strahl ausgezeichnet. Bei der Abart

roseum, welche in Gärten vielfach kultiviert wird, kommen nur Strahlblumen vor. Die roten Beeren sind im Winter ein willkommenes Vogelfutter und darum verdient diese Art Schonung. Die Blätter sind gelappt.

2. Kolliger Sch., *V. lantana* L.

Die Blätter sind nicht gelappt, eiförmig, gesägt, unterseits aderig und überall, wie auch die Blattstiele und jungen Triebe, mit einem filzigen Flaum bekleidet. Blütenstand wie bei der vorigen Art, aber ohne Strahl. Beeren anfänglich grün, dann rot, zuletzt schwarzblau. Vorkommen weniger allgemein, auf ziemlich trockenen Kalk- und Thonboden vielfach beschränkt; Zuwachs gering, Dimensionen des Holzes noch kleiner als bei der vorigen Art.

3. Immergrüner Sch., *V. tinus* L.

Diese Art erreicht die Größe der vorigen nicht, kommt nur jenseit der Alpen vor, wird in Kalthäusern als Topfpflanze kultiviert, ist aber ohne forstliche Bedeutung. Blüten wohlriechend, schneeweiß, in der Form ähnlich wie bei der vorigen Art, Beeren schwarz oder blauschwarz; Blätter kahl, glänzend, immergrün, eiförmig, ganzrandig.

Geißblatt, *Lonicera*.

1. Gemeine Heckenfirsche, *L. xylosteum* L.

Strauch von höchstens 1½ m Höhe, in seine Äste vielfach geteilt, in Hecken und lichten Wäldern, auf frischem, kräftigem, auch minder gutem Boden, in mäßigem Schatten. Blüten blaßgelb, je zu zweien auf gemeinschaftlichem Stiel, der so lang wie die Blüten; Fruchtknoten deutlich getrennt, nur an der Basis verwachsen. Beeren rot. Blätter gegenständig, eiförmig, flaumig. Das Reis zu Stallbesen („weißes Besenreis“) gesucht.

2. Schwarze H., *L. nigra* L.

Habitus ähnlich wie bei der vorigen; Vorkommen seltener, mehr nur in den Bergen und Vorbergen Süddeutschlands. Die Blüten und Fruchtsiele sind viel länger als bei der vorigen Art, die Blüten weiß, die Früchte schwarz und hängend, die Blätter elliptisch, kahl.

3. Die blaue H., *L. coerulea* L.

Vorkommen ähnlich wie bei der vorigen Art, bildet einen etwas höhern Strauch mit minder feiner Verzweigung. Die Blüten gelb, nicht zweilippig, sondern trichterförmig; die beiden auf gemeinschaftlichem Stiel stehenden Fruchtknoten zu einer kugeligen Masse verwachsen. Früchte aufgerichtet, blau; Blätter länglich elliptisch.

4. Die Alpen-H., *L. alpigena* L.

Sie kommt nicht bloß in den Alpen vor, sondern ist auch von da an verschiedenen Orten bis in die Ebene herabgestiegen, z. B. in Oberschwaben. Ihre forstliche Bedeutung ist aber sowohl wegen ihrer Seltenheit, als wegen ihrer geringen Größe klein. Die Blütenstiele sind länger als die Blüten, diese rötlich, mit verwachsenen, länglichen Fruchtknoten; Früchte groß, rot; Blätter lang, zugespitzt.

5. Das gemeine Weisblatt, *L. caprifolium* L.

Häufig kultiviert und verwildert, nur jenseit der Alpen auf ursprünglichem Standort; im Walde an feuchten, schattigen Orten. Die Blüten in Quirlen, Früchte rot; Blätter durchwachsen, jedes Paar eine runde Scheibe bildend. Die Stämme schlingen sich, und indem die umwundenen Stangen dicker werden, erhalten sie spiralförmige wulstige Einschnürungen.

6. Das nordische G., *L. periclymenum* L.

Hat nicht nur im Vorkommen, sondern auch in seinen Formen sehr viel Übereinstimmendes mit der vorigen Art. Die Blätter sind aber getrennt; Heimat mehr im Norden.

7 und 8. *L. implexa* Ait. und *etrusca* S.

Diese zwei Arten haben ebenfalls schlingende Äste, wie die beiden vorigen, sind aber sehr selten und nur jenseit der Alpen zu finden; Bedeutung daher gering.

Stechpalme, Hülse, *Ilex aquifolium* L.

Diese Pflanze liebt eine feuchte Atmosphäre und wird daher im Gebirge und in der Nähe des Meeres oder großer Binnenseen (Bodensee) häufig gefunden und zwar auf allerlei Boden, namentlich Kalk und Sand. Sie ist gegen starken Frost empfindlich, nicht aber gegen Schatten. Dadurch wird sie zum lästigen Forstunkraut, umsomehr, als sie sich durch Wurzelbrut und natürliche Absenker leicht fortpflanzt und ein sehr dichtes Gestrüpp bildet. In warmen Klimaten erwächst sie zum Baum, dessen rein weißes, feinfaseriges und festes Holz großen Nutzwert besitzt. Die Blüten stehen in der Mehrzahl in den Blattachseln, sind weiß und unscheinbar; desto mehr fallen die scharlachroten Beeren ins Auge, welche gegen die dunkeln Blätter schön abstechen und die Verwendung junger Pflanzen zu Christbäumchen möglich machen. Jene sind abwechselnd, immergrün, lederartig, glänzend und stachelig.

Der Perückenstrauch, *Rhus cotinus* L.

Dieser in den Gärten häufig kultivierte Strauch wächst auf dem südlichen Abfall der Alpen wild und ist in den dortigen Auszuschlagwäldern auf hitzigen, steinigen Böden und in sonnigen Lagen nicht selten und wertvoll. Sein Holz ist fest und brennfähig in größeren Stücken als Nutholz gesucht; der Kern ist schön goldgelb gefärbt, und kann zum Gelbfärben benützt werden; eben dazu dienen auch die grün gepflückten Blätter. Diese sind kreisrund, ganzrandig, langgestielt, abwechselnd. Die Blüten sind klein, unscheinbar; aus dem rispenartigen Blütenstand entwickelt sich die rotbraune Perücke.

Die in Deutschland hin und wider kultivierten Arten von *Rhus*, *Sumach*, sind Ausländer.

Der Pfeifenstrauch,
Philadelphus coronarius L.

Unter dem Namen wilder Jasmin bekannt, welcher seiner weißen, wohlriechenden Blüten wegen vielfach kultiviert wird. Er ist in Südtirol heimisch; die Blätter sind elliptisch, zugespitzt, scharfhaarig, abwechselnd.

Der Sauerdorn, *Berberis vulgaris* L.

Die gelben Blüten stehen in hängenden Trauben, die Früchte sind walzig, lang, rot und schmecken säuerlich. Die Blätter stehen an älteren als einjährigen Trieben in Büscheln und sind abwechselnd, kurzgestielt, verkehrt eiförmig, von dreitheiligen Dornen gestützt. Das Holz und die Wurzeln enthalten viel gelben Farbstoff, weshalb diese Art manchmal kultiviert wird. Wild wächst sie an steinigten, trockenen Orten, erreicht daselbst kaum 1 m Höhe, wird aber bei häufigem Auftreten durch ihre verdämmende Wirkung doch manchmal schädlich. Beschattung kann sie nicht gut ertragen. Der Sauerdorn fördert bei Getreide den Rost, da er für den betreffenden Pilz die Nährmutter bildet.

Spierstaude, *Spiraea*.

1. Weidenblättrige Sp., *Sp. salicifolia* L.

Dieser niedere 1 m hohe Strauch ist in den Alpen, in Böhmen zc. heimisch und an anderen Orten verwildert; er bildet durch reichliche Wurzelbrut dichte, fast undurchdringliche Gebüsche, welche im Walde nachtheilig werden können. Die Blätter sind lanzettförmig, gesägt, unbehaart; die Blüten stehen in dichtgedrängten, aufrechten Rispen und sind weiß oder rötlich.

2. Gamanderblättrige Spierstaude, *Sp. chamaedryfolia* L.

Heimat jenseit der Alpen, aber in den Gärten Deutschlands häufig; niedriger als die vorige Art, ebenfalls in sehr dichten Gebüsch. Die weißen, großen Blüten stehen in endständigen, halbkugelförmigen Schirmtrauben; die Blätter sind verkehrt eiförmig, und haben an der Spitze nur wenige Kerben.

Einige andere häufige Arten von *Spiraea* sind krautig.

Rosen, *Rosa*.

Noch zählt in seiner Flora nicht weniger als zwanzig gute Arten auf; sie alle einzeln zu bezeichnen, erscheint um so weniger notwendig, als viele davon geradezu botanische Seltenheiten sind, die übrigen aber in forstlicher Beziehung manches Übereinstimmende zeigen. Sie sind meistens lichtliebend, und gedeihen im Schatten nur schlecht; ebendarum beschatten und verdämmen sie auch wenig, begünstigen das Aufkommen besserer Baumarten durch energischen Schutz gegen Menschen, Wild, Weidvieh, gegen Sonne, Frost u. dergl., als daß sie schaden würden. Letzteres ist nur dann denkbar, wenn sie in allzugroßer Häufigkeit auftreten, und, wie nicht selten, durch sehr reichliche Wurzelsprossenbildung ausgezeichnet sind. Sie lieben im allgemeinen feste Böden mehr als lockere. Am häufigsten sind

1. *R. canina* L. mit ihren kräftigen, senkrecht in die Höhe gehenden, stark bedornen Trieben, mit rosenfarbenen Blüten und aufgerichteten roten, länglichen Früchten.

2. *R. rubiginosa* L., durch die drüsigen, glänzenden, wohlriechenden Blätter, durch rundliche, rote Früchte ausgezeichnet.

3. *R. tomentosa* Sm., mit aschgrauen, unbereiften und unbehaarten Blättern, mit geraden, abstehenden, schlanken Stacheln, mit rosenfarbenen Blüten und rundlichen Früchten.

4. *R. arvensis* H., hat niederliegende, lange dünne Äste, verschiedenfarbige Blätter, weiße Blumenblätter kugelige, dunkle, aufrechte Früchte.

5. *R. pimpinellifolia* De., hat gerade, dicht gestellte, ungleich lange Stacheln, rundliche Fiederblättchen, plattkugelige, schwarz gefärbte Früchte.

6. *R. gallica* L., bildet niedriges, dichtes Gestrüppe mit großen, dunkel rosenfarbenen Blüten und aufrechten, kugeligen Früchten.

Himbeere, Brombeere, *Rubus*.

1. Himbeere, *R. idaeus* L.

Die zweijährigen Stengel sind aufrecht, haben gefiederte, abwechselnde Blätter; Blumenblätter weiß, Früchte rot. Die Himbeere erscheint in den Wäldern namentlich auf kräftigen, humosen Böden gewöhnlich nach der ersten stärkern Lichtung und vermehrt sich durch reichliche Wurzelsprossbildung außerordentlich rasch und stark. Sie wird alsdann durch kräftige Verdämmung, die selbst Schattenliebenden Holzarten Nachteil und den Tod bringen kann, verderblich; ihr üppiges Gedeihen hört übrigens nicht selten mit dem Verschwinden des Humus wieder auf, aber sie kann auch durch kräftige Beschattung mittels eines Schutzbestandes von Anfang an zurückgehalten werden. Ihr Laub ist ein gutes Viehfutter und so kann durch Gestattung dieser Nutzung ihr Schaden ebenfalls gemindert werden. Die Beeren sind in bekannter Weise vielfach zu benutzen.

2. Die Brombeere, *R. fruticosus* L.

Man hat von dieser Art viele Unterarten gemacht, die nur große Veränderlichkeit der Formen, nicht aber auch forstliche Verschiedenheit andeuten. Die konstanteste scheint noch *R. caesius* L. zu sein mit ihren blau bereiften Früchten und Blättern, auf Kalkboden besonders häufig. Die Blätter sind bei allen Arten meist fünfzählig, winter-

grün, die Früchte, außer bei *caesius*, glänzend schwarz, die Äste bogig niederliegend. Auch die Brombeeren erscheinen auf allerlei Böden, wenn sie nur kräftig und nicht zu trocken sind; sie werden nicht allein durch Verdämmung schädlich, sondern auch dadurch, daß sich die langen Ruten über junge Pflanzen herlegen und diese zumal im Winter mit Hilfe des Schnees so niederdrücken, daß sie sich schwer mehr erheben können und der Verdämmung durch Gras u. um so sicherer unterliegen. Auszuschneiden im zweiten Saft hat sich als gutes Mittel bewährt: Entweder bleiben die Aus schläge ohne weiteres aus, oder sie erfrieren im folgenden Winter, da sie vorher nicht haben verholzen können.

Zwei perennierende Arten von *Rubus* sind von geringer Wichtigkeit.

Johannis- und Stachelbeere, *Ribes*.

1. *R. grossularia* L., Stachelbeere, und

2. *R. rubrum* L., Johannisbeere, sind beide im Walde von geringer Bedeutung und vielleicht in Deutschland gar nicht heimisch, nur verwildert.

3. *R. alpinum* L., Alpenjohannisbeere, ist an schattigen, feuchten, felsigen Orten nicht selten, die Blüten stehen in Trauben, sind grün, die Früchte rot, die Blätter kahl von der Größe der Stachelbeerblätter.

4. *R. nigrum* L., schwarze Johannisbeere. Bekannt, nicht häufig.

5. *R. petraeum* L., Felsenjohannisbeere. Nur in den Gebirgen; Blüten rötlichbraun, die Blätter denjenigen der gemeinen Johannisbeere ähnlich.

Bocksborn, *Lycium*.

In zwei Arten, *europaeum* L. und *barbarum* L., da und dort in Hecken und Wäldern, ersteres wild, letzteres verwildert. Beide bilden niederliegendes, rankiges, dichtes Gebüsch, welches durch Wurzelbrut stark wuchert. Die

Blätter sind lanzettförmig, glatt, ganzrandig, die Blüten regelmäßig, röhrig mit starkem und mäßig starkem Saum, rötlich, die Früchte rot.

Gagel, *Myrica gale* L.

Dieser niedrige Strauch ist diöcisch und nur auf den Torfmooren Norddeutschlands zuhause; er hat lanzettliche, etwas gesägte, graugrüne Blätter und vermehrt sich durch Wurzelbrut. Die Blüten stehen beide in Ähren.

Seidelbast, *Daphne*.

Sämmtliche Arten sind Holzpflanzen, am häufigsten ist

1. *D. mezereum* L. mit seinen rosenroten, sehr früh im Jahr erscheinenden, sitzenden, gehäuften Blüten, roten, giftigen Beeren und sommergrünen, glatten Blättern.

2. *D. laureola* L., zählt nächst der vorigen zu den größeren aber doch in forstlicher Hinsicht unwichtigen Arten. Die Blüten sind grün, die Früchte schwarz, die Blätter wintergrün, lederartig.

3. Die übrigen Arten, *eneorum*, *collina*, *alpina* etc., sind selten, bleiben ganz nieder und haben noch geringere Bedeutung.

Buchsz, *Buxus sempervirens* L.

Dieser bekannte, immergrüne Strauch, welcher im Orient baumartig wird, wächst in den südlichsten Gebirgen an steinigten, trockenen Orten wild, hat aber für die deutsche Waldwirtschaft keinen Wert, obwohl sein schönes, gelbes Holz durch große Feinheit und Festigkeit ganz besonders ausgezeichnet ist.

Waldrebe, *Clematis*.

1. *C. vitalba* L., kommt in Deutschlands Wäldern an den verschiedensten Orten vor; seine zähen Äste ranken sich

mit Hilfe der Blattstiele ohne viel zu schaden bis in die Kronen hoher Bäume empor. Die Blätter sind gefiedert, die Blättchen eiförmig, ganzrandig; die Blüten weiß, die Früchte mit langen und härtigen Schweifen.

2. *C. flammula* L., ist nur jenseit der Alpen zu finden, hat doppelt gefiederte Blätter, ebenfalls weiße Blüten und ähnlich gebildete Früchte wie *vitalba*.

3. *C. viticella* L. Teilt die Heimat mit *flammula*, hat aber große, violette Blüten, viel größere, plattgedrückte, ganz kurz geschweifte Früchte, kleinere Blättchen; ist nicht selten als Schlinggewächs kultiviert.

Alpenrebe, *Atragene alpina* L.

In der äußern Erscheinung zeigt sie einige Ähnlichkeit mit der letztbeschriebenen Art; große violette Blüten, aber keine so langen Ranken. Nur in den Alpen.

Ephew, *Hedera helix* L.

Der Ephew ist im allgemeinen mehr eine Pflanze des südlichen Deutschlands und gedeiht in feuchter Luft besonders gut, so namentlich in zusammenhängenden Wäldern, aus deren Schatten er sich wenig macht, auf Kalk, Sand, Lehm zc. Im Walde bildet er oft eine dicht geschlossene Bodenbedeckung und erschwert durch starke Verwurzelung die natürliche Ansamung und die Kulturen. Nach eingetretener Lichtung verschwindet er übrigens bald und wird, weil er einen für den Holzwuchs günstigen Standort anzeigt, wenig gefürchtet. Wenn er an den Bäumen auch auf bedeutende Höhe emporklimmt, so bringt er doch keinen Schaden, da er kein Schmarotzer ist und seine Luftwurzeln nur als Haftorgane benutzt. Seine abwechselnd gestellten, immergrünen, glänzenden, fünfslappigen Blätter werden im Alter, wenn die Zweige frei in die Luft hineinragen, ganz, eiförmig, zugespitzt. Die kleinen, grünen Blüten stehen in

einfachen Dolden und pflegen nur in guten Weinjahren im Spätherbst zur Entwicklung zu kommen, während die schwarzen, kugeligen Früchte bald darauf zur Reife gelangen.

Heidelbeere, *Vaccinium*.

1. Die Blaubeere, *V. myrtillus* L. Diese Staude ist in den Wäldern sehr verbreitet und darf als ein sicheres Zeichen beginnender oder bereits eingetretener Bodenverarmung angesehen werden. Sie gedeiht in der Regel nur im Halbschatten und stirbt nach eingetretener Freistellung ab, macht aber in der feuchten Luft des Gebirgs eine Ausnahme, indem sie dann erst recht üppig gedeiht und schwer zu durchwatende, bis 1 m hohe Dickungen bildet. Immerhin schadet sie durch Verwurzelung noch mehr, als durch Fäulnis, indem sie einen sehr dichten, zusammenhängenden Filz bildet, der oft nicht anders als durch Hacke und Feuer vertilgt werden kann; letzteres Mittel wirkt außerdem sehr günstig auf die Verbesserung der unvorteilhaften Eigenschaften des immer unter der Heidelbeere liegenden adstringierenden Humus. Die Blätter sind sommergrün, eiförmig, kahl; die Blüten kugelig, auf abwärts gebogenen Stielen einzeln, rötlich, die Beeren schwarzblau, genießbar, die Äste kantig.

2. Die Preiselbeere, *V. vitis idaea* L., gehört mehr feuchten, moorigen Stellen an, wird aber auch an trockenen Orten gefunden, in der Ebene und im Gebirg, am liebsten auf Sand, während die Heidelbeere auch auf bindigeren Böden vorkommt. Sie bildet wohl auch zusammenhängende Rasen, wird aber nicht mehr als handhoch und ist leichter als die vorige Art zu bewältigen; Halblicht ist ihr angenehmer als Freistellung. Die Blätter sind immergrün, glänzend, verkehrt-eiförmig, die weißen Blüten stehen in hängenden Trauben an der Spitze der Triebe, Beeren rot, genießbar.

3. Die Sumpfbeere, *V. uliginosum* L., hat einige Ähnlichkeit mit der Heidelbeere, kommt aber in größeren, einzelnstehenden etwa 1 m hohen Büschen auf Moor- und Torfboden vor; fast nur im Freien, selten im Schatten. Die Blätter sind verkehrt-eiförmig, bläulichgrün, die Blüten weiß, eiförmig, in hängenden Träubchen, die Beeren groß, schwarz, sie sollen berauschen (Trunkelbeere), die Äste sind rund.

4. Die Moosbeere, *V. oxycoccus* L., ist ein außerordentlich niedliches Pflänzchen mit sehr feinen, kriechenden Ästen und zierlichen Blättchen, mit großen rosenfarbenen Blüten und roten, einzeln stehenden Beeren, welche nach Frost genießbar sind. Kommt nur auf Torfboden vor und ist ohne forstliche Bedeutung.

Heide, *Erica*.

1. Die gemeine Heide, *E. vulgaris* L., ist vorzüglich auf Sandboden zuhause, in der Ebene wie im Gebirge, kommt aber auch auf Lehmboden vielfach vor, wenn er trocken, mager und unbeschattet ist; sie wird als ein Zeichen von Magerkeit und Kalklosigkeit des Bodens angesehen. In dem Grad, wie dies bei der Heidelbeere geschildert wurde, ist sie nicht zu fürchten, da sie weniger durch starke Verwurzelung als durch dichte Verastung schädlich wird, und mit Hilfe der Sense leicht zu entfernen ist, um alsdann den Boden in wundem Zustand zum Vorschein kommen zu lassen. In Sandgegenden ist sie ein gesuchtes Streumaterial, dessen rücksichtslose Ausnutzung aber keineswegs unbedenklich ist, da zwischen der Heide leicht Moos u. kommt und dadurch dem Boden die für den Holzwuchs notwendige Feuchtigkeit mehr gesichert bleibt. Die Blüten sind glockig, offen, rötlich, die Frucht ist kapselig, die Blätter sitzend, schuppenförmig, anliegend.

2. Die Sumpfheide, *E. tetralix* L., kommt nur auf den Torfböden Norddeutschlands vor, bleibt kürzer, bildet

weniger dichte Rasen und ist deshalb viel unwichtiger. Die Blüten sind eiförmig, geschlossen, vierzählig, und stehen in kurzen Trauben an der Spitze der Triebe, fleischfarbig; die Blätter stehen in vierteiligen Quirlen, sind lang gewimpert, linienförmig, graugrün.

3. Die Alpenheide, *E. carnea* L., ist in den Alpen und an anderen Orten zu finden, und zwar ähnlich wie die gemeine Heide in trockenen, sonnigen Lagen, wird aber nie so hoch als diese. Sie blüht unmittelbar nach Schneeabgang mit schön fleischfarbigen, röhrigen, dicht gestellten Blüten, welche zwischen den vierteilig quirlförmigen, linealen Blättern erscheinen.

Einige andere Arten sind sehr selten, und vorzüglich nur in den südlichen Küstenstrichen zu suchen.

Der Sumpfsporst, *Ledum palustre* L.

Dieser 1 m hohe Strauch ist in den nordischen Torfmooren heimisch, kommt theils einzeln, theils dichte Gebüsche bildend vor und verdammt alsdann nicht unbedeutend. Die Blüten sind groß, weiß, doldig, die Blätter linienförmig am Rande zurückgerollt, graugrün, unten rostfarben, filzig behaart.

Alpenrose, *Rhododendron*.

Die beiden häufigsten Arten kommen nur in den hohen Regionen der Alpen, meist über der Baumgrenze vor und bilden oft dichte, bis 1 m hohe Gebüsche, welche bis auf einen gewissen Grad die Rolle der Wälder übernehmen können und somit nicht ganz gleichgültig sind; stehen sie tiefer, so können sie einen für die Kultur günstigen Schutz, aber auch nachtheiligen Schatten gewähren.

1. *Rh. hirsutum* L., hat gewimperte Blätter, die elliptisch, und unterseits grau getüpfelt sind.

2. *Rh. ferrugineum* L., hat sie von gleicher Größe und Form, unbehaart, unterseits rostfarben. Bei beiden stehen die trichterförmigen, schön lappig gesäumten Blüten in Schirmtrauben, sie sind bei *ferrugineum* feuriger rot, etwas später.

Zwei andere Arten sind selten.

Lavendelheide, *Andromeda*.

1. *A. polifolia* L., wächst auf den Torfmooren Nord- und Süddeutschlands; bleibt niedrig, wie etwa die Heide, und hat geringe Wichtigkeit. Die Blüten sind schön rötlich-weiß, kugelig, in endständigen Trauben, die Blätter sind linienförmig, am Rande zurückgerollt, bläulichgrün.

2. *A. calyculata* L., ist nur im Nordosten Deutschlands auf Mooren zu finden, manchmal in Gärten der Blüte wegen kultiviert.

Bärentraube, *Arbutus*.

A. uva ursi L. kommt fast nur in den Alpen vor und hat sowohl in der forstlichen Bedeutung, als in der äußern Erscheinung viele Ähnlichkeit mit der Preiselbeere; doch sind die Blätter unterseits nicht punktiert, noch zurückgerollt. Blüten und Beeren sind rot, in kurzen endständigen Trauben.

Der Erdbeerbaum, *A. unedo* L., ist nur am Adriatischen Meer zu finden, wird baumartig; *A. alpina* L. bleibt am Boden.

Zwergporst, *Azalea procumbens* L.

Eine zierliche Holzpflanze, welche die Felsen der höheren Alpen mit ihren feinen Zweigen, kleinen Blättchen und rosenroten Blüten ziert, aber kriecht und sich nicht erhebt.

Nauschbeere, *Empetrum nigrum* L.

Liegt ähnlich wie die vorige Art am Boden, und ist in der Ebene und im Gebirge auf Torf nicht selten, aber ohne viel Bedeutung. Die Blätter sind linienförmig, am Rande zurückgerollt, dicht gestellt; die Blüten rosenrot, die Beeren schwarz, ungiftig, aber nicht genießbar.

Mäusedorn, *Ruscus*.

1. *R. aculeatus* L. Eine eigentümliche Staude des südlichen Abfalls der Alpen, welche diesseit derselben der Winterkälte erliegt. Die immergrünen, eiförmigen, stachelspizigen Blätter (es sind aber keine Blätter, sondern verbreiterte Äste), tragen auf der Mitte ihrer Fläche die kleine, grüne Blüte, aus welcher sich eine kirschgroße, scharlachrote Beere entwickelt.

2. *R. hypoglossum* L., wird etwas höher, die Blätter sind größer, ohne Stachelspitze, die Blüten ebenfalls auf den Blättern, aber in der Mehrzahl. Fundort wie bei der vorigen Art.

Stechwinde, *Smilax aspera* L.

Kommt nur in Gebüsch am Ufer des Adriatischen Meeres vor, hat kantige, stachelige Stengel, spießherzförmige, bis lanzettliche, stacheliggezähnte, lederige Blätter, und kleine, grünliche Blüten; ist ohne Bedeutung.

Mistel, *Viscum album* L.

Dieser echte Schmaroger kommt auf vielen Laub- und Nadelhölzern vor, von diesen namentlich auf der Tanne, von jenen am meisten auf Linden, Pappeln und Obstbäumen. Durch üppiges Gedeihen der Mistel stirbt nicht selten der äußere Teil des Astes, auf welchem sie wächst, ab; steht sie am Stamm, so befördert sie hintennach die

Fäulnis des Holzes im verarbeiteten Zustand, indem ihre Wurzeln sehr schnell herausfaulen und in den dadurch sich bildenden Öffnungen das Wasser stehen bleibt. Die Verzweigung der grüngelben, runden Äste ist gabelspaltig, die Blätter sind lanzettlich, die Blüten endständig, sitzend, gelb, die Beeren weiß. Die Verwendung der Mistel zu Vogel-leim ist bekannt, sie liefert ein nahrhaftes Futter für Milchvieh, und ist (auf Schlägen von frisch gefällten Bäumen) eine gute Äsung fürs Wild.

Das blattlose *V. oxycedri* DC. wächst auf *Juniperus oxycedrus* und ist sehr selten.

Riemenblume, *Loranthus europaeus* Jacq.

Wird auch Eichenmistel genannt, weil sie auf Eichen (und Linden) schmarozt und ein ähnliches Verhalten wie *Viscum* zeigt. Sie ist übrigens nur im Osten und Südosten Deutschlands zu finden. Die Blätter sind gestielt, länglich eiförmig, die Blüten, in lockeren, endständigen Ähren, sind sechsblättrig, gelblichgrün, die Beeren hellgelb.

Zehnter Abschnitt.

Von nichtholzigen Gewächsen.

Die im Walde vorkommenden nichtholzigen Gewächse sind für den Forstmann keineswegs gleichgültig, sondern direkt und indirekt von teilweise sehr großer Bedeutung. Er muß sie daher kennen lernen, denn nur bei näherer Bekanntschaft wird er diejenigen Winke verstehen, die sie ihm für die Ausübung seines Berufs zu geben imstande sind.

Diese Pflanzen haben Wert, insofern sie die auszuführenden wirtschaftlichen Maßregeln hindern (Verdämmung junger Pflanzen, Beherbergung ihrer Feinde etc.), oder sie unterstützen (wohlthätige Beschattung junger Saaten, Bindung allzulosen Bodens gegenüber von Wind und Frost). In anderen Fällen deuten sie mit großer Bestimmtheit auf

vorhandene Bodenzustände, auf gewisse klimatische Einflüsse, welche bei Verjüngung und Pflege der Wälder unsere volle Beachtung verdienen. Anderemale sind sie Gegenstand von irgend welcher Nutzung, oder können es wenigstens werden; indem der damit vertraute Forstwirt darauf hinweist, kann er reichliche finanzielle oder volkswirtschaftliche Vorteile erzielen helfen. Durch Beobachtung auf diesem Felde werden die Sinne geschärft, wird manche sonst verlorene Stunde nützlich und angenehm ausgefüllt; derartige Studien vertreiben bei dem durch den Beruf oftmals gegebenen abgelegenen Wohnort das Gefühl der Einsamkeit, ersetzen die flüchtigen Genüsse der Welt bis auf einen gewissen Grad und gewähren selbst Entschädigung für die zeitlich und örtlich verzagten Freuden der Jagd.

Perennierende dikotyle Kräuter nennt man solche, welche aus einem dauernden Wurzelstock (Stamm) alljährlich neue Blätter, Stengel, Blüten und Früchte treiben, welche bis zum Herbst regelmäßig vertrocknen und absterben, z. B. die Brennessel, *Urtica dioica*; das Weidenröschen, *Epilobium angustifolium*; das Johanniskraut, *Hypericum perforatum* &c. Sie schaden nicht selten auf zweierlei Weise: Entweder durchwurzeln sie den Boden sehr stark und sind kaum auszurotten, da auch kleine Theilchen des unterirdischen Stammes für reichliche Fortpflanzung sorgen, — oder es schießen die aus dem letztern hervorkommenden Stengel in Folge der darin angesammelten Nahrungsstoffe sehr rasch in die Höhe, verdämmen schon früh im Sommer und werden dadurch schädlicher, als dies bei langsamerer Entwicklung der Fall wäre. Immerhin ist bei manchen die Belaubung licht, *Spiraea aruncus*, oder bleiben die Stengel niedrig, *Rubus saxatilis*, oder ist die Verwurzelung schwach, *Oxalis acetosella*.

Zwei- und einjährige dikotyle Kräuter werden diejenigen Pflanzen genannt, welche zwei oder einen Sommer brauchen, um Samen zu tragen und alsdann wieder abzu- sterben. Die ersteren treiben im ersten Jahr nur einen meist

stark entwickelten und den Boden breit bedeckenden Blattbüschel; der Stengel entwickelt sich im zweiten Frühjahr zeitig und rasch, so daß ihre Bedeutung im allgemeinen eine ähnliche wird, wie bei den soeben geschilderten perennierenden dikotylen Kräutern. So beim roten Fingerhut, *Digitalis purpurea*, bei der Königsferze, *Verbasum thapsus* u. a.

Die einjährigen Kräuter dagegen entwickeln sich erst im Sommer und Nachsommer, sie lassen den jungen Holzpflanzen im Frühjahr und Vorsommer oft hinreichend Zeit, Blätter und Triebe ungehindert zu entfalten, während sie ihnen dann zur Zeit größerer Hitze wohlthätigen Schutz verleihen. So die Kreuzwurz, *Senecio sylvaticus*, die Hohlzahnarten, *Galeopsis tetrahit*, *ladanum* &c.

Auch unter diesen beiden Gruppen sind viele unschädliche Arten, wie *Crepis*, *Melampyrum*, *Gnaphalium* &c.

Süße monokotyle Gräser nennt man alle Pflanzen aus der Familie der Gramineae. Man teilt sie in verschiedener Weise ein: Sie sind entweder saftig oder trocken, einjährig oder perennierend, treiben mehr oder weniger starke Wurzelsprossen, bilden geschlossene oder offene Rasen &c. Hiernach ist auch ihre Bedeutung für den Wald eine entsprechend verschiedene.

Die saftigen Gräser, wie sie auf guten Wiesen wachsen, sind im allgemeinen insofern willkommen, als sie einen dem Holzwuchs günstigen Boden anzeigen; wuchern sie auch stark, so lassen sie sich durch richtig gewählte Kulturarten &c. immerhin nicht allzu schwer bewältigen; durch Ausnutzung des Grazes vor Winter entfernt man die den Mäusen willkommenen Verstecke und erhält andernfalls im Frühjahr, wenn die jungen Sprossen erscheinen, eine leicht zu gewinnende Streu. Starke Büsche bildende Arten wie *Aira caespitosa*, oder solche, welche starke Stolonenbildung haben, wie *Triticum repens*, *Calamagrostis sylvatica*, *Agrostis stolonifera* &c., werden im Walde, wie in Saatschulen lästig.

Die trockenen Gräser sind durch schmale, trockene, steife, meist grau gefärbte Blätter ausgezeichnet; sie stehen

am häufigsten auf sandigen, aber auch auf trockenen Kalk- und Lehmböden, auf der Sonne exponierten Lagen; am häufigsten sind *Aira flexuosa*, *Festuca ovina*, *Nardus stricta* u. a. Sie sind im Walde unerwünscht, weil sie jene ungünstigen Standorte mit Sicherheit anzeigen, den Boden durch starke Bewurzelung verschließen, die geringen atmosphärischen Niederschläge den jungen Waldbpflanzen entziehen und dergl.

Saure monokotyle Gräser, Simsen und Binsen nennt man die Pflanzen aus der Familie der *Cyperaceae* (*Carex*, *Scirpus*, *Eriophorum*) und der *Juncaceae* (*Juncus*, *Luzula*). Diese Pflanzen bezeichnen im allgemeinen einen nassen, mit freier Säure geschwängerten, manchmal torfigen Boden, welcher nur nach entsprechender Vorbereitung (Entwässerung, Bearbeitung, Mischung, Brennen zc.) kultiviert werden kann; diese Arbeiten sind aber nicht selten schwierig und kostspielig, weil die Bodenzustände oft durch kaum zu bewältigende örtliche Einflüsse bedingt sind und die starke Bewurzelung und oberflächliche Verschließung durch jene Pflanzen noch dazukommt. Immerhin sind nicht alle Arten gleichmäßig zu fürchten; die sämtlichen Arten von *Luzula* stehen gewöhnlich auf guten Waldböden, sie dienen sogar in armen Gebirgsgegenden, namentlich *maxima* („Hirschgras“), zum Futter fürs Rindvieh. Solche Ausnahmen kommen aber auch unter den Niedgräsern vor: *Carex praecox*, *digitata*, *montana* u. a. verhalten sich ähnlich und bleiben niedrig; die langen schmalen Blätter von *C. brizoides*, *remota* zc. dienen nicht nur als Futter und Streu, sondern auch als sogenanntes falsches Seegras („Waldbaar“) zu Polstermaterial.

Anhang.

III. Abteilung. Cryptogamae, Blütenlose Pflanzen*).**1. Die botanische Einteilung der Kryptogamen.**

Die Fortpflanzung der kryptogamischen Gewächse erfolgt durch Reimkörner, Sporen („Sporenpflanzen, Sporophyta“), welche in Hinsicht auf ihren Bau und ihre Entwicklung einen scharfen Gegensatz gegen die Samen der Phanerogamen bilden. Es enthalten nämlich die Sporen niemals einen Embryo, sondern sie bestehen aus einer einzelnen, den Pollenkörnern ähnlich gebildeten Zelle, welche von einer Cuticula (Episporium) umkleidet ist. Wie man aber bei diesen Pflanzen niemals Samen findet, so bilden sich auch niemals Blüten aus („Blütenlose Pflanzen“), ebenso entwickeln sich die jungen Pflänzchen stets ohne Keimblätter („Acotyledones“), gleichwohl aber nimmt man bei manchen Gruppen und Arten zweierlei Organe wahr, durch deren Zusammenwirken die Sporen zur Ausbildung gelangen, und diese Organe finden sich bald auf einer und derselben Pflanze, bald sind sie diöcisch getrennt.

Die Kryptogamen werden folgendermaßen eingeteilt:

I. Abteilung: Thallophyta, Lagerpflanzen.

1. Klasse: Fungi, Pilze (Schwämme), und Lichenes, Flechten.

2. Klasse: Algae, Algen.

II. Abteilung: Bryophyta, Muscineae, Moose.

1. Klasse: Hepaticae, Lebermoose.

2. Klasse: Musci frondosi, Laubmoose.

*) Vergl. v. A. H. J. e. s., Dr. B., „Grundriß der Botanik“. 5. Aufl. Leipzig 1883.

III. Abtheilung: Cormophyta, Gefäßkryptogamen, Crypt. vasculares.

1. Klasse: Equisetinae, Schachtelhalme.

2. Klasse: Lycopodinae, Bärlappe.

3. Klasse: Filicinae, Farnkräuter.

Die Lagerpflanzen: Bei den Lagerpflanzen (blattlosen Kryptogamen) zeigen die Vegetationsorgane keinerlei Gegensatz von einer Achse und von Seitenorganen, sie sind vielmehr von einer gemeinschaftlichen, nicht in verschiedene Organe trennbaren Masse, dem sogenannten Thallus, gebildet. Alle Thallophyten bestehen bloß aus Zellen oder aus Zellgeweben ohne jede Spur von Gefäßbündeln.

Die Moose: Die meisten Moose bilden nach dem Keimen der Sporen einen fadenförmigen Vorkeim (Protonemasaden), aus welchem sich unmittelbar, oder nach vorausgegangener Knospenbildung in der Regel ein beblättertes Stämmchen entwickelt. Laub und Stamm tragen Wurzelhaare. Die Blätter sind sitzend und bestehen meist aus einfachen, selten aus mehreren Zellschichten mit Mittelnerv. Die Befruchtungsorgane entwickeln sich erst später und zwar als männliche (Antheridien) mit Spermatozoiden und als weibliche (Archegonien) mit einer Eizelle. Aus dieser entsteht die Mooskapsel (sporogonium, theca) mit ihren Sporen.

Unterscheidungskennzeichen zwischen Laubmoosen und Lebermoosen: Wenn die jugendliche Moosfrucht das flaschenförmige Archegonium verläßt, so durchbricht sie bei den Lebermoosen die Hülle mit ihrem Stiele (seta) so, daß diese als eine Scheide am Grunde zurückbleibt, während bei den Laubmoosen ein Teil davon abgetrennt und von der Mooskapsel mit in die Höhe gehoben wird, um als vertrocknete Mütze (calyptra) auf derselben zu bleiben.

Die Gefäßkryptogamen: Bei den echten Farnkräutern und Schachtelhalmen sind alle Sporen einander gleich (homosporisch), während bei den heterosporen Filicineen, welche übrigens dem Forstmann weniger nahe stehen, große

weibliche Makrosporen und kleine männliche Mikrosporen vorkommen.

Aus der Spore geht eine Geschlechtsgeneration hervor, welche bis zur Entwicklung der zweiten Generation auf der Stufe eines Thallus verharret (es bildet sich zunächst kein Stamm mit Blättern; ähnlich wie bei den Moosen) und welche in Anbetracht der später sich daraus entwickelnden oft kräftigen Pflanze sehr unscheinbar sein kann. Dieses Zwischenstadium bezeichnet man als Prothallium; auf ihm entstehen, nachdem die entsprechende Größe erreicht ist, die Geschlechtsorgane mit Antheridien und Spermatozoiden sowie die Archegonien mit der Eizelle.

Aus der befruchteten Eizelle entwickelt sich eine neue, geschlechtslose Pflanze, welche man gemeinhin als Farnkraut, Schachtelhalm u. bezeichnet und welche zahlreiche Sporenbehälter erzeugt.

Diese zweite Generation besitzt Blätter und einen Stamm mit echten Wurzeln. Die Blätter heißen, wenn sie sporentragend sind, Sporophylle; aus einer Epidermiszelle oder aus einer Gruppe von solchen gehen die Sporangien hervor. Außer der Epidermis und dem Grundgewebe sind die geschlossenen Gefäßbündel zu beachten. Es giebt einjährige, unscheinbare Gefäßkryptogamen und solche mit unbegrenztem Wachstum und mächtigen Dimensionen (Baumfarne der Tropen).

Gemeinschaftliche Kennzeichen der Pilze: Der Thallus der Pilze ist bald einzellig, bald mehrzellig in Form von Fäden, welche das sogenannte Mycelium repräsentieren. Die Pilze führen in ihren Zellen weder Chlorophyll noch Stärkemehl und leben infolgedessen als Parasiten (Schmarotzer) oder Saprophyten (Fäulnisbewohner), denn überall, wo tote Organismen oder deren Reste vorhanden, im modernden Laube des Waldes, wie in der Rinde oder dem Holze unserer Bäume, im frisch gedüngten Boden der Felder oder auch auf und in dem Leibe der verschiedensten wildwachsenden und kultivierten Pflanzen, sowie im tierischen Organismus sind sie zu Hause.

Die Einteilung der Pilze: Man unterscheidet:

1. Schizomycetes, Spaltpilze, Bakterien.
2. Saccharomycetes, Sproß- oder Hefepilze.
3. Myxomycetes, Schleimpilze.
4. Phycomycetes, Fadenpilze.
5. Mycetes, Pilze im engern Sinne.

Die Spaltpilze: Diese kleinsten Pilze sind vielfach einzellig, aber sie kommen auch zu Fäden vereinigt, oder in farblosen oder gefärbten Klumpen, oft in Schleim eingehüllt vor. Durch ihr massenhaftes Auftreten, ihre rapide Vermehrung und ihre Widerstandsfähigkeit gegen ungünstige Einwirkungen beanspruchen sie besonders große Aufmerksamkeit, sofern sie als die Erreger contagiöser und epidemischer Krankheiten angesehen werden; so giebt es einen kugelförmigen Pilz der Pockenkrankheit, *Micrococcus Vaccinae*, der Diphtheritis, *M. diphtheriticus*, einen stäbchenförmigen Milzbrandpilz, *Bacterium Anthracis*, einen desgl. Tuberkulosepilz, *B. tuberculosis*, einen fadenförmigen Pilz der Zahncaries, *Leptothrix buccalis* und andere.

Im betreff der Wirkung der Spaltpilze auf das Substrat unterscheidet man die gärerregenden und die Farbstoffspaltpilze: *Bacterium acidi lactici* ist der Milchsäurepilz, er bringt die Milchsäuregärung hervor, während die Essiggärung von *B. aceti* veranlaßt wird. Dagegen ist z. B. *Micrococcus prodigiosus* der Pilz der (ranken) roten Milch.

Man sieht hieraus, daß diese Pilze großes, allgemeines Interesse gewähren, aber speziell für das forstliche Gewerbe wenig Bedeutung haben.

Anders ist es mit dem Spaltpilz, welcher mit den Leguminosen (Alfazie) in Symbiose lebt: dieser *Bacillus radicleula* ist in den Kulturböden fast allgemein verbreitet und veranlaßt nach dem Eindringen in die jugendlichen, nicht verforkten Wurzelzellen den Baum zu gesteigerter Lebensthätigkeit, setzt ihn auch in den Stand, den freien Stickstoff der Atmosphäre für das Leben der Pflanze nutzbar zu machen. (B. Frank.)

Ähnlich bei der Buche und verwandten Arten: die Saugwürzelchen sind hier, im humusreichen Waldboden, gewöhnlich nicht mit Haaren besetzt, sondern von einem mikroskopischen Pilz umgeben, durch dessen Vermittelung die Bäume besser ernährt werden. (Ebermayer.)

Unter Hefepilzen versteht man einzellige, mikroskopische, rundliche Pflänzchen, größer als die Spaltpilze, welche bei zuckerhaltigen Flüssigkeiten die alkoholische Gärung hervorrufen, d. h. den Zucker unter Ausscheidung von Kohlensäure in Weingeist umwandeln. Bierhefe, *Saccharomyces cerevisiae*; Weinhefe, *S. ellipsoideus et apiculatus*; Rahmpilz (Rahnen, Kohnen) auf geistigen Getränken verschlechtert sie und verwandelt sie zuletzt in Essig, *S. Mycoderma*. Auch diese liegen dem Forstmann ferne.

Die Schleimpilze haben nur allgemeines Interesse. Aus den keimenden Sporen tritt der Inhalt in Form nackter Zellen hervor, welche sich alsdann mit ihren Nachbarzellen zu einem größeren Körper, einem Plasmodium, vereinigen. Letzteres besitzt Eigenbewegung, kriecht unter Aufnahme von Nährstoffen zwischen Moospolstern, vermoderndem Laube, Lohbeeten und sonstigen Pflanzenresten umher und tritt früher oder später als Fruchtform nach außen. *Aethalium septicum*, die schwefelgelbe Lohblüte, ist bekannt; die gelben und roten Trichien und Arcyrien sind häufig auf vermoderndem Holze; Didymien, Spumarien an verschiedenem Laubwerk, Lycogala an Moospolstern u. s. w.

Von den Fadenpilzen machen sich am meisten die Schimmelpilze, *Mucoraceae*, bemerkbar, da sie sehr häufig auf organischen Stoffen, welche in Zersetzung begriffen sind, angetroffen werden; so *Mucor Mucedo* auf feuchtem Brot, *M. stolonifer* auf faulenden Früchten. Außer ihnen sind von besonderer Bedeutung die *Perenosporaceae*, von welchen der Pilz der Kartoffelkrankheit, *Perenospora infestans*, und der weiße Rost, *Cystopus candidus*, auf Kultur- und wildwachsenden Pflanzen am bekanntesten sind. Einige andere hieher gehörige Familien liegen uns ferner.

Die Pilze im engern Sinn: Der Thallus (Mycelium) besteht bei ihnen entweder aus spinnwebartig verbundenen und verzweigten Hyphen, oder diese Hyphen vereinigen sich zu dickeren verzweigten Fasern. Der Fruchtträger wird im gewöhnlichen Leben in Folge seiner Größe, gegenüber dem im Substrat verborgenen Mycelium (Schwammbrut), für den eigentlichen Pilz gehalten. Gewisse Entwicklungsstadien wurden früher als selbständige Pilze beschrieben, so die wurzelähnlichen Verzweigungen unter der Rinde faulender Stämme als Rhizomorphen, während solche nichts anderes sind, als Dauermycelien irgend einer Schwammart, s. u. beim Gallimasch S. 267.

Einteilung der Pilze im engern Sinne: Man unterscheidet:

1. Aecidiomycetes, Hypodermier.
 - a) Ustilagineae, Brandpilze.
 - b) Uredineae, Rostpilze.
2. Basidiomycetes, Schwämme (im gewöhnlichen Sinne).
 - c) Gasteromycetes, Bauchpilze, Staubschwämme.
 - d) Hymenomycetes, Hutpilze.
3. Ascomycetes, Schlauchpilze.
 - e) Gymnoasci, nackte Schlauchpilze.
 - f) Erysiphei, Mehltaupilze.
 - g) Tuberacei, Trüffeln.
 - h) Phrenomycetes, Kernpilze.
 - i) Discomycetes, Scheibenpilze.

Die äcidienartigen Pilze sind echte Parasiten, ihre Sporen dringen keimend durch die Oberhaut der zu befallenden phanerogamen Pflanzen ein, indem sie öfters die Spaltöffnungen benutzen. Im Innern der Pflanzen breitet sich alsdann ihr Mycelium aus, um schließlich mit sporenführenden Behältern nach außen zu treten, damit der Wind die Weiterverbreitung besorge. Die Zerstörung der Mutterpflanze vonseiten der Hypodermier kann eine verlangsamte sein, wenn das Mycelium viele Jahre in dem Gewebe des Wirts ausdauert (Hexenbesen und Krebs der Weißtanne,

welche von einem und demselben Pilz verursacht werden), sie kann sich aber auch nur auf gewisse Teile, wie Blätter, Früchte und Samen, erstrecken und dadurch die Ernten unserer Kulturpflanzen schmälern.

Bei den Brandpilzen bilden die keimenden Sporen ein Mycelium, welches sich an die jungen z. B. Getreidepflanzen anheftet und an ihrem Längenwachstum sich beteiligt, bis es schließlich im Fruchtknoten und auf dessen Kosten zahlreiche Sporen entwickelt, welche als feines, dunkles Pulver häufig die ganze Ähre zur Zeit ihrer Reife erfüllen. *Tilletia caries* bildet den (Stink-)Brand auf Weizen und Dinkel, *Ustilago Carbo* den Staubbbrand der Gerste und des Hafers, *U. Maydis* den Brand beim Mais (Welschkorn).

Bei den Rostpilzen hat man erst neuerdings erkannt, daß, was man früher für besondere Gattungen hielt, tatsächlich nur Generationen einer und derselben Art sind; man unterscheidet in letzterer Hinsicht Sommersporen (*Uredo*), Wintersporen (*Puccinia*) und Sporocarprien (*Aecidium*). Diese verschiedenen Generationen sind oft auf verschiedene Pflanzen angewiesen. So z. B. entwickeln sich an den jugendlichen Blättern von *Berberis vulgaris* auf deren Unterseite die Sporocarprien (*Aecidium Berberidis*) in Form orangegelber Pusteln. Die hier nach und nach frei werdenden Sporen gelangen auf Getreidefelder und veranlassen da den „Rost“ (*Puccinia graminis*). Im folgenden Frühjahr geht der Pilz wieder auf *Berberis* über u. s. w. Der schleimige, gelbe Frühjahrspilz an *Juniperus* verursacht den Gitterrost unserer Birnbäume, *Roestelia cancellata*. So giebt es weiter einen Weiden- und Pappelrost, *Melampsora*, Tannennadelrost, *Chrysomyxa Abietis* u.

Die Bauchpilze, welche auf humosen Böden, auch im Walde häufig vorkommen, sind von größeren Dimensionen und haben ihren Namen von ihrer bauchigen, kugelförmigen Form; ihre einfache oder doppelte, anfangs saftige, dann trockene Hülle (*peridium*) trennt und öffnet sich zur Zeit der Sporenreife in verschiedener Weise. Der Innenraum ist zur

Reifezeit mit einer oft sehr bedeutenden Menge von Fäden und Sporen erfüllt, welch letztere beim Druck des Schwamms zwischen den Fingern in kleinen Staubwolken ausgestoßen werden. Hieher gehören der oft kopfgroße, schneeweiße „große Bovist“, *Lycoperdon bovista* (blutstillendes Mittel), *Bovista plumbea* mit papierartigem und *Scleroderma vulgare* mit derbem, forkartigem Peridium; *Geaster hygrometricus*, Erdstern (das äußere Peridium öffnet sich sternartig mit Klappen, in deren Mitte die Kugel vorerst geschlossen stehen bleibt); *Phallus impudicus*, Herenei; wenn das letztere gesprengt ist, so entwickelt sich ein überaus übelriechender, schleimiger Stiel. Auch *Elaphomyces granulatus*, die Hirschbrunst, zählt noch hieher.

Charakteristische Merkmale der Hutpilze: Das sehr verschieden gestaltete Sporocarpium ist häufig hutförmig und trägt in diesem Falle das Hymenium auf der Unterseite. Der große Fruchtkörper ist bald weich, bald fleischig oder derb und holzig. Hieher gehören die meisten essbaren und giftigen, bezw. verdächtigen Schwämme des Waldes.

Man unterscheidet bei denselben die folgenden Gruppen:

1. Tremellinae, Gallertpilze; Hymenium auf der Oberfläche.

2. Telephorei, Rindenpilze; meist fleischige oder lederartige Sporocarpien an Baumrinden, abgefallenen Zweigen und auf der Erde, Hymenium auf der Oberseite, krustenförmig oder auf der Unterseite eines hutartigen Fruchträgers.

3. Clavariacei, Keulenpilze; das fleischige Sporocarpium ist keulenförmig, oder korallenartig verzweigt und oberflächlich vom Sporenlager überzogen.

4. Hydnei, Stachelpilze; die Fruchträger sind schirmförmig, man unterscheidet daran den Stiel (stipes) und den Hut (pileus); das Hymenium überzieht die warzen- oder stachelförmigen Hervorragungen.

5. Polyporei, Lächerpilze; Fruchträger wie bei den Stachelpilzen beschrieben; das Hymenium kleidet dicht

gedrängte, röhrenförmige Hervorragungen, Falten oder Vertiefungen aus. Der Fruchtkörper selbst ist bald derb, fest, bald holzig oder korkartig, bei den eßbaren Arten aber fleischig.

6. Agaricini, Blätterpilze; Fruchtträger wie bei den Stachelpilzen; das Hymenium überzieht die auf der Unterseite strahlenförmig vom Centrum des Hutes ausgehenden Lamellen oder Blätter. Der Fruchtträger ist anfänglich öfters von einer Hülle umschlossen, oder diese überzieht nur das Sporenlager und bleibt nach dem Zerreißen am Stiel als Ring teilweise haften. Die Sporen sind von wechselnder, aber charakteristischer Farbe.

Zur Erläuterung dieser Einteilung mögen die folgenden Beispiele dienen: Von den Gallertpilzen ist die am Boden wachsende schön korallrot gefärbte *Exidia Auriculae* Judae, Judasohr, im Walde am häufigsten; wird bei gutem Wetter in dasselbe geblasen, so erscheint nach einigen Sekunden infolge der Ausstoßung der Sporen ein kleines Wölflchen.

Die Rindenpilze machen sich weniger bemerklich, doch sind zu erwähnen *Thelephora hirsuta et laciniata*, ferner *Corticium*, *Stereum* an modernder Rinde und altem Holze; *Craterellus cornucopioides* mit trompetenförmigem Fruchtträger auf Waldboden.

Von den Keulenpilzen ist die *Clavaria fistulosa* gemein, ebenso der genießbare Ziegenbart (Korallenschwamm), *Cl. flava*, *botrytis*, *amethystina* u. und der in Nadelwäldern vielfach auftretende Blumenkohlpilz, *Sparassis crispa*.

Von den Stachelschwämmen sind der eßbare Habichtschwamm, *Hydnum imbricatum*, und der Stoppelschwamm, *H. repandum*, zu beachten.

Von den Lächerpilzen sind zu nennen der Feuerzunderschwamm, *Polyporus fomentarius*; der blutrote Leberpilz, *Fistulina hepatica*, mit freien Röhren; dahin gehört ferner der dem Bauholz so sehr gefährliche Hausschwamm, *Meruleus lacrymans*, mit krustenförmigem Fruchtträger und netzförmigem oder gefaltetem Hymenium, und endlich die

Boletusarten mit gestieltem, fleischigem Fruchtkörper. (Das ganze Röhrenlager trennt sich leicht vom Hute, welchem das Zwischenlager fehlt.) *B. edulis*, Steinpilz, ferner *B. luteus*, subtomentosus, scaber u. a., alle genießbar und sehr schmackhaft. *B. Satanas* ist giftig.

Von den Blätterschwämmen sind unter anderen eßbar: Der Champignon, *Agaricus campestris*, in verschiedener Form im Wald, auf Wiesen und Weiden, mit in der Jugend violetten, später grauen und schwarzen Lamellen; *Ag. procerus*, der Parasolschwamm, *Ag. prunulus*, der Mufferon, *Ag. volemus*, der Brätling, *Ag. deliciosus*, der Reizker, *Cantharellus cibarius*, der trichterförmige, dottergelbe Pfifferling. Giftig sind der allbekannte rote, weißpunktirte Fliegenschwamm, *Ag. muscarius*, und der Speiteufel, *Ag. phalloides* und *emeticus*. Der Hallimasch, *Ag. melleus*, s. u. S. 267.

Von den nackten Schlauchpilzen (s. S. 256) ist etwa erwähnenswerth *Exoascus Pruni*, da derselbe durch Degeneration des reisenden Fruchtknotens der Zwetschen die sogenannten Narren oder Taschen hervorbringt.

Wichtiger sind die Mehlschlauchpilze, welche sich durch das weißliche, spinnwebartige Mycelium (Mehltau) bemerklich machen und den Pflanzen, auf welchen sie als Schmaroger wohnen, empfindlichen Schaden zufügen können; sie kommen übrigens auch auf organischen Substanzen, welche sich in Fäulnis befinden, vor. *Oidium Tuckeri* verursacht die Traubenkrankheit; *Penicillium glaucum* ist ein bläulich-grüner Schimmelpilz auf feuchtem Brod u.

Bei den Trüffeln ist das Sporokarp kugelig, knollenartig, fleischig, saftig, unter der Bodenoberfläche von dem Mycelium eingehüllt. Auf dem Schnitt erscheint die echte Speisetrüffel, *Tuber cibarium*, marmorirt. Die weiße Trüffel, *T. mäandri-formis*, ist in Deutschland unter Eichen öfters zu finden.

Das Mycelium der Kernpilze befindet sich in lebenden, wie in sich zersetzenden Pflanzentheilen; ein solcher Pilz, *Sphacelia segetum* resp. *Claviceps purpurea*, veranlaßt das

Mutterkorn, d. h. die schwarzen, aus der Ähre des Roggens weit hervorstachsenden Körner (*Secale cornutum*).

Von den Scheibepilzen endlich sind zu erwähnen die Vorchel und Morchel, *Helvella* und *Morchella*, mit gestielten, kegelförmigen Hüten, an der Oberfläche zellig; im frischen Zustande genossen können sie nachtheilige Wirkung haben, gekocht oder getrocknet aber sind sie sehr schmackhaft. Hieher gehören die *Peziza*, Becherpilze, in allen Farben, Formen und Größen, aber auch das *Rhytisma acerinum*, die dem Forstmann wohl bekannten schwarzen Flecken auf den Ahornblättern.

Die Flechten (s. ob. S. 251). Von den auf Holz, an Bäumen, Mauern, Felsen, auf der Bodenoberfläche u. vorkommenden Flechten interessieren den Forstmann am meisten die folgenden. Man theilt dieselben ein in die

1. Strauchflechten, *Thamnoblasti*; dahin gehört das in feuchten, düstigen Lagen namentlich im Mittelgebirge häufig vorkommende Bartmoos, *Usnea barbata*. Ferner die auf herabgekommenem Boden, namentlich auf Sandboden gesellig vorkommende und sehr verbreitet auftretende Rentierflechte, *Cladonia rangiferina* (Futter der Rentiere) mit strauchartig verzweigtem Thallus, innen hohl, grünlich-grau mit überhängenden Zweigspitzen; ferner das Isländische Moos, *Cetraria islandica*; *Evernia prunastri* und *furfuracea* sind allgemein verbreitet an Bäumen.

2. Laubflechten, *Phylloblasti*; hieher gehören vor allen die *Parmelia*-arten mit ihrem lappig verzweigten, flachen, blattähnlichen Thallus, welcher mit der ganzen Unterseite befestigt ist. *P. parietina*, die gelbe Wandflechte, lebt an Bäumen, Zäunen, Mauern; *P. saxatilis*, *olivacea*, *pulverulenta*, *physodes*, *stellaris* u. sind allgemein verbreitet; *Peltigera* hat an den Enden der Lappen die schildförmigen Apothecien; *P. canina*, die Hundsflechte. *Umbilicaria pustulata*, die schwarzgrubige Nabelflechte, ist nicht selten anzutreffen; *Endocarpon fluviatile* auf Steinen in Bächen.

3. Krustenflechten, Kryoblasti; die gewöhnlichste Art, auf allen möglichen Unterlagen vorkommend, ist *Lecanora subfusca*; *Lecidea geographica*, die Landkartenflechte, an Steinen und Felsen; *Baeomyces rufus* und *roseus* an Waldsäumen und auf Heideboden; *Biatora*, *Bacidia* an Rinden und auf Moosen; *Graphis* und *Opegrapha*, Schriftflechten, mit linearen, verzweigten oder sternförmigen Apothecien, der Thallus ist in der Rinde der Bäume.

Die Algen (s. ob. S. 251 f.) sind Thallophyten von chlorophyllgrüner, brauner oder roter u. Farbe, welche als Bewohner des süßen oder Meerwassers oder sehr feuchter Orte bekannt sind. In erstem Falle sind sie schwimmend oder untergetaucht, andernfalls veranlassen sie als unscheinbare Gewächse grüne, gelbe oder rote u. Färbungen an Baumrinden und feuchten Mauern. Während die ersteren vielfach einen reich gegliederten Bau zeigen, welcher die höheren Pflanzen nachzuahmen bestrebt ist (Wurzel, Stamm mit Blättern und Fruchtkapsel), können die anderen von bescheidener, halbkugelig oder kugelig Form sein und sich zu langen, einfachen oder gegliederten und vielfach verzweigten Fäden gestalten, auch als größere Haufen oder flächenartige Gebilde auftreten.

Die Einteilung der Algen: Man teilt die Algen ein in:

1. Cyanophyceae.
2. Diatomaceae, Kieselalgen.
3. Conjugatae, Süßwasser-algen.
4. Chlorophyceae, Röhrenalgen.
5. Charinae, Armleuchter.
6. Melanophyceae, braune Algen und Seetange.
7. Rhodophyceae, Blütentange.

In der ersten dieser Abteilungen steht z. B. *Nostoc*, welches auf Kieswegen nach Regentagen in Form von unregelmäßigen Gallertklumpen massenhaft auftritt. In der zweiten stehen diejenigen Arten, deren Nester als Polierschiefer, Trippel, Bergmehl u. zur Verwendung

kommen; die eßbaren Erden in Lappland, Sibirien und China sind ebenfalls reich an den Resten hieher gehöriger Arten. Unter den Chlorophyceae steht Chlamydococcus pluvialis und nivalis, den roten Schnee im Norden und im Hochgebirge bedingend; ferner Botrydium granulatum, auf feuchtem Schlamm grüne Bläschen bildend, welche mit wurzelähnlichen Verlängerungen befestigt sind; außerdem gehören hieher die Konferven, fadenförmig, Ulothrix, schleimige Rasen in fließendem Wasser, auch das „Beilchenmoos“ (an Felsen), welches angefeuchtet nach Beilchen duftet. Die Armleuchter (Chara) sind chlorophyllhaltig, wurzeln im Schlamm, sind im Wasser untergetaucht, werden öfters bis zu $\frac{1}{2}$ m lang und sind oft mit Kalk inkrustiert. Der röhrige Stengel verzweigt sich manchmal wirtelförmig. Unter den braunen Algen sind die Seetange („Seegras“) eingereiht, welche öfters ungeheure Länge erreichen und weite Wasserflächen so durchwachsen, daß dem Durchgang der Schiffe ernstliche Hindernisse entstehen (Fucusbank im Atlantischen Ozean). Die Blütentange endlich sind besonders schön und zierlich, meist lebhaft rot und violett gefärbt, vielfach Meeresbewohner.

Die Lebermoose (s. ob. S. 251 f.). Wenn sich ein beblätterter Stengel entwickelt, so erinnert die äußere Form manchmal an Laubmoose, Jungermannia complanata, an Baumstämmen; in anderen Fällen aber zeigt sich ein blattartig erweiterter, auf der Oberfläche des Bodens, auf Steinen u. angehefteter grüner oder brauner Thallus, welcher schirmförmige, gestielte, die Sporen einschließende zierlich gebaute Organe entwickelt; Marchantia polymorpha an feuchten Orten im Walde.

Die Laubmoose (s. ob. S. 251 f.). Man unterscheidet außer einigen kleinen, wenig verbreiteten Familien hauptsächlich

1. Die Torfmoose, Sphagnaceae; dieselben haben in der Hauptsache nur ein übrigens oft bedeutendes Wachstum in die Länge ohne Seitenverzweigung; die Pflanzen sind

darauf eingerichtet, Wasser vom Grunde bis zum Gipfel emporzuheben, bezw. das dunstförmige Wasser aus der Luft aufzunehmen, zu verdichten und festzuhalten. Sie spielen bei der Torfbildung (Moostorf) eine wichtige Rolle und können auf Hochebenen des Gebirges die Ursache der Entstehung und Ausbreitung von Versumpfung sein. Einzige Gattung *Sphagnum* mit vielen Arten.

2. Die echten Laubmoose, *Bryinae* (mehrere tausend Arten) teilen sich ein in

a) *Acrocarpi* mit endständigen Früchten und den Hauptgattungen *Bryum*, *Funaria*, *Barbula*, *Dicranum*, *Mnium*, *Orthotrichum*, *Grimmia*, *Fissidens*, *Buxbaumia*, *Polytichum*, von letzterer Art am häufigsten *P. commune*, das *Widerthons- oder Bürstenmoos* (Wurzelbürsten).

b) *Pleurocarpi* mit seitenständigen Früchten und den Gattungen *Fontinalis*, *Climacium*, *Neckera*, *Leskea* und *Hypnum* mit besonders zahlreichen Arten (*splendens*, *cupressiforme*, *triquetrum* u.; sie bilden zumeist die Bodendecke in gut geschlossenen Nadelwäldern).

Die Schachtelhalme (s. ob. S. 251 f.) oder *Equisetaceae* sind leicht zu erkennen an dem reich verzweigten, scharfgegliederten, kieselreichen Stamm mit kleinen, gezähnten, scheidenartigen Blattquirlen und Zweigen. Außer der Vermehrung durch Sporen kommt hier auch noch eine solche durch Teilung in Knollen vor, welche letztere durch knotenförmig verdickte Internodien des unterirdischen Stengels gebildet werden. Der Ackerschachtelhalm, *Equisetum arvense*, tritt öfters auch im Walde auf, häufiger das zierlich gebaute *E. sylvaticum*, oder auf sumpfigen Stellen das mächtige *E. eburneum* mit seinen langen und dicken, elfenbeinartig aussehenden Stengeln.

Die Bärlappe (s. ob. S. 251 f.) interessieren mehr nur in wissenschaftlicher Hinsicht, da dieselben im allgemeinen selten auftreten und kaum einmal durch Verwurzelung u. dergl. der Forstkultur hinderlich werden können. Die ährenartig zusammengestellten Sporangien liefern das

bekannte Bärlappmehl, Hexenmehl. *Lycopodium clavatum* ist besonders häufig; *Selaginella helvetica* und *spinulosa* in den Alpen und Boralpen.

Die farnkrautartigen Pflanzen (s. ob. S. 251 f.) theilen sich in eine Mehrzahl von Familien, allein nur einige wenige enthalten Arten, welche für die Waldwirtschaft Bedeutung haben. Am wichtigsten sind die

1. *Polypodiaceae*. Hierher gehören die am häufigsten und oft massenhaft auftretenden größeren Arten *Aspidium filix mas* und *femina*, Wurmfarn, Steinfarn, aus einem kräftigen Rhizom starke Büschel von Wedeln treibend, welche übrigens die Forstkulturgewächse nur ausnahmsweise verdämmen. Letzteres kommt eher vor bei dem oft mächtig sich entwickelnden Adlerfarn, *Pteris aquilina* (auf dem schrägen Querschnitt des Stengels zeigen die dunkeln Gefäßbündel druck ihre eigentümliche Anordnung das Bild eines Doppeladlers). Außerdem sind zu nennen *Polypodium vulgare* mit runden Sporangienhäuschen auf der Rückseite der gestielten, fiederteiligen Blätter, an Felsen und Mauern; *Scolopendrium officinarum*, Hirschzunge; *Blechnum boreale* mit besonderen Fruchtwedeln, *Asplenium ruta muraria*, Mauerrauke zc.

2. *Osmundaceae*. Dieselben sind vertreten durch den ziemlich seltenen Königsfarn, *Osmunda regalis*, fast so groß wie der Adlerfarn, nur der obere Teil des Wedels ist fruchttragend; *O. lunaria*, ganz klein und niedrig, mit lappigen Wedeln, welche sich ähnlich verhalten.

2. Die forstliche Bedeutung der Kryptogamen.

Die mikroskopischen Pilze (s. ob. S. u. 254 f. u. 256 f.). Je tiefer man in die Kenntnis dieser kleinen, oft schwer erkennbaren Organismen eindringt, desto mehr nimmt man wahr, daß sie im Leben der Pflanzen und Tiere eine Rolle spielen, deren Bedeutung man noch vor verhältnismäßig kurzer Zeit nicht gehörig zu würdigen verstand, oder wo man den

Grund einer Erscheinung, einer Krankheit u. s. w. in ganz anderen Ursachen suchte. Unter allen Umständen ist in solchen Fällen die Erkenntnis der Wahrheit für den Gebildeten von Wert; wenn man zunächst auch noch nicht das Mittel gefunden hat, dem aufgetretenen Feinde wirksamen Abbruch zu thun, so darf man doch auf das letztere hoffen, sobald die richtige Diagnose gestellt ist.

Unter den Rostpilzen giebt es eine ganze Zahl von Arten, welche den Waldbäumen Schaden bringen: Auf der Fichte kommen vor *Aecidium Pini*, *Caeoma pinitorquum*; auf der Fichte *Chrysomyxa Abietis*, *Aecid. abietinum*, *coruscans*, *conorum* und *strobilinum*; auf der Weißtanne *Aecid. elatinum*, *columnare*, *Caeoma Abietis*; auf der Lärche *Caeoma Laricis* &c. Beispielsweise möge der erstgenannte Kiefernblasenrost, *Aecidium Pini*, etwas näher beschrieben werden; derselbe ist sehr verbreitet und bekannt und — in zweierlei Formen auftretend — der Erzeuger sowohl des Kiefernadelrostes, als des Krebses, Brandes oder der Räude der Kiefer und des Kienzopfes. Das Mycelium dieses Rostes vegetiert sowohl in den Nadeln, als in der Rinde, dem Bast und Holz der Kiefer; es ist perennierend und erreicht dort nur ein Alter von zwei Jahren, hier oft ein solches von mehreren Dezennien. Am meisten heimgesucht sind drei- bis zehnjährige Kulturen, welche oft im Frühjahr durch die zahllose Menge der Acidien — auf Einer Nadel bis zu fünfzig Pusteln — einen gelben Schein erhalten, kaum eine gesunde Nadel auf großen Bestandesflächen aufweisen, bis dann im Juni das gesunde Aussehen der Pflanzen wieder hergestellt ist. Vom dreißigsten Jahr ab werden die Nadeln selten mehr befallen, wie denn auch die Wirkung des Pilzes in dieser Form eine besonders schädliche nicht ist. Tritt derselbe aber an der Rinde der Äste oder Stämme auf, so ist der Schaden größer. Die betreffenden Stellen werden trocken, erhalten eine schwärzliche Färbung, es macht sich Harzaustritt bemerkbar und im Innern des Holzes starke Kienbildung; hat alsdann das Mycelium einmal den ganzen

Ast oder Stamm umfassen, so stirbt der obere Teil und je nach Umständen die ganze Pflanze oder der Baum ab. Oftmals hat man hierdurch bedeutende Schäden in jüngeren und älteren Beständen wahrgenommen, aber auch durch den rechtzeitigen Auskies der kranken Teile dem Fortschreiten des Übels Einhalt gethan.

Auch unter den Hutpilzen giebt es forstlich schädliche Arten: Eine der schädlichsten ist der Hallimasch, *Agaricus melleus*: Der Hut ist gewöhnlich bis 10 cm, zuweilen aber namentlich im Laubwald über 20 cm breit; anfangs gewölbt, später flach, honigfarbig, oben mit einzelnen Büschelchen von etwa 0.2 cm langen, etwas dunkleren Haaren besetzt, welche nach Platzregen zuweilen fehlen. Fleisch weiß, nach dem Rande zu kaum 0.1 cm dick; Lamellen blaß gelblich=weiß, von verschiedener Länge, 0.1—0.6 cm breit; weiße, zahlreich ausfallende Sporen. Der Stiel ist elastisch, 5—12 cm lang, 2 cm dick, meist krumm, wenn der Pilz wie gewöhnlich in dichten Massen wächst. Die Farbe ist bräunlich=gelb. Etwa 1 cm unter dem Hute steht der weiße, häutige, zerreißbare und hinfallige Ring, und an dieser Stelle ist der Stiel gewöhnlich angeschwollen. Der Schwamm ist essbar, muß aber möglichst jung gesammelt werden*).

Das Mycelium dieser Art ist vielfach als besondere Spezies unter den Namen *Rhizomorpha subcorticalis*, *subterranea*, *fragilis* zc. beschrieben worden; dasselbe findet sich unter der Rinde abgestorbener Laub- und Nadelholzstämmen in Form von langen, schmalen, abgeplatteten, wurzelähnlichen Gebilden; hier ist dasselbe vielfach abgestorben, von dunkler Farbe, wo es aber im Entstehen und Wachsen begriffen ist, da zeigt es sich in Form von schneeweissen Fäden oder Platten unter der Rinde von kranken, aber auch von gesunden Pflanzen und Stämmen. In der Regel setzt es sich an einer Wurzel an, wächst unter der

*) Nach Lenz, „Schwämme“. Göttingen 1879.

Rinde derselben im Bast weiter, ernährt sich auf Kosten der Wurzel und tötet zunächst diese. Hat sie aber einmal den Wurzelstock erreicht, so breitet sie sich von hier aus an den übrigen Wurzeln hin aus und bewirkt den Tod der jungen Pflanze oft in kurzer Zeit. Bei den Nadelholzkulturen, welche etwa vom fünften Jahre an dieser Gefahr ausgesetzt sind, kündigt sich der Feind dadurch an, daß die Nadeln gelb werden, die jungen Triebe im Frühjahr oft plötzlich schlaff herunterhängen und bald darauf die alten und die jungen Nadeln abfallen. Gleichzeitig bemerkt man am Wurzelstock harzige Ausschwitzungen und öfters beulenartige Auftreibung, immer aber unter der Rinde das weiße Mycelium des Pilzes.

Hat sich dieses Übel irgendwo einmal eingestellt, so bemerkt man nicht selten, daß es in konzentrischen Kreisen, bei Reihenpflanzungen in entgegengesetzter Richtung vom Herd aus weiter schreitet und daß die Lücken in den Kulturen immer größer werden. Ergänzt man dieselben, so werden auch die frisch gesetzten Pflanzen oftmals wieder ergriffen und getötet. Ein rechtzeitiges Ausziehen oder Ausgraben der Pflanzen mitsamt dem Wurzelstock und Verbrennen des letztern muß notwendig der weiteren Ausbreitung dieser sehr schädlichen Art Einhalt thun und ist daher anzuraten.

Weiter ist zu erwähnen der Kiefernbaumschwamm, *Trametes Pini*, von Dr. Rob. Hartig als der „Erzeuger der Rotfäule, Rinden-, Ring- oder Kernschäle der Kiefer“ erkannt. Derselbe wächst an frischen, bezw. frisch gewesenen Astwunden des ältern Stammes, durch welche das Kernholz bloßgelegt worden ist. Es bildet sich daselbst ein konsolenförmiger, fester und ziemlich trockener, oft Jahrzehnte lang ausdauernder Fruchtträger, mit einer samtartigen, terrassenförmigen Oberfläche, während sich auf der schräg gegen den Stamm, an welchem der Schwamm angeheftet ist, herunterlaufenden Unterseite eine große Menge kleiner, gleichmäßig verteilter Grübchen zeigt, welche ihrerseits wieder dicht neben einander senkrecht und parallel verlaufenden kurzen Röhren entsprechen. Das Mycelium dieses Schwamms,

welches in das Kernholz des Kiefernstammes oft tief eindringt, wurde nach Dr. Th. Hartig als selbständige Pilzart, als Nachtsafer, *Nyctomyces*, beschrieben; dasselbe besteht aus einer Menge feiner Fäden, welche imstande sind, den Holz- und Markstrahlzellen folgend deren Wände zu durchbohren und sich überall im Holze verbreitend und sich auf dessen Kosten ernährend den Zusammenhang desselben allmählich zu lockern und seine Gebrauchsfähigkeit in hohem Grade zu beeinträchtigen. Da die Entwicklung dieses Myceliums in der Regel nur im Kernholz stattfinden kann, so sind die jugendlichen Altersklassen von der Krankheit verschont; dagegen pflegen Schwammbäume häufig zu sein, wo durch Abhauen oder Abbrechen grüner Äste (Frevell, Wind etc.) frische Astwunden sich bilden, an welchen sich dann der Keim ansetzen kann. Grünästung soll nur etwa bis zu dreißigjährigem Alter der Bestände ungefährlich sein.

Eine andere *Trametes*-art (*radiciperda*) wird von Dr. R. Hartig als Kiefern- und Rotbuchenverderberin beschrieben; die Fruchträger stehen nach ihm mit Vorliebe am Wurzelstock junger Kiefernpflanzen stecknadelkopfgroß gehäuft und bilden traubenähnliche Massen von gelblich-weißer oder schneeweißer Farbe. Infolge des Eindringens des Myceliums dieses Pilzes in den Bast- und Rindenkörper der Wurzeln können Pflanzen, welche bis dahin im kräftigsten Wachstum gestanden haben, plötzlich absterben. Die Krankheit überträgt sich auf benachbarte gesunde Pflanzen, daher Vertilgungsmaßregeln wie bei der vorigen Art.

Die Flechten haben im Walde im allgemeinen eine nebensächliche Bedeutung, indem sie niemals als Schmarotzer auftreten, sondern sich der Bäume, des Bodens etc. nur bedienen, um sich darauf anzuhängen und die zu ihrem Wachstum erforderlichen Nahrungsstoffe aus der Luft aufzunehmen. Nicht selten sind sie übrigens für den Forstmann insofern von Interesse, als sie durch ihr Auftreten eine bestimmte Beschaffenheit des Standorts anzeigen. So ist *Cenomyce rangiferina* ein sicheres Merkmal für einen

erschöpften Boden, *Usnea barbata* zeigt eine dunstige, feuchtkühle Lage an u. s. f.; es ist somit immerhin von Interesse, sich mit ihnen näher bekannt zu machen.

Die Algen dagegen haben gar keine Beziehungen zu dem forstlichen Betrieb; ihre Kenntniss hat nur allgemeinen Wert und ist auch dieser in Anbetracht der Seltenheit fraglicher Pflanzen sowohl was die Zahl der Arten als die Menge der Individuen betrifft nur gering.

Die Moose aber spielen nicht selten, namentlich im geschonten Nadelwald, eine bedeutende Rolle, da sie daselbst eine geschlossene Bodendecke bilden, welche vorzüglich dazu geeignet ist, die wässerigen Niederschläge aus der Luft aufzufangen, zurückzuhalten und die allmähliche Aufnahme derselben durch den Boden zu vermitteln, um den Waldbäumen die zu ihrem Gedeihen notwendige Feuchtigkeit zu liefern oder, soweit sie dazu nicht erforderlich ist, zur nachhaltigen Speisung der Quellen beizutragen. Außerdem schützen sie die Wurzeln gegen Austrocknung durch Sonne und Wind, sowie gegen Frost.

Die Lebermoose zwar üben in dieser Hinsicht einen unbedeutenden Einfluß, um so größer ist dagegen derjenige der Laubmoose, welche auch in besonderer Häufigkeit im Walde vorkommen. Werden sie Gegenstand der Nutzung, (Streu,) so gehen die soeben angedeuteten Vorteile verloren und ist daher die erstere auf Notfälle zu beschränken und nur stellenweise zu gestatten. Am ehesten empfiehlt sich dies dort, wo die Moosdecke eine so dichte geworden ist, daß sie in Beständen, welche zur Verjüngung gebracht werden sollen, die Ansamung auf natürlichem Wege erschwert und es den Keimpflanzen schwer oder unmöglich macht, vor Beginn der Sommerdürre in dem mineralischen Boden gehörig einzuwurzeln. Noch größere Hindernisse in dieser Hinsicht bilden die in viel dichteren Polstern auftretenden Sumpfmoose (Stammmoose), weshalb diese eher abkömmlisch sind und dies schon auch aus dem Grunde, weil sie durch die Fähigkeit das Wasser in besonders starkem Maße zurück-

zuhalten (namentlich auf den Hochebenen der Mittelgebirge, auf Winterseiten sogar an den Hängen) Anlaß zur Festsetzung und Ausbreitung von Versumpfungungen geben. Vorbeugende Mittel hiergegen sind: Erhaltung des vollen Schlusses, langsame Verjüngung, Fehmelbetrieb etc.

Die Bedeutung der Schachtelhalme und Bärlappe ist für den Wald ziemlich gering. Beiderlei Pflanzengruppen kommen nur zerstreut vor, so daß von einer nachtheiligen Verdämmung der Forstkulturpflanzen nur ganz ausnahmsweise wird die Rede sein können.

Auch die Farnkräuter spielen im forstlichen Betrieb eine große Rolle nicht, obwohl sie fast überall im Walde angetroffen werden. Durch ihre zierlichen Formen fallen sie dem Freunde der Natur stets angenehm auf und werden nur ausnahmsweise durch Beschattung lichtbedürftiger Waldpflanzen nachtheilig; aber auch in solchen Fällen kann leicht geholfen werden, indem man die Wedel, welche meist gesucht sind, da sie dem Vieh ein weiches Lager bereiten, als Streu verwertet. Gegen den oft besonders kräftig wuchernden Adlerfarn hat man das Abschlagen der jungen noch saftigen Wedel im Vorommer durch Kinder, welche mit Gerten versehen werden, mit Nutzen angewendet. Im allgemeinen verraten die Farne einen kräftigen, humosen und alkalireichen Boden.

Register.

Aart 5. 46
 Abies 57. 64. 90
 Accessorische Organe 45
 Acer 181
 Acerineae 178
 Acidiempilze 256
 Aesculus 224
 Agaricus 267
 Alhorn 178
 Alkazie 222
 Algen 263. 270
 Alnus 129
 Alpenbirke 129
 Alpenrose 135
 Alpenheide 244
 Alpenrebe 241
 Alpenrose 244
 Amygdaleae 208
 Amygdalus 215
 Andromeda 245
 Angiospermae 92
 Apfelbaum 197
 Apfelsruchtige 195
 Arbutus 245
 Arisbeerbaum 203
 Aronia 207
 Art 45

Arve 79
 Aspe 140
 Atragene 241
 Attich 232
 Azalea 245
 Azarole 207
 Bachweide 156
 Bandweide 152. 155
 Bärentraube 245
 Bärlapp 252
 Bakterien 254
 Balsamtanne 89
 Bast 31
 Bastardbereische 201
 Bastardrose 136
 Bastardmehlbeerbaum 203
 Bauchpilze 257
 Berberis 236
 Bergahorn 181
 Besenpfrieme 220
 Betula 123
 Birken 250
 Birke 123
 Birnbaum 197
 Blasenstrauch 221

Blatt 38
 Blütenhüllen 13
 Blütenstand 11
 Blumenische 176
 Blumenkrone 14
 Bocksdorn 239
 Bohnenbaum 216
 Brandpilze 257
 Brombeere 238
 Bruchweide 154
 Buche 107
 Buchs 240
 Buxus 240
 Canadische Pappel 144
 Carpinus 116
 Castanea 114
 Ceder, virg. 91
 Celtis 169
 Cercis 222
 Clematis 240
 Colutea 221
 Cornelsfruchtige 228
 Cornus 228
 Corolle 14
 Coronilla 222
 Corylus 120

Cotoneaster 208
Crataegus 205
Cryptogamae 251 ff.
Cupuliferae 93
Cypresse, birg. 91
Cytisus 216

Daphne 240
Deckblatt 44
Dorn 45
Dotterweide 152
Douglasanne 89
Drupaceae 208

Eberesche 199
Eibe 87
Eiche 93
Egbeerbaum 203
Empetrum 246
Ephen 241
Equisetum 264
Erica 243
Erle 129
Ergle 173
Evonymus 230

Fächerulme 168
Fadenpilze 254
Fagus 107
Familie 48
Farne 252
Faulbaum 228
Feldahorn 182
Feldulme 165
Felsenbirne 207
Felsenmispel 207
Fichte 58
Flatterulme 168
Flechten 261
Flieder 231
Forsche 70
Forsythentraut 4
Fraxineae 173
Fraxinus 173

Frucht 21
Fruchtifikationsorgane 10
Gagel 240
Garnweide 152
Gattung 47
Gefäßkryptogamen 252
Geißblatt 233
Genista 219
Genus 47
Gingko 91
Ginster 219
Glattbuche 107
Gleditschia 224
Gräser 249
Grauholz 159
Gymnospermae 132

Haarbirke 123
Hagebuche 116
Hainbuche 116
Hallimach 267
Hartriegel 228
Hasel 120
Heddenfirsche 233
Hedfame 221
Hedera 241
Hefepilze 254
Heide 243
Heidelbeere 242
Hemlockanne 90
Herbarium 5
Hidery 158
Himbeere 238
Hippophae 231
Hirschholunder 232
Holunder 232
Honiggefäße 15
Hopfenbuche 119
Hülse 235
Hülsefrüchtige 215.
222
Hutpilze 258

Jahresring 32
Jasmin 236
Jlex 235
Johannisbeere 239
Judasbaum 222
Juglans 158
Juniperus 86. 91
Kanadische Pappel 144
Kastanie 114
Kastanie, Roß- 224
Käschenträger 92
Kelsch 14
Kiefer 70
Kirchenartige 208
Klassifikation 45
Knackweide 154
Knospe 35
Knospenansammlung 7
Kollerwuchs 110
Korbweide 155
Korkulme 165
Kornelfirsche 228
Korolle 14
Kräuter 248
Kreuzborn 229
Kronblumige 172
Kronweide 222
Krummholzkiefer 76

Lagerpflanzen 252
Lärche 82
Larix 82
Laubmoose 252
Lavenelheide 245
Lebensbaum 91
Lebermoose 252
Ledum 244
Legforsche 76
Leguminosae 215
Ligustrum 231
Linden 189
Lonicera 233
Loranthus 247
Lycium 239

Mandelbaum 215
Marf 29
Maßholder 182
Maulbeerbaum 170
Mäusedorn 246
Mehlbeerbaum 201
Mespilus 208
Mispel 208
Mistel 246
Moosbeere 243
Moose 252
Morus 170
Myrica 240

Nadelhölzer 54
Nebenblatt 43
Nußbäume 158

Nhrweide 152
Ornus 176
Ostrya 119

Padus 211
Pappel 137
Perildensirauch 235
Pfaffenhüttchen 230
Pfeifensirauch 236
Pfrieme 220
Philadelphus 236
Picea 57
Pilze 253
Pimpernuß 230
Pinsapo 89
Pinus 57
Pistill 17
Platanus 160
Pomaceae 195
Populus 137
Porst 244
Preißelbeere 242
Prunus 209
Pulverholz 228
Pyramidpappel 146
Pyrus 197

Quercus 93
Rainweide 231
Ranke 27
Rauhbusche 116
Rauschbeere 246
Rhamnus 228
Rhododendron 244
Rhus 235
Ribes 239
Riemenblume 247
Rinde 31
Robinia 222
Rosa 237
Roskistanie 224
Rosspilze 257
Rotbusche 107
Roteiche 104
Rubus 238
Ruscus 246
Rüster 161

Saßweide 150
Salicineae 136
Salisburia 91
Salix 146
Sambucus 232
Same 21
Samensammlung 7
Sanddorn 231
Schachtelhalm 252
Scharlacheiche 106
Schierlingstanne 90
Schimmelpilze 256
Schlauchpilze 260
Schlehe 213
Schleimpilze 254
Schmetterlingsblüte 15
Schneeball 232
Schwämme 254
Schwarzbirke 128
Schwarzdorn 213
Schwarzjerle 131
Schwarzkiefer 81

Schwarznuß 160
Schwarzpappel 143
Seckreuzdorn 231
Seidelbast 240
Sevenbaum 87
Silberahorn 188
Silberlinde 195
Silberpappel 141
Simjen 250
Smilax 246
Sommerlinde 194
Sorbus 198
Spaltpilze 254
Spanische Tanne 89
Spartium 220
Species 45
Sperberbaum 198
Spiersaude 236
Spindelbaum 230
Spiraea 236
Spitzahorn 181
Stachel 45
Stachelbeere 239
Stamm 28
Staphylea 230
Staubgefäße 16
Stechginster 221
Stechpalme 235
Stechwinde 246
Stempel 17
Stieleiche 94
Strauchbirke 129
Strobis 88
Sumach 236
Sumpfbeere 243
Sumpfheide 243
Sumpporst 244
Syringa 231
System 49
Tamarix 231
Tanne 64
Taxus 87
Thuja 91

Tilia 192
 Tiliaceae 189
 Trametes 268
 Traubeneiche 94
 Traubentirische 211

Ulex 221
 Ulmenartige 161
 Ulmen 161

Vaccinium 242
 Vegetationsorgane 27
 Viburnum 232
 Viscum 246
 Vogelbeerbaum 199

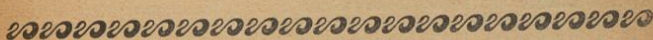
Wacholder 86
 Waldrebe 240
 Walnußbaum 158
 Wegdorn 228
 Weichsel 213
 Weide 146
 Weißbirke 123
 Weißbuche 116
 Weißdorn 205
 Weißeiche 106
 Weißerle 131
 Weißlinde 195
 Weißnuß 158
 Weistanne 64
 Weißulme 168
 Weißweide 152

Wellingtonie 90
 Weymouthskiefer 88
 Winterlinde 192
 Wurzel 27

Zellenpflanzen 251
 Zerreiche 103
 Zirbe 79
 Zitterpappel 140
 Zuckerahorn 188
 Zürlbelfiefer 79
 Zürlgelbaum 169
 Zwergbirke 129
 Zwergmandel 215
 Zwergporst 245.

Webers Illustrierte Katechismen

Belehrungen aus dem Gebiete der Wissenschaften,
Künste und Gewerbe etc.



- Ackerbau, praktischer.** Von Wilhelm Hamm. Dritte Auflage, gänzlich umgearbeitet von H. G. Schmitter. Mit 138 Abbildungen. 1890. 3 Mark.
- Agrikulturchemie.** Von Dr. Max Passon. Siebente Auflage. Mit 41 Abbildungen. 1901. 3 Mark 50 Pf.
- Alabasterschlägerei** s. Liebhaberkünste.
- Algebra,** oder die Grundlehren der allgemeinen Arithmetik. Vierte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Richard Schurig. 1895. 3 Mark.
- Altersversicherung** s. Invalidenversicherung.
- Anstandslehre** s. Con, der gute.
- Appretur** s. Spinnerei.
- Arbeiterversicherung** s. Alters-, Invaliden-, Kranken- bez. Unfallversicherung.
- Archäologie.** Uebersicht über die Entwicklung der Kunst bei den Völkern des Altertums von Dr. Ernst Kroker. Zweite, durchgesehene Auflage. Mit 3 Tafeln und 133 Abbildungen. 1900. 3 Mark.
- Archivkunde** s. Registratur.
- Arithmetik.** Kurzgefasstes Lehrbuch der Rechenkunst für Lehrende und Lernende von E. Schick. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Max Meyer. 1889. 3 Mark.
- Ästhetik.** Belehrungen über die Wissenschaft vom Schönen und der Kunst von Robert Pröhl. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1889. 3 Mark.
- Astronomie.** Belehrungen über den gestirnten Himmel, die Erde und den Kalender von Dr. Hermann J. Klein. Neunte, vielfach verbesserte Auflage. Mit 3 Tafeln und 143 Abbildungen. 1900. 3 Mark 50 Pf.
- Atzen** s. Liebhaberkünste.
- Aufsatz, schriftlicher,** s. Stilistik.
- Auge, das, und seine Pflege im gesunden und kranken Zustande.** Nebst einer Anweisung über Brillen. Dritte Auflage, bearbeitet von Dr. med. Paul Schröter. Mit 24 Abbildungen. 1887. 2 Mark 50 Pf.
- Auswanderung.** Kompass für Auswanderer nach europäischen Ländern, Asien, Afrika, den deutschen Kolonien, Australien, Süd- und Zentralamerika, Mexiko, den Vereinigten Staaten von Amerika und Kanada. Siebente Auflage. Vollständig neu bearbeitet von Gustav Meinecke. Mit 4 Karten und einer Tafel. 1897. 2 Mark 50 Pf.
- Bäder** s. Mineralbrunnen u. s. w.
- Bakterien** von Dr. W. Migula. Mit 30 Abbildungen. 1891. 3 Mark.
- Baukonstruktionslehre.** Mit besonderer Berücksichtigung von Reparaturen und Umbauten. Von W. Lange. Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 479 Abbildungen und 3 Tafeln. 1898. 4 Mark 50 Pf.
- Bauschlosserei** s. Schlosserei II.
- Baustile,** oder Lehre der architektonischen Stilarten von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart. Nebst einer Erklärung der im Werke vorkommenden Kunstaussdrücke. Von Dr. Ed. Freiherrn von Sacken. Vierzehnte Auflage. Mit 103 Abbildungen. 1901. 2 Mark.
- Baustofflehre.** Von Walther Lange. Mit 162 Abbildungen. 1898. 3 Mark 50 Pf.
- Beleuchtung** s. Heizung.

Verlag von J. J. Weber in Leipzig.

- Bergbaukunde.** Von G. Köhler. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 224 Abbildungen. 1898. 4 Mark.
- Bergsteigen.** Katechismus für Bergsteiger, Gebirgstouristen und Alpenreisende von Julius Meurer. Mit 22 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Bewegungsspiele für die deutsche Jugend.** Von J. E. Lion und J. F. Wortmann. Mit 29 Abbildungen. 1891. 2 Mark.
- Bibliothekslehre** mit bibliographischen und erläuternden Anmerkungen. Neubearbeitung von Dr. Julius Petzholdts Katechismus der Bibliothekenlehre von Dr. Arnim Gräsel. Mit 33 Abbildungen und 11 Schrifttafeln. 1890. 4 Mark 50 Pf.
- Bienenkunde und Bienenzucht.** Von G. Kirsten. Mit 51 Abbildungen. 1887. 2 Mark.
- Bierbrauerei.** Hilfsbüchlein für Brauereipraktiker und Studierende von M. Kranauer. Mit 42 Abbildungen. 1898. 4 Mark.
- Bildhauerei** für den kunstliebenden Laien. Von Rudolf Maison. Mit 63 Abbildungen. 1894. 3 Mark.
- Bleicherei** s. Wäscherei u. s. w.
- Bleichsucht** s. Blutarmut.
- Blumenzucht** s. Ziergärtnerei.
- Blutarmut und Bleichsucht.** Von Dr. med. Herm. Peters. Zweite Auflage. Mit zwei Tafeln kolorierter Abbildungen. 1885. 1 Mark 50 Pf.
- Blutgefäße** s. Herz.
- Blutvergiftung** s. Infektionskrankheiten.
- Börsen- und Bankwesen.** Auf Grund der Bestimmungen des neuen Börsen- und Depotgesetzes bearbeitet von Georg Schweitzer. 1897. 2 Mark 50 Pf.
- Bossieren** s. Liebhaberkünste.
- Botanik, allgemeine.** Zweite Auflage. Vollständig neu bearbeitet von Dr. E. Dönnert. Mit 200 Abbildungen. 1897. 4 Mark.
- Botanik, landwirtschaftliche.** Von Karl Müller. Zweite Auflage, vollständig umgearbeitet von R. Herrmann. Mit 4 Tafeln und 48 Abbildungen. 1876. 2 Mark.
- Brandmalerei** s. Liebhaberkünste.
- Briefmarkenkunde und Briefmarkensammelwesen.** Von U. Suppantšitsch. Mit 1 Porträt und 7 Textabbildungen. 1895. 3 Mark.
- Bronzermalerei** s. Liebhaberkünste.
- Buchbinderei.** Von H. ns Bauer. Mit 97 Abbildungen. 1899. 4 Mark.
- Buchdruckerkunst.** Siebente Auflage. Unter der Presse.
- Buchführung, kaufmännische.** Von Oskar Klemich. Fünfte, durchgesehene Auflage. Mit 7 Abbildungen und 3 Wechselformularen. 1895. 2 Mark 50 Pf.
- Buchführung, landwirtschaftliche.** Von Prof. Dr. R. Birnbaum. 1879. 2 Mark.
- Bürgerliches Gesetzbuch** s. Gesetzbuch.
- Chemie.** Von Prof. Dr. F. Hirtzel. Achte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 32 Abbildungen. 1901. 5 Mark.
- Chemikalienkunde.** Eine kurze Beschreibung der wichtigsten Chemikalien des Handels. Von Dr. G. Heppel. 1880. 2 Mark.
- Cholera** s. Infektionskrankheiten.
- Chronologie.** Mit Beschreibung von 33 Kalendern verschiedener Völker und Zeiten von Dr. Adolf Drechsler. Dritte, verbesserte und sehr vermehrte Auflage. 1881. 1 Mark 50 Pf.
- Citatenlexikon.** Sammlung von Zitaten, Sprichwörtern, sprichwörtlichen Redensarten und Sentenzen von Daniel Sanders. Mit dem Bildnis des Verfassers. 1899. Einfach gebunden 6 Mark, in Geschenkeinband 7 Mark.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Correspondance commerciale** par J. Forest. D'après l'ouvrage de même nom en langue allemande par C. F. Findeisen. 1895. 3 Mark 50 Pf.
- Dampfkessel, Dampfmaschinen und andere Wärmemotoren.** Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Praktiker, Techniker und Industrielle von Ch. Schwartz. Siebente, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 285 Abbildungen und 12 Tafeln. 1901. 5 Mark.
- Dampfmaschinen** s. Dampfkessel.
- Darmerkrankungen** s. Magen u. s. w.
- Darwinismus.** Von Dr. Otto Zacharias. Mit dem Porträt Darwins, 30 Abbildungen und 1 Tafel. 1892. 2 Mark 50 Pf.
- Defttermalerei** s. Liebhaberkünste.
- Differential- und Integralrechnung.** Von Franz Bendt. Mit 39 Figuren. 1896. 3 Mark.
- Diphtherie** s. Infektionskrankheiten.
- Dogmatik.** Von Prof. Dr. Georg Runze. 1898. 4 Mark.
- Drainierung und Entwässerung des Bodens.** Von Dr. William Löbe. Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 92 Abbildungen. 1881. 2 Mark.
- Dramaturgie.** Von Robert Prölss. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1899. 4 Mark.
- Drogenkunde.** Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. M. Pietsch und H. Fuchs. 1900. 3 Mark.
- Dysenterie** s. Infektionskrankheiten.
- Einjährig-Freiwillige.** Der Weg zum Einjährig-Freiwilligen und zum Offizier des Beurlaubtenstandes in Armee und Marine. Von Obersleutnant z. D. Moritz Exner. Zweite Auflage. 1897. 2 Mark.
- Eissegeln und Eisspiele** s. Wintersport.
- Elektrochemie.** Von Dr. Walther Löb. Mit 43 Abbildungen. 1897. 3 Mark.
- Elektrotechnik.** Ein Lehrbuch für Praktiker, Chemiker und Industrielle von Ch. Schwartz. Siebente, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 286 Abbildungen. 1901. 5 Mark.
- Entwässerung** s. Drainierung.
- Ethik.** Von Friedrich Kirchner. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. 1898. 3 Mark.
- Fahrkunst.** Gründliche Unterweisung für Equipagenbesitzer und Kutscher über rationelle Behandlung und Dressur des Wagenpferdes, Anspannung und Fahren. Von Friedrich Hamelmann. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 21 Abbildungen. 1885. 4 Mark 50 Pf.
- Familienhäuser für Stadt und Land** als Fortsetzung von „Villen und kleine Familienhäuser“. Von G. Aster. Mit 110 Abbildungen von Wohngebäuden nebst dazugehörigen Grundrissen und 6 in den Text gedruckten Figuren. 1898. 5 Mark.
- s. auch Villen.
- Farbenlehre.** Von Ernst Berger. Mit 40 Abbildungen und 8 Farbenscheiben. 1898. 4 Mark 50 Pf.
- Färberei und Zeugdruck.** Von Dr. Hermann Grothe. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Mit 78 Abbildungen. 1885. 2 Mark 50 Pf.
- Farbwarenkunde.** Von Dr. G. Heppel. 1881. 2 Mark.
- Feldmesskunst.** Von Dr. E. Pietsch. Sechste Auflage. Mit 75 in den Text gedruckten Abbildungen. 1897. 1 Mark 80 Pf.
- Feuerlösch- und Feuerwehrewesen.** Von Rudolf Fried. Mit 217 Abbildungen. 1899. 4 Mark 50 Pf.
- Feuerwerkerei** s. Luftfeuerwerkerei.
- Fieber** s. Infektionskrankheiten.

- Finanzwissenschaft.** Von Alois Bischof. Sechste, verbesserte Auflage. 1898. 2 Mark.
- Fischzucht, künstliche, und Teichwirtschaft.** Wirtschaftslehre der zahmen Fischerei von E. H. Schroeder. Mit 52 Abbildungen. 1889. 2 Mark 50 Pf.
- Flachsban und Flachsbereitung.** Von K. Sonntag. Mit 12 Abbildungen. 1872. 1 Mark 50 Pf.
- Flecktyphus s. Infektionskrankheiten.**
- Flöte und Flötenspiel.** Ein Lehrbuch für Flötenbläser von Maximilian Schwedler. Mit 22 Abbildungen und vielen Notenbeispielen. 1897. 2 Mark 50 Pf.
- Forstbotanik.** Von F. Fischbach. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 79 Abbildungen. 1894. 2 Mark 50 Pf.
- Frau, das Buch der jungen.** Von Dr. med. H. Burckhardt. Fünfte, verbesserte Auflage. 1899. 2 Mark 50 Pf.
- Frauenkrankheiten, ihre Entstehung und Verhütung.** Von Dr. med. Wilhelm Huber. Vierte Auflage. Mit 40 Abbildungen 1895. 4 Mark.
- Freimaurerei.** Von Dr. Willem Smitt. Zweite, verbesserte Auflage. 1899. 2 Mark.
- Fuss s. Hand.**
- Galvanoplastik und Galvanostegie.** Ein Handbuch für das Selbststudium und den Gebrauch in der Werkstatt von G. Seelhorst. Dritte, durchgesehene und vermehrte Auflage von Dr. G. Langbein. Mit 43 Abbildungen. 1888. 2 Mark.
- Gartenbau s. Nutz-, Zier-, Zimmergärtnerei, Rosenzucht und Obstverwertung.**
- Gebärdensprache s. Mimik.**
- Gedächtniskunst oder Mnemotechnik.** Von Hermann Rothe. Achte, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Dr. G. Pietsch. 1897. 1 Mark 50 Pf.
- Geflügelzucht.** Ein Merkbüchlein für Liebhaber, Züchter und Aussteller schönen Rassegelügel von Bruno Dürigen. Mit 40 Abbildungen und 7 Tafeln. 1890. 4 Mark.
- Geisteskrankheiten.** Geschildert für gebildete Laien von Dr. med. Theobald Güntz. 1890. 2 Mark 50 Pf.
- Geldschrankbau s. Schlosserei I.**
- Gemäldeskunde.** Von Dr. Ch. v. Frimmel. Mit 28 Abbildungen. 1894. 3 Mark 50 Pf.
- Gemüsebau s. Nutzgärtnerei.**
- Genickstarre s. Infektionskrankheiten.**
- Geographie.** Von Karl Arenz. Fünfte Auflage, gänzlich umgearbeitet von Prof. Dr. Fr. Traumüller und Dr. O. Hahn. Mit 69 Abbildungen. 1899. 3 Mark 50 Pf.
- Geographie, mathematische.** Zweite Auflage, umgearbeitet und verbessert von Dr. Hermann J. Klein. Mit 113 Abbildungen. 1894. 2 Mark 50 Pf.
- Geographische Verbreitung der Tiere s. Tiere u. s. w.**
- Geologie.** Von Dr. Hippolyt Haas. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 157 Abbildungen und 1 Tafel. 1898. 3 Mark.
- Geometrie, analytische.** Von Dr. Max Friedrich. Zweite Auflage, durchgesehen und verbessert von Ernst Riedel. Mit 56 Abbildungen. 1900. 3 Mark.
- Geometrie, ebene und räumliche.** Von Prof. Dr. K. E. d. Zeitzsche. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 223 Abbildungen und 2 Tabellen. 1892. 3 Mark.
- Gesangskunst.** Von F. Sieber. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit vielen Notenbeispielen. 1894. 2 Mark 50 Pf.
- Geschichte, allgemeine, s. Weltgeschichte.**
- Geschichte, deutsche.** Von Wilhelm Rentzler. 1879. 2 Mark 50 Pf.
- Gesetzbuch, Bürgerliches, nebst Einführungsgesetz.** Textausgabe mit Sachregister. 1890. 2 Mark 50 Pf.
- Gesetzgebung des Deutschen Reiches s. Reich, das Deutsche.**

Webers Illustrierte Katechismen.

- Gesundheitslehre**, naturgemässe, auf physiologischer Grundlage. Siebzehn Vorträge von Dr. Fr. Scholz. Mit 7 Abbildungen. 1884. 3 Mark 50 Pf.
- Gewerbeordnung für das Deutsche Reich**. Textausgabe mit Sachregister. 1901. 1 Mark 20 Pf.
- Gicht und Rheumatismus**. Von Dr. med. Arnold Pagenstecher. Dritte, umgearbeitete Auflage. Mit 12 Abbildungen. 1889. 2 Mark.
- Girowesen**. Von Karl Berger. Mit 21 Formularen. 1881. 2 Mark.
- Glasmalerei** s. Porzellanmalerei und Liebhaberkünste.
- Glasradieren** s. Liebhaberkünste.
- Gobelinmalerei** s. Liebhaberkünste.
- Gravieren** s. Liebhaberkünste.
- Haare** s. Haut.
- Hand und Fuss**. Ihre Pflege, ihre Krankheiten und deren Verhütung nebst Heilung von Dr. med. Hibu. Mit 30 Abbildungen. 1895. 2 Mark 50 Pf.
- Handelsgesetzbuch für das Deutsche Reich** nebst Einführungsgesetz. Textausgabe mit Sachregister. 1897. 2 Mark.
- Handelsmarine, deutsche**. Von R. Dittmer. Mit 66 Abbildungen. 1892. 3 Mark 50 Pf.
- Handelsrecht, deutsches**, nach dem Allgemeinen Deutschen Handelsgesetzbuche von Robert Fischer. Dritte, umgearbeitete Auflage. 1885. 1 Mark 50 Pf.
- Handelswissenschaft**. Von K. Arenz. Sechste, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Gust. Rothbaum und Ed. Deimel. 1890. 2 Mark.
- Haut, Haare, Nägel**, ihre Pflege, ihre Krankheiten und deren Heilung nebst einem Anhang über Kosmetik von Dr. med. Schultz. Vierte Aufl., neu bearbeitet von Dr. med. Uollmer. Mit 42 Abbild. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Heerwesen, deutsches**. Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Moritz Exner. Mit 7 Abbildungen. 1890. 3 Mark.
- Heilgymnastik**. Von Dr. med. H. A. Ramdohr. Mit 115 Abbildungen. 1893. 3 Mark 50 Pf.
- Heizung, Beleuchtung und Ventilation**. Von Ch. Schwartz. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 209 Abbildungen. 1897. 4 Mark.
- Heraldik**. Grundzüge der Wappenkunde von D. Ed. Freih. v. Sacken. Sechste Auflage, neu bearbeitet von Moriz v. Weittenhiller. Mit 238 Abbildungen. 1890. 2 Mark.
- Herz, Blut- und Lymphgefässe**. Von Dr. med. Paul Niemeyer. Zweite, völlig umgearbeitete Auflage. Mit 40 Abbildungen. 1890. 3 Mark.
- Hiebtechschule, deutsche, für Korb- und Glockenrapier**. Eine kurze Anweisung zur Erlernung des an unseren deutschen Hochschulen gebräuchlichen Hiebtechens. Herausgegeben vom Verein deutscher Universitätsfechtmeister. Zweite Auflage. Mit 64 Abbildungen. 1901. 1 Mark 50 Pf.
- Holzindustrie, Technischer Ratgeber auf dem Gebiete der**. Von Rudolf Stübling. Unter der Presse.
- Holzmalerei, -schlägerei** s. Liebhaberkünste.
- Hornschlägerei** s. Liebhaberkünste.
- Hufbeschlag**. Zum Selbstunterricht für jedermann. Von C. Th. Walther. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 67 Abbildungen. 1889. 1 Mark 50 Pf.
- Hunderassen**. Von Franz Krichler. Mit 42 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Hüttenkunde, allgem.** Von Dr. E. F. Dürre. Mit 209 Abbild. 1877. 4 Mark 50 Pf.
- Infektionskrankheiten**. Von Dr. med. H. Dippe. 1890. 3 Mark.
- Influenza** s. Infektionskrankheiten.
- Intarsiaschnitt** s. Liebhaberkünste.
- Integralrechnung** s. Differential- und Integralrechnung.
- Invalidenversicherung**. Von Alfred Wengler. 1900. 2 Mark.
- Jagdkunde**. — Katechismus für Jäger und Jagdfreunde von Franz Krichler. Mit 33 Abbildungen. 1891. 2 Mark 50 Pf.

Verlag von J. J. Weber in Leipzig.

- Kalenderkunde.** Belehrungen über Zeitrechnung, Kalenderwesen und Feste. Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. Bruno Peter. 1901. 2 Mark.
- Kaltes Fieber** s. Infektionskrankheiten.
- Kehlkopf, der, im gesunden und erkrankten Zustande.** Von Dr. med. E. L. Merkel. Zweite Auflage, bearbeitet von Sanitätsrat Dr. med. O. Heinze. Mit 33 Abbildungen. 1890. 3 Mark 50 Pf.
- Kellerwirtschaft** s. Weinbau.
- Keramik, Geschichte der.** Von Friedrich Jaenicke. Mit Titelbild und 416 in den Text gedruckten Abbildungen. 1900. 10 Mark.
- Kerbschnitt** s. Liebhaberkünste.
- Keuchhusten** s. Infektionskrankheiten.
- Kind, das, und seine Pflege.** Von Dr. med. L. Fürst. Fünfte, umgearbeitete und bereicherte Auflage. Mit 129 Abbildungen. 1897. 4 Mark 50 Pf., in Geschenkeinband 5 Mark.
- Kindergarten, Einführung in die Theorie und Praxis des.** Von Eleonore Heerwart. Mit 37 Abbildungen. 1901. 2 Mark 50 Pf.
- Kirchengeschichte.** Von Friedr. Kirchner. 1880. 2 Mark 50 Pf.
- Klavierspiel.** Von Fr. Caylor. Deutsche Ausgabe von Math. Stegmayer. Zweite, verbesserte Auflage. Mit vielen Notenbeispielen. 1893. 2 Mark.
- Klavierunterricht.** Studien, Erfahrungen und Ratschläge von L. Köhler. Fünfte Auflage. 1880. 5 Mark.
- Knabenhandarbeit.** Ein Handbuch des erziehlchen Unterrichts von Dr. Woldemar Götz. Mit 69 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Kompositionslehre.** Von J. C. Lobe. Sechste Auflage. Mit vielen Musikbeispielen. 1895. 2 Mark.
- Korkarbeit** s. Liebhaberkünste.
- Korrespondenz, kaufmännische,** in deutscher Sprache. Von C. F. Findeisen. Fünfte, vermehrte Auflage, zum dritten Male bearbeitet von Franz Hahn. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- in französischer Sprache s. Correspondance commerciale.
- Kostümkunde.** Von Wlfg. Quincke. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 459 Kostümfiguren in 152 Abbildungen. 1890. 4 Mark 50 Pf.
- Krankpflege im Hause.** Von Dr. med. Paul Wagner. Mit 71 Abbildungen. 1890. 4 Mark.
- Krankenversicherung.** Von Alfred Wengler. 1898. 2 Mark.
- Kriegsmarine, deutsche.** Von R. Dittmer. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit Titelbild und 174 Abbildungen. 1899. 4 Mark.
- Krupp** s. Infektionskrankheiten.
- Kulturgeschichte** von J. J. Honegger. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1889. 2 Mark.
- Kunstgeschichte.** Von Bruno Bucher. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit 276 Abbildungen. 1899. 4 Mark.
- Lederschnitt** s. Liebhaberkünste.
- Liebhaberkünste.** Von Wanda Friedrich. Mit 250 Abbild. 1896. 2 Mark 50 Pf.
- Litteraturgeschichte, allgemeine.** Von Dr. Ad. Stern. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1892. 3 Mark.
- Litteraturgeschichte, deutsche.** Von Dr. Paul Möbius. Siebente, verbesserte Auflage von Dr. Gotthold Klee. 1896. 2 Mark.
- Logarithmen.** Von Prof. Max Meyer. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 3 Tafeln und 7 in den Text gedruckten Abbildungen. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Logik.** Von Friedr. Kirchner. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 30 Abbildungen. 1900. 3 Mark.
- Lunge.** Ihre Pflege und Behandlung im gesunden und kranken Zustande. Von Dr. med. Paul Niemeyer. Neunte, umgearbeitete Auflage. Mit 41 Abbildungen. 1900. 3 Mark.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Lungenentzündung** s. Infektionskrankheiten.
- Lungenschwindsucht** s. Infektionskrankheiten.
- Luftfeuerwerkerei.** Kurzer Lehrgang für die gründliche Ausbildung in allen Theilen der Pyrotechnik von E. H. von Nida. Mit 124 Abbildungen. 1883. 2 Mark.
- Lymphgefäße** s. Herz.
- Magen und Darm, die Erkrankungen des.** Für den Laien gemeinverständlich dargestellt von Dr. med. E. v. Sohlern. Mit 2 Abbildungen und 1 Tafel. 1895. 3 Mark 50 Pf.
- Malaria** s. Infektionskrankheiten.
- Malerei.** Von Karl Raupp. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 50 Abbildungen und 4 Tafeln. 1898. 3 Mark.
- s. auch Liebhaberkünste, Porzellan- und Glasmalerei.
- Mandelentzündung** s. Infektionskrankheiten.
- Marine** s. Handels- bez. Kriegsmarine.
- Marktscheidkunst.** Von O. Brathuhn. Mit 174 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Masern** s. Infektionskrankheiten.
- Massage und verwandte Heilmethoden.** Von Dr. med. E. Preller. Mit 78 Abbildungen. 1889. 3 Mark 50 Pf.
- Mechanik.** Von Ph. Huber. Sechste Auflage, den Fortschritten der Technik entsprechend neu bearbeitet von Walther Lange. Mit 190 Abbildungen. 1897. 3 Mark 50 Pf.
- Meereskunde, allgemeine.** Von Johannes Walther. Mit 72 Abbildungen und einer Karte. 1893. 5 Mark.
- Metallätzen, -schlagen, -treiben** s. Liebhaberkünste.
- Meteorologie.** Von Prof. W. J. van Bebbler. Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 63 Abbildungen. 1893. 3 Mark.
- Mikroskopie.** Von Prof. Carl Chun. Mit 97 Abbildungen. 1885. 2 Mark.
- Milchwirtschaft.** Von Dr. Eugen Werner. Mit 23 Abbildungen. 1884. 3 Mark.
- Milzbrand** s. Infektionskrankheiten.
- Mimik und Gebärdensprache.** Von Karl Skraup. Mit 60 Abbildungen. 1892. 3 Mark 50 Pf.
- Mineralbrunnen und -bäder.** Ein Handbuch für Kurgäste. Von Dr. med. E. Heinrich Risch. 1879. 4 Mark.
- Mineralogie.** Von Dr. Eugen Hussak. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 154 Abbildungen. 1896. 2 Mark 50 Pf.
- Münzkunde.** Von H. Dannenberg. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 11 Tafeln Abbildungen. 1899. 4 Mark.
- Mumps** s. Infektionskrankheiten.
- Musik.** Von J. E. Lobe. Siebenundzwanzigste Auflage. 1900. 1 Mark 50 Pf.
- Musikgeschichte.** Von R. Musiol. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1888. Mit 15 Abbildungen und 34 Notenbeispielen. 2 Mark 50 Pf.
- Musikinstrumente.** Von Richard Hofmann. Fünfte, vollständig neubearbeitete Auflage. Mit 189 Abbildungen. 1890. 4 Mark.
- Musterschutz** s. Patentwesen.
- Mythologie.** Von Dr. E. Kroker. Mit 73 Abbildungen. 1891. 4 Mark.
- Nägel** s. Haut.
- Nagelarbeit** s. Liebhaberkünste.
- Naturlehre.** Erklärung der wichtigsten physikalischen, meteorologischen und chemischen Erscheinungen des täglichen Lebens von Dr. E. E. Brewer. Vierte, umgearbeitete Auflage. Mit 53 Abbildungen. 1893. 3 Mark.
- Nervosität.** Von Dr. med. Paul Möbius. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1885. 2 Mark 50 Pf.
- Nivellierkunst.** Von Prof. Dr. E. Pietsch. Fünfte, umgearbeitete Auflage. Mit 61 Abbildungen. 1900. 2 Mark.

- Münzmatik** s. Münzkunde.
- Nutzgärtnerei.** Grundzüge des Gemüse- und Obstbaues von Hermann Jäger. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage, nach den neuesten Erfahrungen und Fortschritten umgearbeitet von J. Wesselhöft. Mit 63 Abbildungen. 1893. 2 Mark 50 Pf.
- Obstbau** s. Nutzgärtnerei.
- Obstverwertung.** Anleitung zur Behandlung und Aufbewahrung des frischen Obstes, zum Dörren, Einkochen und Einmachen, sowie zur Wein-, Likör-, Branntwein- und Essigbereitung aus den verschiedensten Obst- und Beerenarten von Johannes Wesselhöft. Mit 45 Abbildungen. 1897. 3 Mark.
- Ohr.** Von Dr. med. Richard Hagen. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 45 Abbildungen. 1883. 2 Mark 50 Pf.
- Orden** s. Ritter- und Verdienstorden.
- Orgel.** Erklärung ihrer Struktur, besonders in Beziehung auf technische Behandlung beim Spiel von E. F. Richter. Vierte, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Hans Menzel. Mit 25 Abbildungen. 1890. 3 Mark.
- Ornamentik.** Leitfaden über die Geschichte, Entwicklung und die charakteristischen Formen der Verzierungsstile aller Zeiten von F. Kanitz. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit 131 Abbildungen. 1896. 2 Mark.
- Pädagogik.** Von Friedrich Kirchner. 1890. 2 Mark.
- Pädagogik, Geschichte der.** Von Friedrich Kirchner. 1899. 3 Mark.
- Paläographie** s. Urkundenlehre.
- Paläontologie** s. Versteinerungskunde.
- Patentwesen, Muster- und Warenzeichenschutz** von Otto Sack. Mit 3 Abbildungen. 1897. 2 Mark 50 Pf.
- Perspektive, angewandte.** Nebst Erläuterungen über Schattenkonstruktion und Spiegelbilder von M. Kleiber. Dritte, durchgesehene Auflage. Mit 145 in den Text gedruckten und 7 Tafeln Abbildungen. 1900. 3 Mark.
- Petrefaktenkunde** s. Versteinerungskunde.
- Petrographie.** Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung und Bildungsweise der Gesteine von Dr. J. Blaas. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 86 Abbildungen. 1898. 3 Mark.
- Pflanzen, die leuchtenden, s. Tiere und Pflanzen u. s. w.**
- Pflanzenmorphologie, vergleichende.** Von Dr. E. Dennert. Mit über 600 Einzelbildern in 500 Figuren. 1894. 5 Mark.
- Philosophie.** Von J. H. v. Kirchmann. Vierte, durchgesehene Aufl. 1897. 3 Mark.
- Philosophie, Geschichte der,** von Chales bis zur Gegenwart. Von Lic. Dr. Fr. Kirchner. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1896. 4 Mark.
- Photographie.** Anleitung zur Erzeugung photographischer Bilder von Dr. J. Schnauss. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit 40 Abbildungen. 1895. 2 Mark 50 Pf.
- Phrenologie.** Von Dr. G. Schewe. Achte Auflage. Mit Titelbild und 18 Abbildungen. 1896. 2 Mark.
- Physik.** Von Dr. Kollert. Fünfte, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 273 Abbildungen. 1895. 4 Mark 50 Pf.
- Physik, Geschichte der.** Von Dr. E. Gerland. Mit 72 Abbild. 1894. 4 Mark.
- Physiologie des Menschen,** als Grundlage einer naturgemässen Gesundheitslehre. Von Dr. med. Friedrich Scholz. Mit 58 Abbildungen. 1883. 3 Mark.
- Planetographie.** Von Dr. O. Lohse. Mit 15 Abbildungen. 1894. 3 Mark 50 Pf.
- Planimetrie** mit einem Anhang über harmonische Teilung, Potenzlinien und das Berührungssystem des Apollonius von Ernst Riedel. Mit 190 Abbildungen. 1900. 4 Mark.
- Pocken** s. Infektionskrankheiten.
- Poetik, deutsche.** Von Dr. Minckwitz. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1899. 2 Mark 50 Pf.
- Porzellan- und Glasmalerei.** Von Robert Ulke. Mit 77 Abbild. 1894. 3 Mark

Webers Illustrierte Katechismen.

- Projektionslehre.** Mit einem Anhange, enthaltend die Elemente der Perspektive. Von Julius Hoch. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 121 Abbildungen. 1898. 2 Mark.
- Psychologie.** Von Fr. Kirchner. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1896. 3 Mark.
- Punzieren s. Liebhaberkünste.**
- Pyrotechnik s. Lustfeuerwerkerei.**
- Rachenbräune s. Infektionskrankheiten.**
- Radfahrport.** Von Dr. Karl Biesendahl. Mit 1 Titelbild und 104 Abbildungen. 1897. 3 Mark.
- Raumberechnung.** Anleitung zur Grössenbestimmung von Flächen und Körpern jeder Art von Dr. E. Pietsch. Vierte, verbesserte Auflage. Mit 55 Abbildungen. 1898. 1 Mark 80 Pf.
- Rebenkultur s. Weinbau.**
- Rechenkunst s. Arithmetik.**
- Rechtschreibung, neue deutsche.** Von Dr. G. H. Saalfeld. 1895. 3 Mark 50 Pf.
- Redekunst.** Anleitung zum mündlichen Vortrage von Roderich Benedix. Fünfte Auflage. 1890. 1 Mark 50 Pf.
- Registratur- und Archivkunde.** Handbuch für das Registratur- und Archivwesen bei den Reichs-, Staats-, Hof-, Kirchen-, Schul- und Gemeindebehörden, den Rechtsanwälten u. s. w., sowie bei den Staatsarchiven von Georg Holtzinger. Mit Beiträgen von Dr. Friedr. Leist. 1883. 3 Mark.
- Reich, das Deutsche.** Ein Unterrichtsbuch in den Grundsätzen des deutschen Staatsrechts, der Verfassung und Gesetzgebung des Deutschen Reiches von Dr. Wilh. Zeller. Zweite, vielfach umgearbeitete und erweiterte Auflage. 1880. 3 Mark.
- Reinigung s. Wäscherei.**
- Reitkunst in ihrer Anwendung auf Campagne-, Militär- und Schulfreiterei.** Von Adolf Kästner. Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 71 in den Text gedruckten und 2 Tafeln Abbildungen. 1892. 6 Mark.
- Rheumatismus s. Gicht und Infektionskrankheiten.**
- Ritter- und Verdienstorden aller Kulturstaaen der Welt innerhalb des 19. Jahrhunderts.** Auf Grund amtlicher und anderer zuverlässiger Quellen zusammengestellt von Maximilian Gritzner. Mit 760 Abbildungen. 1893. 9 Mark, in Pergamenteinband 12 Mark.
- Rose s. Infektionskrankheiten.**
- Rosenzucht.** Vollständige Anleitung über Zucht, Behandlung und Verwendung der Rosen im Lande und in Töpfen von Hermann Jäger. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von P. Lambert. Mit 70 Abbildungen. 1893. 2 Mark 50 Pf.
- Röteln s. Infektionskrankheiten.**
- Rotlauf s. Infektionskrankheiten.**
- Rötze s. Infektionskrankheiten.**
- Rückfallfieber s. Infektionskrankheiten.**
- Ruder- und Segelsport.** Von Otto Gusti. Mit 66 Abbildungen und einer Karte. 1898. 4 Mark.
- Ruhr s. Infektionskrankheiten.**
- Säugetiere, Vorfahren der in Europa.** Von Albert Gaudry. Aus dem Französischen übersetzt von William Marshall. Mit 40 Abbildungen. 1891. 3 Mark.
- Schachspielkunst.** Von K. J. S. Portius. Elfte Auflage. 1895. 2 Mark.
- Scharlach s. Infektionskrankheiten.**
- Schlitten-, Schlittschuh- und Schneeschuhport s. Wintersport.**
- Schlosserei.** Von Julius Hoch. Erster Teil (Beschläge, Schlosskonstruktionen und Geldschrankbau). Mit 256 Abbildungen. 1899. 6 Mark.
 — Zweiter Teil (Bauschlosserei). Mit 288 Abbildungen. 1899. 6 Mark.
 — Dritter Teil (Kunstschlosserei und Verschönerungsarbeiten des Eisens). Mit 201 Abbildungen. 1901. 4 Mark 50 Pf.

- Schnitzerei** s. Liebhaberkünste.
- Schnupfen** s. Infektionskrankheiten.
- Schreibunterricht.** Dritte Auflage, neu bearbeitet von Georg Funk. Mit 82 Figuren. 1893. 1 Mark 50 Pf.
- Schwimmkunst.** Von Martin Schwägerl. Zweite Auflage. Mit III Abbildungen. 1897. 2 Mark.
- Schwindsucht** s. Infektionskrankheiten.
- Segelsport** s. Ruder- und Segelsport.
- Sinne und Sinnesorgane der niederen Tiere.** Von E. Jourdan. Aus dem Französischen übersetzt von William Marshall. Mit 48 Abbildungen. 1891. 4 Mark.
- Sittenlehre** s. Ethik.
- Skrofulose** s. Infektionskrankheiten.
- Sozialismus, moderner.** Von Max Haushofer. 1896. 3 Mark.
- Sphragistik** s. Urkundenlehre.
- Spinnerei, Weberei und Appretur.** Lehre von der mechanischen Verarbeitung der Gespinnstfasern. Vierte Auflage. Unter der Presse.
- Spitzpocken** s. Infektionskrankheiten.
- Sprache und Sprachfehler des Kindes.** Gesundheitslehre der Sprache für Eltern, Erzieher und Ärzte. Von Dr. med. Hermann Gutzmann. Mit 22 Abbildungen. 1894. 3 Mark 50 Pf.
- Sprachlehre, deutsche.** Von Dr. Konrad Michelsen. Vierte Auflage, herausgegeben von Friedrich Hedderich. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Sprichwörter** s. Zitatelexikon.
- Staatsrecht** s. Reich, das Deutsche.
- Starrkrampf** s. Infektionskrankheiten.
- Statik.** Mit gesonderter Berücksichtigung der zeichnerischen und rechnerischen Methoden von Walther Lange. Mit 284 Abbildungen. 1897. 4 Mark.
- Steinätzen, -mosaik** s. Liebhaberkünste.
- Stenographie.** Ein Leitfaden für Lehrer und Lernende der Stenographie im allgemeinen und des Systems von Gabelsberger im besonderen von Prof. H. Krieg. Dritte, vermehrte Auflage. 1900. 3 Mark.
- Stereometrie.** Mit einem Anhang über Kegelschnitte sowie über Maxima und Minima, begonnen von Richard Schurig, vollendet und einheitlich bearbeitet von Ernst Riedel. Mit 159 Abbildungen. 1898. 3 Mark 50 Pf.
- Stilarten** s. Baustile.
- Stilistik.** Eine Anweisung zur Ausarbeitung schriftlicher Aufsätze von Dr. Konrad Michelsen. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage, herausgegeben von Friedrich Hedderich. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Stimme, Gymnastik der,** gestützt auf physiologische Gesetze. Eine Anweisung zum Selbstunterricht in der Übung und dem richtigen Gebrauche der Sprach- und Gesangsorgane. Von Oskar Guttman. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 24 Abbildungen. 1890. 5 Mark.
- Stosstechtschule, deutsche, nach Kreusslerschen Grundsätzen.** Zusammengestellt und herausgegeben vom Verein deutscher Fechtmeister. Mit 42 Abbildungen. 1892. 1 Mark 50 Pf.
- Strahlenpilzkrankheit** s. Infektionskrankheiten.
- Tanzkunst.** Ein Leitfaden für Lehrer und Lernende nebst einem Anhang über Choreographie von Bernhard Klemm. Siebente Auflage. Mit 83 Abbildungen und vielen musikalisch-rhythmischen Beispielen. 1901. 3 Mark.
- Technologie, mechanische.** Von A. v. Thering. Mit 163 Abbild. 1888. 4 Mark.
- Teichwirtschaft** s. Fischzucht.
- Telegraphie, elektrische.** Von Prof. Dr. K. Ed. Zetzsch. Sechste, völlig umgearbeitete Auflage. Mit 315 Abbildungen. 1882. 4 Mark.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Tiere, geographische Verbreitung der.** Von E. L. Crouessart. Aus dem Französischen übersetzt von William Marshall. Mit 2 Karten. 1892. 4 Mark.
- Tiere und Pflanzen, die leuchtenden.** Von Henri Gadeau de Kerville. Aus dem Französischen übersetzt von William Marshall. Mit 28 Abbildungen. 1893. 3 Mark.
- Tierzucht, landwirtschaftliche.** Von Dr. Eugen Werner. Mit 20 Abbildungen. 1880. 2 Mark 50 Pf.
- Tollwut** s. Infektionskrankheiten.
- Ton, der gute, und die feine Sitte.** Von Eufemia v. Adlerfeld geb. Gräfin Ballestrem. Dritte Auflage. 1899. 2 Mark.
- Trichinenkrankheit** s. Infektionskrankheiten.
- Trichinenschau.** Von F. W. Ruffert. Dritte, verbesserte Auflage. 52 Abbildungen. 1895. 1 Mark 80 Pf.
- Trigonometrie.** Von Franz Bendt. Dritte, erweiterte Auflage. Mit 42 Figuren. 1901. 2 Mark.
- Tuberkulose** s. Infektionskrankheiten.
- Turnkunst.** Von Dr. M. Kloss. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 100 Abbildungen. 1887. 3 Mark.
- Uhrmacherkunst.** Von F. W. Ruffert. Dritte, vollständig neu bearbeitete Auflage. Mit 229 Abbildungen und 7 Tabellen. 1885. 4 Mark.
- Unfallversicherung.** Von Alfred Wengler. 1898. 2 Mark.
- Uniformkunde.** Von Richard Knötel. Mit über 1000 Einzelfiguren auf 100 Tafeln, gezeichnet vom Verfasser. 1896. 6 Mark.
- Unterleibsbrüche.** Von Dr. med. Fr. Ravoith. Zweite Auflage. Mit 28 Abbildungen. 1880. 2 Mark 50 Pf.
- Unterleibstypus** s. Infektionskrankheiten.
- Urkundenlehre.** Diplomatik, Paläographie, Chronologie und Spragistik von Dr. Fr. Leist. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 6 Tafeln Abbildungen. 1893. 4 Mark.
- Ventilation** s. Heizung.
- Verfassung des Deutschen Reiches** s. Reich, das Deutsche.
- Versicherungswesen.** Von Oskar Lemcke. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1888. 2 Mark 40 Pf.
- Verskunst, deutsche.** Von Dr. Roderich Benedix. Dritte, durchgesehene und verbesserte Auflage. 1894. 1 Mark 50 Pf.
- Versteinerungskunde** (Petrefaktenkunde, Paläontologie). Von Hippolyt Haas. Mit 178 Abbildungen. 1887. 3 Mark.
- Villen und kleine Familienhäuser.** Von Georg Aster. Mit 112 Abbildungen von Wohngebäuden nebst dazugehörigen Grundrissen und 23 in den Text gedruckten Figuren. Siebente Auflage. 1899. 5 Mark.
- (Fortsetzung dazu s. Familienhäuser für Stadt und Land.)
- Violine und Violinspiel.** Von Reinhold Jockisch. Mit 19 Abbildungen und zahlreichen Notenbeispielen. 1900. 2 Mark 50 Pf.
- Vögel, der Bau der.** Von William Marshall. Mit 229 Abbildungen. 1895. 7 Mark 50 Pf.
- Völkerrunde.** Von Dr. Heinrich Schurtz. Mit 67 Abbildungen. 1893. 4 Mark.
- Völkerecht.** Zweite Auflage. Unter der Presse.
- Volkswirtschaftslehre.** Von Hugo Schöber. Fünfte, durchgesehene und vermehrte Auflage von Dr. Ed. O. Schulze. 1896. 4 Mark.
- Vortrag, mündlicher, s. Redekunst.**
- Wappenkunde** s. Heraldik.
- Warenkunde.** Von E. Schick. Sechste Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. M. Pietsch. 1899. 3 Mark 50 Pf.

Verlag von J. J. Weber in Leipzig.

Warenzeichenschutz s. Patentwesen.

Wärmemotoren s. Dampfkessel.

Wäscherei, Reinigung und Bleicherei. Von Dr. Herm. Grothe. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 41 Abbildungen. 1884. 2 Mark.

Wasserkur und ihre Anwendungsweise. Von Dr. med. E. Preller. Mit 38 Abbildungen. 1891. 3 Mark 50 Pf.

Wechselfieber s. Infektionskrankheiten.

Weberei s. Spinnerei.

Wechselrecht, allgemeines deutsches. Mit besonderer Berücksichtigung der Abweichungen und Zusätze der österreichischen und ungarischen Wechselordnung und des eidgenössischen Wechsel- und Checkgesetzes. Von Karl Arenz. Dritte, ganz umgearbeitete und vermehrte Auflage. 1884. 2 Mark.

Weinbau, Rebenkultur und Weinbereitung. Von Fr. Jak. Dochnahl. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit einem Anhang: Die Kellerwirtschaft. Von H. v. Babo. Mit 55 Abbildungen. 1896. 2 Mark 50 Pf.

Weltgeschichte, allgemeine. Von Dr. Theodor Flathe. Dritte Auflage. Mit 6 Stammtafeln und einer tabellarischen Uebersicht. 1899. 3 Mark 50 Pf.

Windpocken s. Infektionskrankheiten.

Wintersport. Von Max Schneider. Mit 140 Abbildungen. 1894. 3 Mark.

Wörterbuch, deutsches. Wörterbuch der deutschen Schrift- und Umgangssprache sowie der wichtigsten Fremdwörter. Von Dr. J. H. Kaltschmidt, neu bearbeitet und vielfach ergänzt von Dr. Georg Lehnert. 1900. 7 Mark 50 Pf.

Zähne. Von Dr. med. H. Klencke. Zweite, durchgesehene und vermehrte Auflage. Mit 38 Abbildungen. 1879. 2 Mark 50 Pf.

Zeugdruck s. Färberei.

Ziegenpeter s. Infektionskrankheiten.

Ziergärtnerei. Belehrung über Anlage, Ausschmückung und Unterhaltung der Gärten, sowie über Blumenzucht von Herm. Jäger. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 76 Abbildungen. 1889. 2 Mark 50 Pf.

Zimmergärtnerei. Von M. Lebl. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 89 Abbildungen. 1901. 3 Mark.

Zoologie. Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Professor Dr. William Marshall. Mit 297 Abbildungen. 1901. 7 Mark 50 Pf.

Verzeichnisse mit ausführlicher Inhaltsangabe jedes einzelnen Bandes nebst Schlagwortregister stehen auf Wunsch kostenfrei zur Verfügung.

Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber in Leipzig

Reudnitzerstrasse 1-7.

(April 1901.)

Druck von J. J. Weber in Leipzig.

in Leipzig.

Von K. Krause. Zweite, verbesserte Auflage. 1884. 2 Bde.
Verlag v. C. Neuman, Neudamm. 3 Mark 50 Pf.

Von K. Krause. Zweite, verbesserte Auflage. 1884. 2 Bde.
Verlag v. C. Neuman, Neudamm. 3 Mark 50 Pf.

Von K. Krause. Zweite, verbesserte Auflage. 1884. 2 Bde.
Verlag v. C. Neuman, Neudamm. 3 Mark 50 Pf.

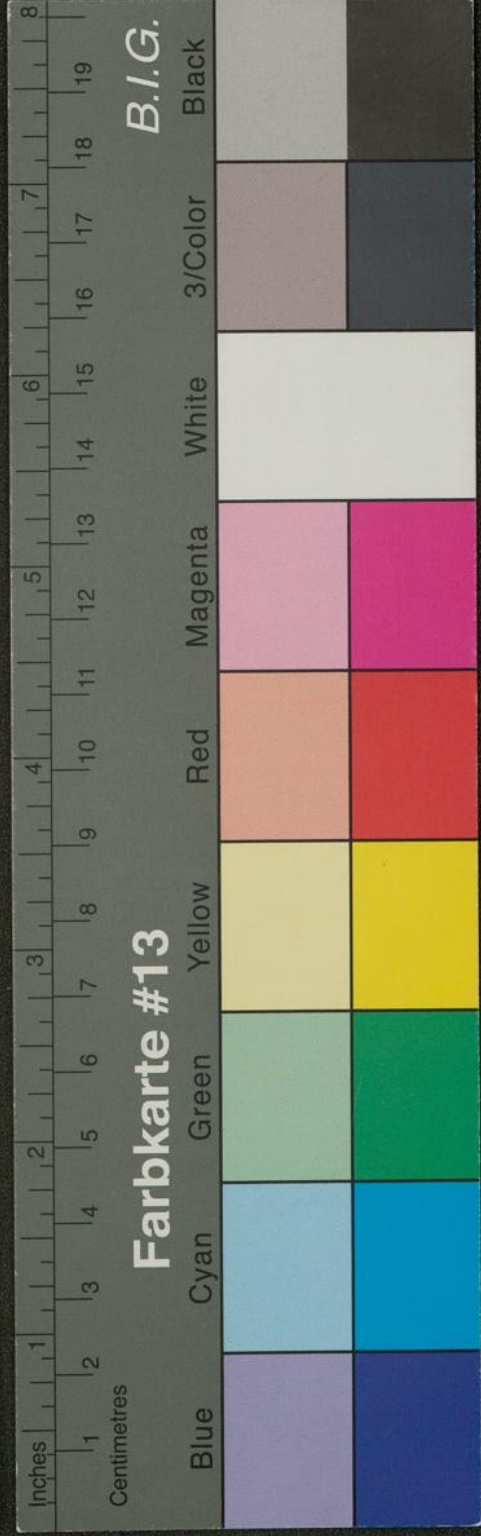
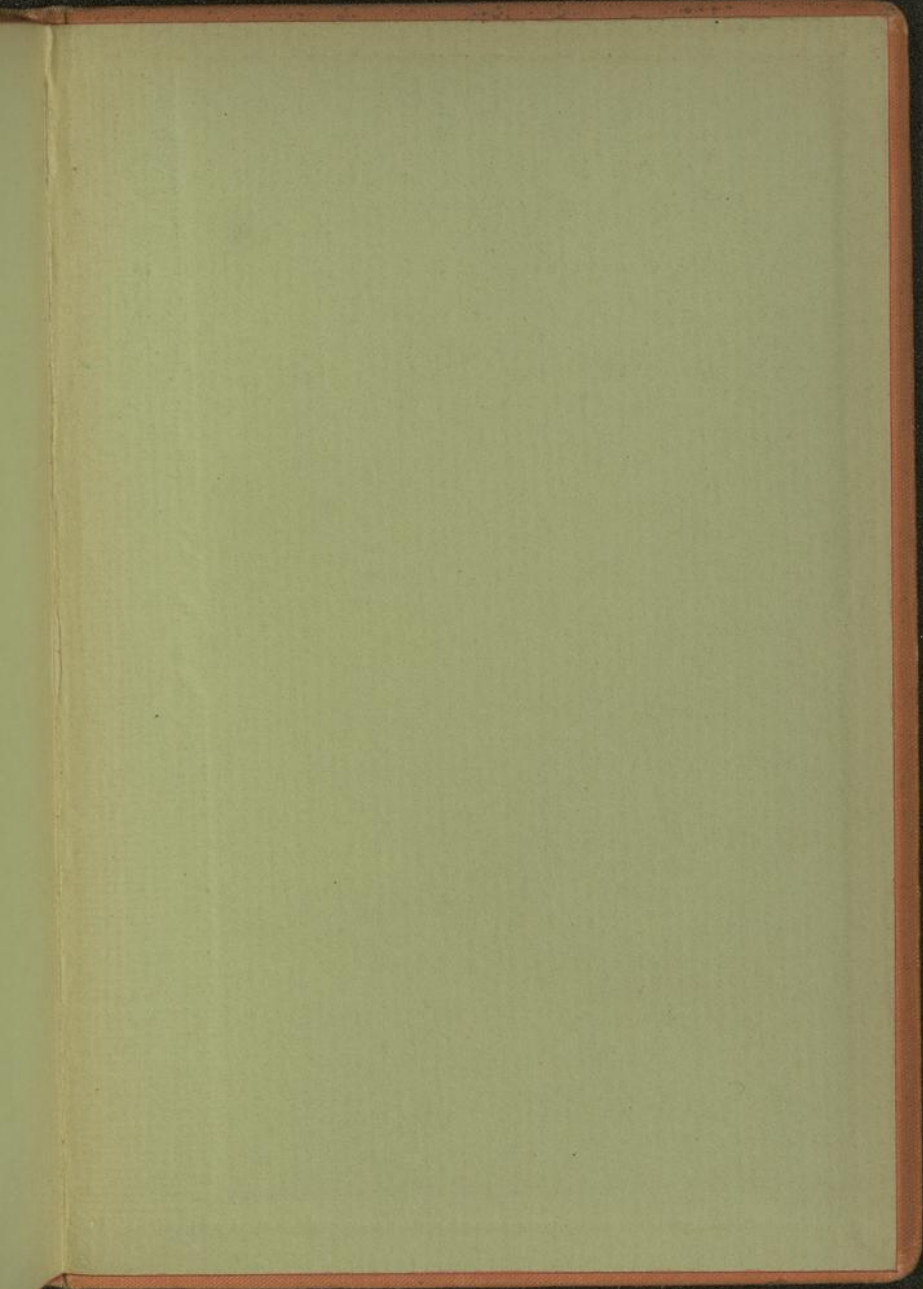
Von K. Krause. Zweite, verbesserte Auflage. 1884. 2 Bde.
Verlag v. C. Neuman, Neudamm. 3 Mark 50 Pf.

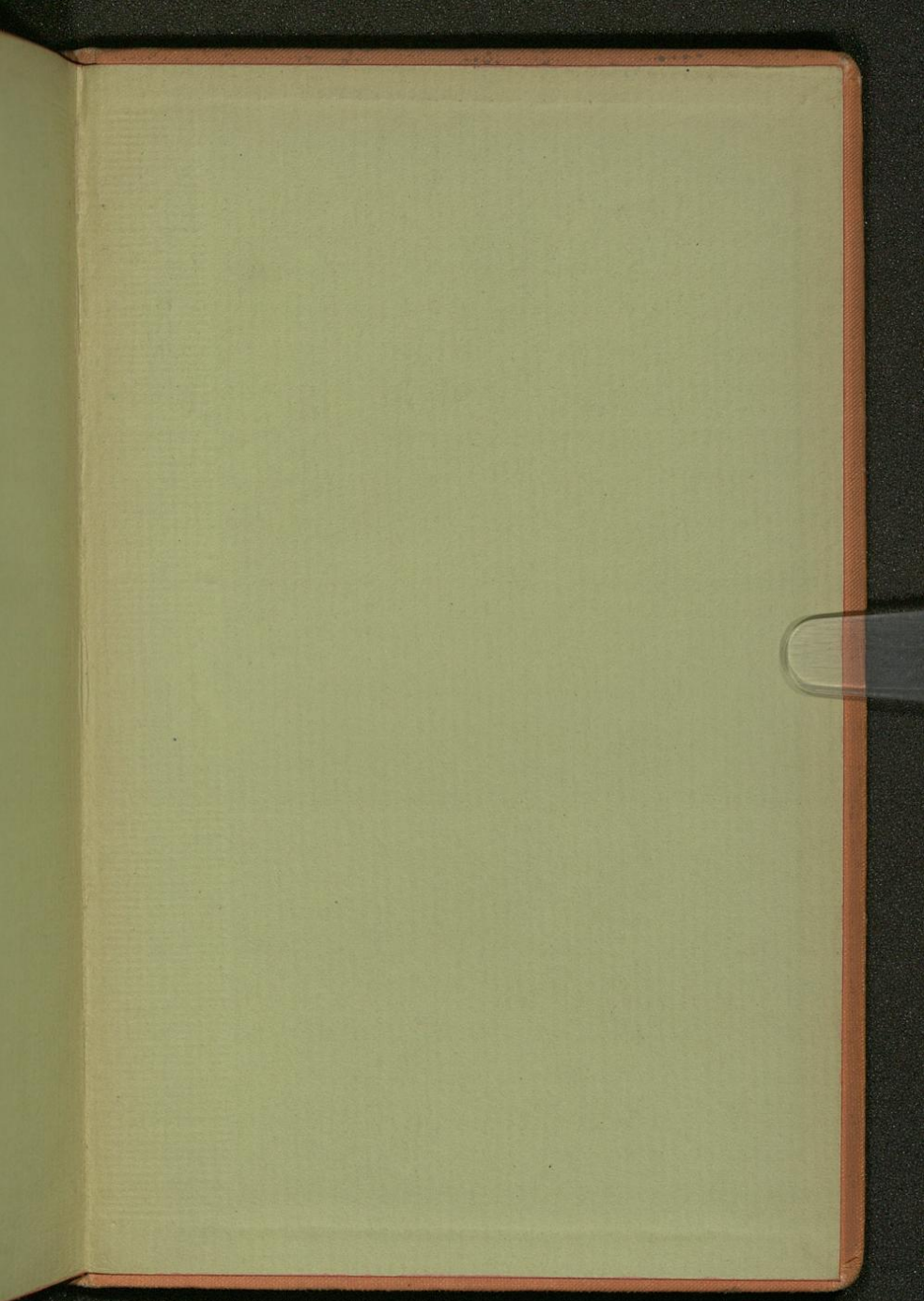
Von K. Krause. Zweite, verbesserte Auflage. 1884. 2 Bde.
Verlag v. C. Neuman, Neudamm. 3 Mark 50 Pf.

Von K. Krause. Zweite, verbesserte Auflage. 1884. 2 Bde.
Verlag v. C. Neuman, Neudamm. 3 Mark 50 Pf.

Verlag v. C. Neuman, Neudamm. 3 Mark 50 Pf.

x





Stadtbibliothek Wuppertal



1 33 31745 9 062