

Praktischer Theil.

II. Fachwissenschaften.

A. Standortslehre.

§ 82.

Einleitung und Definition.

Die Holzpflanzen sind an ihren Standort gebunden und in ihrer ganzen Entwicklung und Fortpflanzung von den durch die drei Faktoren desselben — **Boden, Lage und Klima** — vermittelten Lebensbedingungen abhängig. Ihre Ernährung und Befestigung hängt vom Boden und den denselben bedeckenden Luftschichten, ihr weiteres Gedeihen außerdem noch vom Klima ab. Das Klima ist wiederum durch die Lage beeinflusst. Demnach verstehen wir unter „Standortslehre“ die Lehre von den Bedingungen des Wachsthumes der forstlichen Holzarten, soweit sie von Boden, Lage und Klima bestimmt werden. Da die Bedeutung der Lage des Standorts in seinem Klima liegt, so behandeln wir die Standortslehre nur in zwei Hauptgebieten, nämlich:

1. Der Lehre vom Boden.
2. Der Lehre vom Klima.

I. Die Lehre vom Boden.

Entstehung und Zusammensetzung des Bodens.

§ 83.

Wie man mit ziemlicher Sicherheit annehmen kann, ist der erste Zustand unserer Erde ein heiß flüssiger gewesen. Es sprechen dafür ihre kugelige an den Polen abgeplattete Form, die krystallinische Form vieler Gesteinsarten, die sie nur bei langsamem Erstarren aus einem flüssigen Zustande annehmen konnten, ferner die übereinstimmend beobachtete Wärmezunahme nach dem Erdinnern (um 1^o R. bei 31 m), die heißen Quellen und die Vulkane, welche noch heute heiße flüssige Massen auswerfen.

Da der Weltraum, in welchem sich die Erde um die Sonne bewegt, eine niedrigere Temperatur haben muß als die größte auf der Erde beobachtete Kälte (46° R.), so muß der Erdkörper sich durch Wärmeausstrahlung an seiner Oberfläche abkühlen und erstarren. Die erstarrende Kruste zog sich bei der Abkühlung zusammen, übte dadurch einen enormen Druck auf die noch nicht erstarrten Massen aus, barst zuweilen und drängte durch so entstandene Risse beträchtliche Massen des noch flüssigen Erdinnern hervor, erste Durchbrüche (Eruptionen). Endlich mußte sich der die Erde umgebende Wasserdampf im Verhältniß der fortschreitenden Abkühlung auf der Erdoberfläche tropfbar flüssig niederschlagen, welche Niederschläge zur Bildung von stehenden und fließenden Gewässern Veranlassung gaben.

§ 84.

Nach den Lagerungs- und Strukturverhältnissen sind es wahrscheinlich:

- 1) Die krystallinischen Schiefergesteine (das Urgebirge):
 - a. älterer Thonschiefer,
 - b. Glimmerschiefer,
 - c. Gneiß,

welche als erstes Erstarrungsprodukt angesehen werden müssen, weil sie immer zu unterst liegen, von allen später abgelagerten (neptunischen) Massen überdeckt und von allen Eruptiv- (d. h. aus dem Erdinnern hervorgebrochenen) Gesteinen durchbrochen sind.

Charakteristik: mehr oder minder schieferige Absonderung und unregelmäßige Schichtung.

§ 85.

Die Niederschläge aus der Atmosphäre sammelten sich in den Mulden und Vertiefungen der Erdhülle zu Seen und Meeren, welche auf die unter ihnen gelagerten Gesteinsarten zerstörend und auflösend wirkten; es fanden immer neue Durchbrüche statt und bewirkten Fluthungen und Strömungen, welche die mechanisch und chemisch aufgelösten Erdtheilchen durcheinander mengten, vielleicht wegschwemnten, sie jedenfalls nach eingetretener Ruhe in gewisser Gesetzmäßigkeit übereinander ablagerten. So wurden:

2) die sog. Flöz- und aufgeschwemmten (neptunischen) Gebirge gebildet. Hierher gehören:

Grauwacke und jüngerer Thonschiefer, Steinkohle, Rothliegendes, Zechstein, bunter Sandstein, Lias und Jura, Quadersandstein und Kreide, Braunkohle, Diluvium und Alluvium.

Charakteristik: Deutlich geschichtet, Conglomerate, Sandsteine, Thone, Mergel und Kalksteine mit vorweltlichen Pflanzen und Thieren.

§ 86.

Neben den Niederschlägen aus dem Wasser fanden, wie schon erwähnt, noch fortwährende Eruptionen (Durchbrüche) statt. Die aus dem Erdinnern drückenden Massen hoben die Gesteine, welche sie durchbrachen, verrückten ihre ursprünglich horizontalen Lagen in mehr oder weniger geneigte und verstrüzte Stellungen und gaben so die wesentlichste Veranlassung zum Aufbau unserer heutigen Gebirge und Berge. Sie bildeten:

3) die sog. Eruptiv- oder Durchbruchsgesteine, welche sich folgendermaßen ordnen:

a. Granitische Eruptionen, deren Hauptgestein der Granit, ein krystallinisch körniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer*) ist und der viel weniger vorkommende Syenit (Hornblende und Orthoklas) bildet.

b. Die Grünstein-Eruptionen, mit den Hauptgebirgsarten Diabas und Diorit, von vorherrschend unrein grüner oder graugrüner Farbe; beide kommen körnig, dicht und schiefbrig vor.

c. Die Porphyr-Eruptionen, sehr verbreitet, eine gelblich weiße oder graue thonige Grundmasse mit eingesprengten Körnern von Quarz und Orthoklas (Feldspath mit vorherrschendem Kaligehalt).

d. Die basaltischen Eruptionen, eine bläulich schwarze dichte Masse, sehr fest, mit auffallenden gelbgrünlichen Krystallen (Olivin). Unterabtheilungen sind: Phonolith und Trachyt.

e. Die vulkanischen Eruptionen der noch thätigen oder noch nicht lange erloschenen Vulkane; dazu gehören Lava, basaltische und trachytische Massen, Bimssteine, Luffe &c.

Nachdem endlich die Erde ihre heutige Oberfläche erhalten und das Wasser sich in gewisse Grenzen (Meere, Seen, Flüsse) zurückgezogen,

*) Der Feldspath ist perlmutter- und porzellanglänzend, fleischfarbig, grünlich oder weißlich. Der Quarz ist glasähnlich, meist ungefärbt, giebt mit dem Stahle Funken. Der Glimmer ist blättrig, weich, metallisch silber- und goldglänzend.

die Wirkungen des unterirdischen Feuers sich auf wenige Punkte (Vulkane) beschränkt hatten, finden doch auch noch heute Veränderungen statt, z. B. durch Verwitterung der Gesteine, durch Ueberschwemmungen, durch die Hand des Menschen (Erdbauten) 2c.

Auf dieser festen, von oben genannten Gebirgsarten gebildeten Erdhülle liegt nun das, was wir im eigentlichen Sinne „Boden“ nennen, nämlich die obere lockere Erdschicht, welche dem Waldwuchse vorzugsweise zur Anwurzelung und Ernährung dient. Sie besteht in der Regel aus Erden und Steinen, die sämtlich Verwitterungsprodukte der oben aufgeführten Gesteinsarten untermischt mit verwesten organischen Substanzen sind. — Die hauptsächlichsten Erdarten sind folgende:

§ 87.

Der Sand.

Der Sand besteht aus kleinen Quarzkörnern, die ein Verwitterungsprodukt der besonders quarzführenden Gebirgsarten (Granit, Gneis, Glimmerschiefer, gewisser Porphyre 2c.) sind. Gesellt sich zum Quarz ein Bindemittel, so entsteht der Sandstein und je nach Art desselben unterscheidet man: Kalk-Thon-Kieselsandstein 2c., welche felsbildend auftreten. Untergeordnet eingewachsen kommt der Quarz vor als „Horn- und Feuerstein, Kieselschiefer 2c.“; er kommt dicht und in sechsseitigen Krystallen vor. Chemisch besteht der Quarz aus Kieselsäure, welche zahlreiche Verbindungen (sog. Silikate) mit anderen Stoffen bildet.

Der Sandboden besteht in den seltensten Fällen aus reinen Quarzkörnern, wo er als lockere Masse zuweilen den sog. „Flugsand“ bildet, meist kommt er mit Beimengungen von Erdarten (Lehm, Thon, Kalk, Humus 2c.) vor und heißt dann lehmiger, thoniger 2c. Sand; je mehr er davon enthält, um so fruchtbarer wird er. Sandboden nimmt und verliert sehr schnell die Feuchtigkeit, er erwärmt sich schnell, verliert aber die Wärme bald wieder. Er ist Hauptträger der Lockerheit im Boden und wird hierdurch in den Bodenmengungen sehr bedeutungsvoll. Reiner Sandboden ist unfruchtbar. Man erkennt die Sandbeimengung im Boden theils schon durch das Auge, theils fühlt man die scharfen Quarzkörner beim Zerreiben zwischen den Fingern deutlich heraus; Sand fühlt sich immer rauh an.

§ 88.

Der Thon, Mergel und Lehm.

Der Thon ist eine dichte feinerdige Masse und besteht aus etwa 43⁰/₁₀₀ Thonerde, 43⁰/₁₀₀ Kieselsäure und 14⁰/₁₀₀ Wasser. Rein kommt er selten (als sog. Porzellanerde) vor, meist ist er mit anderen Erdbarten, ferner Eisen zc. gemischt, wodurch er verschieden gefärbt wird. Er ist ein Verwitterungsprodukt der besonders felspathhaltigen Gebirge (Porphyre, Thonschiefer zc.) oder stammt aus dem thonigen Bindemittel vieler Flözgebirge oder findet sich auch in letzteren als besondere Thonlager vor.

Der Thon ist in Wasser unlöslich, auch nicht durch mineralische Säuren zersetzbar, also ebenfalls unfähig, allein Pflanzen zu ernähren. Seine Bedeutung liegt im geraden Gegensatz zum Sande in seiner Bindigkeit. Er saugt große Wassermengen auf, hält sie aber fest; trocknet er dennoch aus, so wird er nicht wieder locker, sondern äußerst fest, ja steinhart, schwindet zusammen und berstet. Ebenso saugt er alle fruchtbringenden chemischen Bestandtheile begierig auf und hält sie zur Ernährung der Pflanzen fest.

Ist der Thon mit etwas Kalk und mit Sand gemengt, so nennt man ihn Mergel; doch unterscheidet man je nach dem Vorherrschenden von Sand, Thon zc. thonigen, sandigen zc. Mergel; derselbe ist besonders fruchtbar und findet sich in den jüngeren Sandstein- und Kalkformationen; die Farbe ist weißlich-grau; er ist nicht zu formen.

Im feuchten Zustande fühlt der Thon sich klebrig, weich und fettig an und hat einen eigenthümlichen Geruch; er läßt sich leicht formen und brennen. (Töpferthon.)

Eine äußerst wichtige Abart des Thons ist der Lehm, unter welchem man eine Mischung von schwach kalkhaltigem Thon mit Sand, beide etwa zur Hälfte gemengt und verschieden gefärbtem Eisenocker versteht. Zum Unterschied von Thon ist er magerer anzufühlen, schwindet beim Austrocknen nicht so stark, läßt sich formen und hat eine charakteristische rothbraune bis gelbe Färbung. Schieferigen Lehm nennt man Lette. Lehm ist fruchtbar.

Thonboden ist naßkalt und dem Pflanzenwuchs erst dann günstig, wenn er mit anderen Erdbarten in richtigem Verhältniß gemengt vorkommt (vergl. die Bestimmungstabelle zu § 101).

§ 89.

Der Kalk.

Die Bedeutung des Kalkes liegt im Gegensatz zu den bereits genannten Erdarten, die hauptsächlich physikalisch auf die Ernährungsfähigkeit des Bodens wirken, in seiner chemischen Wirkung. Der kohlen saure Kalk (Kalk im gewöhnlichen Sinne) zerfällt und zerlegt die übrigen mineralischen Bodenbestandtheile und Pflanzenabfälle und wandelt sie in Pflanzennahrung um. Er ist daher von den genannten Bodenarten am thätigsten.

In physikalischer Beziehung steht er in der Mitte zwischen Sand und Thon, er nimmt das Wasser ziemlich leicht auf und trocknet mäßig schnell, erhärtet dann aber nicht zum Klumpen, sondern zerbröckelt. Er ist kenntlich am Aufbrausen beim Begießen mit starken Säuren (z. B. Scheidewasser), am Geruch und der weißlich grauen Farbe. Kalkboden ist im Allgemeinen fruchtbar; er kommt ebenfalls fast immer in Untermengung mit anderen Erdarten vor. Der Kalkboden ist ein Verwitterungsprodukt der sehr verbreiteten Kalkgebirge, in welchen der Kalk in den verschiedensten Formen auftritt; den krystallinisch körnigen und politurfähigen Kalk nennt man „Marmor“, den dichten Kalk „Kalkstein“ (sandiger, thoniger, bituminöser Kalkstein), schieferigen Kalk „Kalkschiefer“, porösen Kalk „Kalktuff“, schwefelsauren Kalk „Gips“ zc. In der Geologie treten die Kalke unter den verschiedensten Namen auf: Zechstein-, Sura-, Glas-, Muschel-, Wellen- zc. Kalk, Dolomit zc.

§ 90.

Eisenverbindungen im Boden.

Von großer Wichtigkeit für die Ernährung sind noch die Eisenverbindungen im Boden, sowie die auflösblichen Salze.

Die Eisenverbindungen finden sich in den meisten Bodenarten, besonders im Thonboden (§ 88); sie sind kenntlich an ihrer braunrothen Farbe und am rauhen Bruch. Ihr günstiges oder ungünstiges Verhalten hängt von ihrer Löslichkeit oder Unlöslichkeit ab, welche wieder von der chemischen Verbindung des Eisens mit größeren oder geringeren Quantitäten Sauerstoff und Wasser abhängt. Das unlösliche und fein vertheilte Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat lockert den zu bindigen Thon und macht ihn wärmer, andererseits giebt es zu lockerem Boden größere Bindigkeit und wasserhaltende Kraft. In zu nassem oder in faurem Moor- und Sumpfboden sammeln sich jedoch leicht übermäßige

lösliche Eisenverbindungen an und schaden durch Bildung des bekannten „Wurzelrostes“ oder durch Zuführung von zu viel Eisen. Der Forstkultur sehr hinderlich ist der sog. „Raseneisenstein“, der hauptsächlich aus phosphorsaurem Eisenoxyd resp. Eisenoxydhydrat mit allerlei Beimengungen von Sand, Thonerde, Humus, Mangan zc. besteht: er bildet eine blasige erzartige Masse, die sich nesterweis vermuthlich durch Absetzen der Eisentheile von zusammenfließendem und dann stagnirendem Grundwasser bildet.

Weniger gefährlich ist der sog. „Ortstein“, der aus Sand mit humosen oder eisenschüssigen Bindemitteln und etwas Eisenoxyd besteht. Er kommt in zusammenhängenden Schichten oder Nestern von 15 bis 30 cm Stärke in geringer constanter Tiefe auf armem Sandboden vor und zerbröckelt, an die Oberfläche gebracht, zu fruchtbarer Erde, während der Raseneisenstein erzartig bleibt. Seine Bearbeitung ist viel leichter als die des Raseneisensteins. Offenbar nachtheilig tritt das Eisen im Sandboden auf, wenn es demselben bis zur Stärke von etwa 10% beigemischt ist; es bildet dann den bekannten scharfrothen „Fuchssand“, der sehr unfruchtbar ist.

§ 91.

Die auflösbaren Salze im Boden.

Die auflösbaren Salze sind das Produkt der unaufhörlichen chemischen Thätigkeit des Bodens unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft, namentlich ihres Sauerstoffs, der Kohlensäure, des Ammoniak, der Salpetersäure zc., der Bodenfeuchtigkeit und der Verwesung der Pflanzenabfälle. Obschon die Quantität der auflösbaren Salze nur gering ist ($\frac{1}{2}$ —1%), so sind sie doch für die Ernährung von der allergrößten Wichtigkeit und hängt von ihrem Vorhandensein besonders die Fruchtbarkeit ab. Deshalb sind viele thonige Bodenarten so fruchtbar, weil sie die auflösbaren Salze vorzüglich in sich aufnehmen und festhalten und sie durch ihre Feuchtigkeit den Wurzeln als Nahrung zuführen; deshalb hat der Kalkboden so große Nährkraft, weil er die Bildung der auflösbaren Salze so ungemein befördert, deshalb verhält sich der Sandboden so ungünstig, weil er nur sehr wenig lösliche Verbindungen erzeugen kann und das Wasser, den Hauptvermittler der Zuführung der löslichen Salze an die Wurzeln, zu schnell verdunstet. Hieraus erhärtet ferner die große Wichtigkeit einer Bedeckung des Bodens mit Waldabfällen, weil dieselben die Feuchtigkeit halten und durch ihre

Verwesung eine Bildung und Zuführung der nährenden auflöslischen Salze ermöglichen. Solche Salze sind: kohlen-saures Kali, Natron, Kalk, Eisensalze, Kalk- und Magnesiumsalze zc.

§ 92.

Die Bodenmengenungen.

Die genannten Hauptbestandtheile des Bodens: Sand, Thon und Kalk, finden sich fast nie in ganz reinem Zustande, sondern sie sind immer mehr oder weniger durcheinander gemengt, um ihre Vorzüge mit einander auszutauschen und zu ergänzen. Je nachdem nun die eine oder andere Bodenart vorherrscht, spricht man von sandigem, thonigem und kalkigem Boden: man nennt deshalb einen Thonboden mit etwas Sand gemengt einen sandigen Thonboden, einen Thonboden zur Hälfte mit Sand gemengt Lehmboden, mit noch mehr Sand gemengt thonigen Sandboden; den Lehmboden nennt man mit Sand gemengt sandigen Lehmboden, dagegen Sandboden mit etwas Lehmbeimengung lehmigen Sandboden zc. Ist der Boden im richtigen Verhältniß mit den anderen Bodenarten gemischt, die seine Nachtheile möglichst aufheben, so wirkt ein jeder von ihnen günstig auf das Wachsthum; herrscht jedoch in ihnen zu sehr eine Hauptbodenart vor, so wirkt sie meist nachtheilig, dann wird der sandige Boden zu trocken, der thonige zu naß und kalt und der kalkige zu hitzig, namentlich wenn zu der ungünstigen Bodenmischung noch eine ungünstige Lage kommt; in solchen Fällen erhalten wir einen „schlechten Standort“.

§ 93.

Humusboden.

Auf dem bewachsenen Boden sammelt sich, wenn nicht besondere Störungen eintreten, durch Abfall von Stengeln, Blättern, Reifern zc. nach und nach eine mehr oder weniger mächtige Bodendecke an, die in Verwesung übergeht und jene schwarzhliche lockere modrige Masse bildet, welche man Humus nennt.

Diese natürliche Bodendecke besteht gewöhnlich aus drei Schichten. Oben die jüngsten noch unverwesten Abfälle, sog. Rohhumus, darunter in fortgeschrittener Zersetzung lockere, faserige und schimmelige Bildungen und zuletzt in allmählichem Uebergange der eigentliche erdige krümelige Humus, welcher sich dann mit der oben beschriebenen verwitterten

Mineralerde zur sog. Dammerde verbindet. Außer Waldbabfällen bildet den Humus noch die absterbende Bodendecke von Unkräutern, Gras, Flechten, Moosen und verwesenden Thierüberresten.

Der Humus hat eine doppelte Bedeutung: in physikalischer*) Hinsicht lockert er den Boden, wärmt denselben als schlechter Wärmeleiter und hält ihn frisch und fruchtbar, indem er Feuchtigkeit und nützliche Gase ansammelt; in chemischer Beziehung bildet er die gasförmigen Zersetzungserzeugnisse (Kohlensäure, Ammoniak u.) und schafft dadurch den Pflanzen die wichtigen Nahrungsmittel. Der Humus macht also den Boden locker, warm, frisch und nahrhaft. Er mildert den strengen Boden, bindet den losen Boden, er schützt gleichzeitig gegen Frost und Hitze (vergl. § 95a).

Wird der Humus durch plötzliche Freistellung der Sonne freigegeben, so erhält er zuweilen eine pulverig staubige Beschaffenheit, die sog. Stauberde, welche zwar viele Nährstoffe enthält, aber in ungelöstem, daher nicht verwertbarem Zustande; ebenso ungünstig ist der Taub- oder Hagerhumus, ein trockenes, kraft- und bindungsloses Fasergebilde, besonders von Moos und Ackergras, welches Luft und Feuchtigkeit abhält. Der gewöhnliche Humusboden überlagert den Mineralboden gewöhnlich in einer Mächtigkeit von 3—10 cm, wonach die Bezeichnungen „etwas — ziemlich — sehr — äußerst humusreich“ oder „humusarm“ zu wählen sind. Je humusreicher der Boden im Allgemeinen ist, desto fruchtbarer ist er; ein Uebermaß macht jedoch den Boden naß, schwammig, kalt und sauer, wie z. B. im Torf- und Moorboden.

Physikalische Eigenschaften des Bodens.

§ 94.

Die unendlich verschiedenartige Zusammensetzung des Bodens bringt natürlich sehr verschiedene Bodenwirkungen hervor; außerdem wirken noch auf den Boden seine physikalischen Eigenschaften ein, von denen als die bedeutendsten folgende vier hervorzuheben sind: 1. Boden-

*) Unter physikalischem Verhalten versteht man das Verhalten der Körper in Bezug auf ihre Formveränderung durch physikalische Kräfte, wie Wärme, Feuchtigkeit, Licht, Elektrizität, Festigkeit, Schwere u.; unter chemischem Verhalten ihr Verhältniß zu vollständiger Umwandlung in ganz neue Körper durch chemische Kräfte, z. B. chemische Verwandtschaft, Säuren, Salze u.

mächtigkeit und Gründigkeit, 2. Bodenfeuchtigkeit, 3. Bodenbindigkeit, 4. Bodenneigung.

§ 95.

1. Bodenmächtigkeit.

Unter Bodenmächtigkeit oder Gründigkeit versteht man die Eigenschaft des Bodens, mittelst welcher sie die Gewächse nährt und festigt.

Man unterscheidet bei dem naturgemäß geschichteten Waldboden, wie er sich unter dauerndem Schlusse gebildet hat, zwei Schichten:

- a. die Nahrungsschicht, d. h. den eigentlichen Heerd der Ernährung,
- b. darunter liegend den Untergrund.

a. Die Nahrungsschicht.

Bei dieser kann man im normalen Zustande wieder drei Schichten deutlich unterscheiden: oben den Rohhumus, der allmählich zartfasrig wird und in den älteren schon erdigen Verwesungshumus übergeht, in der Mitte liegt das eigentliche Keimbett, ein feines, mit Humuslösung geschwängertes graues oder schwarzes Erdgemenge, endlich zu unterst der eigentliche Wurzelbehälter, in welchem die noch in Verwesung begriffenen Humustheile mehr fehlen, fast reine Erde (Feinerde), die sog. „Dammerde“. Diese 3 Schichten sind die hauptsächlichsten Ernährer des Pflanzenlebens: ihre Tiefe oder Mächtigkeit hängt ab von der Lage, vom Muttergestein und der Bewaldung.

b. Untergrund.

Der Untergrund besteht aus festem Fels, zertrümmertem Gestein oder in der Ebene aus bindenden Thonschichten, aus Sand, Kies, Lehm, Kalk, Ortstein zc.

Von der tieferen oder flacheren Lage des Untergrundes hängt die sogenannte Gründigkeit des Bodens ab, welche man nach der Tiefe, in welche die Baumwurzeln einzudringen vermögen, etwa als:

sehr flachgründig	unter und bis	15	cm
flachgründig	„	30	„
mitteltiefgründig	„	60	„
tiefgründig	„	100	„

sehr tiefgründig über 1 Meter tief anzusprechen pflägt.

Die meisten Waldbäume begnügen sich mit einer Wurzeltiefe von 30—60 cm, während als äußerstes Maaß wirksamer Bodentiefe

1,50 m anzunehmen ist. Im Allgemeinen ist jeder tiefgründige Boden dem Wachstum günstig.

§ 96.

2. Bodenfeuchtigkeit und Bodenwärme.

Sie sind von der allergrößten Wichtigkeit für den Pflanzenwuchs, da ohne sie keine Pflanze keimen, wachsen und gedeihen kann. Die Feuchtigkeit ist nicht nur selbst Nahrungstoff, sondern dient auch zum Ersatz der großen Wassermengen, welche die Pflanzen ununterbrochen verdunsten (durch die Blätter), löst die Nährstoffe auf und führt sie den Wurzeln zu, sie regulirt die Bodentemperatur wie die Zusammensetzung desselben, indem sie strengen Boden mildert, zu losen Boden bindet.

Nach der Feuchtigkeit unterscheidet man:

- a. dürrer Boden (er zerstäubt beim Zerreiben),
- b. trocknen Boden (zeigt noch geringe Bindigkeit beim Zerreiben),
- c. frischen Boden (hinterläßt Feuchtigkeit in der Hand),
- d. feuchten Boden (tropft von selbst aus der Hand).
- e. nassen Boden (tropft beim Zerdrücken).

So vortheilhaft das richtige Maaß von Feuchtigkeit ist, so schädlich wirkt ein Uebermaaß; es führt zur Versumpfung, verursacht Wurzel- und Stammfäule, versauert und erkaltet den Boden, befördert das Aufrieren und erschwert das Keimen und Anwurzeln.

Stagnirende Masse ist fast allen Waldgewächsen nachtheilig, oft tödtlich. Sie wird herbeigeführt durch undurchlässigen Untergrund, der hauptsächlich durch hochanstehenden Gebirgsboden, feste Thonschichten, verkittete Kieslager, Ortstein, Raseneisenstein u. bei mangelhaftem Abfluß gebildet wird. Quellen der Bodenfeuchtigkeit sind die Niederschläge (Regen, Thau, Nebel) und die Grundfeuchtigkeit; letztere wirkt durch ihre Verdunstung wohlthätig. Das Vermögen, Wasser in sich aufzunehmen und zu halten, hängt, wie schon oben erwähnt, von der Zusammensetzung des Bodens ab.

Mit der Feuchtigkeit des Bodens hängt auch seine Wärme auf das Innigste zusammen. Je feuchter ein Boden ist, desto kälter ist er, weil einmal das Wasser ein schlechter Wärmeleiter ist, besonders aber, weil das Wasser durch seine Verdunstung dem Boden viel Wärme entzieht (vergl. § 107). Aus demselben Grunde ist ein trockner Boden warm. Also nasser und kalter Boden, trockner und warmer (hitziger) Boden sind gleichbedeutend. Thonboden ist gewöhnlich kalt, Sand-

und Kalkboden warm, letzterer oft hitzig; analog verhalten sich ihre Mergelungen.

Ferner hängt die Wärme von der Lage und Farbe des Bodens ab; West- und Südhänge sind wärmer als Ost- und Nordhänge, die dunklen Bodenarten wärmer als die helleren.

Die Wärme des Bodens begünstigt die Keimung, den Harzreichtum, die Fruchtentwicklung und die Gerbstoffentwicklung (Schälwälder). In Bezug auf Feuchtigkeit machen die Holzarten sehr verschiedene Ansprüche; Bodentrockniß ist jedoch fast immer ungünstig.

§ 97.

3. Bodenbindigkeit.

Hierunter ist der größere oder geringere Zusammenhang des Bodens zu verstehen. Die Bindigkeit hängt von der Zusammensetzung des Bodens ab: Thon bindet, Kalk bindet mäßig, Sand lockert, Humus mäßigt die Bindigkeit wie Lockerheit. Ein steiniger Boden mäßigt ebenfalls die Bodenextreme in vieler Beziehung und macht den Boden schwerer und frischer, ebenso verhält sich ein eisenhaltiger Boden moderierend. Feuchtigkeit lockert zu bindigen und bindet zu lockeren Boden, der Frost lockert durch die sich bildenden Eiskristalle. Wärme lockert den Boden.

Bindungsgrade.

Die Bindigkeit bezeichnet man durch folgende Ausdrücke:

a. Fest. Zeigt den höchsten Grad des Zusammenhangs. Beim Trocknen leicht rissig und blättrig, etwas tiefer steinhart. (Thonboden.)

b. Streng (schwer). Etwas weniger zusammenhängend, beim Trocknen aber tief rissig, schwer zerbröckelnd. (Thoniger Lehm-, Kalk- und Mergelboden, also Boden, in dem Thon überwiegt.)

c. Mild (mürbe). Nicht rissig, leicht zerkrümelnd und Feuchtigkeit aufnehmend. (Günstige Mischungen von Thon-, Sand- und Kalkboden, Lehm, also Boden, in welchem Sand oder Kalk überwiegt.)

d. Locker. In feuchtem Zustand noch zu ballen, zerfällt aber beim Trocknen. (Lehmiger Sandboden, sandiger Mergel.)

e. Lose. Mit dem geringsten Grad von Bindung (reiner Sandboden, Flugsand).

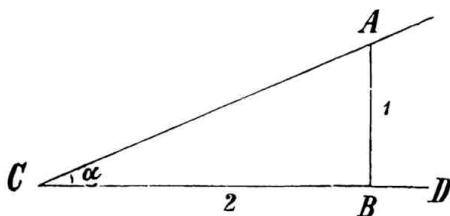
Ein milder, resp. lockerer Boden ist am günstigsten für unsere

Waldbäume, er wird am besten gewonnen und erhalten durch richtigen Schluß derselben.

§ 98.

4. Bodenneigung.

Bodenneigung ist die Neigung des Bodens gegen die Wagerechte, welche man auch Böschung nennt. Das Profil der Böschung A C (Fig. 81) wird erhalten, wenn man durch C eine Horizontalebene legt und von A aus auf dieselbe das Loth AB fällt; das entstandene rechtwinklige Dreieck ABC, nach welchem man die Böschung bestimmt, heißt das Böschungsdreieck.



Figur 81.

Die Hypotenuse AC ist die Böschungslinie, die horizontale Kathete BC heißt Ausladung, die senkrechte Kathete AB die Höhe der Böschung, während der die Neigung angegebende Winkel α der Böschungswinkel heißt. Die Bezeichnung der Böschungen kann nun auf zweierlei Weise geschehen:

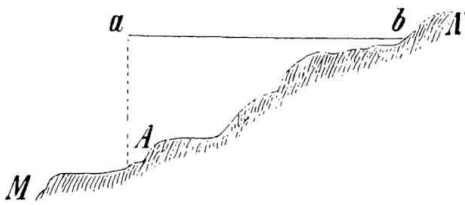
1. Durch einfache Angabe des Neigungs- (Böschungswinkels) in Graden, Minuten u. Man spricht z. B. von einer Böschung von $23^{\circ} 12' 3''$.

2. Durch Angabe des Verhältnisses der Ausladung zur Höhe, und zwar in Form eines Bruches, bei welchem die Maßzahl für die Ausladung den Zähler, jene für die Höhe den Nenner bildet $= \frac{BC}{BA}$. Man spricht z. B. von einer einfachen Böschung, wenn $AB = BC$, von einer doppelten oder zweifachen Böschung, wenn $BC = 2 AB$ ($\frac{2}{1}$) ist, umgekehrt wird die Böschung $\frac{1}{2}$ metrig; $\frac{1}{4}$ metrig, wenn $BC : AB = 5 : 4$ sich verhält u. s. w.

Je größer der Böschungswinkel wird, desto kleiner wird der Bruch und die Böschung, und umgekehrt.

Die Bodenneigung kann man schon mit einer gewöhnlichen Latte messen. Man wähle einen beliebigen Punkt der Neigung M N, z. B. A (Figur 82), lege die Latte a b horizontal an die Bergwand und messe

Westermeier, Leitfaden. 7. Aufl.



Figur 82.

den Abstand der Latte vom Boden, d. h. Aa ; der Bruch $\frac{a b}{A a}$ drückt dann die Bodenneigung im Verhältniß zur Horizontalen aus. Diese Böschungsmessungen kommen besonders bei

Wege-, Damm- und Grabenanlagen zur Anwendung. Es giebt auch besondere Instrumente (Böschungsmesser) zum Bau von Böschungen.

Man nennt eine Bodenneigung:

Sanft abhängig bei $1-5^{\circ}$,	Steil bei $10-15^{\circ}$,
Mäßig steil bei $5-10^{\circ}$,	Sehr steil bei $15-20^{\circ}$.

Außerordentlich steil bei über 20° , bei 45° ist die Neigung unpracticabel, d. h. vom Menschen kaum noch zu erklimmen, jedenfalls nicht mehr regelmäßig forstlich zu bewirthschaften.

Die Neigungen bei größeren Vergleichen zc. werden mit Meßinstrumenten (gewöhnlicher Theodolit, Hofsfeld's Wagebrettchen, Wasserwaage zc.) gemessen; hat man solche Instrumente nicht, so kann man obiges einfaches, allerdings etwas ungenaues Verfahren anwenden.

Die Extreme in der Bodenneigung sind dem Waldbau schädlich; die absolute Ebene ruft leicht Versumpfung hervor, zu steile Hänge leiden unter Wegschwemmung, es entstehen Erdbstürze, Erdbeben, sie sind auch schwer anzubauen und abzuholzen, während mäßige Neigungen dem Wachsthum der Holzarten günstig sind, da sie dem Wasser bequemen Abfluß verschaffen; die Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Boden erleichtern namentlich die Aufnahme aller Feuchtigkeit der fruchtbaren Luftarten zc. und befördern so die Verwitterung. Die Exposition (Neigung nach einer bestimmten Himmelsgegend) gleicht die Nachtheile des Bodens aus oder vermehrt sie noch, z. B. kalter Boden wird in warmen Lagen besser und umgekehrt, ebenso trockner Boden in frischen Lagen und umgekehrt. Nord- und Ostlagen sind kalt, Süd- und Westlagen warm, Ost- und Südlagen sind trocken, West- und Nordlagen frisch; Ostlagen leiden leicht unter Frost, Südlagen unter Dürre, Westlagen unter Sturm; die Zwischenlagen, z. B. Nordost, Südwest u. s. w., gleichen die Gunst und Ungunst etwas aus; ob die eine oder andere Lage für bestimmte Holzarten

günstig ist, richtet sich nach ihren besonderen Ansprüchen resp. ihrer Empfindlichkeit. Im Allgemeinen sind die Nord- und die Ostlagen in waldbaulicher Beziehung günstig.

§ 99.

Steiniger Boden.

Der Boden besteht in den seltensten Fällen aus feinkörniger Erde, sondern ist meist mit kleinen und größeren Steinen durchmengt. Man unterscheidet Kies- und Grandboden und Grus. Der erstere besteht aus kleinen unzersehbaren kieseligen oder quarzigen Gesteinsbrocken. Ist dieser Boden ohne genügende Erdbeimengungen, so kann er die Feuchtigkeit nicht genug halten, hat auch zu wenig Nahrung für eine Waldvegetation. Ein mäßiges Vorkommen von kleinen Steinen ist dagegen entschieden günstig, namentlich in jedem schweren Boden, da dieselbe der Kultur keine wesentlichen Hindernisse bereiten und den Boden lockern.

Unter Grus oder Gries versteht man bis 3 cm dickes Gestein, soweit es weiter zersezbar ist. Er ist ziemlich nahrungskräftig.

Außerdem kommt in Gebirgen häufiger ein großsteiniger Waldboden (Gerölle) vor, meist mit einem dichten Ueberzug von Deckmoosen. In seinen mit Erde ausgefüllten Gesteinslücken finden wir nicht selten gute Buchen- und namentlich Fichtenbestände; diese muß man sich hüten, kahl abzutreiben, weil dann die Bodenbedcke schwindet und eine Kultur aus der Hand mit den größten Schwierigkeiten verbunden ist. Hier ist Plenterbetrieb am Platze.

§ 100.

Beurtheilung des Bodens.

Zur genauen Beurtheilung des Bodens sind ausgebreitete chemische und physikalische Kenntnisse erforderlich (die hier nicht vorausgesetzt werden dürfen), wir können uns daher nur mit der praktischen Seite derselben befassen.

Man beurtheilt den Boden am richtigsten durch genaue Untersuchung seiner Zusammensetzung oder Beurtheilung dessen, was er hervorbringt, d. h. der auf ihm stöckenden Bestände und Pflanzen.

§ 101.

a. Die Untersuchung des Bodens selbst.

Zunächst belehrt uns die Abstammung über die Beschaffenheit des Untergrundes, über seine mineralische Kraft und Zusammensetzung,



Boden-Bestimmungstabelle nach Thier und Schubler.

Benennungen der Bodenarten		Bestandtheile in 100 Theilen				Verhalten dieser Böden zur Waldvegetation	
Nr.	Klassen	Ordnungen	Arten	Thon	Kalk		Humus
1	Thonboden	kalkloser kalkhaltiger	mitteltkräftig " "	über 50 " 50	0 0,5—5	0,5—1,5*	
2	Lehmboden	kalkloser kalkhaltiger	" " " "	30—60 dito	0 0,5—5	dito	
3	Sandiger Lehmboden	kalkloser kalktiger	" " " "	20—30 dito	0 0,5—5	dito	
4	Lehmiger Sandboden	kalkloser kalktiger	" " " "	10—20 0—10	0 0,5—5	dito	
5	Sandboden	kalkloser kalktiger	" " " "	dito dito	0 0,5—5	dito	
6	Mergel	thoniger lehmiger sandiger, Lehmmergel lehmiger Sandmergel humofter	" " " " " " " " " " " " " " " " " " " "	über 50 30—50 20—30 10—20 über 50 30—50 20—30	dito dito 5—20 dito dito dito 5—20 dito dito	dito dito dito über 5	

günstig für Eiche u. Hainbuche; auf kalkhaltigem Boden gedeihen noch Buche, Kiefer und Tanne; starker Graswuchs.

bei genügender Tiefgründigkeit resp. Frische für alle Holzarten sehr günstig. Auf besserem Boden Graswuchs — auf ärmerem Haide.

nur unter günstigen Standortverhältnissen noch für Laubholz und Nadelholz, sonst Kiefer — auf frischem Boden Kiefer vorherrschend.

fast nur Kiefernboden; bei größerem Humus- und Feuchtigkeitsgehalt auch andere Nadelbäume und anspruchsvolle Laubbäume. Hatte- und Beertränke.

die besten Böden für alle Laubbäume, ausgenommen Erlen und Weiden; auch die Nadelbäume gedeihen gut; die nicht gefälligen Laubbäume, z. B. Ahorn — Eiche — Kiefer, finden sich häufig ein.

Sehr starker Graswuchs — oft lästig beim Anbau.

n e r t i g

	7	8		über 50 30—50	über 20	0,5—1,5	über 5	u c
	thoniger lehmiger sandiger Leh- kausboden	thoniger lehmiger sandiger humoser	mittelfräftig " " " " " "	über 50 30—50	über 20	0,5—1,5	über 5	
	Lehmiger Sand- kausboden	thoniger lehmiger sandiger humoser	thoniger lehmiger sandiger humoser	10—20 über 50 30—50 20—30	20 Theile			
	Humusboden	auflosl. mil- der Humus unauflosl. ob- verloflter ob- saurer Humus unaufloflige saftige Pflanzen- stoffe	thoniger lehmiger sandiger thoniger lehmiger sandiger Torfboden Moorboden	über 50 30—50 20—30 über 50 mit oder ohne Kalk	mit oder ohne Kalk			

für Buchen, Ahorne, Nimen, Eichen, Neezdäume u. der beste Boden. Richte, Tanne, Lärche, Schwarz- und Birbelleifer gedeihen gut; geringere Neigung zum Graswuchs; trocknet leicht aus, deshalb stets sorgfältiger Schutz erforderlich.

für Laub- und Nadelbäuer — ausgenommen Kiefer ausgezeihnet. Starter Graswuchs.

für Fichten, Erlen, Birken, auch Zirbelkiefer, weniger für Kiefer. Heidelbeerüberzug.

für Richte, Erle, Schwarzbirke. Starter Lieberzug von Haide, Heidelbeeren oder Torfmoosen.

Aufzuführen ist noch der Ortstein (§ 90), stets in geringer Tiefe und Mächtigkeit; eine durch Eisenbeimengung rötlich bis schwärzliche und durch ein organisches Bindemittel verhärtete Sandsteinschicht, welche bei der Cultur durchbrochen werden muß und an der Luft zerbröckelt; ferner der Kalkstein — eine ergartige meist blaue — aus tohlen- und phosphorsäurem Eisenoxyd mit einigen organischen Substanzen bestehende Bodenart; muß überall durchbrochen werden und zerbröckelt nicht.

*) Arme Böden haben nur 0—0,5 und reiche Böden 1,5—5 Theile Humus, wonach man die oben aufgeführten Bodenarten noch je in 3 Linterarten, nämlich — arme — mittelfräftige (vermögende) und reiche Böden einteilen kann. Im Uebrigen ist bei Benutzung obiger Tabelle zu beachten, daß das Gedeihen der Holzarten weit weniger von der chemischen Zusammensetzung als von dem physikalischen Verhalten des Bodens — namentlich vom Feuchtigkeitsgehalt, von der Lockerheit und Tiefgründigkeit abhängt. Vergl. §§ 95—101.



darüber, ob wir es mit einem mineralisch kräftigen oder armen Boden zu thun haben.

Hierauf müssen wir den Boden selbst genau mit unseren Sinnen, mit den Augen, dem Geruch, den Händen und dem Geschmack prüfen.

Thongehalt giebt sich durch große Bindigkeit, fettiges Anfühlen, Anhängen an der Zunge resp. Lippe, Wasserhaltung, Thongeruch zu erkennen, im trockenen Zustande durch Rissigkeit und Blätterung. Beim Schaben mit dem Fingernagel zeigt er Glanz.

Sandboden erkennt man an Lockerheit, Rauheit und Knirschen beim Zerreiben mit der Hand.

Kalkboden ist bemerklich durch helle graue Farbe, Zerbröckeln, Mittelbindigkeit, Aufbrausen beim Begießen mit Salzsäure, Kalkgeruch.

Eisenbeimengung kennt man an der schwarzen bis rothbraunen Farbe, an der rauhen Bruchfläche; stagnirendes eisenhaltiges Wasser an seiner buntschillernden Oberfläche.

Sofort sichtbar wird der Grad der Steinmengung und der Humusgehalt, letzterer ist an der schwärzlichen Farbe, Leichtigkeit, Lockerheit und modrigem Geruch kenntlich.

Die Procentsätze der Mengung findet man leicht durch den sog. Schlämmversuch. Man füllt den Boden in eine große Glaskrufe, gießt genügend Wasser hinein, rührt tüchtig um und untersucht und mißt dann oder wiegt, nachdem die umgerührte Masse sich nach dem Gesetz der Schwere abgelagert hat, die Lagerungsschichten und berechnet danach die Procentverhältnisse der einzelnen Bodentheile.

Die Tiefgründigkeit, Bindigkeit und mittlere Feuchtigkeit findet man durch Bodeneinschläge bis auf den Untergrund resp. durch den ganzen Wurzelraum. Am besten lernt ein Forstmann seinen Boden jedoch durch aufmerksames Beobachten bei Culturen, Graben- und Wegebauten, beim Stockroden zc. kennen; hierbei hat er reichliche Gelegenheit zu untersuchen, zu prüfen, vergleichende Beobachtungen anzustellen und danach seine Wirthschaftsmaßregeln zu treffen. Zur genauen Bestimmung des Bodens nach seinen einzelnen Bestandtheilen diene die vorstehende Tabelle (Seite 148, 149), wobei bemerkt wird, daß die Fruchtbarkeit eines Bodens von der Menge und dem Grad der Löslichkeit aller darin enthaltenen Pflanzennährstoffe abhängt.

§ 102.

b. Beurtheilung nach der Bodenflova.

In gewisser Weise läßt sich die Bodengüte nach den Pflanzen beurtheilen, jedoch nur unter Berücksichtigung der anderen Einflüsse auf den Pflanzenwuchs als Lage, Klima, Bewirthschaftungsart zc. Sind diese günstig, so wird ein schlechterer Boden besser produciren und umgekehrt. Es ist hier also eine gewisse Vorsicht nöthig.

Nichts desto weniger sollen einige Pflanzen aufgezählt werden, welche meist für charakteristisch gelten:

1. Kalkpflanzen. Viele Orchideen und Anemonenarten, Klee, Wicke.
2. Sandpflanzen: Heidekraut, Heidelbeere und Angergräser, *Aira canescens* und *flexuosa*. Sandhafer auf Dünen (*Elymus arenarius*), *Carex*-Arten, See-Kreuzdorn (*Hippóphaë rhamnóides*); hierher gehört auch, besonders auf Kieselboden, die Preiselbeere, der Besenpfriem und Ginster.
3. Lehm- und Thonboden: Besonders gute Grasarten (*Anthoxantum odoratum*, *Holcus mollis*, *Avena pratensis*, *Aira caespitosa* etc.).
4. Sehr humosen Boden zeigen an: Brennnessel, Distel, Sauerklee, Kreuzkraut. Im Halbschatten in sich zersetzender Bodendecke: Himbeere, Fingerhut zc.
5. Auf frischen Schlägen (ohne Schatten): Storchschnabel, Kreuzkraut, Fingerhut, Brombeere.
6. Torfboden: Sumpfsheide, Kauschbeere, Sumpfsheidelbeere, Sumpfdotterblume, Wollgras (*Erióphorum vaginatum*).
7. Auf nassem und saurem Boden: Binsen, Niedgräser, Schilfe, Schafthalme und die Sumpfmooße (*Equisétum*, *Sphágnum*).

II. Die Lehre vom Klima.

§ 103.

Unter „Klima“ verstehen wir die Gesamtwirkung aller in der Atmosphäre vorgehenden Witterungserscheinungen, wie Frost und Hitze, Regen und Schnee, Thau und Reif, Sturm und Gewitter zc. Die Lehre vom Klima erklärt uns die Witterungserscheinungen und ihren Einfluß auf den Wald.

§ 104.

Die atmosphärische Luft.

Die Luft ist stets in demselben Verhältniß aus den beiden Urstoffen, Sauerstoff und Stickstoff in mechanischer (nicht chemischer) Mengung, zusammengesetzt, und zwar stets aus etwa $\frac{1}{5}$ Sauerstoff

und $\frac{1}{2}$ Stickstoff; daneben finden sich noch in wechselnden Quantitäten zahlreiche Gase, z. B. Wasserstoff, Kohlenäure, Ammoniak, Salpetersäure u. Von größter Bedeutung für den Wald ist ferner ihr Wassergehalt, der großen Schwankungen unterworfen ist. Von ihm rühren alle Niederschläge: Thau, Nebel, Regen, Reif, Schnee, Hagel her.

§ 105.

Bedingungen des Bitterungswechsels.

Bekanntlich wechselt das Wetter beständig. Die Ursache davon liegt in der ungleichen Erwärmung der Erde durch die Sonne. Die Sonne erwärmt am stärksten, wenn sie ihre Strahlen senkrecht entsendet, je schiefere die Sonnenstrahlen auffallen, desto mehr büßen sie an Kraft ein; daher ist es am Aequator am wärmsten, an den Polen am kältesten. Die größte Wärme wird an der Erdoberfläche hervorgerufen, hierdurch dehnen sich die erdauflagernden Luftschichten aus, werden leichter und steigen in die Höhe, die kälteren Luftschichten sinken nieder, um dann denselben Proceß durchzumachen. Hierdurch entsteht die Bewegung der Luft, sie ist ein stetes Auf- und Niederwallen, das durch die Gestaltung des Bodens, die Erdumdrehung, ungleiche lokale Erwärmung u. s. w. auch seitliche Abweichungen erhält, welche die Winde hervorrufen. Die erste Ursache der verschiedenen Wärmeeinwirkung ist der Tag- und Nachtwechsel, ferner der Wechsel der Jahreszeiten, bedingt durch die verschiedentliche Stellung der Erde bei ihrem Laufe um die Sonne, schließlich die verschieden starke Erwärmung am Aequator und an den Polen.

§ 106.

Luftwärme.

Wie aus dem Vorhergehenden erhellt, wird die Luftwärme durch die Jahres- und Tageszeit bedingt, ferner durch die geographische Lage (heiße, gemäßigte, kalte Zone) schließlich durch die Höhe über dem Meeresspiegel. Die Temperatur nimmt erfahrungsmäßig bei größerer Erhebung über den Meeresspiegel allmählich ab, bis sie bei etwa 2900 m (in unseren Alpen) die Region des ewigen Schnees erreicht; in heißeren Gegenden in höherer Lage und umgekehrt.

Mit dieser Temperaturabnahme in den Höhenlagen hängt das Gedeihen des Pflanzenwuchses auf's Innigste zusammen. Die Grenze des deutschen Waldbaues liegt bei einer Jahres-Durchschnittstemperatur von 3—4° R.

Eine mäßige Wärme ist für unsere deutschen Waldgewächse am förderlichsten; starke Hitze oder Kälte stören eine gedeihliche Entwicklung. Die Wärme erregt die Keimung und Knospung, unterstützt die Aufnahme von Nahrungstoffen und deren Umbildung und befördert die Verdunstung. Manche Holzarten verlangen mehr Wärme; so die meisten Laubhölzer und die Kiefer; die anderen Nadelhölzer und die Birke verlangen weniger Wärme. Warme Lagen befördern die Blüten- und Fruchtbildung wie die Holzproduktion und erhöhen den Harz- und Gerbstoffgehalt.

Kältere Lagen haben einen langsameren Wuchs, geben dafür aber meist festeres und dauerhafteres Holz. Größere Wärme befördert die Zersetzung des Humus, die Verdunstung jeder Bodenfeuchtigkeit und vermehrt somit die fruchtbaren Niederschläge, trocknet dagegen den Boden aus.

Große Hitze steigert die Fähigkeit der Luft, Wasserdämpfe aufzunehmen und ruft eine zu starke Verdunstung und damit Trockeniß hervor; hierdurch wird die Vegetation gestört, die Pflanzen erschlaffen, vertrocknen und sterben schließlich aus Wassermangel ab (verwelken!).

Große Kälte wirkt am schädlichsten, wenn sie (als Spätfröste) bei der Keimung und Knospung auftritt und die jungen und zarten Pflanzentheile vollsaftig und noch nicht gehörig verholzt sind. Besonders leiden die zarten Laubhölzer, Buche, Eiche, Ahorn, Esche, Erle darunter, die Triebe sterben ab und sind dann kenntlich an der rostbraunen Farbe, die oft weithin die jungen Schonungen und Culturen bedeckt.

Am gefährlichsten sind zuglose Winkelthäler, Buchten und Kessel, sog. Frostlöcher; auch solche Löcher, wie sie innerhalb der Bestände durch Wind- und Schneebruch, falsche Hiebsführung u. entstehen; sie strahlen die Wärme aus, die kalten Luftschichten lagern sich fest auf ihnen ab und es erfrieren alle zarten Pflanzen, da kein günstiger Luftzug sie retten kann. Schädlich wirkt in jungen Saaten auch das sog. Auffrieren; es entsteht dadurch, daß die Feuchtigkeit bei plötzlich eintretender Kälte zu Eiskristallen erstarrt, sich ausdehnt und mit dem Boden die jungen noch flach bewurzelten Sämlinge in die Höhe hebt, welche dann beim Zurücksetzen des Bodens auf der Oberfläche liegen bleiben und verdorren, am meisten in Moor-, Thon- und Kaltbodyden.

Eine andere Wirkung des Frostes ist das Zersprengen starker Stämme in sog. Frostrisse. Bei sehr heftiger Kälte ziehen

sich die äußeren Holzlagen schnell zusammen, das wärmere Innere giebt nicht so schnell nach und der Stamm berstet, oft mit lautem Knall, in großen Längsrissen; (bei Eiche, Buche häufig, wo sie noch lange Zeit, nachdem sie überwallt sind, als die bekannten, am Stamme herablaufenden Wülste kenntlich bleiben).

§ 107.

Luftfeuchtigkeit.

Durch unaufhörliche Verdunstung*) des auf der Erde befindlichen Wassers erhält die Luft ihre Feuchtigkeit. Je nach ihrem augenblicklichen Wärmegrad kann sie in sich verschiedene Mengen dieser Feuchtigkeit aufnehmen. Warme Luft faßt mehr Wasserdunst als kalte. Wenn daher eine mit Wasserdunst gesättigte warme Luft abgekühlt wird, was z. B. geschieht, wenn der Wasserdunst vermöge seiner Leichtigkeit in höhere kältere Luftschichten aufsteigt oder von kälteren Winden berührt wird, so muß sich der überschüssige Theil in sichtbare Wasserbläschen (Wasserdampf**) verdichten, welche wir, wenn sie hoch in der Luft sind, Wolken, wenn sie auf der Erde lagern, Nebel nennen. Verdichten sich durch schnelle Abkühlung größere Massen dieser Wasserbläschen zu Wassertropfen, so fallen sie als solche nieder — es regnet.

Der Thau bildet sich, wenn die am Tage stark erwärmte Erdoberfläche und die auflagernden Luftschichten sich Nachts durch Wärmeausstrahlung bis unter den sog. Thaupunkt abkühlen, d. h. soweit, daß ein Theil des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes sich in Tropfen an den erkalteten Gegenständen absetzt. Da die Abkühlung am stärksten an sehr spizigen und rauhen Gegenständen stattfindet, so thaut es am stärksten im Grase und auf rauhem Boden. Wird die ausgestrahlte Wärme durch Beschirmung, wie Bäume, tiefliegende Wolken u. zurückgeworfen, so findet keine Abkühlung bis zum Thaupunkt statt, d. h. es thaut unter solchen Verhältnissen nicht. Bekanntlich wirkt der Thau

*) Wasser verdunstet, in dem es sich mit freier Wärme verbindet und in dieser Verbindung Luftgestalt annimmt; es entsteht dann aus dem Wasser der unserm Auge unsichtbare „Wasserdunst“. Ebenso wie die großen Wassermassen, verdunsten auch feuchte und nasse Körper durch Verbindung mit Wärme; sie trocknen. Bei solchen Verbindungen verschwindet in dem Maße, wie Wasserdunst entsteht, Wasser und Wärme: die verdunstenden Körper erkalten und trocknen.

**) Wasserdampf besteht aus Wasserbläschen, die so leicht sind, daß sie sich in der Luft schwebend erhalten und unserm Auge sichtbar werden; er ist durch Abkühlung verdichteter und somit sichtbarer Wasserdunst (Wassergas).

durch seine allmähliche und tief eindringende Befeuchtung sehr günstig auf den Pflanzenwuchs.

Schlägt sich der Wasserdampf an bis unter den Gefrierpunkt erkalteten Gegenständen — ohne erst flüssig zu werden — direkt in fester Form nieder, so entsteht der „Reif“. Eine besonders schädliche Art des Reifes ist der sog. Raureif oder Duft, welcher dadurch entsteht, daß Nebel sich auf meist unter Einfluß von Ostwind stark erkaltete Kronen und Zweige niederschlägt und reifartig festfriert. In größerer Masse beschwert er die Zweige und giebt Veranlassung zum bekannten Duftbruche.

Schnee entsteht, wenn der in der Luft befindliche Wasserdampf gefriert; er wird dann so schwer, daß er (in sechsseitigen Krystallen) auf die Erde zurückfällt.

Der Schnee wirkt als warme Bodendecke günstig, ebenso als Erzeuger von Feuchtigkeit beim Schmelzen. Schädlich wirkt er, namentlich im Gebirge dadurch, daß sich große Massen auf den Bäumen, besonders den Fichtenbeständen ablagern und dieselben niederdrücken (Schneedruck) oder niederbrechen (Schneebruch). Am meisten leiden darunter Hänge und rothfaule Bestände. (Siehe § 197.)

Die Entstehung des Hagels ist noch nicht genügend aufgeklärt. Glatteis entsteht, wenn nach Frost warmer Regen oder Nebel fällt und als Eiskruste am kälteren Boden auffriert.

§ 108.

Wie alle anderen Körper, so übt auch die atmosphärische Luft einen Druck auf ihre Unterlage aus, mithin auf die Erdoberfläche mit Allem, was darauf befindlich. Je nach der Windrichtung, nach der Temperatur, dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft, insbesondere nach der Erhebung über die Meeresebene ist der Luftdruck sehr verschieden und wird durch ein Instrument, das bekannte Barometer gemessen, welches uns den wechselnden Druck der Luft durch das Steigen und Fallen des Quecksilbers in der Röhre anzeigt. Ein plötzlich starkes Fallen des Barometers zeigt Sturm an, die Süd-, die Südwest- und Westwinde bringen uns wärmere leichte mit Wasserdünsten geschwängerte Luft, der Druck derselben läßt nach, das Barometer fällt, und wir haben Regentwetter zu erwarten; umgekehrt bringen die Nord- und Ostwinde uns kältere schwerere trockene Luft und schönes Wetter, der Luftdruck wird stärker und das Barometer steigt.

Die Luftwärme wird durch das bekannte Thermometer gemessen. Der Zwischenraum zwischen dem Gefrierpunkt und Siedepunkt, die durch Eintauchen in schmelzenden Schnee und kochendes Wasser festgestellt sind, wird in 80 Theile (Réaumur), zu wissenschaftlichen Zwecken meist in 100 Theile (Celsius) getheilt, so daß bei 0 der Gefrierpunkt, bei 80 resp. 100 der Siedepunkt sich befindet. Da die Wärme bekanntlich alle Gegenstände ausdehnt, die Kälte dieselben zusammenzieht, so steigt und fällt das Quecksilber in der Glasröhre nach dem Wechsel von Wärme und Kälte und wir können an der Skala ablesen, um wieviel es kälter und wärmer geworden ist; abgekürzt $15^{\circ} R = \text{Réaumur}$, $15^{\circ} C = \text{Celsius}$.

Der Blitz ist ein elektrischer Funken im Großen, welcher durch Ausgleichung entgegengesetzter Elektricitäten entweder zwischen zwei Gewitterwolken oder einer Gewitterwolke und der Erde entsteht, im letzteren Falle sagt man: es schlägt ein. Der Donner entsteht in Folge der plötzlichen und gewaltigen Ausdehnung, welche die Luft durch den durch sie hinzuckenden heißen Blitzstrahl und durch das unmittelbar darauf folgende rapide Zusammenstürzen der Luftmassen nach den durch die Ausdehnung stark verdünnten Luftschichten hin erleidet. Die Entfernung des Gewitters kann man leicht berechnen, indem man genau die Sekunden zählt, welche zwischen Blitz und Donner vergehen; jede Sekunde entspricht einer Entfernung des Gewitters von etwa $\frac{1}{3}$ Kilometer; bei 3 Sekunden ist das Gewitter also 1 Kilometer, bei 22 Sekunden eine deutsche Meile entfernt.

Gewitter entstehen bei sehr schneller Verdichtung des in der Luft reichlich enthaltenen Wasserdampfes durch plötzliche Abkühlung, z. B. wenn bei großer Hitze, wo die Luft am meisten Wasserdampf fassen kann, plötzlich sich ein kälterer Wind (Nord- oder Ostwind) erhebt, oder wenn der Süd- oder Westwind in Nord- oder Ostwind umspringt.

Das Wetterleuchten steht im Zusammenhange mit entfernten Gewittern, deren Donner man wegen zu großer Entfernung (über 25 Kilometer) nicht hören kann, oder es ist der Widerschein von unter dem Horizonte befindlichen Gewittern. Der Regenbogen entsteht bei gleichzeitigem Regen und Sonnenschein, indem sich die Sonnenstrahlen im herabfallenden Regen nach bestimmten Gesetzen brechen oder zurückgeworfen werden und so Farbenerscheinungen hervorrufen.

Auf ähnlichen Gesetzen beruht die Morgen- und Abendröthe, wie auch die sog. Höfe um Mond und Sonne; befindet sich die

Sonne Morgens und Abends am Rande des Horizontes (Winkel von 18°), so fallen die Strahlen sehr schräg auf die Erde und werden durch besonders zahlreich in der Luft befindliche Dunstbläschen so verändert, daß der gesammte umgebende Himmel roth gefärbt erscheint.

Morgen- und Abendröthe beweisen einen großen Wassergehalt der Luft und lassen, wenn sich kältere Winde aufmachen, auf Regen schließen.

Die Höfe (Ringe) um den Mond, wie auch die selteneren Höfe um die Sonne erklärt man durch die Beugung der Strahlen an den in der Höhe der Atmosphäre befindlichen Dunstkügelchen und Eiskristallen; sie stellen ebenfalls, wenn Abkühlung eintritt, Regen in Aussicht.

§ 109.

Luftbewegung.

Die Luftbewegung entsteht durch ungleiche Erwärmung und dadurch bedingte ungleiche Dichtigkeit oder Schwere der Luftschichten.

So entsteht durch das Abfließen der kalten schweren Luftschichten nach dem Aequator der Polarstrom und von diesem zurück durch das Abfließen der warmen leichten Luft nach den Polen der Aequatorialstrom. Durch die Drehung der Erde von Westen nach Osten um die eigene Achse (in 24 Stunden, wodurch die Länge des Tages bestimmt ist) wird der erste zum Nordost-, der zweite zum Südwestwind abgelenkt. Da nun mit der allmählichen Abkühlung des Aequatorialstromes ein Sinken in höheren Breiten verbunden ist, so kommt er naturgemäß mit dem Polarstrom häufig in Conflict, und solche Länder, die in diesen Breiten liegen, wie z. B. Deutschland und die angrenzenden Länder, haben unter dem Kampfe der südwestlichen und nordöstlichen Luftströmungen zu leiden. Daher ist es bei uns viel windiger und regnerischer als im Süden oder Norden.

Außer diesen großen Weltwinden giebt es noch viele Lokalwinde, die durch die Verschiedenheit der Bodengestaltung, durch den Wechsel von Berg und Thal, von Wasser und Land, hervorgerufen werden. Ist die Luftbewegung eine besonders heftige, so nennen wir sie Sturm; Stürme entstehen am häufigsten bei schroffem Temperaturwechsel, also im Frühling und Herbst, wo Sommer und Winter um die Herrschaft kämpfen. Sie sind dem Walde immer verderblich, namentlich wenn sie bei großer Feuchtigkeit und damit verbundener Lockerheit des Bodens auftreten.

Mäßige Winde sind nothwendig, um die Nachtheile der Temperaturextreme auszugleichen. Die herrschenden Winde bei uns sind die Westwinde. Ueber das atlantische Meer herwehend haben sie viel Feuchtigkeit, bringen also meist Regen und wirken deshalb günstig auf trockene Bodenarten und Lagen. Sie arten aber auch häufig in Stürme aus, deshalb muß sich der Forstmann am meisten vor ihnen schützen. Die über Asien und das europäische Flachland wehenden Ostwinde haben ihre Feuchtigkeit meist auf dem langen Landwege bereits abgegeben und wehen bei uns nicht nur trocken, sondern auch — aus kälteren Gegenden kommend — kalt und scharf. Der Ostwind hagert deshalb den Boden aus und zerstört häufig die zarten Triebe sowie die Fruchtansätze, hindert auch oft das Gedeihen der Saaten durch Frostgefahr.

Ein ähnlicher rauher Wind ist der Nordwind, er artet leicht in Sturm aus und bringt häufig Schnee und unfreundliches Wetter. Da er jedoch seltener und unbeständig weht, so ist er nicht von großer Wichtigkeit, ebenso wie der seltene Südwind. Dieser ist allezeit weich, mild und fruchtbar, deshalb dem Forstmann nur erwünscht, zumal seine ursprüngliche Wärme in richtiger Weise für uns durch die vorlagernden Alpen gemäßigt ist.

§ 110.

Die verschiedenen Klimaten in Deutschland.

Nach den verschiedenen Einflüssen der herrschenden Winde, der durchschnittlichen Feuchtigkeit und Wärme, welche wieder durch die Lage (geographische Lage, Höhenlage) und Exposition (Neigung einer Fläche gegen die Himmelsgegend) bedingt wird, hat jeder Ort sein eigenes Klima, das je nachdem günstig oder ungünstig auf das Gedeihen der Waldgewächse einwirkt; man spricht demnach von einem milden (Sommermonate überwiegen), einem gemäßigten (Sommer und Winter gleich lang) und rauhen (Winter länger als Sommer) Klima. Das milde Klima ist für Deutschland besonders im Süden vertreten; anhaltende strenge Winter gehören zu den Seltenheiten; Wein und Obst wie edlere Laubbölzer (echte Kastanie, Wallnuß) gedeihen vortrefflich (8 bis 10° R. Durchschnittstemperatur und 7 Monate Vegetationszeit). Das gemäßigte Klima zeigt schon strengere Winter, hat keinen eigentlichen Weinbau und edlere Obstsorten im Freien, ist aber doch dem Anbau unserer Hauptholzarten noch sehr günstig. Es ist das ver-

breitetste in Deutschland (6 bis 8° R. Durchschnittstemperatur und 6 Monate Vegetationszeit). Das rauhe Klima ist hauptsächlich in Norden und Osten unseres Vaterlandes und in höhern Gebirgslagen vertreten; der Winter dauert im höheren Gebirge bei uns ebenso lange resp. länger als die milde Jahreszeit, die eigentliche Vegetationsperiode ist auf etwa ein Drittel des Jahres beschränkt. Der Obstbau hört auf, Getreidebau ist auf das geringste Maaß zurückgeführt, die Waldbäume zeigen ein mäßiges, in den höchsten Lagen nur ein krüppelhaftes Gedeihen.

§ 111.

Die Standortsgüte.

Das Zusammenwirken des Bodens, der Lage und des Klimas, welche den Standort ausmachen, ist ein so mannigfaches, daß dadurch eine große Verschiedenheit desselben bedingt wird, welche man für die Praxis wohl in Klassen getheilt hat; so hat Cotta 10 Standortsklassen gebildet und sie mit den römischen Zahlen I—X, von der schlechtesten zur besten aufsteigend bezeichnet, ein Anderer hat die beste Klasse mit 1 und die schlechteren mit Zehnteln bezeichnet, z. B. 0,9, 0,8 etc. Für unsere Zwecke genügen die einfachen Bezeichnungen, gut, mittelmäßig und gering, denen als Aushilfe noch die selteneren Bezeichnungen sehr gut und schlecht beitreten mögen.

Was unter den verschiedenen Klassen zu verstehen ist, geht genügend aus dem Vorgetragenen hervor und mag höchstens als Anhalt wiederholt werden, daß der beste Standort der ist, auf welchem durch das günstigste Zusammenwirken von Boden, Lage und Klima der meiste und beste Holzwuchs erzeugt wird; unter schlechtem Standort versteht man das Gegentheil. Die Güte des unter normalen Verhältnissen herangewachsenen Holzbestandes wird im Allgemeinen auch den sichersten Anhalt zur Beurtheilung der Standortsgüte geben.

Bekanntlich macht jede Holzart ihre besonderen und meist ganz charakteristischen Ansprüche an den Standort; diese zu erkennen und zu befriedigen gehört zu den wichtigsten, zugleich aber schwierigsten Aufgaben des Forstwirths und wollen wir im nächsten Theil, dem Waldbau, untersuchen, wie er diese Aufgaben zu lösen hat.

Fragebogen zur Standortslehre.

I. Die Lehre vom Boden.

- Zu § 82. Was heißt Standort und was versteht man unter Standortlehre? In welche beiden Haupttheile zerfällt die Standortlehre?
- Zu § 83. Wie war unsere Erde früher beschaffen und wie ist ihre heutige Gestalt und Zusammensetzung entstanden?
- Zu § 84. Welche Gebirge bilden das erste Erstarrungsprodukt? wie ist ihre Struktur?
- Zu § 85. Wie sind die Flözgebirge entstanden, wie heißen sie? woran erkennt man sie?
- Zu § 86. Wie heißen die Durchbruchsgesteine?
- Zu § 87. Woraus besteht der Sand und welche Eigenschaften hat der Sandboden in Bezug auf die Waldvegetation?
- Zu § 88. Woraus besteht der Thon, Lehm und Mergel? Welche Eigenschaften haben sie für den Pflanzenwuchs?
- Zu § 89. Woraus besteht der Kalk? nenne seine Eigenschaften!
- Zu § 90. Nenne die wichtigsten Eisenverbindungen im Boden. Welche sind dem Anbau günstig? welche ungünstig?
- Zu § 91. Welche Bedeutung haben die auflösblichen Salze für die Ernährung der Pflanzen?
- Zu § 92. Welche Mergungen und Uebergänge der Hauptbodenarten giebt es? Was versteht man z. B. unter sandigem Thonboden?
- Zu § 93. Was versteht man unter Humus? Wie entsteht er? Welche Einwirkung hat er auf Boden und Wachstum? Was ist Stauberde? Was ist Taub- und Hagerhumus?
- Zu § 94. Welches sind die physikalischen Eigenschaften des Bodens?
- Zu § 95. Was versteht man unter Bodenmächtigkeit? Welches sind die wichtigsten Schichten des Nahrungsbodens und wie setzen sie sich zusammen? Wann nennt man einen Boden flachgründig? wann tiefgründig?
- Zu § 96. Nenne die verschiedenen Feuchtigkeitsgrade des Bodens und ihre Merkmale. Welche Hauptbodenarten repräsentiren sie? Welchen Einfluß hat die Feuchtigkeit auf die Bodenwärme und die Fruchtbarkeit?
- Zu § 97. Welches sind die verschiedenen Bindungsgrade des Bodens? woran erkennt man sie? welche sind günstig?
- Zu § 98. Was ist Bodenneigung? wie mißt man sie? welche Abstufungen giebt es und welche Bodenschichten sind günstig? resp. wodurch zeichnen sich die einzelnen Expositionen aus?
- Zu § 99. Was versteht man unter Kies, Grus und Gerölle? wie verhält sich steiniger Boden zum Holzwachstum?
- Zu § 100. Beschreibe die beiden Arten der Bodenbeurtheilung.

Zu § 101. Woran erkennt man Thon-, Lehm-, Sand-, Humus- und Kalkboden? woran das Vorhandensein von Eisen im Boden? Beschreibe den Schlämmentwurf und den Bodeneinschlag!

Zu § 102. Nenne die wichtigsten Waldpflanzen, welche die verschiedenen Bodenarten kennzeichnen.

II. Die Lehre vom Klima.

Zu § 103. Was ist Klima und worin liegt seine forstliche Bedeutung?

Zu § 104. Woraus besteht die atmosphärische Luft?

Zu § 105. Wovon hängt die Erwärmung der Erde ab? Wie entstehen die Winde?

Zu § 106. Welchen Einfluß auf das Wachstum hat Wärme, Hitze, Kälte? Was versteht man unter Frostlöchern? Aufrieren? Frosttriften?

Zu § 107. Wodurch entsteht die Luftfeuchtigkeit im Allgemeinen, der Regen, der Thau, der Reif, der Raureif, der Schnee, der Nebel und die Wolken im Besonderen? In welcher Weise wirkt der Schnee nützlich? wie schädlich?

Zu § 108. Wie mißt man die Luftschwere, die Luftwärme? Wie entstehen die Gewitter, der Blitz, Morgen- und Abendröthe?

Zu § 109. Wie entstehen die großen Weltwinde? wie die örtlichen Winde? Welches sind unsere herrschenden Winde? welche sind schädlich, welche nützlich und wodurch?

Zu § 110. Was versteht man in Deutschland unter einem milden, gemäßigten und rauhen Klima? welches ist das verbreitetste, welches ist das günstigste? und weshalb?

Zu § 111. In welcher Weise werden im Buche die verschiedenen Klassen der Standortsgüte bezeichnet? In welcher Weise sind sie von anderen Schriftstellern bezeichnet.

B. Waldbau.

§ 112.

Einleitung.

Der Waldbau lehrt die Gründung und Erziehung von Holzbeständen. Die Gründung der Bestände erfolgt entweder durch Saat oder Pflanzung, also auf künstliche Weise oder unter Benützung von vorhandenen Beständen, indem man ihren abfallenden Samen oder die beim Hiebe erfolgenden Stockausschläge benutzt, auf natürliche Weise.

Ebenso verschieden wie die Gründung ist die Erziehung der Bestände, die im Allgemeinen vom Standort und dem zu erreichenden Zwecke abhängt; man erzieht die Bestände entweder nur zu kurzem Buschholze oder zu mächtigen Stämmen oder zu Beständen, die beides

vereinigen, d. h. Buschholz und Stämme von allen möglichen Stärken und Höhen in sich begreifen.

§ 113.

Die Art und Weise, eine Waldwirtschaft zu betreiben, nennt man Betriebsart. Man hat hauptsächlich vier Betriebsarten:

1. Den Hochwaldbetrieb. Bei ihm erzieht man die Bestände zu Stämmen bis zu ihrer natürlichen Höhe und zu einem Alter, in welchem sie sich nicht nur selbst durch Samenabfall verzüngen können, sondern auch das meiste und beste Holz geben.*)

2. Den Niederwaldbetrieb. Bei ihm läßt man die Bestände nur ein geringes Alter erreichen und treibt sie periodisch ab, wenn sie noch „niedrig“ sind. Sie sind noch nicht fähig, Samen zu tragen, und verzüngen sich hauptsächlich durch den Stockaus Schlag.

Hierbei sind noch zwei Unterbetriebsarten zu erwähnen, die mit dem Niederwaldbetrieb das gemein haben, daß man die Verzüngung und weitere Nutzung durch periodischen Ausschlag an den Nutzungsstellen erwartet, der sog. „Kopfholz-“ und „Schneidelholzbetrieb“. Bei dem ersteren nimmt man leicht ausschlagenden Stämmen in geringerer Höhe den Kopf (Gipfel) weg; die dort erfolgenden Ausschläge nutzt man dann wieder in kurzen Zwischenräumen.

Beim Schneidelholzbetrieb läßt man die Bäume ein höheres Alter erreichen und nimmt ihnen dann periodisch die Seiten-, meist auch die Gipfelzweige und wiederholt diese Nutzung ebenfalls in kurzen Zeiträumen.

3. Den Plenter- (Plänter) oder Femelbetrieb. Man verzüngt und benutzt die Bestände nicht in zusammenhängenden Flächen, sondern nach Bedürfnis, bald hier, bald da, entweder horst- oder stammweise. Man hat also im Plenterbetrieb nicht Bestände von gleichem Alter, Stärke und Höhe, sondern alle möglichen Altersabstufungen von der jungen Pflanze bis zum haubaren Stamm in einzelner oder horstweiser Mischung in derselben Wirtschaftsfigur.

4. Den Mittelwaldbetrieb. Er ist eine zusammengesetzte Waldform von Niederwald und so weit geregeltem Plenterbetrieb im

*) Vom Hochwald giebt es verschiedene Formen: Schlagweiser Hochwald und zwar: Kahlschlag, Femelschlag, Ueberhalt- und Lichtungsbetrieb — oder in Verbindung mit landwirtschaftlicher Zwischennutzung: Röderwald und Waldfeldbaubetrieb.

Oberholz, daß in letzterem nur dann gehauen wird, wenn das unter ihm stockende gleichaltrige Buschholz abgetrieben wird. Im Mittelwald befindet sich demnach über gleichaltrigem Unterholz verschiedenaltriges Oberholz und steht er wie der Name besagt in der Mitte zwischen Hochwald und Niederwald.

§ 114.

Die Hauptverschiedenheit dieser vier Betriebsarten liegt neben der Verschiedenheit ihrer Begründung auf künstlichem oder natürlichem Wege, in der Verschiedenheit der Nutzungszeit, d. h. in der Verschiedenheit des Umtriebes. Unter Umtriebszeit eines Bestandes versteht man den Zeitraum von seiner Gründung bis zu seinem vollständigem Abtriebe. *) Die gewöhnliche Umtriebszeit beim Hochwald schwankt zwischen 80—120 Jahren, beim Niederwald zwischen 10 und 20 Jahren; abgesehen von abnorm hohen und abnorm kurzen Umtrieben zu gewissen Zwecken und bei gewissen Holzarten. Im Mittelwald hat man natürlich für das Unterholz die für den Niederwald, für das Oberholz die für den Hochwald gebräuchliche Umtriebszeit; herkömmlicher Weise bezieht man jedoch die Umtriebszeit des Mittelwaldes auf das Unterholz. Im Plenterbetrieb kann von einer Umtriebszeit im gewöhnlichen Sinne nicht die Rede sein, da der Bestand ja nie vollständig abgetrieben wird. Man bezeichnet hier mit Umtriebszeit den Zeitraum; in welchem auf jeder Fläche wieder gehauen wird.

Unter Betriebsklasse versteht man die Gesamtheit der zu derselben Schlagreihe gehörigen, nach gleicher Betriebsart und mit derselben Umtriebszeit bewirthschafteten Bestände — ohne Rücksicht auf ihre Lage oder ihren Zusammenhang.

§ 115.

Die Wahl der Umtriebszeit richtet sich meist nach der Verwerthung der Bestände, seltener wird sie bedingt durch allgemeinerer

*) Ich wähle diese kurze und klare Definition im Interesse des leichteren Verständnisses meines Leserkreises, obwohl mir bewußt ist, daß sie in einzelnen Ausnahmefällen nicht genau paßt; für Fortgeschrittenere erkläre ich sie dahin: sie ist der Zeitraum, innerhalb dessen planmäßig alle zu einer Betriebsklasse vereinigten Bestände einmal zum Abtrieb kommen.

Interessen, z. B. Schutzmaßregeln für den Verkehr zc. Man wählt für die Bestände meist die Umtriebszeit, in welcher sie den besten Ertrag an Geld resp. an Holz, namentlich auch an Holz für bestimmte Gebrauchszwecke geben, wenn nicht gewisse rechtliche Verhältnisse, wie Servituten zc. und eigenthümliche Rücksichten eine andere Umtriebszeit vorschreiben. Die Umtriebszeit theilt man gewöhnlich in sog. Perioden ein, d. h. Zeiträume von gewöhnlich 20 Jahren beim Hochwald, von 3—10 Jahren beim Niederwald. Diese Perioden dienen als Anhalt für die Bewirthschaftungsweise resp. für die Abnutzung der Bestände. Ist die Umtriebszeit z. B. auf 100 Jahre festgesetzt, so theilt man diese in 5 Perioden von je 20 Jahren und legt in die letzte Periode alle Bestände, die am spätesten zur Benutzung kommen, d. h. in der Regel die jüngsten oder solche von vorzüglichem Wuchse, die noch länger wachsen sollen; in die erste Periode legt man alle Bestände, die zunächst genutzt werden sollen, d. h. in der Regel die ältesten resp. die schlechtmüchsigsten. In der Mitte liegen nach der Reihenfolge die II., III. und IV. Periode.

§ 116.

Ueber die Wahl der Holzarten.

Die Holzarten machen bekanntlich die verschiedenartigsten Ansprüche an den Standort, d. h. an Boden, Lage und Klima, und sind deshalb diese drei Faktoren bestimmend für die Wahl der zu erziehenden Holzarten. Welcher Art diese Ansprüche sind, muß ein aufmerksames Beobachten der Hölzer auf ihrem derzeitigen Standort ergeben; die einen verlangen einen tiefgründigen und milden Boden, viel Feuchtigkeit und Wärme, großen Schutz gegen Gefahren, die anderen begnügen sich mit flachgründigem und unfruchtbarem Boden, sind weniger empfindlich gegen Feuchtigkeit oder Trockenheit, gedeihen noch gut in den rauhesten Lagen, kurz, sind ebenso genügsam als die anderen anspruchsvoll sind. Zu den anspruchsvollen Hölzern gehören die edlen und werthvolleren Holzarten, während die genügsameren meist auch geringeren Werth haben. Dester ist maßgebend bei der Wahl das Bedürfniß der Umgegend; sind z. B. in einer Gegend reiche Kohlenlager entdeckt, so wird man sich den Anbau von Holzarten angelegen sein lassen, welche zum Grubenbau erforderlich sind. Ist man bei gleich günstigem Standort zwischen zwei Holzarten zweifelhaft, so wird man die wählen, die den

höchsten Geldertrag liefert, oder, ist dieser gleich, diejenige, deren Anbau am bequemsten ist u. s. w. Oft geben auch Calamitäten, Sturm-, Wasser- und Frostgefahr, Gefahr von Insekten und anderen Thieren, ferner Servituten u. den Ausschlag.

§ 117.

Wahl der Betriebsarten.

Die Betriebsart hängt zunächst von der Holzart ab. Die Nadelhölzer eignen sich am besten für den Hochwald resp. als Oberholz im Mittelwald; für den Niederwald eignen sich alle Laubhölzer mit guter Ausschlagskraft, für den Mittelwald und Plenterwald eignet sich jede Holzart, sobald das Nadelholz nicht zu Unterholz gewählt wird.

Zum Hochwald wird man alle Holzarten nehmen, die den Hochwaldumtrieb aushalten und dabei die höchste und werthvollste Holzmasse liefern. Demnach sind zum Hochwaldbetriebe unsere Hauptholzarten, Eiche, Buche, Kiefer, Fichte und Tanne vorzüglich geeignet. Die übrigen Holzarten können im Hochwaldbetriebe bewirthschaftet werden, ob jedoch mit Vortheil, wird die Besprechung der einzelnen Holzarten ergeben. Ferner ist der Hochwald nur geeignet für größere Wald-complexe, in denen man rationell jährlich soviel hauen kann als zuwächst, um das Holzkapital nicht zu verringern. Der Hochwaldbetrieb ist ein verhältnißmäßig kostspieliger, weil zwischen Saat und Ernte ein großer Zeitraum liegt, man also sehr lange warten und sehr viele Gefahren bestehen muß, ehe man einen Gewinn erzielt. Der Besitzer einer sehr kleinen Waldfläche wird deshalb selten und nur gezwungen den Hochwaldbetrieb wählen. Man kann Obiges dahin zusammenfassen: der Hochwaldbetrieb wird mit Nutzen nur in solchen Wäldern angewandt, die groß genug sind, um eine ordnungsmäßige Hochwalds-Einrichtung mit jährlich gleichen und lohnenden Erträgen zuzulassen. Gewisse Standorte erlauben keinen Hochwaldbetrieb, z. B. ganz steile Hänge oder ganz flachgründiger und exponirter Boden, während umgekehrt rauhere Lagen ihn erfordern können. Verlangt der Markt hauptsächlich Bau- und größere Nußhölzer, so wird man, wenn es sonst die Verhältnisse erlauben, den Hochwaldbetrieb einführen. Ueberhaupt sei hier gleich hervorgehoben, daß für die Betriebsart in ähnlicher Weise wie für die Umtriebszeit einer der wichtigsten Bestimmungsgründe, sobald die Natur ihr Ja gesprochen, die Absatz- und Ver-

werthungsverhältnisse sind. Unter Umständen gebieten auch Verpflichtungen, Servituten u. die Betriebsart, zuweilen auch die benachbarte Bewirthschaftungsart u. *)

Für die Einführung des Niederwaldes ist im Allgemeinen das Umgekehrte maßgebend, was für den Hochwald maßgebend ist. Zunächst sind nur solche Hölzer tauglich, die an den Stöcken oder Wurzeln gut ausschlagen, d. h. die meisten Laubhölzer, ganz ausgeschlossen sind die Nadelhölzer. Je mehr Ausschlagsfähigkeit nun eine Holzart hat und je werthvoller sie dabei ist, um so geeigneter ist sie zum Niederwald. Obenan steht die Eiche dann folgen in der Reihenfolge ihrer Tauglichkeit Erle, Ahorn, Esche, Ulme, Weide, Hasel, Akazie (vergl. § 124). Die Birke giebt nur auf zusagendem Standort, dann allerdings oft vorzügliche Erträge. In letzter Reihe sind zu nennen: Linde, Pappel, Eberesche und Buche, welche letztere wegen geringer Ausschlagsfähigkeit sich am wenigsten eignen. Außerdem eignen sich noch alle Straucharten zum Niederwald, sie kommen dann eingesprengt vor, haben aber keine hohe forstliche Bedeutung.

Der Niederwald eignet sich auch für den kleinsten Waldcomplex, vorzüglich für einzelne Parzellen. Er ist sehr passend für flachgründigen Boden, indem der große Wurzelstock mit seinen weitgehenden Wurzeln bequem das verhältnißmäßig geringe überirdische Holz ernähren kann. Auf ganz steilen Hängen ist er neben dem Plenterwald beliebt, da er eine bequemere Abnutzung und Wiedercultur gestattet und den Boden bindet. Er ist am vortheilhaftesten, wo starke Nachfrage nach den schwächsten Nutzfortimenten ist und in allen Fällen, wo es dem Besitzer auf möglichst baldige Ernte aus seinem Waldgrundstücke ankommt, also namentlich für Besitzer kleiner Waldgrundstücke.

Schon die geringe Verbreitung des Mittelwaldes (auch zusammengesetzter Betrieb genannt), wie die in jüngster Zeit sehr vielfach in Angriff genommenen Ueberführungen von Mittelwald in andere Betriebsarten beweisen, daß er sich keines großen Beifalls unter den

*) Bernhardt sagt in seiner Forstgeschichte Bd. III: „Das Ziel der Wirthschaft ist die höchste Ausnutzung der konkreten Kraft des Standorts durch Erzeugung des werthvollsten Holzes. Die Aufgabe des Forstmanns gipfelt darin, seine Standorte frei zu individualisiren und an jeder Stelle genau die Holzart zu erziehen, welche hier die relativ werthvollste ist; die Betriebsart ist aber stets diesem Hauptzwecke unterzuordnen.“

Forstwirthen zu erfreuen hat. Dies liegt zunächst darin, daß der Mittelwald große Ansprüche an den Boden macht; nur ein guter und tiefgründiger Boden kann unter dem unvermeidlichen Drucke des Oberholzes noch erträgliches Unterholz hervorbringen und den großen Ansprüchen, welche die im Verhältniß zu Hoch- und Niederwald größte Holzmasse des Mittelwaldes in Bezug auf Ernährung macht, nachhaltig genügen. Der Mittelwald ist also auf den guten und besten Standort beschränkt. Die richtige Bewirthschaftung des Mittelwaldes ist mit großen Schwierigkeiten verknüpft, die namentlich den Privatforstwirth wohl bedenklich machen können; denn mit der Größe der Schwierigkeiten steht die Gefahr von Fehlern in gleichem Verhältnisse, und Wirthschaftsfehler rächen sich sämmtlich im Ausbleiben der Erträge, d. h. in klingender Münze und in Verschlechterung des Bodenkapitals.

Unter Umständen, d. h. auf gutem Standort, ist der Mittelwald vortheilhaft, da er am besten von kleinen Flächen vielseitige Ansprüche an die verschiedensten Holzsortimente befriedigt; er giebt die bequeme Gelegenheit zur gleichzeitigen Erziehung der stärksten wie schwächsten Aufsortimente auf den relativ kleinsten Flächen (vergl. § 166).

Dem Plenterbetrieb wendet man in letzter Zeit große Aufmerksamkeit zu und bemüht sich, ihm allgemeinere Verbreitung an Stelle des Hochwaldes zu verschaffen, da er die größte Sicherheit vor allen Calamitäten durch die Elemente und Insekten bilden soll, die großen Opfer vermeidet, die mit der Betriebsregulirung des Hochwaldes verbunden sind und den Holzbedürfnissen vielseitiger genügt.

Gründung der Bestände.

Natürliche Verjüngung.

§ 118.

Unter natürlicher Verjüngung ist die Verjüngung der Wälder durch Samenfall oder Ausschlag zu verstehen, wie sie z. B. in ursprünglicher Form im Urwalde vor sich geht. Auch in der geregelten Forstwirthschaft ist diese Art der Bestandsbegründung bei gewissen Holzarten noch sehr beliebt und bei einigen Holzarten sogar nöthig, da sie in der Jugend

den Schutz der Mutterbäume gegen Frost und Hitze verlangen, wie z. B. bei Buche und Tanne.

Die Aufgabe des Forstwirths besteht dann darin, die Samenentwicklung, seinen Abfall, die Keimung und sein Wachsen durch richtige Schlagführung zu befördern resp. in Niederwald und Mittelwald die Auschlagsfähigkeit zu begünstigen und zu erhalten.

Je nachdem nun die Samenbäume auf der zu verjüngenden Fläche oder in nächster Nähe derselben stehen, unterscheidet man zwischen einer Naturbesamung durch den Schirmbestand und einer solchen durch den Seitenbestand. Die erstere hat eine weit unbeschränktere Anwendung und wird deshalb hauptsächlich von ihr in den folgenden Kapiteln die Rede sein.

§ 119.

a. Natürliche Verjüngung durch Samenabfall resp. Schlagstellung.

Die Bestandsverjüngung durch Samenabfall kann mit sämmtlichen Holz- und Straucharten vorgenommen werden, doch findet sie in ausgedehnter Weise im Hochwald- und Plenterbetriebe nur bei Rothbuche und Weißtanne, seltener bei der Eiche, Hainbuche, Esche, Birke, Erle u. und bei den anderen Nadelhölzern statt. Nur diese beiden Holzarten erfordern die natürliche Verjüngung, weil sie in der Jugend dringend eines Schutzes bedürfen, den ihnen der künstliche Anbau nicht gewährt.

Um eine gute natürliche Verjüngung zu erhalten, hat man Folgendes anzustreben:

1. Erziehung von Samenbäumen,
2. Reichlichen Abfall von gutem Samen,
3. Herstellung eines guten Keimbettes,
4. Schutz beim Keimen und Anwachsen,
5. Heraus schaffen aller dem jungen Bestande schädlichen Mutter- und Schutzbäume.

Dieses erreicht man durch eine richtige Schlagführung, und unterscheidet man nach der fortschreitenden Entwicklung der natürlichen Verjüngung drei Hauptthebsoperationen: die Vorbereitungsstriebe, den Besamungsschlag, die Nachstriebe.

Als Beispiel wollen wir in Folgendem besonders die natürliche Verjüngung der Rothbuche näher besprechen.

§ 120.

1. Vorbereitungshieb.

Er hat den Zweck: a. Die Samenentwicklung hervorzurufen und zu begünstigen. b. Das Keimbett vorzubereiten.

Die Samenentwicklung erweckt man durch Lockerung des dichten Kronenschlusses, so daß Licht und Wärme freier einwirken können. Bei Führung der Vorbereitungshiebe ist große Vorsicht nöthig, um nicht den Boden zu sehr freizulegen und dadurch auf schlechterem Boden Verangerung oder Zurückgehen, auf gutem Boden Verunkrautung herbeizuführen. Unter Begünstigung der Samenbäume, d. h. der Bäume mit gutem und kräftigem Wuchse und voller Krone, nimmt man nach und nach soviel Bäume weg, daß durch das noch lose zusammenhängende Laubdach genügend Licht auf den Boden fällt, um eine schnellere und tiefer gehende Verwesung der Bodenbedeckung zu Humus zu bewerkstelligen. Wohl zu merken ist jedoch, daß Vorbereitungshiebe nicht Regel sind, sondern nur da eingelegt werden, wo es die oben angegebenen Zwecke erfordern.

§ 121.

2. Besamungsschlag.

Er hat den Zweck, eine richtige Besamung zu bewirken und die Keimung und das Anwachsen zu beschützen. Die Samenschläge werden am vorteilhaftesten ausgezeichnet, wenn man aus Beobachtung der Blütenknospen (bei Kiefer der vorgebildeten Zapfen) auf guten und reichlichen Samenfall rechnen kann. Sobald der Herbst die Früchte gereift hat, legt man den Schlag ein, indem man die Samenbäume, namentlich solche, welche den meisten und besten Samen*) tragen, in regelmäßigen Zwischenräumen stehen läßt, hier und da auch, wo es erforderlich ist, noch einige Schirmbäume und solche Stämme, die sich durch vorzüglichen Wuchs auszeichnen und, ohne dem jungen Anwuchs durch Verdämmung zu schaden, mit diesem durchwachsen können. Eine Hauptregel bei der Stellung des Samenschlages ist, zur Vorsicht eher

*) Man läßt auch schon etwa Juli—August einige Samenbäume erklettern und Früchte herunterholen, welche man durch einen Querschnitt (nicht Längsschnitt) mit dem Messer untersucht. Aus der Menge des Samens urtheilt man auf die Quantität, durch die Schnittproben auf die Qualität der Bucheln; dies ist wichtig für Aufstellung der Wirthschaftspläne.

zu dunkel als zu licht zu stellen. Eine zu lichte Stellung läßt sich nie wieder gut machen, die zu dunkle immer. Als Anhalt für den Grad der Dichtung mag noch dienen, daß Holzarten mit dichtem Laubdach (Buche, Tanne, Fichte) dunkle Schlagstellungen verlangen, ebenso verlangen in dichtem Schlusse erwachsene Bestände dichtere Stellung, weil sie vermöge ihres schlanken Wuchses und schwacher hoch angelegter Krone den Anwuchs schlechter schützen können. Wichtig ist auch der Standort für die Schlagstellung. Frische und kräftige, zu Unkraut neigende Böden (Kalk und Lehm), ebenso arme und trockene Bodenarten müssen dunkler gehalten werden, Süd- und Westlagen muß man dunkler halten als Nord- und Ostlagen. Das richtige Alter für Samenschlagstellungen tritt nach Vollendung des Höhenwächsthums und nach erlangter vollständiger Haubarkeit ein; die Bäume tragen allerdings schon früher, jedoch dann meist tauben oder schlechten Samen.

§ 122.

Das Auszeichnen der herauszunehmenden Bäume erfolgt im belaubten Zustande, nachdem man den Boden von unnützen Vorwüchsen und Sträuchern gereinigt hat, weil man dann erst das sicherste Urtheil über Schluß, Verhältniß von Licht und Schatten, Gesundheit u. hat, meist im Spätsommer — indem man den Bestand strichweise durchgeht und die Bäume, welche herausgenommen werden sollen, immer an derselben Seite anplätzen oder anreißen läßt; das erstere geschieht meist in Brusthöhe oder am Wurzelanlauf mit der Art, das letztere mit dem Reißhaken. Bei unzuverlässigen Holzhauern thut man gut, die Bäume noch mit dem Waldhammer anzuschlagen resp. zu nummeriren. Ist die Masse der herauszunehmenden Bäume größer, so bezeichnet man besser die stehen bleibenden Stämme, z. B. bei Kiefern, Birken, Erlen, durch Umbinden von Wischen.

Das Fällen, Aufarbeiten und Rücken des Holzes muß vor dem Aufgehen des Samens (etwa Mitte April) beendet sein, auch muß man beim Fällen die stehen bleibenden Stämme vor Beschädigung schützen. Ist vor dem Frühling eine Abfuhr nicht zu bewirken, so muß jedenfalls vor beginnender Keimung alles Holz aus dem Schlage resp. an Abfuhrwege gerückt werden.

Bodenverwundungen zur Aufnahme des Samens sind nur bei Berangerung und Berunkrautung des Bodens nöthig. Sie geschehen

vor dem Samenabfall mit Hacken, Harten, Eggen, Pflügen, Grubbern zc. plätze- oder streifenweis. Vor dem Samenabfall ist auch der Eintrieb von Schweinen sehr zu empfehlen, welche den Boden lockern und viel Ungeziefer vertilgen; nur nicht an steilen Hängen und an feuchten Stellen. Der Schweineeintrieb erspart oft jede künstliche Bodenverwundung.

§ 123.

3. Die Nachhiebe.

Zweck dieser stufenweis folgenden Nachhiebe der übergehaltenen Mutterbäume ist der, den Nachwuchs nach und nach an die Einwirkung von Licht und die damit verbundenen Gefahren zu gewöhnen. Die letzte Räumung nennt man wohl Abtriebsschlag.

Die schattenertragenden Holzarten bedürfen einer sehr vorsichtigen und allmählichen Lichtung; je lichtbedürftiger eine Holzart ist (kenntlich an der lichterem Belaubung), desto schneller muß man lichten und abtreiben.

Bei der Buche umfassen die Nachhiebe einen Zeitraum von etwa 10—20 und mehr Jahren, bei Kiefern ist zuweilen gar kein Lichtschlag nöthig, man kann bei hinreichendem Anflug nach 2—4 Jahren bereits den Abtriebsschlag einlegen; die übrigen Holzarten liegen in der Mitte beider Abtriebszeiten.

Die Nachhiebe erfolgen am besten so, daß man jährlich nach dem Bedürfnis des Anwuchses die verdämmenden Stämme einzeln heraushaut; stets ist jedoch reiflichste Ueberlegung nöthig, da sich ein unnöthig weggenommener Stamm nie sofort wieder ersetzen läßt. Den richtigsten Anhalt für die Fortführung der Nachhiebe giebt das Verhalten des Anwuchses; ist dieser gesund und im freudigen Gedeihen, so ist die Schlagführung die richtige; jedes abnorme Verhalten des Unterwuchses muß ein Fingerzeig für Verbesserung des Hiebes sein. Sind die Pflanzen gedrückt, von dünnem schwächlichen Wuchse, kränkendem Ansehen (fleckige Blätter, spindlige Knospen zc.), so hat man zu dunkel gehalten; zeigt sich Ueberhandnehmen des Unkrautes, namentlich kennzeichnender Lichtpflanzen, Schaden durch Frost und Hitze (Sonnenbrand), so hat man zu licht gestellt.

Man beginnt zu lichten, wenn der Aufschlag den Schutz entbehren kann (bei $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ Meter Höhe etwa). Kann die Lichtung nicht jährlich mit einzelnen Stämmen gewissermaßen plenternd, — sondern nur in bestimmten Jahreszwischenräumen schlagweise erfolgen, so fällt in diese

Zeit der erste Lichtschlag. Man lichtet dann schlagweise weiter, bis man bei etwa Meterhöhe des Anwuchses den Abtriebsschlag einlegt.

Bei Stellung und Führung der Nachhiebe ist Folgendes zu beachten.

1. Die Holzauszeichnung muß unbedingt im laubgrünen Zustande erfolgen, weil man nur in diesem Zustande den Grad der Beschattung und das Bedürfnis der Lichtung richtig beurtheilen kann, und zwar nimmt man die schlechten und stärksten Stämme — sofern letztere nicht als Schutzbäume nöthig sind — bei allen Lichtungen zuerst heraus.

2. Das Fällen und Aufarbeiten der Stämme darf nur bei weichem Wetter oder Schnee und unter sorgfältigster Schonung des Jungwuchses geschehen. Schonungsmaßregeln sind:

a. Durch den Schlag sind in der kürzesten Richtung, jedoch unter Vermeidung der besonders gutwüchsigten Stellen, nach den Gestellen Abfuhrwege abzustecken, an welche das Holz gerückt (Langholz mit zweirädrigen Rückwagen) und möglichst hoch aufgesetzt wird, um Platz zu sparen.

b. Stark und tief beastete Stämme sind vor dem Fällen zu entäften; die Fallrichtung ist so zu wählen, daß der Aufschlag nicht beschädigt wird; die Stämme sind nicht zu schleifen.

c. Die Abfuhr aus dem Schlage muß vor dem Blattausbruch beendet sein; auf feuchtem Boden erfolgt dieselbe am besten bei Frost, sonst möglichst bei Schnee. Namentlich auf schnellste Abfuhr der starken Stämme ist zu halten.

3. Sämmtliche Weichhölzer sind zu entfernen oder doch zu vermindern; sind stärkere Äspen zc. im Schlage, so werlt man sie durch Ringeln am besten schon beim Vorbereitungs-schlage ab und nimmt sie, wenn sie vollständig verdorrt sind (meist nach 3 Jahren), bei den Lichtschlägen mit heraus. Alle Vorwüchse sind möglichst schnell wegzunehmen, wenn sie schlecht- und sperrwüchsig sind oder durch Randverdämmung zu sehr schaden; nur sobald sie geschlossen, gutwüchsig und über 10 Ar groß sind, kann man sie erhalten.

Schlußbemerkung.

Wo keine vollständige Besamung stattfindet, hilft man möglichst schnell durch Saat oder Pflanzung nach, da man mit dem Warten auf nachfolgende Sprengmasten zu viel Zeit verliert. Diese Nachhilfe ist eine vorzügliche Gelegenheit, um entsprechende Holzarten einzusprenge; am liebsten wählt man hierzu die Stocklöcher, die wegen ihres

Humusreichthums und gründlichster Bodenlockerung den Pflanzen das Anwachsen am meisten erleichtern, auch sehr billig werden, da die Kosten der Bodenarbeit fast ganz wegfallen.

§ 124.

b. Natürliche Verjüngung durch Ausschlag.

1. Niederwaldwirthschaft.

Das Kennzeichen dieser Betriebsart ist, daß die Holzarten nicht einmal, sondern in bestimmten Perioden öfter genutzt werden, indem man das oberirdische Holz möglichst dicht am Boden wegnimmt und die nachhaltig aus dem Stocke erfolgenden Ausschläge in gleicher Weise behandelt.

Begründung von Niederwaldbeständen. Ueber die tauglichen Holzarten, ihre Umtriebszeit *z.* verweisen wir auf die Einleitung (§§ 112—117). Die verschiedenen Laubhölzer besitzen in ihren Wurzelstöcken ein sehr verschiedenes Ausschlagsvermögen; einige schlagen fast ausschließlich nur von dem senkrecht absteigenden Wurzelstocke aus, man nennt solche Ausschläge Stockloden, andere erzeugen nur sogenannte Wurzelloden, d. h. Ausschläge aus den mehr wagerecht streichenden Wurzeln (Tagwurzeln.)*) Stockloden treiben: Rothbuche, Weißbuche, Eiche, Schwarzerle, Birke, Esche, Ahorn, Akazie.

Stock- und Wurzelloden zugleich treiben: Weißerle, Rüstern, Pappeln, die meisten Weiden und Straucharten.

Läßt man einen Stumpf beim Hiebe stehen, so treiben die Ausschläge theils aus dem Stumpfe, theils unterirdisch; durch einen recht tiefen Hieb kann man jedoch alle Holzarten zu einem tiefen Stockausschlag zwingen.

Durch ein frühzeitiges, sorgfältiges Abschneiden (ganz glatter und schräger Schnitt) der Kernstämmchen läßt sich die Ausschlagskraft erhöhen. Die Masse und Güte des Ausschlags hängt vom freien Zutritt

*) Die Fortpflanzung durch Ausschlag entspringt aus der Fähigkeit, durch Bildung von Adventivknospen am Stammreste den verlorenen oberirdischen Stammtheil zu ersetzen oder aus der Fähigkeit, an den Wurzeln Blattknospen zu erzeugen und diese zu oberirdischen Längstrieben zu entwickeln. In beiden Fällen gründen sich Ernährung und Wachstum der neuen Stammindividuen auf die fortdauernde Wurzelthätigkeit der Mutterpflanze. Sobald die neuen Pflanzen durch Bildung von Wurzelknospen sich selbstständig bewurzeln, so werden sie unabhängig und ist diese Art der Fortpflanzung als förmliche Vermehrung der Mutterpflanze durch Theilung derselben anzusehen.

der Sonne, dem Standort und dem Maße der Feuchtigkeit ab. Deshalb schlagen Durchforstungsstöcke gar nicht oder doch viel schlechter aus.

Die Ausschlagsfähigkeit der Stöcke nimmt mit dem Alter ab; die Loden sind dann weniger kräftig und bleiben kürzer. Man kann diesem Uebel in etwas durch einen recht tiefen Hieb abhelfen, weil dann die Ausschläge sich oft unterhalb bewurzeln und zu selbstständigen Pflanzen ausbilden.

Eine Hauptregel beim Niederwaldhiebe ist deshalb für alle Fälle ein möglichst tiefer Hieb. Nur alte Stöcke sind nicht mehr selbst abzutreiben, sondern die aus ihnen getriebenen Loden sind dicht am alten Stocke wegzunehmen. Die kürzeste Dauer haben Birken- und Rothbuchenstöcke. Gute Ausschläge können noch erwartet werden:

bei Eiche bis zu	60 Jahren,
„ Schwarzerle, Weißbuche, Küster, Esche, Ahorn bis	50 „
„ Weißerle, Akazie, Linde bis	30—45 „
„ Pappeln, Weiden, Birken bis	20—25*) „

Um reichlichere Holz- und Gelderträge zu erzielen, läßt man jedoch am besten die Stöcke nicht die äußersten Grenzen erreichen. Je besser der Standort, desto länger und besser ist die Ausschlagsfähigkeit.

Da jeder Stock in der Regel viele Ausschläge treibt, so ist eine räumliche Stellung erwünscht; der durchschnittliche Verband der Stöcke schwankt je nach der Holzart und den örtlichen Verhältnissen zwischen 1,5—3 m; ein noch engerer Verband bis zu 1 m und noch weniger herunter ist gestattet bei Buschholzbetrieb mit den kürzesten Umtrieben; namentlich bei Weidenheegern. Die Anlage erfolgt am besten durch Pflanzung in regelmäßigem Verbande und zwar durch Stummelpflanzung (siehe § 152), bei höherem über 15-jährigem Umtriebe ist Reihenpflanzung in 2,5—3 m Verband, in den Reihen 1,5—2 m Entfernung angebracht, wenn der Standort nicht zu feucht ist. Zwischen den Reihen pflanzt man dann gern bodenbessernde Nadelhölzer (Kiefer,

*) Ohne bestimmte Altersgrenzen anzugeben, schreibt C. Gayer (Waldbau S. 71) die längste Ausschlagsfähigkeit zu der Eiche, Ulme, Schwarzerle, Hainbuche, die kürzeste der Buche, Birke, Ahorn, Esche. Vorzüglich am Stocke schlagen aus: Eiche, Hasel, Hainbuche, Buche, Ulme, Kastanie, Linde, Schwarzpappel, Schwarzerle, Esche, Ahorn, Birke; Wurzelbrut treiben: Aspe, Weißerle, Schwarzdorn; an Stock und Wurzel schlagen aus besonders: Weide, Pappel, Akazie, auch Linde, Ulme, Wachholder.



Lärche). Die eingesprengten bessern Nadelholzstämme kann man hier und da zum höheren Umtrieb überhalten, wo sie nicht verdämmen.

Verjüngungs=Schlagrichtung. Die Niederwaldbestände werden zur Vermeidung der Frostgefahr und Aushagerung stets im Westen angehauen, und wird der Schlag am besten von Südwest nach Nordost weitergeführt; an Bergwänden wird vom Fuß nach dem Gipfel gehauen.

Hiebszeit. Die beste Hiebszeit ist im Allgemeinen nach Weggang des Schnees, also vom Winterausgang bis zum Eintritt der Saftzeit, etwa von Mitte Februar bis zum Mai; erfahrungsmäßig treiben die Stöcke in dieser Zeit die reichlichsten und besten Loden. Ausnahmsweise muß man hauen: Erlen in Sümpfen bei Frost, Schälhölzer in der Saftzeit, bessere Nußhölzer allenfalls schon im Herbst.

Der Hieb geschieht mit Axt, Beil und Heppe möglichst tief, ganz glatt und schräg von unten nach oben und mit der Schnittfläche nach Norden; auf den Hieb ist die größte Aufmerksamkeit zu richten; splittrige und wagerecht gehauene Stockflächen faulen ein.

Das gefällte Holz muß unter allen Umständen (dies ist bei der Auktion gleich zur Bedingung zu machen), falls ein vollständiges Rücken nicht stattfindet, vor Laubaussbruch, also spätestens bis zum Mai aus dem Schlage geräumt werden. Vergleiche § 182 über Eichenjähwald.

Die Schlagausbesserung umfaßt den Ersatz der abgestorbenen wie der schlecht ausschlagenden Stöcke. Sie geschieht am besten durch ältere Pflanzen, selten durch Stecklinge und Senker. Saat ist nicht zu empfehlen, da sie leicht verdämmt wird.

§ 125.

2. Kopfholzbetrieb.

1. Unter Kopfbäumen versteht man Laubholzstämme, deren Schaft in einer geringen Höhe (2—3 m) abgenommen wurde, um die im Umkreise der Abhiebsstellen entstehenden Ausschläge periodisch nutzen zu können.

Der Kopfholzbetrieb beschränkt sich hauptsächlich auf ständige Viehweiden und Viehruhen, auf Uberschwemmungsgebiete, wo der Stockausschlag des Niederwalds gefährdet wäre und auf Flußufer zur Abwehr des Eisgangs. Auch außerhalb der Wälder findet man ihn viel in holzarmen Gegenden, an Wegen, Rainen, Gräben, auf Weiden und Wiesen.

Zu diesem Betriebe taugen nur Laubhölzer, ausgenommen Rothbuche, Erle, Birke, Aspe. Am besten eignen sich dazu die Baumweiden, Hainbuchen, Pappeln und Linden. Man benutzt die Ausschläge zu Futterwellen, Erbsen- und Deckreisig, von Weiden auch zu Reiffstangen, Flechtruthen, Binderweiden und Faschinen.

Die Anlage geschieht am besten in weitem Verbande (5—10 m) mittelst Heisterpflanzung; der Kopf wird in einer Höhe von etwa 3 m weggenommen und dann der Stamm je nach Holzart und Bedürfnis in 3—9jährigem Umtrieb genutzt. Die Hiebzeit ist dieselbe wie beim Niederwald, nur Futterwellen müssen im August gehauen werden. Die Loden werden dicht und glatt am Stamme geschnitten. Manche Schriftsteller sprechen noch von einer zusammengesetzten Niederwaldform und verstehen darunter eine Verbindung von einfachem Niederwald und Kopfholz, indem ersterer mit Kopfholz in sehr weitem Verbande durchstellt ist. Dieser Betrieb muß vorsichtig gehandhabt werden, damit weder das Kopfbuschholz die Stockausschläge verdammt, noch von letzteren eingeholt resp. überwachsen wird. Das Kopfbuschholz muß deshalb in sehr kurzem Umtriebe behandelt oder rechtzeitig freigezogen werden.

§ 126.

3. Schneidelholzbetrieb.

Er unterscheidet sich vom vorigen Betrieb dadurch, daß die Bäume erst in natürlicher Höhe ihres Gipfels beraubt werden und die periodische Nutzung auch in der Wegnahme der längs des Schaftes sprossenden Triebe besteht. Der Schneidelbetrieb liefert gutes Futterlaub, das im August abgehauen und in Bündeln getrocknet wird; die Stämme geben später beim Abtriebe oft besonders gutes maseriges Möbelholz. Eichen, Rüstern, Ahorn, Eschen, Erlen und Pappeln sind die besten Schneidelholzbäume. Die Triebe werden alle 3—6 Jahre ganz glatt und dicht am Stamme mit der Hefpe weggenommen.

Künstliche Verjüngung.

§ 127.

Saat oder Pflanzung.

Man hat bekanntlich zweierlei Mittel, um auf künstlichem Wege Bestände zu erziehen, die Saat und die Pflanzung.

Welche von beiden Arten die bessere und beliebtere ist, lehrt ein kurzer Blick auf die Geschichte des Waldbaus. In frühester Zeit plenterte

man, dann verzügte man durch Schlagstellung auf natürlichem Wege; als das Holz werthvoller und damit der Waldbau intensiver wurde, kam man nach dem Vorbild des Ackerbaus auf die Idee, Vollsaaen zu machen, dann auf Streifen- und Plätzsaaen unter fortwährender Verringerung der Samenmengen; die Anforderungen an den Wald stiegen mit jedem Jahre und man mußte auf Mittel sinnen, schneller brauchbares Holz zu erzielen; die Frucht dieses Nachdenkens war die Pflanzung, zuerst in Büscheln mit großer Pflanzenzahl, die im Verfolg immer kleiner wurde, bis auf die Lösung des heutigen Tages, die Einzelpflanzung. Man hat also im Allgemeinen die Saat verworfen und dafür die Pflanzung eingeführt. Hieraus folgt jedoch nicht, daß die Saat ganz zu verwerfen sei. Mit bestem Erfolge wird die Saat noch bei Eiche und Kiefer angewandt und wo es schwierig ist, Pflanzenmaterial zu erzielen. Die Saat hat den Vorzug der Billigkeit vor der Pflanzung und bietet den Vortheil, daß sie gleichzeitig auf dem bequemsten Wege Pflanzenmaterial schafft, auch mehr Durchforschungsmaterial liefert. Doch ist die Saat auszuschließen:

1. auf verangertem, magerem und nassem Boden,
2. auf Boden, der dem Auffrieren ausgesetzt ist oder zu Unkraut neigt,
3. in rauhem Klima und zwischen verdämmenden Vorwüchsen; im Allgemeinen überhaupt da, wo die Kultur mit besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen hat.

Man greift wohl nothgedrungen zur Saat, wenn man sehr ausgedehnte Blößen schnell in Bestand bringen soll, weil sich in solchem Falle die erforderlichen bedeutenden Pflanzennengen nicht schaffen lassen. Kann man also den Samen billig beschaffen, hat man geeigneten Standort, ist die Beschaffung von Pflanzenmaterial mit Schwierigkeiten verbunden, sind keine örtlichen Gefahren für die Saat vorhanden, wie Vögel, Mäuse, Frost, Nässe, Felsboden, Insekten u., so greift man bei Eiche und Kiefer, seltener bei Erle und Fichte und anderen Holzarten lieber zur Saat. Die Pflanzung ist Regel in folgenden Fällen:

1. Wo die oben genannten Gefahren die Saat verbieten.
2. Wenn Samenmangel herrscht.
3. Bei Nachbesserungen.
4. Wo man den Bestand schneller in Schluß bringen und sehr kräftige Pflanzen erziehen muß.



5. Im Niederwald- und Kopfholzbetrieb.
6. Wenn man durch weitere Stellung der Pflanzen auf Neben-
nutzungen (Gras, Weide) rechnet.
7. An steilen Hängen und in rauhen Lagen.
8. Bei Herstellung eines gleichen Mischungsverhältnisses ver-
schiedener Holzarten.

Holzfaat.

§ 128.

Beschaffung des Samens.

Man verschafft sich den Samen durch Selbstsammeln, durch Kauf oder Tausch.

Das Selbstsammeln geschieht erst, nachdem man sich von der Güte und vollkommenen Reife, auch von der Reichhaltigkeit sorgfältig durch Untersuchung der Samenbäume überzeugt hat. Man nehme den Samen nur von ganz ausgewachsenen, gesunden, nicht zu gedrängt stehenden Stämmen auf kräftigem Standort; man vermeide drehwüchsige Stämme, da sich dieser Fehler leicht auf den Samen forterbt. Das Wetter muß trocken sein. Sollen die Stämme noch längere Zeit stehen bleiben, so müssen sie vor allen unnöthigen Verletzungen beim Sammeln (durch Steigeisen, Anprällen, Abbrechen der Äste u.) geschützt werden. Am besten gewinnt man den Samen von den gefälltten Bäumen, ist dies nicht möglich, so achtet man darauf, daß die Sammler die Zweige nicht nach unten, sondern stets nach oben biegen, weil sie dieselben in ersterem Falle leicht abbrechen oder abreißen. Der erste abfallende Same ist meist schlecht. Am besten läßt man im Accord sammeln.

Nach C. Gayer: Waldbau S. 69, ergibt sich für die Gesamt-
sammenproduktion der Holzarten folgende Reihenfolge: Die reichlichste
Samenproduktion haben: Birke, Pappel, Weide, Hainbuche; an
diese schließen sich an: Kiefer, Fichte, Ulme; dann folgen: Ahorn,
Tanne, Lärche, Linde, Eiche, Erle, Esche; zuletzt die Buche. Im All-
gemeinen haben die Holzarten mit kleinen, leichten und geflügelten
Samen eine reichlichere Fruchterzeugung als jene mit schweren und mit
ungeflügelten Früchten.

§ 129.

Aufbewahren des Samens.

Der gewonnene Samen muß so aufbewahrt werden, daß er seine Keimkraft behält. Man verfährt bei den wichtigsten Holzarten auf folgende Weise:



Figur 83a.
Fichteichel.



Figur 83b.
Tanneichel.



Figur 84.



Figur 85.
Traubeneichel.

E i c h e l n.

Die gesammelten Eichel (Figur 83, 84, 85) werden (nachdem sie getrocknet sind) bis zur Herbstsaat in bedecktem luftigem Raume (auf Tennen, Böden), sonst im Freien unter Schutzdächern und unter Ziehung von Umfassungsräber gegen Thiere, dünn, nicht über 30 cm hoch, aufgeschüttet und, so oft es nöthig ist, zur Vermeidung der Erhizung gründlich umgeschippt. Hat man keine Mäuse oder Auffrieren oder Ueberschwemmung zu fürchten, so ist Herbstsaat die Regel, da die Ueberwinterung schwierig ist. Beim Ueberwintern hat man auf trockene Lagerstätte und gehörigen Luftzug zu achten, damit die Eichel sich nicht erhizen und schimmeln oder zu früh keimen; zu viel Luftzug oder Frost verdirbt sie ebenfalls. Am besten bewahrt man sie im sog. Almann'schen Schuppen auf, dessen Construction kurz folgende ist:

In der Nähe von Forsthäusern wird an einem trockenen Ort eine Grube von etwa 2 m Breite, 30 cm Tiefe und, je nach der Menge der Eichel, von entsprechender Länge unter wallartiger Aufhäufung des Auswurfes so groß gegraben, daß noch ein Theil des Raumes (0,5—1 m) frei bleibt, um die Eichel dahin umzuschippen. Ueber der Grube wird ein dichtes Strohdach gebaut, in dessen beiden Giebeln man verschließbare Deffnungen anbringt. Bei strengem Frost werden

diese Oeffnungen geschlossen. Die Eichelu müssen täglich nachgesehen und bei Erwärmung umgeschippt werden.

Sehr empfehlenswerth ist auch die Aufbewahrung der Eichelu in bedeckten Erdgruben, in welche Strohwiße so gesteckt werden, daß sie die Eichelu mit der Luft in Verbindung erhalten; ganz in derselben Weise, wie man Kartoffeln, Rüben zc. zu überwintern pflegt.



Figur 86.



Figur 87.

B u c h e l n .

Bucheckern (Figur 86, 87) werden wie die Eichelu durch Auflesen, Abschütteln mit langen Haken oder Abklopfen in untergehaltene Tücher gesammelt und durch Werfen und Sieben von den Hüllen gereinigt.

Das Aufbewahren geschieht entweder im Alemann'schen Schuppen oder in Untermischung mit gewöhnlichem frischem Sande auf Böden oder unter Schuppen. Jedenfalls

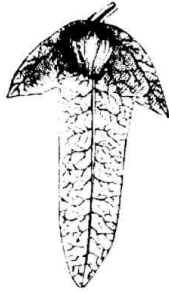
müssen die Bucheln wie alle anderen Samen vor dem Aufbewahren erst gründlich getrocknet werden. Man mischt den Sand entweder gleichförmig unter, oder in abwechselnden Lagen in kegelförmigen Haufen, welche man mit trockenem Laub oder einer Strohhaupe bedeckt. In ähnlicher Weise wie mit Sand durchschichtet man diese Haufen auch wohl mit trockenem Laub. Uebrigens können diese Methoden auch bei der Aufbewahrung von Eichelu angewendet werden, wenn man die Kosten eines Schuppens sparen will. Um sich von der Keimfähigkeit zu überzeugen, keimt man die Bucheckern vor der Ausfaat häufig durch sog. Malzen an. Einige Tage vor der Ausfaat feuchtet man nämlich die Bucheln auf Steinböden recht naß an und schaufelt sie in 40 bis 60 cm hohe Regel. Diese Operation, ein- bis zweimal wiederholt, wird bei der Mehrzahl den weißen Keim hervorlocken, welches der geeignetste Zeitpunkt zum Versäen ist. Die Bucheln, die nicht keimen, werden entfernt.

Weißbuchen- (Figur 88, 89) und Eschensamen (Figur 90) wird im Spätherbst, wenn das Laub abgefallen ist, durch Pflücken oder Abschlagen gesammelt; der erstere wird gedroschen, der letztere behält die Flügel bei der Saat. Ist die Herbstfaat unmöglich, so bewahrt man den Samen in 30 cm tiefen Gräben auf. Man schüttet ihn hier etwa 15 cm hoch auf, bedeckt ihn flach mit trockenem Laub und dann bis zum Rande der Grube mit Erde. Beide Samen

pflegen überzuliegen, d. h. erst im zweiten Frühjahr zu keimen. Zur Sicherheit sieht man jedoch schon im ersten Frühjahr nach, ob vielleicht



Figur 88.



Figur 89.

Weißbuchenjamen.



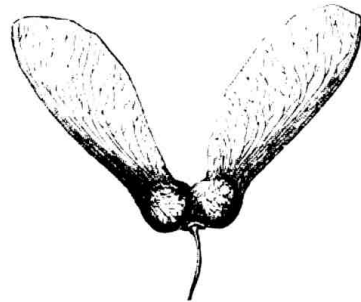
Figur 90.

Eichenjamen.

ausnahmsweis eine Keimung stattgefunden hat, in diesem Fall muß natürlich sofort gesäet werden.

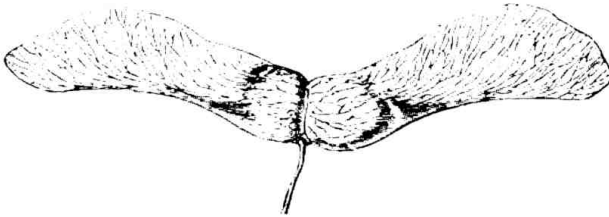
Hornjamen (Figur 91, 92) gewinnt man im Oktober, wenn die Flügel braun sind, durch Abklopfen und bewahrt ihn nöthigenfalls in Säcken in trockenen, aber nicht austrocknenden Räumen, besser noch mit Sand vermengt auf dem Erdboden.

Rüsterjamen (Figur 93, 94) reift bereits im Mai oder Juni, er wird abgestreift oder



Figur 91.

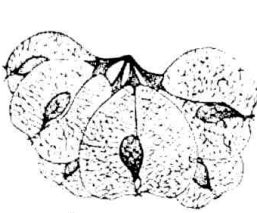
Bergahorn.



Figur 92.

Spisahorn.

unter den Bäumen zusammengefegt und sofort ausgefäet, da er die Keimkraft sehr bald verliert. Vor dem Sammeln ist jedoch durch Zer-



Figur 93.
Feldrüster.



Figur 94.
Glatterüster.

quetschen mit den Fingernägeln erst zu untersuchen, ob soviel fruchtbarer Same vorhanden, daß das Sammeln lohnt; oft ist aller Samen taub.

Birkenfamen (Figur 95, 96, 97) wird Ende August und im September mit den braunen Zäpfchen gesammelt, die zur Gewinnung des Samens erst getrocknet und dann zerrieben und durchgeseiht werden. Vor unvermeidlicher Ueberwinterung muß der Samen gut getrocknet und dann in Haufen auf dem Boden aufbewahrt werden. Defteres Umschuppen ist erforderlich, da er sich sehr leicht erhitzt. Am besten ist sofortiges Säen.



Figur 95, 96.
Zäpfchen. Samen-
deckschuppe
(vergröß.).



Figur 97.
Flügelsamen.

Birkenfamen.



Figur 98, 99.
Zapfen. Samen
(vergröß.).



Erlenfamen (Figur 98, 99) reift im Oktober, wird aber erst im November mit den braun gewordenen Zapfen (Figur 98) gesammelt, zerrieben, an warmen Orten ausgefiebt, auf gebretterten Böden ausgebreitet und öfter umgeschippt. Birken- und Erlenzapfen sammelt man am liebsten mit den Zweigen von gefällten Bäumen. An nassen Stellen wird er auch im Frühjahr aus dem Wasser gefischt, muß aber dann sofort gefäet werden.

Weißtannensamen geräth fast immer und wird im Oktober von Steigern gepflückt, bevor die Schuppen von den Spindeln fliegen. An mitteltrocknen und mittelwarmen Orten aufbewahrt, fallen die Schuppen bald ab; den Samen reinigt man durch Sieben. Bei der Aufbewahrung ist große Vorsicht nöthig, da der Same leicht erhitzt

und leicht austrocknet und sich nur mit Noth bis zum nächsten Frühjahr hält; öfteres Umschuppen unerlässlich.

Ein hl Zapfen wiegt 30—40 kg und liefert etwa 2,5 kg entflügelten Samen, der etwa 25 kg à hl wiegen muß.

Fichten Samen (Figur 100, 101) wird durch Abbrechen der Zapfen von Oktober bis März von Kletterern gewonnen. Die Zapfen werden durch Sonnenwärme oder durch Feuerwärme in sog. Samendarren oder Klenganstalten künstlich vom Samen befreit, der dann in Säcken gedroschen und nachher durchgeseiht wird. Er behält die Keimkraft drei bis vier Jahre; frischer Samen ist jedoch stets der beste.

Flügel Samen hält sich besser als reiner Samen, doch darf er der Luft nicht zu sehr ausgesetzt werden.

Ein hl Zapfen giebt etwa 1,5—2 kg reinen Samen, der etwa 46 kg à hl wiegen muß.

Kiefern Samen (Figur 102, 103) gewinnt man ebenso, nur läßt man die Zapfen, damit sie sich leichter öffnen, erst vom Dezember ab sammeln. Zum Ausklengeln ist mehr Wärme (31° R.) erforderlich, auch ist der Same viel empfindlicher und hält nur schwer 2, sehr selten 3 Jahre seine Keimkraft, deshalb ist es erste Regel, nur frischen Samen auszusäen.

1 hl Zapfen giebt etwa 0,8 kg reinen Samen, der pro hl etwa 48 kg wiegt.

Lärchen Samen. Die sich schwer öffnenden Zapfen werden im Nachwinter gepflückt, gedarrt und in besonderen Schwingfässern gereinigt, auch Samendarren haben guten Erfolg.

1 hl Zapfen giebt etwa 2,5 kg Samen, der pro hl etwa 50 kg wiegt. Lärchen Samen hat eine sehr schlechte Keimkraft, deshalb ist vor der Ausfaat Einquellen zu empfehlen.



Figur 100.
Fichtenzapfen.



a b
Figur 101.
Samen.
a. ohne Flügel,
b. mit Flügel.



Figur 102.
Kiefernzapfen.

Flügel.



Fig. 103.
Samen.

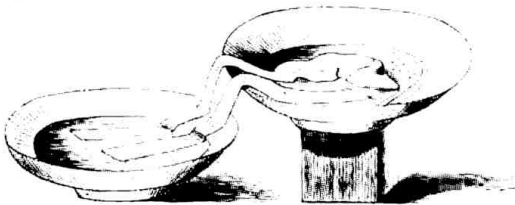
§ 130.

Prüfung des Samens.

Gute Eicheln haben eine gleichmäßig bräunliche glatte Schale, der Kern ist äußerlich gelblich weiß und zeigt beim Zerschneiden inwendig eine frische weiße Farbe. Der Kern muß die Hülle ganz ausfüllen. Man schüttet wohl auch die Eicheln in Wasser; die, welche schwimmen, sind schlecht.

Buchenkerne prüft man ebenso wie Eicheln. Hainbuchenfamen muß aufgeschlagen einen gefunden und frischen Kern enthalten. Eichenfamen wird aufgeschnitten und muß sich im Innern frisch, weich und bläulich-weiß zeigen. Guter Ahornfamen zeigt beim Ablösen der äußeren Schale im Innern frische grüne Samenlappen. Ruster-, Birken- und Erlenfamen muß einen mehligten Kern und beim Zerdrücken Feuchtigkeit haben. Weißtannenfamen zeigt beim Durchschneiden vollen und frischen Kern und stark terpentinartig riechendes Del. Den übrigen Nadelholzfamen prüft man durch sog. Keimproben, die stets mit großer Aufmerksamkeit und Vorsicht auszuführen sind.

Die sog. Topfprobe besteht darin, daß man mitten aus dem zu prüfenden Samen 100 Körner nimmt und diese gleichmäßig in einen mit leichter Garten- oder Lauberde gefüllten Blumentopf einsäet. Der Topf muß an einem gleichmäßig warmen Ort stehen und im Untersatz stets Wasser haben. Die keimenden Pflänzchen werden herausgezogen und ihre Anzahl wie der Tag des Keimens notirt bis nach 3—5 Wochen das Keimen aufgehört hat.



Figur 104.
Lappenprobe.

Die sog. Lappenprobe (Figur 104) giebt ein viel schnelleres Resultat. — Man schlägt 100 Körner in einen doppelten Fries- oder Flanelllappen so ein, daß die Körner in der Mitte und die beiden Enden des Lappens in zwei mit Regenwasser gefüllten Untertassen liegen. Durch Beobachten und Notiren des Keimens, wie oben, erhält man die Keimfähigkeit, die in Procenten ausgedrückt wird. Keimen also 77 Körner, so hat der Samen 77%.

Bei zweckmäßig durchgeführter Keimprobe beträgt nach Gayer das Keimprocent etwa:

75—80⁰/₁₀₀ bei Fichte und Schwarzkiefer, 65—70⁰/₁₀₀ bei Kiefer, Esche, Hainbuche, Eiche; 50—60⁰/₁₀₀ bei Tanne, Buche, Edelkastanie, Ahorn, Akazie, Linde; 45⁰/₁₀₀ bei Ulme (sehr hoch!); 35—40⁰/₁₀₀ bei Erle; 30—35⁰/₁₀₀ bei Lärche; 20—25⁰/₁₀₀ bei Birke.

Will man eine größere Genauigkeit haben, so nimmt man nicht 100, sondern 200 und noch mehr Körner.

Recht empfehlenswerth ist der Weise'sche Keimapparat mit sich selbst regulirender Feuchtigkeit. Zu beziehen für 3,50 Mark vom Tischlermeister Fleißig, Magdeburg, Blaubeilstr. 10.)*

Im Allgemeinen wird die Güte aller Samenarten bedingt durch ihren Reifegrad, Größe, Gewicht, Alter, Herkunft, Reinheit, Farbe, Glanz, Geruch, Vollkörnigkeit und Frische im Innern zc., welche als wichtige Faktoren vor dem Gebrauch zu prüfen sind; besondere Vorsicht ist bei durch den Handel bezogenem Birken-, Erlen- und Lärchensamen, ferner bei Ulmen-, Eschen- und Tannensamen nöthig; man bezieht deshalb die Sämereien nur von alten und als reell erprobten Samenhandlungen, z. B. Helms Söhne in Gr. Tabarz, Heinr. Keller Sohn in Darmstadt. Bei der Prüfung ist auch stets alle Unreinigkeit in Procenten zu ermitteln und sind diese mit in Rechnung zu stellen; wenn man nur gute Körner untersucht, erhält man viel zu hohe Keimprocente; auch darf man die Keimprobe nicht zu lange ausdehnen.

Das Säen.

§ 131.

Beim Säen ist darauf zu achten, daß man die richtige Saatzeit, Saatmethode und Samenmenge wählt. Ueber die richtige Zeit belehrt uns die Natur am besten; es ist im Allgemeinen die Zeit die richtigste, in welcher die Bäume von selbst ihren Samen fallen lassen; wir säen nur dann zu anderen Zeiten, wenn wir durch die Verhältnisse (Wirthschaftsführung, Gefahren von Thieren, vom Wetter, Arbeitermangel) dazu genöthigt werden. Als Regel betrachte man, schon um das lästige und verlustdrohende Ueberwintern zu vermeiden, für die Laubhölzer

*) In neuerer Zeit sind vielerlei Keimapparate construirt worden und werden noch genannt: die Hanemann'sche Keimplatte, die Apparate von Robbe, von Stainer, die Keimflasche von Dinesorge zc.

die Herbstsaat, für die Nadelhölzer die Frühjahrsaat. Ist für Eicheln und Bucheln große Gefahr durch Mäuse oder Wild, für Bucheln durch Fröste zu fürchten, so säe man im Frühjahr. Weiden-, Pappel- und Kisternsamen säet man sofort nach erlangter Reife. Die Frühlingsaat nimmt man an trocknen und sonnigen Orten bald nach Abgang des Schnees vor, im Allgemeinen von Ende März bis zum Buchenlaub-Ausbruch; für die Herbstsaat empfehlen wir Oktober; sie richtet sich übrigens nach der Reife und dem Abfall des Samens, dem Eintritt des Frostes oder Schnees, Arbeiterverhältnissen u.

§ 132.

Saat-Methoden.

Man unterscheidet „Voll-“ und „stellenweise Saat“. Erstere ist die kostspieligste, sie verlangt am meisten Bodenbearbeitung, Samenmenge und Zeitaufwand, sie wird deshalb jetzt selten angewandt. Bei letzterer unterscheidet man Streifen-, Pläge- und Punktfaat; sie ist die allgemein gebräuchliche, weil sie bei billigerer Herstellung meist auch bessere Erfolge liefert. Den Nachtheil, daß nicht auf der vollen Fläche Pflanzen erzogen werden, wiegt sie dadurch auf, daß sie kräftigere Pflanzen und schnelleren Zuwachs erzielt. Der größten Verbreitung erfreut sich die Streifenfaat mit ihren Unterabtheilungen, der Furchen- und Killenfaat. Die Killenfaat wird hauptsächlich in Saatkämpfen angewandt; Plägefaat empfiehlt sich besonders bei Nachbesserungen (in Samenschlägen), ferner auf sehr trockenem und magerem Boden, in rauhen und steinigten Lagen; die Punktfaat (Einstufen) beschränkt sich meist auf den schwersten Samen (Eiche, Buche) und fast nur auf Nachbesserungen, besonders in natürlichen Verjüngungen, sie besteht einfach darin, daß mit einer kleinen Hacke eingeschlagen, der Boden gehoben und darunter der Samen gelegt wird, so daß gewissermaßen nur ein Punkt gemacht wird; auf bindigem Boden ist auch der von Th. Hartig eingeführte Saatsold zu empfehlen.

§ 133.

Samenmenge.

Sie richtet sich außer nach der zu erstrebenden Bestandesdichte:

1. Nach dem Standort. Auf fruchtbarem und frischem Boden säet man dünner als auf trockenem, magerem und steilem Boden oder auf heißem und rauhem, zu Unkraut und Auffrieren neigendem Boden.

2. Nach der Bodenzubereitung. Auf sorgfältig bearbeitetem Boden sät man weniger.

3. Nach den örtlichen Gefahren. Ist Wild-, Mäuse-, Vogel-
fraß, Insekten-, Frostschaden u. zu befürchten, so sät man dichter.

4. Nach der Samengüte. Je besser und frischer der Same, je weniger gebraucht man; Same, der älter ist als ein halbes Jahr, bringt schon $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ Ausfall, selbst die noch keimfähigen Körner liefern oft schlechteres Material.

5. Nach der Größe, dem Preis und dem Gewicht der Samenarten; dies ist nach den Holzarten und selbst bei einerlei Holzart je nach dem Alter des Samens, der Jahreswitterung, in der er gesammelt ist, der Standortsgüte u. sehr verschieden. So verlieren die meisten Samenarten, selbst wenn sie unter den günstigsten Verhältnissen eingesammelt und aufbewahrt sind, durchschnittlich 30 Procent der Keimkraft nach halbjährlicher Aufbewahrung, manche aber noch viel mehr.

6. Nach der Wurzelbildung gewisser Holzarten. Von Holzarten, die früh eine Pfahlwurzel oder starke Herzwurzel entwickeln, kann man verhältnißmäßig weniger Samen nehmen, weil sie erfahrungsmäßig durch die tiefe Bewurzelung gegen die Gefahren vielmehr geschützt sind.

Am widerstandsfähigsten nach der Saat ist die Eiche, dann folgen Buche, Ulme, Esche, Ahorn, Erle, Hainbuche, Birke. Die Nadelhölzer stehen in dieser Beziehung in folgender Reihenfolge:

Kiefer, Lärche, Fichte, Tanne. (Tanne macht eine Ausnahme wegen ihrer schlechten Keimkraft.)

Die nachfolgenden Angaben über Samenmengen sind nur annähernde Mittelzahlen und bedürfen nach obigen Gesichtspunkten mehr oder weniger Ergänzungen. Sie beziehen sich auf gut trocknen Samen mit normaler Keimkraft:

1. Eichen: Breitwürfige Vollsaat 10 hl oder etwa 800 kg pro ha. Streifensaat: Streifen 0,5—1 m breit und 1—1,5 m Entfernung, 7—8 hl pro ha. Einstufen 4 hl pro ha. 1 hl wiegt etwa 72 kg, hat etwa 22000 Eicheln (schwankt sehr).

2. Buchen: Vollsaat 4 hl oder 250 kg pro ha, unter Schutzbeständen $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ soviel. 50—70 cm breite Streifen, 1,25 m entfernt, 2—2,5 hl pro ha.

Löcherfaat in 60 cm Verband. 1 hl pro ha. 1 hl Bucheln wiegt 50 kg mit 215000 Stück. Bei Bollmast liefert 1 ha etwa 24 hl Bucheln.

3. Hainbuchen: Vollsaat 50 kg, Streifensaart von 50 cm Breite und 1,5 m Entfernung 35 kg pro ha. 1 hl abgeflügelter Same wiegt 50 kg.*)

4. Eschen: Vollsaat 35—60 kg, Streifensaart in obigem Verband 20 kg pro ha. 1 hl wiegt 16 kg.

5. Ahorn: Vollsaat 50 kg, Streifensaart in obigem Verband 30 kg pro ha. 1 hl wiegt 14 kg.

6. Rüstern: Vollsaat 30—40 kg, Streifensaart in obigem Verband 20 kg pro ha. 1 hl wiegt 6 kg.

7. Erlen: Vollsaat 20 kg, Streifensaart in obigem Verband 14 kg pro ha. 1 hl wiegt 30 kg.

8. Birken: Vollsaat 35—50 kg, Streifensaart in obigem Verband 20 kg pro ha. 1 hl wiegt 10 kg.

9. Kiefern: Vollsaat 6—7 kg abgeflügelter Samen, Zapfensaart 9 hl, bei Streifen- und Plattenfaat in obigem Verband 4 kg pro ha. 1 hl Zapfen giebt 0,8 kg Samen. Samenjahre alle 3—6 Jahre. 1 kg kostet etwa 3—5 M.

10. Fichten: Vollsaat 15 kg, Streifen- und Plattenfaat in obigem Verband 12 kg pro ha. 1 hl Zapfen = 1,5 kg Samen. Samenjahre etwa alle 6 Jahre, kostet pro kg etwa 1,20 M.

11. Tannen: Vollsaat 50—75 kg, Streifensaart in obigem Verband 35 kg pro ha. 1 hl Zapfen giebt 3 kg Samen. Samen fast jährlich. Das kg Samen kostet etwa 60 Pf.

12. Lärchen: Vollsaat 15—20 kg, Streifensaart in obigem Verbannde 10 kg pro ha. 1 hl Zapfen giebt 2,5 kg Samen; Samenjahre häufig.

Man prägt sich die Samenmengen der Nadelhölzer am besten nach folgendem Verhältniß ein: Kiefer gebraucht die geringste Samenmenge (7 kg), Fichte und Lärche das Doppelte der Kiefer, Tanne das Fünffache der Kiefer.

Bei streifen- und platzweisen Saaten vermindert sich die Samenmenge im Verhältniß der verwundeten Fläche. Sind die Streifen, Plätze zc. z. B. nur $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ zc. so groß als die Gesamtfläche, so nimmt man auch nur $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ der für Vollsaat bestimmten Samenmenge, doch pflegt man zur Sicherheit der so berechneten Samenmenge noch 10—20 % hinzu zu geben.

*) Wo zwei Zahlen angegeben sind, bezieht sich die erstere auf die günstigen, die zweite auf die ungünstigen Verhältnisse; die mittleren Quantitäten ergeben sich hieraus von selbst.

Samenmengen für Saatkämpfe.

1. Eiche:	Vollsaat	0,18 hl,	Rillen 30 cm	Entfern. 0,14 hl pro ar,
2. Buche:	"	0,24 "	" "	" " " "
3. Hainbuche:	"	" "	" "	" " " "
4. Ahorn:	"	" "	" "	" " " "
5. Esche:	"	" "	" "	" " " "
6. Rüster*):	"	" "	" "	" " " "
7. Erle:	"	" "	" "	" " " "
8. Kiefer**):	" f. Jährl.	2 kg	"	" " " "
9. Fichte:	"	"	"	" " " "
10. Tanne:	"	"	"	" " " "
Lärche:	Vollsaat	"	"	2 " " "

Die zu gemischten Vollsaaten für jede Holzart erforderliche Samenmenge bestimmt sich nach dem erstrebten Mischungsverhältniß resp. nach dem Verhältniß der Güte der Samenarten.

§ 134.

Boden-Bearbeitung.

Jede Bodenbearbeitung hat den Zweck, dem Samen ein günstiges Keimbett zu bereiten; sie bezweckt entweder nur die Entfernung eines der Befamung nachtheiligen Bodenüberzuges oder eine Lockerung des Bodens.

Entfernung des Bodenüberzugs.

Zur Entfernung des Bodenüberzugs bedient man sich bei kräftigem Unkraut, wie Heide= Heidel- und Preiselbeere, Ginster zc., einer starken Senfe mit kurzem und starkem Blatte; schwächeres Kraut, Gras und Moos entfernt man mit Hacke oder Sichel; auf kleineren Flächen empfiehlt sich auch wohl Ausrupfen der Heide= und Beerkräuter. Ist es möglich, die Arbeit gegen Abgabe des Materials, z. B. in streuarmer Gegenden, machen zu lassen, so ist dies entschieden rathsam, wenn der Boden nicht zu arm ist, so daß man den Ueberzug zum Bodenschuß und zur Bodenverbesserung gebraucht. Kann man das Material nicht abgeben, so bringt man es auf Haufen und läßt es zu Humus für Forstgärten oder Saatkämpfe verweisen oder man brennt oder schmort es zu Rasenasche,

*) Bei sofortiger Ausfaat.

***) Je enger man die Rillen wählt, man geht bis zu 15 cm Entfernung, um so mehr Samen muß natürlich genommen werden, vorausgesetzt, daß der Kamp gut gedüngt ist.

die ein vortreffliches Düngemittel bietet. Der Hieb ist unter allen Umständen vor der Samenreife des Unkrautes zu bewirken.

Große und stark verkrautete Flächen befreit man am schnellsten durch Abfengen vom Unkraut. Dieses muß jedoch unter folgenden Vorsichtsmaßregeln vorgenommen werden:

1. Die benachbarten Ortschaften müssen benachrichtigt werden, damit nicht unnötiger Feuerlärm entsteht.

2. Die abzufengende Fläche muß an den Seiten, wo eine Gefahr vom Ueberspringen des Feuers zu fürchten ist, durch Schutzstreifen geschützt werden. Diese werden in der Weise angelegt, daß man 1 bis 3 m breite Streifen mit der Hacke bis auf die Erde abschürft und den Abraum über die zu fengende Fläche ausstret; ihn wallartig am Rande aufzuhäufen bringt Gefahr.

3. Es sind für den Nothfall alle Vorbereitungen zu treffen, um einem etwaigen Uebergreifen des Feuers durch energische Maßregeln begegnen zu können.

4. Das Brennen muß bei trockener und möglichst windstillen Witterung vorgenommen werden. Ist geringer Luftzug vorhanden, so brennt man am besten mit dem Winde, sonst gegen denselben. An Bergwänden leitet man das Feuer horizontal. Zum Anzünden stellt man die Mannschaft etwa 10—20 m von einander entfernt am Rande auf und läßt sie die Fläche mit trockenem Reisig oder Gras, welches eventuell zwischen die Zinken einer Forke geklemmt ist, anzünden. Sobald die Fläche brennt, müssen die Leute, mit grünen Büschen (am besten Wachholder- oder Birken-) zum Ausschlagen des Feuers versehen, sich an die gefährdeten Stellen zur Beobachtung begeben. Die Brandstelle muß noch einen Tag nachher bewacht werden. Das Abbrennen geschieht im Frühjahr vor der Ausfaat: erlauben es die Verhältnisse, so soll man jedoch schon ein Jahr vorher die Fläche abbrennen, damit sich der durch das Feuer gelockerte Boden*) setzen kann; soll die Saat gleich erfolgen, so muß man den Boden durch Walzen befestigen.

Einen nur bearbeiteten, nicht sehr bindigen Boden, der frei von größeren Steinen und Wurzeln ist, verwundet man vortheilhaft mit

*) Die Einwirkung des Brennens auf den Boden ist von vorzüglichen Folgen, da die Hitze den Boden ausdehnt und lockert, namentlich nassen und kalten (Thon-) Boden trocknet, die Absorptionsfähigkeit erhöht, die Zersetzung der Mineralien befördert und den Boden düngt.

Grubbern oder leichten Eggen. Auf sehr unebenem Boden mit vielen Stöcken, großen Steinen und Wormüchsen bedient man sich der Hacke oder Harke, auf leichterm Boden mit hölzernen, auf schwererem mit eisernen Zinken; auch bei Moosüberzug leistet die Harke die besten Dienste.

§ 135.

Lockerung des Bodens.

Die wohlfeilste und zugleich eine sehr wirksame Bodenlockerung bewirkt man durch Schweineeintrieb; der Umbruch derselben paßt für leichte und schwere Samen und trägt zugleich zur Vertilgung der Mäuse und vieler schädlicher Insekten bei. Auf sehr festem Boden muß man zum Eintrieb Regenwetter wählen; an steilen Hängen oder auf nassem und zur Versumpfung geneigtem Boden ist Schweineeintrieb nachtheilig.

Die künstliche Bodenlockerung wird mit Hacke, Harke, Spaten, Eggen, Grubbern und Pflügen vorgenommen. Die Wahl dieser Werkzeuge richtet sich nach der Stärke der Bodenlockerung, die man bezweckt, nach der Bodenbeschaffenheit und nach der zu kultivirenden Holzart. Die Hacke gebraucht man zu leichteren mehr oberflächlichen Bodenarbeiten, namentlich zum Aufhacken von Streifen, Platten und Löchern; besonders erfolgreich auf ungenügend vorbereitetem Boden ist das grobschollige Umhacken desselben in Samenschlägen vor Abfall des Samens, so daß die Schollen aufrecht stehen. Die Anwendung des Spatens ist wegen seiner kostspieligkeit fast nur auf Forstgärten, Saat- und Pflanzkämpfe resp. auf das Rajolen von Flächen beschränkt. Sehr verbreitet und allein anwendbar ist der Gebrauch des Pfluges, sobald es sich um eine tiefgehende und gründliche Bodenlockerung auf großen Flächen handelt; die Spatenarbeit würde hier zu theuer werden, da ihre Kosten sich zur Pflugarbeit wie 4:1 verhalten. Die Lockerung des Bodens betrifft entweder die ganze Fläche oder nur Theile derselben, je nachdem man Voll-, Streifen-, Platten-, Löcher- oder Killensaaten vornehmen will. Je trockner der Boden ist, um so weniger lockert man im Allgemeinen.

§ 136.

Bodenbearbeitung zu Vollsaaen.

Bei Vollsaaen nimmt man, um Kosten zu sparen, häufig entweder vorher oder gleichzeitig landwirthschaftlichen Fruchtbau vor. Der Vor- oder Mitfruchtbau empfiehlt sich nur auf kräftigem, aber stark verrastem Boden, indem durch die mit dem Fruchtbau verbundene Um-

arbeitung die nöthige Bodenlockerheit ohne Kosten erzielt und gleichzeitig der Boden gründlich von Steinen und großem Gewürzel gereinigt wird. — Je nach der Bodengüte überläßt man das Land unentgeltlich oder gegen einen geringen Pachtzins oder endlich gegen das dabei gewonnene Stockholz. Auf ärmerem Boden ist der Fruchtbau nicht statthaft; ein Voranbau ist selbst bei kräftigem Boden nur 2—3 Jahre zu gestatten. Im letzten Jahre läßt man nur genügsamere Körnerfrucht (Hafer, Buchweizen) bauen. Die rascheste und vollkommenste Lockerung des Bodens wird durch den Kartoffelbau bewirkt, der sich ohne Schaden mehrere Jahre hinter einander betreiben läßt und am besten das Unkraut beseitigt; Kartoffeln sind auch zum Zwischenbau am geeignetsten. Der Fruchtbau wird am häufigsten bei Eiche und Kiefer angewandt, doch muß man sich sehr vor einer zu langen Fruchtnutzung hüten, da sie den Boden leicht ausmagert, auch ist immer strengste Beaufsichtigung nöthig, um Beschädigungen oder zu starke Ausnutzung zu verhüten. Die tiefe Bodenlockerung für Vollsaaen gewinnt man durch Pflüge, entweder auf leichtem stein- und wurzelfreiem Boden mit dem Ackerpfluge, sonst mit dem Waldpfluge*), unter Bespannung mit Rindvieh. Ist der Boden stark schollig, so ist ein nachfolgendes Uebereggen erforderlich.

§ 137.

Bodenbearbeitung für Streifensaaten.

Dabei ist die Richtung, die Entfernung, die Breite und Bearbeitung der Streifen zu beachten. Sie werden meist von Osten nach Westen, jedenfalls aber senkrecht auf die Gestelle oder Abfuhrwege gerichtet. An Hängen werden die Streifen gegen die Gefahr des Abschwemmens horizontal gelegt und ebenfalls auf der Thalseite mit einem kleinen Schutzwall versehen. Die Entfernung des Bodenüberzugs soll immer noch Humuserde belassen; ist zu viel (puffige) Humuserde vorhanden, so muß sie mit dem Mutterboden vermengt werden.

Die Entfernung der Streifen (von Mitte zu Mitte) richtet sich nach der Schnellwüchsigkeit der Holzart, der Bodengüte und den Kulturmitteln; bei ersterer nimmt man die weitere Entfernung von 1,2—1,5**) Meter; auf zur Verangerung geneigtem Boden, der einen

*) Der Waldpflug zeichnet sich durch eine Pflugchar mit 2 Streichbrettern aus.

**) Die hier angegebenen Zahlen passen nur für mittlere Verhältnisse; unter gewissen Voraussetzungen kann die Entfernung der Streifen resp. ihre Breite je nachdem bald größer bald geringer genommen werden.

schnelleren Schluß erfordert, nimmt man einen engen Verband, etwa 0,5—1,2 Meter; an Bergabhängen empfiehlt sich 1—1,3 Meter Entfernung, da auf der geneigten Fläche verhältnißmäßig größerer Wachstumsraum vorhanden ist als auf der ebenen Fläche; die üblichste Entfernung der Streifen ist 1,3 Meter. Die weiteste Entfernung von 2—3 Metern ist zu wählen, wenn man später zwischen den Streifen eine andere Holzart nachziehen will.

Die Breite der Streifen schwankt gewöhnlich zwischen 0,3 bis 1,5 Meter; die breitesten Streifen sind auf sehr zu Unkraut neigendem Boden, namentlich auf Heide- und mit üppigem Beerkraut bewachsenem Boden zu wählen. Werden die Streifen mit Pflügen gezogen, so beschränken sie sich häufig nur auf die Breite der Pflugchar, wo man dann die Entfernung der Streifen entsprechend vermindern muß; diese Unterart nennt man dann Furchensaart. Je breiter die Streifen, desto weiter ist gewöhnlich ihr Verband.

Die Bearbeitung der Streifen richtet sich nach der Bodenbeschaffenheit. Auf leichtem Boden genügt häufig ein bloßes Abschürfen mit der Hacke mit folgender leichter Verwundung, auf festerem Boden muß jedoch noch eine tiefere Bearbeitung folgen; auf ärmerem Boden ist das Unkraut gehörig auf dem Streifen auszuklopfen und das Kraut zur Gewinnung von Composterde oder Rasenasche zu verwenden.

Festen Boden oder sehr ausgedehnte Flächen, ferner wenn die Holzart (z. B. Eiche) eine tiefere Lockerung verlangt, bearbeitet man, je nachdem, mit leichteren und schwereren Pflügen.

§ 138.

Ausstreuen des Samens.

Allgemeine Regeln.

Nachdem nach obigen Regeln die Saatzeit und Bodenbearbeitung gewählt, der Samen geprüft und die Samenmenge bestimmt ist, ist das Ausstreuen nach folgenden allgemeinen Gesichtspunkten vorzunehmen:

1. Zum Ausstreuen des Samens wählt man die zuverlässigsten und nur geübte Leute, die das Säen unter unausgesetzter Beaufsichtigung des Försters bewirken.

2. Vor dem Aussäen ist der Samen immer in verschiedene kleinere Haufen zu theilen und Probeflächen zu besäen, um so einen Anhalt zu gewinnen, daß der Same ausreicht und die ganze Fläche gleich-

mäßig stark besäet wird. Bei Vollratet theilt man den Samen meist in zwei gleiche Hälften, deren erste man längs, die zweite Hälfte quer über die Fläche ausstreut; letztere dient auch dazu, Fehler der ersten Aussaat zu ergänzen. Bei Streifensaaten macht man, wenn die Fläche klein ist, so viel Häufchen als Streifen vorhanden, bei größeren Flächen nimmt man mehrere Streifen für ein Samenhäufchen zusammen; bei Plätze- und Löcherfaat macht man je nach der Größe 3, 4, 5 u. Häufchen und berichtigt die Größe der übrigen nach den bei der Aussaat der ersten Haufen gewonnenen Erfahrungen.

3. Das Auswerfen der Samen geschieht meist mit der Hand. Die Säer sind vorher zu kontrolliren und einzuüben, daß sie zu jedem Auswurfe die richtige und immer gleiche Samenmenge greifen. Das Auswerfen des leichteren Samens ist bei möglichst windstiller Witterung vorzunehmen; sobald sich stärkerer Wind erhebt, sind die Leute anzuweisen, den Samen näher gegen den Boden auszuwerfen, bei stürmischer Witterung darf gar nicht gesäet werden. An Bergwänden ist horizontal zu säen. Der Beamte soll sich nur mit der Aufsicht befassen, nicht etwa selbst für längere Zeit mitsäen. Das Säen ist stets im Tagelohn, nie im Akkord auszuführen.

Säemaschinen, z. B. die Saatflinte, der Saattrichter, die Säemaschinen von Dremiß, Alborn und andere complicirtere Maschinen, sind nur auf sehr bequemem Terrain und unter ganz besonderer Aufmerksamkeit auf den stets guten Zustand der Maschine anzuwenden; sie empfehlen sich nur bei dem leichteren und abgeflügelten Nadelholzsamen, sowie für sehr sorgsam vorbereiteten Boden. Bei kaum einem anderen Waldgeschäft ist eine solche Gewissenhaftigkeit, Treue und unausgesetzte Aufmerksamkeit des Beamten nothwendig als bei dem Geschäft des Säens; der Beamte soll stets gegenwärtig sein und mit der größten Sorgfalt Alles überwachen, da jeder Fehler sich nachher schwer rächt.

§ 139.

Unterbringen des Samens.

Nur die schwereren Samen (Eichel, Buchel) verlangen eine tiefere Bedeckung mit Erde.

Die Stärke der Bedeckung richtet sich bei allen Holzsamen nach der Größe der Samen, ferner nach der Art der Keimung und dem Boden. Ein zu starkes Bedecken ist entschieden zu

vermeiden, da nicht nur das Keimen verzögert und erschwert wird, sondern auch die Pflanzen sich nicht so kräftig entwickeln. Die Sichel fordert je nach der Schwere des Bodens eine Bedeckung von 3—6 cm, die Buchel bis zu höchstens 4 cm; die Hainbuche, Ahorn, Esche und Tanne dürfen nur leicht bedeckt werden (1—3 cm), den übrigen Samen harft man mit Rechen über, so daß er sich mit der oberen Erdrume leicht vermengt, bei Erlen- und Birken Samen ist ein nachheriges Anwalzen oder Festtreten erforderlich. Hat man Laub, Moos oder Humus als Deckmaterial, so vertragen die Samen hiervon eine etwas stärkere Bedeckung, ist die Erde dagegen schwer, namentlich sehr thonig, so muß man schwächer decken, ebenso deckt man mit bindigem oder frischem Boden schwächer als mit lockerem und trockenem. Auf sehr trockenem Boden ist Vertiefung, auf sehr nassem Boden Erhöhung des Keimbetts erforderlich (durch Rabatten, Hügel, Grabenauswürfe u.).

§ 140.

Schutzmaßregeln für die Aussaat empfindlicher Holzarten.

Um schattenbedürftige und empfindliche Holzarten, z. B. Buche, Tanne, Fichte u., gegen Frost und Hitze zu schützen, kann man folgende Maßregeln anwenden:

1. Fruchtbeisat. Mittelgroße und kleine Holzarten werden gleichzeitig mit leichtem Getreide ausgesät und untergeegget; doch muß man die Fruchtbeisat entsprechend schwächer nehmen als bei der Landwirtschaft, auch muß die Ernte unter größerer Schonung der Holzpflanzen ausgeführt werden, am besten mit der Sichel.

2. Voranbau von raschwüchsigem bodenbessernden und lichtkronigen Holzarten. Die hierzu geeignetste Holzart ist die Kiefer und die Lärche, welche in weitem Verbands (reihen- und plätzeweis) gesät oder besser gepflanzt werden; nach 20—30 Jahren wird die empfindliche Holzart (Buche, Tanne, Fichte) untergesät und nach und nach vom Schutzbestand befreit.

3. Die Anlage der Saaten unter vorhandenen alten Schutzbeständen gleicher oder auch anderer Holzarten.

Ein solcher Schutzbestand ist nöthig für Buchen- und Tannensaaten, die im Freien nur sehr selten gedeihen, sehr günstig für Fichten-, Ahorn-, Eschen-, Ulmen- und Erlenarten. Je nach dem Schutzbedürfnis und dem Standort hat man den Schutzbestand ver-

schieden dicht zu halten und die rechtzeitigen Nachlichtungen nicht zu versäumen. Zu Schutzbeständen eignen sich fast alle unsere wichtigeren Lichtkronigen und dabei bodenbessernden Waldbäume.

§ 141.

Schutz der Saaten.

Ist die Saat nach obigen Angaben ausgeführt, so muß sie un-
ausgefeht beobachtet werden, ob nicht Gefahren ihr Gedeihen in Frage
stellen. Solche Gefahren bringen:

1. Unkrautwuchs. Bei Vollsaaten beseitigt man das Unkraut
vor der Samenreife durch Ausrupfen mit der Hand, unter Umständen
auch wohl durch vorsichtiges und hohes Abmähen oder Absicheln, wenn
die Pflanzen noch klein genug sind. Bei Streifensaaten läßt man das
Unkraut auf den Zwischenbänken absicheln, bei Kissenstaaten hacken, in
den Streifen selbst verfährt man wie bei Vollsaaten.

2. Samenfressende Thiere. Diese muß man vertilgen oder
verschrecken; gegen Wild schützt Einzäunen oder verstärkter Abschluß,
gegen Mäuse Vergiften oder vorheriger Umbruch der Fläche durch
Schweine, gegen Weidewieh und Menschen Einschönung. Als probates
Mittel gegen Vögel ist das Vergiften mit Bleimennige zu empfehlen.
Man verfähre dabei wie folgt: 7 kg Samen schütte man dünn in
einem wasserdichten Troge aus und streue darüber 0,5 kg Bleimennige;
dann rühre man mit einem Holzspahn, noch besser mit beiden Händen
die mit $\frac{1}{2}$ Liter Wasser besprengte Masse tüchtig um; ist der Samen
gleichmäßig gefärbt, so nehme man wiederum 0,5 kg Mennige und
 $\frac{1}{2}$ Liter Wasser und rühre so lange, bis jedes Samenkorn mit einer
rothen Kruste überzogen ist. Schließlich wird der Samen auf Laken
ganz dünn ausgebreitet und an der Sonne getrocknet. In derselben
Weise werden auch größere Quantitäten auf gebretterten Böden unter
Umschuppen gefärbt, indem man auf die zu färbende Samenmenge $\frac{1}{4}$
des Gewichts Bleimennige und $\frac{1}{4}$ in Litern Wasser berechnet, welche
— wie oben beschrieben — in 2 gleichen Hälften beigemengt werden.
Da Mennige giftig ist, so ist Vorsicht anzuempfehlen, namentlich darf
man keine Wunden an den Händen haben.

3. Fehlstellen der Saaten sind rechtzeitig nachzubessern; am
besten durch Pflanzung.

4. Gegen Abschwämmen an Hängen schützt das Ziehen von
Horizontalgräben.

Holzpflanzung.

§ 142.

Ueber die Frage, ob im gegebenen Falle Saat oder Pflanzung zu wählen ist, entscheidet das in § 127 Gesagte.

Die Pflanzung hat der Saat gegenüber das Nachtheilige, daß man sich das Material erst mit besonderer Mühe beschaffen muß, was in der Regel mit nicht unbedeutenden Kosten, Risiko und Umständen verbunden ist.

Beschaffung des Pflanzenmaterials.

Zur Beschaffung der Pflanzen giebt es zwei Wege:

1. Man benützt schon vorhandenes Pflanzenmaterial aus Freisaaten, natürlichen Verjüngungen u. sog. „Wildlinge“.
2. Man erzieht sich das Pflanzenmaterial in sogenannten „Kämpen“.

§ 143.

1. Benützung schon vorhandener Pflanzen, Transport und Verpackung derselben.

Am wohlfeilsten ist es für den Forstwirth, wenn er seine Pflanzungen mit Wildlingen aus jungen Ansaaten, natürlichen Verjüngungen oder Schlägen herstellen kann. Bei der Auswahl der Pflanzen muß sorgfältig verfahren werden; es sollen zum Ausheben der Wildlinge nur die zuverlässigsten und tüchtigsten Arbeiter verwandt werden. Die zu benutzenden Pflanzen müssen gute Bewurzelung, namentlich recht viele Faserwurzeln, gute Beftung und eine gerade, recht kräftige (stufige!) Schaftform haben, dürfen nicht beschädigt und müssen vollkommen gesund sein; dies erkennt man an der Länge und Stärke der letzten Triebe und an den kräftigen Knospen. Werden die Pflanzen ohne Ballen, d. h. ohne die den Wurzelstock umgebende und anhaftende Erde ausgestochen, so müssen sie vor dem Transport sofort eingeschlagen werden; selbst die Ballenpflanzen sollen dicht zusammengetragen und, falls sie nicht an demselben Tage benützt werden, an den Seiten ringsum mit Erde beworfen werden. Werden die Pflanzen aus Schlägen mit Schutzhäusern entnommen, so gebe man Pflanzen, die recht frei stehen, den Vorzug. Beim Ausheben hüte man sich vor dem Beschädigen der auszuhebenden wie der stehenbleibenden Pflanzen; namentlich muß der Spaten weit ab und tief genug eingestoßen werden; die Pflanzen sollen erst, nachdem sie vollkommen gelockert und losgestoßen sind, ausgehoben, nicht etwa mit Gewalt losgerissen werden. Je jünger und

kleiner die Wildlinge sind, desto bequemer, billiger und sicherer ist ihr Verpflanzen; zu versehende Stämmchen sollen über der Erde nicht stärker als höchstens 5 cm sein. Das beste Alter ist von 2—4 Jahren, in höherem Alter wird das Auspflanzen immer schwieriger und gefahrvoller. Der Transport der Pflanzen wird bei geringer Entfernung in Körben, auf Tragbahnen, zweirädrigen Hand- oder auf Schiebkarren ausgeführt; Ballenpflanzen sollen nie am Stämmchen getragen werden, sondern mit der flachen Hand unter dem Ballen, weil sonst leicht die Erde abfällt; Pflanzen mit entblößten Wurzeln werden zusammengebunden und mit feuchtem Moos umgeben. Bei weitem Transport werden Wagen benutzt und müssen die Pflanzen gegen Reibung und Austrocknen durch Einfüttern der Wagenwandungen mit feuchtem Moos, Stroh oder Erde unter öfterem Anfeuchten unterwegs geschützt werden.

Bei weiterem, namentlich Eisenbahntransport ist eine sorgfältige und je nach der Größe verschiedene Verpackung erforderlich.

1) Kleine Pflanzen: 1—2 jährige Laubholz- und Nadelholzpflanzen versendet man am besten in groben Weiden- (Kartoffel-)körben, in welche man sie, nachdem der Boden mit feuchtem Moos bedeckt ist, franzförmig dicht einschichtet; oben deckt man wieder reichlich feuchtes Moos ein und näht den Korb mit Sackleinwand zu.

2) Mittलगroße Pflanzen verpackt man in Doppelbunden, indem man etwa 4 Wieden (Birken, Weiden) 20—30 cm entfernt parallel auf den Boden, über dieselben — die Wieden senkrecht kreuzend — recht dichte frische Fichtenzweige und zuletzt ein feuchtes Moospolster legt; nun legt man die Pflanzen, Wurzel gegen Wurzel gefehrt, dicht übereinander, in jedes Doppelbund die gleiche Zahl (100, 200 u.), deckt sie wieder ringsum mit feuchtem Moos und Fichtenzweigen und schnürt das Bund mit Hilfe der untergelegten Wieden so zusammen, daß auch die an beiden Seiten heraussehenden Wipfel geschützt bleiben.

3) Große Pflanzen (Halbheister, Heister u.) werden je nach ihrer Stärke zu 5—20 Stück verpackt, indem man auf eine entsprechend große Lage von Fichtenzweigen ein feuchtes dickes Moospolster und auf dieses die Pflanzen legt; sind die Wurzeln gut allseitig mit Moos eingefüttert und bedeckt, so schnürt man das ganze Wurzelbündel mit den vorher untergelegten Wieden fest so zusammen, daß die überragenden Fichtenzweige noch den Stamm schützen.

Vor dem Einpflanzen müssen überflüssige oder beschädigte Wurzeln

und Zweige, jedoch unter sorgfältigster Schonung der kleinen Faserwurzeln, mit glattem schrägem Schnitt nach unten weggenommen werden.

§ 144.

2. Erziehung der Pflanzen.

Die Erziehung von Pflanzen erfolgt in Kämpen, die man Saatkämpen nennt, wenn die jungen Pflanzen direkt zu den Kulturen verwandt werden, Pflanzkämpen, wenn die Pflanzen vor der Verwendung noch ein- oder mehrere Male umgepflanzt: „verschult“ werden.

Man unterscheidet ständige und Wanderkämpen. Letztere werden in nächster Nähe der Pflanzstelle oder auf der Kulturstelle selbst meist nur für vorübergehende Nutzung angelegt, erstere sind für langjährige Nutzung bestimmt und werden mit besonderer Sorgfalt angelegt und gepflegt.

§ 145.

Anlage von Wander-Saatkämpfen.

Vorübergehende Kämpen werden, wie erwähnt, in der nächsten Nähe von den zu bepflanzen den Flächen angelegt. Zunächst ist die richtige Lage nach Boden und Exposition zu wählen. Der Boden muß kräftig, tiefgründig, nicht stark bindig, frisch und humos, frei von großen Steinen, Kasse und Boden-Säuren sein; die Lage soll eben oder nur sanft geneigt, frostfrei, dem Luftzuge etwas ausgesetzt und gegen örtliche Gefahren jeder Art möglichst geschützt sein. Man legt sie deshalb gern an nach Osten vorstehendes Holz, doch soweit davon ab, daß der Kämp nicht verdammt werden kann; Nord- und Osthängen giebt man den Vorzug. Die Form sei, wenn eine kostspieligere Verzäunung nöthig wird, die streng quadratische. Die Kämpfläche wird zunächst gesäubert und von allen größeren und bei der weiteren Bearbeitung hinderlichen Stöcken, Wurzeln und Steinen befreit; alles kleinere Holz, was nicht verwerthet werden kann, namentlich kleinere Wurzeln, Aeste, Abfälle zc. wird zu Dungasche verbrannt. Vor der Bearbeitung wird etwaiger Dung (entbehrliche Dammerde aus angrenzenden Beständen, Aesche, Compost, künstliche Dungsalze) gleichmäßig ausgestreut und dann die Fläche etwa 20—40 cm tief sorgfältig umgegraben oder bei etwas flacherer Bearbeitung nur mit einer schweren Umbruchshacke umgehackt, wobei streng darauf zu halten ist, daß der vorhandene Humus und die obere Bodenschicht unten zu liegen kommt. Noch besser erreicht man

den Zweck des Unterbringens der nährkräftigen oberen Bodenschicht durch das sogenannte Rajolen.*) Man zieht an einer Seite des Kampes am äußersten Rande einen Graben von der Tiefe der gewünschten Bodenlockerung und zieht unmittelbar hinter dem ersten einen zweiten, dritten, vierten Graben zc. in der Weise, daß der Auswurf des folgenden Grabens in den vorhergehenden Graben geworfen wird. Je längere Wurzeln man erziehen will, desto tiefer muß die Bodenbearbeitung gemacht und die Nährschicht gelegt werden; man kann auf diese Weise sehr leicht künstlich selbst abnorm lange Wurzeln erziehen. Das Gegenteil, also recht flache Bewurzelung, erreicht man nicht etwa durch sehr flache Bodenbearbeitung — diese ist unter allen Umständen zu vermeiden — sondern dadurch, daß man die Nährschicht nicht in die Tiefe bringt, sondern mehr an der Oberfläche läßt; jedenfalls muß der Kamp im Frühjahr zum Zweck der vollkommenen Lockerung und Ebnung und zur Beseitigung aller Unreinlichkeit noch einmal überharkt werden. Größere Kämpe (größer als 10 ar) werden durch 0,3 m breite Steige, die nach einer Schnur getreten werden, in entsprechende Beete getheilt. Auf leichtem und trockenem Boden ist das Anwalzen desselben sehr zu empfehlen.

Parallel mit der schmalen Seite des Kampes oder des Beetes resp. entgegen der erfahrungsmäßig gefährlichen Wetterseite werden nach der Schnur (mit einer schmalen Hacke, dem dreikantigen Rillendrucker, dem Harkenstiele zc.) Rillen gezogen, deren Breite und Tiefe sich nach der Größe des Samens richtet. Bei kleinen Samen sind sie etwa 5 cm breit und 3 cm tief, bei großen Samen und wenn Büschelpflanzen erzogen werden sollen, bis 7 cm breit, die größte Tiefe (bei Eichel) beträgt etwa 6 cm. Die Entfernung der Rillen richtet sich nach der Holzart und der Zeitdauer bis zur Verpflanzung, sie schwankt zwischen 12—45 cm. Das Besäen der Rillen erfolgt im Frühjahr so dicht, daß fast Korn an Korn zu liegen kommt; man hüte sich vor einer zu starken Erdbedeckung. Die dichte Saat in den Rillen liefert die größte Pflanzenzahl und läßt das Unkraut in den Rillen nicht aufkommen. Eine größere Tiefe der Saatrillen empfiehlt sich gegen das Auffrieren wie auch zur Ansammlung von Feuchtigkeit (auf trockenem Boden), auch

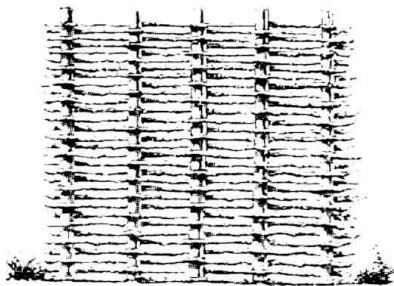
*) Das Rajolen empfiehlt sich nur für größere Pflanzen, welche mit ihren tieferen Wurzeln in die gute Erde reichen. Schwache und flach wurzelnde Pflanzen sterben oft in der oberen unfruchtbaren Erde ab.

lassen sich die durch den Frost gehobenen Pflänzchen leichter wieder mit der Erde bedecken.

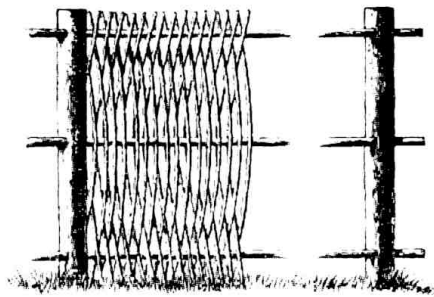
Wenig gebräuchlich in Saatkämpen sind noch die Bollsaaten (bei Birken, Erlen und Kiefernballen); diese müssen im gegebenen Falle nicht zu dicht sein, wenn die Pflänzchen länger als ein Jahr stehen sollen.

Alle Bodenarbeiten für Saatkämpen müssen spätestens im Herbst vorher gemacht werden, damit der Boden sich setzen und durchwintern kann; sehr vortheilhaft ist es, wenn die Fläche vorher 1 Jahr lang, nie länger, zum Kartoffelbau in Pacht gegeben wird; dies ist besonders für Laubholzkämpen empfehlenswerth.

Die Bewährungen und Verheegungen der Kämpen richten sich nach den Gefahren von Thieren und Menschen; öfter sind sie ganz entbehrlich oder es werden nur Gräben und die allerleichtesten Vermachungen nöthig, um ein achtloses Betreten und Verstampfen durch Menschen und Weidevieh zu verhüten. Hierzu werden ringsum einige Pfähle eingeschlagen und mit einer oder zwei Stangen verbunden. Ist bei starkem Roth- und Rehwildstande ein Verbeißen zu befürchten, so müssen etwa 2 m hohe Flechtzäune (Figur 105) angelegt werden. Am besten läßt man die 1—2 m entfernten Pfähle mit leichtem Durchforstungsreißig



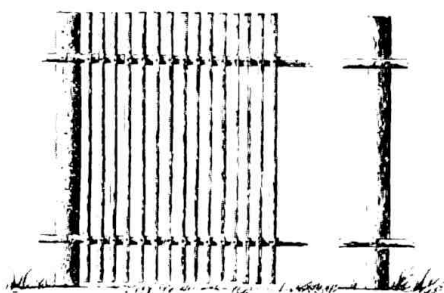
Figur 105.



Figur 106.

resp. Wachholder wagerecht dicht durchflechten, um ein Durchkriechen des kleinen Wildes zu vermeiden. Sollte ein Ueberfallen des Wildes beobachtet sein, so läßt man etwa in 0,5—1 m Höhe über dem Zaun noch Querlatten, die sog. „Sprunglatten“ annageln. Die nach unten geflochtenen Zäune (Spriegelzäune Figur 106) sind zu vermeiden, wenn Hasen und Kaninchen zu fürchten sind, da die einzelnen Spriegel sich auseinander zwängen lassen und so ein Durchkriechen des kleinen

Wildes ermöglichen. Etwas theurer, aber dauerhafter sind Lattenzäune (Figur 107), deren Höhe und Lattenweite sich nach dem Bedürfniß



Figur 107.

richten muß. Billiger sind die Splißzäune, zu welchen man anbrüchige Nadelholzstämmen in 1,3—1,5 m lange Rollen zerschneiden und aus diesen die erforderlichen Splisse reißen läßt; die Splisse werden in derselben Weise befestigt wie beim Lattenzaun, auch je nach Bedürfniß mit Sprunglatten versehen.

Gegen samenfressende Vögel helfen Vogelscheuchen, Windklappern, öfteres Abschießen, Bedecken mit leichtem Deckreisig oder Vergiften mit Mennige (vergl. § 141).

Auf geneigten Flächen muß man gegen Abschwemmung oberhalb des Kampes auf der Bergseite einen etwa 30 cm tiefen Fanggraben, event. auch noch einen oder mehrere Gräben diagonal durch den Kamp ziehen lassen. Diese Arbeiten müssen selbstverständlich vor dem Säen gemacht werden.

Ein besonderes Augenmerk ist auf das Unkraut zu richten und soll im Sommer frühzeitig, wenn sich noch wenig Unkraut zeigt, ein öfteres Ausjäten jedesmal nach einem Regen stattfinden, um es im Keime zu ersticken. Hiermit verbindet man zweckmäßig auch das Ausjäten aller schlechten Pflänzlinge, namentlich aus der Mitte der Reihen. Bedecken der Beete zwischen den Reihen mit Moos, Laub (nicht Birken- oder Eichenlaub), Brettern verhindert die Entwicklung des Unkrautes, erhält den Boden frisch und schützt zugleich gegen Auffrieren und Insekten (Eierablegen der Maikäfer); das Bedecken der Kämpfe und zwar nach dem Aufgehen der Pflanzen und dem ersten Jäten sollte nie versäumt werden.

§ 146.

Pflanzkämpfe.

Pflanzkämpfe werden ganz in derselben Weise angelegt wie die Saatkämpfe, nur daß man je nach der Holzart und der Größe der zu

verschulenden Pflanzen in der Wahl des Ortes und der Bearbeitung des Bodens, auch in dem Schutz gegen Gefahren und in der Pflege sorgfältiger ist. Die größte Sorgfalt erfordern Laubholzpflanzkämpfe, namentlich wenn man starke Heister erziehen will. Das Nähere darüber findet sich bei der Besprechung der einzelnen Holzarten am Schluß des Waldbbaues und in § 148.

§ 147.

Anlage von ständigen Kämpfen (Forstgärten).

Bei der Wahl des Ortes für einen ständigen Kampf nimmt man, soweit es irgend die Standortverhältnisse gestatten, auf die Nähe der Wohnung des mit der Aufsicht und Pflege betrauten Beamten, bequeme Communication nach den Absatzgebieten und auf die Nähe von Wasser Rücksicht; in zweiter Linie soll man sich die Heranziehung oder Ausbildung eines zuverlässigen und tüchtigen ständigen Arbeiterpersonals angelegen sein lassen.

Die Forstgärten bilden in der Regel eine Vereinigung von Saat- und Pflanzkämpfen, da sie jedem Bedürfnis dienen sollen; ferner bieten sie das Mittel, um seltenere Holzarten zu Waldverschönerungen, zur Bepflanzung der Wege und Plätze, auch wohl zur Befriedigung des Publikums, falls diese Holzarten sonst schwer zu beschaffen sind, zu erziehen; ferner sollen sie älteres Pflanzenmaterial verschiedener Hölzer, wenn es nur in geringer Menge erforderlich wird, liefern.

Man suche sich eine möglichst geschützte Lage mit einem guten Mittelboden aus; ist der Boden zu gut, so pflegen die Pflanzen nach dem Umsetzen auf ärmere Böden zu kümmern oder gar einzugehen. Beabsichtigt man die Erziehung von starkem Pflanzmaterial, so muß der Garten groß genug sein, da die Pflanzen bei der Verschulung weiter gesetzt werden müssen. Die Form sei das Quadrat. Der Garten wird durch ständige Wege, worunter mindestens ein einspuriger Fahrweg mit einer Wendestelle sein muß, in Abtheilungen zerlegt. Die Umfriedigung muß dauernd und fest sein — mit Flecht-, Latten- oder Gitterzäunen oder mit lebenden Weißdorn-, Hainbuchen- und Fichtenzäunen — die unter der Scheere gehalten werden; namentlich empfehlen sich die immergrünen Fichtenhecken. Man hebt zu diesem Zwecke etwa fingerlange Fichtenstämmchen mit dem Hohlbohrer aus und setzt sie in 15 cm breite flache Gräbchen, etwa 20 cm entfernt ein, auch

thun ältere 3—4jährige Einzelpflanzen in 30 cm Entfernung gute Dienste. Die Hauptaufgabe besteht darin, daß man um Johanni die Gipfel- und Seitentriebe dicht über den Knospen abschneidet und dies Verfahren bis zur gewünschten Höhe und Breite der Hecke fortsetzt, wo dann alljährlich um Johanni das regelmäßige Beschneiden mit der Heckenscheere nicht versäumt werden darf. Um das Ausbreiten der Wurzeln in den Ramp zu verhüten, muß man inwendig längs der Hecke einen Graben ziehen. Auf gutem Boden legt man Weißdorn- und Hainbuchenhecken an, indem man 3jährige Stummelpflanzen nach der Schnur in 10—15 cm Entfernung in entsprechend tiefe Gräben pflanzt. Von den ersten Trieben läßt man nur 2 stehen und verflechtet dieselben kreuzweis mit den Nachbarpflanzen und bindet sie mit Bast an einem provisorischen Stangenzaune fest, der erst entfernt wird, wenn die Hecke stark genug ist. Vor der eigentlichen Bearbeitung des Rapses soll immer ein einmaliger Kartoffelbau zur gründlichen Beseitigung des Unkrautes vorhergehen; sonst ist die Behandlung des Bodens dieselbe, nur noch sorgfältiger wie bei Saatkämpen; die Wege, mit Ausnahme der kleinen und stets wechselnden Beetwege von 0,3 m Breite müssen sorgfältig von Unkraut gereinigt oder mit Kies und Schlacken bestreut werden. In einer Ecke des Gartens soll ein schattiger ständiger Platz zur Aufbewahrung und Bereitung der Düngerden und Komposthaufen eingerichtet werden, da das Düngen sich selbst auf fruchtbarstem Boden schließlich nicht umgehen läßt. Auf diese Stelle bringt man zunächst alles ausgejätete Unkraut, soweit es keine ausschlagenden Wurzeln und keinen reifen Samen enthält, die Rasenerden, gebrannten Rasenaschen und Holzaschen (von allem Wurzelwerk gewonnen u.), alles nicht mehr brauchbare Decklaub u., Abschurf von Chauffeen, Wegen u.

Dieses Material wird nach Bedarf noch durch Buchen- und anderes Laub (nur nicht von Eiche und Birke!) sowie Farrenkraut vermehrt. Im Herbst werden die Komposthaufen wie folgt bereitet. Man gebraucht pro ar Saatbeete 3 cbm, pro ar Schulfläche 4 cbm jährliche Düngung; (auf gutem Boden etwas weniger, auf schlechtem etwas mehr). Unten legt man eine Schicht des Unkrauts, darauf eine Schicht Asche oder Dungsalze, darauf eine Schicht Buchen- oder anderes Laub, darauf eine Schicht künstlichen Düngers, und zwar auf kalkarmem Boden von gebranntem Kalk, auf kali- oder phosphorarmem Boden von Kalisalzen

und Phosphaten, darauf wieder Laub oder Unkraut, schließlich gute Walberde als Deckschicht. Dieser Komposthaufen ist jährlich zweimal sorgfältig umzuschaukeln. Da der Kompost wenigstens 2 Jahre gebraucht, um gar zu werden, so muß immer ein alter und ein neuer Haufen bereitet sein. An Kalk gebraucht man pro ar etwa 1—2 kg, an Dungsalzen etwa 2—3 kg. Auf sandigem Boden wendet man gern noch Bruch- oder Torferde, auf etwas moorigem Boden Sand an. Der fertige Kompost wird gleichmäßig übergestreut und dann mit umgegraben, in kümmernden Pflanzbeeten streut man ihn auch wohl zwischen die Reihen. Vorzügliche Erfolge ergab auch die Düngung mit 18 kg Kalnit und 9 kg Thomasmehl pro ar im Herbst vorher, auch auf schwerem Boden die Gründüngung mit Lupinen.

Rasenerde gewinnt man durch Abschütteln von etwa 3 cm dicken Rasenplaggen und aus Unkräutern, welche man ein Jahr durchwintern läßt. Weniger zu empfehlen ist Düngung mit durch Verbrennen und Schmoren von Rasen, Unkraut, Holzabfällen zc. gewonnener reiner Rasenasche, die die Pflänzchen zu geil treibt; vorzügliche Dienste thut sie dagegen in Untermengung mit anderer Dungerde.

Außer gegen die schon beim Saatkampe erwähnten Gefahren sind in den Forstgärten besondere Vorsichtsmaßregeln gegen allerlei Ungeziefer nöthig, damit es nicht festen Fuß faßt.

Mäuse fängt man in in den Saat-Killen eingegrabenen Töpfen, falls das Vergiften sich verbietet, Maulwürfe in besonderen Fallen und am frühen Morgen durch Ausheben mit der Hacke beim Aufstoßen. Gegen Erdflöhe, die auch oft in Saatkämpen lästig werden, hilft das Bestecken der Killen mit Reifig, da die Flöhe keinen Schatten vertragen können. Dasselbe Mittel ist gegen Frost (Spätfröste) zu empfehlen und oft nicht zu umgehen, ebenso empfiehlt sich die Erzeugung künstlicher Rauchwolken in den Frostmächten durch Anzünden von feuchtem Reifig; zarte Holzarten bedecke man im ersten Winter mit schwach beschwertem Reifig.

Die Bodenbearbeitung, das Aussäen zc. ist bereits beim Saatkampe besprochen und wird darauf verwiesen. Das Umsetzen — Verschuulen — der Pflänzchen wird nach folgenden Regeln bewirkt.

§ 148.

Verschulen von Laubholzpflänzlingen.

Das Verfahren ist ein verschiedenes, je nachdem man Loden — bis 1 m hoch, oder Halbheister 1—2 m hoch, oder Heister über 2 m bis 3,5 m hoch erziehen will.

Zur Lodenerziehung werden am besten einjährige, bisweilen auch zweijährige Sämlinge vorsichtig ausgestochen und dann abgeschüttelt.

Etwas beschädigte oder zu lange (über 15 cm), auch sehr krumm gewachsene Wurzeln, aber niemals gesunde Faserwurzeln, werden mit einem scharfen nach unten zu schrägen und glatten Schnitt gekürzt, ebenso werden etwaige Zwiesel und beschädigte Zweige schräg und glatt, womöglich die Schnittfläche nach unten, weggeschnitten. Hierauf werden die so vorbereiteten Pflänzchen auf etwa 30 cm tief umgegrabenen Beeten in nach der Schnur gezogene etwa 40 cm entfernte und 20 cm tiefe Furchen, 25 cm von einander entfernt, eingepflanzt, oder man pflanzt sie in 30—40 cm Quadratverband in Löcher.

Zur Halbheistererziehung werden die Loden in gleicher Weise noch einmal umgepflanzt, nur wählt man dann eine Entfernung von 60 cm und sucht bei dem Beschneiden der Zweige auf eine künftige gute Krone hinzuwirken. Oder man verpflanzt die Sämlinge erst im 2.—3. Jahre und giebt ihnen von vorn herein den weiteren Abstand von 40—60 cm; weniger empfiehlt sich das Ausheben der auf obige Weise erzogenen Lodenpflanzen in der Weise, daß man nur eine um die andere Lode heraushebt, die übrigen aber zu Halbheistern weiter wachsen läßt. Es sind bei dieser Methode zu große Beschädigungen der stehenbleibenden Pflanzen zu befürchten.

Zur Heistererziehung ist ein mindestens 50 cm tiefes Umgraben nötig. Die etwa 1 m hohen Loden werden unter Ausrangirung alles schlechten Materials vorsichtig ausgehoben und in vorher gemachte etwa 30—50 cm im Kubus haltende Pflanzlöcher in 70—100 cm Quadratverband gepflanzt.

Zur Heistererziehung untauglich sind Pflanzen mit rübenartig langen Pfahlwurzeln, mit nur wenig Faserwurzeln oder schlecht gewachsenen Wurzeln, Pflanzen mit dicken unförmlichen Seitenästen, mit mangelhaftem Höhenwuchs und schlechter, auch zu schlaffer Schaftform. Besonderes Augenmerk ist auf eine gute Bewurzelung zu richten.

In reichen Samenjahren verschult man auch wohl Keimlinge von Stellen, wo sie zu dicht stehen, namentlich von Buchen, Ahornen, Hainbuchen, im Sommer. In der Regel verschult man im Frühjahr vor dem Treiben, nur sehr früh treibende Hölzer im Herbst.

§ 149.

Beschneiden der Pflanzen.

Beim Beschneiden beschränke man sich nur auf zu lange, schlechte und beschädigte Wurzeln, auf Beseitigung von Gabel- resp. Quirlbildungen in der Krone und von beschädigten oder zu lang resp. schlecht gewachsenen Zweigen. Es darf nie mehr wie nur ein einziger Höhentrieb bleiben. Dünne oder ruthenförmige Triebe schneidet man zurück, jedesmal, wie bei allen Zweigkürzungen, vor einer kräftigen Knospe mit schräger nach unten gerichteter Schnittfläche.

Falls man im Garten nicht genug Sämlinge oder Loden zum Verschulen hat, greift man auch wohl zu Wildlingen, die dann besonders sorgfältig ausgewählt und behandelt werden müssen. (Siehe auch folgenden Paragraph.)

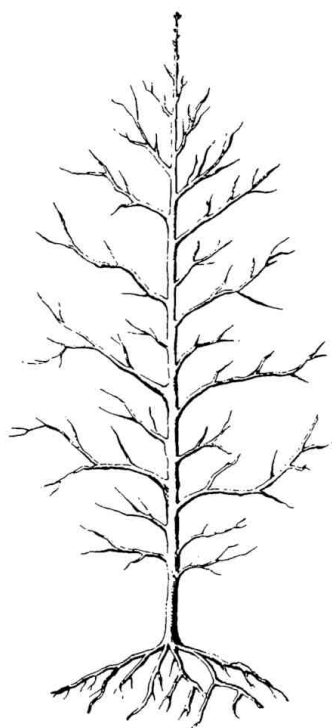
Bei der erstmaligen Verschulung beschneidet man sehr wenig, bei den folgenden Verschulungen stärker.

§ 150.

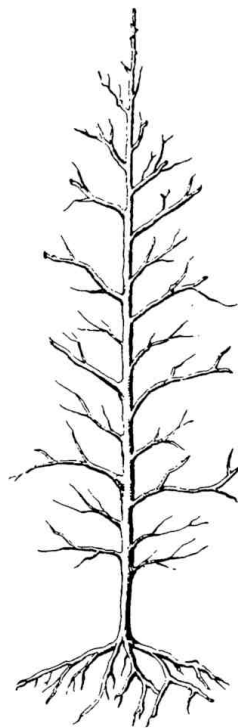
Pflege des Stammes.

Die Pflege der Beete erstreckt sich auf das Freihalten von Unkraut. Sehr empfehlenswerth ist in den Forstgärten das Bestreuen mit Laub zwischen den Pflanzenreihen, wenn keine Mäuse und Erdsinsekten zu befürchten sind. Die Pflanzen selbst müssen, jedoch nur wenn es nöthig ist, öfter beschnitten werden. Man kann das ganze Jahr hindurch beschneiden, nur nicht im Frühjahr zwischen Laubaussbruch und Verholzung der Triebe. Alle Aeste werden (am besten mit der Dittmar'schen Ast- und Baumscheere) glatt und dicht am Stamme weggenommen, Höhen- und Seitentriebe dicht über einer Knospe mit glattem, schräg nach unten gerichtetem Schnitt gekürzt. Conform der späteren Baumform läßt man bei älteren Laubholzpflanzen die unteren Zweige am längsten und beschneidet die höher stehenden Zweige immer etwas kürzer, so daß die Kronenform annähernd die Form einer Pyramide erhält. Einen derartig ausgeführten Zweigschnitt nennt man den

Pyramidenschnitt (Figur 108 a, b). Wenn keine andere Rücksichten ein besonderes Beschneiden der Krone vorschreiben, so soll man den Pyramidenschnitt der besseren und normalen Kronenausbildung wegen



Figur 108 a.
Unbeschnittenes Stämmchen.



Figur 108 b.
Nach dem Pyramidenschnitt
beschnitten.

als Regel beibehalten.*) Man beschränke das Schneiden stets nur auf das Nothwendigste; kann es ganz vermieden werden, um so besser.

§ 151.

Verschulen von Adelhölzpflanzen.

Das Verschulen beschränkt sich hauptsächlich auf Fichten, Tannen, Lärchen und Weymouthskiefer. Am besten verschult man 1jährige

*) Der Pyramidenschnitt wird auch als Regel beim Verpflanzen und Verschulen aller größeren Laubholzpflanzen und der Lärche angewandt.

Fichten, die mit entblößter Wurzel in 20 cm entfernte Gräbchen 6 bis 10 cm von einander entfernt nach der Schnur oder dem Pflanzbrett so tief gepflanzt werden, daß die Wurzeln sich nicht umbiegen. Sollen mehr als dreijährige Pflanzen erzogen werden, so nimmt man den Abstand in den Gräbchen bis 30 cm weit. Beim Einpflanzen sind die Wurzeln gehörig auszubreiten. Zweijährige Fichten verschult man namentlich im Gebirge resp. wenn die einjährigen noch zu klein geblieben sind.

Bei Weißtanne verschult man 1—3jährige Pflanzen, doch wählt man etwas weiteren Verband, etwa 25 cm entfernte Rillen mit 8—12 cm Pflanzenabstand, da die Weißtanne erst später ausgepflanzt zu werden pflegt.

Lärchen verschult man zu Loden in 20—25 cm □-Verband; doch erzieht man auch ältere Stämmchen bis zu Heistergröße, wonach man dann einen weiteren Verband bis zu 1 m im Quadrat zu wählen hat (die Lärche liebt überhaupt räumliche Pflanzung); Weymouthskiefer werden einjährig verschult.

Bei allen Nadelhölzern werden nur die Wurzeln beschnitten, einzige Ausnahme bildet die Lärche, welche wie Eiche, Buche zc. beschnitten wird.

Die kleinen Pflanzen verschult man entweder nach der Schnur mit dem Segholz (Pflanzdolch) oder mit dem Pflanzbrett, einem schmalen Brett von der üblichen Beetlänge, welches auf beiden Seiten in zwei der gebräuchlichsten Verbände mit schmalen Einschnitten versehen ist, so daß die Pflänzchen darin hängen können. Man legt dann das Brett an den Rand kleiner Gräbchen, hängt die Pflanzen ein, breitet die Wurzeln und bedeckt sie mit der Erde des Gräbchens. Die neuerdings angepriesenen mehr oder weniger complicirten Verschulungsmaschinen (Häfer'sche Maschine zc.) haben sich nicht bewährt.

Pflanzung im Freien.

§ 152.

Verschiedene Arten der Pflanzung.

Man unterscheidet:

1. Nach der Bewurzelung: bewurzelte Pflanzen und unbewurzelte Pflanzen sog. Stecklinge.

Westermeier, Leisfaden. 7. Aufl.

2. Ballenpflanzen, d. h. solche, die mit einem Erdballen ausgehoben und verpflanzt werden und Pflanzen mit entblößter Wurzel.

3. Kernpflanzen und Stummelpflanzen, welche letzteren dicht oberhalb des Wurzelknotens gestutzt sind.

4. Einzel- und Büschelpflanzung; bei letzterer 2—5, selten mehr Pflanzen in einem Loch.

5. Pflanzen nach einer bestimmten räumlichen Ordnung, welche man Verband nennt und — unregelmäßige Pflanzungen. Je nach der Anzahl der Pflanzen und der Figur, die sie bilden, unterscheidet man einen Dreiecks-, Quadrat- und Reihenverband.

§ 153.

Vorzüge von Verbandspflanzungen.

1. Schnellste Arbeit, weil die größte Ordnung herrscht.
2. Genaue Berechnungen der erforderlichen Pflanzenmengen.
3. Größte Sicherheit, fehlende oder ausgegangene Pflanzen nachzubessern.
4. Ermöglichung der gleichmäßigsten Mischung von Holzarten.
5. Erleichterung bei der Auszeichnung nachfolgender Ausläuterungen und Durchforstungen des Bestandes.
6. Erleichterung beim Forstschuß und der Jagd, welche die geraden und leicht zu übersehenden Reihen der Verbandspflanzungen bieten.
7. Gleichzeitige Grasnutzung in den Schonungen.
8. Geringeres Verbeißen von Weidevieh.

§ 154.

Wahl des Verbandes.

Bei der Wahl des Verbandes, also der Entfernung der Pflanzen, machen sich folgende Gesichtspunkte geltend:

1. Der Zweck, den man mit der Pflanzung erreichen will.
 - a. Man legt das Hauptgewicht auf die Erziehung von gutem Bau- und Nutzholz. Zu diesem Zweck muß je nach der Holzart, dem Standort und den Gefahren der Verband so gewählt werden, daß, ohne Rücksicht auf alle Vor- und Nebennutzungen, möglichst bald ein guter Schluß erzielt wird, der die Bodenkraft erhält und mehrt, das Holz möglichst astrein und langschäftig erwachsen läßt und ohne Nachtheil für Güte und Schönheit des Holzes die größte

Nutzholzmasse liefert. Es ist dies der etwa 1—2 m weite Dreiecks- und Quadratverband mit Einzelpflanzen.

Der Dreiecksverband ist vorzuziehen, weil er am schnellsten einen Schluß bewirkt, den gleichmäßigsten Nahrungs- und Wachstumsraum verschafft und durch frühzeitigste Reinigung der Stämme den höchsten Nutzwert liefert, auch bei gleicher Pflanzweite die verhältnismäßig größte Stammzahl auf den Hektar bringt.

Der Quadratverband hat den Vortheil der bei weitem größeren Leichtigkeit und Bequemlichkeit der Anlage, liefert jedoch pro Hektar 15% weniger Pflanzen als der gleiche Dreiecksverband.

b. Man legt Gewicht auf reichliche Vornutzungen. In diesem Falle ist nach Obigem der Dreiecksverband der vortheilhafteste, auch ein enger Verband zu wählen, weil man dann mehr Durchforstungserträge gewinnt. Die reichlichsten Vornutzungen liefert jedoch die Saat, nach ihr erst der engere Verband.

c. Man hat auf Nebennutzungen Rücksicht zu nehmen. Hier ist die Reihenpflanzung, und zwar je nach der gewünschten Ausdehnung der Nebennutzung mit geringerer oder größerer Entfernung der Reihen am Platze. Sie bietet zwischen den Reihen auf die längste Zeit Acker-, Gras- und Weidenutzung.

Die weitesten Verbände nimmt man bei der Bepflanzung von Weideplätzen und Wegen; eine dauernde Weide gestattet eine Heisterpflanzung von 7—10 m Verband, eine vorübergehende von 3 m Verband, Alleebäume setzt man 4—10 m entfernt.

Der weitere Verband von 3 m und mehr empfiehlt sich, wie wir früher gesehen haben, für den Niederwald, zur Oberholzerziehung im Mittelwalde, zur Untermischung verschiedener Holzarten, indem man die langsamwüchsigeren in weitem Reihenverband zuerst kultiviert, endlich, wenn man ein Bodenschutzholz vorübergehend vorher, resp. gleichzeitig einmischt.

2. Die Mittel, die zu Gebote stehen.

Hat man ungeübte oder ungeschickte Arbeiter oder unzuverlässiges Aufsichtspersonal, so ist man öfter gezwungen, die in der Anlage einfachere Reihen-, resp. Quadratpflanzung anzulegen, wo die Dreiecks- pflanzung besser wäre.

Das jüngere oder ältere Pflanzmaterial bestimmt gebieterisch die

Entfernung der Pflanzen im Verbande; so pflanzt man ein- bis zwei-jährige Pflanzen in bis 1 m, drei- bis vierjährige in 1,2—1,5 m Verband, Loben und Halbheister in 1,2—2,5 m Verband, Heister schwanken von 2,5—10 m Verband, der gewöhnliche ist der 3 m Verband.

Die Büschelpflanzung gestattet einen weiteren Verband als die Einzelpflanzung. Nicht selten sind die Kulturgelder Veranlassung, einen engeren oder weiteren Verband zu wählen. Bei beschränkten Mitteln greift man zum weiteren Verbande, da er weniger Pflanzen und somit auch weniger kostspielige Pflanzarbeit verlangt.

Eine Pflanzung in 1 m Verband z. B. ist doppelt so theuer als eine in 1,5 m, viermal so theuer als eine in 2 m, hundertmal so theuer als eine in 10 m Verband ausgeführte Pflanzung.

Der Standort giebt in zweifelhaften Fällen stets den Ausschlag für Art und Weise des Verbandes. Auf gutem und frischem Boden und in mildem Klima gedeihen alle Holzarten bei weiterem Verbande am besten, ebenso auf lockerem und der Verödung nicht ausgeföhtem Boden. Magerer Boden verlangt den schnellsten Schluß, deshalb engeren Verband, nur Kiefer, Lärche und Birke gedeihen selbst auf schlechtem Boden in weiterem Verbande. Wo Gefahren durch Sturm, Schneebruch, Insekten u. drohen, muß man einen Verband wählen, der die kräftigsten und stufigsten Pflanzen liefert.

Der gebräuchlichste Verband für den Hochwald und für kleinere Pflanzen ist der 1—1,3 und 1,5 m Verband; man erlangt mit ihm frühzeitigen Schluß, gutes Nutzholz und den besten Ertrag an Haupt- und Vornutzung. Der weitere Verband von 2, 2,5 und 3 m ist geboten bei größeren und größten Pflanzen, wenn man vorzugsweise Brennholz und minder feines Nutzholz, eine schnelle Erstarkung der Einzelstämme und etwa gleichzeitige Weide- und Grasnutzung, aber wenig Durchforstungsholz erziehen will.

§ 155.

Regellose Pflanzung.

Sie ist nur ein Nothbehelf, wenn die schon stark mit natürlicher Verjüngung, Vorwüchsen oder mit Terrainhindernissen, wie Felsblöcken u., bedeckte Fläche die Verbandspflanzung unmöglich macht. In ausgedehnter Weise kommt sie bei der Rekrutirung des Mittel- und Plenterwaldes zur Geltung, sowie in natürlichen Verjüngungen.

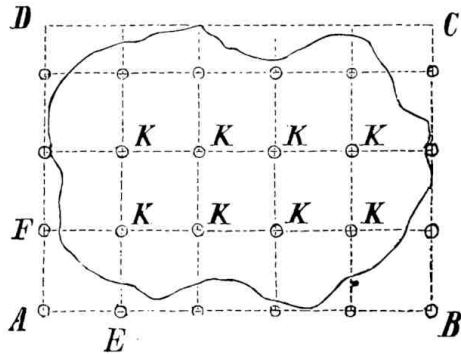
§ 156.

Herstellung des Pflanzenverbandes.

Der Verband wird in der Regel mit zwei Schnüren hergestellt, die je nach der gewählten Entfernung mit Holzplättchen oder Zeugstückchen gezeichnet sein müssen; die eine dient zur Richtschnur, das heißt, sie bestimmt die Abstandsweite der Pflanzreihen oder die Punkte, in welche die ausgespannte Pflanzschnur beim jedesmaligen Fortrücken mit ihren beiden Endplöcken eingesteckt werden muß. Die andere — die Pflanzschnur — trägt die Zeichen für die in den Reihen zu fertigenden Pflanzlöcher. Die Schnüre müssen, um sie vor Rässe und dem damit verbundenen Verkürzen zu schützen, getheert werden; die Schnurplöcke nimmt man am besten von Weißbuchenholz und beschlägt sie oben mit einem eisernen Ring, unten mit einer eisernen Spitze. Nach dem Gebrauch dürfen die Schnüre nicht aufgewickelt, sondern müssen etwa wie Waschleinen zusammengefaßt werden, weil sie sonst sich verlängern. Vor dem Gebrauch sind die Schnüre stets auf richtiges Maas zu kontrolliren.

Quadratverband. Hat man im Revier die Jageneintheilung, so lehnt man sich an die Gestelle an. Bei Distrikteintheilung oder bei Kulturlächen von unregelmäßiger Gestalt muß man in früher gezeigter Weise, **um** (Figur 109) — oder wenn Terrainschwierigkeiten dies verbieten — **in** (Figur 110) die unregelmäßige Fläche mit

einer Kreuzscheibe oder Winkelspiegel das größte rechteckige Viereck abstecken, dessen beide zusammenstoßende Seiten AB und AD mit der mit gleicher Eintheilung versehenen Richt- und Pflanzschnur besteckt werden. Auf sehr großen Flächen legt man sich mit der Kreuzscheibe zuerst ein größeres



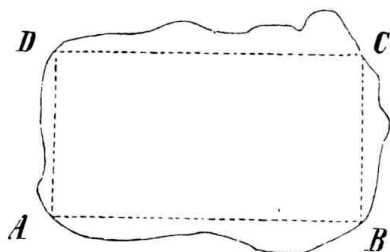
Figur 109.
Schema zum Quadratverband.

Quadratnetz als Anhalt fest, indem man von einem Endpunkt des Rechtecks (Figur 109), z. B. von A nach B und D hin gleich große Linien abmisst und von deren End-



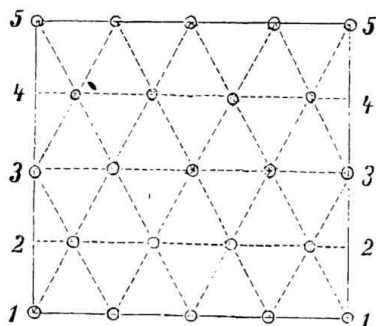
punkten z. B. E und F mit der Kreuzscheibe Fluchtlinien über die ganze Fläche einwirft. Auf diesen Linien hat man dann Entfernungen gleich AE und AF abzumessen und die Kreuzungspunkte, z. B. K, K, K durch Signalstangen zu bezeichnen. Innerhalb der einzelnen Quadrate, z. B. AEKF ist dann der Verband sehr einfach herzustellen. Beim Quadratverband (siehe Figur 109) haben die Richt- und Pflanzschnur dieselbe Eintheilung, die sich natürlich nach dem gewählten Verband richtet.

Beim Dreiecksverband (Figur 111) ist die Entfernung der Reihen von einander um $\frac{1}{3}$ geringer als die Entfernung der Pflanzen in den Reihen, da die erstere durch die Höhe, die letztere durch die Grundlinie des gleichseitigen Dreiecks, das dem Verbande zu Grunde liegt, dargestellt wird. Da sich nun im gleichseitigen Dreieck die Grundlinie zur Höhe verhält wie 1:0,866, so ist bei der Eintheilung der Richtschnur, um die richtige Entfernung der Reihen von



Figur 110.

einander zu bestimmen, die gewählte Pflanzweite mit 0,866 zu multipliciren. Soll also der Dreiecksverband in 1 m Verband ausgeführt werden, so beträgt der Reihenabstand $1 \cdot 0,866$ m oder bei 1,5 m Verband $1,5 \cdot 0,866$ m = 1,299 m u. s. w.



Figur 111.
Schema zum Dreiecksverband.

Wie aus nebenstehender Figur 111 des Dreiecksverbandes hervorgeht, stehen die Pflanzen der Reihen 1, 3, 5 und dann wieder die Pflanzen der Reihen 2, 4 u. senkrecht übereinander. Die Richtung der Pflanzen stellt man am besten dadurch her, daß man die nach dem gewählten Verbande eingetheilte Pflanzschnur durch Zeichen von anderer Farbe und

zwar genau in der Mitte zwischen zwei Pflanzzeichen noch einmal theilt. Angenommen, die verschiedenen Farben der Zeichen sind roth

und weiß, so hat man bei dem weiteren Abstecken der Löcher bei jeder folgenden Reihe in jedes Anfangsloch das Zeichen der anderen Farbe einzustecken; hat das 1. Loch der 1. Reihe ein weißes Zeichen gehabt, so bekommt das 1. Loch der 2. Reihe das rothe Zeichen, das 1. Loch der 3. Reihe wieder das weiße, das 1. Loch der 4. Reihe wieder das rothe Zeichen u. s. w.

Auf ebenso bequiemem Wege kann man sich den Verband durch das Anlegen von Modellfiguren, die genau die Größe des Verbandes haben, verschaffen; man hat die Modellfiguren nur einfach weiter zu legen, um die Pflanzpunkte zu bestimmen.

Der Verband bei der Reihenpflanzung unterscheidet sich vom Quadratverband nur dadurch, daß die Richtschnur nach der gewünschten Entfernung der Reihen, die Pflanzschnur nach der gewünschten Entfernung der Pflanzen in den Reihen eingetheilt wird, mithin dieselben verschiedene Eintheilung haben.

Die Herstellung des Verbandes wird so zeitig angefangen, daß er ganz oder doch theilweis vor Beginn der Kultur fertig ist. Die Pflanzzeichen werden entweder mit einem Hackenschlag oder mit kleinen Pfählchen genau bezeichnet.

§ 157.

Berechnung von Pflanzenmengen.

Man berechnet die Pflanzenmenge für eine gewisse Einheit, z. B. pro Hektar, indem man das Produkt der Entfernung von je zwei Pflanzen in vertikaler und horizontaler Richtung in Quadratmetern ausdrückt und mit diesem Produkt in die Quadrat-Meterzahl (10000) das Hektar hineindividirt.

Beim Quadratverband hebt man die Entfernung zweier Pflanzen in das Quadrat und dividirt damit in die Fläche, z. B. bei 1,5 m Quadratverband beträgt die Anzahl der Pflanzen pro Hektar

$$1,5 \cdot 1,5 = 2,25; \frac{10000}{2,25} = 4444,4 \text{ Stück.}$$

Beim Reihenverband multiplicirt man die Pflanzenentfernung in den Reihen mit dem Abstand zweier Reihen und dividirt mit dem Produkt in die Fläche, z. B. bei 1,5 m Entfernung der Reihen und

bei 0,75 m Entfernung der Pflanzen in den Reihen beträgt die Pflanzenzahl pro Hektar:

$$1,5 \cdot 0,75 = 1,125; \frac{10000}{1,125} = 8888,8 \text{ Stück.}$$

Beim Dreiecksverband beträgt die Pflanzenmenge 1,15 (genau 1,15475) mal soviel als beim Quadratverband, daher muß man den gewählten Dreiecksverband in das Quadrat erheben und dann in die mit obiger Zahl multiplicirte Fläche hineindividiren.

Beispiel: Der Dreiecksverband beträgt 1,5 m; die Fläche von einem Hektar beträgt bekanntlich $100 \cdot 100 \text{ m} = 10\,000$ Quadratmeter, diese mit 1,15 multiplicirt, giebt

$$10000 \cdot 1,15 = 11550 \text{ Quadratmeter.}$$

$$\frac{11550}{1,5 \cdot 1,5} = \frac{11550}{2,25} = 5132 \text{ Stück.}$$

Umgekehrt berechnet man eine ausgepflanzte Fläche durch Multiplication der verwendeten Pflanzen mit ihrem Standraum, z. B. 4444 Eichen sind in 1,15 qm. Verband gepflanzt, wie groß ist die Fläche? $1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \cdot 4444 = 9999 \text{ qm rot.} = 1 \text{ ha.}$

§ 158.

Pflanzzeit.

Für die Jahreszeit, in welcher zu pflanzen ist, entscheidet natürlich in erster Linie die Sicherheit des Anwachsens der Pflanzen, in zweiter Linie kommen die Beschaffenheit der Pflanzen (Boden oder Heister, mit oder ohne Ballen), der Standort, vorhandene Arbeitskräfte und der Kostenpunkt in Betracht.

Die gebräuchlichste Pflanzzeit ist vom Abfall bis zum Wiederausbruch des Laubes mit Ausnahme der Zeit, in welcher die Tage kurz sind und Frost oder Schnee die Arbeit von selbst verbieten; nur Erlenspflanzungen in nassen Brüchern nimmt man zur Zeit des niedrigsten Wasserstandes, also im Spätsommer vor. Es fragt sich nun, ob die Pflanzung am Anfang oder am Ende dieser Periode, d. h. im Herbst oder Frühjahr gemacht werden soll.

Für die Herbstpflanzung spricht das günstige Verhalten des Bodens. Der Boden ist nicht so naß und ungefüggig, die Erde sackt sich besser im Pflanzloch um die Wurzeln während des Winters, die Pflanze hat Muße, sich an ihren neuen Standort zu gewöhnen, um sich von den

nachtheiligen Einflüssen der Umpflanzung zu erholen, ehe die Vegetationsperiode eintritt; sie wird standfester. Bei Ballenpflanzen hält der Ballen besser im Herbst.

Gegen die Herbstpflanzung spricht die Befürchtung, daß die Pflanzen die Gefahren des Winters nicht überstehen werden. Größere Pflanzen leiden von den Winterstürmen, alle Pflanzen, die von besserem Standort, namentlich aus guten Rämphen auf ärmeren und rauheren Standort verpflanzt werden müssen, unterliegen besonders leicht den Gefahren von Frost und Auffrieren, Sturm und Nässe; Wild und Mäuse schaden den Herbstpflanzungen mehr als den Frühjahrspflanzungen, kleine Pflanzen frieren auf.

Im Herbst sind gewöhnlich Arbeitskräfte schwerer zu haben.

Für die Frühjahrspflanzung fallen die eben aufgezählten Gefahren fast ganz weg, auch sind gewöhnlich die Arbeitskräfte wohlfeiler und leichter zu beschaffen. Deshalb ist die Frühjahrspflanzung beliebter, und wo eine oder mehrere der oben genannten Gefahren besonders schädlich werden, muß sie Regel sein.

Ist jedoch, wie im Gebirge, der Frühling sehr kurz oder sind sehr große Flächen zu kultiviren, so macht man theils Herbst-, theils Frühjahrspflanzung. Man dehne jedoch bei Laubhölzern die Pflanzung ohne Noth nicht ganz bis zum Laubausbruch aus, am besten nur bis etwa 14 Tage vor demselben, namentlich nicht auf trockenem Boden: Nadelhölzer (ausgenommen Lärche) vertragen die Umpflanzung noch bis zum Treiben, häufig auch noch, wenn sie schon getrieben haben (Kiefer), neuere Ansichten ziehen das Pflanzen von schon treibenden Nadelholz-pflanzen sogar vor.

Empfehlenswerth ist jedenfalls, wo dies irgend angeht, eine Theilung der Kulturarbeit in der Art, daß man im Herbst die Bodenarbeit, im Frühjahr die Saat- und Pflanzarbeit vornimmt.

§ 159.

Anfertigung der Pflanzlöcher.

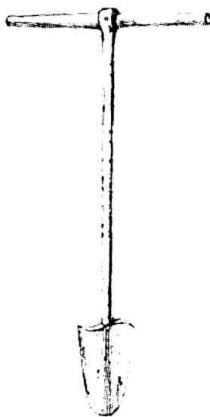
Auf vielen Standorten ist es möglich, die Pflanzlöcher bereits im Herbst vorher zu machen und man sollte dies stets thun, wenn nicht örtliche Bedenken es verbieten, da die ausgehobene und im Loche befindliche Erde durch Ueberwintern viel fruchtbarer wird. Solche Bedenken sind: Zu lockerer Boden (z. B. Sand), der fortgeführt wird

und leicht seine Frische verliert, Thonboden, der sich zu fest zusammensetzt, nasser Boden, der die Löcher mit Wasser füllt, und Mangel an Arbeitskräften. Walten diese oder andere Bedenken nicht ob, so soll man die Pflanzlöcher stets im Herbst anfertigen lassen, besonders nöthig ist es für Heisterpflanzungen und Nachbesserung älterer Laubholzpflanzungen.

Massen Boden muß man entwässern, zu leichten Boden (Flugsand) durch Coupierzäune, Bedecken zc. binden, starken Unkraut- und Beerkrautüberzug vor der Samenreife abmähen, Vorwüchse, große Steine, auf Schlägen alles Holz vorher entfernen lassen.

Löcher für Ballenpflanzen sollen mit denselben Werkzeugen angefertigt werden, mit denen die Ballen ausgehoben sind und in ihrer Größe und Form möglichst genau der Größe und Form der Ballen entsprechen, um das zeitraubende Ausfüllen zwischen Ballen- und Lochwand zu vermeiden. Besonders eignen sich zu Ballenpflanzungen der Hohlbohrer (Figur 112) und zum Löchermachen der eiserne Spiralbohrer (auf schwierigem Boden, Figur 113) und allerlei Formen von Spaten.

Löcher für Pflanzen mit entblößter Wurzel müssen an Weite und Tiefe die durchschnittliche Ausdehnung des Wurzelstocks etwas übertreffen.



Figur 113.
Spiralbohrer.

Man sticht in genau gleicher Entfernung vom Zeichen, das bei Herstellung des Verbandes gemacht ist, mit dem Spaten die Größe des Loches quadratisch (bei Hügelpflanzung kreisförmig) ab, schält den Bodenüberzug ab und legt ihn gegenüber hin; hierauf gräbt man das Loch in der Weise aus, daß die obere gute Erde rechts und die untere schlechtere Erde links vom Loch zu liegen kommt. Bei sehr trockenem Boden müssen die Löcher tiefer, bei nassem Boden flacher als gewöhnlich gemacht werden; in letzterem Falle wird ein kleiner Hügel aus der Erde dicht neben dem Pflanzloch gemacht.



Figur 112.
Heyer'scher Hohlbohrer.

§ 160.

Einsetzen der Pflanzen.

Vor dem Einsetzen müssen alle ballenlosen Pflanzen, die nach dem Ausheben nicht binnen 10 Minuten, bei kleinen Pflanzen in noch kürzerer Zeit eingepflanzt werden, in Erde eingeschlagen werden, indem man Gräben mit schrägen Wänden zieht, in diese die Pflanzen dicht aneinander legt und die Wurzeln ganz mit feiner Erde bedeckt; man kann so Reihe an Reihe einschlagen.

Es ist durchaus zu vermeiden, entweder die ganze Kulturfläche oder nur einen größeren Theil derselben im Voraus mit den Pflanzen belegen zu lassen, ohne sie einzuschlagen. Ein unbeschütztes Freiliegen, namentlich in der Sonne, bei warmem Wetter oder scharfem Ostwind, von 10—15 Minuten genügt vollständig, um die kleinen Faserwurzeln, die Hauptträger der Ernährung, oder die dieselben bedeckenden Nährpilze (bei den Becherfrüchtlern) zu tödten oder wenigstens so zu erschaffen, daß ein längeres Siechthum der Pflanze die traurige Folge ist. Man legt also am besten nur so viel Pflanzen vorher in die Löcher als sofort verpflanzt werden können.

Bei dem Verpflanzen großer Heister, wozu man am besten 2 Pflanzler nimmt, von denen einer den Stamm hält, der andere im Loch arbeitet, wird der Bodenüberzug meistens zu unterst in das Pflanzloch gelegt, sehr sorgfältig zerstoßen und angetreten. Auf dieses Rasenbett wird zunächst von links eine schwache Schicht der schlechteren Erde gelegt und hierauf das Loch von rechts mit so viel guter Erde gefüllt, als zur Bedeckung der Wurzeln nöthig ist. Nachdem diese Erdschicht geordnet und in der Mitte hügel förmig erhöht ist, wird der Stamm mitten darauf gestellt und mit den meisten Zweigen nach Süden gerichtet (gegen Sonnenbrand), worauf seine genaue Einrichtung in die Verbandsreihen vor- und seitwärts erfolgt; dann werden die Wurzeln nach ihrer natürlichen Lage über den Hügel gebreitet und mit lockerer Erde bedeckt, während der Stamm sanft auf und nieder gerüttelt wird, damit die Erde sich zwischen den Wurzeln einfütert. Um alle Hohlräume zwischen und unter den Wurzeln zu vermeiden, greift man noch mit der Hand unter die Wurzeln, um den Boden dazwischen zu bringen.

Alle Wurzelverschiebungen müssen sofort wieder geordnet werden. In dieser Weise füllt man immer mehr Erde von rechts nach, rüttelt den Stamm, ordnet die Wurzeln und nimmt schließlich die schlechtere

Erde von links dazu. Von Zeit zu Zeit muß die Erde mit der Hand fest angeedrückt und schließlich oben leicht mit dem Ballen des Fußes angetreten werden; das **Feststampfen** taugt gar nichts.

Auf trockenem Boden ist es gerathen, anstatt den Rasenplaggen im Loche zu zerstampfen, um seinen Humus zu gewinnen, denselben mit dem Wurzelfilz nach oben zur Erhaltung der Frische um den Pflanzling zu legen; an Hängen legt man ihn auf die Thalseite oder man macht einen kleinen Damm daselbst zur Erhaltung der Feuchtigkeit.

Auf den Winden ausgesetzten Flächen legt man den eingeknickten Rasenplaggen als Stütze (sog. Stuhl) gegen die Stämmchen (auf der der Windrichtung entgegengesetzten Seite).

Die Hauptsache beim Einpflanzen ist, daß der Stamm auf die Dauer genau so tief zu stehen kommt als er gestanden hat, was man ja leicht an der frischeren Farbe des Holzes am Wurzelhalse sehen kann. Auf lockerem Boden und kleine Pflanzen pflanzt man etwas tiefer und zwar je kleiner die Pflanzen, desto tiefer. Bei kleinen Pflanzen sind überhaupt bei weitem nicht so viele Umstände nöthig, doch muß man auch bei ihnen auf natürliche Lage der Wurzeln und das Ausfüttern derselben achten.

Ballenpflanzen müssen gehörig mit der Hand eingefüttert und angetreten werden, damit nirgends zwischen Loch- und Ballenwand ein Zwischenraum bleibt; besonders die Südseite muß gut gedeckt werden.

Ueber Ausheben, Transport und Beschneiden der Pflanzen siehe §§ 143, 144, 145 und ff.

§ 161.

Schutz der Pflanzen.

Auf nassem Boden hat man auf gehörige Entwässerung, auf trockenem Boden auf gehörige Zuführung von Feuchtigkeit durch Vertiefung der Erde um den Stamm oder Binden der Frische durch Bedecken mit Laub und mit Rasenplaggen zu achten. Das Begießen nach der Pflanzung ist, wenn die Geldmittel eine Fortsetzung desselben gestatten, auf sehr trockenem Boden zu empfehlen, ebenso das Anschlämmen (Eintauchen kleiner Pflanzen in einen dünnen Lehmbrei).

Gegen Weidevieh müssen alle Pflanzungen in Schonung gelegt werden (durch Aushängen von Tafeln und Strohwischen, leichte Bewährungen oder durch Gräben); schlanke Heister werden an Pfähle ge-

bunden, indem man ihre Rinde durch Unterlegen von Moos, Umwickeln mit Stroh, Werg zc. möglichst gegen Reibungen schützt, gegen Wild hilft Scheuchen, Abschießen, Umdornen der größeren Pflanzen, sowie Antheeren oder Bestreichen mit einer Mischung aus $\frac{1}{3}$ Rinderblut, $\frac{1}{3}$ Kalk und $\frac{1}{3}$ Schweinejauche in der Consistenz von Delfarbe an der Rinde.

Auf rechtzeitige Nachbesserung der Pflanzungen durch gutes Material ist besonders zu achten; doch ist es besser, man macht die Pflanzung gleich im Anfang so gut wie möglich und bringt etwas mehr Geldopfer, als daß man sich auf etwaige Nachbesserungen verläßt. Jede Nachbesserung ist unverhältnißmäßig viel theurer als die Neukultur, abgesehen von dem Uebelstand, daß man ungleiche Altersstufen erhält und Nachbesserungen besonders von Gefahren durch Thiere zu leiden haben.

Einige besondere Pflanzmethoden für gewisse Holzarten und Verhältnisse, wie die v. Manteuffel'sche Hügelpflanzung, die Heyer'sche Pflanzbohrer-Pflanzung, die Pflanzung mit dem Butlar'schen Eisen, v. Alemann's Klemm- und Klapppflanzung suche man in der Besprechung der einzelnen Holzarten am Schluß des Waldbaus.

§ 162.

Pflanzung von Senkern und Stecklingen.

Unter Senkern oder Ablegern versteht man Zweige, welche man, ohne sie vom Mutterstamme zu trennen, in den Boden einlegt, sobald sie Wurzeln getrieben haben, absticht und dann entweder auf ihrem Standort stehen läßt oder weiter verpflanzt. In dieser Weise lassen sich sämtliche Laubholzarten, einige mit besonderer Sicherheit und Schnelligkeit, vermehren.

Hauptsächlich wird diese Kulturmethode beim Niederwalde angewandt und zeichnet sich durch seine Billigkeit aus. Man wendet das Ablegen bei Zweigen bis zu 7 cm Stärke an.

Bei stärkeren Stangen werden die Wurzeln auf der entgegengesetzten Seite der Biegung 15—20 cm vom Stämmchen entfernt abgestochen, der Stamm wird umgebogen, in einen kleinen Längsgraben gelegt, mit Haken befestigt und leicht mit Erde bedeckt. Läßt sich das Stämmchen schlecht biegen, so kerbt man es leicht ein (b Figur 114). Größere Zweige werden



Figur 114. Künstliche Center.

demselben ganz weggenommen, die kleineren aber 10 bis 20 cm hoch so mit Erde und Rasenstücken bedeckt, daß die Zweigspitzen etwa 20 cm (aa Figur 114) aus der Erde hervorragen. Man kann auf diese Weise leicht bis 30 Ableger aus einem einzigen Stämmchen erziehen, die nach wenig Jahren von Samenpflanzen nicht mehr zu unterscheiden sind. Schwächere Stämmchen und Wurzelaußschläge werden umgebogen, fest gehackt oder mit Rasenplaggen belegt und nur schwach mit Erde bedeckt. Im 2., besser noch im 3. Jahre sind die Ableger zum Verpflanzen geeignet. Die beste Zeit zum Absenken ist das Frühjahr kurz vor Laubaussbruch.

Ueber Stecklinge, Setztaugen u. vergl. § 189 Weidenheeger.

§ 163.

Schlussbemerkungen über das Pflanzen.

Sehr häufig wird beim Pflanzen der Fehler gemacht, daß man alles zur Hand liegende Pflanzmaterial verwendet. Der Forstbeamte hat ganz besondere Sorgfalt auf durchweg gutes und gesundes Pflanzmaterial zu verwenden und vor jeder Kultur entweder selbst oder durch intelligente und zuverlässige Arbeiter die Pflanzen einer genauen Prüfung zu unterwerfen, um alle kranken, verstümmelten und schlechtgewachsenen Pflanzen, sowie solche mit übermäßiger oder abnormer Wurzel- und Zweigbildung auszusondern; **lieber pflanze man gar nicht als schlechte Pflanzen.**

Liegt die Kultur an älteren Beständen, so muß man mit derselben 3—6 m vom Bestandesrande abbleiben, so daß die Pflanzen nicht verdämmt werden können und nicht unter der Traufe stehen.

Vor der Pflanzung wie überhaupt vor Beginn jeder Kultur ist Alles gehörig vorzubereiten. Die Kulturgeräthe sind zu revidiren und event. vorher auszubessern, die Arbeiter sind frühzeitig zu bestellen und nöthigenfalls vorher mit Instruktion zu versehen. Die größte Pünktlichkeit ist beim Beginn und Aufhören wie bei den Arbeitspausen einzuhalten; der Förster soll der Erste und Letzte auf der Kulturfläche sein, um namentlich bei Tagelohnarbeit das rechtzeitige Anfangen und Aufhören der Arbeit zu kontrolliren. Vor Beginn der Kultur, unter Umständen an jedem Morgen ist eine genaue Arbeitseinteilung vorher zu entwerfen und jedem Arbeiter kurz und deutlich zu bezeichnen, was er zu thun hat. Eine Abtheilung hat z. B. das Ausheben der Pflanzen, eine

andere das Zusammensetzen und Einschlagen der ausgehobenen Pflanzen, die dritte den Transport, die vierte das Einschlagen auf der Kulturfläche, die fünfte das Beschneiden, die sechste das Löchermachen, falls dieses nicht vortheilhafter schon vorher besorgt ist, die siebente das Zustragen von Pflanzen, die achte das Einpflanzen zc. auszuführen.

Alle diese Arbeiten müssen genau in einander greifen, es darf keine Abtheilung auf die andere warten und so die kostbare Zeit verschwenden. Wenn 30 Arbeiter auch nur eine Minute müßig sind, so beträgt der Ausfall sofort eine halbe Stunde oder der Geldverlust bei einem Tagelohn von 2 Mark pro Mann und 10 stündiger Arbeitszeit 10 Pf., bei 10 Minuten 1 Mark!

Am Abend sind die Kulturgeräte zu prüfen, damit etwaige Reparaturen sogleich vorgenommen werden können oder schadhafte Werkzeug durch gutes ersetzt wird; man muß deshalb immer einige Reserve-Werkzeuge auf der Kultur haben. Zu den leichteren Arbeiten verwendet man die billigere Kinder- und Weiberarbeit; nur zu schwererer Arbeit Männer.

Alle Arbeiten, die nicht besonderer Aufmerksamkeit bedürfen und deren Güte dabei leicht zu kontrolliren ist, läßt man im Accord machen, namentlich Erdarbeiten, Transport zc.; Säen, Pflanzen, Ausheben und Beschneiden läßt man in Tagelohn machen.

Während der Pflanzung sind die Pflanzen stets zu kontrolliren in Bezug auf die richtige Tiefe und Festigkeit. Halbhefter und Heifter müssen federn, wenn sie mit dem Finger weggeschneilt werden, kleinere Pflanzen dürfen sich nicht leicht ausziehen lassen; die richtige Tiefe untersucht man, falls sie nicht sofort auffällt, indem man mit dem Finger die Erde um den Stamm etwas wegnimmt und das Merkzeichen des früheren Standes aufsucht. Vor allen Dingen ist ein zu tiefes Pflanzen zu verhüten. Die schlecht gepflanzten Stämme müssen sofort von demselben Pflanzler noch einmal gepflanzt werden. Thut der Beamte seine Schuldigkeit ganz, so hat er auf der Kulturstelle keine müßige Minute während der Arbeit, da er unausgesetzt kontrolliren soll. Sein Stand soll immer hinter der Arbeiterkolonne sein.

Sehr wichtig ist das Auftreten des Beamten den Arbeitern gegenüber. Derselbe muß Freundlichkeit und Strenge in richtige Verbindung bringen, vor allem aber immer entschieden sein und sich die Achtung der Arbeiter bewahren oder erzwingen. Der Beamte hat sich unter

allen Umständen des Mitarbeitens zu enthalten, da seine Zeit reichlich mit der Beaufsichtigung und Instruktion der Arbeiter in Anspruch genommen ist. Auf das Arbeiternotizbuch als Grundlage der Löhnungen ist die größte Sorgfalt zu legen. Nachlässige Arbeiter, die man nicht entlassen kann oder will, bestraft man zuvor am besten durch Lohnabzüge, hilft das nicht, durch rechtzeitige Entlassung mit allen ihren Konsequenzen.

Mittelwaldbetrieb.

§ 164.

Allgemeines.

Unter welchen Bedingungen man den Mittelwaldbetrieb einzuführen hat, ist bereits bei der Wahl der Betriebsarten § 117 erörtert worden. Der Mittelwald besteht bekanntlich aus plenterartig zu nutzendem Hochwald und Ausschlagswald und kommen bei ihm sowohl natürliche wie künstliche Verjüngungen zur Geltung, daher er erst hier seine Besprechung finden kann.

Zu Unterholz taugen alle zu Niederwald dienlichen Holzarten mit Ausnahme der entschiedenen Lichtpflanzen (siehe § 116).

Zu Oberholz eignen sich alle baumartigen Holzarten, am besten im Allgemeinen die lichtfronigen; die Laubhölzer stehen, wenn man mit den lichtfronigsten anfängt, in folgender Reihenfolge: Birke, Aspe, Erle, Esche, Ulme, Eiche, Ahorn, Linde, Hainbuche, Buche. Die Nadelhölzer eignen sich nur zu Oberholz; die Kiefer wächst als Oberbaum etwas sperrig.

Die Umtriebszeit des Unterholzes schwankt gewöhnlich zwischen 15 bis 30 Jahren, die Umtriebszeit des Oberholzes ist klassenweis ein Vielfaches (2—6 faches) der Umtriebszeit des Unterholzes; man hat also am Ende eines Unterholzumtriebes von 20 Jahren auf der ganzen Fläche gleichmäßig vertheilt, aber überall durcheinanderstehend bis 40, 60, 80, 100 u. jähriges Oberholz. Nach dem ersten Abtriebe des Unterholzes heißen die übergehaltenen Stämmchen Laßreifer oder Laßreidel, im 2. Umtriebe Oberständler, nachher Bäume*); bei 20 jährigem Umtriebe würden also Laßreifer ein Alter von 20—40, Oberständler von 40—60 Jahren u. er-

*) Die Bäume bezeichnet man auch wohl noch spezieller mit:

a) angehender Baum (während des 3. Umtriebes); mit:

b) Hauptbaum (während des 4. Umtriebes); mit:

c) alter Baum (während der letzten Umtriebe des Unterholzes).

reichen; noch jüngere Stämme als Laßreifer, die aber zur Rekrutirung des Oberholzes bestimmt sind, nennt man Kernloden, sobald sie aus dem abgefallenen Samen hervorgehen.

Nach der Zahl der Jahre des Unterholzumtriebes wird der Wald in gleich große Schläge getheilt, auf welchen jedesmal gleichaltriges Unterholz und verschiedenaltrige Oberholzklassen stehen, z. B. bei 20jährigem Umtrieb in 20 Schläge; in jedem Jahre wird ein Schlag genutzt, das Unterholz treibt man ganz, das Oberholz nur theilweis ab, je nach Bedarf oder in Rücksicht auf Verdämmung des Unterholzes.

§ 165.

Anlage und Betrieb von Mittelwäldern.

Mittelwälder lassen sich am besten aus Niederwald in der Weise erziehen, daß man bei jedem Abtriebe des Unterholzes eine angemessene Zahl Laßreifer überhält bis die gewünschte Anzahl Oberholzklassen hergestellt ist. Die Richtung der Schläge ist wie beim Niederwald von Westen nach Osten, nur muß man besonders auf eine möglichst unschädliche Herausnahme des Oberholzes sehen bei weichem Wetter und Schnee; am besten läßt man die Oberbäume vorher entäften. Zu Laßreifern wählt man immer gesunde, stufige und schön gewachsene Kernloden, die möglichst keinen Gabeltrieb haben. Während des Unterholzumtriebes werden sie sorgfältig ausgesucht und mit Grasbändern bezeichnet, nicht angeeschälmt.

Stockloden nimmt man zu Oberholz nur nothgedrungen, da sie leicht kernfaul werden, zu Unterholz mehr. In Ermangelung von Kernloden pflanzt man auch Heister. Man soll immer etwas mehr Laßreidel auszeichnen (ebenfalls durch Bänder), um Fehler gleich verbessern zu können, die überflüssigen kann man später leicht wieder entfernen; überhaupt hält man von den jüngeren Oberholzklassen verhältnißmäßig mehr über als von älteren Stämmen, um Ersatz für etwaigen Abgang zu haben. Je mehr Oberholz man hat von Holzarten mit dichter oder ausgebreiteter Krone, desto weniger Stämme darf man verhältnißmäßig überhalten. Weniger Oberholz kann man überhalten auf frischem kräftigem und tiefgründigem Boden, sowie in milden Lagen und an Berglehnen als auf anderem Standort.

Kürzere Unterholzumtriebe lassen mehr Oberholz zu. Bei der Auszeichnung des Oberholzes hat man auf eine richtige Ausbeute an Nutz-



holz zu sehen, aber auch auf den Grad der Verdämmung desselben auf das Unterholz zu achten.

Stark verdämmendes Oberholz muß immer gelichtet oder entästet werden, selbst wenn es augenblicklich weniger gutes Nutzholz verspricht.

Um einen ungefähren Anhalt zu geben, wie viel Stämme und in welchem Klassenverhältniß dieselben auf der abgetriebenen Fläche übergehalten werden sollen, mögen folgende Durchschnittszahlen gelten. Bei einem 20 jährigen Umtriebe des Unterholzes hält man über etwa:

6 Stämme von 120jährigem Alter pro Hektar						
8	"	"	100	"	"	"
12	"	"	80	"	"	"
16	"	"	60	"	"	"
20	"	"	40	"	"	"
30	"	"	20	"	"	"

Das beste Oberholz sind Eichen, dann Eschen, Küstern, Lärchen, Fichten, Tannen, Kiefern, Birken; zu Unterholz eignen sich bei starker Beschattung Rothbuche, dann vorzüglich Hainbuche, Hasel, Kuster, Schwarzdorn, Linde u. und alle Niederwaldholzarten mit Ausnahme der Lichtpflanzen, die nur auf bestem Boden und bei geringem Ueberhalt von Oberholz als Unterholz verwendet werden.

§ 166.

Pflege der Bestände bis zur Saubarkeit.

Die erste Pflege, die den jungen Kulturen zu Theil wird, ist die rechtzeitige Nachbesserung und Kompletirung, die fortgesetzt werden muß, so lange der Bestand eine Nachbesserung zuläßt d. h. so lange die nachgebesserten Pflanzen nicht mehr verdämmt werden; die fernere Pflege besteht darin, ein möglichst werthvolles Holz zu erziehen und die Bestände in kürzester Zeit der vortheilhaftesten Saubarkeit zuzuführen. Auf die normale Entwicklung eines Bestandes läßt sich nur schwer direkt einwirken, sondern vielmehr indirekt durch Schutz gegen Verdämmung, durch Unterhaltung einer angemessenen räumlichen Stellung der Stämme und Erhaltung und Verbesserung der Bodenkraft, ferner direkt durch geeignete Entastung, um besonders schöne und schaftreine Stämme zu gewinnen. Das Hauptpflegemittel ist also die Art, die

während des ganzen Umtriebes vom Dickungs- bis zum Baumalter nicht ruhen darf. Je nach dem Alter und Zustand des Bestandes unterscheidet man bei der Pflege des Waldes zweierlei Pflegehiebe, nämlich den Läuterungshieb und den Durchforstungshieb.

§ 167.

Der Läuterungshieb.

Man versteht darunter die Herausnahme von Holz aus Dickungen oder ganz jungen Stangenhölzern, die zu dichten Wuchs haben oder von fremden Holzarten unter Verdämmung oder Seitendruck leiden, um Licht und Luft zu schaffen und einen zu schlanken und schwächlichen Wuchs zu vermeiden. Der Läuterungshieb muß selbst mit Geldopfern zeitig genug eingelegt werden, namentlich wenn allerlei Weichhölzer, Birke, Aspe, Saalweide, Faulbaum zc. zu wuchern drohen; er ist eine Erziehungsmaßregel, die, wie jede Erziehung, auch Opfer fordert.

Bei der Ausläuterung hat man besonders auf das Freihauen der vielversprechenden Stämme zu achten; oft kann man gegen Abgabe des Materials die Ausläuterung kostenfrei bewirken lassen, dann darf aber Instruktion und Aufsicht nicht fehlen; man nimmt am besten eine Verhandlung darüber vorher auf.

Große Vorsicht ist nöthig, wenn die Hauptholzart im Drucke der verdämmenden Hölzer oder im eignen zu dichten Stande schlaff aufgewachsen ist, um ein Umlegen derselben oder die Gefahr von Schnee- und Dufbruch zu verhüten. In solchen Fällen empfiehlt sich ein Einstützen der verdämmenden Holzart, oder doch eine weniger starke und dafür sehr bald wiederkehrende allmähliche Läuterung.

Sind aus irgend welchen Gründen in solchen jungen Beständen Waldrechter stehen geblieben, die verdämmen oder keinen Zuwachs mehr zeigen, so müssen sie, wenn ihre Herausnahme nicht zu umgehen ist, vorher entästet und entgipfelt werden, ebenso müssen unbedingt alle stark vorwüchsigen, **sperrigen** und verdämmenden Stämme herausgehauen werden, sobald sie noch versprechenden Unterwuchs haben. Beim Fällen, Aufarbeiten und Rücken ist jede Schonung des Jungwuchses anzustreben. Unumgängliche größere Beschädigungen sind sofort durch Heisterpflanzung oder Pflanzung von schattenertragenden Holzarten nachzubessern; kleine Lücken wachsen bald von selbst wieder zu.



Durchforstungshiebe.

§ 168.

Allgemeines.

Unter Durchforstungen versteht man die dem Läuterungshiebe folgenden Auslichtungen der noch nicht haubaren Bestände von allen dem künftigen Hauptbestand hinderlichen resp. von trocknen, franken, beschädigten u. Stämmen.

Was ihren Nutzungswerth betrifft, so gehören sie zu den Vornutzungen*), da sie vor der eigentlichen Hauptnutzung schon einen Ertrag gewähren, während man in dieser Beziehung die Läuterungs- und Reinigungshiebe zu den Kulturmaßregeln rechnen muß, denn man erwartet von ihnen weniger Ertrag als Zuwachs des bleibenden Bestandes.

Der Zweck der Durchforstungen ist ein doppelter. In **erster Linie** ist die Durchforstung eine Maßregel der Pflege der Bestände, um durch die vorgenommenen Durchhiebe einen höheren Massen- und Werthzuwachs am zukünftigen Hauptbestande bei gleichzeitiger Erhaltung und Kräftigung der Bodengüte zu gewinnen; ferner will man gleichzeitig Borerträge an Geld und an den auf anderem Wege schwerer zu gewinnenden schwachen Nußholzsortimenten haben.

§ 169.

Die Durchforstung als Bestandspflege.

Wann müssen die Durchforstungen eingelegt werden? Diese Frage beantwortet uns am besten ein aufmerksamer und prüfender Blick in die jungen Stangenhölzer. Sobald wir sehen, daß die jungen Stangen zu dicht an einander gedrängt stehen, daß sie weder Licht noch Luft ein Eindringen oder einen Durchzug gestatten, daß das Kronendach fest in einander gepreßt, der Höhentrieb sehr zurückgeblieben ist und ein kümmerliches Aussehen hat, daß die Mehrzahl der Stämme dünn und schlaff und bei Laubhölzern mit Wasserreisern bedeckt ist und die unterdrückten Stämme vielfach absterben; dann ist es die höchste Zeit, die Durchforstung einzulegen. Ein aufmerksamer Forstwirth darf

*) Den Vornutzungen gegenüber steht die Hauptnutzung, welche im Abtrieb des Bestandes am Ende der Umtriebszeit resp. in Aushieben während der I. Periode besteht; in den preussischen Staatsforsten gehören rechnungsmäßig noch zur Hauptnutzung solche Hiebe in früheren Perioden, die mehr als 5 pCt. des ganzen Bestandes wegnehmen oder eine Neukultur erfordern.

jedoch ein solches Zerrbild eines Bestandes gar nicht aufwachsen lassen, sondern muß dasselbe durch frühzeitige Läuterungen verhüten. Für besser gepflegte Bestände ist der Zeitpunkt der beginnenden und später in gewissen Perioden immer zu wiederholenden Durchforstung der, wenn die Stämme nach dem stattgehabten Zuwachse wieder so gedrängt stehen, daß eine gewisse Wuchsstockung stattfindet und die Mehrzahl der herrschenden (dominirenden) Stämme von nebenstehendem Holze, sei es nun im **Vorwuchs** oder im **Unterwuchs** in irgend einer Weise belästigt wird. Man erkennt solche Wuchsstockungen am Zurückbleiben der Höhentriebe und eventuell an Wasserreiserbildung, sofern nicht die zu dicht stehenden Stämme und das Ueberhandnehmen des unterdrückten und trocknen Holzes den ersten Blick eindringlich überzeugen.

§ 170.

Ausführung der Durchforstungen.

A. Allgemeines.

Man hat bei der Ausführung der Durchforstungen dreierlei Zwecke zu verfolgen:

1. Der Bestand — namentlich der künftige Hauptbestand — ist in seinem Massen- und Werthszuwachse möglichst zu fördern.

2. Die Bodenkraft ist zu erhalten, zu mehren und in richtiger Weise auszunutzen.

3. Unbeschadet der vorstehend genannten Ziele ist ein möglichst hoher Geldertrag im Interesse der Waldrente zu gewinnen.

Schon bei Beginn der Durchforstung hat man diejenigen Stämme ins Auge zu fassen, welche den künftigen Hauptbestand bilden werden. Es sind das weder die stark vorwüchsigem noch die stark zurückbleibenden Stämme, sondern pro ha etwa 4—500 gesunde, kräftig und tadellos gewachsene Stämme, welche im gleichmäßigen Kronendach stehen. Wo die Umstände es gestatten, mögen diese Stämme schon in der Jugend in dauerhafter Weise bezeichnet werden.

Bei den periodisch wiederkehrenden Durchforstungen ist es eine Hauptaufgabe, diese Stämme gegen den Nebenbestand zu schützen; werden sie von einem vorwüchsigem sperrig werdenden prozenden Nachbar belästigt, so muß dieser fallen; nimmt ihnen zu dichter Unterbestand Licht und Luft oder konkurriert er zu stark bei der Ernährung, so muß er fallen oder gelichtet werden.

Die Stämme des künftigen Hauptbestandes selbst werden weniger angegriffen, namentlich wenn sie sich entweder zu Progen entwickeln oder zurückbleiben oder krank resp. fehlerhaft werden.

Erst in zweiter Linie faßt man den Nebenstand ins Auge. Unbedingt wird alles trockne und stark absterbende Holz herausgehauen, da dasselbe theils keinen Zweck mehr hat, theils eine Gefahr durch Verbreitung von Krankheiten, Feuer und Insekten bildet; solches Material ist schon auf alle Fälle bei der ersten Durchforstung zu entfernen. Schwieriger ist die Entscheidung bei den mehr oder weniger unterdrückten Stämmen. Hierbei gehen die Ansichten sehr auseinander, wie die neueste Literatur beweist, in der die Durchforstungsfrage eine Hauptrolle spielt. Die sicherste Antwort giebt der Boden, der ja durch fehlerhafte Durchforstungen empfindlich berührt werden muß. Greift man die unterdrückten Stämme zu sehr an, so kann durch zu große Lichtstellung guter Boden verunkrautet, schlechter Boden verangert werden, greift man sie zu wenig an, so wird der Humus nicht genügend verarbeitet, und dieses große Kapital liegt dann in tochter Hand. Es läßt sich, um beide Fehler zu vermeiden, eine Generalregel nicht geben; hier muß der Wirthschafter an der Hand der lokalen Verhältnisse und Erfahrungen entscheiden; deshalb soll er auch immer persönlich seine Durchforstungen auszeichnen und diese wichtige Arbeit nicht etwa den Unterbeamten oder gar den Holzschlägern überlassen.

Der Beginn und die Wiederkehr der Durchforstungen richtet sich, wie im vorigen Paragraphen erörtert ist, hauptsächlich nach dem Bedürfniß des Bestandes; diese Rücksicht kann durch die Geldfrage modificirt werden, indem man im Interesse des Waldreinertrags auf keinen Fall den Durchforstungen Geldopfer bringen will. Dann legt man natürlich die erste Durchforstung ein, wenn der Ertrag mindestens alle Unkosten deckt. Um nun den möglichst höchsten Geldertrag zu erzielen, ist eine sorgfältige Sortirung von Nußholz und Brennholz unerläßlich, namentlich der Stangenhölzer und der zahlreichen kleinen Nußreiferfortimente (Wandstöcke, Fackhinen u. c.); die Nußholzausbeute muß das höchste Maß erreichen!

B. Specielles.

Trotz der in neuester Zeit sehr verschiedenartigen Auffassungen hat man doch daran fest zu halten, daß, so lange das Höhenwachsthum

nicht vollendet ist, der Schluß nicht unterbrochen werden darf; selbst wenn derselbe bei manchen Holzarten im Interesse des Lichtstandszuwachses, der ja nach den neuesten Untersuchungen unzweifelhaft stattfindet, auf längere Zeit unterbrochen wird, muß ein Unterbau stattfinden; namhafte Schriftsteller und Wirthschafter stimmen jetzt meistens darin überein, daß die Durchforstungen nicht mehr bloß die todtten und absterbenden Stämme begreifen, sondern auch den Kampf der herrschenden Stämme mit ihren bedrängenden Nachbarn im Interesse eines besseren Massen- und Werthszuwachses und intensiverer Ausnutzung der Bodenkraft möglichst abkürzen müssen; man durchforstet jetzt etwas stärker und wiederholt die Durchforstungen bis zur Haubarkeit, so oft dies das Bedürfniß des Hauptbestandes erfordert, um das meiste und zugleich werthvollste Holz zu liefern und die Bodenkraft es verlangt resp. zuläßt. Man scheut sich nicht mehr, selbst kleine Lücken zu hauen, wenn es gilt, fehlerhafte Stämme zu entfernen, sobald diese Lücken durch die Nachbarn später oder früher wieder geschlossen werden können. Vorwüchsige Stämme, die einen in sich ganz oder fast ganz geschlossenen Unterstand verdämmen, sollen unbedingt fallen, um so eher, je sperriger sie wachsen; stehen zwei gleich gute tadellose Stämme dicht beieinander, so kann man beide stehen lassen, da sie sich, wie unzählige Beispiele im Walde beweisen, trotz aller theoretischen Einwendungen doch als solche bis ins höchste Alter erhalten können; ist einer jedoch zurückgeblieben, so muß dieser fallen; ebenso verfährt man bei Zwieseln. Alle fremden Holzarten, namentlich werthlose Weichhölzer, fallen nach dem Grade ihrer Entbehrlichkeit und Schädlichkeit für den Hauptbestand zuerst.

Das Auszeichnen hat in derselben Weise, wie im § 122 beim Auszeichnen der Samenbäume vorgeschrieben, im laubgrünen Zustande (im Spätsommer) zu erfolgen. Die Bestandesränder sind, wo ein Auswehen, Austrocknen oder Aushagern zu befürchten ist, wenig oder gar nicht zu durchforsten. Die Stämme müssen so gehauen werden, daß über der Erde kein Stubben bleibt, also so tief als möglich, und das Hauen dahin zeigt, wohin das Holz gerückt werden soll. Es empfiehlt sich in zwei Touren zu durchforsten. Auf der Hintour nimmt man Alles heraus, was heraus muß, auf der Rücktour Alles, was heraus kann.

Die Nadelhölzer, die nicht in dem Grade, wie die Laubhölzer

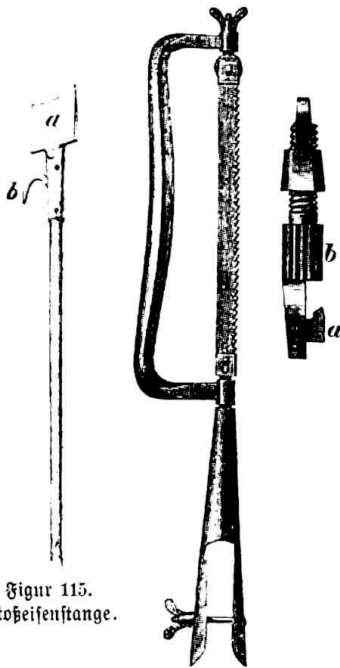
Schattenblätter und Knospen entwickeln, durchforstet man *ceteris paribus* schwächer, da sie den durch die Lichtung geschaffenen Raum mit ihren Kronen nicht so bald wieder füllen können; am wenigsten kann dies die Kiefer. Ungünstige Standorte durchforstet man vorsichtiger; auch im Mittelwald und Niederwald können rationelle Durchforstungen die Erträge erhöhen.

§ 171.

Entästungen.

Die Entästungen haben den Zweck, den Bäumen eine bessere Stammform zu geben, zuweilen auch verdämmende oder sonst belästigende Aeste zu entfernen. Entästungen werden in der Zeit der Safruhe, am besten im November und December bei frostfreiem Wetter vorgenommen.

Große Astwunden bestreicht man, um Fäulniß zu verhüten, bei den Laubhölzern stets mit Steinkohlentheer. Alle wegzunehmenden Aeste werden ganz glatt und dicht am Stamme weggenommen, Aststummel dürfen nie stehen bleiben. Wird mit Hainstrumenten (Beil, Heppe) entästet, so ist der Ast vorher unten auf ein Drittel seiner Stärke einzukerben, um Stammsplitterungen zu vermeiden; über armstarke Aeste soll man ohne Noth nicht mehr wegnehmen. Schwache Aeste entfernt man mit einem an einer Stange befestigten Stoßeisen (Fig. 115); sehr empfehlenswerth ist beim Entästen auch die Stangensäge (Alex'sche Flügel säge*)



Figur 115.
Stoßeisenstange.

Figur 116. Alex's Flügel säge.

*) Zu beziehen für 11 Mark von Forstmeister Alex in Helmstedt. Ist sehr zu empfehlen; sie entästet vom Boden aus bis auf 7 m Höhe; neuerdings wurde empfohlen, sie zuverlässigeren Raff- und Bekehrholzsammelern zu übergeben, damit sie unter Anleitung der Beamten rationell die trocknen Aeste absägen. Vielfache Versuche in Hannover, Braunschweig, Bayern haben sich bewährt (siehe Allgem. Forst- u. Jagdzeitung 1891 Heft 5).

Figur 116). Hauptsächlich werden die Ausästungen bei Eichen angewandt, die besonders gute Nutzholzstämmen werden sollen; man beginnt damit schon früh, oft schon in Heisterpflanzungen, indem man alle störenden Seitenzweige mit der Baumscheere entfernt, auch wohl entbehrliche Knospen ausbricht. Besonders angebracht ist das Entästen bei Waldbrechtern und dem Oberbaum des Mittelwaldes; auch durch Schneidelungen von Nadelholzstämmen, namentlich Fichten und Tannen hat man schöne Stammformen und erhöhte Nutzholzausbeute erzielt. Die Wegnahme von trocknen und halbtrocknen Ästen ist unbedingt zu empfehlen; Grünästungen über 8 cm Aststärke haben dagegen vielfach zu Fäulniß im Innern geführt. Man soll jedoch nur solche Stämme entästen, welche unzweifelhaft vorzügliche Nutzstämmen geben werden und diese bereits in der Jugend bezeichnen; selbstverständlich müssen sie dann auch in den Durchforstungen besonders berücksichtigt werden.

§ 172.

Bodenpflege.

Sie erstreckt sich auf Erhaltung, Mehrung und richtige Verarbeitung des Humus und die Sorge für Lockerung des Bodens. Bestandsränder, die vom Winde durch Auswehen des Laubes oder von Auslagerung durch Sonne leiden, erhalten Nadelholzschutzmäntel, jeder Streudiebstahl muß energisch verhütet, jede schädliche Streuabgabe möglichst abgestellt oder auf das geringste Maß beschränkt werden. Schweineetrieb ist das vorzüglichste Mittel zur gleichzeitigen Lockerung des Bodens und Festigung des Humus wie zur Vertilgung schädlicher Insekten. Die Waldweide ist möglichst zu beschränken, da namentlich größeres Weidevieh den Humus festtritt und der Bodenlockerung entgegenarbeitet, abgesehen von dem schädlichen Verbeißen.

Stagnirende Rässe ist durch Anlage von Saug- und Abführungsgräben zu entfernen (sfr. Forstschutz).

Das wichtigste Pflegemittel ist jedoch die Erhaltung eines dauernd guten Kronenschlusses des Bestandes, der nie stark unterbrochen werden darf.

Flugsand und Ortsteinkultur.

§ 173.

a. Dünenbau.

Flugsand findet sich am häufigsten am Meeresgestade, wo er bekanntlich, nachdem er vom Meere ausgespült ist, zur Bildung der Dünen Veranlassung giebt. Damit dieselben dem weiteren Vordringen des Meeres einen wirksamen Damm entgegensetzen können, muß man sie mit irgend welchen Gewächsen binden und so Veranlassung zur Bildung einer festen Bodendecke geben, die Stürmen und dem Meere Troß bietet. Am geeignetsten sind zur ersten Befestigung die drei Grasarten *Arundo arenaria* L. das Sandrohr, *Elymus arenarius* L. der Sandhafer und Sandsegge *Carex arenaria*, welche in 0,5 Meter Quadrat- oder Dreiecksverband auf die mit einer sanften Böschung versehenen Dünen in Büscheln das ganze Jahr hindurch gepflanzt werden. Ist der Boden gebunden, so thut die Anpflanzung von Aspenloden zur weiteren Befestigung vorzügliche Dienste.

Im Schutze der gebundenen Dünen haben öfter die Kulturen mit Erlen, Pappeln, Weiden, Kiefern, der Seestrandkiefer, oder falls Bäume nicht fortkommen können, die Anlage von Flieder (*Sambucus nigra*), Bocksdorn (*Lycium barbarum*), Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides*) gute Erfolge gezeigt.

An den Ostseeküsten hat sich auf den von Sandgräsern in obiger Weise gebundenen Dünen die Reihenpflanzung (in 1 m und 0,3 m Verband) von einjährigen Kiefern in schwacher Untermischung mit Birke und Weißerle bewährt, auf sehr flüchtigem Boden und wo das Material zur Hand war, nachdem die Fläche reihenweis mit Haideplaggen bedeckt war.

§ 174.

b. Binden des Flugsandes im Binnenlande.

Der Flugsand findet sich auch häufig in größeren Flächen im Binnenlande, namentlich in der Nähe von versandenden Flüssen oder auf ganz unfruchtbarem Sandboden. Um die Gefahr der weiteren Verbreitung desselben zu verhüten, muß er oft mit großen Geldopfern befestigt werden. Bei nicht zu losem Flugsande kann man auf kleinen Flächen gleich mit Kiefernballenpflanzung in 1 m Verband (cfr. § 191) vorgehen, auf Sandboden mit frischem Untergrunde pflügt

man auch mit Erfolg Pappeln und Weiden ein. Die Kultur muß immer an der gefährdeten Windseite beginnen, nachdem man dieselbe vorher durch einen Zaun geschützt hat.

Ist dagegen der Boden sehr locker und beweglich, so muß man ihn vor der Kultur künstlich befestigen. Folgende Kulturmethode empfiehlt Forstmeister Meschwig (Charand. Jahrbuch Bd. 32 Heft 2) als ausgezeichnet bewährt. Die aus Kiefernreisig zwischen etwa 0,8 m entfernten 7 cm starken Pfosten etwa 0,8 m hoch geflochtenen Zäune werden in 5—10 ar großen Karrés aufgestellt, um den Flugsand zu binden. Nach 2 Jahren werden im engen Verbande mit dem Buttlerschen oder Wartenbergischen Eisen- resp. Klemmspaten u. in den unvorbereiteten Boden Löcher gestoßen, mit Komposterde gefüllt und 1—2jährige Kiefern, die mit dünnflüssigem Lehmbrei angeschlemmt waren, fest eingeklemmt; längs der Zäune werden 2jährige Birken und Weißerlen in gleicher Weise eingeklemmt. Der Meter Zaun kostet etwa 20 Pf., die Kultur außerdem etwa 30 Mark pro ha. Ist der Boden nicht zu flüchtig, so bindet man ihn auch durch das Einstecken resp. Belegen von Kiefernzweigen und bepflanzt ihn, sobald er hinlänglich gebunden ist — mit 1jährigen Kiefern. Diese Zweige werden bald dichter, bald dünner gesteckt resp. gelegt, aber immer mit dem Hauende gegen die herrschende Windrichtung; am Rande führt man (gegen die Windrichtung) einen Flechtzaun auf. Häufiger stellt man auch Coupirzäune gegen die Windrichtung so auf, daß sie entsprechende Winkel mit parallelen Schenkeln bilden, deren Entfernung sich natürlich nach der Beschaffenheit des Bodens richten muß. Immer muß man mit der Kultur warten bis der Boden hinlänglich gebunden ist.

§ 175.

Ortsteinkultur.

Wie bereits früher auseinandergesetzt ist, besteht der Ortstein aus Sand, der durch Haidehumus verkittet und durch Eisenoxyd durchsetzt ist. Er wirkt durch seine Festigkeit, Undurchdringlichkeit und Undurchlässigkeit mechanisch störend auf den Pflanzenwuchs. Er zieht sich in mehr oder weniger ausgedehnten 15—30 cm starken Schichten in geringer Tiefe unter dem Boden hin und verbietet dem Bestande ein tieferes Eindringen der Wurzeln, namentlich der Pfahlwurzel, verhindert das Eindringen der Niederschläge und das Aufsteigen des Grundwassers.

Das einzige Mittel dagegen ist ein gründliches Durchbrechen der Ortsteinschicht, das ihn zu Tage fördert und zur Hervorbringung von Pflanzenwuchs wieder geeignet macht.

Die gewöhnliche Methode ist das Umpflügen mit dem Dampfpfluge oder einem starken Schwingpfluge in 2 m breiten Streifen mit 1,5—2 m Entfernung im Lichten. Ebenso zu empfehlen ist das Rajolen in mindestens 1 m breiten Streifen. Die umgebrochenen Stellen werden nach vorherigem Eggen und Anwalzen entweder mit Kiefern voll besät, besser jedoch (gegen das Auffrieren) mit 1 jährigen Kiefern in 1 m Verband bepflanzt (mittelft Klemmpflanzung!)

In ähnlicher Weise wie der Ortstein setzt eine andere Bildung, der Raseneisenstein der Kultur oft große Hindernisse entgegen; derselbe kann jedoch nicht wie der an der Luft zerbröckelnde und dann wieder kultivierbare Ortstein in der Erde bleiben, sondern er muß wegen seiner vollständigen Unlöslichkeit und Eisenhärte entfernt werden. Wegen seines großen Eisengehaltes (bis zu 60 Procent) wird der Raseneisenstein auch wohl zur Eisengewinnung verhüttet. Der Raseneisenstein wird gewöhnlich rabatten- oder pläzeweise durchbrochen und dann abgefahren, worauf man erst mit der Kultur beginnen kann.

§ 176.

Gemischte Bestände.

Zu gemischten Beständen, d. h. solchen, in denen auf gleicher Fläche verschiedenartige Holzarten zusammen erzogen werden, geben verschiedene Gründe Anlaß:

1. Gemischte Bestände geben höhere Erträge als reine Bestände, weil Stamm- und Wurzelformen sich besser ineinander fügen und deshalb eine größere Stammzahl stocken kann. — Mischt man z. B. Eichen und Buchen auf einem Hektar, so erzeugt dieser unter normalen Verhältnissen größere Holzmassen als ein Hektar reiner Eichen oder reiner Buchen.

2. Gemischte Bestände geben die größte Sicherheit gegen Gefahren, z. B. Sturm, Feuer, Frost, Insekten, Rindenbrand u.

3. Gemischte Bestände bessern den Boden mehr und nützen ihn vielseitiger aus.

4. Gemischte Bestände befriedigen vielseitigere Holzbedürfnisse.

Für die Mischung gelten kurz folgende Regeln:

Die Möglichkeit, zwei Holzarten mit einander zu mischen, hängt ab:

1. Von ihrem Vermögen, die Bodenkraft zu erhalten und zu vermehren.

2. Von ihrem Verhalten gegen Licht und Schatten, wonach man die Holzarten eintheilen kann in*):

a. Schattenbedürftige Holzarten (Tanne, Fichte und Buche in früher Jugend).

b. Schattenertragende Holzarten (Tanne, Fichte und Buche in höherem Alter).

c. Lichtbedürftige Holzarten (alle übrigen Waldbäume).

Je feuchter der Boden, desto mehr Licht und Wärme, je trockner der Boden, desto mehr Schatten verlangt er.

Hieraus lassen sich folgende fünf Generalregeln für die Mischung der Holzarten ableiten.

1. Regel.

Die vorherrschende Holzart soll eine bodenbessernde sein.

2. Regel.

Schattenertragende Holzarten sind mit einander zu mischen, wenn sie gleiches Wachstum haben oder die langsam wachsende gegen die schnell wachsende geschützt wird, entweder:

a. durch Voranbau der langsam wüchsigen Holzart,

b. durch Anbau derselben in überwiegender Zahl,

c. Begünstigung bei der natürlichen Verjüngung,

d. Auskästen, Entwipfeln und Ausshauen der vorgewachsenen Holzart. Solche Holzarten sind:

1. Weißtanne mit Fichte im Verhältniß von 2 : 1, auch 1 : 1; die Tanne schützt die Fichte vor Sturm und liefert höhere Erträge durch ihre Vollholzigkeit.

*) Gayer: Waldbau 1. Auflage S. 44 giebt den Waldbäumen, mit den lichtbedürftigsten anfangend, folgende Reihenfolge: „Lärche, Birke, Kiefer, Aspe, Eiche, Eiche, Kastanie, Ulme, Schwarzerle, Schwarzkiefer, Ahorn, Weißerle, Linde, Weymouthskiefer, Hainbuche, Fichte, Buche, Weißtanne, Eibe.“ Er rechnet zu den echten Lichtholzarten vorzüglich: Lärche, Birke, Kiefer, Eiche, Aspe, zu den entschiedenen Schattenhölzern: Weißtanne, Buche, Fichte, Hainbuche. Die übrigen zwischen diesen beiden Gruppen stehenden Holzarten neigen bezüglich ihres Lichtbedarfes entschieden zu den Lichtholzarten, sie bilden gleichsam die 2. Stufe derselben. Uebergangsholzarten von Licht- zu Schattenholzarten lassen sich schwer bezeichnen, am meisten gehört noch Linde und etwa Weymouthskiefer hierher.

2. Tanne und Buche. Eine vorzügliche Mischung. Sie sind im Allgemeinen gleichwüchsig, die Tanne schiebt sich mit ihrer Baumform sehr gut in die Buchen ein, sie machen gleiche Ansprüche an den Standort.

3. Fichte und Buche. Nur dann zu mischen, wenn die Buche gegen die Fichte geschützt wird durch Voranbau, Entäften, Entgipfeln und einzelne, horst- und reihenweise Einsprengung der Fichte in weitem Verbaude (3—6 m).

3. Regel.

Schattenertragende (dichtkronige) Holzarten können mit lichtbedürftigen dann gemischt werden, wenn die lichtbedürftigen einen Vorsprung haben und behalten.

1. a. Fichte mit Eiche. Die Eiche muß einen großen Vorsprung vor der später sehr viel schnellwüchsigeren Fichte haben. Deshalb sprengt man Eichenheister wohl in weiterem Verbaude in Fichtenkulturen und schützt sie später durch Entäften resp. Entgipfeln der Fichten, oder man baut die Eichen rein an, legt in 60—80 Jahren einen kräftigen Durchhieb und kultiviert darunter die Fichte mit Saat oder Pflanzung. Ähnlich wie die Eiche verhalten sich noch Ahorn, Ulme, Esche, Hainbuche und Elsbeere, deshalb ist große Vorsicht bei der gleichaltrigen Mischung geboten resp. dieselbe zu vermeiden; die Fichte überholt alle diese Holzarten unter normalen Verhältnissen nach 10—20 Jahren und unterdrückt sie dann. Bei der Mischung von Birke und Fichte schadet die Birke oft durch Peitschen und Abreiben der Knospen, auch wird sie durch ihre ungemeine Samenausbreitung leicht vorherrschend.

1. b. Fichte mit Kiefer. Die Kiefer darf nur zu $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ eingesprengt werden, wenn sie später die Fichte nicht verdämmen und durch sperrigen Wuchs und Abreiben der Knospen und Triebe schaden soll.

1. c. Fichte mit Tanne ist eine günstige Mischung; die Tanne verhält sich oben genannten Laubhölzern und der Kiefer gegenüber ähnlich wie die Fichte.

2. a. Buche mit Eiche. Sehr gute Mischung, sie sind fast gleichwüchsig, doch ist im Allgemeinen der Eiche ein Vorsprung zu geben, z. B. Eichenheister mit Buchenloden, Ausäften von Eichen zur Beförderung ihres Höhenwuchses, Begünstigen der Eiche bei Durchforstungen zc. Was das Mischungsverhältnis anbetrifft, so kann man

auf gutem Standort beide in gleichem Verhältniß anbauen, auf schlechterem läßt man die Buche vorherrschen und nimmt je nachdem $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Eichen.

Ahorn, Ulme, Eiche, Elsbeere u. sprengt man gern als Heistern ein, die Weichhölzer, namentlich Aspen und Saalweiden, muß man in den Buchenschlägen im Allgemeinen als Feinde der Buche behandeln; kommen sie vereinzelt vor, so duldet man sie wohl, da sie vor Frost schützen und eine gute Vornutzung gewähren, es ist aber immer große Vorsicht nöthig, damit sie sich nicht ausbreiten.

2. b. Buche mit Kiefer. Vorzügliche Mischung. Die Kiefer bleibt immer etwas vorwüchsig ohne zu verdämmen, schützt gegen Frost und Hitze und gedeiht zu besonders schönen, allerdings oft grobjährigen Stämmen. Man sprengt die Kiefer im Abtriebschlage mittelst Saat oder Pflanzung ein.

2. c. Buche mit Lärche. Fast eben so gut wie Buche mit Kiefer, nur macht die Lärche mehr Ansprüche an den Standort, daher ist größere Vorsicht nöthig.

4. Regel.

Lichtbedürftige Holzarten dürfen zu dauernden Mischungen nicht verbunden werden, weil der Boden leicht sich verschlechtert. Ausnahmen:

1. Auf sehr kräftigen Boden, wo unter dem dünnen Schirm der lichtbedürftigen Holzarten keine Bodenverschlechterung zu fürchten ist, z. B. Erle mit Eiche, Erle mit Ruchbirke.

2. Auf schlechtem, vorzüglich dem Nadelholz gewidmetem Boden mischt man wohl Kiefer mit Birke, obgleich sie sich oft nicht vertragen, in dem Falle, wenn man für den Markt durchaus ein Laubholz haben muß. Ferner mischt man in Laubhölzer, namentlich in Eichen, die Lärche, Kiefer und Birke vorübergehend ein, weil sie dieselben gegen Frost schützen.

5. Regel.

Die einsprengenden Holzarten sollen in der Regel einzeln, nicht horstweise, unter der herrschenden Holzart vertheilt werden. — Ausnahmen sind:

1. Bei sehr wechselnder Bodengüte. Wenn Stellen und Plätze vorkommen, welche sich nur oder vorzugsweise für bestimmte Holzarten eignen, soll man diese hier in Horsten anbauen, z. B. Eichen und Erlen

auf den feuchten und nassen Stellen von Buchenrevieren, Eichen in kleinen besonders fruchtbaren Mulden, Fichten auf Steinköpfen, Kiefern auf ärmeren Boden u. s. w.

2. Wenn eine langsam wachsende lichte Holzart neben einer schnell wachsenden schattenertragenden kultivirt werden soll, z. B. Eichen in Fichten und Buchenbeständen.

3. Beim Ueberhalten von Holzarten zum zweiten Umtrieb, um den Boden während des Heranwachsens des jungen Bestandes unter Schutz zu halten.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß man eine dauernde und eine zeitweise Mischung unterscheidet; bei dauernder Mischung werden die vermengten Hölzer mit gleichem Umtriebe, bei zeitweiser mit ungleichem Umtriebe behandelt; in letzterem Falle dient eine Holzart entweder als Schutz- oder als Treibholz, die weggenommen wird, nachdem der Schutz entbehrlich oder der Boden gebeßert worden ist. Ferner unterscheidet man noch: einzelständige, gruppen- oder horstweise, gleichzeitige und ungleichzeitige, gleichaltrige und ungleichaltrige, platzweise, reihenweise, streifenweise Mischung oder in Bändern (sehr breite Streifen!).

§ 177.

Wechsel der Holzarten.

Ein regelmäßiger Wechsel der Holzarten, wie z. B. die Früchte beim Feldbau, ist beim Waldbau deshalb nicht nöthig, weil die Bäume den größten Theil der Nahrung, die sie dem Boden entziehen, durch Laub- und Nadelabfall, d. h. durch die Bildung des Humus wieder zurückgeben und durch den Schirm ihrer Kronen den Boden vor Auslagerung schützen; man erreicht eine Bodenverbesserung eher durch Mischen verschiedener Holzarten. Man wechselt beim Waldbau nur dann und zwar dauernd, wenn man entweder eine lohnendere Holzart nachziehen oder wenn man andere Holzarten einsprengen und sich so die Vorzüge der gemischten Bestände sichern will.

Charakteristisches unserer wichtigsten Waldbäume.

Die Eiche. *Quercus*.

§ 178.

Allgemeines.

Ueber den Unterschied der beiden wichtigsten Eichenarten *Quercus robur* Traubeneiche und *Quercus pedunculata* Stieleiche vergleiche die

Tabelle. Die Stieleiche ist der Baum der Ebene, die Traubeneiche kommt auch im Gebirge und in rauhen Lagen fort. Beide Arten gehen oft ineinander über und zeigen in ihrem forstlichen Verhalten keine wesentlichen Verschiedenheiten.

Standort. Der wichtigste Faktor des Standortes ist für die Eiche der Boden; geringerer, namentlich trockner und unkräftiger Boden setzen der Kultur der Eiche ihre Grenzen. Am besten gedeiht sie auf dem humosen und fetten Marschboden und in fruchtbaren Flußniederungen, in gutem Lehm- und humosem frischem Sandboden wie auf durch Steingruß gelockertem Bergboden geringer Höhenlagen. Das Haupterforderniß für die Eiche ist Bodenfrische und einige Tiefgründigkeit; entschieden flachgründiger Boden taugt nicht für die Pfahlwurzel der Eiche.

Betriebsarten. Die Eiche durchläuft alle Betriebsarten; sie bildet im Hochwald reine Bestände und ist den meisten Waldbäumen das willkommenste Mischholz, aus diesem Grunde gedeiht sie auch vorzüglich im Plenterwald; zu Waldbrechtern eignet sie sich am vorzüglichsten. Im Mittelwalde ist sie der werthvollste und beliebteste Oberbaum und im Niederwalde giebt sie die werthvollsten und vermöge ihrer ausgezeichneten Ausschlagsfähigkeit die sichersten Erträge.

§ 179.

Eichenhochwald.

Reine Eichenbestände finden sich im Allgemeinen nur in dem fruchtbaren und frischen Niederungsboden, weniger und da schon immer in weit geringerer Güte auf Mittelboden. Auf mittlerem und geringerem Standort erzieht man die Eiche besser in Untermischung mit Buche und Kiefer, mit Tanne, Fichte und ähnlichen Holzarten, ein gesprengtes Bodenschuhholz ist für die Eiche immer, auch auf günstigstem Boden, sehr vortheilhaft.

In letzter Zeit empfiehlt man häufiger den Lichtungsbetrieb für die Eiche. Man versteht unter Lichtungsbetrieb eine Betriebsweise, bei welcher der Hauptbestand behufs Zuwachssteigerung der Einzelstämme lange vor der Haubarkeit (etwa in der Hälfte der Umtriebszeit) allmählich gelichtet und der Boden gleichzeitig durch ein Bodenschuhholz unterbaut wird. Außer Eiche eignen sich noch andere Licht- und Nutzholzarten, namentlich die Kiefer zum Hauptbestande, zum Unterholze



schattenertragende Laubhölzer (Hainbuche und Buche), sowie Tanne, weniger Fichte. Sobald das Höhenwachsthum vollendet ist, legt man die erste Lichtung ein, die alle schlecht gewachsenen Stämme entfernt und auch die mitherrschende Stammklasse angreift. Diese Lichtungen wiederholen sich periodisch bis nur gute Nugholzstämme verbleiben. Der Untermuchß wird durch Saat oder Pflanzung nach der ersten Lichtung eingebracht; er soll dicht genug sein, um den Boden zu schützen und zu bessern, darf aber denselben nicht abschließen, wie man dies bei der Fichte öfter erfahren mußte, auch darf er später nicht in die Krone des Hauptbestandes hineinwachsen. Der Vortheil des Lichtungsbetriebes liegt in der schnelleren Erziehung werthvollster Nugeichen durch gesteigerten Lichtzuwachs ohne den Boden zu gefährden, in der Gewinnung früher und reicher Vornutzungen. Auf trockenem und ärmerem Boden verbietet sich der Lichtungsbetrieb.

Die natürliche Verjüngung reiner Eichenbestände erfordert eine lichtere Stellung im Samenschlage und nach zwei bis vier Jahren den Abtrieb der Samenbäume, da die Eiche als Lichtpflanze sonst unter Verdämmung des Schirmbestandes empfindlich leiden würde; sie wird seltener angewandt und ist eigentlich nur in reichen Samenjahren zur Erzielung einer wohlfeilen Kultur zu empfehlen. Regel ist die künstliche Verjüngung durch Saat oder Pflanzung, möglichst in Untermischung mit anderen Holzarten; an einem Orte sprechen die Verhältnisse mehr für die Saat, an andern mehr für die Pflanzung, selbst für die Pflanzung von stärkstem Pflanzmaterial; in anderen Fällen kann man zwischen Saat und Pflanzung wählen, wobei für die Saat die geringeren Kosten, eine reichliche und meist sehr gut zu verwertende Vornutzung, sowie gleichzeitige bequemste Erziehung von Pflanzmaterial sprechen. In letzter Zeit wendet man der Einsprengung der Eiche in Buchen und Kiefern auf etwa 10 ar großen Löchern oder in 25—50 m breiten Streifen, jedoch 10—20 Jahre vor der Verjüngung dieser Holzarten, große Aufmerksamkeit zu und sind die bisherigen Erfahrungen meist günstig.

§ 180.

Eichensaat.

Wo nicht Gefahren von Mäusen und Wild (Koth-, Reh-, Schwarzwild, Däcse) oder mangelnde Arbeitskräfte es verbieten, sollen Eichen-

saaten im Herbst ausgeführt werden. Die Eiche ist noch mehr wie die Kiefer für eine gründliche und tiefe Bodenlockerung wegen ihrer Pfahlwurzel dankbar; eine volle Bodenbearbeitung zu Vollsaaten wird seltener ausgeführt; am üblichsten ist die Furchen- und Streifensaar, dann die Saar auf Plägen und das Einstufen. Guter, nicht zu graswüchziger Boden bedarf weniger der eindringenden Bodenlockerung, feuchten und leetigen Boden kultivirt man am besten durch Aufhöhung mittelst Beet- und Rabattenkultur. Ein Uebermaß von Feuchtigkeit schadet den Eichenkulturen in gleichem Maße wie zu trockner Boden.

Besonders häufig wird bei der Eiche auf besserem Boden die landwirthschaftliche Mitbenutzung angewandt, welche eine starke und gründliche Lockerung, Mengung und Reinigung des Bodens bewirkt, den Unkrautwuchs, für den die Eiche sehr empfindlich ist, hindert und durch den Fruchterlös, der jedoch den kräftigen Boden nicht angreifen darf, die höheren Kulturkosten deckt. Hack-, auch wohl Blattfrucht, namentlich in der Form von Zwischenfruchtbau in den 1—3 m entfernten Saar- oder Pflanzreihen ist da am besten, wo es auf Lockerung und Reinhaltung des Bodens ankommt. Für den Voranbau kommen besonders Hafer und Kartoffeln in Frage. Nicht selten findet auch, nachdem bereits Eichen gesäet und gepflanzt sind, eine Uebersaar von Getreide, auf schwerem Boden auch wohl von Flachs statt. Man kann den Fruchtbau im Walde so lange betreiben, als er lohnend ist und den Boden nicht entkräftigt. Die Ernte muß selbstverständlich unter größter Schonung der Eichenpflänzchen, nur mit der Sichel und hoher Stoppel bewirkt werden.

Eine andere Art der landwirthschaftlichen Mitbenutzung ist der Grasschnitt zwischen weitfländigeren (3 m und darüber) Eichenkulturen, der deshalb weniger zu empfehlen ist, weil er den Boden nicht lockert und doch denselben angreift, auch leichte Beschädigungen der Pflanzen durch Unvorsichtigkeit bei der Nutzung mit sich bringt und die Frostgefahr erhöht.

Zu der bei der Eiche nöthigen tieferen Bodenlockerung wendet man den Untergrunds- oder Wühlpflug (Hacken) an oder das Doppelpflügen, indem ein gewöhnlicher Feldpflug vorangeht und ein tiefer gehender und stärker bespannter Umbruchs-(Schwing-)Pflug in derselben Furche nachfolgt; dem Pfluge folgen Kinder, welche die Sichel etwa eine Hand breit von einander einlegen. Hat man nur flach-



gehende Pflüge nötig, so legt man die Eichelu eben so ein und läßt sie von dem zurückkommenden Pfluge bedecken. Ist Kartoffel- oder Hackfruchtbau vorhergegangen, so wird der Boden abgeegget, recht breitwürfig mit Eichelu besät und wieder zugeegget. Ist Getreidebau mit gründlicher Bodenlockerung vorausgegangen, so besät man die Stoppeln und pflügt die Eichelu flach unter. Auf frisch gepflegtem Boden wird mit der breitwürfigen Eichelu gleichzeitg etwas Frucht (Hafer) ausgesät. Sehr verbreitet ist auch die Killenfaat, wo in dem bearbeiteten Boden mit einer schmalen Hacke nach der Schnur 1 m entfernte handbreite Killen gezogen und mit Eichelu belegt werden.

Bei der Furchenfaat auf schwierigem Boden werden in 1 m Entfernung mit dem Untergrundspflug (oft nachdem vorher der Bodenüberzug mit dem flach arbeitenden Waldbpfluge entfernt ist) Furchen gezogen, welche hinter dem Pfluge besät werden; die Bedeckung geschieht mit der Harke.

Streifen stellt man am wohlfeilsten dadurch her, daß man mehrere Pflugfurchen unmittelbar nebeneinander legt. Plätze und Löcher von 0,3—0,8 m Quadratgröße fertigt man mit Rodhacke und Spaten an. Vielfach verbreitet ist bei Eichenkulturen das sog. Einstufen, d. h. das Einlegen von 1—3 Eichelu unter eine kleine, mit der gewöhnlichen Kartoffelhacke gehobene Erdscholle; es ist die billigste Kulturmethode; sie paßt jedoch nur für lockeren Boden. Auf bindigem Boden empfiehlt sich auch der Pflanzdolch, der mit einem Querstift versehen ist, damit die Eichelu in die richtige Tiefe kommen.

Die Beet- und Rabattenkultur besteht darin, daß man auf feuchtem Boden in je 5 m Entfernung 1 m breite und 0,5 m tiefe Parallelgräben aushebt, den Erdauswurf auf die Zwischenfelder bringt und besät oder bepflanzt.

Für Eichenfaatkämpfe ist zu bemerken, daß die Killen 4 cm tief, 7 cm breit und 30—40 cm von einander entfernt gezogen werden. Besondere Sorgfalt ist auf die Unkrautreinigung und öftere Lockerung mit der Hacke sowie auf das Ausstreuen von Laub zwischen den Saatkillen zu legen; man giebt sie gewöhnlich für ein Jahr in Kartoffelvorkultur. Man legt die Eichelu dicht aneinander; es ist übrigens nach den Versuchen von Fürst und Kienitz (Allgem. Forst- und Jagdz. 1883 Heft 9) gleichgültig, ob die Eichelu bei der Ausfaat quer oder mit der Spitze nach oben oder unten gelegt werden.

§ 181.

Verschulung von Eichen.

Sehr wichtig ist für die Eichenzucht die Anlage von Pflanzkämpfen, da verschulte Eichenpflanzen das übrige Pflanzenmaterial bei weitem übertreffen.

Man unterscheidet Lodenpflanzkamp und Heisterpflanzkamp. Der Lodenpflanzkamp hat den doppelten Zweck, Loden für die Kultur und Loden zur Verschulung für die Heisterkämpfe zu gewinnen. Man nimmt zum Lodenkamp 1—2 jährige Eichen, kürzt nöthigenfalls die Pfahlwurzel, auch etwaige zu lange Seitenwurzelstränge und entfernt alle überzähligen Gipfeltriebe. Zur Erziehung von 1 m hohen Loden gehören 2—3 Jahre und etwa 30 □ cm Wachsraum pro Lode. Zur Erleichterung der so nothwendigen Kampreinigung und Lockerung wählt man gern die Reihenspflanzung in 20—30 oder 25—35 cm Reihenverband. Zur Erziehung von Heistern werden die etwa 1 m hohen Loden in 70—100 cm Quadrat- (nicht Reihen-) Verband nochmals verpflanzt, nachdem zu lange Wurzeln und Triebe, Gabel- und Quirlbildungen nach den früher erwähnten Regeln entfernt sind. Für Erziehung von Halbheistern genügt der 50—70 cm Quadratverband. Nächst der unablässigen Reinhaltung und Lockerung des Bodens und nachherigem Bestreuen der Zwischenreihen mit Laub, muß man durch fleißiges Beschneiden und Ausbrechen von Knospen auf die künftige Stamm- und Kronenform des Heisters hinwirken.

Für die Pflanzung von Eichen verweisen wir auf das in den §§ 147 u. ff., 160, 171 Gesagte.

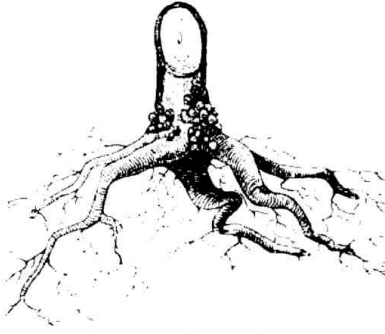
§ 182.

Eichenschälwald.

In der Ausschlagsfähigkeit und deren Dauer wird die Eiche von keiner Holzart übertroffen; sie eignet sich deshalb vorzüglich zum Niederwald. Solchen Eichenniederwald, der hauptsächlich zur Rindennutzung angelegt wird, nennt man Eichenschälwald. Warme und milde Lagen, sanfte Süd- und Westhänge in frostfreien Thälern erzeugen die gerbstoffreichste Rinde, während Nord- und Osthänge mehr Massenproduktion haben; da, wo der Wein gut gedeiht, wächst die beste Eichenrinde. Nicht geeignet zum Eichenschälwalde ist der magere sandige Flachlandsboden, am besten ist der fruchtbare Niederungsboden und der kräftige

Bergboden. Zur Erlangung guter Glanzrinde ist der 15—20jährige Umtrieb am vortheilhaftesten.

Man legt Eichenschälwälder mittelst Saat und Pflanzung an wie beim Hochwalde. Im Allgemeinen wendet man fingerdicke Pflanzen aus



Figur 117. Stummelpflanze.

Saaten oder Rämpen, auch wohl Wildlinge in weiterem Verbands (2 m) an; besonders günstig verhalten sich Stummelpflanzen (Figur 117), die jedoch so tief abgestummelt werden müssen, daß der Stummel höchstens 3 cm lang bleibt. Man stummelt entweder unmittelbar vor dem Einpflanzen oder erst einige Jahre nach demselben. Ein lichter Stand giebt bessere Rinde, die dick, fleischig und markig sein

muß. Weichholz muß nach wenigen Jahren ausgeläutert werden, fremde Hölzer dürfen keines Falls verdämmen; auf geringerem Boden wird die Einsprengung von Schutz- und Treibholz (Kiefer und Lärche) in Reihen zwischen die Eichenreihen neuerdings empfohlen. In vielen Gegenden wendet man das Ueberlandbrennen (Hainen!) mit Fruchtbau auf Eichenschäl schlägen an.

Eichenschäl schläge werden zur Saftzeit im Mai oder bei Eintritt des zweiten Saftes im Juli geführt. Man schält die Stangen entweder liegend (meistens!) oder stehend.

Im ersten Falle zerschaut man die Stangen zu Brügeln, klopft die Rinde und schligt sie mit Beil oder Huppe der Länge nach bis auf den Splint ein und löst sie dann mit dem meißelförmigen, nach oben etwas gekrümmten Lohschlitzger rundum ab. Wo die Rinde gut bezahlt wird, schält man auch noch die Spitzen und Aeste bis zur Daumenstärke herab (Gipfellohe!). Nutzstangen werden im Ganzen geschält.

Man darf an einem Tage nicht mehr Stangen fällen, als man schälen kann, weil am folgenden Tage die Rinde nicht mehr so gut geht. Zum Trocknen wird die geschälte Lohe, ihre äußere Seite nach oben auf dachförmige Gabelgerüste ziegelartig aufgelegt und sofort nach dem Trocknen abgefahren, da Regen der Rinde sehr schadet. Nach einer Ermittlung von Roth (Baur's Centralbl. 1888, S. 72) beträgt der

Gewichtsverlust der Rinde nach dem Beregnen 4,2⁰/₁₀, der Gerbverlust soll (ibidem) bis 71⁰/₁₀ betragen. In den letzten Jahren sind Versuche mit der Lieferung regenfreier Rinde gemacht, indem man die Rinden mit wasserdichten Decken bis zum Trocknen bedeckte.

Sollen die von unten zuvor entästeten Stangen stehend geschält werden, so kerbt man sie vorher rundum unten ein, so daß sämmtliche Bastfasern durchschnitten werden, schlägt mittelst der Hepe oder des Reifeisens und Löffels die Rinde möglichst hoch von oben an an dem Stamm herunter ein und löst dann die Rindenbänder von unten nach oben ab, wo sie zum Trocknen hängen bleiben. Der Abtrieb der Stangen erfolgt erst bei oder nach Abnahme der Rinde. Die Reife der Rinde erkennt man am Aufreißen derselben unten an der Stange.

Ein Hauptaugenmerk ist auf schrägen, möglichst ganz glatten und tiefen Hieb der Stöcke zu richten (Fig. 118), auch sollen dieselben zum Schutze sofort mit dem Abfallreisig bedeckt werden.



Figur 118. Normal-Eichenschälwaldstubben.

Der Verkauf der Lohrinde geschieht meist schlagweis und zwar mit Holz und Rinde oder es wird nur die Rinde nach dem Gewicht vor dem Einschlag oder nach dem Einschlag verkauft. In ersterem Fall fällt die Werbung dem Käufer zu. Die Qualität der Rinde hängt vom Alter und Standort ab. Rauhe Rinde ist werthloser als glatte Rinde (Spiegelrinde). Unter mittleren Verhältnissen erhält man pro ha etwa 40 rm Holz und 70 Ctr. Rinde mit einem Werthe von à 4—7 Mark. Die schlechten Rindenpreise bei erhöhten Werbungskosten der letzten Jahre stellen die Rentabilität vom Eichenschälwald in Frage.

Die Rothbuche. *Fagus sylvatica* L.

§ 183.

Allgemeines.

Keine andere Holzart ist so abhängig von günstigen Standortverhältnissen, namentlich von der Bodenart, wie die Buche. Am meisten sagt der Buche ein mineralisch kräftiger Boden, besonders der Kalkboden, ferner der frische Sandboden bei lehmiger oder mergeliger Unterlage, das Küstenklima und im Gebirge bunter Sandstein, Thonschiefer und Grauwacke wie die jüngeren Durchbruchsgesteine zu. Sie

gedeiht besser an Nord- und Ostseiten als an Süd- und Westseiten (die schlechteste Lage ist die Südwestseite), besser an Hängen als auf Plateaus und Bergrücken. Sie steigt bei uns im Gebirge bis zu etwa 800 m hinauf, nach Norden geht sie bis Dänemark und dem mittleren Schweden, nach Osten bis zur Weichsel.

Betriebsarten. Das eigentliche Feld der Buche ist der Hochwald, im Niederwald leistet sie wegen ihrer geringen Ausschlagsfähigkeit und geringen Ausdauer der Stöcke wenig, höchstens noch auf Kalkboden, der die Ausschlagsfähigkeit befördert; im Mittelwalde wird sie angebaut, wenn ein dichter Oberstand ein schattenertragendes Unterholz bedingt.

Die Buche ist der erste Repräsentant der schattenertragenden Holzarten. Als Oberbaum im Mittelwalde kommt die Buche nicht selten vor, doch ist sie ein zu schlechter Nutzholzbaum und mit Vorsicht zu behandeln, da sie mit ihrer dichten Krone stark verdämmt. Hat man im Mittelwalde einen zu starken Buchenoberstand, den man sich zu lichten scheut, so gehe man lieber zum Buchenhochwald über. Unsere jetzige Buchenhochwaldsform zeigt fast durchweg die natürliche Verjüngung in Besamungs- und Lichtschlägen, und verweisen wir in dieser Beziehung auf das in dem Kapitel über natürliche Verjüngung §§ 119 bis 123 Gesagte. Speziell die Buche betreffend bleibt darüber nur noch Folgendes nachzuholen:

Im Allgemeinen vermeidet man heute reine Buchenbestände, da bei der geringen Nutzholzausbeute dieselben zu wenig rentabel erscheinen. Bei der immer mehr steigenden Konkurrenz der Steinkohle, die bei der immer leichter sich gestaltenden Communication sich von Tag zu Tag größere Absatzgebiete erringt, sinkt das Brennholz immer mehr im Preise; große Brennholzquantitäten werden vielleicht bald gar nicht mehr Absatz finden. Die neueren Versuche, die Nutzholzausbeute durch Verwendung im Hochbau (zu Stielen, Dielen u.), als Bohlen, Straßpflaster, Treppenwangen, gebogene Möbel, Bahnschwellen u. zu steigern, bedürfen stellenweis noch der Bestätigung. Man mischt deshalb jetzt der Buche immer gute und verträgliche Nutzholzarten einzeln und horstweis so bei, daß die Buche nur etwa die Hälfte der Fläche einnimmt; langsam wachsende Holzarten (Eiche, Tanne) baut man in Horsten, Kullissen und Streifen vor, schlechte Bodenstellen deckt man mit geeigneten Nadelhölzern (Kiefer, Lärche, Fichte), auf besseren Stellen pflanzt man allerlei edle Laubhölzer und die anbauwürdigen Fremd-

linge (Carya-alba und amara, juglans-nigra, quercus rubra, abies douglasii, picea sitchensis, Thuja Lawsoniana und gigantea.*) Zum Unterbau ist keine Holzart im Lichtungs- und Lichtwuchsbetriebe so geeignet als die Buche, wo sie überwiegend in Bläsefaaten kultiviert wird. Vergl. die Literatur: Forstl. Blätter 1883 Heft 4, 1887 S. 129, 1888 S. 98, 133, 281, 364, 1889 Heft 5, 1890 Heft 10. 11; Baur's Centralbl. 1887 Heft 1 und S. 137, 1888 S. 16, 33, 87; Allgem. Forst- und Jagdz. 1885 Heft 8, 1888 S. 376, 1889 Heft 6; Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1888 S. 33, 484, 1890 Heft 6.

§ 184.

Vorbereitungshieb.

Ein Vorbereitungsschlag soll nur gestellt werden, wenn es die Verhältnisse dringend erfordern. Er wird geführt, um:

a. den Boden für die Ansamung vorzubereiten. Dazu ist nöthig, daß man die Vorbereitungshiebe nicht auf einmal stellt; dieselben sollen ihren Anfang womöglich bereits bei der letzten Durchforstung (in der II. Periode) nehmen, die man in Berücksichtigung einer durchgreifenden Humusbildung und besserer Lichtstellung der künftigen Samenbäume etwas kräftiger einzulegen pflegt. In allmählichen Aushieben, die besonders solche Stellen, wo sich viel Rohhumus angehäuft hat oder eine Kronenspannung resp. Stammpressung stattfindet, betreffen, erstrebt man eine solche Lockerung — ja nicht etwa eine Unterbrechung — des Kronenschlusses, daß der Humus sich zersetzen kann und hier und da einzelne Schlagkräuter oder eine schwache Begrünung sich zeigen. In diesem Falle darf keine weitere Lichtung mehr erfolgen.

Stark angesammelte Laub- und Modermassen müssen entfernt werden, sie werden entweder an Bodenerhöhungen gebracht, die wenig Humus haben und dort sofort grobschollig untergehackt oder in den Saatkämpfen als Düngemittel verwendet; Moosdecken müssen entfernt, verhärteter Boden, Kohl- und Staubhumus müssen mit der Hacke grobschollig (so daß die Schollen aufrecht stehen) bearbeitet und gelockert werden; auf ungenügend vorbereitetem Boden werden im Sommer

*) Ueber den Anbau fremder Holzarten vergl. die Resultate der deutschen Versuchstationen in der „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ 1891, Hefte 1, 2 u. 6, von Forstmeister Dr. Schwappach-Eberzwalde.

vor dem Samenabfall Schweine eingetrieben oder es wird der Boden streifenweis oder in Plätzen umgehackt oder mit Grubbern (von Ingemann, Balthasar) umgepflügt und nach dem Abfall der Mast leicht quer übergeeggt (mit umgekehrten Eggen!).

b. Die Bäume zur Besamung durch Freilegung ihrer Kronen vorzubereiten.

c. Eine freiere Bewegung bei der Samenschlagstellung zu ermöglichen und den Bedarf an Holz gleichmäßiger zu befriedigen.

Auf leichterem sandigen Buchenboden, dessen Humus sich leicht verflüchtigt und der die Gefahr einer Bodenverschlechterung mit sich bringen würde, auch auf hitzigem Kalkboden, der den Rohhumus ohne Beihülfe zu zersetzen vermag, unterläßt man meist den Vorbereitungsschlag.

§ 185.

Samenschlag.

Das Lichtmaaß des Samenschlags richtet sich ganz nach den Standortsverhältnissen. Frischer und sehr graswüchziger Boden, sowie frostgefährdete Lagen werden dunkel gehalten. Die lichteste Schlagstellung und raschen Nachhieb verlangt der trockne und unkräftige Buchenboden.

Schlechtgewachsene, kranke und kronenreiche Stämme wie schwere Nutholzstämme nimmt man gern schon bei der Samenschlagstellung heraus, tief beastete Stämme müssen entästet werden. Bei allen Nachhieben greift man immer zuerst nach den schwersten und nach den schlechten Stämmen, da sie bei späterer Herausnahme größeren Schaden verursachen würden, die geringeren Stämme spart man am besten als Schirmbäume bis zum Abtriebsschlage auf.

Der Samenschlag wird stets nur in einem genügend reichen Samenjahr geführt, um den abgefallenen Bucheln mehr Licht und Wärme zum Anwachsen zu verschaffen.

§ 186.

Schlagnachbesserungen.

Sie sind selten ganz zu entbehren, doch sollen sie nur auf das vorher genau ermittelte oder für sich selbst sprechende Bedürfnis beschränkt werden. Die Nachbesserung der Verjüngungsschläge trifft ent-

weder den ganzen Schlag oder einzelne bedürftige Theile. Sie bestehen in den erwähnten Bodenarbeiten zur Verbesserung des Keimbettes und einer plätze- oder streifenweisen Nachsaat auf den Fehlstellen. Vorzuziehen ist jedoch unter allen Umständen die Nachbesserung durch Pflanzung von Wildlingen aus den zu dicht stehenden Horsten im Schlage selbst (Ballenbüschel) und mit den vorher erwähnten Mischholzarten, die je nach ihrer Natur in den verschiedenen Verjüngungsstadien einzusprennen sind (im Voranbau [Eiche], gleichzeitig oder später).

§. 187.

Künstliche Pflanzzucht von Buchen.

Wo die natürlichen Buchenverjüngungen ein zweifelhaftes Gelingen zeigen, ist man genöthigt für die Nachbesserungen, ja sogar für Neukulturen junge Pflänzlinge künstlich in Kämpen zu erziehen. Zu den Buchensaatkämpfen sucht man guten und alten abgerodeten Waldboden an Stellen, die gegen Spätfröste geschützt sein müssen, aus. Es genügt eine spatentiefe Umarbeitung. Der Kamp wird in handbreiten etwa 30 cm entfernten 2—3 cm tiefen Rillen etwa mit 0,2—0,3 hl Bucheln pro ar besät. Die Bucheln sind vor der Saat durch tüchtiges Ueberbrausen und öfteres Umschaukeln anzukeimen. Das Bestecken mit Schutgreisig, sobald die Keimlinge erscheinen, darf bei der großen Empfindlichkeit der Buche gegen Frost nie versäumt werden. Zur Erhaltung der Bodenfrische und Lockerung bestreut man später die Felder zwischen den Rillen mit Laub u. Im zweiten Jahre, bei guter Entwicklung schon im ersten Jahre nach der Saat, können die jungen Buchen ausgepflanzt werden. Neuerdings hat man auch kräftige Buchenkeimlinge (aus den Verjüngungen) im Juli mit dem Sekholze verpflanzt, die vorzüglich gediehen sind.

Zuweilen werden zur Erziehung von besonders kräftigem älterem Pflanzmaterial ähnlich wie bei der Eiche Pflanzkämpfe angelegt. Bei dem Verschulen der Buche hat man ganz besondere Vorsicht gegen das Austrocknen der feinen Wurzeln anzuwenden, auch muß man das Beschneiden auf das Allernothwendigste beschränken. Da die Buchenrinde außerordentlich empfindlich ist, so muß man den Schaft möglichst rauh beastet lassen und ihn immer so in das Pflanzloch setzen, daß die meisten Aeste nach Süden gerichtet sind; ebenso ist der Fehler des zu tiefen Pflanzens, das stets Kränkeln, oft den Tod herbeiführt, ängst-

lich zu vermeiden. Recht beliebt sind bei der Buche Büschel- und Ballenpflanzungen, welche auf trockenem schlechterem Boden und in rauhen und windigen Lagen die Regel bilden sollen. Werden unter solchen Verhältnissen Buchenloden oder Büschel mit entblößter Wurzel gepflanzt, so soll man denselben eine Einfütterung mit humoser Pflanz-erde geben. Auf lockerem besserem Boden in frostfreien Lagen ohne Graswuchs hat die Spatenklemmpflanzung, mit kleinen Buchen im Freien ausgeführt recht gute Erfolge, noch bessere Erfolge aber unter lichten Eichen-, Kiefern- und Lärchenschirmbeständen; im andern Falle wendet man auf ungelockertem Boden besser das Buttlarsche Eisen (Figur 126), den Reilspaten (Figur 123) oder das Pflanzbeil für die Klemmpflanzung an, für kleine Ballenpflanzen ist der Meyersche Hohlbohrer das vorzüglichste Instrument.

Die Pflanzungen werden am besten im Frühjahr vor dem Schwellen der Knospen ausgeführt.

Sehr wichtig für die Buchendickungen sind die Ausläuterungen von Weichhölzern, von Hainbuchen und allerlei Stockaus schlägen, wie später schwache und schonende, aber oft wiederkehrende Durchforstungen. Die Buche liebt als Schattenpflanze einen dichten Stand, deshalb vermeide man ja zu starke Durchforstungen, namentlich auf trockenem Standort, an Westseiten und an Bestandsrändern.

§ 188.

Die Schwarzerle. *Alnus glutinosa*. L.

Die Schwarzerle ist die Holzart der Brücher; überall sucht sie die feuchten humusreichen Bodenarten auf und gedeiht noch freudig auf nassem und schlammigem Bruchboden. Ohne eigentliche Pfahl- oder Herzwurzel weiß sie doch mit langen und starken Wurzelsträngen genügend festen Fuß auf ihrem meist lockeren Boden zu fassen. Sie ist im Ganzen eine genügsame Holzart, so daß man sie auch außerhalb ihres eigentlichen Standorts, wenn der Boden nur frisch genug ist, an Flußrändern, Böschungen und in den Dünen, sowie überall im Hochwald auf feuchten Stellen horstweis mit Erfolg anpflanzen kann.

Die Hauptbetriebsart ist der Niederwald mit dem relativ hohen Umtriebe von 30—40 Jahren, auf schlechterem Boden muß man die Umtriebszeit verkürzen; der höhere als 40jährige Umtrieb hat bei ihrer Neigung zu früher Lichtstellung sinkenden Massenertrag und unvoll-

ständige Ausschlagsfähigkeit zur Folge. Zur Erziehung von stärkerem Nußholz läßt man ab und zu beim Abtriebe vereinzelt Laßreidel stehen, doch nur sehr vereinzelt, da die Erle als Lichtpflanze gegen jeden Schirm empfindlich ist. In Bruchwäldern hängt die Hiebszeit vom Eintritt stärkeren Frostes ab, da meist nur ein solcher dieselben zum Abtriebe zugänglich macht. Auf anderem Standort haut man im Herbst oder Frühjahr, wenn das Holz nicht durchgefroren ist, um das sonst leichte Splintern des Holzes zu vermeiden. Oft ist man gezwungen, hohe Stöcke stehen zu lassen, damit dieselben nicht vom stagnirenden Wasser ersäuft werden; am vortheilhaftesten ist jedoch wie bei allen Ausschlagshölzern ein möglichst tiefer, glatter und schräger Hieb.

Der künstliche Anbau geschieht meist durch Pflanzung, da die Saat von dem Graswuchs leicht erstickt wird oder durch Auffrieren zu sehr leidet.

Hat man von dem meist reichlich erfolgenden Anflug nicht genug Wildlinge, so muß man künstliche Pflanzen erziehen.

Sehr empfehlenswerth ist für Anlage von Saatkämpfen das Ziehen von kleinen Gräben, deren Auswurf man auf den Zwischenfeldern dünn mit Harken vertheilt und dann in Rillen mit 1,5—2 kg oder voll mit 3 kg Erlensamen pro Ar besäet. Diese stehen am besten mit einem fließenden Graben, der unterhalb des Rumpes eine Stauvorrichtung hat, in Verbindung, so daß man den Wasserstand im Rump in der Hand behält. Das Keimbett des Erlensamens darf nie locker sein, sondern muß vor der Ausfaat stets mit der Walze oder Schaufel zc. gedichtet werden, auch verträgt der Same nur die allerleichteste Erdbedeckung; am besten ist ein leichtes Einharken oder Ueberkrümeln desselben mit Humuserde. Auf nicht ganz frischem Boden darf man ferner das Bedecken mit dünnem und hohl liegendem Meißig oder Gittern nicht veräumen, das bei fortschreitender Keimung der Pflanzen allmählich zu entfernen ist.

Zur Verschulung wählt man zweijährige Pflanzen und giebt ihnen je nach der Größe 30—50 cm im Quadrat Wachsthum. Von den ballenweis ausgehobenen Pflanzen sucht man die kräftigen aus und pflanzt sie mit entblößter Wurzel ein, nachdem man zu lange Wurzeln gekürzt hat; Beschneiden der Zweige ist nicht rathsam, höchstens kann man sehr störende Gipfelunregelmäßigkeiten reguliren. Auch mit unverschulten kräftigen 2—3 jährigen Erlen erzielt man durch Obenaufpflanzung

(Klemmpflanzung) auf Rabatten, Hügeln oder Grabenauswürfen sehr gute Resultate und ist diese Methode wegen ihrer Billigkeit vorzuziehen.

Sollten sich in den Rämphen Binsen und dergl. Unkräuter einstellen, so ist dies meist ein Zeichen der Versauerung des Bodens; das beste Vorbeugungsmittel dagegen ist die oben beschriebene Rabattenkultur; hat man diese veräuimt, so soll man in Rämphen, die noch längere Zeit zur Benutzung stehen, nicht mehr zögern, so schnell wie möglich Gräben anzulegen und ihn zu übersanden.

Die Behandlung des Bodens ist dieselbe wie bei anderen Saatkämphen; man verschult im Frühjahr und verpflanzt die guten und kräftigen Pflanzen nach 2 Jahren, die schwächeren nach 3 Jahren ins Freie.

Brücker werden, sobald sie zugänglich sind im Herbst, sonst im Frühjahr mit Loden bepflanzt, auf besonders nassen Stellen, die mit Gras verfilzt sind, gewinnt man die besten Resultate mit der Mann'schen Klapppflanzung. Man sticht dabei im Herbst den Bodenüberzug in einem entsprechend großen Plaggen auf 3 Seiten durch, an der 4. Seite bleibt er fest am Boden; der abgestochene Plaggen wird nun bis auf etwa zwei Drittel in der Mitte eingestochen und zurückgeklappt. Auf die so entblößte Erde wird die Lode aufgesetzt, die Wurzeln werden mit wenig Erde bedeckt und dann wird der Plaggen wieder zurückgeklappt und fest getreten, so daß der Kern die Pflanze vollständig umschließt. — Soweit noch Löcherpflanzung anwendbar ist, wird die Pflanze vor dem Wiederanfüllen mit Wasser schnell in das Pflanzloch eingesetzt; läuft das Pflanzloch dennoch voll, so muß man die Wurzeln mit Erde bedecken und zum Schutz gegen das Wegschwemmen mit Rasenstücken beschweren.

Auf sehr nassem Boden wendet man jedoch besser die Beet- und Rabattenkultur oder die Pflanzung auf Sätteln, die durch den Auswurf von 0,60 m breiten und 2 m entfernten Parallelgräben gebildet werden, an.

Billiger und dabei von gutem Erfolge ist die Pflanzung auf 60 cm breiten und 30 cm hohen Hügeln, in welche die Pflanze, nachdem der Hügel in der Mitte auseinandergeschoben ist, so eingesetzt wird, daß er noch etwa eine Hand hoch Erde unter sich behält und etwas tiefer als vorher zu stehen kommt. Schließlich wird der Hügel mit den umgekehrten vorher abgestochenen Rasenplaggen gegen das Auf-

frieren belegt. Endlich pflanzt man die Erlenloben auch noch auf den Auswürfen von 30—50 cm breiten und ebenso tiefen Gräben; in trockneren Brüchern unterbricht man die Gräben öfter, um das Wasser fest zu halten, in sehr nassen Brüchern kann man die Gräben je nach Bedürfnis vergrößern und gleichzeitig zur Entwässerung benutzen. Die Pflanzen müssen auf den Grabenauswürfen unbedingt zum Schutz gegen das Auffrieren mit Plaggen bedeckt und muß die Erde womöglich mit Sand vermengt werden. Schlecht gewachsene oder beschädigte Pflanzen, ebenso solche, die vom Erlenrüsselkäfer befallen sind und kränkeln, müssen möglichst schnell tief auf den Stock gesetzt werden. Vergl. Tharand. Jahrb. 1882. Heft 1; Zeitschr. für Forst- u. Jagdw. 1887. S. 502 u. ff., 1889. Hefte 8 u. 9; Vereinsheft des Märf. Forstvereins. 1887.

§ 189.

Die Weide. *Salix*.

Die Weide ist hauptsächlich die Holzart der Flußufer und Stromniederungen. Ihr Werth besteht theils in Befestigung von Böschungen und Flußrändern und in dem Fangen von Schlief und Sand an den Ufern, theils in dem vorzüglichen Nutzholze der Kulturweiden. Die weniger werthvollen Waldweiden finden sich dagegen fast auf allen Standorten und bei allen Holzarten als meist lästiges Mischholz ein und fordern dann bei den Ausläuterungen die besondere Aufmerksamkeit heraus, wo man nicht vorzieht sie für den Winter als vorzügliches Wildfutter aufzusparen; kultivirt und gepflegt werden sie selten. Zu den Waldweiden gehören die bekannte Saalweide, *Salix caprea*, die Wasserweide, *S. cinerea*, und die als niedriger Strauch vorkommende Ohrweide, *S. aurita*. Die Saalweide erreicht meist Baumgröße und giebt dann ein gutes (leichtes weiches) Nutzholz und von den Weiden das beste Brennholz; zu Kopfholz und zu Stecklingen ist sie nicht geeignet; da sie bald wuchernd auftritt, so muß man sehr vorsichtig gegen sie sein. Die Wasserweide kommt hauptsächlich auf feuchtem Boden und Bruchboden vor; sie hat ebenso wie die auf frischem und feuchtem Standort überall vorkommende Ohrweide nur geringen Nutzwert, höchstens zu groben Korbstöcken und zähen Bindeweiden.

Die wichtigen Kulturweiden (vergl. Tabelle § 57) verlangen einen sehr frischen (nicht feuchten, den sie nur vertragen, aber nicht verlangen!)

Boden, auf trockenem Boden kommt nur die kaspische Weide gut fort. Am besten gedeihen sie in den Schlickniederungen mit periodischen Ueberschwemmungen, stagnirendes, namentlich saures Wasser vertragen sie nicht. Zu den Kulturweiden gehören *Salix alba*, *vitellina*, *russe- liana* (verbreitetste Kopfweiden), *Salix triandra*, *viminalis*, *purpurea* (die drei besten Korbweiden), *Salix helix*, *acutifolia* oder *caspica*, auch noch gute Korbweiden und Wand- stöcke, letztere wegen ihrer großen Wurzelverbreitung vorzüglichstes Befestigungsmittel von Ufern und Bö- schungen.

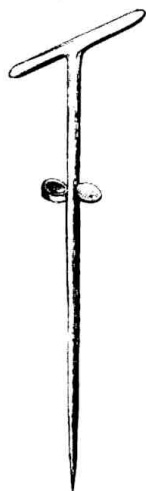


Fig. 119. Vorstecher.



Fig. 120. Normale Stecklingslage.

Die Weiden werden durch Pflanzung von Steck- lingen und Seßstangen kultivirt. Zu ersteren nimmt man die besten ein- bis zweijährigen auf 20 (schwerer Boden) bis 30 cm (leichter Boden) Länge glatt ge- kürzten Schößlinge, welche dann in Bündeln gebunden und möglichst bald verwendet werden. Sie werden mit der durch ein Leder geschützten Handfläche oder mit Hilfe des Vorstechers (Figur 119) bis an die Schnitt- fläche — das dicke Ende unten — schräg oder senk- recht in Reihenverband von 15:40 cm eingesteckt. Sorgfältiges Reinigen von Unkraut ist unerläßlich. Diese Kulturmethode ist nur auf lockerem und vor- bereitetem Boden zu empfehlen, womöglich nach kurzer landwirthschaftlicher Vornutzung. Seßstangen nimmt man im Frühjahr von 4- bis 6jährigem Holze, entästet und kürzt sie dann auf 3 Meter mit glattem Hieb; sie kommen 60 cm tief zu stehen; bei schlechterem Boden macht man Pflanzlöcher wie bei Heisterpflanzungen.

Auch werden die Stecklinge auf lockerem oder spatentief gelockertem Boden in 40—50 cm Quadratverband schräg einzeln tief (Figur 120) eingesteckt; falls Fluthandrang zu befürchten ist, müssen die Stecklinge wasserabwärts gerichtet sein. Um Rindenbeschädigung beim Einstecken zu vermeiden, sticht man mit dem Spaten (Klemmpflanzung) oder dem Weidenpflanzler ein Loch vor; die untere (dicke) Schnittfläche des Steckling muß unbedingt fest aufsitzen und dürfen keine Höhlungen vorhanden sein. In feuchtem Boden werden die Stecklinge häufig auf Rabatten gepflanzt.

Auf lockerem, namentlich sandigem Boden erzielt man den sichersten Erfolg durch die sog. Nesterpflanzung. Man gräbt ein 30—40 cm im Kubus haltendes Pflanzloch und belegt dasselbe ringsum mit 6 bis 8 Stecklingen: das erste Loch wird mit dem Auswurf des folgenden Loches und so fort ausgefüllt und die Erde vorsichtig angetreten. —

Im ersten Jahre ist bei den Weidenkulturen besonders auf das Reinhaltcn von Unkraut zu achten. Man pflanzt am besten im Frühjahr bis zum Juni hin. Der erste Schnitt erfolgt nach 1—2 Jahren und dann je nach der Verwendung alle Jahre oder, falls man Bandstücke erziehen will, alle 3—4 Jahre. Die Weide ist möglichst tief zu schneiden. Man schneidet neuerdings von December bis Ende April, wobei man jedoch darauf zu achten hat, daß die geschnittenen Ruthen abgetrocknet, zusammengebunden und unter Dach mit Stroh bedeckt aufbewahrt werden; im Frühjahr (Ende März) werden dann die Bunde 4 Wochen lang 10 cm tief in Wasser gestellt und nachher mit sog. Klemmen weiß geschält. Dies Verfahren hat den Vorzug, daß die Stücke eine bessere Ausschlagskraft behalten, die bei oft wiederholtem Schnitt zur Saftzeit bald nachläßt.

Bei sorgfältiger Weidenkultur kann der Reinertrag pro Hektar 150—200 Mark und mehr erreichen; im Tharand. Jahrbuch 1887 S. 132 wird sogar ein solcher von 314 Mark verzeichnet. Auf ärmerem Standort, der jährlichen Ueberschwemmungen nicht ausgesetzt ist, ist öftere Düngung mit Kalisalzen, Phosphaten oder Stalldünger erforderlich. Wenn bei jährlichem Schnitt der Ertrag nachläßt, so muß die Fläche 2—3 Jahre landwirtschaftlich (mit Kunkeln, Möhren, Feldbohnen (in weiten Reihen), oder auch mit Hafer und Buchweizen bei guter Düngung bestellt werden. Nach demselben geben die Weiden immer wieder gute Erträge.

Die Kiefer. *Pinus sylvestris* L.

§ 190.

Allgemeines.

Die Kiefer ist der in Europa verbreitetste Waldbaum, namentlich in Norddeutschland, Skandinavien und Rußland. Sie ist der Baum der Ebene; wo sie sich durch die Kultur in die Berge verirrt hat, zeigt sie kein normales Verhalten, zumal ihr hier Schnee, Eis und Duft noch mehr anhaben können als in der Ebene. Sie ist die Bewohnerin

des großen Tief- und Flachlandes, wo sie sich auf dem tieflockeren Sandboden mit genügender Bodenfrische und Lehmbeimengung am wohlsten fühlt. Ihre Bedeutung für die Kultur liegt in ihrer außerordentlichen Bodengenügsamkeit wie in ihrer Kraft, den Boden zu bessern; strenger und flachgründiger Boden sagen ihr jedoch nicht zu. Dabei wächst sie rasch und erzeugt viel und unter Umständen vorzügliches Holz; sie ist für uns der Hauptlieferant nicht nur des Brennholzes, sondern auch des Bau- und Nutzholzes. Unter normalen Verhältnissen entwickelt die Kiefer stets eine Pfahlwurzel, im anderen Falle bequemt sie sich mit ihrem Wurzelsystem ganz den Bodenverhältnissen an. Die saftige, kräftige und reiche Benadelung ist stets ein Beweis für den guten Standort und umgekehrt; sie wechselt mit derselben alle 2—3 Jahre. Die Güte und Brennkraft des Holzes hängt von der Schnelligkeit des Wachses ab; je langsamer die Kiefer gewachsen, desto höher steht sie in dieser Beziehung; je langschäftiger sie ist, desto besser war die Standortsgüte. So sehr die Kiefer von allerlei Insekten und der ihr eigenthümlichen Schüttekrankheit zu leiden hat, so wenig empfindlich ist sie gegen Frost. Schälwunden überwindet sie leichter als das Verbeißen. Als ausgesprochenste Lichtpflanze leidet sie keine Beschattung, am wenigsten Ueberschirmung, daher sie nur in lichtesten Schlägen natürlich verjüngt werden darf. Vom Druck erholt sie sich nur sehr langsam wieder. — Vermöge ihres lichten Baumschlages ist sie neben der Lärche der geschätzteste Schirmbaum für Anzucht der Buche, Eiche, Tanne und Fichte, in deren Untermischung sie auch die höchsten Erträge liefert; sie ist vermöge ihrer Schnellwüchsigkeit und nur leichten Beschattung das beliebteste Schutz- und Treibholz für alle Holzarten. Rein angebaut ist ihr der zu gedrängte Stand wegen ihres Lichtbedürfnisses äußerst nachtheilig und muß deshalb die Ausläuterung und Durchforstung ein Uebrigcs thun. Eigenthümlich ist ihr die lange Entwicklungszeit von Blüthe bis Samenreife, sie dauert 18 Monate; der Same fliegt erst im April nach der Reife ab. Vor ihren zahlreichen Feinden schützt sie am besten die Einsprengung von Laubholz und anderen Nadelhölzern.

§ 191.

Kulturmethoden.

Reiche Samenjahre treten etwa alle 8 Jahre ein, jedoch bringt jedes Jahr etwas. Die Zapfen läßt man am besten im Nachwinter

bis März pflücken. Sehr zu beachten ist eine möglichst schwache Aussaat, etwa 6—7 kg reinen Samen pro Hektar bei Vollsaat, zumal bei gutem Samen immer noch auf Nachlaufen von Samenförnern im 2., ja selbst im 3. Jahre zu rechnen ist, auf armem und trockenem Boden wie in Pflugfurchen nimmt man verhältnismäßig noch weniger; nur bei großen Gefahren von dem Engerling, Auffrieren u. säet man stärker. Bei Flügelamen setzt man $\frac{1}{4}$ zu. Bei breiten Streifensaaten genügen 3—4 kg reinen Samens pro ha. Die hier und da noch gebräuchlichen Zapfensaatens geben den besten Samen, sind aber bei der Abhängigkeit vom Wetter sehr umständlich. Man gebraucht 7—11 hl Zapfen pro Hektar. Die beste Saatzeit ist im Frühjahr, wenn die Birken grün werden. Eine ganz schwache (1 cm) Erdbedeckung darf nicht fehlen, am besten ist das Einharken des Samens. Man säet die Kiefer mit Vorliebe, weil das Verpflanzen bei der langen Pfahlwurzel mit Schwierigkeiten verbunden ist.

Bestandesäsaaten. Auf trockenem Boden wendet man noch die bereits erwähnte Zapfensaat an. Die Bodenbearbeitung ist dieselbe wie für reinen Samen. Die Zapfen werden bei trockenem und sonnigem Wetter auf Streifen ausgesät und wenn sie sich an den Spitzen geöffnet haben, mit Rechen, stumpfen Besen oder mit hölzernen Eggen bei warmem Wetter wiederholt umgekehrt. — Charakteristisch für die Bodenbearbeitung zu Kieferkulturen ist die ausgebreitete Anwendung von allerlei Arten Pflügen*), welche auf der ganzen Fläche (je nach dem Boden einfaches und doppeltes Pflügen) in Streifen oder in Einzel- furchen angewandt werden (vergl. § 180). Das Pflügen kann selbstverständlich nur auf genügend ebenem stein- und wurzelfreiem Boden stattfinden. Alle Pflugarbeiten werden möglichst im Herbst ausgeführt und werden die Kulturen im Frühjahr bei weichem Wetter noch einmal

*) Gleich empfehlenswerth ist der Alemann'sche und Eckert'sche Waldpflug, welche 14 cm tiefe Furchen liefern, den Bodenüberzug vollständig umklappen und 4—6 cm starke Wurzeln leicht durchschneiden. Bei 8 Stunden Arbeit und 1,2 m entfernten Furchen bearbeiten sie auf ziemlich günstigem Rodeland 1,9 Hektar pro Tag. Der Rüdersdorfer Waldpflug (Oberförster Stahl) bricht nur 1,7 Hektar um. Der Amerikanische Weißelpflug eignet sich zum Zusammenpflügen des Bodenüberzuges, in dessen doppelte Humusschicht dann gepflanzt wird, zum Entfernen von dünnem Bodenüberzug der „Ruchadlo-Pflug. Alle diese Pflüge sind für 50 bis 60 Mk. aus der renommirten Maschinenfabrik von Eckert, Berlin D., Weiden- damm 37, zu beziehen.



umgeeggt oder umgeharkt, nach 14 Tagen säet man (am besten wenn die Birken grünen) und bedeckt den Samen durch Übereggen mit dem Schleppbusch oder Einharken. Es genügt zu derartigen Bodenbearbeitungen meist der gewöhnliche Feldpflug. Bei ungünstigen Bodenverhältnissen (Moor- und Torfboden, Ortstein, schweren Thonunterlagen, lange verodetem Boden u.) wendet man zuerst einen leichten Vorpflug und hinter ihm in derselben Furche den schweren Schwingpflug an, der etwa 40 cm tief geht. Um Kosten zu ersparen, zieht man öfter nur 2,5 m breite und 2 m entfernte Streifen. Diese Streifen werden besät, vielfach auch mit einjährigen Kiefern mit Klemmpflanzung in engem Verband (50—60 cm) bepflanzt. Das Furchenpflügen wird meist nur in günstigem Sandboden in 1 m entfernten Einzelfurchen mit dem Feldpfluge, auf schwierigerem Boden mit einem schweren Waldpfluge (siehe Bemerkung auf voriger Seite) ausgeführt. Man pflügt von Osten nach Westen so, daß der Erdaufwurf auf die Südseite fällt oder senkrecht auf die Wege und Gestelle resp. Grenzen zu. Man säet sofort in die frische Furche 4 kg Samen pro ha und harkt ihn ein; vielorts pflanzt man auch Säbhlinge in 30 cm Entfernung mit Klemmpflanzung hinein. Eine besonders billige (8—20 Mark pro ha je nach dem Bodenüberzug) Kultur ist eine hier eingeführte Plätzeaat! Die Arbeiter stellen sich in einer Ecke der rechtwinkligen Kulturfläche etwa 1 m von einander mit Rodhacken auf; der rechte Flügelmann (ein ausgesuchter Vorarbeiter!) 1 m vom Gestell resp. der Grenzlinie. Dieser plaggt mit je zwei Hieben auf jeder Seite einen etwa 0,3 qm großen Platz so ab, daß der Plaggen mit der 4. Seite (nach sich zu!) fest bleibt und tritt auf denselben. Dann schlägt er die Hacke so tief als möglich in den Platz ein und hebt dieselbe so an, daß der Boden nur angehoben wird; dann geht er einen guten Schritt weiter und macht das 2. Loch und so fort. Ist der Flügelmann mit dem ersten Loch fertig und vorgeschritten, so beginnt der Nachbar seinen Platz abzuplaggen; ist dieser fertig, so folgt der 3., dann der 4. Arbeiter und so fort bis zum Letzten. Es entsteht also eine schräge Front vom rechten bis zum linken Flügelmann; die Plätze der rechten Vordermänner geben genau Richtung und Fühlung für die Hinterleute und ersparen so die Herstellung des Verbandes. Dieser wird — wie ersichtlich — sehr eng, etwa = 1 m². Da die Plätze etwa nur mit einem Zweifingergriffe besät und der Samen (2 kg pro ha!) nur an-

getreten wird, so wird die Kultur sehr billig; nur muß die Saat unmittelbar der Bodenarbeit folgen.

Besondere Erwähnung verdient noch die namentlich zur Erziehung von Ballenpflanzen sehr geeignete und sehr wohlfeile Eggefaat. Man wendet sie auf benarbttem Heideboden an, indem man den Boden mit eisernen Eggen kreuzweis überegget, besäet und den Samen einschleppt oder durch Schafe eintreten läßt; namentlich auf frischerem Boden erzielt man auf diesem Wege Saaten, die wegen der Bodenbindigkeit die besten Ballenpflanzen liefern.

Früher ist bereits der Kiefersaat mit gleichzeitigem Feldbau gedacht. Man säet den Kiefersamen mit beschränkter Einsaat von Sommerroggen zusammen oder egget ihn einfach in die Roggenstoppeln im Frühjahr ein. Bei vorherigem Kartoffelbau egget man das Feld im Herbst um und besäet es im Frühjahr.

Pflanzung. Ein- und zweijährige Pflanzen werden mit entblößter Wurzel, ältere Pflanzen nur mit Ballen verpflanzt.

Die Ballenpflanzung findet ihre Anwendung auf bindigem, moorigem, graswüchsigem, sehr trockenem und armem, zu Auffrieren geneigtem und nicht gelockertem Boden, auf dem Fluglande und für Nachbesserungen, überhaupt für schwierige Verhältnisse. Der gewöhnliche Verband beträgt 1,2 m oder in Reihen in 1,5 und 1 m Verband. Zur Erziehung von Ballenpflanzen ist die oben beschriebene Eggefaat geeignet, doch muß man sich dazu einen bindigen, lehmigen oder frischen Sandboden mit festem kurzem Bodenüberzug aussuchen; in natürlichen Verjüngungen besäe man in Zweifingerreihen sehr dünn die vorher übererdeten Stubbenränder, die gutes Material liefern und keine Transportkosten verursachen. Auf frischem bindigem Boden nimmt man gern die Ballenpflanzen aus den jungen Anflugkiefen in lichten Altbeständen, die in den ersten Jahren allerdings oft einen geringen Wuchs zeigen, nach erfolgter Anwurzelung aber vorzüglich wachsen. Man kann selbst schlecht aussehende Kiefen nehmen, wenn sie nur gute Wurzeln haben. Das Wichtigste ist in den Ballenkämpfen, **den Boden nicht zu lockern**; man plagget also den Bodenüberzug einfach flach ab, oder man übererdet einen kurz bewachsenen oder an den Beerkräutern abgestutzten Boden mit Erde aus Seitengräben; hierauf säet man pro Ar 0,05—0,1 kg Samen. Neuerdings empfiehlt man Erziehung von Ballenpflanzen durch Verschulung von einjährigen

Kiefern auf abgeplaggetem (nicht gelockertem) Boden in etwa 16 cm □Verband. Die Ballenpflanzen werden sorgsam ausgehoben, in die mit dem Spiral- oder Hohlbohrer resp. mit dem Spaten gemachten Löcher eingesetzt, eingefüttert und besonders an dem Lochrande festgestopft. Im Sandboden setzt man die Ballen tiefer ein, auf Moorboden pflanzt man mit Sandfüllung unter Erhöhung der Pläße. Den Rasenplaggen legt man auf den Lochrand an die Sonnen-, Thal- oder Windseite je nach der Exposition.

Pflanzung von einjährigen Kiefern. Die Kiefernjährlinge erzieht man in Saatkämpen auf gutem nahrhaftem und lockerem Waldboden in geschützter Lage. Der Kämp wird im Herbst spatenstich tief umgegraben, sehr günstig ist das Einbringen von Komposterde. Der auf bekannte Weise vorbereitete Boden wird in Hand breiten und 10 bis 20 cm entfernten Rillen im Frühjahr mit 0,5 bis 1 kg Samen pro Ar besät und (womöglich mit humoser Erde) 1 cm hoch bedeckt. Frühzeitig im Herbst, ehe kalte Nächte eintreten, ist ein Bestecken mit Schutzkreislug als Vorbeugungsmittel gegen die Schütte zu empfehlen oder man legt die Kämp in den Schutz des hohen Holzes, indem man mitten im Bestande liegende Lücken von 4—8 Ar Größe benutzt oder einschlägt; am sichersten ist jedoch, die Pflanzlinge etwa im Februar schon auszuheben und in 1 m tiefen, sorgfältig bedeckten Gruben reihenweis sehr eng einzukellern. Besondere Sorgfalt ist auf das Reinigen der Kämp von Unkraut zu legen, wobei aus zu dichten Saaten zugleich schlechte Pflanzen ausgejätet werden, da dieselben sonst fast immer schütten. Beim Ausheben zieht man zur Schonung der Wurzeln vor der ersten Rille ein Gräbchen etwas tiefer als die Wurzeln reichen, setzt auf der andern Seite der Rille den Spaten ein und hebt so die Pflanzen ab. Die Erde schüttelt man ab, indem man die Pflanzen in beiden zusammen gehaltenen Händen vorsichtig rüttelt. Die zarten Wurzeln müssen nach dem Ausheben, beim Transport und vor dem Einpflanzen ganz besonders vor Austrocknen durch Einschlagen, Bebrausen, Einlegen in nassen Sand oder feuchtes Moos zc. geschützt werden. Beim Ausheben ist besonders darauf zu achten, daß die zarten Wurzelschwämmchen nicht verlegt werden. Schon treibende Pflanzen kann man unbedenklich verpflanzen. Am passendsten zu Bestandpflanzungen sind kräftige einjährige Pflanzen mit 20 cm

langer Wurzel und mindestens 3 Knospen an den untersten Nadeln, welche in folgender Weise verpflanzt werden:

Man gräbt in 1—1,3 m Quadratverband 30 cm im Kubus haltende Löcher in der Weise aus, daß der Auswurf des folgenden Loches in das vorhergehende Loch geworfen wird; die gute Erde unten, die schlechteste oben. Das so wieder gefüllte Loch wird schwach angetreten. Der Pflagen wird an den Rand des Loches gelegt, falls er nicht auf sehr magerem Boden in zerkleinertem Zustande unten in das Pflanzloch gebracht ist. Hierauf werden mit dem Pflanzstock (Fig. 121. 122) je nach der Länge der Wurzeln zwei Löcher (meist in gegenüberliegenden Ecken), bei weiterem Verbande auch vier Löcher gemacht und die Pflanzen so tief eingesetzt, daß nur die oberen Nadeln mit den Spitzknospen hervorsehen; vielorts werden auch mit einem Spaten Spalte eingestochen und diesem Spalt 1—2 Nadeln eingeklemmt! besser ist es — die Pflanzen in den Löchern oder Spalten nicht einzuklemmen, sondern sie in das wieder gefüllte Loch (Spalt) mit der Hand anzudrücken. Man vermeidet so Wurzelmißbildungen.*) Die Pflanzen werden am besten in Gefäßen, die mit etwas Wasser gefüllt sind, mitgeführt, wo dann die Wurzel vor dem Einpflanzen zur Erleichterung des Einsetzens mit lockerer Erde bestreut wird. Auf bindigem Boden pflanzt man etwas flacher.

Statt in Pflanzlöcher zu pflanzen, legt man auf schlechterem Boden auch wohl 1,5 m entfernte und 30 cm tiefe schmale Rajolgräben an, in welche man die Särlinge mit Hilfe des Keilspatens 30—40 cm entfernt einsetzt; ebenso bepflanzt man aufgepflügte oder aufgehackte Streifen und Furchen. Auf feuchterem Boden findet meist Hugel- oder Rabattpflanzung statt. Auf lockerem und dabei frischem Boden kann man mit vorzüglichem

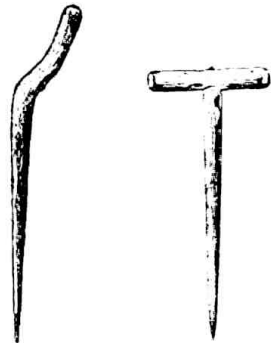


Fig. 121. Pflanzhölzer. Fig. 122.

*) Die Ansichten über das tiefe Pflanzen der einjährigen Kiefern gehen vielfach auseinander; Manche pflanzen die Kiefern bis an die Spitzknospen, Manche nur die untersten Nadeln mit ein! Alle oft mit gleich gutem Erfolge. Auf sehr losem Boden wird die sehr tief gepflanzte Kiefer leicht zugeweht, die sehr flach gepflanzte oft entblößt. Die Art des Pflanzens hängt jedenfalls von der Bodenbeschaffenheit ab.

Erfolg und auf dem billigsten Wege ohne jede Bodenlockerung mit dem Keilspaten, dem Buttlar'schen oder dem Wartemberg'schen Eisen einjährige Kiefern pflanzen.



Fig. 123.
Keilspaten.



Figur 124.
Loch des Keilspatens.

Mit etwaigen Nachbesserungen darf bei der Kiefer nicht gewartet werden, da die so lichtbedürftige Pflanze sonst im Seitenschatten der Nachbarn nicht aufkommen kann.

Die natürliche Verjüngung der Kiefer kommt neben der fast allgemein eingeführten Saat und Pflanzung in Revieren mit geringem Absatz und niedrigen Holzpreisen, ferner in sehr ausgedehnten Waldungen mit großen Schlägen, wenn der Boden eine ganz besondere Empfänglichkeit für freiwillige Ansamung verrieth und auf besserem Boden unter Begünstigung von Mischhölzern — namentlich der Buche und Eiche, in guten Samenjahren in Anwendung. Besonderes Gewicht hat man neuerdings auf die natürliche Verjüngung (in dunklen Samen schlägen mit 20—30 % Herausnahme) gegen die Gefahr der Maikäferlarven gelegt, da man beobachtet hat, daß Naturbesamungen weniger befallen werden als Saat und Pflanzung. Jedenfalls muß man bei den Samen schlägen schnell mit der Completirung mit Ballenpflanzen aus zu dichtem Anflug desselben Schrages folgen, da die Besamung meist unregelmäßig, hier zu dicht, dort zu licht, zu erfolgen pflegt; die Samenbäume werden leicht vom Winde geworfen. Gute geschlossene größere (mindestens 6 ar) Vorwuchshorste kann man erhalten, sonstige Vorwüchse treibe man schnell ab, da sie nur zu lästigen und verderblichen Sperrwüchsen heranwachsen. Die vielen Mißerfolge der natürlichen Kiefernverjüngungen mahnen zu großer Vorsicht bei ihrer Anlage; sie sind vom Rüsselfäfer und Windwurf gefährdet und werden durch hohe Rückerlöhne sowie hohe Nachbesserungskosten meist sehr theuer, die der Lichtzuwachs selten ausgleichen kann.

In zu stark besäeten Jungwüchsen muß als Kulturmaßregel schnell der Läuterungshieb eingelegt und nöthigenfalls wiederholt werden. — Auf ärmerem Boden treibt man die Kiefer schon mit 60 Jahren ab, der gewöhnliche Umtrieb ist der 80—120 jährige; die Erziehung von

Starkholz erreicht man am besten durch Ueberhalten von einzelnen Waldrechtern, wenn keine zu große Sturmgefahr droht oder im Lichtwuchsbetrieb; bei letzterem ist jedoch zu beachten, daß der Lichtstandszuwachs der Kiefer höchstens 10 Jahre dauert, da namentlich alte Kiefern ihre Krone und damit das Ernährungsvermögen nicht vermehren.

Enger Stand ist für die Bildung guten Nußholzes (vollholzig, gleichmäßige feinringige concentrisch gewachsene Jahrringe) sehr wichtig.

Die Fichte. *Abies excelsa* (DC).

§ 192.

Allgemeines.

Die Fichte*) ist hauptsächlich der bestandsbildende Baum des Gebirges, nur im Osten und Norden von Deutschland bildet sie auch in der Ebene ansehnliche Bestände; in jüngster Zeit hat sich ihre Kultur sehr erweitert, sie ist in das Hügel- und niedere Bergland, sowie auf den besseren, frischen und bindigen Boden der Ebene des mittleren und westlichen Deutschlands herabgestiegen; auch die Küste zeigt wegen ihrer Luftfeuchtigkeit bessere Bestände. Sie hat eine sehr flach streichende Bewurzelung, die sie zum Hauptopfer der Stürme macht und ist eine halbe Schattenpflanze, wie ihre dunkle und nur alle 5—7 Jahre wechselnde Benadlung anzeigt; bei ihrer Lang- und Geradschäftigkeit wie dichtem Stande giebt sie weit höheren (bis zum doppelten) Massenertrag als die Kiefer. Groß ist ihre Reproduktion von beschädigten oder verbissenen Zweigen und Ästen, dagegen vermag sie Schälwunden oder Entnadelung durch Raupenfraß nur sehr schwer zu überwinden. An den Boden macht sie den Anspruch von Frische und einiger Bindigkeit; zur Bodenverbesserung eignet sie sich fast so gut als die Kiefer, auch trägt sie vermöge ihres weiten Wurzelgeflechts zur Austrocknung von feuchtem Boden bei; doch wird sie auf zu feuchtem Boden leicht, auf früherem Ackerland immer rothfaul.

*) Professor v. Burkyn unterscheidet „grünzapfige und rothzapfige“ Fichten; die noch nicht verholzten Zapfen sind an den Farben kenntlich; in den reifen grünzapfigen Fichten ist der Same um die Hälfte größer; die anderen angeblichen Unterschiede sind noch nicht endgültig festgestellt. Es wäre wichtig, dieselben weiter zu beobachten und darüber zu berichten.

§ 193.

Kulturmethode.

Samenjahre pflegen recht unregelmäßig, etwa alle 6 Jahre, geringere alle 2—3 Jahre, einzutreten; man erkennt sie vorher an den Blütenknospen und den Absprüngen; die Zapfen sammelt man durch Abpflücken den ganzen Winter hindurch.

Fichtenstaaten werden seltener ausgeführt, und dann in Form von Bläsesaaten in rauhen und steinigem Lagen resp. auf Stubbenlöchern oder auf 30—50 cm breiten Streifen in ca. 1—1,5 m breiten Streifen. Der Boden wird in ersterem Falle im Herbst sorgfältig umgehackt und mit etwa 10 kg Samen pro Hektar besät, die ebenso behandelten Streifen besät man mit 8 kg Samen; namentlich an Berghängen sind sie beliebt. Saaten sind billiger, schützen mehr gegen Wildverbiss und den Rüsselkäfer, geben auch höhere Vorerträge, wenn große Nachfrage nach Stangen ist.

Zur Gewinnung von Pflanzen legt man gemeiniglich Saat- und Pflanzkämme an.



Figur 125.
Kobehacke.

Die Saat- und Pflanzkämme werden in der Nähe der Kulturfläche auf gutem Boden in windgeschützter Lage angelegt. Den Bodenüberzug und allen Abfall schmort man gern zu Rasenasche für die Saatrillen zusammen und läßt dieselbe mit Plaggen bedeckt und sonstigem Kompost vermengt den Winter über verrotten. Die Bodenbearbeitung geht kaum spatentief; der Boden wird gegraben oder etwa 15—20 cm tief mit der Kobehacke (Figur 125) gehackt; an Hängen zieht man oberhalb einen kleinen Fanggraben, bei größerer Gefahr von Abschwemmungen auch noch durch den Kamm zwei Diagonalgräben. Nachdem die Bodenoberfläche geebnet, werden 2—3 cm breite und (von Mitte zu Mitte) 10—15 cm entfernte Rillen gezogen und mit etwa 1,5 kg Samen pro ar besät, der dann etwa 1 cm stark bedeckt wird.

Gegen Auffrieren, Dürre und Wind, auch zur Ansammlung von Feuchtigkeit vertieft man gern die Rillen etwas. Bei schlechtem Wuchs in den Rillen thut das Düngen mit Composterde gute Dienste. Von Unkraut müssen die Kämme sorgfältig gereinigt werden, meist 3 Mal im Sommer. Man verwendet die Pflanzen nach 2—3 Jahren.

Die Verschulung aus dem Saatkampe kann unter sehr günstigen Verhältnissen 1—2jährig, zuweilen erst 3jährig erfolgen, und zwar in dem sehr engen Reihenverband 10—15 cm. Verschulte Fichten verwendet man nur unter schwierigen Verhältnissen, auf günstigem Standort erreicht man dasselbe mit den sehr viel billigeren unverschulten 2—3jährigen Fichten. Dann sind dieselben jedoch vorher in den Saatrillen durch fleißiges Ausziehen der Schwächlinge zu kräftigen. Das Ausheben und Transportiren geschieht in Ballen, aus denen dann die Pflanzen mit entblößter Wurzel einzeln oder büschelweis auf der Kulturfäche ausgesucht werden; gegen Austrocknen sind die Fichtenwurzeln fast ebenso empfindlich als die Kiefernwurzeln.

Bei Büschelpflanzkämpfen legt man die Streifen 20 cm von einander und nimmt in einem Büschel immer 2—3 gute Pflanzen. Nach zwei Jahren werden die verschulten Pflanzen ausgepflanzt.

Pflanzung. Man pflanzt mit Vortheil nur bis höchstens 5jährige Pflanzen; der Zahl nach kommt Einzel- und Büschelpflanzung vor.

Die Büschelpflanzung beschränkt man gewöhnlich auf rauhe Lagen, starken Graswuchs, Frostgefahr, starken Wildverbiß, Rüsselkäferfraß und auf Verhältnisse, die recht viel geringe Nutzhölzer resp. etwas reicheren Vorertrag verlangen. In rauhen Lagen haben die Büschel in sich mehr inneren Schutz.

Gegen den Schneebruch bewährt sich immer mehr die kräftige verschulte Einzelpflanze, die außerdem, in engerem Verband angelegt, den Boden schneller deckt und auf dem schnellsten Wege sehr gutes Nutzholz*) liefert; auch ist sie am geeignetsten zu Nachbesserungen.

Im Gebirge, namentlich in den höheren Lagen mit nur kurzem Frühling und auf feuchtem Boden muß man oft schon im August, sonst im September und Oktober pflanzen; ohne diese Nothstände pflanzt man jedoch lieber im Frühjahr kurz vor dem Treiben, vorzugsweise auf trockenem Boden und in Frost- und Windlagen. Etwas getriebene Pflanzen können ohne Schaden noch verpflanzt werden. Auf gutem Standort und mit kräftigen Pflanzen pflanzt man in 1,3—1,5 m Verband; auf trockenem und magerem Boden mit viel Beer- und Unkraut pflanzt man geschulte Einzelpflanzen in 1—1,2 m Quadrat-

*) Aus Fichtenpflanzungen in weitem Verbande erzieht man sehr schnellwachsendes und deshalb grobjähriges technisch schlechteres Holz. Das beste Nutzholz liefern wie bei allen Nadelhölzern die Saaten und nach ihnen der enge Verband.

verband. Die geeignetsten Werkzeuge beim Pflanzen sind: zum Ausstechen der Spaten, zum Pflanzen die Hacke, auf schwierigem Terrain zum Böchermachen die Kodelhacke, sonst der Spaten. Am gebräuchlichsten ist die Böcherpflanzung, wobei man in dem Pflanzloch einen kleinen Hügel von der guten Erde aufwirft, auf diesem die Wurzeln der Fichte sorgsam ausbreitet und dann mit guter Erde bedeckt. Ganz besonders hat man sich vor dem zu tiefen Pflanzen zu hüten. Die flach wurzelnde Fichte verlangt nur eine flache Bedeckung, man pflanzt sie deshalb nicht tiefer, als sie gestanden hat.

Auf feuchtem Terrain wendet man häufig die v. Manteuffel'sche Hügelpflanzung an, ebenso auch auf magerem und sehr festem Boden mit von Gras oder Unkraut verfilztem Ueberzug. Im Sommer oder Herbst sticht man gute Erde aus, bringt sie auf größere Haufen, schüttelt die gute Erde aus den Plaggen darauf und verbrennt diese auf dem Haufen, worauf man das Ganze gründlich zu durchmengen hat. Im Frühjahr trägt man in Körben diese Erde auf die Kulturfläche und schüttet sie in kleinen Hügeln auf die Pflanzstelle; die Kamppflanzen werden so in die Mitte des Hügels eingepflanzt, daß die Wurzeln auf dem benarbteten Boden zu stehen kommen; die Wurzeln werden dann ausgebreitet, mit Erde bedeckt und der ganze Hügel mit zwei halbmondförmigen Rasenplaggen aus nächster Nähe, der erste an der Nordseite, der zweite an der Südseite bedeckt. Uebrigens läßt sich die Manteuffel'sche Hügelpflanzung mit allen Holzarten und selbst bis zu Heistergröße auf feuchtem resp. schlechtem Boden mit Erfolg anwenden; nur ist sie immer kostspielig.

Auf günstigem Boden, namentlich auf mürbem und frischem Boden im Hügellande, hat man mit der sog. Klemmpflanzung unter Anwendung des Buttlar'schen Pflanzeisens und Keilspatens des Pflanzbeils sehr gute Kulturen auf dem billigsten Wege hergestellt.

Man pflanzt auf diese Weise auf gelockertem wie ungelockertem Boden und benutzt meist zweijährige Pflanzen, deren Wurzeln vor dem Einpflanzen in Lehm- oder getauchte sind. Das Buttlar'sche Pflanzeisen ist ein etwa 30 cm langer und 3 kg schwerer Keil mit kurzem Griff (Figur 126) der senkrecht (eb) eingestoßen resp. eingeworfen wird; der Pflänzer hält die Pflanze an die gegen-



Figur 126.
v. Buttlars Klemmpflanzung.

überliegende Lochwand, sticht etwa 3 cm vom Pflanzloch noch einmal ein (gb) und drückt („klemmt“) die Pflanze innig im Loch an. Das zweite Loch pflegt man wieder leicht zu schließen. Jede gebuttelte Pflanze, die sich leicht herausziehen läßt, muß noch einmal gepflanzt werden. Die Pflänzler bewegen sich in einer Reihe, etwa 1,2 m von einander entfernt vorwärts in der rechten Hand das Eisen, in der linken die Pflanzen und stecken dieselben nach dem Augenmaß vorwärts etwa 50 bis 60 cm von einander entfernt ein. Der Mann kann täglich 1200 Pflanzen einbringen.

Man pflanzt mit dem Buttlar'schen Eisen auch einjährige Kiefern und Eichen und viele zweijährige Laubhölzer und Nadelhölzer, sobald man es mit steinigem Boden zu thun hat.

Weichhölzer müssen zeitig in Fichtendickungen ausgeläutert werden, die Durchforstungen sollen in Schneebruchslagen sehr vorsichtig geführt werden. Recht empfehlenswerth ist zur Stammpflege das Absägen von trocknen und halbtrocknen Aesten dicht am Stamme, um das Einwachsen derselben zu vermeiden. Da die Fichte außerordentlich unter Sturmgefahr leidet, so muß man die Hiebrichtung stets sehr sorgfältig gegen die herrschende lokale Windrichtung auswählen, auch setzt diese Kalamität der sonst so wünschenswerthen natürlichen Verjüngung gebieterisch Schranken; nur in geschützten Lagen wird sie im Interesse des Schutzes des Bodens, der jungen Pflanzen gegen Unkraut, Frost und Dürre, der Erhaltung von etwaigen Mischhölzern (Buche, Tanne), namentlich aber im Interesse des Lichtstands zu wachsen noch beibehalten. Der Samenschlag wird dunkel gehalten. Die späteren Lichtungen erfolgen dann entweder plenternd nach Bedürfniß oder periodisch schlagweis, sodaß nach etwa 10 Jahren der Abtriebsschlag folgt; viele ziehen ein schnelles Nachpflanzen nach der ersten Besamung den langsameren Nachlichtungen vor. Die Fichte ist ein sehr beliebtes Misch- und Unterbauholz, besonders geeignet als Wandmantel und zur Ausfüllung kleiner Bestandslücken. Regel ist der Kahlschlag, stets der Windrichtung entgegen und im Interesse der Randbesamung in schmalen Saumschlägen.

Fragebogen zum Waldbau.

Zu § 112. Was lehrt der Waldbau? Welches sind die verschiedenen Arten der Begründung und Erziehung von Beständen?

Zu § 113. Was versteht man unter Betriebsart? Erkläre die verschiedenen Betriebsarten von Hoch-, Nieder-, Mittel- und Pflenterwald, von Kopfholz- und Schneidelholzbetrieb.

Zu § 114. Was versteht man unter Umtrieb? Nenne die Hauptumtriebszeiten.

Zu § 115. Was versteht man unter Periode? Nach welchen Gesichtspunkten reiht man die Bestände in die Perioden ein? Nach welchen wählt man die Länge des Umtriebes?

Zu § 116. Wodurch läßt man sich bei den Kulturen zur Wahl gewisser Holzarten bestimmen?

Zu § 117. Was ist für die Wahl des Hochwaldbetriebes, des Niederwaldes, des Mittelwaldes und Pflenterwaldes maßgebend?

Zu § 118. Was versteht man unter natürlicher Verjüngung?

Zu § 119. Worauf hat man bei der natürlichen Verjüngung sein Hauptaugenmerk zu richten?

Zu § 120. Was bezweckt der Vorbereitungshieb?

Zu § 121. Was bezweckt der Samenschlag? Wann und wie zeichnet man denselben aus?

Zu § 122. Wann und wie zeichnet man Verjüngungsschläge aus?

Zu § 123. Welchen Zweck haben die Nachhiebe? Nach welchen Regeln stellt man sie?

Zu § 124. Welche Holzarten treiben Stockföden? welche Wurzel- und Stockföden? Zähle die wichtigen Waldbäume in der Reihenfolge ihrer Ausschlagsfähigkeit hinter einander auf. Wie legt man Niederwälder an? Wie ist die Schlagrichtung im Niederwald? Worauf ist beim Hiebe besonders zu achten?

Zu § 125. Welche Holzarten eignen sich zum Kopfholzbetrieb? Wann ist die Hiebszeit des Kopfholzes?

Zu § 126. Welche Holzarten passen für den Schneidelholzbetrieb?

Zu § 127. Wo wendet man noch Saaten an? In welchen Fällen pflanzt man?

Zu § 128. Wie gewinnt man den Holzamen?

Zu § 129. Wie gewinnt und verwahrt man den Samen unserer wichtigen Waldbäume?

Zu § 130. Wie prüft man die einzelnen Holzamen in Bezug auf ihre Keimkraft? Beschreibe die Topf- und Lappenprobe?

Zu § 131. Wann ist die beste Saatzeit?

Zu § 132. Welches sind die verschiedenen Saatmethoden?

Zu § 133. Nach welchen Gesichtspunkten wählt man die Samenmenge?

Zu § 134. Wie entfernt man den Bodenüberzug? Welche Vorsichtsmaßregeln gelten beim Ueberlandbrennen?

Zu § 135. Nenne die verschiedenen Werkzeuge, die man im Waldbau zur Bodenlockerung gebraucht. Wann wendet man dieselben an?

Zu § 136. Wie ist die Bodenbearbeitung bei Vollaaten? Was ist landwirthschaftliche Mitbenutzung? Wie wird sie angewandt?

Zu § 137. Wie ist die Bodenbearbeitung zu Streifenstaaten?

Zu § 138. Welche Regeln hat man beim Ausstreuen des Samens zu beobachten?

Zu § 139. Wonach richtet sich die Erbbedeckung der verschiedenen Waldsamten?

Zu § 140. Welche Schutzmaßregeln wendet man an bei der Ausfaat empfindlicher Holzarten?

Zu § 141. Wie schützt man sich gegen die Gefahren der Saaten?

Zu § 142. Auf welchen beiden Wegen beschafft man sich Pflanzen?

Zu § 143. Was sind Wildlinge? Was hat man beim Ausheben, Transport und Verpflanzen derselben zu beobachten?

Zu § 144. Wodurch unterscheiden sich Saat- und Pflanzkämpfe, Wander- und ständige Kämpfe?

Zu § 145. Wie legt man einen Wander-Saatkamp an? Wann müssen die Bodenbearbeitungen gemacht werden? Was geschieht mit dem Bodenüberzug? Wodurch empfiehlt sich im Kamp eine möglichst dichte Saat und schwache Bedeckung? Weshalb vertieft man die Saattrillen?

Zu § 147. Nach welchen Gesichtspunkten wählt man die Lage von ständigen Kämpfen aus? Wie umgiebt man einen Kamp mit einer lebendigen Fichtenhecke? Wie bereitet man Dungerde und Kafenasche? Wie schützt man sich gegen Mäuse, Maulwürfe, Erdflöhe und Frost im Kamp?

Zu § 148. Was sind Loden, Halbheister und Heister? Wie verschult man dieselben?

Zu § 149. Wie beschneidet man Pflänzlinge?

Zu § 150. Was hat man für Pflegemittel in den Kämpfen? Was ist ein Pyramidenschnitt?

Zu § 151. Wie verschult man Nadelhölzer?

Zu § 152. Welche Arten von Pflanzen giebt es?

Zu § 153. Welche Vorzüge haben regelmäÙige Pflanzungen?

Zu § 154. Welche Gründe fallen bei Auswahl der Pflanzweite ins Gewicht?

Zu § 155. Wie stellt man den Quadrat-, den Reihen- und Dreiecksverband her? Wie legt man den Verband über sehr große Flächen?

Zu § 156. Wie berechnet man die Pflanzenmenge für die obigen Verbände?

Zu § 158. Was hat die Herbstpflanzung gegen und die Frühjahrspflanzung für sich?

Zu § 159. In welcher Jahreszeit sollen die Pflanzlöcher gemacht werden? Wie werden die Pflanzlöcher angefertigt?

Zu § 160. Was muß mit Pflanzen geschehen, die ausgehoben sind, aber nicht sofort eingepflanzt werden? In welcher Weise pflanzt man stärkere Pflanzen ein?

Zu § 161. In welcher Weise hat man nach der Pflanzung die Kultur zu schützen?

Zu § 162. Was sind Senker? In welcher Weise und zu welcher Jahreszeit senkt man Zweige und Stangen ab? Wie pflanzt man Sekreiser? Wie Sekreistangen?

Zu § 164. Welche Holzarten eignen sich besonders zu Ober- und Unterholz im Mittelwalde? Was sind Laßreiser und Oberständer?

Zu § 165. Wie zeichnet man die überzuhaltenden Laßreidel beim Abtrieb des Unterholzes im Mittelwalde aus?

Zu § 166. Worauf hat man bei der Pflege der Bestände sein Augenmerk zu richten?

Zu § 167. Was versteht man unter Läuterungshieb? Welche Vorsicht hat man beim Freihauen von schlaff erwachsenen Stangen zu beobachten?

Zu § 168. Was versteht man unter Durchforstung? Welchen Zweck haben die Durchforstungen? Worin sind die Vortheile der Durchforstungen begründet?

Zu § 169. Woran erkennt man in den Beständen die Nothwendigkeit einer Durchforstung?

Zu § 170. Nach welchen Regeln wird eine Durchforstung ausgeführt?

Zu § 171. In welcher Jahreszeit entästet man? Wie werden die Entästungen ausgeführt?

Zu § 172. Wie erhält man die Bodenkraft?

Zu § 173. Wie befestigt man Dünen?

Zu § 174. Was hat man für Schutzmittel gegen die Verbreitung des Flugandes? Wie kultivirt man Flugandfläcken?

Zu § 175. In welcher Weise kultivirt man Ortsteinfläcken?

Zu § 176. Welche Vortheile haben gemischte Bestände? Nenne die fünf waldbaulichen Mischungsregeln und begründe sie.

Zu § 178. Welche Ansprüche macht die Eiche an den Standort?

Zu § 179. Was versteht man unter Lichtungsbetrieb? welche Vortheile hat er?

Zu § 180. Wann sollen Eichenisaaten in der Regel ausgeführt werden? Welche verschiedenen Methoden kann man bei der Eichenisaat anwenden? Beschreibe die wichtigsten.

Zu § 181. Was hat man bei der Verschulung von Eichen zu beobachten?

Zu § 182. Welche Standorte eignen sich zur Anlage von Eichenhälmwald? Wann und wie wird der Hieb im Eichenhälmwald geführt? Wie wird die Rinde geschält und getrocknet? wie verkauft?

Zu § 183. Wie wird die Buche in der Regel verjüngt? was haben reine Buchenbestände gegen sich?

Zu § 184. Welchen Zweck verfolgt die Vorbereitungsdurchforstung in Buchen?

Zu § 185. Welche Stämme werden bei den Lichtungshieben in Buchenverjüngungen zuerst eingeschlagen?

Zu § 187. Wie legt man einen Buchenisaatkamp an? Was muß man beim Pflanzen von Buchen besonders beachten?

Zu § 188. In welchem Umtriebe wird die Schwarzlerle bewirthschaftet? Wann und wie wird der Abtrieb von Erlen bewirkt? Wie legt man einen Erlenisaatkamp

an? Wie verschult man Erlenpflanzen? Wo wendet man die Klapppflanzung an? Wie wird sie ausgeführt? Wie kultivirt man die Erle künstlich auf sehr nassem Boden?

Zu § 189. Nenne die wichtigsten Kulturweiden. Beschreibe die verschiedenen Kulturarten bei Weiden. Welches ist die empfehlenswertheste? Wann schneidet man gewöhnlich die Weidenruthen und wie?

Zu § 190. Welchen Standort liebt die Kiefer? Welche Bedeutung hat sie für andere Holzarten?

Zu § 191. Beschreibe einige Saatmethoden der Kiefer. Wie erzieht man Kiefernballenpflanzen? Wie pflanzt man dieselben? Bis zu welchem Alter verpflanzt man die Kiefer mit entblößter Wurzel? Wie pflanzt man einjährige Kiefern? Wie wird ein Kiefernsaatkamp angelegt? Was hat man beim Transport von Kiefernpflanzen zu beachten? Unter welchen Verhältnissen empfiehlt sich die natürliche Verjüngung der Kiefer? Wie führt man sie aus?

Zu § 192. Welchen Standort liebt die Fichte?

Zu § 193. Wo und wie legt man Fichtenpläsesaaten an? Wie legt man einen Fichtensaatkamp an? Wie verschult man Fichten? Was hat man bei der Pflanzung von Fichten zu beachten? Beschreibe die Manteuffel'sche Hügelpflanzung und die Pflanzung mit dem Buttlar'schen Eisen. Wann und wie wendet man die natürliche Verjüngung bei der Fichte an?

C. Forstschutz.

§ 194.

Einleitung und Definition.

Es ist eine Thatsache, daß vor Zeiten bedeutend mehr Wälder vorhanden waren als jetzt; es ist ferner Thatsache, daß heute sich die Wälder in einer Weise vermindern, daß zu befürchten ist, wir werden schließlich zu wenig Wälder haben, um unsere Holzbedürfnisse zu befriedigen und unsere heutigen Klimaverhältnisse zu erhalten (vergl. § 2), wenn nicht alle Schutzmaßregeln gegen die zahlreichen Feinde der Wälder, namentlich den Hauptfeind derselben, den Menschen, mit Energie gehandhabt werden. Die Menschen haben zuerst den Wald gerodet und verringert, um ihren vermehrten Bedürfnissen durch Ackerbau, wo früher Wald gestanden, Rechnung zu tragen. Nächstdem trat jedoch die Nutzung des Holzes in den Vordergrund und zwar in dem Grade, als der Werth des Holzes zunahm, bis sie heute fast ausschließlich der Grund der



Waldbverringerng, sehr häufig leider der vollständigen Waldausrötung seitens der Privatwaldbesitzer ist. Mit den verwüstenden Eingriffen des Hauptfeindes hielten die verderblichen Einwirkungen der anderen Feinde des Waldes in der Natur gleichen Schritt, und zwar eines- theils die rohen Naturkräfte — Sturm, Wasser, Frost, Hitze, Feuer zc. —, anderentheils die vielen den Wald beschädigenden Thiere. Die Lehre vom Forstschutz behandelt demnach die Maßregeln, durch welche der Wald erhalten und vor allen Gefahren und schäd- lichen Einflüssen beschützt wird. Sie macht uns mit den drohenden Gefahren bekannt und lehrt uns ihre Abwehr, soweit sie in der Macht des zunächst interessirten Menschen, nämlich des Wald- besizers resp. dessen Beamten oder des weiter interessirten Staates liegt, der durch Geseze und Polizeimaßregeln die dem Gemeinwohle schädliche Verminderung der Wälder oder ihre Beschädigung seitens Unberechtigter zu verhindern hat.

I. Forstschutz gegen Beschädigungen der leblosen Natur.

A. Gegen die rohen Naturkräfte.

§ 195.

1. Sturm und Wind.

Wie aus der Standortzlehre (§ 109) bekannt ist, entstehen die Stürme durch plözhliche Temperaturveränderungen und kommen dieselben bei der geographischen Lage von Deutschland meistens von Westen, seltener von Norden her. Jede Gegend pflegt jedoch ihre besonders ge- fährliche Sturmrichtung, die mit ihrer eigenthümlichen Bodengestaltung (Lage hoch im Gebirge, in Thalkesseln, an Thalausgängen, in Fluß- thälern, an Seen, an der Küste, hinter vorliegenden Höhen- und Ge- birgzzügen zc.) zusammenhängt, zu haben, gegen welche man sich dann besonders zu schützen hat. Man erkennt die herrschende Sturmrichtung, die nicht selten in demselben Revier verschieden ist, an der Rinde der Bäume, die nach der Sturm- und Windrichtung viel rauher und besonders stark mit Moos und Flechten bewachsen ist, ferner an der Fallrichtung von geworfenen oder gebrochenen Stämmen und an den Erdaufwürfen der alten Windbrüche. Der Sturmgefahr am meisten ausgesetzt sind die flachwurzelnden Holzarten (Fichte, Aspe, Birke, Hain- buche und alle Holzarten auf flachgründigem Boden); von unseren

wichtigen Holzarten leidet am meisten die Fichte; jedoch leiden in exponierten Lagen auch Rothbuchen und Kiefern zuweilen sehr bedeutend. Mit zunehmender Höhe und vorgeschrittenem Alter des Baumes wächst die Gefahr; haubare und angehend haubare, besonders aber stark durchlichtete Bestände oder einzelne übergehaltene Stämme auf Blößen unterliegen am meisten. Lockerer Boden leidet mehr als bindiger, feuchter mehr als trockener.

Der beste Schutz gegen Sturmgefahr liegt in der richtigen waldbaulichen Erziehung und Behandlung sowohl der gefährdeten Holzarten wie der gefährdeten Lage, z. B. das Einsprengen tiefer bewurzelter Holzarten, wie Tannen und Buchen in Fichten. Man hat von vornherein auf besonders kräftiges Pflanzmaterial, auf eine vorsichtige die Stämme des künftigen Hauptbestandes von vornherein kräftigende Durchforstung, besonders an den ausgesetzten Bestandsrändern, auf feuchtem Terrain auf zeitige Entwässerung vor dem Hiebe und vor Allem auf die richtige Hiebrichtung — stets der bekannten Sturmrichtung entgegen — zu achten. Eine besondere Bedeutung haben in dieser Beziehung die sog. Loshiebe erlangt; eine Art besteht darin, daß längere Zeit vor dem Hiebe an der gefährdeten Seite in dem alten abzutreibenden Bestande selbst ein etwa 25 m breiter Streifen nach und nach durchforstet und dann unterbaut wird, um durch freiere Stellung künstlich sturmfestere Randbäume zu erziehen und gleichzeitig den Boden zu schützen; bei diesem Lichthauen muß man besonders gefährdete (kranke, auffallend flach wurzelnde, schlanke Stämme mit hoch angelegter Krone oder schon geschobene) Stämme zuerst wegnehmen und die kräftigen und stufigen Stämme frei hauen. Die verbreitetste Art von Loshieb besteht jedoch darin, daß man zur Vorbeuge jüngeres Holz dadurch an dem gefährdeten Rande sturmfechter macht, daß man in dem in der Sturmrichtung vorliegenden älteren Bestande — also an dessen Ostseite — einen 30 m breiten Streifen etwa 20—30 Jahre vorher kahl abtreibt und sofort wieder kultiviert; diese Kultur wächst dann gleichzeitig zum Windmantel heran. Auf sehr ausgesetzten Gebirgskämmen oder einzelnen Ruppen muß man die Erziehung älteren Holzes in reinen Hochwaldbeständen vermeiden und nur Plenterwirtschaft betreiben oder den Umtrieb des Hochwaldes herabsetzen; schließlich müssen bei der Betriebsregulierung rationelle Hiebszüge vorgeesehen werden.

Sind trotz aller Vorsichtsmaßregeln dennoch Windbrüche eingetreten, so muß man dieselben sofort aufarbeiten und zur Vermeidung von Insektengefahr schnell abfahren oder schälen lassen. Nach der Art des Bruches unterscheidet man Massenbruch, wenn größere Bestandtheile, Nesterbruch, wenn kleine Bestandtheile zusammenhängend gebrochen sind oder Stammbruch, wenn nur einzelne Stämme getroffen sind; ferner unterscheidet man noch Windwurf, wenn der ganze Stamm mit der Wurzel geworfen ist, oder Windbruch, wenn entweder der Schaft oder der Wipfel gebrochen ist, wobei man wiederum Schaft- und Wipfelbruch unterscheidet. Fortwährende Aufmerksamkeit hat man auf die sog. geschobenen Stämme zu richten, d. h. solche Stämme, die nur aus ihrer Lage gebracht sind, da sie bald kränkeln und so eine Brutstätte der gefährlichen Insekten zu werden drohen. Nach stattgehabten Stürmen ist sofort, namentlich auf den Wegen genaue Revision zu halten und müssen beschädigte Stämme ebenso wie gebrochene Stämme sofort aufgearbeitet werden.

Außer als Sturm kann der Wind auch durch Auslagern der Bestandessränder und Wegführung des Knochens gefährlich werden, und muß man dieselben deshalb bei der Durchforstung auf 30—40 Schritt hin dunkel halten (vergl. § 170), oder an besonders ausgesetzten Rändern sog. Wind- oder Schuzmäntel anlegen. Am besten eignet sich hierzu die Fichte resp. Tanne, von denen man gleich bei der Kultur 3—5 Reihen in 1 m Dreiecksverband am Rand entlang so pflanzt, daß die hinteren Pflanzen immer die Lücken der vorderen Reihen decken. Sind solche Bestandessränder bereits fehlerhaft durchlichtet und schuzlos dem Winde preisgegeben und können Schuzmäntel nicht angelegt werden, so soll wenigstens der Boden öfter grobschollig umgehackt werden, um das abfallende Laub zu binden und eine Humusbildung zu ermöglichen, so daß keine Verangerung eintritt.

Nach jedem Sturme sind sofort alle Wege zu revidiren, um etwaige Verkehrsstörungen zu beseitigen und dann ist die Anzahl, der geschädigte Festgehalt der gebrochenen und geworfenen Stämme, die Sturmrichtung und sonstige nähere Umstände dem Revierverwalter zu melden.

§ 196.

2. Frostgefahr.

Am schädlichsten wirkt der Frost in der Form der sog. Spätfröste im Frühling, durch welche die unter Frost leidenden Holzarten (Tanne,

Buche, Ahorn, Eiche, Fichte, Esche, Erle und alle anderen Holzarten in frühester Jugend) häufig vernichtet oder doch stark beschädigt werden; seltener sind Frühfröste im Herbst*), welche noch nicht verholzte Triebe gefährden, oder die Winterfröste gefährlich, die den Stamm zer Sprengen und Frostrisse sowie schließlich Kern- und Ringfäule erzeugen. — Außer dem Laub, den Gipfel- und Seitentrieben wird häufig die Blüthe zerstört. Die einzigen Holzarten, die (mit Ausnahme der frühesten Jugend) fast ganz frostfrei sind, sind Kiefer und Birke; sie werden deshalb gern an frostgefährdeten Stellen rein oder zum Schutz empfindlicherer Holzarten in Untermischung mit diesen angebaut. Am gefährdetsten sind feuchte Einsenkungen und Ostlagen resp. Südlagen mit ihrer frühen Vegetation oder windstille Orte, sog. Frostlöcher oder Frostlagen, Kulturen mit Grasswuchs zc.

Die zartesten Holzarten — Buche und Tanne, wie überhaupt in Frostlagen auch andere Holzarten — schützt man gegen Spätfröste dadurch, daß man sie im Schirm der Mutterbäume erzieht, daß man bei Verjüngungen gegen Osten schützende ältere Bestände vorliegen läßt, daß man die Schläge (namentlich im Niederwald und Mittelwald) von Westen nach Osten, besser noch von Südwest gegen Nordost führt. Bestandeslücken müssen, sobald sie Frostschaden zeigen, mit frostsicheren Holzarten (Kiefer, Birke) ausgebaut werden. In Kämpfen schützt man sich durch Bestecken mit Schutzreißig auf Gabelgerüsten (von Nadelholz), durch Schutzgitter oder den Seitenschutz vorstehender Bestände und Wahl von frostfreien oder wenigstens gegen Osten geschützten Lagen.

Ein zweiter Feind ist das früher beschriebene Auffrieren auf feuchtem und lockerem Boden. Dagegen hilft genügende Entwässerung und Bedecken des Bodens mit Moos, Streu, Laub, Blaggen, Steinen und Sand (in Kämpfen besonders), oder Vermeidung der Lockerung auf solchem Boden, in dem man nicht säet, sondern Ballen- resp. Hügel- oder Rabattenpflanzung zc. anwendet.

Unter Stammfrost leiden die Holzarten am meisten in folgender (absteigender!) Reihenfolge: Roßkastanie, Eiche, Buche, Linde, Ulme, Esche, Ahorn, Hainbuche, Aspe, Erle, Birke, welche letztere fast nie leidet; die Blätter, Blüthen und Triebe leiden am meisten bei folgenden

*) Der am 28. September 1881 stattgehabte Frühfrost hat sehr großen Schaden, namentlich in den etwas spät ausgeführten Kiefernsaaten aus demselben Frühjahr angerichtet.

Holzarten (absteigende Folge!), Esche, Ahorn, Rothbuche, Eiche, Ulme, Linde, Pappel, Erle, Birke, Hainbuche; von den Nadelhölzern Lärche, Tanne, Fichte, Kiefer. Die Schütte der Kiefer wird vielfach dem Einfluß von Spätfrösten zugeschrieben, so daß diese sonst ganz frostsichere Holzart also in frühester Jugend ebenfalls gefährdet sein dürfte; die Maitriebe derselben erfrieren zuweilen auch noch bis zum 6. Jahre.

§ 197.

3. Gefahr durch Schnee, Duft und Eis.

Der Schnee wird namentlich in den mittleren Gebirgslagen*) in den Fichtenstangenorten gefährlich, indem er sich in großen Massen auf denselben ablagert und sie in ganzen Flächen nesterweis oder stammweis zusammenbricht; älteren Stämmen bricht er die Kronen ab, Stangenhölzer und junge Schonungen drückt er zusammen; die Folgen sind dieselben wie beim Windbruch. In gleicher Weise leidet auch die Kiefer, doch wird dieselbe meist in weniger gefährdeten Gegenden angebaut. Laubhölzer leiden bei frühem Schneefall, wenn noch verbleichendes Laub vorhanden ist, namentlich bei gleichzeitigem stärkeren Frost — Rothbuche, Erle, Esche, Akazie, Birke. Das sicherste Vorbeugungsmittel besteht in sorgfältigster Pflanzung von kräftigem und verschultem Material und in sorgfältigster Durchforstung; in sehr gefährdeten Lagen in Einführung des Plenterbetriebs oder natürlicher Verjüngung, welche letztere sich namentlich in den schweren Schneebruchkalamitäten der Jahre 1886 und 1887 bewährt haben, während sonst fast keine Holzart und keine Kulturmethode verschont blieb. Nach stattgehabtem Bruch hat man zur Vermeidung anderer Gefahren (Insekten, Sturm, Frost) alles kränkeltnde Material schnell einzuschlagen und alles gefällte Fichtenholz, wenn es nicht schnell abgefahren werden kann, zu schälen; den beschädigten Stangenorten kann man durch rechtzeitigen Unterbau resp. Einbau von schatten-ertragenden Holzarten (Fichten, Tannen, Buchen, Hainbuchen) helfen; auf Kulturen und in Rämpfen, allenfalls in kleinen besonders werthvollen Stangenorten empfiehlt sich ein rechtzeitiges Abklopfen nach starkem Schneefall, falls es nicht zu theuer wird.

Gegen Duft- und Eisbruch, der besonders hart die Ostränder

*) Die Schneebruchregion erstreckt sich im Harz auf eine Höhe von 400 bis 950 m, in Schlesien auf 600—1200 m, am Rhein bis zu 600 m, in Thüringen bis 500 m herunter.

von Laubbölzern trifft, indem dabei die stark inkrustirten Zweige und Triebe abbrechen, sucht man sich durch vorstehende Bestände und durch die schon oben berührte Schlagstellung von Südwest nach Nordost, auch durch hohe und tief beastete Nadelholzschuzmäntel gegen Osten zu schützen; am meisten sind Niederwälder und Oberbäume im Mittelwald und die Akazie gefährdet.

§ 198.

4. Gefahr durch Hitze und Dürre.

Die Hitze schädigt besonders den Boden, indem sie ihn seiner Feuchtigkeit und Frische beraubt; sie reizt die Pflanzen zu einer erhöhten Wasserverdunstung, die wieder ein Verwelken und schließliches Absterben derselben hervorrufen muß, wenn der Boden durch seine Grundfeuchtigkeit oder atmosphärische Niederschläge nicht zur rechten Zeit für den Ersatz der zu viel verbrauchten Feuchtigkeit sorgt.

Das einzige Mittel gegen diese Gefahr liegt im Binden der vorhandenen Bodenfrische, das uns der Waldbau in den einzelnen Fällen bereits gelehrt hat, nämlich: Vermeidung plögllicher Freistellungen trockener Bodenarten, tiefe Bodenbearbeitungen, Pflanzen in vertieften Löchern, Belegen der Pflanzlöcher mit Plaggen an den Süd- oder Thalseiten, Ausstreuen von Laub, Moos und Nadelstreu in die Pflanzenreihen in Rämpen, Ballenpflanzung, Wahl einer Kulturmethode, welche den Boden am schnellsten deckt, beim Pflanzen von Heistern — Nichten der meisten Belaubung nach Süden, natürliche Verjüngung, Erziehung von Bodenschuzholz zc.

Direkt schädlich wird die Sonne durch Abwelken von jungen Pflänzchen und Erzeugung des Rindenbrandes an Buchen; nach den Berichten von Belling (Baur's Centralbl. 1888, S. 29) leiden auch Hainbuche, Eiche und Esche, wogegen man sich durch Vermeidung jeder plögllichen Freistellung älterer Bestände gegen Süden und Südwesten zu schützen hat. Plöglliches Freistellen und damit verbundene Bodenverschlechterung ruft auch häufig die bekannte Wipfeldürre hervor, der man durch möglichst schnelle Pflanzung einer Bodenschuzholzart begegnen muß.

Am meisten leiden: Roth- und Weißbuche sowie Fichte, die Süd- und Westhänge, kalkige, thonige sowie arme Sandböden, lückige und raume Bestände, namentlich von flachwurzeln den Hölzern.

§ 199.

5. Gefahr durch Feuer.

Eine Folge der Dürre im weiteren Sinne ist das häufigere Vorkommen von Waldfeuern. Man unterscheidet sog. Lauffeuer, welches im trocknen Bodenüberzuge zu entstehen pflegt und sich dann mit großer Schnelligkeit, indem es die ganze Bodenbedcke ergreift, weithin verbreitet. Besonders gefährlich wird das Lauffeuer bei starkem Winde, wo es nicht selten sich auch in die Wipfel verbreitet und diese als sog. Wipfelfeuer zerstört; brennt der ganze Bestand, was nur in Schonungen und jüngeren Stangenhölzern vorkommen kann, so entsteht das Stamm- oder Totalfeuer. Schließlich kommt noch Erdfeuer vor, welches brennbare Erde, namentlich den Torfboden ergreift. Am gefährdetsten sind die Nadelholzwaldungen, besonders ihre Schonungen und jungen Stangenhölzer, namentlich die Kiefer in trocknen Frühjahren und heißen Spätsommern, doch werden auch Laubhölzer heimgesucht, von denen die zartrindige Buche am meisten zu leiden hat; Eichen pflegen wieder auszufchlagen; bei Erlen ist besondere Vorsicht nöthig, indem diese sehr lange in ihren Stöcken glimmen.

Zunächst hat man sich gegen das Feuer durch umfassende Vorbeugungsmaßregeln zu schützen, die entweder polizeilicher oder waldbaulicher Natur sind. Die Polizeimaßregeln umfassen das Verbot und bedrohen mit Strafen:

Das unbefugte Feueranzünden resp. Unterlassen des Auslöschens von Waldfeuern seitens der Holzhauer, der Hirten, Köhler und des Publikums, das Tabakrauchen in den heißen Monaten im Walde, das Schießen mit Filzpfropfen, das Anzünden von Feldfeuern unmittelbar am Walde, Anlage von feuergefährlichen Etablissements in und am Walde. Bei der Anlage von jeglichen Waldfeuern ist streng darauf zu halten, daß der Bodenüberzug in einem Umkreis von mindestens 0,5 m um das Feuer abgeschürft und daß das Feuer nicht eher verlassen wird, als bis es entweder ganz ausgebrannt oder doch mit Erde vollständig zugeworfen ist. Ueber Vermeidung von Waldfeuern vergl. §§ 308, 360, 368 des Strafgesetzbuches, sowie §§ 44, 51 des Feld- und Forstpolizeigesetzes vom 1. April 1880.

Die waldbaulichen Maßregeln bestehen in Vermeidung von großen zusammenhängenden gleichaltrigen Beständen, in Unterbrechung der Bestände durch breite, in den heißen Monaten stets wund zu

haltende sog. Feuergestelle, womöglich mit Schutzgräben an beiden Seiten, die ev. auch mit perennirenden Lupinen oder Wicken zc. zu besäen sind, und in der Anlage von Laubholzsmänteln an den Bestandsrändern, am besten von Birken, Akazien, Schwarzpappeln zc. Die größte Vorsicht ist an den Eisenbahnen nöthig, wo man zu beiden Seiten der Bahn etwa 10—20 m breite Sicherheitsstreifen zum Anbau von Feldfrüchten ganz frei haut oder doch ohngefähr ebenso breite Laubholzschuzmäntel (Birke) mit Gräben anlegt, die Bestandsränder durch Gräben und streifenweise (schachbrettartige) Entfernung des Bodenüberzugs auf 20—30 m Tiefe schützt. In Schonungen giebt man längs der Wege und Gestelle zu beiden Seiten auf 5—8 m Tiefe die Bodensreu ab und läßt bis aufs Mannshöhe alle trocknen unteren Zweige dicht am Stamme entfernen. In den heißen Monaten ist von erhöhten Punkten aus das Revier häufig zu inspiciren und sind etwaige Arbeiter, soweit es die Natur der Arbeit zuläßt, möglichst im Revier zu vertheilen, damit das Feuer sofort nach seinem Entstehen entdeckt werden kann. Sobald Feuer im Revier gemeldet wird, sind folgende Löschaßregeln anzuordnen und zu ergreifen:

Ist das Feuer noch klein, so versucht man es durch Ausschlagen mit belaubten Zweigen, Bewerfen mit Erde und Abschürfen des Bodenüberzuges rings um dasselbe auszulöschen resp. zu beschränken. Man lasse die Leute beim Ausschlagen nicht nach Belieben, sondern in Kolonnen von je 10 Mann nach Commando schlagen, womöglich mit Birken- oder Wachholdersträuchern; man wird dann ganz anderen Effekt erzielen. Bei größeren Feuern muß man die Mannschaften, deren möglichst viele mit schweren Hacken, Schaufeln, Rechen, Aexten auf schnellstem Wege zu requiriren sind, vor und neben dem Feuer unter gleicher Vertheilung der Werkzeuge anstellen; die Leute in den Flanken suchen es auszuschlagen und auszuwerfen und verhindern nicht nur das Umsichgreifen nach beiden Seiten hin, sondern suchen es immer mehr einzuengen, so daß es schließlich eine immer isolirter werdende Spitze wird; die ersteren arbeiten ihm entgegen, indem sie die in seinem Wege liegenden Brennstoffe — Dürholz, Rohhumus zc. — schleunigst entfernen, den Boden abschürfen oder durch Gräben das Feuer zu begrenzen trachten. Hierbei ist weit genug vom Feuer anzufangen, damit dasselbe die Löschaßmannschaften nicht vor beendeter Arbeit über- rascht, die Leute sollen immer mit dem Rücken dem Feuer zugekehrt

arbeiten und den Abschurf an der Feuerseite ausbreiten; bei ganz großen Feuern und wenn der Bestand selbst brennt, legt man auch wohl Gegenfeuer*) an, hinter denen man jedoch besonders aufmerksam sein und alle Vorsichtsmaßregeln treffen muß.

Nach jedem Brande ist die Feuerstelle noch längere Zeit zu bewachen, um einen Wiederausbruch zu verhüten, namentlich Moosdecken und alte Stöcke pflegen noch Wochen lang nachzuglimmen. Leute, welche den Ausbruch des Feuers zuerst melden und sich beim Löschen auszeichnen, soll man entsprechend belohnen; ersteres jedoch mit einer gewissen Reserve.

Erdfeuern kann man nur durch tiefe, die ganze glimmende Erdschicht durchbringende breite Gräben begegnen, Wipfel feuern durch Fällen von Stämmen, die man in Streifen mit dem Wipfel dem Feuer entgegen fällen läßt.

Stark beschädigtes Nadelholz (wenn die Rinde bis auf den Splint verbrannt ist) und Laubholz hat man schnell abzutreiben, damit sich nicht in den kränkenden und absterbenden Stämmen schädliche Insekten ansammeln resp. damit die Laubholzstücke durch Ausschlag für schnellste Deckung des Bodens sorgen können. Ältere Stämme, namentlich von Holzarten mit starker Borke (Eiche, Kiefer) pflegen, wenn die Rinde nur leicht angebrannt ist, weiter zu wachsen; sobald sie jedoch abwelken sollten, müssen sie sofort gefällt werden.

§ 200.

6. Gefahr durch Wasser.

Das Wasser wird in der Nähe von Flüssen und Strömen häufig durch Ueberschwemmungen gefährlich. Gegen große Flüsse werden Deiche und Dämme, deren Ufer mit Weiden zu bepflanzen sind, gebaut, gegen zeitweises Uebertreten von kleinen Flüssen und Bächen muß man die genau zu ermittelnden Ueberfallstellen der Ufer erhöhen und

*) Am 16. April 1881 konnte ein bei heftigem Oststurm ausbrechendes Waldfeuer im hiesigen Reviere, was etwa 280 ha zerstörte, nur durch Anlage eines großen Gegenfeuers von etwa 1,3 Kilometer Länge gelöscht werden. Bei Anlage von Gegenfeuern muß man im Rücken derselben breite Gräben, Wege, Bäche zc. haben, an denen man es anlegt und welche natürliche Hindernisse bieten, wenn das Feuer etwa zurüdklausen sollte; auch sind hier stets ausreichende Wachmannschaften zu placiren.

durch Faschinenflechtwerk festlegen; sollte das übergetretene Wasser keinen Abfluß haben und somit Veranlassung zu Versumpfung geben, so ist schleunigst auf dem kürzesten Wege durch einen Abzugsgraben für den Rückfluß, dessen Einmündung in den überschwemmenden Fluß oder Bach durch eine Schleuse zu verschließen ist, zu sorgen. Auf eine gewisse Befestigung und Pflege der Ufer ist sehr zu achten, namentlich an starken Krümmungen sind Schlemmbäume und Faschinen zu legen und etwaige Uferunterwaschungen sind rechtzeitig abzustößen, um Unglück zu verhüten. In anderer Weise wird das Wasser durch plötzliche oder anhaltende Regengüsse oder Wolkenbrüche namentlich in Saatkämpfen auf geneigten Flächen durch Abschwemmungen schädlich. — Gegen diese Gefahr schützt man sich in den Kämpfen durch einen Fanggraben auf der Bergseite und einen resp. zwei Diagonalgräben quer durch den Kamp. An steilen Hängen muß der Fanggraben noch zwei Ableitungsgräben an beiden Seiten des Kampes haben. Alle derartigen Gräben müssen selbstverständlich vor der Bepflanzung oder Aussaat gezogen werden.

§ 201.

7. Gefahr durch Nässe und Versumpfung.

Nässe entsteht durch Undurchlässigkeit des Bodens bei mangelhaftem Wasserabfluß; besonders sind zu Nässe geneigt Thon, Lette und strenger Lehm Boden, alle sog. schweren Bodenarten.

Versumpfungen bilden sich überall da, wo eine ebene oder muldenförmig vertiefte Lage und ein undurchlassender Untergrund das Ansammeln und Aufstauen einer größeren Wassermenge veranlaßt, welches ober- oder unterirdisch zuströmen kann. — Um die Nachtheile, die durch beide Arten von Bodenzuständen für den Waldbau entstehen, zu entfernen, muß das überflüssige Wasser in Gräben abgezogen werden. Bei nur feuchtem Boden genügen oft einige wenige Gräben, die quer durch die Fläche in der Richtung des größten Gefälles gezogen werden, um den richtigen Bodenfeuchtigkeitszustand herzustellen. Man hüte sich jedoch, gleich zu viele und zu tiefe Gräben anzulegen, weil sonst das Gegentheil, ein zu trockner Boden, der schließlich kulturunfähig wird, entsteht. Alle Entwässerungen sind deshalb nur auf das erforderliche Maas zu beschränken.

Schwieriger ist die Entwässerung von größeren sumpfigen Stellen,

wo man meist ein ganzes Grabensystem zu entwerfen hat. Man unterscheidet dabei dreierlei Arten von Gräben:

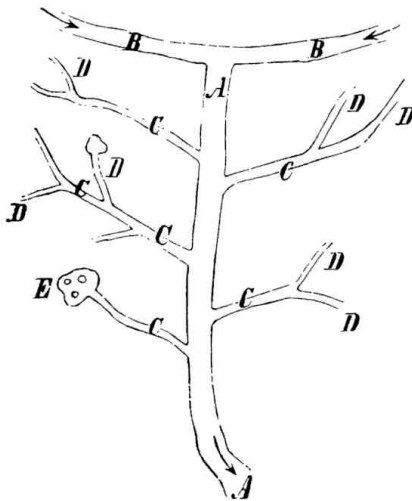
1. Sauggräben, welche die kleinsten sind und das stagnirende Wasser auffaugen sollen.

2. Fanggräben, von denen nur einige angelegt werden, sind eine größere Art von Sauggräben, die das von etwas höher liegenden Stellen zufließende Wasser auffaugen.

3. Abzuggräben, in welche Saug- und Fanggräben münden und welche das Wasser in Bäche, Flüsse, Seen u. ableiten. Sie sind größer als die Saug- und Fanggräben.

Die Entwässerung wird nun in folgender Weise (siehe Figur 127) ausgeführt:

Man führt den Hauptabzugsgaben von der niedrigsten nach der höchsten Stelle und folgt dabei der Richtung, in welcher bei hohem



Figur 127.

A Hauptabzugsgaben, B Fanggraben, C Abzuggräben, D Sauggräben, E Quelle.

Stande das Wasser von selbst abfließt; im anderen Falle hat man das Gefälle durch ein Nivellement zu ermitteln. Es genügt für den Abzugsgaben ein Gefälle von 0,1 m auf 300 m. Die Breite und Tiefe des Abzugsgabens richtet sich nach der vorhandenen Wassermenge und der Tiefe, bis zu welcher entwässert werden muß. Sind Quellen und Lämpel auf der Sumpfstelle, so wird aus diesen das Wasser in kleineren Abzugsgäben unter einem spizigen Winkel mit dem Gefälle in den Hauptabzugsgaben geleitet. Ueberall, wo es der

nasse Boden nöthig macht, werden kleine Sauggräben gezogen und münden ebenfalls spizwinklig in die kleineren Abzuggräben, die ihretwegen in der Richtung des größten Gefälles spizwinklig zum Hauptabzugsgaben und in gewisser Entfernung von einander möglichst parallel zu einander gezogen werden.

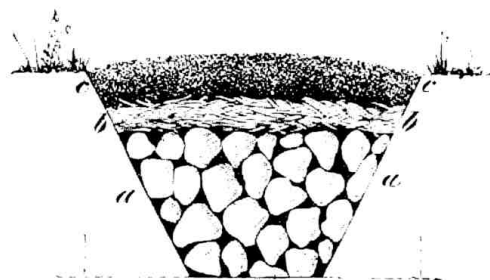
Die Fanggräben, die nur an Hängen nöthig sind, werden möglichst senkrecht zum Hauptabzugsgraben oder den ihretwegen etwa angelegten besonderen Abzugsgräben gelegt und event. auch noch mit einem Sauggrabensystem versehen.

Alle diese Grabenarbeiten werden im Spätsommer bei niedrigstem Wasserstande ausgeführt; zuerst wird der Hauptabzugsgraben gestochen, dann die Fanggräben, und zwar arbeitet man immer dem Wasser entgegen, fängt also am weitesten davon an und nähert sich allmählich mit der Grabenarbeit der Sumpfstelle. Vom Hauptgraben aus werden dann die kleineren Abzugsgräben und zuletzt die Sauggräben gestochen. Schließlich mündet man den Abzugsgraben in den betr. See, Bach u., welcher das Wasser aufnimmt resp. weiter führt, der jedoch dauernd ein tieferes Niveau als die zu entwässernde Fläche haben muß.

Wie schon erwähnt, steht die Weite und Tiefe der Gräben im Verhältniß zur abzuführenden Wassermenge, zum beabsichtigten Maaß der Trockenlegung und zum ermittelten Gefäll. Für Hauptgräben genügt meist eine Oberweite von 1—1,5 m, für Sauggräben von 0,3—0,5 m; in Mooren muß die Tiefe bis auf den Mineralboden gehen, je tiefer die Sauggräben, desto besser ziehen sie. Die Tiefe hängt auch ab von der Böschung (cfr. § 98). Letztere wird um so schräger angelegt, je lockerer der Boden und je stärker das Gefäll ist; in ganz lockerem Boden macht man die Gräben mehr muldenförmig, in festem Boden (Thon, Torf u.) macht man die steilsten Wände.

Den Grabenauswurf wirft man auf vertiefte Stellen oder man übererdet damit gleichmäßig die ganze Fläche; wenn man ihn wallartig am Rande aufhäuft, geht einmal der Grabenrand öfter der Benutzung verloren, dann kann aber auch leicht der Auswurf wieder in den Graben hineingespült werden. Sind die Gräben in Thätigkeit, so müssen sie, so oft es nöthig, gereinigt werden, und zwar pflegt man in die Sohle der Gräben kleine Pfähle als Merkmale einzuschlagen, wie tief die Reinigung erfolgen muß. Hier und da werden in die großen Abzugsgräben zum Auffangen des Laubes u. kleine Flechtwerke (Laubfänge) eingelegt. Will man das Grabenterrain selbst noch benutzen, so füllt man die Gräben etwa zur Hälfte mit dauerhaftem Strauch (Eiche, Erle) oder Steinen und bedeckt sie wieder mit Erde; solche

Gräben nennt man im Gegensatz zu den offenen Gräben gedeckte Gräben. (Figur 128.) Ihre weiteste Anwendung finden letztere in der Drainage der Landwirthhe.



Figur 128.
Unterdrain mit Steinen.
a Steinschicht, b Decktrauch, c Deckerde.

Den entwässerten Sumpfboden bepflanzt man mit kräftigen und verschulten Pflanzen, wo es noch nöthig ist in Hügeln oder Rabatten; jedoch erst, wenn er sich genügend gesetzt hat.

B. Beschädigungen durch organische Wesen.

1. Aus dem Pflanzenreich.

§ 202.

Den Kulturen und Ansamungen wird das große Heer der Unkräuter durch Verdämmen der jungen Pflanzen, durch Ausaugen des Bodens und im schlimmsten Falle durch vollständiges Ueberwuchern der Kulturflächen schädlich, wie: Gras, Ginster, Kreuzkraut, Farrenkräuter, Brombeere, Himbeere, Fingerhut, Heidekraut u. Als Vorbeugungsmaßregel gegen ihr Erscheinen ist vor allen Dingen das Universalmittel gegen alle Unkräuter, nämlich die Erhaltung eines vollständigen Kronenschlusses zu beachten; sobald zu viel Licht auf den Boden fällt oder wie auf Bestandeslücken und Blößen, gar kein Baumschatten mehr vorhanden ist, finden sich oben genannte Forstunkräuter ein.

Haben sich die Unkräuter irgendwo angesiedelt, so muß man auf ihre Vertilgung bedacht sein, falls man dieselben nicht etwa zur Bindung zu losen Bodens (Sand) oder von steilen Hängen gebraucht; doch soll man dieselben nicht unnütz wegwerfen, sondern sie entweder zu Kasten- asche verbrennen oder sie mit Laub und Erde u. vermengt zu künstlichem Humus — Composterde —, deren man stets bei den Kulturen so dringend bedarf, auf Haufen den Winter über zusammenrotten lassen oder sie als Streu verwerthen. Bei der Vertilgung des Unkrautes sind folgende zwei Generalregeln zu beobachten:

1. Rechtzeitig und dann energisch mit der Ausrottung vorgehen, ehe das Unkraut zu sehr überhand nimmt und wuchern kann.

2. Alles Unkraut vor seiner Samenreife entfernen.

Die Vertilgungsmittel sind so mannigfach, daß nur das Allgemeine hier angeführt werden kann: Alles Unkraut, was sich durch Wurzelbrut und Aus schläge verjüngt, soll man nicht abschneiden, sondern — womöglich mit allen Wurzeln — ausrodern lassen; alles Unkraut, was sich nur durch Samenabfall verbreitet, soll man, je nach dem Kulturzustande der Fläche, abmähen oder absicheln lassen und zwar jedesmal vor der Reife seines Samens. Wenn Farrenkraut lästig wird, so köpfe man dasselbe im Frühjahr mehrmals, bevor es die Blätter entfaltet hat. Brombeeren bewältigt man am schnellsten durch Niederlegen und Uebererden.

Beiden Unkrautarten gemeinsam ist die Vertilgung durch Feuer, das sog. Ueberlandbrennen, wodurch man Entfernung des Unkrauts und gleichzeitige Aschendüngung bewirkt. Das Nähere darüber siehe Waldbau § 134.

Die größte Aufmerksamkeit gegen Unkrautwuchs ist in feuchtwarmen Sommern nöthig und muß man dann besonders rechtzeitig und energisch in seiner Vertilgung sein. Der Graswuchs, der leider auf den Kulturf lächen häufiger noch Gegenstand der forstlichen Nebennutzung ist, wird dadurch schädlich, daß er durch tiefe Bewurzelung und seine vielspizige Oberfläche, die die Verdunstung befördert, den Boden ausfaugt und austrocknet, auch den Boden durch die Verfilzung seiner Wurzeln und dadurch bedingte Befestigung seiner Oberfläche gegen Luft und Feuchtigkeit abschließt, sowie die Frostgefahr befördert. Wird nun das Gras, das sonst durch seine Verwesung einen Theil der entnommenen Nährkräfte dem Boden durch Humusbildung wieder zuführen würde, genutzt und entfernt, so kann eine den Kulturpflanzen schädliche Entkräftung des Bodens nicht ausbleiben. Nur die besten und die guten Bodenarten gestatten neben der Holznutzung eine gleichzeitige kürzere Grasnutzung. Dazu kommt, daß bei der Nutzung des Grases, die nur durch Sichern, nie durch Abmähen stattfinden sollte, häufig Holzpflanzen beschädigt werden.

In welcher Weise die schädlichen und verdämmenden Weichhölzer entfernt werden, lehrt die Waldpflege resp. der Waldbau bei Besprechung der Ausläuterungen und Durchforstungen (§§ 167 u. ff.).

Schließlich werden aus dem Pflanzenreiche noch unzählige, häufig

nur mikroskopisch deutlich erkennbare Pilzbildungen schädlich; sehr Vieles, was wir unter den Krankheiten der Hölzer verstehen — Fäulniß, Krebs, Rost zc. — läßt sich auf Pilzwucherungen zurückführen und ist die Wissenschaft im Begriff, das Wesen derselben zu erkennen und uns vielleicht auch specielle sichere Gegenmittel, was die Hauptsache wäre, anzugeben (cfr. § 253).

2. Aus dem Thierreich.

§ 203.

a. Durch Säugethiere.

α. Durch Wild.

Da der Wald sämmtliches Wild größtentheils zu ernähren hat, so ist es natürlich, daß dasselbe — theils um Abwechslung in seiner Nahrung zu haben, theils in der Noth, namentlich im Winter, wenn es an der gewöhnlichen Nahrung gebricht — auch die Waldbäume annimmt und durch Betreten und Verbeißen der jungen Pflanzknospen und Triebe, durch Benagen, Schälen, Schlagen und Fegen der Rinde, durch Auffuchen der Raft und der Samen, ferner durch Uebertreten auf benachbarte Felder nicht selten in erheblicher Weise schädlich wird. Der Schaden richtet sich nach der Menge des Wildstandes, und muß man deshalb auf die Erhaltung eines nur angemessenen Wildstandes bedacht sein, falls man nicht die Mittel hat, den Schaden zu ertragen oder man absichtlich in Gehegen und Thiergärten großer Jagden wegen einen zahlreichen Wildstand halten will. Das radikalste und billigste Mittel gegen Wildschaden ist natürlich ein verstärkter Abschuß, namentlich von Mutterwild, im anderen Falle muß man die gefährdeten Orte so eingattern, daß ein



Figur 129.
Ringschalen
des Roth-
wildes.

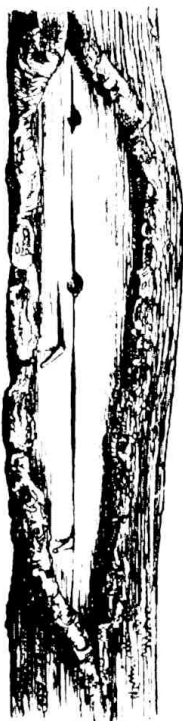


Fig. 130. Längschalen
des Rothwildes.

Ueberfallen, oder, wie bei kleinem Wilde, ein Durchkriechen des Wildes nicht mehr möglich ist (vergl. § 147). Edle Holzpflanzen, z. B. Eichenheister, muß man, soweit dies die Kulturmittel erlauben, durch Umhornen schützen*) oder besonders gefährdete Holzarten (Fichtenstangen an den Fütterungsstellen) mit Kalk oder Theer bestreichen. Sobald hoher Schnee andauernd liegen bleibt, wie dies namentlich im Gebirge der Fall ist, dürfen zur Erhaltung des Wildstandes und zur Vermeidung seiner Beschädigungen Wildfütterungen nicht unterlassen werden. Man füttert Heu, Erbsstreu, Klee, Kartoffeln, Runkeln, Eicheln, Mais, Hafer zc., wobei man darauf zu achten hat, daß das Futter in möglichst viele kleine Haufen vertheilt wird, damit jedes Stück Zutritt hat; von den großen Futterhaufen pflügt das schwächere Wild — namentlich beim Rothwilde — vom stärkeren abgeschlagen zu werden. Man sorge auch möglichst für Wasser in der Nähe der Futterstellen oder lege diese an stets offene Quellen und Bäche.

Die Futterstellen müssen möglichst abgelegen sein und ruhig gehalten werden (Schutz vor Wilddieben!); das Füttern ist, um Veruntreuungen zu vermeiden, einer strengen Kontrolle zu unterwerfen, auch soll immer zu derselben Tageszeit gefüttert werden. Bei geringerem Wildstande genügt schon das Fällen von Weichhölzern (Aspen) und Weißtannen in der Nähe des Standes oder der Wechsel; dieselben sollen auch stets bei anderer Fütterung gefällt werden, da sie als einzig mögliche Grünäufung das Wild gesund erhalten und den oft gefährlichen Verdauungsfrankheiten im Frühjahr vorbeugen. Neben Waldwiesen und Waldfeldern besäet man auch noch geeignete Gestelle, alte Kämpfe zc. mit Seradella, gelben Lupinen, namentlich aber mit Vogelknöterig und

*) Gegen das Fegen der Rehböcke lasse ich mit vorzüglichem Erfolge auf zwei Seiten der Heister 1 m lange geschälte Prügel schräg einstecken, die zum Schutz gegen Insekten und Verfaulen vorher etwas angekohlt sind; auch hat sich der Anstrich mit einer dickflüssigen Mischung von $\frac{1}{3}$ Schweinejauche, $\frac{1}{3}$ Rinderblut und $\frac{1}{3}$ Kalk bewährt, welche im April bei trockenem Wetter (vor Beginn des Fegens!) an den notorisch gefährdeten Pflanzen angebracht wird; gegen das Verbeissen hilft das Bestreichen mit einer Mischung aus 1 Theil Steinkohlentheer, 4 Theilen frischem Kuhdung und so viel Kuhjauche, daß die Masse dickflüssig wird; gegen das Auswecheln das Bestreichen von Randbäumen mit Rinderblut, gegen Schälen (an der Futterstelle) Umbinden von Abfallreisig mit geglühtem Draht oder indem man daselbst Durchforstungsstangen fällen und hohl hinlegen läßt, die dann das Wild lieber annimmt. Alle diese Mittel helfen jedoch nicht in allen Fällen.

Bestermeyer, Veitjaden. 7. Aufl.

19

Topinambur. In Revieren mit viel Haide- und Beerkraut genügt es meist, dem Wilde — namentlich wenn der Schnee eine Kruste hat, — durch Eggen in der Nähe des Lieblingsstandes die Haide zc. zugänglich zu erhalten. Das Roth- und Damwild wird besonders durch Schälen (rings oder von unten nach oben Figuren 129, 130 an Fichten, Buchen und Eichen), aber auch durch Verbeißen auf den Kulturen schädlich, das Auerwild durch Verbeißen der jungen Knospen, das Schwarzwild durch Uebertreten auf die Felder und Aufsuchen der Mast, ist jedoch auf der anderen Seite durch Vertilgung der Insekten und Verwundung des Bodens wieder sehr nützlich, der Hase (Figur 131 a b) und besonders die Kaninchen durch Benagen von jungen Pflanzen, seltener durch Verbeißen der Triebe. Die Kaninchen soll man auf alle Weise (Abschuß, Tellereisenfang, Frettiren) zu vertilgen suchen, da sie sich ungeheuer vermehren und dann sehr schädlich werden können. Das Verbeißen des Roth- und Rehwildes hinterläßt eine rauhe Schnittfläche, weil es nur rupfen kann, Hase und Kaninchen eine glatte Schnittfläche — wie mit einem scharfen Messer abgeschnitten.

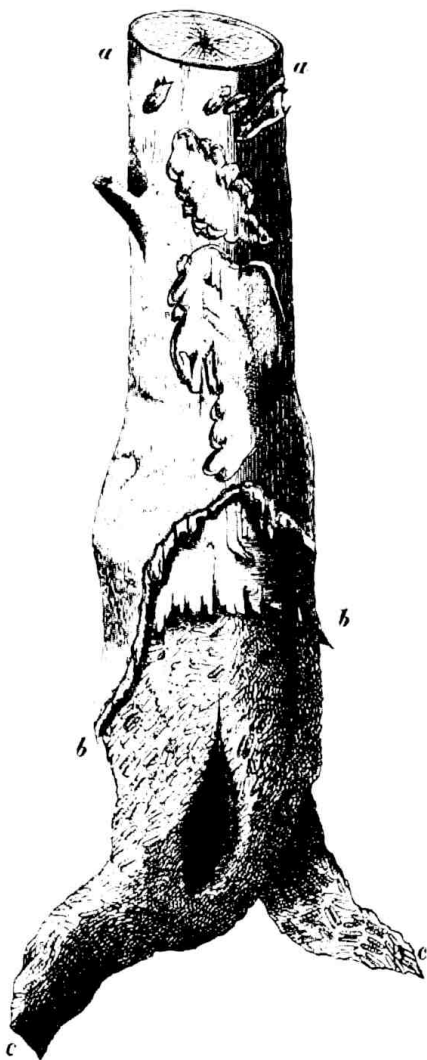
Bei dieser Gelegenheit wird noch einmal besonders die Verfolgung des Eichhörnchens an das Herz gelegt, welches als arger Zerstörer der Bruten unserer nützlichsten kleinen Vögel und als Schädling vieler Walbfamereien und der Eichel- und Buchelsaaten auszurotten ist.

§ 204.

β. Durch Mäuse. (Vergl. § 13.)

Die Mäuse werden durch Benagen der jungen Laubholzpflanzen (Hainbuche, Buche, Eiche, Ahorn, Esche, Rüster) schädlich, welche sie meist über dem Wurzelknoten an der Rinde (3—7 cm hoch) anfressen oder deren Wurzel sie beschädigen (Figur 131 bc), öfter dringen sie auch in die im Herbst gemachten Eichel- resp. Buchelsaaten und fressen den Samen. In von Mäusen gefährdeten Orten muß man deshalb diese Saaten erst im Frühjahr anlegen. Ein Vorbeugungsmittel ist das Fernhalten von Graswuchs durch dichte Beschirmung, da die Mäuse sich hauptsächlich von den Graswurzeln nähren und nur aus Mäsherei oder Noth Holzpflanzen benagen, sowie Auslegen von Weichholzreißern; ferner die Schonung der Mäusefeinde, der Buffarde, Thurmfalken, Eulen, Krähen, Wiesel, Iltis, Igel, des Dachses und des Fuchses. Bereits benagte Laubholzloden oder sehr schwache Stangen schneidet

man über dem Wurzelknoten mit einem glatten schrägen Schnitt möglichst tief ab, damit der Stock wieder frisch ausschlagen kann. Sollte der Fraß unterhalb des Wurzelknotens stattgefunden haben, so giebt es keine Rettung. Das Zurückschneiden soll man jedoch nur anwenden, wenn größere (mehr als 5—6 Quadratmeter) Lücken zu befürchten sind. Alle Verstecke der Mäuse — Wachholderbüsche, Laubanhäufungen, Brombeerhecken, dichte Ausschläge zc. — müssen entfernt werden. Als Vertilgungsmaßregeln sind Fanggräben und in diesen Fanglöcher, beide mit ganz glatten senkrechten Wänden oder eingesenkten und mit etwas Wasser gefüllten Töpfen oder Vergiftung durch arsenik-, strychnin- oder phosphorhaltigen Weizen oder Hafer, der in enge Drainröhren gelegt wird, sehr zu empfehlen und Schweineeintrieb, falls dieser sonst zulässig ist. Man lege auch z. B. in Buchenverjüngungen viele kleine Reisighaufen auf Stangen und unter diese die Drainröhren mit strychninvergiftetem Hafer. Die Mäuse sammeln sich massenhaft unter diesen Schutthaufen und vergiften sich; die todtten wurden sogar von den lebenden gefressen und ein durchschlagender Erfolg erzielt. Vergl. Zeitung für Forst- und Jagdw. 1887, S. 38. Wenn auf benachbarten Feldern sich viele Mäuse



Figur 131.
Hasenfraß (ab) und Mäusefraß (bc)
an demselben Stamm.

zeigen, so sichert man die Schonungen und Dickungen durch an der Grenze gezogene Gräben mit steilen Wänden.

Besonders schädlich wird die der Hausmaus sehr ähnliche auch etwas kletternde Waldmaus (*mus sylvaticus*) und die Wühlmaus (Wasserratte *arvicola amphibius*) an Stamm und Wurzeln, auf Kulturen, in Rämpen und Jungwüchsen; die vorzüglich kletternde Röhelmaus benagt gern die Lärchen und Laubhölzer in den Spitzen; von benachbarten Feldern wandert häufiger ein die Feldmaus (*arvicola arvalis*); nach den Mastjahren von 1888 und 1890 ist der Mäuse-schaden wieder stärker aufgetreten und hat sich daran auch *a. agrestis*, die oben schmutzig kastanienbraun, unten grauweisse Feldwühlmaus theiligt, die in ihrem Benagen der Wurzeln der *a. amphibius* und in ihrer Klettergewandtheit *a. glareolus* fast gleichkommt.

§ 205.

b. Durch Vögel.

Von den Vögeln werden besonders die wilden Tauben — die Ringeltaube, die Hohltaube, die Tureltaube —, die Hähner, die Finken und die Kreuzschnäbel durch Vertilgen der Nadelholzfamen, sowie von Eicheln und Bucheln auf den Saaten, den Rämpen und den Bäumen selbst schädlich. Man schützt sich dagegen durch Bewachen, Ausstellen von Scheuchen, Bedecken des Samens mit Reifig, durch Schiessen, am besten aber durch Vergiften mit Bleimennige.

Auf der anderen Seite soll man sich den Schutz der nützlichen Vögel, die in den §§ 17—25 meist näher charakterisirt sind, dringend am Herzen liegen lassen, indem man ihre Feinde vertilgt und ihre Vermehrung in jeder Weise fördert.

§ 206.

c. Durch Insekten.

Von allen erörterten Gefahren ist die Gefahr durch Insektenfraß, namentlich durch viele Raupen- und Käferarten für den Wald die bedeutungsvollste. Das Laubholz leidet von Insekten erheblich weniger, so daß wir ein Absterben in Folge Insektenfraßes nur selten feststellen können; Laubholz kann vollständig entblättert werden und geht doch selten ein, denn entweder schlägt es noch in demselben Jahre mit dem Johannistrieb wieder aus, wenn es ein Vorkommerfraß war (z. B.

Schwammspinner, Nonne, Maikäfer) oder bei Nachsommerfraß, wenn die Knospen bereits zur Ruhe gekommen sind, schläft es allmählich ein und schlägt nach der Winterruhe wieder aus.

Es findet beim Laubholze nur ein nach der Stärke des Fraßes größerer oder geringerer Zuwachsverlust oder ein Verlust des Samens statt. Viel mehr leidet das Nadelholz, namentlich Kiefer und Tichte. Wenn bei Nadelholz Kahlfraß eintritt, so folgt Safterstickung und Blaufleckigkeit, die sicherste Todesanzeige, weil dann bereits das Cambium (siehe § 51) verwest und sich die Verderbniß dem Innern des Holzes mittheilt.

Das Nadelholz ist das ganze Jahr hindurch auf die Thätigkeit der Nadeln angewiesen und muß in seinem Lebensproceß auf das Empfindlichste berührt werden, wenn diese plötzlich fehlen.

Nächst den Blättern sind die Wurzeln von Bedeutung, deren Verlust der Pflanze, sobald sie wie z. B. vom Engerling, abgefressen werden, sofortigen und rettungslosen Tod bringt. Glücklicher Weise haben wir todbringende Wurzelfresser nur an jungen Pflanzen, deren Ersatz leichter ist als der älterer Bäume. Sobald die Basthaut an Bäumen, wie z. B. von den zahlreichen Vorkenkäfern ringsum zerstört wird, so muß der Stamm ebenfalls eingehen, weil dann die Saftcirculation zwischen Wurzeln und Krone unterbrochen ist. Beschädigungen von Knospen sind weniger gefährlich, die Blumen- und Fruchtfresser decimiren oder vernichten nur die Ernte, sie tödten den Baum nur dann, wenn gleichzeitiger vernichtender Blattfraß eintritt. Für das Leben des Baumes am ungefährlichsten ist der Holzfraß, z. B. vieler Bockkäfer, die nur der Nutzbarkeit desselben schaden.

Im Allgemeinen ist der Vorsommerfraß, weil er die Pflanzen in ihrer wichtigsten Entwicklungsperiode stört, immer bedenklicher als der Spätsommer- und Herbstfraß, wo die Knospen für das nächste Jahr bereits gebildet sind und ein Insektenfraß somit wenig Gefahr bringen kann; schlechte Standorte leiden mehr unter Insektenfraß als gute, weil letztere widerstandsfähiger sind und besser wiedererzeugen.

§ 207.

Allgemeine Schutz- und Vorbeugungsmaßregeln.

Den Insekten gegenüber ist wegen ihrer geringen Größe und ihrer verborgenen Lebensweise eine ganz außerordentliche Aufmerksamkeit

nöthig, damit man sie gleich bei ihrem ersten Erscheinen auffindet und die entsprechenden Vorbeugungsmaßregeln ergreifen kann. Bei der ungeheuren Vermehrungsfähigkeit derselben ist frühzeitiges und energisches Einschreiten resp. geeignetes Vorbeugen unbedingte Nothwendigkeit, weil bei dem späteren massenhaften Auftreten eine Abwendung nicht immer möglich ist. Namentlich in allen Nadelholzrevieren hat der Forstmann auf folgende Erscheinungen das wachsamste Auge zu richten:

1. Zahlreiches Schwärmen von Käfern und Schmetterlingen, vorzüglich derselben Art.

2. Auf besonders häufiges Vorkommen der unten näher beschriebenen Insektenvertilger, namentlich der Spechte, Kucke etc.

3. Auftreten vieler Raupen oder Herabrieseln von Raupenkoth, resp. das Auffinden desselben unter den Bäumen, auf Wegen und Gestellen in auffallender Menge.

4. Auffallendes Kränkeln von Stämmen, Dickungen und Kulturen, was sich durch welke Triebe, Grau- und Fuchsigwerden der Nadeln, Herabfallen von Trieben und Nadeln, Wurmmehlererscheinungen, durchlöcherte Rinde oder Harzausflüsse in der Rinde kennzeichnet.

An solchen Spuren können wir auch meistens sofort das Insekt selbst und die Ausdehnung des Schadens erkennen und danach unsere Mittel ergreifen.

Ein schnelles Welken und Umbiegen an der Spitze und Rothwerden der eben entwickelten Kieferntriebe verräth den Fraß der Eule, theilweises oder ganzes Abfressen von Nadeln, Blättern und Blüthen irgend welchen Raupenfraß, Löcher, Harzausfluß und Verkrümmung der Knospen den von Küffelkäfern, das Herabhängen des ganzen Maitriebes, der sich bald wieder aufrichtet, den des Kiefernwicklers, versponnene und umgebogene Tannen- und Fichtentriebe den des Nadelnestwicklers. Der Fraß der Blattkäfer an Laubhölzern ist an den durchlöcherten und skelettirten Blättern, der Blattwespen an Gespinnsten, in denen zahlreicher Koth steckt, oder an stehengebliebenen Nadelresten zu erkennen. Die Borkenkäfer sind an den vielen kleinen Löchern (wie mit schwachem Schrot geschossen) mit Wurmmehl resp. Harzausfluß an den Stämmen kenntlich und werden nach der Art der Fraßgänge unterschieden: ovale und schief mündende Löcher in der Rinde zeigen den Fraß von Bockkäfern und Brachtkäfern an. Fraß an Fichten in der

Quirlgend zeigt den Rindenwickler *Tortrix dorsana*, ein ähnlicher an Lärchen den Lärchenwickler *Tortrix zebeana* an, in Erlen fressen gefährlich nur zwei Insekten, an der Rinde und in Pflanzen der Erlenrüsselkäfer *Cryptorhynchus Lapathi*, im Holz *Cossus ligniperda* Weidenbohrer. Sobald der Forstbeamte dergleichen verdächtige Erscheinungen bemerkt, hat er näher zu untersuchen und die weiter unten angegebenen Schutzmaßregeln zu ergreifen. Die wichtigsten Vorbeugungsmaßregeln gegen die Borken-, Bast- und Splintkäfer zc. bestehen in sorgfältiger Reinhaltung der Bestände von allem frankem und trockenem Holze, das den Insekten beliebte Brutstätten bietet, zeitigem Abfahren oder, wenn dies nicht möglich, Schälen des Holzes, rechtzeitigem und zahlreichem Fällen von Fangbäumen, gegen Rüsselkäfer in frühzeitigem Ziehen von Fanggräben und in Stockrodung; ferner in sorgfältiger Pflege der Bestände; schließlich in der Schonung aller Insekten vertilgenden Säugethiere, Vögel und Insekten (Schlupf- und Mordwespen, Lauf- und Raubkäfer).

Insektenfraß in Kiefern.

§ 208.

Die Kiefer wird namentlich von einigen Schmetterlingsraupen, zwei Blattwespenraupen, zwei Rüsselkäfern, dem Kiefernmarkkäfer, dem Engerlinge und der Maulwurfsgrille in oft verheerernder Weise heimgesucht.

Der Kiefernspinner, *Bombyx pini* L. (*Gastrópacha pini* O.).

Der Schmetterling ist der größte unter den sehr schädlichen, entweder hell röthlich oder gelblich oder dunkel bräunlich oder grau gefärbt; sofort kenntlich ist er an den schneeweißen Halbmondflecken der Vorderflügel und an der breiten anders gefärbten dunklen Querbinde. Die Raupen sind stark behaart, meist dunkelbraun und kenntlich an den beiden stahlblauen Nackeneinschnitten. Die Puppe ist dunkelbraun und in einem festen, wattenartigen, schmutzig weißen oder graubraunen Cocon eingeschlossen. Die Eier sind hanfkorngroß, zuerst grün, später grau, zerbrochen glänzen sie perlmutterartig, der Roth ist sehr groß und dick, dunkelgrün.

Der Spinner fliegt Mitte Juli, legt 100—250 Eier in kleineren Häufchen an die Rinde, an die Nadeln oder auch um Nestchen, woraus

nach etwa drei Wochen die kleinen Käupchen kommen und sofort die Nadeln befallen. Beim ersten Frost steigen sie herab und überwintern im Moose am Fuß der Stämme, besonders gern an den Südseiten. Gewöhnlich im April bei 6—8° R. Durchschnittstemperatur (es hängt dies sehr vom früheren oder späteren Eintritt beständigen warmen Wetters ab) besteigen sie wieder den Baum, bei kaltem Wetter öfters an der Rinde verweilend und fressen, bis sie sich im Juni, sobald sie ausgewachsen sind, an Nadeln und Zweigen verpuppen. Die Kiefernraupe wird deshalb so gefährlich, weil sie die Nadeln vollständig auffrisst und durch diesen Kahlfraß den befallenen Baum öfter tödtet, am häufigsten wiederkehrt, am größten und gefräßigsten, dabei unempfindlich ist und wenig Feinde hat.

Vorbeugungsmaßregeln: Außer der stetigen Aufmerksamkeit auf den Koth, auf etwaiges Aufsteigen der jungen Raupen im Spätsommer, Fliegen oder Sitzen von Schmetterlingen im Juli zc. sind in besonders gefährdeten Kiefernrevieren — d. h. solchen mit schlechten Boden- und Wachstumsverhältnissen —, falls im Herbst nach Eintritt des ersten starken Frostes gründliche Revisionen am Fuße der Stämme im Umkreise von 1 m unter dem Moose viele Raupen zeigen, Probesammlungen anzustellen. Zuerst wird dabei das Moos oder die sonstige Bodendecke bei wieder eingetretenem milden Wetter rings um den Stamm aufgedeckt; findet sich keine Raupe, so muß noch mit einem Spähnhchen nachgescharrt werden, weil die zusammengerollt liegenden Raupen leicht übersehen werden, sich zuweilen auch tiefer einwühlen. Man kann annehmen, daß selbst bei sorgfältigem Probefuchen die 3—6fache Anzahl Raupen übersehen werden. Die Zahl der gefundenen Raupen, die Zahl der revidirten Stämme und die Größe der abgesehenen Fläche ist genau zu vermerken; findet man in schwachwüchsigen jungen Stangenorten mehr wie 30 Raupen, im Altholze mehr wie 60 durchschnittlich pro Stamm resp. mehr wie 15000 pro ha, so muß man die Verteilung durch Leimringe anordnen. Man muß außerdem in möglichst vielen Reviertheilen Probesammlungen anstellen, am besten in etwa 10 m breiten Streifen durch den ganzen Bestand hin. Eines der wichtigsten Vorbeugemittel in notorisch gefährdeten Revieren liegt in der Erziehung von gemischten Beständen, d. h. in Einsprengung von Eiche, Buche, Ahorn, Fichte, Kiefer, Birke zc., soweit dies der Standort irgend ermöglicht.

Vertilgungsmaßregeln: Das einzige Mittel ist das Fangen der im April wieder aufsteigenden Raupen auf rings um den Stamm angebrachten 6 cm breiten und 4 mm dick aufgetragenen Raupenleimringen. Zu diesem Zweck müssen die Stämme vorher angeröthet werden, d. h. man läßt bereits im Winter bis zum 15. Februar in Brusthöhe auf 8—10 cm Breite mit einem Schnitzmesser an Stangenholz, an Altholz aber besser mit dem Borkenhobel von Seiß*) vorsichtig die grobe Borke glatt wegnehmen. Der Anstrich mit Raupenleim (von Mängel u. Schindler in Stettin**) wird etwa Mitte März, überhaupt wenn das warme Wetter ein Steigen der Raupen vermuthen läßt, angelegt. Zum Anstrich empfehlen sich an starken Stämmen die Leimmaschine von Seiß in Carolath (Post), an schwächeren Stämmen aber ein Spatel und eine Kelle aus Holz mit bequemem Handgriff und dreieckigen Seitenwänden.

Die Raupen bleiben entweder (die kleineren) auf dem Ringe sitzen oder sie sammeln sich unterhalb des Ringes und wandern dann zurück oder sie sterben in Folge der Besudelung mit dem Anstrich, wenn sie den Ring nur berührt haben, weil der Leim an Maul und Beinen trocknet und Ernährung wie Bewegung unmöglich macht. Die Kosten des Leimens und Ringelns belaufen sich auf etwa 15—20 Mark pro ha in 20—90jährigem Holz.

Sollten zahlreiche Raupen bereits auf den Bäumen fressen, ohne vorher bemerkt zu sein, so hilft in Stangenorten ein kräftiges kurzes Anschlagen mit der vorher umwickelten Art (Anprällen), worauf die Raupen herunter fallen.

Die am Tage unthätig an den Bäumen sitzenden Schmetterlinge können im Juli zur Vorbeuge zerdrückt werden.

Die Raupen werden gefressen von Heher, Kufuk, Pirol, Elster, Ziegenmelker, Meise, Goldhähnchen, Igel, Krähe, Staar und vom Fuchs. Meisen und Staare stellen auch den Puppen, die Eulen und Fledermäuse den Schmetterlingen nach; außerdem haben die Eier in Schneemonen, Tachinen, Ameisen, Baumwanzen, Raubkäfern zc. ihre Feinde.

*) Zu beziehen für 4 Mk. durch Kammerdirektor Seiß zu Carolath (Post).

**) Der Mängel'sche Raupenleim ist der beste. Er hält 3—5 mm aufgetragen länger als 6 Wochen; das nach etwa 3 Wochen sich bildende Häutchen kann leicht mit Bürsten oder Besen zerklöpft werden. Guter Leim muß schwimmen, sonst ist er gefälscht.

Das auffallend häufige Erscheinen von Lauf- und Moderkäfern, besonders aber der Schlupfwespen und Tachinen*), sind das sicherste Zeichen des Raupenfraßes. Von den Schlupfwespen sind besonders wichtig: *Ichneumon circumflexus*, gebogener *Ichneumon*, die größte je eine in einer Raupe oder Puppe als Made vorkommende Schlupfwespe; *Ichneumon globatus*, Knäuelichneumon, mit seinen im Mai massenhaft auf den Raupen sitzenden weißen zusammengeballten Tönnchen, von dem mehr als 100 Maden in einer Raupe vorkommen. Im Ganzen kommen im Spinner etwa 50 Arten Schlupfwespen vor, welche in der Raupe, der Puppe oder den Eiern als Maden leben und sie schließlich tödten. Häufig decimiren das Insekt auch stark grassirende Pilzkrankheiten.

§ 209.

Die Gule, Forst- oder Kieferneuße. *Noctua* (*Trachéa*) *pinipërda*. Figur 13, Seite 40.

Ein kleiner Falter; Vorderflügel zimmerröthlich mit graulicher Beimischung und weißen Flecken, Hinterflügel und Hinterleib graubraun mit fadensförmigen Fühlern. Die 16füßige Raupe ist kahl, gelblich grün, mit 3—5 weißen und je einem gelben Streifen auf jeder Seite dicht über den Beinen. Die zuerst grüne, später dunkelbraune Puppe ist leicht kenntlich an 2 Spizchen am After. Die halbkugeligen grünen Eier stehen zu 3—8 reihenweis an den Nadeln. Der Roth ist lang und dünn und besteht aus drei Stücken. Auffallend ist die Gule durch ihren frühen Flug, bereits Ende März bis Mitte Mai. Sie befüllt die jungen Stangenhölzer, auch wohl Schonungen, und die Raupen fressen von Mai bis Mitte Juli nicht nur die Nadeln der Triebe, sondern sie bohren sich auch in den noch weichen Maitrieb ein. Puppe von Ende Juli bis Ende März unter dem Schirm der Fraßbäume. Im Gegensatz zum Spinner, der besonders auf schlechtem Boden haust, kommt die Gule auch auf besserem Boden, namentlich in 20—40jährigen Kiefernstangen, selten in Fichten vor; selbst kahl gefressene Bestände können sich in Folge Bildung neuer Scheidentriebe

*) Welches Gewicht auf den Einfluß der parasitischen Insekten bei Kiefernspinnergefahr gelegt wird, beweist ein Ministerialrescript vom 20. Februar 1877, welches die genaue Untersuchung der im Winterlager befindlichen Raupen auf etwaige Infectionen allgemein anordnet.

wieder erholen; bilden sich aber Rosetten*) an den Zweigen, so ist das Eingehen wahrscheinlich. Zur Vorbeuge achte man Abends im Frühjahr (auf dem Schnepfenstriche!) auf die schwärmenden Falter und untersuche dann später die erreichbaren Maitriebe nach den grünen Eiern oder Ende Mai und Juni nach den Raupen, umgeknickte, welke, verkümmerte, verschrumpfende und entnadelte Maitriebe deuten am besten auf das Vorhandensein von Eulenfraß hin.

Das Hauptmittel dagegen ist Schweineeintrieb von Juli ab, wenn die Raupen zur Verpuppung herabkriechen, womöglich von härteren russischen oder polnischen Rassen, da unsere veredelten Schweine nicht mehr recht geeignet erscheinen. Ist die Kalamität besonders groß, so muß man auch noch die Raupen sammeln, und wenn die Raupe bei eintretendem Futtermangel wandern sollte, Fanggräben ziehen; selbst im Winter treibt man noch Schweine ein, um die Puppen zu vertilgen. Recht wirksam ist das Abprallen von schwachen Stämmen und Ästen in untergehaltene Tücher mit umwickelten Netzen (von Anfang Mai an).

Als nackte Raupe ist die Eule gegen schlechte Witterung empfindlich und hat unter allen Thieren zahlreiche Feinde; von Schnemomen, Tachinen und Pilzen wird sie besonders stark befallen, ferner stellen ihr nach: Meisen, Goldhähnchen, Finken, Drosseln, Pirol, Heher; am Boden in der Ruhe: Igel, Dachs, Wildschwein, Spitzmaus, zahlreiche Laufkäfer. Unsere künstlichen Gegenmittel verschwinden dem Gegengewicht dieser Feinde gegenüber und bleiben deshalb auf große Nothfälle beschränkt.

§ 210.

Der Spanner oder Kiefernspanner. *Geomëtra (Fidonia)*
piniiaria. Figur 12.

Der männliche Falter hat doppelt gekämmte Fühler und hellgelbe dunkelbraun gefleckte Flügel, das Weibchen dagegen braunrothe Flügel und fadenförmige Fühler.

*) „Rosetten“ nannte zuerst Rabeburg jene eigenthümlichen büschelförmigen Triebbildungen an den Kiefern, welche als Vorboten des Todes aufzutreten pflegen. Einen Anhalt, ob sich der Bestand halten wird, bieten weniger die Menge der noch erhaltenen Nadeln (Rabeburg), als der Zustand (Größe und Fülle!) der Knospen. (Robert Hartig.) Jedenfalls treibe man nie vorschnell ab, sondern warte und beobachte möglichst lange.

Die grüne kahle Raupe hat nur 10 FüÙe und einen grünen Kopf, der wie der ganze Leib hell und dunkel grün gestreift ist.

Die Puppe unterscheidet sich von der Eulenspuppe nur durch den einspizigen After. Die grünen Eier sitzen zu 2—12 an den Nadeln der Krone; die Raupen fressen von Juni bis Oktober die Nadeln, worauf sie sich herunterspinnen und unter dem Moose als Puppen wie die Eule unter dem ganzen Baumschirme zerstreut überwintern. Die Nadeln sind meist unten ganz, oben nur am Rand angefressen; die Triebe sehen grob borstenförmig, das FraÙgebiet grau bräunlich von Weitem aus. Die Falter fallen im Juni, zuweilen schon früher, durch ihren schnellen taumelnden Flug auf, im Herbst die an langen Fäden schaukelnden Raupen. Der Roth ist klein, unregelmäÙig eckig. FraÙ besonders an 20—40jähri-gen Kiefernstangen.

Das einzige wirkfame Mittel dagegen ist Schweineeintrieb von Oktober bis April, auch Entfernung der Streudecke nach erfolgter Puppung hat sich zuweilen bewährt; im Uebrigen sind dieselben Mittel wie gegen die Eule, mit der sie in ihrer Dekonomie viel Ähnlichkeit hat, anzuwenden und hat sie fast dieselben Feinde wie jene, namentlich: Schnemonen, Tachinen, Pilze, Raubkäfer, Baumwanzen, Wespen, Ameisen, Drosseln. Da die Raupe die Knospen verschont, so gehen die Bestände, selbst bei KahlfraÙ, fast nie ein; man sei deshalb doppelt vorsichtig, ehe man abtreibt.

§ 211.

Die kleine Kiefernblattwespe. *Tenthredo* (*Lophyrus*) *pini*.

Die kleine dicke und gedrungene, etwa Stubensfliegen-groÙe Wespe hat einen braungelb oder braunschwarz gebänderten Hinterleib, das Männchen ist kleiner und bis auf die rothgelben Beine ganz schwarz, sie summt wie eine Schmeißfliege und ähneln ganz einer dicken Fliege. Die zarten grünweiÙen wurstförmigen Eier sitzen in der Nadelkante meist oben in der Krone wie eingesäÙt.

Die dunkelgrüne schwerfällig wandernde nackte Raupe hat einen rothbraunen Kopf, 22 FüÙe und über jedem Fußpaare ein sehr charakteristisches schwarzes liegendes Semikolon (..). Der Cocon ist schmutzig braun, lederartig und tonnenförmig, im Winter an der Erde, im Sommer am Baum. Die Wespen schwärmen im April und Juli, also doppelte Generation.

Der Fraß ist leicht daran kenntlich, daß die Nadeln selten ganz abgefressen werden, sondern kleine Stümpfchen überbleiben, meist werden auch nur die vorjährigen Nadeln gefressen, von denen die Mittelrippe stehen bleibt, erst in der Noth kümmernde Maitriebe. Bei der Berührung der Zweige verrathen sich die immer in Haufen sitzenden Käupchen durch Emporschnellen des Kopfes.

Der unter den Bäumen liegende Roth hat eine rhombische Form.

Mit Vorliebe werden unterdrückte, schwächliche, freiliegende oder Randbestände befallen, erst bei größerer Ausdehnung greifen die Raupen auch das Innere großer Bestände an und werden dann, da sie kahl fressen, sehr schädlich; in kräftige Schonungen kommen sie fast nie.

Das einzige sichere Mittel ist das Sammeln der Raupen im Mai und Juni oder September und Oktober, wenn die Käupchen noch in Klumpen fressen, indem man die befallenen erreichbaren Zweige in untergehaltene Gefäße oder Tücher abschüttelt oder die Raupen zerquetscht oder älteres Holz bei kaltem Wetter anprallt, öfter haben sich auch mit Raupenleim bestrichene Stangen bewährt, die während der Schwärmzeit aufgestellt werden.

Die nackte Raupe hat ebenso zahlreiche und dieselben Feinde als die Eulen- und Spannerraupe. Die natürlichen Feinde in der Thierwelt bilden auch hier das Hauptgegengewicht. Mit ihr fressen meist noch andere ähnliche, meist schwer zu bestimmende Blattwespengattungen zusammen.

§ 212.

Die große Kiefernblattwespe. *Thenthredo (Lyda) pratensis*.

Die Wespe ist größer als die vorige, oben schwarz mit vielen gelben Flecken auf Kopf und Bruststück und rother Einfassung des Hinterleibes. Die grüne nackte Raupe hat nur 6 deutliche Füße vorn und 2 auswärts gerichtete Spitzen am letzten Ring; die fahnenförmigen grünlichen Eier sitzen einzeln an den Nadeln, die Puppen ohne Cocon in kleiner Höhle in der Erde. Roth in einem Gespinnst in den Zweigen. Die Raupe kriecht aus ihrem Gespinnst heraus die Nadeln, die sie vorher abbeißt, und wandert allmählich von unten nach oben, das Gespinnst immer vergrößern. Der Hauptfraß findet vom Juni bis August statt; die Wespen schwärmen lebhaft im Mai bis Juni. Kenntlich ist der Fraß daran, daß die Bäume unten ganz kahl gefressen

sind, während die Zweigspitzen und die Krone noch benadelt sind. Meist wird junges schlechtwüchsiges Holz, später auch 30—40 jähriges Stangenholz befallen.

Hauptmittel dagegen ist Schweineeintrieb im Herbst und Winter oder Aufhacken des Bodens, um die überwinternden Raupen und Puppen zu vernichten, sowie Schonung der sie vertilgenden Thiere, wozu wir noch bei größerem Fraße die Mäuse und Spitzmäuse rechnen müssen, die nach neueren Beobachtungen die nacht ruhenden Larven und Cocons fressen. Die Wirkung der zahlreichen Feinde ist um so größer, als die Larven mehrere Jahre überliegen.

§ 213.

Die Maikäfer. *Melolontha vulgāris* und *hippocastani*.

Das Männchen unterscheidet sich vom Weibchen durch einen breiteren und längeren Fühlerfächer (♂ 7blättrig, ♀ 6blättrig), sowie viel längere Hinterleibspitze. Der Engerling von *M. hippocastani* gebraucht 5, von *M. vulgāris* meist nur 4 Jahre zu seiner Entwicklung vom Ei bis zum Käfer, deshalb kehren die Hauptflugjahre nur alle 4—5 Jahre wieder; die Flugjahre sind in den verschiedenen Gegenden verschieden. Der Käfer frisst von Kiefern und Fichten höchstens die männlichen Rägchen, sonst die Laubhölzer, namentlich Eichen, Birken, Pappeln, besonders freistehende Bäume. Der Engerling frisst die Wurzeln aller Holzpflanzen und tötet dieselben bei intensivem Fraß.

Nach den neuesten Untersuchungen des Forstmeisters Feddersen, deren Resultate im Folgenden wiedergegeben werden, ist übrigens *M. hippocastani* in erheblicherem Maße am Fraße theilhaftig, als man bisher annahm.

Lebensweise: Die Käfer schwärmen eine halbe Stunde vor bis eine Stunde nach Untergang der Sonne; das Weibchen sucht hochliegende, warme, lockere Stellen zur Eierablage und legt dort 18—27 Eier 6—32 cm tief ab, von denen jedoch nur etwa $\frac{1}{3}$ nach etwa 7 Wochen auskommen; bis Mitte Juli bleiben dieselben zusammen, um sich dann zum Fraße zu zerstreuen; bei starkem Fraße wandern die Engerlinge. Sie vermögen die Kiefer in allen Altersstadien, selbst über 100 Jahre alte Stämme durch Abfressen der Wurzeln zu tödten. Im September vor dem Flugjahre verpuppen sie sich und werden bereits nach einem Monat Käfer, die dann 1 m tief in der Erde überwintern.

Am gefährdetsten sind verödete, trockne heiße Haideböden, die Kahlschlagwirthschaft fördert die Ausbreitung.

Vorbeuge: a. Wirthschaftliche Maßregeln. Natürliche Verjüngung durch Freihauen von guten Vornwuchshorsten und ringförmige Vergrößerung derselben, Führung vieler kleiner Löcherhiebe, um die Freilegung des Bodens zu vermindern, jedoch stets mindestens ein Tag entfernt von Fraßstellen; auf verödeten Kahlsflächen säe man dünn Lupinen auf den im Herbst vor dem Flugjahr umgepflügten Boden und säe oder pflanze gleichzeitig die Kiefer hinein. Die Kämpfe — eine Hauptbruststätte — belege man in den Zwischenreihen mit einer dicken Laubschicht und über dieselbe womöglich noch Schilf, was die Weibchen sicher abhält.

b. Abwehrmaßregeln: Die Vorbeugemaßregeln decken sich mit den Vertilgungsmaßregeln und bestehen im Sammeln der Käfer in den Flugjahren. Man biete alle Arbeitskräfte (auch die Schulen, wenn irgend möglich!) auf und lasse von früh 4—10 Uhr die Käfer schütteln, in Blechgefäße (Gießkannen) und Säcke sammeln und dann in großen Kochkesseln tödten. Sind die Käfer nicht als Düngemittel, Schweine- oder Hühnerfutter zu verwerthen, so menge man sie mit Kalk und vergrabe sie. Das Sammeln geschieht am besten im Accord und kostet nach Feddersen etwa 12 Pfg. pro Liter mit je 4—500 Käfern. Im Juli und August vor dem Flugjahre liegen die Engerlinge sehr flach; wo die vielen welken Pflanzen, die lockere Erde, viele Maulwurfshügel den Feind verrathen, lockere man den Boden mit Kartoffelhacken und sammle die Engerlinge, was nach Feddersen gute Erfolge hatte und pro Liter 24 Pfg. kostete.

Die Feinde: Maulwurf, Krähen, Staare, Würger, Eulen, Fuchs, Dachs, Marder, Igel, Fledermäuse sind in Fraßgegenden zu begünstigen.

§ 214.

Der große braune Rüsselkäfer.*) *Curculio pini* Ratzb.
(*Hylöbius abiëtis* L.) Figur 7, Seite 36.

Er ist ein mittelgroßer (6—13 mm) brauner Rüsselkäfer mit gelben abgebrochenen Querbinden. Die Larve lebt unschädlich in den

*) Mit dem großen braunen Rüsselkäfer frißt stets der ihm zum Verwechseln ähnliche, aber meist kleinere *Hylöbius pinastri* (Gyll.), namentlich auf Kiefern und in derselben Weise zusammen. *H. pinastri* ist nur 4—9 mm groß (*H. abiëtis*

Wurzeln der frischen Stöcke auf den Schlägen, um so schädlicher wird der Käfer, welcher mit seinem Rüssel die kleinen Pflanzen (von 2 bis 8 Jahren) in besonders schädlicher Weise ansticht und dann viele erbsen- große Löcher in der Rinde frisst, die einen Harzausfluß veranlassen und meist tödtlich werden; die Wundstellen haben ein gründiges Ansehen.

Er frisst am liebsten an Kiefern und Fichten, selten an allerlei Laubhölzern.

Lebensweise: Auf den frischen (diesjährigen) Schlägen entwickeln sich nach der im April erfolgten Eierablage die jungen Larven im Juni, sind Ende Juli schon halb- im September ganz ausgewachsen; sie nagen in Wurzeln, Stöcken, Abfallreißig zc. in unschädlicher Weise breite furchenartige auffallende Fraßgänge und bohren am Ende derselben und zwar stets hinter einem Spahnpfropf ihre Puppenhöhle; nach 8—9 Monaten, stets im Anfang Juli des zweiten Jahres verpuppen sie sich, um schon Mitte Juli als junge Käfer sich auszubohren, die dann, ohne bemerkbaren Schaden, fressen und unter Moos und Rinden überwintern. Im April beginnt der verderbliche Fraß, die Flugzeit und die Eierablage des alten Käfers.

Mit ihm fressen in der Kiefer 5 wurzelbrütende Hylesinen, nämlich *H. ligniperda*, *attenuatus*, *angustatus*, *opacus* und *ater* (am zahlreichsten), in Fichten nur *H. cunicularius* zusammen.

Gegenmittel. Die diesjährigen Schlagflächen z. B. 1892 werden im Frühjahr, sobald die Witterung es gestattet, durch spatentiefe und spatbreite Fanggräben mit nach unten abgeschrägten glatten Wänden umgeben, die alle 10 m ein 0,3 m im Kubus haltendes Fangloch mit ebenfalls nach unten abgeschrägten ganz glatten Wänden haben; etwa durch die Schläge führende Wege sind ebenfalls zu isoliren, da gerade aus diesen die Käfer am liebsten überlaufen. Bei etwa noch nicht beendeter Abfuhr sind die Gräben stets zu erneuern, namentlich sind alle Brücken (überliegende Reiser, Strauch zc.) zu entfernen. Im Juni (1893!) sind diese Gräben gegen die im Juli zu erwartenden jungen Käfer wieder fängisch zu stellen und auch zur Sicherheit im folgenden Frühjahr (1894) noch einmal zu räumen und

6—13 mm) und glänzend, die Beine incl. der Schenkel roth — bei *H. abietis* schwarz oder dunkel. Uebrigens wechseln bekanntlich die Farben bei diesen Rüsselkäfern, ebenso wie die Größen sehr. *H. pinastri* ist beweglicher und frisst mehr in der Höhe.

fänglich zu halten. An warmen Tagen sind die Käfer nöthigenfalls täglich in Gießkannen von Frauen zu sammeln, die zugleich alle Brücken entfernen und sich dabei vor Beschädigungen der Grabenwände sorgfältig zu hüten haben, auch schlechte Stellen der Gräben wiederherstellen. Die abgelieferten Käfer werden vom Beamten in einem bestimmten Gefäß, in welchem man vorher Probezählungen der darin enthaltenen Käfer vorgenommen hat, nachgemessen und wird ihre Zahl gebucht, dann werden sie in kochendem Wasser verbrüht und als Futter für Schweine und Hühner verwerthet. Wo die Gräben nicht gut fangen, z. B. in bindigem Boden (Boden I.—II. Cl.), der den Käfern das Heraufkriechen ermöglicht, sowie im Gebirge — lege man reichlich Fangmaterial (Kloben, Knüppel, Reiser, Rinde und zwar stets mit der Rindenseite an die Erde) von Juni ab, das alle paar Tage mit jenen Hylesinen, die sich auch gern darunter fangen, abzulesen und auch im Juli des zweiten Jahres zu erneuern ist; die Schläge sind sorgfältig zu roden und ist alles Brutmaterial, besonders der Abraum, zu entfernen, resp. zu verbrennen; wo dies nicht möglich — ist eine 2—3jährige Schlagruhe geboten, ehe man kultivirt.

§ 215.

Die kleinen Rüsselkäfer (Pissodes).

Curculio (pissodes) notatus, Weißpunktrüsselkäfer. Ist nur halb so groß als der vorige, hat einen längeren und dünneren Rüssel, ein helleres Braun, zwei große Querverbinden und 8 weiße Punkte auf dem Halschild. Flugzeit Mai—Juni, Larven Juni—Juli, Verpuppung derselben in einer Splintwiege mit Spanpolster im August, Auskommen des Käfers im Herbst, Ueberwintern im Moos zc.; es kommen aber auch viele Unregelmäßigkeiten vor, so daß Eichhoff sogar eine doppelte Generation behauptet. Von ihm wird die Larve besonders schädlich, die unter der Rinde, gewöhnlich unter den Astquirken junger 4—12jähriger Kiefern, auch in Stangen, oft 20—30 zusammen auskommt und dann von oben nach unten immer breiter werdende Gänge unter dem Baste frißt, oder sie kommt in den Zapfen aus und zerstört dann oft einen großen Theil der Ernte. Der Fraß ist in den Kiefern-schonungen an dem Rothwerden der Stämmchen kenntlich, welche an



den unteren Quirlen Löcher, wie mit schwachem Schrot Nr. 6—7 geschossen, zeigen; er findet im Sommer statt. Die absterbenden Pflanzen werden mit den Larven im Sommer (Juli) ausgezogen und verbrannt, auch fängt man die Käfer während der Schwärmzeit an Kiefernfangbäumen (Stangen), die in der Nähe der gefährdeten Kulturen und Schonungen gefällt werden, massenhaft. Weniger frißt der Käfer in Stangen und Altholz.

Curculio (pissodes) piniphilus. Stangenrüsselkäfer. Die kleinste von den schwer zu unterscheidenden *Pissodes*-Arten (2,3 mm); der rostbräunliche Käfer ist fast ganz bedeckt mit weißen Haaren; die für die *pissodes* sonst charakteristischen zwei Querbinden mehr vermischt, die hintere artet in zwei große rostfarbene Punkte aus. Generation ist von mir als 2-jährige festgestellt, während sie bei den übrigen Arten 1-jährig ist.

Er frißt im Stangenholz wie im Gipfel alten Holzes. Sein Fraß fällt durch die vielen weißen Flecke — als wenn die Stämme mit Kalk bespritzt wären — sofort in die Augen; er befallt namentlich unterdrücktes Holz — soweit die Rinde zart ist, und findet man hier die charakteristischen schwarzen Schnörkellarvengänge unter dem grünen Wafte. Sonstige Lebensweise wie bei *p. notatus*. Der Käfer thut unter Umständen sehr bedeutenden Schaden in Kiefernstangenhölzern. Die befallenen Stämme müssen vor der Schwärmzeit, spätestens im Mai — man hat ja ein Jahr Zeit dazu — herausgehauen und abgefahren werden, auch muß alles Abfallreifig, in dem ich stets viel Brutmaterial gefunden habe — ausgebracht und verbrannt werden.

C. (P.) hercyniae. Harzrüsselkäfer. Nur etwas größer (3 mm) wie der vorige und schwarz, die beiden Querbinden bilden getrennte schräg gestellte helle Punkte. Lebensweise zc. wie bei *p. notatus*. Er befallt kränkelnde 60—100-jährige Fichten und bringt sie zum Absterben. Er wird ebenfalls leicht an den weißen Harzflecken an der Rinde entdeckt und muß das befallene Holz schnell eingeschlagen, entrindet und die Rinde verbrannt werden. Fangbäume nimmt er stark an.

Weniger wichtig ist der zuweilen in Tannen auftretende *p. piceae* und der an fast allen Nadelhölzern fressende *p. pini*.

§ 216.

Der Kiefernmarkkäfer. *Hylesinus piniperda*.
(Waldgärtner.)

Ein kleiner (5 mm) rötlich brauner bis schwarzer Käfer, sehr fein gestreift, punktiert und etwas runzlig, vom Borkenkäfer wie alle Bastkäfer dadurch unterschieden, daß er einen etwas spitzer zulaufenden Kopf hat. Der Käfer fliegt im frühen Frühjahr und im Juli (doppelte Generation) in geschlagenes Holz und kränkelnde Stämme und legt unter der Rinde — einen Lothgang, der oben mit einer charakteristischen Krücke anfängt, fressend — seine Eier ab, woraus sich die jungen Käfer Ende Juli und im Herbst entwickeln und in die jungen Triebe von Kiefernrandbäumen, seltener weit in die Bestände hineinfliegen, dieselben ausbohren und, wenn sie abbrechen, mit diesen herunterfallen; bei eintretendem Froste bohrt sich der Käfer am Wurzelknoten in den Splint der Bäume, um zu überwintern, seltener bleibt er in den abgefallenen Trieben. Er wird also in dreifacher Weise schädlich: durch Ausbohren der Triebe, Zerstörung der Basthaut mit seinen Larvengängen und Anbohren des Wurzelstocks. Kennlich ist der Fraß an den im Spätsommer und Herbst unter den Kiefern liegenden zahlreichen hohlen Trieben mit einem Harztrichter und schon von weitem an den stark durchgefressenen und lückigen Kronen der Bestandestränder. Bei wiederholtem oder starkem Fraß werden die Stämme wipfeldürr und gehen ein, abgesehen davon, daß meistens die Zapfenernte vernichtet wird.

Als bestes Mittel ist das bis Ende Mai zu bewirkende Abfahren alles Schichtholzes aus dem Reviere und sorgfältige Herausnahme aller kranken und trocknen Stämme zu empfehlen; auch sucht man den Käfer auf kranken Fangbäumen, die 1—2mal im Sommer zu erneuern und sobald sie mit Brut besetzt zu schälen sind, wie den Borkenkäfer (siehe § 220) zu fangen. Die ersten Fangbäume müssen etwas vor den beiden erwähnten Schwärmzeiten — etwa im März und Ende Juni — gefällt und bald geschält werden.

§ 217.

Einige sehr kleine Borken- und Bastkäfer, *Bastrichus bidens*, *B. laricis*, *Hylesinus ater*, *minor* &c., die öfter durch ihre feinen Larven-

gänge im jungen Holz den Kiefernkulturen und sonst schädlich werden, fängt man wie die großen Rüsseltäfer, auch oft mit diesen zusammen unter Fangknüppeln, die man jedoch schon von Februar an den Sommer über legen muß, noch sicherer jedoch kurz vor den Schwärmzeiten im Frühjahr und Herbst auf kränkelnden Fangbäumen mit *H. piniperda* oder *b. typographus* zusammen. Neuerdings ist besonders über die Beschädigungen von *h. ater* an den Wurzeln junger Kiefern und Fichten, von *h. minor* in Kieferstangen geklagt; ersteren sammle man in Fanggräben, letzteren an Fangstangen.

In den Schonungen wird noch die Raupe des sehr kleinen Kiefernwüchlers, *Tortrix búoliana*, hellbraun mit glänzend schwarzem Kopf und Nacken, durch Anfressen der Triebe in Schonungen im Mai bis Juni, die sich dann umbiegen, aber meist wieder weiter wachsen, schädlich. Der Fraß ist sofort an den auffallend gebogenen Maitrieben zu erkennen, welche man bis Mitte Juni abbrechen und mit der darin sitzenden schmutzig gelben nackten 18füßigen Raupe vernichten muß. Mit ihr zusammen frißt oft in den Knospen 6—15jähriger Kiefern der Kiefernknospenwickler *T. turionana*, der dem vorigen sehr ähnelt; die befallenen am Harzausfluß leicht kenntlichen Gipfelknospen sind im April—Mai auszubrechen.

§ 218.

Die Werre (Maulwurfsgrille, Reuterwurm).
Gryllus gryllotalpa.

Die Werre ist in Saatkämpfen von Kiefern und Fichten, aber auch an jungen Laubholzplänzchen, in Garten und Feld außerordentlich schädlich. Man erkennt sie an den zahlreichen einzeln absterbenden Sämlingen und Plänzchen, an den vielen federkiel- bis fingerdicken Gangaufwürfen und an dem unterirdischen Zirpen (des Männchens) Anfangs Juni. Das wirksamste Mittel ist das Ausschuchen und Ausheben der Nester mit ihren 150—300 gelblich weißen Eiern von Anfang Juni bis Anfang Juli in den Saatbeeten oder auf benachbarten Rasenflächen, wo sie sich meist durch plägeweises Welken des Grases verrathen. Man verfolgt sorgsam die Gänge immer weiter, bis sie spiralig nach unten gehen, wo man auf das etwa 10 cm tief liegende mit harter Erdkruste umgebene Nest kommt; auch das Wegfangen in in den Gängen eingegrabenen Töpfen hat sich in Kämpfen bewährt.

Als unfehlbares Mittel empfiehlt ferner Mey (Allgem. Forst- u. Jagdzeitung 1887 S. 69) Folgendes: Anfang Juni an einem heiteren Tage nach starkem Regen verfolge man die Nestergänge bis sie abwärts führen; hier schütte man einen Eßlöffel Brennöl hinein und danach soviel Gießkannen Wasser, daß das Loch überläuft. Die durch das Del unbeholfenen Werren kommen zu Tage und werden leicht gefangen. Kommen die Werren nicht binnen 10 Minuten, so war das Loch verstopft und muß man das Hinderniß beseitigen.

Insektenfraß in Fichten.

§ 219.

Die Nonne. *Liparis (bombyx) monacha*. Figur 14, Seite 41.

Ein mittelgroßer weißer im Zickzack dicht schwarz gestreifter Schmetterling mit rosenrothen breiten Querbänden am Hinterleib, woran er vor andern ähnlichen Schmetterlingen sofort zu erkennen ist. Die 16füßige meist röthlich graue, lang und dicht behaarte Raupe ist leicht kenntlich an einem sammet schwarzen Nackenleck auf dem zweiten Ringe und einer dunklen, einen länglich hellen Streifen einschließenden Rückenbinde. Die dunkelbraune schillernde mit Haarbüscheln versehene Puppe findet sich zwischen einzelnen Fäden versponnen an Nadeln und Rinde. Die röthlich braunen, später grauen schillernden fast kugelförmigen Eier sitzen zu Gruppen von 10—50—100 unter Rindenschuppen. — Der Roth ist schmutzig grün, dick, walzig mit deutlichen Längsfurchen und Sterneindruck auf dem Querschnitt. Die Nonne fliegt Mitte Juli bis Anfang August sehr beweglich, legt dann unter der mittelstarken Rinde in Stangenhölzern und Baumholz 5—15 m hoch bis zum Beginn der glatten Rinde nackt überwinterte Eier, aus welchen Ende April bis Anfang Mai die kleinen Käupchen ent schlüpfen und je nach dem Standort und Wetter 1—6 Tage neben dem Neste auf der Rinde in thaler- bis handgroßen Häufchen, sog. Spiegeln, sitzen bleiben, bevor sie baumen. Bis zur Halbwüchsigkeit spinnen sie. Sie fressen von Mai bis Juli, wo die Verpuppung stattfindet, nicht nur die von ihr allerdings bevorzugte Fichte, sondern auch ebenso Kiefern und fast alle Laubhölzer und werden besonders dadurch schädlich, daß sie nicht nur (Mai) Triebe, Knospen, Nadeln und Blätter angreifen, sondern die-

selben verschwenderisch meist nur so anfressen, daß sie herunterfallen oder absterben müssen und dann gleich an neue Blätter und Triebe gehen, um es mit diesen ebenso zu machen. Durch dieses unstete Fressen wird die Nourne in so furchtbarem Grade schädlich. In Kiefern frisst sie häufig mit der Forleule und Blattwespe, in Eichen mit dem Schwammspinner und Goldaster, auf Rothbuche mit dem Rothschwanz zusammen. Zuerst zieht sie ältere Stämme vor, bei Ausbreitung des Fraßes greift sie jedoch alles Holz und Unterholz an.

Der Fraß dauert meist drei Jahre hintereinander. Da das Insekt auch die Knospen angreift, so tritt nach Kahlfraß meist Absterben der Bestände ein.

Gegenmittel. 1. Das Tödten der Raupen kann auf Kulturen, Kämpfen und zartem Unterholz vorgenommen werden, wohin die Raupe bei starken Stürmen und Winden von den benachbarten befallenen Beständen leicht übergeweht werden. Man zerquetscht sie am besten mit Pincetten, die man sich selbst aus grobem Draht biegt. Bis Ende Juni sind solche Stellen fort und fort zu revidiren und event. abzusuchen.

2. Das Tödten der Weibchen. Diese sind leicht durch Größe, Farbe, fadenförmige Fühler und festes Sitzenbleiben kenntlich. Man sucht sie namentlich in solchen dunklen Bestandtheilen, die in der Nähe von lichten und kahlgefressenen Orten sind, überhaupt im Schatten auf und zerquetscht oder beschmiert sie mit in Raupenleim getauchten Lappen an langen Stangen. Etwa 5—6 Tage nach dem Erscheinen der ersten Schmetterlinge sind sie dort massenhaft zu finden. Das Tödten der Spiegel, die man im ersten Frühjahr gleich nach dem Auskriechen zerquetscht oder besser mit Raupenleim betupft, ist ein gutes Vertilgungsmittel. Als natürliche Feinde haben sich namentlich bewährt: Kukul, der Puppenräuber (*Calosoma sycophanta*) und die Nonnenraupenfliege (*Tachina monachae*); Meisen und Baumläufer decimiren stark die Eier und Puppen.

Ein durchschlagendes Vertilgungsmittel ist uns leider noch nicht bekannt; am erfolgreichsten ist wohl noch das Spiegeln. Der Erfolg des neuerdings vielfach vorgeschlagenen Leimens der Bestände genau so — wie gegen den Spinner — oder da, wo oben die glatte Rinde beginnt (Hochringeln), ist noch nicht genügend bewährt.

§ 220.

Der Fichtenborckenkäfer. *Bóstrichus typógraphus*.

Figur 6, Seite 36.

Er ist der zweitgrößte Borkenkäfer, hat eine walzige Form — zum Unterschiede vom Kiefernmarkkäfer auch einen dicken walzigen Kopf, — gelbbraun bis schwarze Farbe und hinten am Flügelabsturz 8 Zähnen. Der Käfer fliegt im frühen Frühjahr, bohrt sich an dickborkigen Theilen älterer liegender und stehender, am liebsten frisch gefällter Fichten ein, begattet sich hier und dann frisst das Weibchen in dem Baue einen Lohgang rechts und links, nach und nach 30—50, ja bis 100 Eier ablegend. Die auskommenden fußlosen weißen Larven fressen recht- und spitzwinklig zum Muttergang immer breiter werdende Larvengänge, bis sie sich in einer Art Wiege verpuppen. Im Spätsommer und Herbst entwickelt sich eine zweite Generation. An den zahlreichen Fluglöchern wie an dem eben beschriebenen Muttergang und den Larvengängen ist der Fichtenborckenkäfer deutlich zu erkennen. Meist fressen mit ihm zusammen noch viele andere Borkenkäfer und Bastkäfer in der Fichte, die jedoch weniger wichtig und an den kleineren Fluglöchern und anders gestalteten Larvengängen, die für jede Art charakteristisch zu sein pflegen, leicht zu unterscheiden sind.

Der Borkenkäfer zieht kränkendes und frisch gefälltes Holz den ganz gesunden Bäumen vor; an abgestorbenes geht er nie, während er bei großem Fraße weder das gesunde Holz verschont noch ein meilenweites Ueberfliegen in andere Bestände scheut. Die Gefährlichkeit seines Fraßes liegt im vollständigen Töden der kränkenden Stämme, die sich ohne ihn vielleicht erholen würden. Meist stellt er sich nach anderen Calamitäten — Windbruch, Schneebruch, Raupenfraß, Feuer u. — ein, vermehrt sich in den kränkenden Stämmen ungeheuer schnell und vollendet das von jenen angefangene Vernichtungswerk.

Vorbeugungsmaßregeln. Sie sind das eigentliche Element der Begegnung und bestehen darin, daß man den Käfer — besonders nach stattgehabten Calamitäten — vor seiner Vermehrung abfängt. Sobald sich die schwärmenden Käfer in nur etwas bedrohlicher Menge zeigen, verleitet man sie auf sog. „Fangbäumen“ zum Ablegen der Brut. Das wichtigste Vorbeugungsmittel ist natürlich sorgfältigste Wirthschaftsführung, gute Kulturen, gute Pflege und richtige Diebsfolge, so daß

keine Calamitäten entstehen können. Sind diese jedoch eingetreten, so müssen die beschädigten Stämme und Bestände sofort eingeschlagen und womöglich vor den Flugzeiten im Frühjahr und Sommer bis auf die zu belassenden Fangbäume entrindet und abgefahren werden.

Fangbäume werden 2—3 Wochen vor der Schwärmzeit, also etwa Mitte März und Juni, mit allen Nestern an den gefährdeten Orten, namentlich in warmen Lagen, gefällt und mit Unterlagen (Steinen, Knüppeln zc.) versehen, damit der Käfer auch von unten anbohren kann. Man benutzt zum Fangen möglichst zurückgebliebenes Langholz, event. auch Schichtholz, kränkelnde, unterdrückte, geschobene und gebrochene Stämme zc. Nach dem Anfliegen hat man auch benachbarte, namentlich nicht ganz gesunde Stämme zu untersuchen. Etwa 4 Wochen nach den Flugzeiten, jedenfalls sobald man auf den Fangbäumen die ersten Verpuppungen bemerkt, hat man diese auf untergelegten Tüchern zu entrinden und die Rinde zu verbrennen, womöglich bei kühlem feuchten Wetter. Bei ausgedehntem Fraße ist am besten alles Holz zu entrinden.

In Fichtendickungen wird noch der Fichtenwickler *Tortrix hercyniana* schädlich, indem er die Nadeln anfrisßt, doch tödtet er dieselben nicht; gegen die zahlreichen anderen Borsten- und Bastkäfer hilft nur große Aufmerksamkeit auf alles kränkelnde Holz, dann Fällen und Entrinden desselben. Es müssen deshalb in den Fichtenrevieren, namentlich in jedem Vorfommer, gründliche Revisionen nach kranken und Wurmmehl, Harzaußfluß, Fluglöcher zc. zeigenden Stämmen angestellt werden, die zu untersuchen und nöthigenfalls einzuschlagen sind. Ein Mann bewältigt in dieser Zeit etwa 100 ha. Eventuell sind Fangbäume zu werfen. Ueber den auch auf Fichtenkulturen sehr schädlichen großen Rüsselkäfer siehe § 214.

§ 221.

Insekten auf Lärche und Tanne.

Auf der Lärche wird erheblich schädlich die Lärchenminirmotte, *Tinea larinella* (Figur 10) (*Coleophora laricella* H.), das kleinste und unansehnlichste aller schädlichen Lepidopteren. Sie befällt am liebsten 10—40jähriges Holz, wo man ihren Fraß, bei welchem sich das Räupchen in die Nadeln einbohrt, zwei Mal im Jahre, im April und Mai und wieder im Nachsommer an der Gelb- und Braunfleckigkeit der Nadeln erkennen kann. Man kann wenig gegen dieses Insekt thun;

das Einzige ist Zerquetschung der Raupen und Puppen in ihren Säckchen im April an den jungen und noch erreichbaren Lärchen; im Uebrigen vertilgen die Meisen und Goldhähnchen im Winter sehr viele Raupen; deshalb ist die Schonung der Feinde das Beste.

In Tannen wird der krummzahnige Borkenkäfer, *Bostrichus curvidens*, oft erheblich schädlich. Er ist kenntlich an seinen wagerechten Muttergängen und stimmt in der Lebensweise sehr mit dem Fichtenborkenkäfer überein; es wird ihm ebenso begegnet; er frißt auch zuweilen auf Fichten und Lärchen.

Insektenfraß in Laubhölzern.

§ 222.

Allgemeines.

Die Laubhölzer ernähren mehr Insekten, aber verhältnißmäßig weniger schädliche als die Nadelhölzer. Maikäfer, Werra und Nonne fressen im Laubholz so gut als im Nadelholze, wenn auch weit weniger gefährlich. Der Schwammspinner kommt mehr im Laubholz als im Nadelholz vor. Die Borkenkäfer sind mit Ausnahme des im Eichenholz durch seine vielen kleinen Fraßlöcher oft erheblich schädlichen und unter dem Namen „der kleine Wurm“ bekannten und gefürchteten *Bostrichus monographus* von keiner Bedeutung, dafür fressen aber ziemlich viel Blatt- und Rüsselkäfer. Am meisten leiden von Insekten Buche und Eiche, dann Esche, Birke, Pappel, Weide und Obst, dann Ruster, Erle und Linde, fast gar nicht Ahorn und Akazie. Es gehört zu den Ausnahmen, daß Insekten Laubhölzer in größerer Ausdehnung tödten, meist verursachen sie nur Zuwachs- und Ernteverluste. Keine einzige Raupe frißt nur an einem Laubholze, sondern alle lieben die Abwechslung, wobei einige allerdings einer oder der anderen Laubholzart den entschiedenen Vorzug geben.

§ 223.

Der Rothschwanz. *Dasychira* (*Bombyx*) *pudibunda* L.

Ziemlich großer röthlich bis gelblich weißer Schmetterling mit dunkleren Bindestreifen. Die 16beinige röthlich bis grünlich gelb gezeichnete langhaarige Raupe ist sehr auffallend gezeichnet, vorn mit vier büstfenartigen und hinten auf dem Schwanz einem federbusch-

artigen rothen Haarbüschel (daher der Name „Rothschwanz“) und sammetschwarzen Einschnitten. Der Schmetterling fliegt im Juni, die Raupe frisst, anfangs nur skelettirend, später die ganzen Blätter zerstörend, von Juni bis Oktober, worauf sie sich verpuppt und auf dem Boden überwintert. Am meisten liebt sie die Buche und zwar älteres Holz; hat sie dieses kahl gefressen, so nimmt sie auch junges Holz oder alle anderen Laubhölzer an. Häufig geht nach ihrem Fraß die ganze Mast zu Grunde. Das einzige Mittel dagegen ist das Sammeln der Cocons im Winterlager; die stark behaarte Raupe hat wenig Feinde, dagegen werden die Cocons im Winter stark von Krähen, Hehern und Meisen vertilgt, auch stellen ihnen viele Moder- und Laufkäfer (*Staphylinus olens*, *Carábus violáceus*) und Schneumonien (*Ichneumon balticus*, sehr groß) nach. Die Versuche mit Leimringen, die bei dem neuerdings beobachteten Auftreten mannichfach gemacht sind, haben sich nicht bewährt. Wir stehen diesem Insekt ziemlich ohnmächtig gegenüber.

§ 224.

Der Eichenprocessionsspinner. *Cnethocampa* (*Bombyx*)
processionæa L. Der Goldaster- und Ringelspinner.

Ein mittelgroßer, schmutzigbraun grauer, mit feinen helleren und dunkleren Binden versehener Falter. Die 16füßige Raupe ist bläulich bis röthlich grau mit röthlich braunen Wärtchen und sehr langen (giftigen!) weißen Haaren versehen. Flugzeit Abends im Juli und August, die Eier überwintern an der Rinde der Eichen, die Raupen fressen von Mai bis Anfang Juli in Familien beisammen, indem sie processionsweise weiter wandern und Morgens in weiße kopfgroße Gespinnste, die sich am Stamme oder in Astgabeln befinden, zurückziehen, um sie Abends zum Fraße wieder zu verlassen; seltener fressen sie am Tage. Die Raupe wird in alten und jungen Eichen erheblich schädlich. Die Gespinnste wie im Juli die Verpuppungsballen kann man mit Lumpen oder Graswischen zerquetschen lassen oder noch besser mit getheerten Wergfackeln, die an Stangen befestigt sind, verbrennen lassen; um die Nester sicher zu entdecken, muß man ganz dicht am Stamm hinaufspähen.

Bei einem Processionsraupenfraße, namentlich aber bei seiner Begegnung, sind ganz besondere Vorsichtsmaßregeln für Arbeiter und Publikum nöthig, da die Haare der Raupe heftige Entzündungen

bei Menschen und Thieren hervorrufen können. Während eines starken Fraßes muß der befallene Ort dem Publikum vollständig verschlossen, den Arbeitern aber muß die Gefährlichkeit der Raupe vorgestellt werden und müssen sie Gesicht und Hände durch Einreiben mit Del oder Fett, den Mund durch Verbinden schützen; bereits entzündete Stellen bestreicht man mit Salmiakgeist oder Sahne, bei Reiz in der Kehle trinke man warme Milch. Bei ernsteren Erkrankungen ist jedoch sofort ärztliche Hilfe zu holen. Die natürlichen Feinde — Aukuf — Baumläufer — Buntspechte, *C. sycophanta*, *Ichneumon instigata* sind zu schonen.

Erheblich schädlich und von den Waldbäumen ebenso, wie die vorige die Eiche besonders vorziehend, frißt der Goldaster, *Liparis (Bombyx) chrysoorrhoea*, ein mittelgroßer atlasweißer Schmetterling mit dicker röthlich brauner Aferwolle; die dunkelbraune gelbbraun behaarte Raupe hat zwei zinnoberrothe Streifen auf dem Rücken. Die Raupen überwintern in den bekannten Raupennestern versponnen und fressen, sobald es warm wird, sehr verderblich Blätter und Blüthen der Eichen und Obstbäume bis zum Juni, wo die Verpuppung erfolgt. Einziges Vertilgungsmittel ist das Herabnehmen und Verbrennen der Raupennester im Winter.

In gleicher Weise schädlich an Eichen, auch anderem Laubholz wie an Obstbäumen tritt der Ringelspinner *Gastrópacha (Bombyx) néustria* auf. Der gelbliche mit Querband auf den Vorderflügeln versehene Schmetterling schwärmt im Juli und legt seine zahlreichen Eier dicht um die Zweige. Im April kriechen die blau, roth und weiß gestreiften Raupen aus und bleiben gesellig; spinnen auch zum Schutz gegen die Witterung graue Nester in den Astgabeln. Generation einfach.

Gegenmittel. Abbrechen der mit Eiern besetzten Zweige im Winter, Berquetschen der Raupennester, Zerdrücken der noch kleinen in Haufen zusammensitzenden Raupen im Frühjahr.

§ 225.

Der Schwammspinner. *Liparis (Bombyx) dispar* L.

Der Schmetterling hat die größte Ähnlichkeit mit der Nonne, aber keinen rothen Hinterleib. Die große lang behaarte Raupe hat 5 Paar blaue und 6 Paar rothe Rückenwarzen. Die 200 bis 400 Eier überwintern in Häufchen zusammen und sind mit der schwamm-

artigen braungrauen Afterswolle des Weibchens bedeckt. Der Falter fliegt im Juli—August, die Raupen fressen im Frühjahr und Vorfrömm nicht nur alle Laubhölzer, sie befallen auch — allerdings seltener — das Nadelholz. Das Insekt hat in seiner ganzen Lebensweise, auch Fraßweise, die größte Aehnlichkeit mit der Nonne und kann man deshalb dieselben Bertilgungsmaßregeln — das Ringeln, Spiegeln zc. — anwenden. Ende Mai und im Juni sitzen viele Raupen oft am Stamme und in den Astachseln haufenweis beisammen — namentlich bei schlechtem Wetter — wo man sie dann mit Berg- und Mooslappen zc., die nöthigenfalls an Stangen befestigt werden, zerquetschen kann.

§ 226.

Der Winterspanner und Blattspanner. Cheimatöbia
(Geomētra) brumäta und Hibernia (geometra)
defoliaria L.

Der erstere ist der kleine grauweiße Schmetterling, welcher im Spätherbst und Vorwinter in Laubholzwaldungen und Obstgärten in der Dämmerung schwerfällig herumflattert, um die wurmartigen ungeflügelten langsam am Stamm hinaufkriechenden Weibchen aufzusuchen. Im April bis Mai kommen die 10füßigen kleinen hellgrünen Raupen aus, um Knospen, Blätter und Blüthen, auch die jungen Pflanzen von Eichen, Buchen und Obst so zu zerstören, daß nicht nur die Ernte verloren geht, sondern auch die Bäume ein bis zwei Jahre nachher kümmern, junge Pflanzen, ja auch ältere Bestände ganz eingehen.

Viel größer und lederbraun bandirt ist der Schmetterling des Blattspanners; sehr kenntlich ist dessen ziemlich große rothbraune mit schwefelgelben Seitenflecken versehene 10füßige Raupe und das kleine ganz ungeflügelte Wurmweibchen. Er stimmt in seiner ganzen Lebensweise vollkommen mit dem vorigen überein, wird aber wegen seiner größeren Raupe fast noch schädlicher.*)

Die Raupen beider sehr schädlichen Schmetterlinge werden beim Fraße gesammelt oder es werden bei großer Ausdehnung der Kalamität im Herbst die aufbaumenden Weibchen nach Art der Obstgärtner auf

*) Mit diesen beiden Spannerausen fressen vielfach mehrere Käufelkäferarten, namentlich der 5 mm lange metallisch grün glänzende Phyllobius (curculio) argentatus und Ph. viridicollis — fast so groß, glänzend, schwarz, zusammen auf Laubholz und richten besonders auf jungen Pflanzen oft große Verwüstungen an.

Leimringen gefangen, die nach vorherigem Rötthen etwa 5 cm breit und $\frac{1}{2}$ cm stark Ende Oktober angelegt werden. Mit ihnen zusammen fressen auch viele andere ähnliche schwer bestimmbare Raupen, z. B. *g. hibernia*, *boreata*, *aescubaria* u. auf allen möglichen Laub- und Obstbäumen.

§ 227.

Der Eichenwickler. *Tortrix viridana*.

Ein kleiner grüner Schmetterling; die wenig behaarte 16füßige Raupe ist dunkelgrün, schwarz punktiert, mit schwarzem Kopfe. Die Schmetterlinge fliegen im Juni—Juli, die Käupchen fressen im Frühjahr Blätter und Blüthen oft in gefährlicher Weise, so daß ganze Bestände kahl werden. Wenn dieselben im Juni zur Verpuppung zwischen ver-spinnenen Blättern und Rindenrigen herabkommen, kann man sie in Massen tödten. Die Raupen spinnen lebhaft baumauf=baumab, wodurch man auf sie aufmerksam wird. Die natürlichen Feinde, Staar, Blaumeiße, Drossel, Weidenlaubvogel, Buchfink und namentlich die Waldfledermäuse (*v. noctula*!) sind zu schonen.

§ 228.

Die spanische Fliege, *Lytta vesicatoria* und andere
schädliche Insekten.

Ein großer Käfer mit langen Fühlern und weichen smaragdgrünen Flügeldecken, welcher im Juni namentlich Eichen zuweilen massenhaft befällt und kahl frißt. Er wird am frühen Morgen mit Handschuhen gesammelt oder auf Laken abgeklopft und dann in den Apotheken verkauft.

Unter der Rinde im Splinte der Eichen fressen noch zwei Splintkäfer, der kleinere und bunte gefährliche *Hylesinus fraxini* (wolkig auf dunklem Grunde) und der größere braunschwarze runzlige glänzende *H. crenatus* (Zarmige Wägengänge); die an den Bohrlöchern und an den wellenden Maitrieben kenntlichen Laubbäume soll man Anfang Juli fällen, entrinden und die darin befindliche Brut verbrennen. *H. crenatus* ist weniger gefährlich, da er nur kranke Eichen befällt. Gegen *H. fraxini* empfiehlt man Fangtangen Ende April und Entrinden derselben nach 2 Wochen.

Auf Birken frißt noch in größeren Lothgängen *Eccoptogaster destructor* Ol. und auf Kiefern der ziemlich große *E. scolytus* F.

in lothrechten Muttergängen. Beide sehr ähnlich. Der Fraß an den vielen dicht senkrecht unter einander stehenden Löchern kenntlich. Gegenmittel: Fangbäume im August und Entrinden. Im Eichennußholz wird namentlich ein Borkenkäfer, der gefürchtete kleine Wurm *Bostrichus monographus* oder der große Wurm, die Larve des größten, mit mächtigen Fühlern versehenen rothbraunen Bockkäfers *Cerambyx heros* gefährlich; in jungen Äspen und Pappeln frißt die Larve des großen gelb und schwarz punktirten Pappelbockkäfers, *Saperda carcharias*, oft mit der Larve des Wespenschwärmers *Sesia apiformis* zusammen; auf Erlen frißt der Erlenrüsselkäfer *Cryptorhynchus* (*Curculio*) *lapathi*, schwarz mit breiter weißer Zeichnung, namentlich auf Loden und Heiftern, die im Juni möglichst tief abgeschnitten und verbrannt werden müssen; auf Kiefern und Birken *Brachydères* (*Curculio*) *incanus*, der grau bestäubte Rüsselkäfer, ein mittelgroßer grauer Käfer, der massenhaft mit dem großen Rüsselkäfer gefangen wird.

Auf Pappeln, Erlen, Birken und Äspen fressen noch erheblich folgende Blattkäferlarven, indem sie die Blätter skelettiren:

Chrysomēla (*Lina*) *tremulae*, blaßrother Käfer mit stahlblauem Halschild, auf Äspenwurzelbrut sehr schädlich, *Chrysomela* (*Galleruca*) *capreae* kleiner, gelblich braun und die etwas größere stahlblaue *Chrysomela* (*Galleruca*) *alni* auf Erlen und Birken, schließlich *Chrysomela* (*Lina*) *populi* wie *Chr. tremulae* auf jungen Pappeln. Alle Arten sammelt man als Käfer und Larven durch Ablesen, Abklopfen in Tücher oder untergehaltene Schirme und Zerdrücken der Larven auf den Blättern, die sich nicht — wie die empfindlichen Käfer — herabfallen lassen.

Um die oben beschriebenen schädlichen Waldinsekten genau kennen zu lernen, genügt es nicht, sich deren Beschreibung einzuprägen; dazu ist eine unmittelbare Anschauung nöthig, wie sie kleine Handsammlungen bieten, die sich jeder Forstmann selbst in möglichst umfangreichem Maße mit den dazu gehörigen Fraßstücken anlegen sollte.

§ 229.

Die nützlichen Thiere.

Ihre Nützlichkeit besteht in der Vertilgung der schädlichen Insekten; sie schützen den Wald oft wirksamer als Menschen und müssen deshalb vom Forstmann — wie bereits oben vielfach hervorgehoben — gehegt und geschont werden. Zu den nützlichen Thieren gehören fast

alle Waldbögel mit Ausnahme des Falken, Habichts und Sperbers, des Adlers und des Uhus, der Tauben, Finken, Waldhühner und Reiher; besonders nützlich darunter sind die Höhlenbrüter, die Kletter- und Singvögel. Zu ihrer Erhaltung schone man möglichst die alten hohlen Bäume im Revier oder hänge Nistkästen aus. Nützliche Säugethiere sind das Schwein, der Igel, der Dachs, der Maulwurf und die Fledermäuse; bei Mäusefraß muß auch der Fuchs geschont werden; ferner sind alle Amphibien mit Ausnahme der gefährlichen Giftschlangen und von den Insekten die Raub-, Lauf- und Moderkäfer, die Schlupfwespen, Wegwespen, Mord- und Florfliegen, Libellen, Spinnen und Ameisen nützlich.

II. Schaden durch Menschen.

§ 230.

Allgemeines.

Es gehört zu den wichtigsten Dienstpfllichten der Forstbeamten den Wald gegen seinen event. Hauptfeind, den Menschen selbst, zu schützen, welcher dem Walde durch unberechtigte Nutzungen oder Ueberschreiten der berechtigten Nutzungen, bös- oder muthwillig, aus Unkenntniß oder Unvorsichtigkeit auf alle mögliche Art und Weise Schaden zufügt. Den Schutz des Waldes gegen Menschen nennt man Forstpolizei; dieselbe gründet sich auf allgemein gültige Straf- oder Forstpolizeigesetze (vergl. das hinten angeheftete Forstdiebstahls- und Forst- und Feldpolizeigesetz) oder auf nur lokal gültige Forstverordnungen, von denen sich der Beamte die genaueste Kenntniß verschaffen muß, um die in jenen Gesetzen und Verordnungen gegen die Uebelthäter angedrohten Strafen mit Hilfe des Richters oder der Behörden in Anwendung bringen zu können.

A. Uebergriffe der Berechtigten.

§ 231.

Wo die Wälder noch mit Berechtigungen Dritter (Servituten), wie Holz-, Weide- und vielseitigen Nebennutzungsberechtigungen belastet sind oder wo einzelnen Menschen freiwillig derartige Nutzungen unentgeltlich oder gegen Bezahlung gestattet sind, liegt die Gefahr nahe, daß diese aus Eigennuß die berechtigten oder erlaubten Nutzungen über-

schreiten; daher ist eine unausgesetzte Controle und Beaufsichtigung bei den Ausübungen nöthig, und hat sich der Beamte von dem Umfang der Berechtigungen aus den vorhandenen Berechtigungsnachweisungen, Urkunden, Verträgen, den bestehenden gesetzlichen oder polizeilichen Bestimmungen über Waldservituten event. an der Hand seines Vorgesetzten genau zu informiren. Wenn Nutzungen unentgeltlich oder gegen Bezahlung gestattet sind, so müssen die Betreffenden stets einen Legitimationszettel bei sich führen, der Person, Gegenstand und Umfang der Nutzung genau bezeichnet. Jeder, der in den Staatsforsten ohne Legitimationszettel derartige Nutzungen ausübt, ist strafbar (cfr. § 40 bis 42 des Feld- und Forstpolizeiges.)*)

§ 232.

a. Uebergrieffe Holzberechtigter.

Die Holzkäufer und ihre Fuhrleute sind stets unter aufmerksamer Controle zu halten, da sie sich oft folgende Ueberschreitungen oder unberechtigte Anmaßungen zu Schulden kommen lassen: das gekaufte Holz fahren sie nicht rechtzeitig ab, so daß es bei den Kulturen belästigt oder schädliche Insekten anlockt, beim Abfahren verwenden sie gern kleinere Nußhölzer z. B. Peitschenstiele, zum Aufladen Hebeebäume oder im Gebirge Hemmscheite, sie wählen kürzere Wege durch Bestände oder Schonungen, fahren nicht auf, sondern neben den Wegen, wenn dies bequemer ist, spannen ihr Vieh während des Aufladens aus und lassen es herumlaufen, so daß es durch Verbeißen und Bertreten schadet, fahren unrichtiges Holz ab oder stehlen fremdes Holz dazu, führen den Verkaufszettel nicht bei sich, fahren an unerlaubten Tagen oder Tageszeiten ab u. s. w., kurz, sie verletzen die allgemeinen und besonderen Bestimmungen über die Art und Weise der Abfuhr, wie sie beim Verkaufe kundgegeben sind.

Auf alle solche Ueberschreitungen ist streng zu achten, auch wird bezüglich etwaiger Beschädigungen des Waldes in Erinnerung gebracht, was im Waldbau über Räumung der Niederwald- und Buchenbesamungsschläge gesagt ist. Alle Schläge sollen im Interesse des Forstschutzes so zeitig geführt, resp. verkauft werden, daß sie im Laubholze vor dem

*) Wo künftig das Feld- und Forstpolizeigesetz v. 1. April 1880 citirt wird, geschieht dies mit der Abkürzung: F. u. F. P. G., das Forstdiebstahlsgegesetz mit F. D. G., die Dienstinstruktion für Förster mit S. f. F.

Ausbruch desselben, in Nadelholzbeständen vor Juni geräumt werden können; ist das unmöglich, so muß das Holz gerückt und die Nadelhölzer müssen außerdem noch geschält werden, soweit sie nicht zu Fangbäumen dienen.

Auf sorgfältige Schonung des Waldbodens ist selbstverständlich ein Hauptaugenmerk zu richten; die Wege und Brücken sind zu diesem Zwecke stets in möglichst gutem Zustande zu erhalten und ist über nothwendig werdende Wege- und Brückenbesserungen rechtzeitig dem Vorgesetzten Meldung zu machen.

Die spezielleren Vorschriften hierüber finden sich in der Preussischen Dienstinstruktion für Förster vom 23. Oktober 1868, §§ 56 bis 63 und §§ 35, 36, 38, 39, 43 des F. u. F. B. G.

Die Uebergriife der Berechtigten auf Bau-, Nutz- und Brennholz sind auf Grund der bestehenden Bestimmungen zu verfolgen.

Raff- und Leseholzjammler, denen diese Nutzung freiwillig gestattet ist, sammeln gern stärkeres und nicht abgestorbenes Holz, bedienen sich unerlaubter Werkzeuge oder Transportmittel, sammeln an unerlaubten Tagen und Tageszeiten oder ohne Legitimationszettel oder in Schlägen, bevor ihnen diese ausdrücklich geöffnet sind. Namentlich schädlich ist das unvorsichtige Abbrechen von Aesten in den Kronen, wodurch Verwundungen und damit Fäulniß, Schwarzäufigkeit und Schwamm hervorgerufen werden kann. Alle derartigen Uebergriife müssen durch den Schutzbeamten verhindert werden (§ 63 der F. f. F.) oder man giebt zuverlässigen Sammlern die Mers'sche Flügel säge in die Hand — wie das anderseits empfohlen wird, um Schaden zu verhüten.

§ 233.

b. Uebergriife Weiderechtiger.

Wenn die Waldweide auf Grund von Berechtigungen ausgeübt wird, so gelten die darüber bestehenden besonderen Bestimmungen. Ist dieselbe dagegen unentgeltlich oder gegen Zahlung, wie dies in futterarmen Gegenden oft nicht zu umgehen und im allgemeinen Interesse auch nicht zu verweigern ist, gestattet, so muß sie streng überwacht werden, weil sie sonst dem Walde in der gefährlichsten Weise durch Verbeißen werthvoller Holzarten schädlich werden kann.

Folgende Regeln sind zu beachten:

1. Das Vieh darf nie ohne Aufsicht, sondern nur unter durch- aus unbescholtenen und zuverlässigen Hirten weiden, auch nie einzeln, sondern in Heerden zusammen.

2. Es darf nur die erlaubte Gattung und Stückzahl Vieh ein- getrieben werden, über die Buch zu führen (im Weidebuche) und unausgesetzt Controle zu üben ist. Pferde, Schafe und namentlich Ziegen sind nie zur Waldweide zuzulassen, überhaupt streng zu ver- folgen, sobald sie im Walde betroffen werden.

3. Die Gras- und Weidenutzung ist nur vom Mai bis Oktober zu gestatten, die Masthütung vom 15. Oktober bis 1. Februar.

4. Kulturen, Pflanzungen, Brücher, Samenschläge zc. sind, bis sie dem Maule des Viehes entwachsen sind, in Schonung zu legen; auch sind feste Viehruhe in hohem schattigem Holze, wo kein Schaden ge- schehen kann, anzuweisen. Die Schonungen sind deutlich durch Wische abzugrenzen, welche man auf Stangen steckt oder an angrenzenden Bäumen so hoch anbindet, daß sie schwer zu erreichen sind. Wo Grenzüberschreitungen des Viehes häufig vorkommen oder wenn Vieh viel oder regelmäßig an Schonungen vorbeigetrieben wird, muß man daselbst Zäune errichten oder genügend tiefe Gräben mit dem Erdaus- wurf nach der Schonung hin ziehen lassen.

5. Die Weidestriche müssen den Hirten, um Irrthümer und Ausreden abzuschneiden, genau örtlich angewiesen werden und soll der Hirt in diesen mit dem Weidegang nach einer bestimmten Reihenfolge wechseln. (Vergl. § 64 d. Z. f. F. und §§ 14, 15, 25, 69, 71 des F. u. F. B. G.)

§ 234.

c. Nebengriffe bei anderen Nebennutzungen.

Ist die Grasnutzung gestattet, so müssen bestimmte Distrikte an bestimmten Tagen hierfür geöffnet werden und ist die Art der Nutzung — ob nur gerupft, ob gesichelt oder ob gemäht werden kann, vorzuschreiben. Aus Unachtsamkeit oder aus Rache werden hierbei öfter Pflanzen beschädigt; dies ist scharf zu überwachen und zu bestrafen. (Vergl. F. u. F. B. G. § 24 u. § 63 d. Z. f. F.)

Bei Abgabe der Waldstreu ist die allerstrengste Controle zu üben und sind genau die einzelnen Stellen, wo die Streu entnommen

werden kann, anzugeben; solche Stellen sind Laubanhäufungen, Schonungsränder (gegen Feuerzgefahr), Gräben, Wege und Gestelle, dichte Beer- und Heidekrautstellen, brüchige oder verangerte Plätze; nie darf eine Stelle im Bestande durch Streuabgabe ganz vom Humus entblößt werden. In Beständen, die jünger als 50 Jahre, ist die Streunutzung auszuschließen, ebenso 5—10 Jahre vor dem Abtriebe; eiserne Harken oder solche mit sehr engen Zinken sind zu verbieten. Bei der Streunutzung soll der Beamte, mehr als bei jeder anderen Nutzung, soweit es irgend möglich ist, persönlich zugegen sein. Bestrafungen nach dem noch gültigen Waldstreugesetz vom 5. März 1843 (für die 6 östlichen Provinzen) und § 96 des F. P. G., § 63 d. F. f. F.

Beim Sammeln und Pflücken der Waldfämereien werden leicht die Bäume durch unvorsichtiges Anschlagen mit der Art, durch Herabreißen, Abbrechen und Abhauen der samentragernden Zweige und Gipfel, auch wohl beim Besteigen unnöthig und stark beschädigt. Dies muß man durch strenge Aufsicht und das Verbot des Mitbringens scharfer Instrumente verhindern; auch sollen die Zweige nie herunter, sondern stets heraufgebogen werden. Im Uebrigen siehe S. f. F. §§ 62—64.

Alle sub a—c genannten Uebertretungen finden ihre Bestrafung auf Grund des hinten angehefteten Feld- und Forstpolizeigesetzes vom 1. April 1880 resp. daneben noch gültiger besonderer Verordnungen, die auf jeder Oberförsterei einzusehen sind und werden dieselben in das Rügebuch eingetragen. Da sie jedoch nur Contraventionen sind, so dürfen sie nicht in die Forstdiebstahlsstraflisten eingetragen werden, sondern gehören in die Contraventionslisten. Die Bestrafung erfolgt durch die Polizeibehörden im Mandatsverfahren.

B. Uebergriffe der Unberechtigten.

§ 235.

a. Der Grenzschäbarn.

In jedem Jahre hat der Förster zweimal eine genaue Revision der Grenzen vorzunehmen und sind die betr. Rapporte bis Ende Juni und Mitte November einzureichen. Die Grenzen sind dann event. ordnungsmäßig wiederherzustellen. Vor allen Dingen müssen die

Grenzen dauernd und deutlich durch Gräben, Grenzsteine, Grenzpfähle oder Hügel festgelegt werden oder es müssen natürliche Grenzen, feste Wege, Flüsse, Schluchten zc. vorhanden sein.

Die Grenzen müssen immer von aufwachsendem oder überhängendem Gebüsch so frei gehalten werden, daß man von einem Grenzzeichen bis zum andern sehen kann; diese Grenzzeichen sollen fortlaufend nummerirt sein (auf der äußeren Seite der Grenzzeichen) und soll auf denselben sich ein Orientierungszeichen befinden, in welcher Richtung die nebenstehenden Grenzzeichen zu suchen sind. Die Grenzen sind in besonderen Grenzvermessungsregistern und in Grenzarten aufzunehmen und müssen von beiden Nachbarn freiwillig, sonst gerichtlich anerkannt sein. Von Grenzüberschreitungen, fehlenden oder verletzten Grenzzeichen, Grenzverdunklungen zc. ist sofort dem Vorgesetzten Meldung zu machen. Vergleiche hierüber § 48 der S. f. F.; über absichtliche Beschädigung, Verrückung von Grenzgräben sowie Ueberschreitung der Grenzen vergl. §§ 303, 274, 370 des Strafgesetzbuches und § 24 d. F. u. F. P. G.

Folgende gesetzliche Bestimmungen sind noch von Wichtigkeit: Grenzraine oder Grenzgräben sollen zwischen verschiedenen Besitzern 0,31 m — zwischen verschiedenen Feldmarken (Gutsbezirken) 1,26 m breit sein. Die Mittellinie bildet dann die Grenze. Ein Hügel ist nur dann gültiges Grenzzeichen, wenn unter ihm unverwesliche Merkmale (Glas, Kohlen zc.) liegen. Jeder kann seine Nachbarn zur Grenzerneuerung auffordern; die Kosten tragen die Nachbarn antheilig. Bei jeder Grenzberichtigung sind die Nachbarn zuzuziehen, in Streitfällen ist der Richter zuzuziehen, um ein Protokoll aufzunehmen. Vergl. Allgem. Landrecht Theil I. Tit. 17. §§ 362—388. Fiskalische Grenzgräben sollen ganz auf fiskalischem Boden bleiben, der äußere Bord bildet die Grenzlinie.

Gehen diese Gräben hart an Gebäuden oder Zäunen vorbei, so muß der Graben an denselben einen Wall von 0,31 m lassen. Allgem. L. R. I. Tit. 8. § 128. 187.

§ 236.

b. Diebstahl an Rebennutzungen.

Außer durch die Uebergriffe der Berechtigten haben die mannigfaltigen Erzeugnisse des Waldes in viel höherem Maaße durch Eingriffe und Entwendungen fremder durchaus unberechtigter Personen zu leiden.

Der Diebstahl an solchen Waldprodukten, wie Gras, Kräuter, Heide, Moos, Laub und anderes Streuwerk, Rienäpfel, Waldsämereien und Harz wird nach dem Forstdiebstahlsgeſetz vom 15. August 1878 dem Holzdiebstahl gleichgeachtet und danach bestraft. Das unberechtigte Viehtreiben in Schönungen wird nach § 368. 9 des Strafgeſetzbuches bestraft, nach demselben Paragraphen auch das unberechtigte Gehen, Fahren und Reiten im Walde. Außerdem bestehen für die verschiedenen Regierungsbezirke gewöhnlich besondere Forstpolizeiverordnungen, wodurch dergleichen und andere Waldbeschädigungen mit Strafe bedroht werden, oder es finden die Bestimmungen des hinten angehefteten Feld- und Forstpolizeigesezes statt; von diesen Bestimmungen hat sich der Beamte genaueste Kenntniß zu verschaffen.

Vorbeugen kann man dergleichen Entwendungen dadurch, daß man in Gegenden, in welchen ein lebhaftes Bedürfniß nach den verschiedenen Waldnebenprodukten vorhanden ist, diese Nebennutzungen unentgeltlich oder gegen eine gewisse Bezahlung unter der Controle der Beamten und unter der im Interesse des Waldes gebotenen Einschränkung gestattet. Man wird überhaupt mit einer entgegenkommenden Behandlung, die allerdings im geeigneten und nöthigen Falle nie der Strenge, welche das Interesse des Dienstes erfordert, entbehren darf, meist weiter kommen, als mit einem harten, überstrengen, unfreundlichen, herausfordernden und verletzenden Benehmen. Dergleichen verbittert das Publikum und reizt es zu Racheakten, unter denen öfter am meisten der Wald, nicht immer nur der betreffende Beamte zu leiden hat.

§ 237.

c. Diebstahl an Holz.

Zur Vermeidung oder doch zur Verminderung des Holzdiebstahls soll dem Bedürfnisse des Publikums durch genügenden und rechtzeitigen Verkauf von Nutzholz und Brennholz, sowie durch Gewährung der Entnahme von Raff- und Leseholz Rechnung getragen werden; es sollen die Preise nicht übermäßig hoch gegriffen werden, damit der Kauf auch dem unbemittelten Publikum ermöglicht wird; in armen Gegenden tragen Brennholzverkäufe, zu denen nur notorisch unbemittelte Leute zugelassen werden, sehr viel zur Verminderung des Holzdiebstahls bei, sowie Ueberlassen von Stockholz zur Selbstverbung.



Mit Ausnahme des Diebstahls an geschlagenem Holze aus dem Walde und von Ablagen, welcher unter das Strafgesetzbuch (§ 242) fällt, werden alle Holzdiebstähle nach dem Forstdiebstahls-gesetz vom 15. April 1878 bestraft, das hinten angeheftet ist.

Im Allgemeinen wird nur hervorgehoben, daß der Beamte jeden Uebertretungsfall sofort festzustellen und Folgendes zu notiren hat:

1. Zunamen, Vornamen, Stand, Wohnort und Alter des Frevlers.
2. Inhalt der Beschuldigung nach That, Gegenstand, Zeit, Ort und allen näheren Umständen, welche eine Erhöhung der ordentlichen Strafe oder eine Zusatzstrafe — namentlich nach §§ 6, 8 des F.-D.-G. — rechtfertigen, genaue Bezeichnung etwaiger Zeugen und etwaiger in Beschlag genomener Gegenstände.

3. Die Zeit ist namentlich beim Uebergang von Tag und Nacht genau festzustellen; die Nachtzeit bedingt erschwerende Strafe und umfaßt die Zeit von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang (Dunkelheit).

4. Die Angabe des Alters muß besonders erkennen lassen, ob der Frevler über 12 und unter 18 Jahre alt oder älter als 18 Jahre ist; in zweifelhaften Fällen, namentlich bei etwa 12 oder etwa 18 Jahre alten Frevlern ist der Geburtschein zu requiriren. Kinder unter 12 Jahren dürfen als Beschuldigte überhaupt nicht in die Spalten 2 und 3 der vorgeschriebenen Strafverzeichnisse eingetragen werden, sondern an ihrer Stelle die nach §§ 11 und 12 des F.-D.-G. unmittelbar für sie haftbaren Personen; die Namen dieser strafunmündigen Personen sind in Spalte 5 unter Nr. 1 einzutragen. In jedem Falle, wo Haftbarkeit in Frage kommt, müssen die haftbaren Personen in Spalte 3 unter einem besonderen Buchstaben unter genauester Bezeichnung der Person eingetragen werden.

Alle zum Forstdiebstahl geeigneten Werkzeuge, welche der Frevler bei der Zuwiderhandlung bei sich führt, gleichviel, ob sie ihm gehören oder nicht, sind demselben behufs ihrer Einziehung abzunehmen. Gegenstand solcher Beschlagnahme können außerdem auch andere zur Beweisführung wichtige Sachen, z. B. die Transportmittel sein.

Die Strafverzeichnisse sind für alle im Kalendermonat ermittelten Straffälle als abgeschlossenes Monatsverzeichnis dem Oberförster bis zum 5. des folgenden Monats einzureichen. Muster zu Anzeigen finden sich im Anhange unter § 28 des dort abgedruckten Forstdiebstahls-gesetzes; gleichzeitig werden auch die Contraventionslisten mit eingereicht.

Sollte der Beamte den Frevler nicht kennen oder Verdacht schöpfen, daß ihm unrichtige Namen angegeben werden oder wird ihm die Angabe des Namens verweigert, so hat er den Frevler zu verhaften und ihn sofort seinem Vorgesetzten oder dem nächsten Ortsvorstande zur Feststellung der Person zuzuführen.

§ 238.

Die polizeilichen Befugnisse des Forst- und Jagdbeamten.

Neben diesem Gesetze, welches die Forsten und ihre Produkte schützt, sind andere Gesetze erlassen, welche die Beamten den Frevlern gegenüber unterstützen. Es ist namentlich das wichtige Gesetz über den Waffengebrauch der Forstbeamten vom 31. März 1837, welches ebenfalls im Auszuge hinten angeheftet ist. Als das Wichtigste daraus soll hier nur angeführt werden, daß der Beamte bei Angriffen auf seine Person, bei thätlichen oder mit gefährlichen Drohungen verbundenen Widerseßlichkeiten, zur Abwehrung des Angriffs und Ueberwindung des Widerstandes — nicht weiter —, sobald er im Besitze des Waffengebrauchtestes oder auf das Forstdiebstahls-gesetz vereidigt und nicht auf Denuncianten-antheil gesetzt ist, auch mit erkennbaren amtlichen Abzeichen versehen resp. in Uniform ist, vom Hirschfänger Gebrauch machen darf. Vom Gewehr darf er nur dann Gebrauch machen, wenn der Angriff oder die Widerseßlichkeit mit Waffen, Aexten, Knütteln oder anderen gefährlichen Werkzeugen oder von einer Mehrheit, welche stärker als die Zahl der anwesenden Forst- oder Jagdbeamten ist, unternommen oder angedroht wird. Von jedem solchen Falle, namentlich wenn Verwundungen oder Tödtungen vorkommen, ist sofort auf schnellstem Wege dem Vorgesetzten Anzeige zu machen, nachdem für die Verwundeten die nöthigste Vorsorge getroffen ist. *)

Ferner stehen die Forst- und Jagdbeamten unter dem Schutze der §§ 117—119 des Str.-G.-B., welche den Widerstand gegen dieselben in rechtmäßiger Ausübung ihres Amtes mit besonderen Strafen bedrohen.

*) Zur näheren Information über unsere Forst- und Jagdgesetzgebung werden empfohlen die bei Julius Springer in Berlin erschienenen preussischen Forst- und Jagdgesetze mit eingehenden Erläuterungen, namentlich das Preuß. Forstdiebstahls-gesetz und das Preuß. Feld- und Forstpolizeigesetz von v. Bülow und Sternberg, sowie „der Preuß. Forst- und Jagdschutzbeamte als Hilfsbeamter der Staats-anwaltschaft“ (80 Pf.) bei J. Neumann in Neudamm von Mücke und „der Forst- und Jagdschutz von Berger“ (4 Mk.) bei M. Wundermann, Friedeberg N. M.

Ebenfalls unter dem Schutze dieser Paragraphen stehen die Forstlehrlinge, welche von einem Königl. Oberförster auf Grund des Regulativs vom 1. Februar 1887 angenommen sind und sind dieselben in allen Forstschutangelegenheiten als „bestellte Forstauffseher“ anzusehen, welche den Forst- und Jagdschutz wie die angestellten Beamten wahrzunehmen haben. Den Waffengebrauch resp. die weiteren Befugnisse der als Hilfsbeamte der Staatsanwälte bestellten Beamten haben sie jedoch nicht. In Ausführung des § 153 Abs. 2 des Deutsch. Ger.=Verf.=Ges. vom 27. Januar 1877 sind nämlich die **Revierförster, Hegemeister, Förster, Forstauffseher, Forsthilfsjäger, sowie die Waldwärter**, sofern sie regulativmäßige Anstellungsberichtigung besitzen, durch Minist.=Verf. v. 23. November 1881 **zu Hilfsbeamten des Staatsanwalts** berufen. Durch Minist.=Verf. vom 23. Juli 1883 ist diese Befugniß auch auf die Forstpolizeiergeanten ausgedehnt und haben alle diese Beamten den Anordnungen der Staatsanwälte ihres Landgerichtsbezirks Folge zu leisten.

Daneben sind sie jedoch nach den §§ 98 und 105 der Strafprozeßordnung bei **Gefahr im Verzuge** auch selbstständig zu Beschlagnahmen und Durchsuchungen ermächtigt. Dieses selbstständige Eingreifen soll sich jedoch im Wesentlichen nur auf die Verletzungen der Forst-, Jagd-, Feld-, Fischerei- u. s. w. Gesetze **in ihrem Schutzbezirke** beschränken. Bei **direkter Verfolgung des Thäters** (unmittelbar oder nach seinen Spuren) und wenn **zugleich eine Verzögerung** die wirksame weitere Verfolgung **unwahrscheinlich** machen würde resp. ein vorheriger Antrag beim zuständigen Richter oder der zuständigen Polizeibehörde **nicht angängig** ist, soll der Beamte auch **außerhalb seines Dienstbezirks Beschlagnahmen und Durchsuchungen selbstständig** vornehmen. In diesen Fällen ist aber bald möglichst der Ortspolizeibehörde Anzeige zu machen.

Die beschlagnahmen Gegenstände brauchen dem Eigenthümer nicht immer direkt entzogen zu werden, sondern es genügt event., wenn demselben die Beschlagnahme amtlich erklärt und damit die Verfüzung über die betr. Gegenstände untersagt wird.

Bei derartigen Beschlagnahmen, die **bei oder nach der That** sowie im Laufe der Untersuchung seitens der Hilfsbeamten der Staatsanwaltschaft in den **oben erwähnten Fällen** stattfinden können, muß

der betr. Beamte innerhalb 3 Tagen die Bestätigung des Richters nachsuchen, wenn weder der davon Betroffene noch ein erwachsener Angehöriger desselben im Falle seiner Abwesenheit anwesend war oder, wenn gegen die Beschlagnahme Widerspruch erhoben wurde. Bei Forstdiebstählen unterliegen der Beschlagnahme und zwar sowohl bei der That wie auch nach derselben und selbst noch im Laufe der Untersuchung: Aexte, Sägen, Messer u., kurz alle zu einem Forstdiebstahl geeigneten Werkzeuge, welche der Thäter bei sich geführt hat; Thiere und Transportmittel aber nur insoweit sie zur Sicherung der Beweisführung oder des Schadenserfasses dienen könnten.

Hausfuchungen können gegen Thäter oder Theilnehmer, gegen Begünstiger oder Helfer in deren Wohnungen oder in beliebigen anderen Räumen zur Ergreifung der Person oder zur Auffindung von Beweismitteln gerichtet sein; auch können die Personen selbst durchsucht werden. Bei anderen Personen sind nur, wenn verdächtige Umstände vorliegen, Durchsuchungen zulässig und zwar behufs Ergreifung des Beschuldigten oder eines Entwichenen, zur Verfolgung der Spuren einer strafbaren Handlung oder zur Beschlagnahme bestimmter Gegenstände.

Diese Beschränkung findet keine Anwendung auf die Räume, in welchen der Beschuldigte ergriffen ist oder die er auf der Flucht betreten hat. Zur Nachtzeit (vom $\frac{1. \text{April}}{30. \text{September}}$ von 9 Uhr Abends bis 4 Uhr Morgens und vom $\frac{1. \text{Oktober}}{31. \text{März}}$ von 9 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens) dürfen Hausfuchungen nur bei Verfolgung auf frischer That oder bei Gefahr im Verzuge oder bei Ergreifung eines Entwichenen stattfinden.

Soweit dies möglich, sollen die Hilfsbeamten der Staatsanwaltschaft bei Nichtanwesenheit des Richters oder Staatsanwalts bei Hausfuchungen einen Gemeindebeamten oder zwei Gemeindeglieder, welche aber nicht Sicherheits- oder Polizeibeamte sein dürfen, zuziehen, auch ist dem von der Durchsuchung Betroffenen auf Verlangen eine schriftliche Mittheilung von dem Grund der Durchsuchung sowie ein Verzeichniß der in Verwahrung oder in Beschlag genommenen Gegenstände zu übergeben. Der Inhaber der zu durch-

suchenden Wohnung resp. sein Vertreter oder ein erwachsener Angehöriger, Hausgenosse oder Nachbar ist möglichst zuzuziehen.

Wird Jemand auf frischer That betroffen oder verfolgt, so ist, wenn er der Flucht verdächtig oder unbekannt ist, Jedermann zu seiner vorläufigen Festnahme befugt; derselbe ist jedoch unverzüglich dem zuständigen Amtsrichter vorzuführen (durch die nächste Polizeibehörde!).

In Bezug auf Pfändungen gelten die Bestimmungen der verschiedenen Rechtsgebiete, nämlich des Allgemeinen Landrechts (für die 7 alten Provinzen mit Ausnahme des Reg.-Bez. Stralsund, vom Rheinland für die Kreise Nees-Duisburg und Essen, für Ostfriesland und das Eichsfeld), des Gemeinen Rechts die 3 neuen Provinzen mit obigen Ausnahmen, Reg.-Bez. Stralsund, Hohenzollern, der ostrheinische Theil der Rheinprovinz), schließlich des Code Napoléon (der übrige Theil der Rheinprovinz).

Das Allgemeine Landrecht (§§ 413—465 Th. I Tit. 14) setzt für jede Pfändung eine Beschädigung oder Rechtsverletzung voraus und darf dieselbe nur auf frischer That, innerhalb der Grenzen des Reviers und nur in dem der Beschädigung entsprechenden Umfange, d. h. soweit Werthersatz und Strafe gedeckt werden seitens des Beschädigten selbst oder dessen Bevollmächtigten, erfolgen. Von der Pfändung hat der Pfändende dem zuständigen Gericht unter Ablieferung der Pfandstücke Anzeige zu erstatten.

Das Gemeine Recht fordert dasselbe, außerdem jedoch noch eine direkte Anzeige an den Eigenthümer der gepfändeten Gegenstände. Der Code gestattet kein Pfändungsrecht.

Die Viehpfändung ist zulässig nach den §§ 10, 17, 77—87 des F. u. F. P. G. v. 1. April 1880, ferner nach § 368 ad 9 des Str. G. B. Es kann soviel Vieh gepfändet werden als zur Deckung des Schadens, Ersatzgeldes und der Kosten nöthig erscheint und ist von jeder Pfändung binnen 24 Stunden der Ortspolizeibehörde Anzeige zu erstatten, die dann entscheidet.

Im Gebiet des Preuß. Landrechts steht nur dem Jagdberechtigten in Person die Befugniß zu, fremde, ohne Aufsicht in seinem Reviere umherlaufende Hunde, auch Jagdhunde, zu tödten, soweit nicht Polizeiverordnungen Anderes bestimmen; nach dem Gemeinen Recht ist dies jedoch nicht gestattet.

Der unentgeltliche Jagdschein des Forstschutzbeamten berechtigt denselben, im Auftrage des Oberförsters auch auf einer von der Forstverwaltung gepachteten Feldjagd zu jagen. Auf seinem Schutzbezirk benachbarten Jagdrevieren kann und soll der Beamte die Vorzeigung der Jagdscheine verlangen.

Der Forstbeamte kann sein Waffenrecht auch außerhalb der Forst, ja sogar, wenn er nicht in Uniform, aber persönlich bekannt ist, gegen renitente Contravenienten gebrauchen; er kann einen Jagdcontravenienten auch in ein fremdes Revier und zwar mit schußfertiger Gewehr verfolgen.

Die Preussischen Jagdbeamten sind berechtigt, den verdächtigen Jagdfrevler anzuhalten, nach verstecktem Jagdwerkzeuge zu durchsuchen und ihm dieselben eventuell mit Gewalt abzunehmen.

Als Nachtzeit im Sinne des § 293 des Str.=G.=B. ist die Zeit der Dunkelheit, nicht die Zeit vom Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang zu verstehen, also auch noch die Dämmerung.

Ueber die Fischereivergehen vergl. namentlich die §§ 11—17, 19—28, 43—45, 46—48 des Fischereigesetzes vom 30. Mai 1874 nebst den betr. provinziellen Verordnungen; außer den bereits erwähnten Gesetzen, also §§ 1—18, 23 und 26 des Forstdiebstahlsgesetzes vom 15. April 1878, §§ 1—47, 62—68, 77—81 des Feld- und Forstpolizeigesetzes vom 1. April 1880, dem Waffengebrauchsgesetz vom 31. März 1837 und den damit im Zusammenhang stehenden Bestimmungen des Strafgesetzbuchs §§ 113, 117—119, 211—233 hat der Forstbeamte sich noch mit den §§ 123, 134, 137, 240—243, 257—260, 274, 289, 292—296, 303—305, 308—310, 321, 324, 325, 360, 361 ad 9, 366, 367, 370 des Strafgesetzbuchs, dem Jagdpolizeigesetz vom 7. März 1850, dem Wildschongesetz vom 26. Februar 1870, den Bestimmungen der Strafprozeßordnung vom 1. Februar 1877 über Beschlagnahme und Hausdurchsuchungen §§ 94, 95, 98, 102—107, über Verhaftungen und vorläufige Festnahme §§ 112 bis 132, deren wesentlicher Inhalt im Obigen bereits mitgeteilt ist, namentlich mit den provinziellen und lokalen Polizeiverordnungen über Forstschutz genau bekannt zu machen.

Merke: Bei Verfolgung auf frischer That unbekannter Personen gegenüber, bei Gefahr im Verzuge kannst du zu jeder Tageszeit und in alle Räume hin auch allein die strafbaren

Handlungen verfolgen; in allen zweifelhaften Fällen wirst du im Allgemeinen stets richtig handeln, wenn du Alles thust, um die Person und alle zur Bestrafung führenden Beweismittel fest resp. sicher zu stellen. In allen schwierigeren Fällen hast du stets sofort mündlich oder schriftlich deinem Vorgesetzten zu berichten und weitere Instruktionen einzuholen; bei Gefahr im Verzuge aber selbstständig nach bestem Wissen und Gewissen obigen Bestimmungen gemäß sofort energisch und umsichtig zu handeln und erst nachträglich unverzüglich zu berichten.

Fragebogen zum Forstschutz.

Zu § 194. Was begreift die Lehre vom Forstschutze? Wer hat den Wald zu schützen?

Zu § 195. Woran erkennt man im Bestande die herrschende Sturmrichtung? Welche Holzart leidet am meisten vom Windwurf? Wie sichert man sich gegen Sturmgefahr? Was ist ein Loosshieb? In welcher Weise wird er eingelegt? Was hat man für Vorsichtsmaßregeln nach stattgehabten Stürmen in älteren Beständen zu ergreifen? Wie schützt man Bestandesränder gegen auslagernde Winde?

Zu § 196. Welche Holzarten leiden am wenigsten vom Frost? Wie schützt man sich gegen Spätfröste? Wie gegen Auffrieren? Welche Arten von Frost unterscheidet man?

Zu § 197. Wie schützt man sich gegen Duft-, Eis- und Schnebruch? Welche Lagen sind am gefährdetsten?

Zu § 198. In wiefern äußert sich der schädliche Einfluß von Hitze und Dürre im Walde? In welcher Weise kann man ihm begegnen?

Zu § 199. Welche Arten von Waldfeuern giebt es? Welche Vorbeugungsmaßregeln giebt es gegen Entstehung von Waldfeuern? Welche Löschmaßregeln hat man gegen Lauffeuer, gegen Wipfelfeuer und Erdfeuer? Was thut man gegen große Waldbrände? Was ist nach jedem Feuer zu beobachten?

Zu § 200. Wie schützt man sich gegen Ueberschwemmungen und wie gegen Abschwemmungen?

Zu § 201. Wie entsteht ein nasser, wie ein sumpfiger Boden? Wie entwässert man nassen, wie sumpfigen Boden?

Zu § 202. In welcher Weise vertilgt man Unkraut, was sich durch Samenabfall vermehrt? Was thut man gegen wucherndes und aus der Wurzel sich vermehrendes Unkraut? Auf welchem Waldboden ist gleichzeitige Graßnutzung gestattet?

Zu § 203. In welcher Weise wird das Wild schädlich? Wie verhütet man Wildschaden? Was hat man bei Wildfütterungen zu beachten? Welche Grünfütterung giebt man im Winter und weshalb?

Zu § 204. Wodurch werden die Mäuse schädlich? Welche Mäusefeinde sind zu schonen? Wie schützt man sich gegen Mäuse? Welches ist das beste Mittel?

Zu § 205. Welche Vögel sind schädlich? Wie hält man sie fern?

Zu § 206. Leiden die Laubhölzer oder die Nadelhölzer mehr unter Insektenfraß? Welche Fraßzeit ist den Waldbäumen am gefährlichsten?

Zu § 207. Nenne die allgemeinen Schutz- und Vorbeugungs-Maßregeln gegen Insekten Schaden? Woran erkennt man Insektenfraß?

Zu § 208. Welche Vorbeugungsmaßregeln giebt es gegen die große Kiefernraupe? Welches ist das beste Vertilgungsmittel gegen dieselbe? Welche Feinde sind zu schonen?

Zu § 209. Wann frißt die Gule? Worin beruht ihre besondere Schädlichkeit? Wie vertilgt man sie?

Zu § 210. Wann frißt der Kiefernspanner? Wann und wie vertilgt man ihn? Wie sieht die Raupe aus?

Zu § 211. Woran ist die Raupe der kleinen Kiefernblattwespe kenntlich? Woran erkennt man den Fraß? Wie begegnet man ihm?

Zu § 212. Wie unterscheiden sich die große und kleine Kiefernblattwespe? Wann und wie frißt die erste? Wie beseitigt man sie?

Zu § 213. Welche Vorbeugungs- und Vertilgungsmaßregeln hat man gegen den Engerling?

Zu § 214. Wann frißt der große Rüsselkäfer und wo? Wie sind die Sicherheitsgräben anzulegen und zu unterhalten? Wie vertilgt man ihn am besten auf den Kulturen? Wie auf bindigem Boden und im Gebirge?

Zu § 215. Beschreibe die schädlichen kleinen Rüsselkäfer und ihre Gegenmittel.

Zu § 216. Woran erkennt man den Fraß des Kiefernmarkkäfers? Wie begegnet man ihm?

Zu § 218. Wodurch wird die Berre schädlich? Wie thut man ihr Abbruch?

Zu § 219. Wann frißt die Nonne? Was sind Spiegel? Wodurch wird die Nonne in so hohem Grade schädlich? Welches ist das wirksamste Vertilgungsmittel?

Zu § 220. In welcher Weise frißt die Larve des Fichtenborckenkäfers? Wie beugt man dem Borckenkäferfraße vor? Wann fällt man die Fangbäume? Wie vernichtet man die Brut in ihnen?

Zu § 221. Welches sind die schädlichen Insekten auf Lärchen und Tannen?

Zu § 222. Welche Insekten fressen in Laub- und Nadelholz? Welche Laubhölzer leiden am meisten von Insekten?

Zu § 223. Wie schadet der Rothschwanz? Was kann man gegen ihn thun?

Zu § 224. Mit welcher besonderen Gefahr ist der Fraß der Eichenprozessionsraupe verbunden? Wie vertilgt man sie?

Zu § 225. Wann frißt der Schwammspinner? Wie begegnet man ihm?

Zu § 226. Wie werden Winter- und Blattspanner schädlich? Wie begegnet man ihnen?

Zu § 228. Wo frisst die spanische Fliege und wie thut man ihr Abbruch? Nenne noch einige auf allerlei Laubholz schädliche Käfer.

Zu § 229. Welche Thiere sind nützlich?

Zu § 230. Was versteht man unter Forstpolizei?

Zu § 231. Was ist bei der Entnahme aller Waldprodukte zur Legitimation des entnehmenden Publikums immer nöthig?

Zu § 232. Worauf hat der Schutzbeamte bei der Holzabfuhr zu achten? In welcher Weise ist das Raff- und Lechholz-Sammeln zu kontrolliren?

Zu § 233. Welche forstpolizeilichen Beschränkungen sind bei der Waldweide aufzugeben?

Zu § 234. Wie ist die Grasnutzung zu kontrolliren? In welcher Weise muß die Streunutzung im Walde erfolgen? Was ist bei Einsammlung der Waldsämereien zu beachten?

Zu § 235. Wie müssen die Forstgrenzen beschaffen sein? Welche gesetzlichen Bestimmungen kennst du über die Sicherheit derselben?

Zu § 236. Nach welchen Gesetzen und Bestimmungen wird der Diebstahl an Holz und anderen Waldprodukten bestraft?

Zu § 237. Was hat der Beamte zu thun, wenn er Jemand beim Holzdiebstahl betrifft? Was ist bei Hausjuchungen zu beachten? Was geschieht mit den Werkzeugen, die beim Holzdiebstahl gebraucht sind? Was hat der Beamte mit ganz unbekanntem Holzdieben zu thun?

Zu § 238. Welche Gesetze sind zum Schutze der Beamten bei Ausübung ihres Berufs erlassen? Was hat der Beamte bei Widerseßlichkeit der Frevler zu thun? Wann darf der Beamte von der Schußwaffe Gebrauch machen? Wann darf er und wie weit vom Hirschfänger Gebrauch machen? Was hat der Beamte zu thun, wenn bei der Widerseßlichkeit ein Frevler verwundet oder getödtet ist? Welche Pflichten und welche Rechte hat der Beamte als Hilfsbeamter der Staatsanwaltschaft? Wann kann er als solcher Beschlagnahmen und Hausjuchungen selbstständig vornehmen? Welche Räume darf er durchsuchen? Wann darf er allein Hausjuchungen vornehmen? In welchen Fällen ist der Richter von Beschlagnahmen zu benachrichtigen? Worauf erstreckt sich die Beschlagnahme? Bei wem können Hausjuchungen vorgenommen werden? Zu welcher Tageszeit? Wann kann der Beamte, wann Jedermann vorläufige Festnahme bewirken? Was ist bei Pfändungen zu beachten? worauf erstrecken sie sich? Wann kann Vieh abgepfändet werden? Welche Gesetze muß der Forstbeamte kennen?

D. Forstbenutzung.

§ 239.

Einleitung und Definition.

Die Lehre von der Forstbenutzung begreift die Gewinnung, Verwerthung und Verwendung sämmtlicher Waldprodukte in sich. — Je

nachdem nun das Holz als Hauptsache selbst Gegenstand der Nutzung ist oder andere Waldprodukte — im Verhältniß zum Holze Nebenprodukte genannt — theilt man die Forstbenutzung in zwei Haupttheile:

1. in Hauptnutzung,
2. in Nebennutzung.

In weiterem Sinne gehört noch in die Forstbenutzungslehre eine Besprechung der das Holz und die Nebenprodukte verarbeitenden Gewerbe und die Lehre von den verschiedenen Eigenschaften, Fehlern und Krankheiten des Holzes.

Die technischen Eigenschaften des Holzes.

§ 240.

Unter technischer Eigenschaft des Holzes ist die besondere Eigenschaft zu verstehen, welche eine Holzart nach irgend einer Richtung hin verwendbar und gebrauchsfähig macht, entweder zu Bauholz oder Werthholz oder Brennholz. Es sind nicht nur die verschiedenen Holzarten in ihren technischen Eigenschaften sehr verschieden, sondern sogar eine und dieselbe Holzart hat oft ganz verschiedene Brauchbarkeit, je nach dem Standort, auf dem sie gewachsen ist. So nehmen z. B. Holzhändler die Eichen aus einer Provinz oder aus einem Reviere lieber als aus einem anderen, Kiefern auf armem Sandboden sind andere als auf frischem lehmigem Sandboden u. Die Verschiedenheit des Holzes ist begründet in seiner anatomischen und chemischen Zusammensetzung und in seinem Standort, von ersterer ist das Wichtigste in der Botanik § 51 gesagt und wird hier noch Einiges zur Vervollständigung über den Gebrauchswerth angeführt; man vergleiche auch Spalte 5 der Holzarten-Tabelle daselbst (§ 57).

§ 241.

a. Trockenzustände des Holzes.

In dem frischen Holze beträgt der Wassergehalt bei den harten Laubhölzern 30—40 % des Grüngewichts, bei den weichen Laubhölzern 40—55 %, bei den Nadelhölzern sogar bis zu 60 % (nach Th. Hartig) im Winter und wechselt der Wassergehalt nach der Jahreszeit; er ist im Winter und Frühjahr (zur Zeit des Laubaussbruchs) am größten, im Sommer und Herbst am kleinsten; auch im Stamm selbst ist er

verschieden, indem er in der Krone oft um die Hälfte größer ist als im unteren Stamm; je jünger das Holz — schwaches Wurzelholz, Zweige, Splint — desto saftreicher ist es. Nach dem Fällen des Holzes verliert es einen Theil des Wassergehalts und unterscheidet man danach:

1. grünes Holz etwa	40 0/0	Wassergehalt,
2. waldtrockenes Holz etwa	20—30 0/0	„
3. lufttrockenes „ „	10—20 0/0	„
4. gedörrtes „ „	0 0/0	„

Frisches Holz, namentlich von schwereren Holzarten, z. B. Buche, Eiche, Ahorn u. läßt sich besser bearbeiten als trocknes.

§ 242.

b. Reif- und Splintholz.

Mit dem Wasser- und Saftgehalt des Holzes hängt auch die Unterscheidung von Reif- und Splintholz zusammen; unter ersterem versteht man eine der Kernbildung analoge Veränderung der inneren Baumtheile, aber ohne Farbenveränderung älterer Holzschichten, unter Splintholz den das Reifholz umgebenden meist schmäleren und jüngeren noch lebende Zellen enthaltenden Holzring, durch hellere Farbe und Saftreichthum gekennzeichnet. Dasjenige Reifholz, welches sich durch dunklere Farbe und besondere Härte auszeichnet, auch kein Wasser mehr leitet, nennt man Kernholz.

Reifholz haben:

Fichte, Tanne, Buche im höheren Alter.

Kernholz haben:

Akazie, Eiche, Ulme, Esche, Eibe, Wachholder, Lärche und alle einheimischen Kiefernarten.

Splinthölzer, bei denen die Kernholzbildung nur sehr schwer zu erkennen ist, sind:

Ahorn, Birke, Weißbuche, Tanne, Erle, Aspe, Saalweide, Buche in der Jugend. Der Splint markirt sich hier von dem Kern nur durch seine große Wasseraufsaugungskraft. Das Kernholz älterer Bäume ist bei den meisten Holzarten härter und dauerhafter als Splintholz, dieses muß deshalb im Interesse der Dauerhaftigkeit oft entfernt werden. Die eigentliche Substanz des Kernholzes kennt man noch immer nicht.

§ 243.

c. Widerstandsfähigkeit des Holzes.

Unter Widerstandsfähigkeit versteht man die Fähigkeit des Holzes, allen äußeren Einwirkungen zu widerstehen. Den Widerstand äußeren Krasteindrücken gegenüber nennt man Festigkeit. Man unterscheidet folgende Arten von Festigkeit:

§ 244.

1. Die Tragkraft des Holzes. Es ist dies die Festigkeit des Holzes gegen das Zerbrechen; sie ist die wichtigste für den Bauwerth des Holzes, für Zimmerleute und Stellmacher. Diese Art Festigkeit hängt vom Bau und Zusammenhang der Holzfasern ab, indem bei derselben Holzart das lang-, gerad- und gleichfaserig gewachsene Holz stets tragkräftiger ist als das kurz- und krummfaserige, ferner ist gleichförmiger Jahrringbau, Reinheit von eingewachsenen Ästen und abnormen Stellen wichtig für die Tragfähigkeit; allzu große Trockenheit schadet der Tragkraft; je zäher und elastischer das Holz, desto tragfähiger ist es; schwach gedrehtes Holz ist tragkräftiger als geradfaseriges oder stark gedrehtes; großer Harzreichtum macht das Holz brüchig; das jüngere Holz und der obere Stammtheil ist tragfähiger, das im December gefällte Holz ist besser als das später gefällte, Winterholz soll kräftiger sein als im Sommer gefälltes, Ausdämpfen und Auskochen vermindert die Tragkraft.

Das tragfähigste Holz liefern in absteigender Reihenfolge: Eiche, Esche, Fichte, Weißtanne; noch beim Bauen als Tragstücke verwendbar sind: harzarmes Kiefernholz, Lärchen und Äspen. Durchaus tragunfähig und sehr brüchig sind: Buche und Erle.

§ 245.

2. Festigkeit gegen Zerdrücken, Zerreißen und Zerdrehen. Man nennt die erste Festigkeit auch „die rückwirkende“; sie kommt bei Säulen, Ständern und Pfosten, beim Wagenbau (Speichen u.) zur Anwendung und hängt von der Dicke und Geradschaftigkeit der betreffenden Holzstücke ab; dem Zerreißen setzen die Hölzer dieselbe Festigkeit wie dem Zerbrechen entgegen, die Drehungsfestigkeit ist bei schweren, zähen und langfaserigen Hölzern (Eichen, Akazien) am größten.

Nach Gayer (vergl. Allgem. Forst- u. Jagdz. 1887. S. 109) ist die Druckfestigkeit das sicherste Kennzeichen für die bautechnische Qualität des Holzes; er stellt als festeste Nadelhölzer hin: Lärche, Fichte, Kiefer, Tanne, Weymouthskiefer; Nester schaden derselben sehr.

§ 246.

3. Härte des Holzes. Unter Härte des Holzes ist der Widerstand desselben gegen das Eindringen von scharfen Werkzeugen zu verstehen. Das Holz ist im Allgemeinen um so härter, je spezifisch schwerer es ist, je fester die einzelnen Holzfasern in einander schließen, je zäher und je trockner es ist und je mehr Harzgehalt es hat. Langfaseriges Holz mit verschlungenem oder welligem Faserverlauf ist härter als gerad- und kurzfasriges.

Der Widerstand gegen die Art ist nach der Richtung, in welcher dieselbe einzudringen sucht, sehr verschieden; wenn dieselbe senkrecht auf die Längsfaser geführt wird, so ist der Widerstand am größten, in der Richtung der Längsfasern am kleinsten, letzteren Widerstand bedingt die unten folgende Spaltbarkeit. Schwere, dicht gebaute und harte Hölzer erfordern leichtere Aexte mit feinerer sehr gut gestählter Schneide, leichtere zähfasrige Hölzer schwerere Aexte; um den Widerstand in senkrechter Richtung auf die Faser abzuschwächen, wird der Arthieb schief geführt, damit er sich mehr der Spalttrichtung nähert; es wird gekerbt. Gefrorenes Holz erfordert schwerere Aexte. In der senkrechten Richtung wirkt besser die Säge auf die Längsfaser, und zwar je fester, härter, kurzfasriger und frischer das Holz ist, desto besser arbeitet die Säge; einige zähe und locker gebaute leichte Holzarten — Aspe, Birke, Weide, Schwarzpappel — lassen sich dagegen in frischem Zustande, wie überhaupt schlecht zerschneiden.

Eine Eigenthümlichkeit in Bezug auf die Härte ist bei der Kiefer zu merken. Man unterscheidet nämlich oft an der Kiefer die sog. harte und weiche Seite. Hart ist die mehr nach außen vom Mark aus (excentrisch) gewachsene Seite des Baumes; bei Randbäumen immer die Außenseite, im Bestande meist die Nordseite. Die harte Seite ist spaltiger und dauerhafter, ist auch kenntlich an den röthlichen Spähnen. Der Stamm muß immer auf die harte Seite geworfen, das Rundstück auf die harte Seite gelegt werden, da sie dann besser spalten. Der Spalt soll bei Rundstücken immer die harte und weiche Seite in der



Mitte trennen. Auch bei bogenförmig gewachsenen Fichten unterscheidet man die „rothharte“ Seite, ebenso sind die Fichtenäste auf der Unterseite „rothhart“. Die harte Seite bei der Fichte ist jedoch eher schlechter als besser.

Unter Zugrundelegung von Noerdlinger's Untersuchungen sind folgende Härteklassen aufgestellt:

Sehr hart:	Hart:	Weich:
Weiß- und Schwarzdorn, Maßholder, Ahorn, Hainbuche, Waldfirsche, Mehlbeere.	Eiche, Platane, Zwetsche, Akazie, Ulme, Rothbuche, Nußbaum, Birnbaum, Elsbeere, Stieleiche, Traubeneiche, Vogelbeere.	Fichte, Tanne, Schwarzerle, Weißerle, Birke, Wachholder, Lärche, Schwarzkiefer, Kiefer, Saalweide, alle Pappelarten, Aspe, die Weidenarten u. Linde.

§ 247.

4. Spaltbarkeit. Hierunter versteht man die Fähigkeit des Holzes, sich in der Richtung der Längsfaser durch einen eingetriebenen Keil trennen zu lassen; die Leichtigkeit, mit welcher diese Trennung in der Richtung des Keiles vor sich geht, bestimmt den Grad der Spaltbarkeit.

Hauptbedingung für gute Spaltbarkeit ist Gerad- und Langfaserigkeit (Nadelhölzer und Hölzer mit schnellem Höhenwuchs), Astreinheit, Bau der Markstrahlen (große Markstrahlen wie bei Buche, Eiche erhöhen die Spaltbarkeit), Feuchtigkeitsgehalt (frisches Holz ist spaltiger); geschlossener Stand und frischer Boden begünstigen die Spaltbarkeit.

Hemmnisse der Spaltbarkeit sind: eingewachsene Äste, gedrehter (namentlich widersonnig, d. h. von links nach rechts) Wuchs, Elasticität, Zähigkeit und Frost.

Den Grad der Spaltbarkeit kann man am stehenden Stamm an folgenden Merkmalen erkennen: langer Schaft, Astreinheit und gleichmäßige Abnahme nach oben, bei grobrindigen Holzarten (Eiche, Kiefer) feinere Rinde, gerades Hinaufsteigen etwaiger vorhandener oder bereits überwallter Rindenrisse, gerader und senkrechter Verlauf der ganzen

Rindensbildung zc. (der Borfenrisse); nach Fällung geben Kernrisse und der gerade Verlauf der Fasern an abgehauenen Spähnen oder Kloben ein gutes Zeichen für die Spaltbarkeit.

Die Reihenfolge der Spaltbarkeit ist bei den Holzarten nach Gayner folgende:

Leichtspaltig:	Schwerspaltig:
Erle, Linde, Kiefer, Eiche, Aspe,	Alhorn, Pappel, Eisbeere, Schwarz-
Tanne, Fichte, Esche, Buche,	kiefer, Maßholder, Birke, Hain-
Lärche.	buche, Akazie, Ulme.

§ 248.

5. Biegsamkeit. Hierunter versteht man die Kraft des Holzes, Formveränderungen zu ertragen, ohne seinen Zusammenhang zu verlieren. Sie hängt von der größeren und geringeren Dehnbarkeit der Holzfaser ab. Bei der Biegsamkeit unterscheidet man noch je nach dem Verhalten nach dem Biegen:

a. Elasticität,

wenn das Holz nach dem Aufhören der biegenden Kraft mit größerer oder geringerer Schnelligkeit seine ursprüngliche Form wieder annimmt.

β. Zähigkeit,

wenn das Holz nach dem Biegen in der gegebenen Form verharrt.

Fast jedes Holz besitzt Elasticität und Zähigkeit neben einander, doch pflegt eine Eigenschaft bald mehr, bald weniger zu überwiegen, wonach wir dann das Holz je nachdem elastisch oder zähe nennen. Beide Eigenschaften stehen in demselben Stück Holz nicht unabänderlich fest, sondern wechseln besonders nach dem Feuchtigkeitsgehalt. — Trockenheit macht im Allgemeinen das Holz elastisch und beschränkt die Zähigkeit, während warme Feuchtigkeit das Holz zähe macht; größerer Harzgehalt erhöht die Zähigkeit, ebenso Abwelken des grünen Holzes auf dem Stocke; Frost hebt Elasticität wie Zähigkeit auf.

Die Elasticität in Verbindung mit der Festigkeit ist, wie wir bereits gesehen haben, wichtig für die Tragkraft, also für das Bauholz, ferner für viele kleine Nußhölzer; die Hölzer stehen in Bezug auf die Elasticität in folgender Reihenfolge: Akazie, Linde, Aspe, Birke, Ulme, Nußbaum, Eiche, Buche, Fichte, Esche, Alhorn; schwach elastisch sind:

Lärche, Erle, Hainbuche, Tanne, Kiefer, Pappel, Weißerle. — Diese Reihenfolge bezieht sich auf den Trockenzustand der Hölzer (nach Noerdlinger).

Die Zähigkeit hängt mit der Gerad- und Langfaserigkeit und dem räumigen Zellenbau gewisser Hölzer zusammen, weshalb die leichten Hölzer zäher sind als die schweren. Wurzelholz ist zäher als Stammholz und dieses wieder zäher als Astholz, junges Holz und Splintholz ist zäher als älteres Holz und Kernholz, nasser Boden erzeugt oft brüchigeres Holz. Am zähesten sind die Stockloden von Weide, Birke, Hainbuche, Aspe, Esche, Eiche, Ulme zc.; in Bezug auf Zähigkeit stehen die Holzarten in folgender Reihenfolge: Birke, Aspe, Weide, Lärche, Pappel, Stangen von Eichen, Fichten und Haseln. Auf der Zähigkeit des Holzes beruht seine Verwendung zu Schachtel-, Sieb- und Fruchtmaßfabrikation, Fahrreifen, Bindeweiden zc.; die Zähigkeit läßt sich durch Dämpfen erhöhen, worauf die Fabrikation der gebogenen Möbel und das Anfertigen aller gebogenen Bretter (Schiffsplanken, Kutschenkasten zc.) beruht; in durch Wasserdämpfe erweichtem Zustande gebogen und so bis zum Trocknen festgehalten, behalten sie für immer ihre Form, werden auch durch das Dämpfen viel dauerhafter.

§ 249.

6. Dauer des Holzes. Hierunter versteht man die Widerstandskraft des Holzes allen äußeren zerstörenden Einflüssen aus der Thier- und Pflanzenwelt und den Elementen gegenüber, sowie die Fähigkeit, sich möglichst lange in gebrauchsfähigem Zustande zu erhalten.

Am meisten haben die Hölzer bekanntlich unter Fäulniß zu leiden, welche nach den Untersuchungen der Wissenschaft meist auf der Wucherung mikroskopischer Pilze (cfr. § 202) beruht. Die äußerst feinen Pilzkeimchen gelangen häufig an wunden Stellen in das Holz und bilden sich, sobald sie günstige Keimungsverhältnisse, namentlich die nöthige Feuchtigkeit und Wärme vorfinden, zwischen und in den Holzzellen üppig wuchernd fort, indem sie sich von den dieselben bildenden Elementarorganen ernähren, bis sie schließlich ein vollständiges Zerfallen der Holzfasern bewirken. Saftvolles oder noch nicht völlig trocknes Holz ist der Fäulniß (seines größeren, die Pilzentwicklung fördernden Feuchtigkeitsgehaltes wegen) weit mehr ausgesetzt als trocknes Holz.

Die Dauerhaftigkeit des Holzes hängt im Allgemeinen von Folgendem ab:

a. Bei derselben Holzart ist das schwerere Holz auch dauerhafter; bei den ringporigen Hölzern (Eiche, Esche, Ulme) ist Holz mit breiten Jahresringen, aber schmalen Porenkreisen und ganz feinen Poren viel dauerhafter (oft um das Dreifache!) als solches mit engen Jahresringen; umgekehrt ist Nadelholz mit engen Jahresringen dauerhafter als solches mit breiten Jahresringen.

β. Je günstiger der Standort der ganzen Entwicklung einer Holzart ist, desto dauerhafter wird sie sein, weil sie auch schwerer zu sein pflegt, ebenso ist das im freien Stande (Oberholz im Mittelwalde zc.) erwachsene Holz dauerhafter als das geschlossen erwachsene.

γ. Kernholz ist dauerhafter als Splintholz, Holz von mittlerem Alter ist dauerhafter als junges und sehr altes Holz.

δ. In wiefern die Fällungszeit (Herbst, Winter, Sommer) von Einfluß auf die Dauer des Holzes ist, ist noch nicht endgültig festgestellt, doch ist bei Laubhölzern für die Dauer derselben wohl die Winterfällung vorzuziehen. Eingehende Versuche, die natürlich einen langen Zeitraum erfordern, sind wohl angefangen, aber noch nicht abgeschlossen.

ε. Von größtem Einfluß auf die Dauer der Hölzer ist ihre Verwendung im Freien oder in der Erde, im Wasser, in geschlossenen Räumen, an dumpfigen, feuchten, trocknen Orten zc.

Die längste Dauer hat das Holz an trocknen Orten, besonders aber ganz unter Wasser; in ersterem Falle ist dasselbe möglichst frei von der säulnißfördernden Feuchtigkeit, in letzterem Falle ist es von der Luft, in welcher die Pilzkeimchen herumschwärmen, abgeschlossen; fauliges und schnellströmendes Wasser ist jedoch schädlich.

Im Wasser dauern am besten: Eichenholz, harzreiches und engringiges Lärchen- und Kiefernholz und Erlenholz; sie können unter Wasser über 1000 Jahre ausdauern.

Bei fortdauernder Berührung mit Wasser und Luft gleichzeitig, wie z. B. Pfähle und Pfeiler bei Wasserbauten zc., dauert das Holz am wenigsten und verwendet man dazu, wenn dies möglich ist, nur das oben genannte Holz, im Nothfall auch Fichten- und Tannenholz.

Gegen die Einflüsse der atmosphärischen Luft und der Niederschläge sind am dauerhaftesten die Eiche und die Nadelhölzer,

welche deshalb beim Häuserbau, zu Zäunen und zu landwirthschaftlichen und Gartenbauzwecken am liebsten verwendet werden.

Im Erdboden dauert das Holz nur kurze Zeit, namentlich in lockerem, feuchtem und warmem Boden, z. B. in Thon, Kalk und ähnlichen Bodenarten. Es dauern außer Eiche und den Nadelhölzern am besten noch Erle und Akazie im Boden. Sehr verderblich für alles Holz sind dumpfige feuchte Räume, z. B. Bergwerke, Keller, Ställe zc., wo das Holz in kürzester Zeit der Fäulniß anheim fällt; an solchen Orten bildet sich auch häufig im Bauholze der gefürchtete Hauschwamm (*Merulius destruens* Pers.), von dem nur schnellste Austrocknung der befallenen Hölzer und Anstrich rettet.

Außer den vielen Fäulnißpilzen schaden dem trocknen Holze noch allerlei Käfer und Würmer, namentlich die Todtenuhr, *Anobium striatum*, der Trostkopf, *A. pertinax*, und viele andere Bohrkäfer, welche Bau- und Nutzholz (Möbel zc.) zernagen. Die Laubhölzer leiden mehr vom Wurmfraß als die Nadelhölzer.

Das ungünstigste Verhältniß, nämlich wechselnde Feuchtigkeit und Trockniß vorausgesetzt, stellt Gayer folgende Dauerhaftigkeitstabelle auf:

Sehr dauerhaft:

Eiche aus mildem Klima und freiem Stande,
Lärche, wenn sie feinringig und harzreich ist,
Kiefer, wenn sie feinringig und harzreich ist,
Schwarzkiefer, wenn sie feinringig und harzreich ist,
Akazie von warmem Standort steht der Eiche gleich.

Dauerhaft:

Kastanie, als Faßholz und im Boden gut, im Trocknen vorzüglich,
im Wind und Wetter schlecht,
Ulme, wurmfrei, im Trocknen vorzüglich,
Fichte, wenn sie harzreich ist,
Tanne,
Lärche mit breiten Jahrringen aus warmen Lagen,
Esche, nur im Trocknen gut.

Wenig dauerhaft:

Die breitringigen harzarmen Nadelhölzer sind nur im Trocknen gut, sonst ziemlich vergänglich,

Buche, im Nassen gut, im Trocknen dauerhaft, aber von Würmern sehr heimgesucht,
Hainbuche,
Ahorn, von Würmern fast ganz frei,
Erle, im Nassen vorzüglich, aber sonst sehr vergänglich und von Würmern gefressen,
Birke, im Trocknen gutes Möbel- und Wagnerholz,
Aspe, nur im Trocknen,
Linde, Pappel, Hasel und Weide haben nur im Trocknen einige Dauer.

§ 250.

Mittel zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit sind:

Das Austrocknen entweder auf dem Stamme durch Abwelken oder Liegenlassen nach dem Fällen im Laube oder theilweises oder ganzes Entrinden von Stämmen oder Stammabschnitten.

Schutz vor Feuchtigkeit durch wasserdichte Anstriche mit Oelfarbe, Kreosotöl, Holztheer, Steinkohlentheer, Firnisse zc., dazu muß das Holz jedoch erst vollkommen ausgetrocknet sein und der Anstrich vollkommen decken.

Das Ankohlen bei der Verwendung im Boden bei Pfählen, Zaunlatten zc.; soll dieses helfen, so muß der in die Erde kommende Theil vollständig mit einer starken Kohlendecke umgeben sein.

Das Imprägniren oder Durchtränken mit fäulnißwidrigen chemischen Substanzen, Kupfervitriol, Zinkchlorid, Quecksilberchlorid und kreofothaltigen Stoffen, wie es namentlich bei Eisenbahnschwellen vorkommt. Man bringt die betr. Substanzen theils durch den hydrostatischen Druck der Flüssigkeit (Verfahren von Boucherie, meist bei Kupfervitriol üblich), theils durch Dampfdruck in hermetisch abgeschlossenem Raum in das Holz. Das Holz muß gesund und mittleren Alters sein, Splintholz imprägnirt am besten.

§ 251.

d. Schwinden, Quillen und Werfen.

Unter Schwinden des Holzes versteht man seine Raumveringerung durch Wasserverdunstung, unter Quillen die Raumvergrößerung durch Wasseraufnahme. Nachdem das Holz lufttrocken geworden ist, wechselt es in Wasseraufnahme und Wasserabgabe je nach dem Feuchtigkeits-

gehalte der umgebenden Luft; je größer der Wassergehalt einer Holzart ist, um so mehr schwindet es; am geringsten schwindet das Holz in der Längsrichtung, schon mehr in der Richtung der Markstrahlen, am meisten im Verlaufe der Jahrringe (bis 15 pCt.). In warmen oder geheizten Räumen schwindet das Holz am meisten. Nach Koerdlinger schwinden wenig: Fichte, Lärche, Tanne, Stieleiche, Ahorn, Kiefer, Pappel, Ulme, Kastanie, Esche, Aspe, Akazie — schwinden stark: Erle, Birke, Apfelbaum, Hainbuche, Rothbuche, Kirsche, Linde, Rußbaum.

Da das Holz in verschiedenen Richtungen schwindet, so bekommt dasselbe dabei sog. Trocken- und Schwindrisse, und zwar meist in der Richtung des Radius oder der Markstrahlen, es reißt um so mehr, je schneller es schwindet (je saftreicher es gewesen ist).

Stark entrindetes Holz reißt mehr als schwaches, am meisten reißen Buche und Esche; man vermindert das Reißen durch langames Austrocknen der Stämme in der Rinde oder durch nur platzweises Entrinden resp. allmähliges Trocknen. In ähnlicher Weise wie durch den Wasserverlust beim Schwinden, verändert sich das Holz auch bei der Wiederaufnahme des Wassers, beim sog. Quillen, wodurch das Werfen und Ziehen entsteht; letzteres steht in gleichem Verhältnisse zum Schwinden und wird namentlich durch Dämpfen und Bähren verhindert. Nadel- und weiche Laubhölzer quillen und werfen sich weniger als die harten Laubhölzer.

§ 252.

c. Brennkraft des Holzes.

Hierunter ist die Wärmemenge zu verstehen, die verschiedene Holzarten in unseren Ofen zu entwickeln vermögen, wenn man die gleiche Masse in gleichem Trockenzustande die gleiche Zeit brennen läßt. Von Einfluß auf die Brennkraft einer Holzart ist sein Feuchtigkeitsgehalt — trocknes Holz brennt am besten, — seine Schwere und Güte — bei derselben Holzart pflegt das schwere und bessere Holz, d. h. solches, was auf gutem Standort erwachsen ist, brennkraftiger zu sein — seine Zusammensetzung und sein Bau — leichtere und harzreiche Hölzer brennen schnell und heiß, schwere still und andauernd —, der Gesundheitszustand — gesundes und Holz von mittlerem Alter ist brennkraftiger als junges und altes resp. krankes Holz.

Noerdlinger stellt die Hölzer in Bezug auf ihre Brennkraft in folgende Reihe:

Sehr brennkräftig: Buche, Hainbuche, Birke, Akazie, harzreiches altes Kiefernholz.

Brennkräftig: Ahorn, Rothrüster, Esche, harzreiches Lärchenholz, Kastanie.

Mittelbrennkräftig: Weißrüster, gesundes Eichen- und Kiefernholz, altes Fichtenholz.

Wenig brennkräftig: Tanne, Linde, junges Fichtenholz, Erle, Eichenanbruchholz, Aspe, Pappel, Weide.

Ein Raummeter gutes trocknes Buchenklobenholz = $6\frac{1}{2}$ Ctr. guter Steinkohle und etwa 15 Ctr. guten trocknen Stichtorf; 1 rm do. Nadelholz nur = etwa $4\frac{1}{2}$ Ctr. Steinkohle.

§ 253.

f. Fehler, Schäden und Krankheiten des Holzes.

Hiermit sind die Holzarten in sehr verschiedener Weise behaftet, meistens beeinträchtigen sie die Verwendbarkeit in höherem oder geringerem Grade. Solche Fehler sind:

1. Kernrisse; sie bestehen in feinen Rissen und Klüften, welche radial vom Kern nach dem Splint zu verlaufen; eine besondere Art Kernriß ist der Waldriß, welcher quer durch das Mark und den Kern geht. Kernrisse kommen mehr im unteren Stamm und bei starken Bäumen vor, namentlich bei Buchen, Eichen, Kiefern und Hainbuchen; feine Risse schaden weniger, stark kernrissiges Holz wird dagegen zum Bretter- und Bohlenverschnitt untauglich.

Die Ursache ist das Schwinden des Holzes.

2. Frostrisse (Eisklüfte). Sie entstehen bei plötzlicher Kälte durch ungleiches Zusammenziehen des Holzes; es sind lange, am Stamme herunter laufende, nach innen allmählig verlaufende Risse. Besonders leiden darunter starke, freistehende, gutspaltige Hölzer, am meisten Eichen, Linden und Buchen. Frostrisse beeinträchtigen oft den Nutzwert bedeutend, so daß der Stamm klein gespalten werden muß (vergl. § 106).

3. Maserholz besteht in einem wellenförmigen verschlungenen Lauf der Holzfasern, entstanden durch örtliche Wucherung vieler Stamm-

knospen, um welche die sich neubildenden Holzfasern herumlaufen müssen, auch wohl durch Stammverletzungen und Lösästungen; am ausgebildetsten bei Schwarzpappel, Ulme, Erle, Birke, Ahorn, auch bei Eiche.

Eine Art der Vermaßerung ist das sog. Wimmerholz, wo die Holzfaser nur wellenförmig, nie verschlungen verläuft (Buche, Erle, Eiche).

Viele Höcker, Wülste, Aufreibungen zc. bezeichnen bereits am lebenden Stamme solchen unregelmäßigen Wuchs. Wimmerholz ist zu Nutzholz unbrauchbar, Maßerholz ist dagegen bei harten Hölzern zu Möbeln und von den Drechslern sehr gesucht.

4. Drehwuchs verläuft entweder von der linken nach der rechten Seite des Beschauers rechtsgedreht oder widersönnig oder umgekehrt, er verläuft „mitsönnig“; man versteht darunter den spiralförmig um den Stamm gehenden Verlauf der Holz- und Rindenfasern; er kommt besonders bei Eiche, Kiefer, Ulme und Buche vor. Gedrehtes Holz ist zu kantigem Schnitt- und Balkenholz ganz unbrauchbar, zu Ganzholz, zu wahnkantigem beschlagenem Bauholz und ganz kurzem Spaltholz dagegen sehr wohl brauchbar.

5. Hornäste sind in den Schaft eingewachsene Aeste und Zweige (Augen!), bei Nadelholz wegen Tränkung mit Harz oft steinhart; sie beeinträchtigen den Werth der Bretter.

6. Baum- oder Borkenschläge entstehen durch Rindenverletzungen aller Art und rufen meist Fäulniß hervor oder es vertrocknet der Splint unter der Wunde und es bleibt, selbst wenn Ueberwallung (Wülste, Rappen) eintritt, ein kurzer Spalt, der das betreffende Stück zu Faßholz und kleinem Schnittholz untauglich macht.

Bei großen Rindenverletzungen, wie sie durch Abbrechen und unvorsichtiges Abhauen der Aeste, durch Anreißen von Lachten zur Harzgewinnung, namentlich aber durch das Schälen des Wildes hervorgerufen werden, tritt in der Regel Fäulniß hinzu; solche Stämme werden dann entweder ganz oder doch in der Umgebung der verletzten Stellen zu Nutzholz unbrauchbar; sie geben nur minderwerthiges Brennholz, sog. Anbruchholz.

Die verschiedenen Arten der Holzzerstörung in lebenden Bäumen wurden bisher nur nach der Farbe des faulen Holzes in Roth- und Weißfäule unterschieden. Jetzt weiß man, daß die Träger der Fäul-

niß fast lediglich Pilze*) aus der Gattung Polyporus, Trametes u. sind, welche unsere Waldbäume zerstören. Ein Theil dieser Pilze sind ächte Parasiten und bringen durch Astwunden in das Innere der Bäume ein. Gegen Wurzelpilze, z. B. den unsere Nadelhölzer oft tödtenden Hallimasch, Agaricus melleus (oft kenntlich, wenn im October die großen honigfarbenen Hutpilze an oder bei den Wurzelstöcken der getödteten Pflanzen hervorkommen), ferner gegen den Wurzelschwamm, Tramedes radiciperda, in Nadelhölzern (oft an den Wurzeln in kleinen schmutzig gelben Polstern erscheinend), schließlich den in Eichenisaatkämpfen so verderblichen Rhizoctonia quercina (am Stengel in schwarzen schrotförmchengroßen Pilzen) hat man als wirksames Mittel Isolirungsgräben angewandt, da die Pilzstränge im Boden sich weiter verbreiten und die Nachbarmurzeln inficiren. Gegen die parasitischen Pilze des Holzkörpers dagegen hat man kein durchgreifendes Mittel. Das Einzige ist der schnelle Einschlag fauler und mit Schwämmen versehener Stämme in den Durchforstungen und der Totalität, damit weiterem Schaden vorgebeugt wird.

7. Die Fäulniß bringt theils durch die Wurzeln, theils durch die Aeste, theils durch Rindenverletzungen ein und unterscheidet man je nach dem Sitze derselben:

a. Kernfäule, welche den Schaft und somit den nutzbarsten Theil erfaßt; sie geht von den Wurzeln und Aesten aus und befällt alte und junge Stämme im Kern sowohl als Rothfäule (Eiche, Erle, Ulme, Linde, die Nadelhölzer u.). als auch als Weißfäule (Buche, Pappel, Ahorn, Weide, Eiche u.). Abarten davon sind die rothe und weiße Mondringfäule.

β. Wurzel- oder Stockfäule befällt als Roth- und Weißfäule namentlich Pfahl- und Herzwurzeln alter Bäume; sie ist weniger gefährlich, da sie nicht hoch in den Stamm zu steigen pflegt und andere Seitenwurzeln, die dann gewöhnlich stark unten am Stamm hervortreten und Wurzelaufläufe hervorrufen, die Ernährung übernehmen. Solche starken Wurzeln und Wurzelaufläufe sind stets verdächtig für die Gesundheit des Baumes.

γ. Astfäule entsteht an absterbenden, abgebrochenen oder schlecht abgehauenen Aesten, namentlich an alten Laubhölzern (Eiche, Pappel),

*) Vergl. die kleine Schrift: „Die durch Pilze erzeugten Krankheiten der Waldbäume; für die deutschen Förster“ von Robert Hartig, Breslau, Morgenstern; deren Anschaffung hiermit empfohlen wird.

seltener an Nadelhölzern; sie ist kenntlich an den Ueberwallungsstellen (Kappen!) und thut der Nutzbarkeit, wenn sie tiefer in den Stamm eindringt oder sich hier gar zur Kernfäule entwickelt, nicht selten erheblichen Eintrag. Am gefährlichsten sind Faulstellen von roth- und weißfleckiger Farbe (Rebhuhnflecke), welche gewöhnlich tiefer zu gehen pflegen, am ungefährlichsten sind schwarze Faulflecken, und pflegen Stämme, welche nur solche Faulstellen zeigen, immer noch gern gekauft zu werden.

Zu den schlimmsten Parasiten in Kiefernbeständen gehört der sog. Astschwamm, *Trametes pini*, Erzeuger der Rothfäule und Ringschäle der Kiefer, Fichte, Buche, Tanne, dessen konsolförmige Fruchtkörper meist an Aststufen sitzen. In den Tannen und Eichen erzeugt die Weißfäule der *Polyporus ignarius*.

8. Krebskrankheiten sind äußerliche Rindenkrankheiten, die sich durch Wucherung, rissige Aufbläsung u. sofort bemerklich machen.

a. Eichenkrebs: Er besteht in einer einseitigen, oft große Dimensionen ($\frac{1}{2}$ —1 m hoch) annehmenden zerborstenen wulstigen Auftreibung an offenen Rindenwunden junger und mittlerer Eichenstangen, meist am untern Stamme und beeinträchtigt, da er immer mit Fäulniß verbunden ist, die nicht selten in Kernfäule ausartet, den Nutzwert sehr. Die mögliche Ursache sind Frostrisse! (?)

β. Tannenkrebs wird durch die Wucherung eines Pilzes (*Peridermium elatinum*) verursacht, dessen Wirkung sich zuerst in einer kleinen Rindenbeule zeigt, die nach und nach sich vergrößert, oft den Stamm bis zu seiner doppelten Stärke wulstig aufstreibt und das betreffende Stück zu Nutzholz untauglich macht. Sehr verbreitet und schädlich.

γ. Lärchenkrebs ist der gefährlichste und verbreitetste Krebs an jungen und mittleren Lärchenstangen, welche oft verheerend befallen werden. Die Ursache ist die Wucherung eines kleinen Lärchenpilzes (*Peziza Willkommii*), der sich in der Größe eines Stecknadelkopfes und in Becherform an den Rindenkrebsstellen zeigt. In der weiteren Entwicklung tritt schließlich der schwärzliche Splint zu Tage, der von harziger, zerborstener und wulstiger Rinde umgeben ist. Die Stangen sind zu Nutzholz gewöhnlich ganz untauglich.

δ. Buchenkrebs. Die Buche leidet an mancherlei Krebserscheinungen. Ein Krebs wird verursacht durch einen Pilz (*Sphaeria ditissima*), ähnliche Krebsbildungen ruft eine Rindenlaus (*Lacteus exsicicator*)

und eine Wolllaus (*Chermes fagi*), ferner der Frost hervor. Der Kiefernblasenrost (*Peridermium pini*) erzeugt den Kiefernkrebs, Kienzopf; der Kieferndreher (*Caeoma pinitorquum*) tödtet oft 1—20 jährige Kiefern.

Die Mittel, um Fehler, Schäden und Krankheiten zu verhüten, liegen einzig in einer richtigen waldbaulichen Begründung und Pflege der Bestände, vor Allem in der richtigen Auswahl des Standorts für jede Holzart; es werden dann die Waldbäume sich kräftig entwickeln und den Angriffen ihrer zahlreichen Feinde siegreichen Widerstand leisten. Wo sich bei der Fällung an Nußholzstämmen Fehler zeigen, müssen dieselben aufgedeckt werden, namentlich alle **Ueberwallungen, Wülste und Rappen müssen frei gehauen werden**, damit die Käufer sich von dem Schaden überzeugen können und nicht nachher begründete Beschwerde führen, daß ihnen Fehler verheimlicht seien und ihnen krankes fehlerhaftes Holz als gesundes Holz verkauft sei.

I. Hauptnutzung.

A. Gewinnung des Holzes.

a. Organisation der Holzhauer.

§ 254.

1. Annahme der Holzhauer.

Um das zu fällende Holz in entsprechender Weise vom Boden zu trennen und für den Gebrauch zurecht zu können, muß man ein zuverlässig und technisch geübtes Holzhauercorps in ausreichender Anzahl zur Hand haben.

Es hat die größten Vortheile, wenn man immer dasselbe Personal sich erhält und man sucht deshalb die Holzhauer nicht nur durch ausreichenden Verdienst, sondern auch durch Gewährung mancher Vortheile, wie Ueberlassung von billigen Pachtländereien, Waldweide, allerlei Nebennutzungen, ferner durch festere Organisation, Belohnungen u., vor Allem aber durch eine richtige angemessene Behandlung an sich und den Wald zu fesseln resp. sie in eine engere Genossenschaft zu bringen. Bei der Annahme von Holzhauern muß man nicht nur auf tüchtige Arbeitskraft und gute Leistungen sehen, sondern auch auf Unbescholtenheit und Zuverlässigkeit, namentlich müssen dieselben durchaus ehrlich und nüchtern sein. Ob bei der Annahme mit den Holz-

hauern schriftliche Verträge oder nur mündliche Verabredungen unter Vorbehalt jederzeitiger Entlassung geschlossen oder ob vielleicht ganze Schläge kontraktlich an Unternehmer verbunden werden, hängt von den Arbeitsverhältnissen ab.

§ 255.

2. Instruktion und Disziplin.

Nur selten kann der Beamte allein die Aufsicht über die Schlagführung und die Holzhauer führen, deshalb wählt er sich den zuverlässigsten, tüchtigsten und bei seinen Mitarbeitern in entschiedener Achtung stehenden Holzhauer zum Holzhauermeister (Oberholzhauer) aus, der in seiner Vertretung die Aufsicht im Schlage führt, ihm bei der Abnahme des Schlages, dem Nummerieren, dem Vermessen und bei anderen Waldgeschäften zur Hand geht, den Lohn erhebt und auf Grund der Lohnzettel vertheilt z., wofür er nicht nur einen erhöhten Lohn bezieht, sondern auch bei Vertheilung der Arbeit, da er selbst mitarbeiten muß, und bei sonstigen Gelegenheiten begünstigt wird. Bei der Arbeit im Schlage vertheilen sich die Arbeiter in „Rotten oder Sägen“ nach eigener Wahl, welche aus zwei bis sieben Mann bestehen und gemeinschaftlich arbeiten. Vor jedem Schlage sind die Holzhauer, besonders aber der Holzhauermeister, auf das Genaueste zu instruiren, in welcher Weise der Schlag zu führen ist und welche Arten von Nutzhölzern auszuhalten sind. Außer diesen speziellen Instruktionen vor jeder einzelnen Arbeit müssen noch allgemeine Vorschriften über das Aufarbeiten und Rücken der Hölzer, das Aufsetzen und Vermessen, das Aushalten des Holzes, über Anfangszeit und Aufhören der Arbeit und Disciplinarstrafbestimmungen für Vergehen gegeben werden, welcher sich die Arbeiter im Walde, bei der Arbeit und gegen ihre Vorgesetzten schuldig machen. Alle diese Bestimmungen werden zusammengefaßt zu der sog. meist von den Regierungen zu erlassenden Hauordnung, auf welche die Holzhauer bei der Annahme zu verpflichten sind.

Die Strafen bestehen in Lohnabzügen oder Entlassung; die eingezogenen Geldstrafen werden später zum gemeinen Besten verwendet.

Alles Holz, was von einer Rotte gefällt oder aufgearbeitet ist, wird auch von dieser gerückt und aufgesetzt, wo dann zur leichteren Controle jede Rotte ihr eigenthümliches Zeichen an dem von ihr aufgesetzten Holz anbringen muß.

An den geltenden Bestimmungen muß seitens des Beamten streng

festgehalten werden; im Schlage muß stets die größte Ordnung herrschen; es darf womöglich an einem Tage nicht mehr Holz gefällt werden als aufgearbeitet und aufgesetzt werden kann; vor Anbruch der Nacht, unbedingt aber vor den Sonn- und Festtagen, soll alles Holz aufgesetzt sein und darf kein zugerichtetes Stück, was in ein Schichtmaaß oder einen Haufen gehört, frei umher liegen.

Vor vollständiger Beendigung des Schlages darf weder Holz abgegeben oder abgefahren werden, noch dürfen die Raff- und Veseholzsammler daraus Holz entnehmen. Die Holzhauer dürfen zum Feuer nur trocken und sonst nicht weiter zu verwendendes Holz verbrauchen; alles Lärmen im Schlage, Zänkereien, Mitbringen größerer Mengen Spirituosen u. sind strengstens zu untersagen. Abends beim Verlassen des Schlages sind die Holzhauer regelmäßig zu kontroliren, ob sie nicht unerlaubtes Holz mitnehmen.

§ 256.

3. Verlohnung.

Die Verlohnung findet statt nach der Holzwerbungstage, welche dem ortsüblichen Tagelohn für schwere Arbeit entspricht und die Vergütung für sämtliche Arbeiten vom Anhiebe bis zur Abnahme des Schlages begreift; neben dem Hauerlohn darf ein besonderes Rückerlohn nur dann gewährt werden, wenn das Holz auf weiter als 50 Schritt gerückt werden muß. Für jede Position des Hauungsplanes ist ein gesonderter Lohnzettel aufzustellen, der sämtliche Hau- und Rückerlöhne für jedes Sortiment einzeln angiebt; er wird nach Beendigung und Abnahme des Schlages definitiv festgestellt; vorher kann der Förster jedoch alle 8—14 Tage auf Grund von Vorschuß- und Abschlagslohnzetteln, die vom Vorgesetzten angewiesen werden, durch den Holzhauermeister bei der Kasse Geld erheben und an die Arbeiter verteilen; nie darf der Förster aber mehr verlohnen, als bereits aufgearbeitet ist (vergl. § 50, 51 der Z. f. F.).

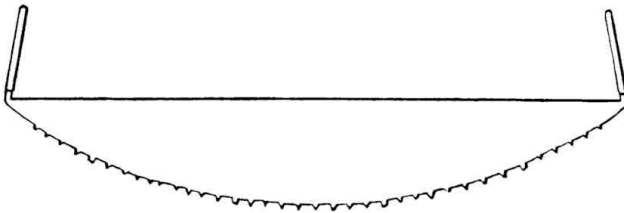
b. Werkzeuge der Holzhauer.

§ 257.

1. Zum Fällen und Ausarbeiten.

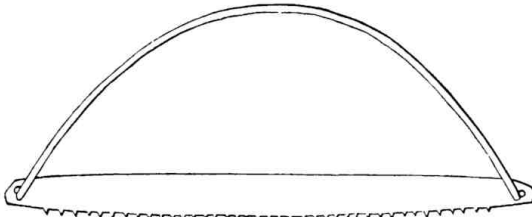
Die hierzu nötigen Werkzeuge dienen entweder zum Hauen, zum Spalten oder zum Sägen. Hau-Instrumente sind: die Art,

B. Stiftsfägen: An Stelle der Dehre sind Stifte angeschweißt, auf welche Holzgriffe aufgetrieben werden. (Figur 134.)



Figur 134. Gerade Stiftsäge.

C. Bügelsägen: An den Enden des Sägeblattes befindet sich ein rundes Loch, durch welches ein Holzpflock getrieben wird, über den man den hölzernen Bügel spannt. (Figur 135.)



Figur 135. Gerade Bügelsäge.

2. Nach der Form des Sägeblattes:

A. Gerade Sägen, Rücken und Zahnseite sind gerade oder nur schwach gebogen.

B. Geschweifte Sägen, bei denen sowohl Rücken- wie Zahnseite bogenförmig sein kann. (Figur 136.)



Figur 136. Geschweifte Dehrsäge.

Man kann dabei unterscheiden:

a. Bauchsägen mit geradem Rücken und gebogener Zahnseite. (Figur 134.)

welche zum Bearbeiten im Rohen dient und eine doppelseitige Zugschärfung der Schneide hat, das Beil, welches mehr zum Entäften und Reinigen dient und nur eine Schneidenschärfung hat und die mit einer Hand zu führende kleine mehr haumesserähnliche Hefpe. Art und Beil (vergl. Figur 132, 133) bestehen aus der eigentlichen Art — Beil und dem in das Dehr des hinteren Theils — Haus oder Haube genannt — eingesteckten Helm (Stiel); der Vordertheil der Art setzt sich aus den beiden zusammengeschweißten Blättern zusammen, die vorn gut gestählt sein müssen und in die Schneide auslaufen. Am meisten empfehlen sich Axte mit etwas geschwungenem und unten verdicktem (Nase!) Helm mit einer von der Schneide sich etwas abwendenden Richtung, weil der Hieb dadurch wurfartiger und kräftiger wird, auch die Arme am wenigsten erschütttert werden. Man hat



Figur 132.



Figur 133.

zuweilen zweierlei Axte, die leichtere Fällart und die schwerere Spaltart.

Das Beil kommt bei den Holzhauern seltener vor, es ist das Hauptinstrument des Zimmermanns. Die Hefpe (Faschinenmesser) kommt hauptsächlich beim Entäften und im Niederwaldhiebe vor.

Zum Spalten bedient man sich der schweren Spaltart und eiserner oder hölzerner Keile; mit ersteren arbeitet man besser, doch springen sie leichter aus; die hölzernen Keile fertigen sich die Arbeiter aus zähem Hainbuchen- oder Buchenholz und lassen meist oben einen eisernen Ring umlegen; hölzerne Keile werden mit der Art haube, eiserne mit eigenen Holzklöppeln eingetrieben.

Die Waldsägen unterscheidet man folgendermaßen:

1. Nach der Art der Befestigung des Griffes:

A. Dehrsägen: An den Enden des Sägeblattes sind Dehre zum Durchstecken der Holzgriffe angenietet. (Figur 136.)

- b. Bogensägen mit mehr oder minder auswärts gebogener Zahn- und Rückenseite. (Figur 135.)
- c. Wiegensägen mit ausgezogener Zahn-, aber eingebogener Rückenseite. Die Stärke der Schweifung wird durch Abweichung der Krümmung von der geraden Linie in Millimetern angegeben.

3. Nach der Art des Zahnbesatzes.

- A. Walbsägen mit **M** Zähnen und zwar entweder mit hohen **M** Zähnen, wenn der Zahn hoch über der Zahnlückelinie liegt, oder mit niedrigen **M** Zähnen. (Figur 138.)
- B. Sägen mit Dreiecks-(Δ)Zähnen. Es sind dann entweder:
 - a. die Zähne dicht aneinander gereiht. (Geschlossener Zahnbesatz!) (Figur 137.)
 - b. Zwischen den einzelnen Zähnen bleiben Räume von der Breite der Zähne. (Raumer Zahnbesatz.) (Figur 138.)

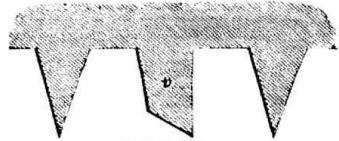


Figur 137.



Figur 138.

Das Blatt soll aus Gußstahl und richtig gehärtet sein und muß sich von der Zahnseite nach dem Rücken verjüngen. Zur Verminderung der Reibung und Verbreiterung des Schnitts werden die Sägen geschränkt, d. h. es wird abwechselnd ein Zahn nach der einen, der folgende nach der andern Seite ausgebogen, gewöhnlich um die doppelte Blattstärke; um das Sägemehl besser auswerfen zu können, werden öfter in regelmäßigen Abständen verschieden geformte stumpfe sog. Raumzähne eingefügt. (Figur 139a.)



Figur 139.

Die vielfach angestellten Versuche haben noch kein endgültiges Resultat ergeben über den entschiedenen Vorzug der einen oder anderen Walbsäge. Heute giebt man meist schweren Bogensägen mit zweischneidigen Dreieckszähnen von 1,4—1,5 m Länge und 18—24 cm mittlerer Breite den Vorzug. Neuerdings werden die „hinterlochten“ Sägen von J. D. Dominikus & Söhne in Remscheid sehr empfohlen.

§ 258.

2. Zum Roden.

Zu den einfachsten Rodewerkzeugen zur Gewinnung der Stöcke gehören Rodehaue, Spitzhaue und Rodeart, Reile, Hebelstangen u. Die Rodehaue hat eine breite gut verstählte horizontale Schneide und dient zum Aufhacken des Bodens und zum Durchhauen schwacher Wurzeln, auf felsigem Boden muß man noch die Spitzhaue mit keilförmiger Spitze zu Hilfe nehmen. Die Rodeart ist die gewöhnliche Fällart; meist nimmt man dazu ein abgenutzteres Exemplar derselben. Außerdem werden noch mannigfache Rodemaschinen angewandt, die jedoch entweder zu theuer oder zu schwer zu handhaben oder zu transportiren oder zu wenig wirksam, stellenweis auch gefährlich sind; sie bewähren sich wenig, die bekanntesten sind: der Waldeufel, die Schuster'sche Stockrodemaschine und das Wohmann'sche Zwickbrett.

Bessere Erfolge haben die Versuche mit der sog.: „Ulrich'schen Zündnadelsprenghraube“ (zu beziehen für 40 Mark von Dreyse in Sömmerda) ergeben, welche somit für das Roden von Stöcken bestens empfohlen werden kann.

c. Die Holzfällung.

§ 259.

Fällungszeit und Wadel.

Die Hauptfällungszeit, Wadel genannt, fällt gewöhnlich in die sechs Wintermonate, doch kommen im hohen Gebirge der Unzugänglichkeit bei hohem Schnee wegen, auch wohl Sommerhiebe vor. Lauerungs- und Durchforstungshiebe im Laubholz werden gern im belaubten Zustande — im Frühjahr, vielfach auch im Sommer — ausgeführt; wenn man die Rinde oder zu schälendes Material gewinnen will, so wird meist mit beginnendem Saftflusse gehauen; ferner ist der Frühjahrshieb im Niederwalde Regel; in Verjüngungsschlägen — Samen- und Lichtschlägen — wird der Hieb im Winter zu einer Zeit geführt, wo dem Aufschlage der geringste Schaden zugefügt wird — also bei Schnee und gelindem Wetter; sonst unzugängliche Erlenbrücher treibt man bei starkem Frost, wenn die Eisdecke hält, ab. Stockrodungen werden meist im Sommer ausgeführt. Bei sehr starkem Frost wie bei Sturm sind alle Fällungen sofort zu sistiren. Bau- und

Nutzholz soll bei Beginn der Saftzeit nicht mehr geschlagen werden. Dieser Termin markirt sich in Deutschland überall, im Gebirge und in der Ebene, im Norden wie im Süden durch die Blüthezeit der Hasel.

§ 260.

Anlegen der Holzhauer.

Die Anweisung und Auszeichnung der Schläge erfolgt immer durch den Oberförster, höchstens bei Durchforstungen ist dem Schutzbeamten in sofern freiere Hand gelassen, als er sich nach der allgemein darüber gegebenen Anweisung richten muß, aber das Auszeichnen der herauszunehmenden Stämme selbstständig ausführt.

Bei Rahlhieben wird die Größe des Schlages durch Anschälmen der Grenzäume vom Revierverwalter genau bezeichnet, bei Lichtungshieben werden die einzelnen herauszunehmenden Stämme mit dem Waldhammer, schwächere mit dem Reißhacken angezeichnet; sollen aber mehr Stämme herausgehauen werden als stehen bleiben, so werden die stehen bleibenden gezeichnet. Die den einzelnen Rotten zufallenden Stämme oder Theile des Schlages werden vom Holzhauermeister an die Rotten verlost, wobei man auf möglichste Gleichwerthigkeit der Loose zu halten hat; hierauf wird jede einzelne Rotte noch einmal vom Förster in Betreff des Aushaltens von Nutzholz genau instruiert und werden namentlich die Wege und Plätze, an welche das Holz zu rücken ist, genau angewiesen oder im Schlage mit Signalstangen ausgezeichnet. Ein Loos läßt man gewöhnlich übrig, um darin noch die Arbeiter zu beschäftigen, welche früher fertig werden, da eine Verzettlung der Arbeiter immer vom Uebel ist.

Besonders werthvolle oder schwierig aufzuarbeitende Stämme werden stets den tüchtigsten Arbeitern angewiesen.

§ 261.

Arten der Fällung.

Die gewöhnliche Art der Fällung ist die mit der Art und Säge. Zunächst wird die Fallrichtung nach dem Hängen der Baumkrone und nach der Richtung, in welcher der Stamm am wenigsten leidet und am wenigsten schadet, sorgfältig ausgesucht, indem man sich mit dem Rücken an den Baum stellt. Auf dieser Seite, der Fallseite, wird der Stamm möglichst tief auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ seiner Stärke mit der Art angekerbt (Fallkerb!) und wird dann auf der

entgegengesetzten Seite ein wenig höher die Säge eingefest, hinter welcher, sobald sie tiefer in den Stamm eingedrungen ist, Keile eingetrieben werden, um die Arbeit der Säge zu erleichtern und dem Stamm die Fallrichtung zu bestimmen.

Ausnahmsweis werden Stämme nur mit der Axt gefällt, wobei dann meist ein gleichzeitiges Roden erfolgt, indem die Stämme an der Wurzel tiefer ausgegraben werden. Wird der Stamm nur möglichst tief mit der Axt vom Stock losgehauen, so nennt man diese Fällmethode „Auskeffeln“ oder „aus der Pfanne hauen“.

Das Werfen solcher Stämme erleichtert man sich durch Umlegen von Ziehseilen oder Ansetzen von spitzen Druckstangen. Die Fällung mag nun auf die eine oder andere Weise erfolgen, jedenfalls hat der Beamte streng darauf zu halten, daß die Stämme stets so tief als möglich vom Boden getrennt werden und daß so wenig als möglich Holz in die Spähne gehauen wird. Die Holzhauer sind unausgesetzt zur größten Vorsicht beim Werfen der Stämme anzuhalten, um alle Beschädigungen am fallenden und stehenden Holze sowie Unglücksfälle zu verhüten.

§ 262.

Sortiren des Holzes.

Sämmtliches eingeschlagene Holz wird, nach den verschiedenen Holzarten getrennt, in zwei Hauptfortimente getheilt, nämlich in Nutzholz und Brennholz; in welche Unterfortimente das Nutzholz und Brennholz zerfällt, ist nach dem Bedarf der verschiedenen Gegenden sehr verschieden und richtet sich ganz nach der Nachfrage; es ist die Pflicht jedes Beamten, dem Holzbedürfnisse des Publikums, soweit es irgend möglich in jeder Beziehung Rechnung zu tragen, um so mehr, weil bei recht vielseitiger Nachfrage der Wald in vielseitigster Weise ausgenutzt und damit in der Regel der höchste Geldertrag erzielt wird.

Bei einem derartigen Entgegenkommen ist beiden Parteien, dem Publikum und dem Waldbesitzer, in gleicher Weise gedient. Treten also bezügliche Anforderungen von bestimmten Nutzhölzern aus dem Publikum an den Beamten heran, so soll er sie nie abweisen, sondern seinem Vorgesetzten zur weiteren Veranlassung Meldung machen. Den nächsten Anhalt zur weiteren Sortirung geben die allgemeinen Ministerial- und Regierungsbestimmungen, die für die Reviere gegebenen Holz- und Holzwerbungstaxen, die jedem Beamten eingehändigt werden

müssen, endlich die speziellen Vorschriften des nächsten Vorgesetzten. An der Hand der darüber erlassenen allgemeinen Bestimmungen sind etwa folgende Sortimente bei der Holzfällung in den Schlägen auszuhalten:

§ 263.

a. Sortirung des Nutzholzes.

I. Bau-, Nutz- und Werkhölzer.

A. In Stämmen oder Abschnitten.

a. Wahlhölzer. Ausgesuchte Hölzer zu besonderen Gebrauchszwecken von vorzüglicher Beschaffenheit, wie Schiffsbauholz, Maschinenholz, Mühlenwellen u.

b. Schneidhölzer zu Sägeblöcken, welche nach ihrem Kubikgehalt von über 2, über 1 und bis 1 Kubikmeter in Blöcke I.—III. Klasse getheilt werden.

c. Gewöhnliche Rundhölzer, welche als Bau- und Nutzhölzer nach ihrem Festmetergehalt*) wieder in verschiedene Klassen (I.—V.) getheilt werden.

d. Schiffsz- und Rahnknie. Gebogene Nutzstücke aus den Einbiegungen von Wurzeln oder Nesten in den Stamm ausgehalten, zerfallen nach dem Festgehalt in 2 Klassen.

B. In Nutstangen (14 cm und darunter Durchmesser bei 1 m vom unteren Stammende gemessen).

a. Zum Derbholze**) gehörend (über 7 bis incl. 14 cm Durchmesser am dünnen Ende).

Klasse I—IV von über 7 bis mit 14 cm Durchmesser und 6 bis 18 m Länge, wozu nur nutzfähige, möglichst fehlerfreie und gesunde Stangen ausgehalten werden; sie werden zu mehreren zusammengelegt: ihr Festgehalt schwankt von 0,04—0,18 Festmeter.

*) Es ist in letzter Zeit mehrfach vorgeschlagen — das Stammnutzholz nicht mehr nach seinem Festgehalt, sondern nach der Fopfstärke resp. dem Mittendurchmesser zu klassificiren, da sich hiernach sein Werth als Brettschneidemaare richtet.

**) Nach den Vereinbarungen für das Deutsche Reich ist Derbholz die oberirdische Holzmasse von über 7 cm Durchmesser incl. Rinde mit Ausnahme des bei der Fällung am Stock bleibenden Schaftholzes. Nichtderbholz ist die übrige Holzmasse, welche zerfällt: a. in Keisig: Das oberirdische Holz bis incl. 7 cm Durchmesser am dünnen Ende. b. Stockholz: Das unterirdische Holz und der bei der Fällung am Stock bleibende Schaft.

b. Zum Keiserholz gehörend (7 cm und darunter Durchmesser am dünnen Ende).

Klasse V—X von 4—7 cm Durchmesser und 1,4—11 m Länge. Sie werden hundertweis oder je zehn zusammengelegt und schwankt der Festgehalt von je 100 zwischen 0,60—2 Festmeter.

Diese angegebene Eintheilung ist jedoch durchaus nicht fest, sondern kann nach den verschiedenen Provinzen *z.* verschieden sein, *z.* B. nur 3 Sortimente Derbholzstangen und 5 Sortimente Keiserholzstangen *z.*, jedenfalls sind überall die Holztaxen und Holzwerbungs-kostentaxen maßgebend.

Zu den Nutzholzreiserstangen gehören auch noch Bühnenpfähle, Faßband-, Tonnenbandstücke, große und kleine Bandstücke, Eimerbandstücke, Gehstücke *z.*, die zu je Hundert zusammengelegt werden und worüber die Holztaxen das Nähere enthalten.

Auch werden hierzu die nach Hunderten oder Zehnern von Bündeln ausgehaltenen Faschinen, Bindeweiden, Besenreis, Gradierdorn *z.* gerechnet.

C. In Schichtmaßen.

a. Zum Derbholz gehörend.

Schichtnutzholz I. Klasse; fehlerfreie, glatte gradspaltige Scheite oder Rundstücke von über 25 cm Durchmesser am dünnen Ende.

Schichtnutzholz II. Klasse, fehlerfrei *z.*, aber etwas weniger gut. Das Bestreben der Beamten muß darauf gerichtet sein, durch sorgfältigste Auswahl der guten Klößen möglichst viel Nutzklößen auszuhalten.

Schichtnutzholz III. Klasse (Nutzholzküppel) von über 7—14 cm oberem Durchmesser.

b. Zum Keiserholz gehörend.

Peitschenstielholz, Pulverholz, grünes Reisig und Weihnachtsbäume.

II. Rinde (vergl. § 277).

a. Zum Keiserholz gehörend.

Rinde I. Klasse, Glanz- oder Spiegelrinde.

„ II. „ rissige Rinde von jungen Stämmen, die in Raummeter aufgesetzt wird und wovon 1 Raummeter = 3 Centner gerechnet wird.

b. Zum Verbholze gehörend.

Rinde III. Klasse von mittleren Stämmen	} werden nach Raummetern verkauft und haben 0,7 m Festgehalt.
„ IV. „ „ alten Stämmen	

a. Sortiren des Brennholzes.

I. Verbholz (von über 7 cm Durchmesser am dünnen Ende der Rundhölzer).

Scheitholz von über 14 cm Durchmesser am dünnen Ende des Rundholzes, wird in Scheite gespalten.

Knüppelholz von über 7 bis incl. 14 cm oberem Durchmesser wird nicht gespalten, sondern bleibt rund; es darf nie geduldet werden, daß Knüppel in Scheitholzmaasse gelegt werden.

II. Reiserholz (7 cm und darunter Durchmesser am dünnen Ende).

Reiserholz I. Klasse; stärkere Astknüppel 7 cm stark, die gereinigt sind, bis incl. 7 cm Stärke und 1 m lang*).

Reiserholz II. Klasse; Stamm- und Astreißig aus Mittel- und Niederwald und Durchforstungen in Raummetern.

Die übrigen Reißigfortimente werden je nach Länge und Güte in Haufen von 1 Quadratmeter Stirnfläche und 2—4 m Länge oder in Wellen zu je Hundert von 1 m Umfang und 1—2 m Länge ausgehalten. (Reiserholz III. und IV. Klasse wird meist zum Selbsthieb vergeben.)

III. Stockholz (aus Stöcken und Wurzeln).

Zerfällt gewöhnlich in I. und II. Klasse, je nachdem stärkere Stücke oder nur geringes Wurzelholz darin enthalten ist.

§ 264.

Aufmessen, Aussehen und Rücken.

1. Die Vermessung der Ruhenden in ihrer Länge ist so vorzunehmen, daß diese mit ganzen Metern oder geraden Zehnteln (0,2, 0,4 . .) von Metern abschneidet; der Punkt, wo abzulängen, soll

*) Alles Brennholz wird in der Regel 1 m lang ausgehalten; sollte jedoch Nachfrage danach sein, so hält man dasselbe auch in jeder verlangten beliebigen längeren oder kürzeren Dimension aus, läßt auch wohl das Klobenholz rund (als sog. „Rollen“) liegen, um höhere Preise zu erzielen.

stets vom Beamten bestimmt werden; am nächsten geraden Decimeter über dem Merkmal wird abgefägt.

2. Der Durchmesser ist auf der örtlich durch einen Schalm zu bezeichnenden Mitte des Stammes oder Stammabschnitts mit der Kluppe, nöthigenfalls (bei nicht rundgewachsenen Stämmen) kreuzweis unter Annahme des Mittels beider Messungen zu messen und hier mit Rothstift zu vermerken; überschießende Bruchtheile eines Centimeters werden nicht berechnet. Ist die Mitte des Stammes uneben, so muß gleichweit ober- und unterhalb gemessen und daraus das Mittel genommen werden. Nutzholzstangen der I.—IV. Klasse werden stückweise zusammengelegt und gezählt, der Durchmesser wird 1 m oberhalb des unteren Endes gemessen; die übrigen Klassen werden zu vollen Hunderten oder zu Zehnteln vom Hundert zusammengelegt und nicht gemessen, sondern nur gezählt und die Stückzahl nummerirt und gebucht, je 10 werden immer durch ein Querholz getrennt; ebenso wird es mit sämtlichen Sortimenten, die nach Hunderten sortirt werden, gemacht.

3. Das Aufsetzen der Brenn- und Nutzschichtmaße geschieht stets nach vollen Raummetern, Bruchtheile sind zu vermeiden*). Das Nutzholz soll in jeder vom Besteller gewünschten Schnittlänge ausgehalten und sollen danach die anderen Dimensionen so geändert werden, daß volle Raummeter gesetzt werden. Die Berechnung der anderen Dimensionen wird einfach in der Weise gemacht, daß man die verlangte Scheitlänge z. B. 63 cm mit der vorgeschriebenen Länge oder Höhe, die z. B. 100 cm betragen soll, multiplicirt und mit diesem Produkt, also $100 \cdot 63$, in den Gesamtgehalt eines Raummeters, der ja $100 \cdot 100 \cdot 100$ cm oder 1000000 Kubikcentimeter beträgt, hinein dividirt, um die dritte Größe zu finden; sie würde also in diesem Falle abgerundet 159 cm betragen; man kann den Raummeter dann entweder 159 cm hoch und 100 cm lang setzen oder umgekehrt; noch einfacher gestaltet sich die Rechnung, wenn man mit 63 in 10000 dividirt. Die Probe der richtigen Rechnung darf nie unterlassen werden; die Länge, Breite und Höhe mit einander multiplicirt muß immer

*) Durch diese für Staatsforsten geltende Bestimmung geht mancherlei Holz verloren; für Privatreviere empfiehlt es sich wenigstens einzelne 0,5 m haltende Schichtmaße setzen zu lassen, um das überzählige Holz zu verwerthen. Bei werthvollem Holz (Kloben und Knüppel) und großen Revieren wird diese Einrichtung die Mühe reichlich lohnen, namentlich in den Totalitätsschlägen.

1 Raummeter oder 100000 Kubikcentimeter betragen. Gewöhnlich werden jedoch die anderen Dimensionen der genauen Uebereinstimmung im Reviere wegen fest vorgeschrieben.

Die Schichtmaaße werden in Maaßen von 1—4 Raummetern, nur ausnahmsweise mehr, aufgesetzt; in Schlägen setzt man zur Vereinfachung der Buchung zc. und zur Ersparung von Stützen möglichst alles Holz je 4 rm groß, nur die Reste in kleineren Maaßen, falls der Markt dies gestattet. Beim Aufsetzen ist darauf zu achten, daß die Raummaaße, um das Einsinken in den Boden und Anfaulen zu verhüten, auf Unterlagen kommen und, damit die Seitenstützen nicht ausweichen, in mittlerer Höhe (nicht höher) mit hakensförmigen Keifeinlagen (Anfern) in dem Schichtmaaße befestigt werden. Scheit- und Knüppelholz soll man ohne Noth nicht über 1,50 m hoch setzen.

Die Schichtmaaße sollen mit möglichst wenig Zwischenräumen zwischen den Holzstücken, also möglichst dicht und regelmäßig, so daß alle Stücke an der Stirnseite in die gleiche Fläche kommen, gesetzt werden; dies erreicht man am besten so, daß die Spaltflächen der Randscheite oben, unten und an beiden Seiten stets nach außen liegen. An Berglehnen wird die Länge des Schichtmaaßes nicht auf der Bodenneigung, sondern in der Horizontalen gemessen; das Ansetzen des Schichtmaaßes an Bäume ist nicht gestattet, weil die Wurzeln und Wurzelansätze meist kein richtiges Maaß gestatten, auch die Bäume leiden und die Stöße bei Sturm umfallen.

Regel ist, daß jede Holzart für sich in Raummeter gesetzt wird; sollten jedoch zufällig von einzelnen Holzarten nicht ganze Raummeter gefällt werden, so können auch mehrere Holzarten in einem Raummeter zusammengelegt werden; derselbe ist dann nach der Holzart zu bezeichnen, welche überwiegt; das Nummerscheit ist stets von der überwiegenden Holzart zu nehmen, nach welcher gebucht wird.

Das Zusammenbringen des Holzes zu Schichtmaaßen wird verschieden bewirkt; wo man das Holz nicht schleifen oder, wie z. B. an Hängen, werfen oder rutschen kann, bringt man es am besten auf Schiebekarren oder Schlitten, auch wohl auf Tragen zusammen; das Holz aus Dickungen muß meist auf den Armen oder auf den Schultern getragen werden. In allen Schlägen sucht man das Holz so zusammen zu bringen, daß die Schichtmaaße in regelmäßige parallele Reihen hinter und neben einander zu stehen kommen, damit die Abfuhr er-

leichtert und die Abnahme übersichtlich wird. In Auszügen und Verjüngungsschlägen muß das Holz an die Wege, Gestelle oder an erst auszuzeichnende Wege (§ 260) gerückt werden, um bei der Abfuhr und Abnahme dem stehenbleibenden Bestande oder dem Aufschlage möglichst wenig Schaden zuzufügen. Zum Rücken der Bauhölzer eignet sich der „Neuhauser“ und „Albornsche“ Rückwagen, die etwa 70 Mark kosten und den Festmeter für 10—25 Pf. rücken. (cfr. Forstl. Blätter 1886 S. 159 und 1887 S. 38). Die ganze Aufarbeitung des Holzes muß jedenfalls so erfolgen, daß möglichst viel Nutzholz ausgehalten wird, ohne daß dem Holze selbst wie auch den Beständen der geringste Schaden zugefügt wird (vergl. § 52 der F. f. F.) und dabei der rationell höchste Geldertrag pro Festmeter Holz erzielt wird.

§ 265.

Nummerieren, Buchen und Abnahme.

Ist ein ganzer Schlag oder ein vom Oberförster bestimmter Theil desselben beendigt, so muß der Förster unter Zuhilfenahme des Holzhauermeisters alles Holz in fortlaufender Reihe mit Nummern versehen. Die Nummer ist bei Bau- und Nutzstämmen auf dem Schnitte am unteren Stammende, daneben oder darunter die Dimensionen in Bruchform, so daß die Länge in den Zähler, die Stärke in den Nenner kommt, die Kloben-, Knüppel- und Stockholzschichtmaassen auf ein in der Mitte der Vorderseite um 10 cm vorzuschiebares Holzstück (Nummerscheit), bei starkem Reiserholz oder Nutzholzstangenhausen auf die rechte Seitenstütze (wenn man davor steht!), bei geringem Reiserholz auf einen vor dem Hausen anzubringenden Pfahl deutlich aufzuschreiben.

Die Güteklassen der Schichtnuzhölzer werden mit I und II, Anbruchholz mit † auf dem Nummerscheit und im Buche bezeichnet. Das Nummerieren selbst geschieht entweder mit Roth- oder Blaustift*) oder Kohle (von Faulbaum) oder schwarzer Oelfarbe (Kienruß mit gewöhnlichem Brennöl), oder durch Einschlagen der Nummern mit eisernen Stempeln (Nummerirschlägel von Coehler), mit Schablonen, dem

*) Nach angestellten Versuchen empfiehlt sich für Kiefern und dauerhaftere Nummern die blaue Kreide des Herrn Mahla in Nürnberg, für geringere Dauer auch die grüne Kreide desselben. Die übrigen Mahla'schen Kreiden haben sich nicht bewährt.

Schuster'schen Nummerirrade, dem Pfizenmayer'schen Stempelapparat (für Buchen) 2c. 2c.

Das nummerirte Holz trägt der Beamte in ein tabellenartiges, übrigens verschieden eingerichtetes Nummerbuch, wobei jeder Nußholzstamm, jedes Schichtmaaß, kurz Alles, was mit einer besonderen Nummer bezeichnet ist, auf einer besonderen Linie aufgeschrieben wird. Die Reihenfolge der Holzarten bestimmt sich nach der Holztaue und ist gewöhnlich folgende: Eichen, Buchen und anderes hartes Laubholz, Birken, Erlen (Aspen, Linden, Pappeln, Weiden) und sonstige Weichhölzer, Fichten und Tannen, Kiefern und Lärchen, die in einer Reihenfolge, jede Holzart in sich — gebucht werden. Die Reihenfolge der Sortimente ist: Nußholzstämme und Stangen, die übrigen Nußholzsortimente, dann Schichtnußholz und beim Brennholz: Kloben, Knüppel, Stockholz und Keisig; entweder laufen die Nummern sämmtlichen Nußholzes und sämmtlichen Brennholzes einer Hiebsposition fort oder man nummerirt beim Brennholz das Derbholz (Kloben und Knüppel) für sich und dann wieder das Nichtderbholz für sich. Jede Holzart wird für sich abgeschlossen, am Schluß ist eine Recapitulation nach Holzarten geordnet zu machen. Jede Position des Hauungsplanes erhält ein Nummerbuch für sich. Alles Holz, was in Abtheilungen fällt, die keine Positionen im Hauungsplane haben, werden unter „Totalität“ gebucht. Das Holz der Totalität wird ebenso durchnummerirt, wie in den Schlägen.

Unter Zugrundelegung dieses Nummerbuches zählt der Oberförster in Gegenwart des Försters den Schlag ab und läßt als Zeichen der erfolgten Abnahme jede einzelne Nummer mit dem Waldhammer anschlagen. Das richtig befundene oder berichtigte Nummerbuch wird durch Unterschrift abgeschlossen und dient als Grundlage der weiteren Buchungen und der Verlohnung, später auch als Anweisungsbuch für den Käufer und zur Controle der Abfuhr (vergl. § 53—55 der F. f. F.).

B. Abgabe des Holzes.

a. Verkauf oder sonstige Abgabe.

§ 266.

Die betreffenden Förster haben an den Versteigerungen theilzunehmen und sich in ihrem Nummerbuche hinter den einzelnen Verkaufsz-

loosen, soweit dies möglich, den Namen des Käufers zu notiren, damit das Nummerbuch ihnen bei der Anweisung des Holzes als Richtschnur und bei der Holzabfuhr als Controle dienen kann. Die Schläge sollen in der Regel 8 Tage vor der Auktion beendet sein und soll der Beamte den Käufern bei vorheriger Besichtigung behülflich sein und jede verlangte Auskunft geben.

Die Abfuhr des Holzes darf nur gegen Abgabe der vorschriftsmäßigen Holzzettel und nur den durch diesen legitimirten Personen gestattet werden. Auf diesen Holzverabfolgezetteln darf niemals die Quittung des Kassenbeamten fehlen; nur in den zwei Fällen, wenn auf dem Zettel vom Oberförster ausdrücklich bemerkt ist, daß entweder gar keine Zahlung nöthig ist oder daß die Verabfolgung des Holzes mit Genehmigung der Regierung vor der Zahlung erlaubt wird, darf die Quittung des Kassenbeamten fehlen. Holzverabfolgezettel, auf denen radirt ist oder Zahlen durchstrichen sind, sind ungültig und muß dann die Abfuhr verweigert werden.

Für den Fall, daß das Holz nicht meistbietend verkauft, sondern freihändig nach der Taxe oder nach Durchschnittspreisen verkauft ist, erhalten die Käufer in den Staatsforsten meist grüne Holzverabfolgezettel; ist das Holz an Berechtigte (Deputanten) abgegeben, so erhalten diese rothe Verabfolgezettel und ist gleichzeitig von denselben über richtigen Holzempfang zu quittiren; in der Regel soll das Holz ohne diese Quittung nicht abgegeben werden.

Ohne Verabfolgezettel oder Legitimation oder schriftliche Anweisung seitens des Vorgesetzten (mündliche Anweisung genügt nicht!) hat der Beamte in keinem Falle Holz oder sonstige Waldprodukte aus dem Walde zu verabfolgen. Die Legitimation haben die Betreffenden stets bei sich zu führen. Die Nummern des abgefahrenen Holzes sind im Nummerbuche zu streichen und ist dahinter die Nummer des Holzzettels zu vermerken; bemerkt der Beamte, daß Holz fehlt, worüber er den Verabfolgezettel noch nicht erhalten hat, so muß er sofort dem Vorgesetzten Anzeige machen, findet er das ohne Zettel abgefahrene Holz beim Käufer oder anderen Personen, so hat er es bis zur weiteren Entscheidung des Vorgesetzten mit Beschlagnahme zu belegen. Die Holzzettel sind sorgfältig aufzubewahren (vergl. § 56—61 der F. f. F.) und nach den Buchstaben resp. der Farbe geordnet in besondere Pakete zu heften.

Holz zu Kulturzwecken, zu Bauten, Wegebetterungen 2c., hat der Förster aufzumessen und in sein Nummerbuch mit einer entsprechenden Notiz versehen einzutragen, ebenso unbedeutende Bruch- und Frevelhölzer, deren schleunige Verwerthung bei Gefahr im Verzuge ihm überlassen bleibt.

b. Transport des Holzes.

§ 267.

1. In Lande.

Meistens wird das Holz, wie es in den Schlägen liegt, verkauft und abgegeben, seltener wird es auf große an bedeutenden Verkehrsstraßen liegende Holzhöfe oder Ablagen gerückt*) und hier verkauft. Um nun eine Wegschaffung des Holzes in bequemer Weise zu ermöglichen, hat der Waldbesitzer Abfuhrwege im Walde anzulegen und zu unterhalten, welche mit den größeren Verkehrsstraßen in Verbindung stehen, die für den weiteren Transport sorgen. Die Möglichkeit, das Holz bequem aus dem Walde schaffen zu können, hat den größten Einfluß auf die Holzpreise und sind diese, selbst bei geringerer Güte des Holzes, meist da die höchsten, wo die besten Abfuhrwege vorhanden sind. Aus diesem Grunde müssen die Forstbeamten auf Anlage und Ausbesserung ihrer Wege außerordentliche Sorgfalt verwenden und muß der Förster, sobald er Mängel auf Wegen, Brücken, Ueberfahrten 2c. bemerkt, die in seinem Reviere oder in der Nachbarschaft liegen, ohne Säumen sofort Meldung machen, oder dieselben, falls die Abfuhr ganz stockt, selbstständig fortschaffen; ist Gefahr mit dem ferneren Passiren der Brücken oder der Wege verbunden, so sind dieselben an Stellen, wo noch ein Ausbiegen möglich ist, zu sperren.

§ 268.

Bau und Erhaltung von Wegen.

Die Wege, mit denen der Forstmann zu thun hat, dienen hauptsächlich zum Holztransport, also zum Transport großer und schwerer

*) Sehr vortheilhaft scheint nach bisherigen, allerdings erst kurzen Erfahrungen das Rücken der Hölzer mittelst der transportablen Waldeisenbahnen, System Spalbing, zu sein, auf welchen große Lasten mit Pferden leicht und sicher bewegt werden.

Massen und sollen deshalb, namentlich wenn dieselben für längere Zeit dem Transport dienen, wie z. B. Wege, in die die kleineren Abfuhrwege, die nur zum Transport des Holzes einzelner Schläge oder im Abtriebe befindlicher Wirthschaftsfiguren für kürzere Zeit angelegt sind, münden, solide und dauerhaft gebaut werden. Man kann deshalb dauernde und vorübergehende Abfuhrwege unterscheiden:

Dauernde Abfuhrwege müssen mindestens 6—8 m Breite und Wölbung haben, dürfen, wenn Gefäll und Steigung abwechseln, höchstens auf 100 m 7 m ansteigen (7 pCt. Steigung), müssen mit Gräben und Bäumen eingefast sein und einen dauernden Unterbau von Steinen oder fester Erde haben.

Hiernach unterscheidet man zunächst Erdwege, d. h. solche Wege, zu denen ein anderes Material als das gerade im Straßenkörper oder dessen Umgebung befindliche nicht verwendet wird. Nachdem der Wald in der vorher abgesteckten Linie durchhauen und gerodet ist, wird die Breite des Weges abgemessen und durch Signale resp. Steine festgelegt; dann werden zu beiden Seiten des Straßenkörpers Gräben ausgeworfen, deren Größe sich nach der Bodenfeuchtigkeit und dem Abflusse richtet. Der Auswurf wird so auf dem Straßenkörper ausgebreitet, daß er in der Mitte um 5—10 cm höher liegt als an den Gräben, also gewölbt wird. Bei etwaigen Durchstichen müssen die Böschungen gehörig abgechrägt werden (bei festem Boden auf je 1 m Höhe 0,5 m horizontale Abchrägung, bei losem Boden 1,5 m Abchrägung, cfr. § 98) und sollten dieselben mit Faschinen oder Plaggen oder Besäen mit Gras resp. durch Bepflanzung mit Weiden (*Salix caspica*, *acutifolia* Willd., *pruinosa* Wundtl.) oder Akazien nöthigenfalls befestigt werden, um Nachrutschungen und Verschüttungen zu vermeiden.

Das Gleiche muß bei Ueberführungen von Einsenkungen beobachtet werden, oder wenn der Weg um Berglehnen herumgeführt wird. — Etwaige Steigungen sind event. durch Nivellement (siehe § 77) zu ermitteln und ist danach die Steigung des Weges festzulegen. Das Wasser wird von der Straße, jedoch nur wo die Seitengräben nicht genügen sollten oder solche nicht vorhanden sind, durch sog. Abschläge, d. i. gepflasterte Mulden, oder in kleinen gemauerten Durchlässen in Thon-, Cement- u. Röhren, zuweilen auch in untergelegten Brunnenröhren abgeführt. Die obere Erdschicht solcher Wege besteht am besten zur Beförderung der Trockenheit aus einer Mischung von Lehm und

Sand*), von letzterem soll man im Zweifel eher zu viel als zu wenig nehmen (eine Schicht von 5—8 cm hoch Sand im Mittel wird genügen). Diese Erdwege genügen jedoch nur in solchem Boden, der einen sehr festen Untergrund hat. Im andern Falle muß man die Wege, nachdem das Planum hergestellt ist, noch mit Steinschüttungen versehen. Solche Steinschüttungen sind je nach der Bedeutung der Straße sehr verschieden. Bei chaussirten Wegen, die eine Breite von 6—8 m haben, wird entweder in der Mitte der Straße oder auf einer Hälfte, während die andere unversteint, sog. Sommerbahn, bleibt, das Planum für die 3—3,5 m breite Steinschüttung 6 cm tief eingegraben und mit kantig behauenen Steinen gepflastert, auf diese sog. Packlage werden eine oder mehrere Schüttungen von klein behauenen Steinen 6—8 cm hoch gelegt, dann wird die Bahn 10 cm hoch abgewölbt, festgestampft oder gewalzt und schließlich eine 7 cm starke Kieselchicht aufgebracht und unter Wassersprengung ebenfalls festgewalzt.

Folgen mehrere Steinschüttungen über einander, so ist als Hauptregel fest zu halten, daß der feinere Steinschlag immer über den gröberen zu liegen kommt und jede Steinlage für sich festgestampft wird. Fehler auf solchen Straßen müssen möglichst schnell mit klein gehauenen Steinen ausgebessert und festgestampft werden; diese müssen deshalb immer in Haufen längs der Straße vorrätzig gehalten werden. Für nöthigen Wasserabfluß ist durch Abschläge und Durchlässe zu sorgen. Die in solche Hauptwaldstraße mündenden Nebenwege werden je nach dem Bedürfnisse mehr oder minder dauerhaft gebaut; sie sind meist nur 4—6 m breit und haben in kleineren und größeren Entfernungen je nach der Uebersicht der Straße Ausbiege-, hier und da auch Umbiegestellen. Bei stark benutzten Straßen und auf ungünstigem Untergrund bringt man auf das Planum 20—30 cm starke Steinschüttungen.

Wege mit Steinschüttungen lassen sich nur auf gutem und festem Untergrund bauen, auf schwer zu entwässerndem, nassem und nachgiebigem Untergrund sinken die Steinschüttungen ein und da muß man entweder entwässern oder erhöhen oder den wenig dauerhaften Holzbau zu Hilfe nehmen. Zu einzelnen sumpfigen Stellen auf sonst mit Stein-

*) Nach einem Min.-Reser. vom 23. Mai 1877 wird bei Anlage von Lehmbahnen ganz besonders die Aufschüttung von Kies zur Pflicht gemacht, weil Lehmwege in den nassen Jahreszeiten den Verkehr erschweren und zu wenig dauerhaft sind.



schutt gebauten Wegen benutzt man Fichten- und Kiefernreisig, welches mit dem Stöckende nach innen etwa 35 cm hoch gleichmäßig auf dem Planum ausgebreitet, mit Beertraut, Plaggen zc. bedeckt und schließlich mit größerem Kies (nicht mit feinem Sand!) überschüttet wird. Eine andere Ueberführung nasser und sumpfiger Stellen bewirkt man mit Knüppeldämmen, die jedoch bei dem jezigen Werthe des Holzes, da sie oft erneuert werden müssen, meist zu kostspielig werden; in solchem Falle muß man, ohne eine einmalige große Ausgabe zu scheuen, für dauernde Abhilfe durch Entwässerungen sorgen. Alles, was hier über die Anlage von Wegen gesagt ist, betrifft den schwierigen Straßenbau, wie er namentlich im Hügellande und Gebirge nothwendig zu werden pflegt und sollen die Angaben nur Anhaltspunkte gewähren, da ein tieferes Eingehen auf den Wegebau zu weit führen würde; in der Ebene werden meistens nur Wege der einfachsten Art nöthig, da die Gestelle gleichzeitig als Abfuhrwege benutzt werden; hier genügt gewöhnlich das Ziehen von den Bedürfnissen angepaßten Gräben*) zu beiden Seiten des Weges und Aufschütten und Abwölben des Grabenaufwurfs; an weicheren Stellen werden Haide- oder Rasenplaggen oder Reisig eingelegt. Zur Erhaltung der Wege dient das sog. Einspuren, Bedecken von tiefen Stellen, Ausfüllen der Schlaglöcher, Aus ebenen ungleicher Stellen, Belegen mit großen Steinen, um einseitiges Befahren zu verhüten. Moorige Stellen übersande man, auf Sandwege bringe man starke Schichten von Lehm, Torf- oder Brucherde, von Moos, von Haideplaggen, die dicht an einander gepflastert werden, auf Lehmwege bringe man Kies zc., jedoch stets, nachdem man zuvor einen 5—15 cm tiefen Kasten im Wegeplanum ausgehoben hat; Haideplaggen pflastere man nur in versetztem Verband (wie Ofenfacheln). Zur Unterhaltung der gewöhnlichen Erdwege eignet sich der Elbinger oder Weber'sche Wegehobel am besten; ersterer kostet 15 Mk., letzterer 50 Mk.

Der in einzelnen hohen Gebirgsgegenden vorkommende Transport durch sog. Riesen, die entweder von zusammengelegten Langhölzern gebaut oder einfach muldenförmig im Boden ausgeebnet werden, um Holz von hohen Bergen in Thäler und an die größeren Wege hinabzurutschen, wird hier als zu selten vorkommend übergangen.

*) Sollten am Wege sturmgefährdete Bestände stehen, so muß die Anlage von Gräben an der Bestandesseite unterbleiben.

In den letzten Jahren hat der Bau von Waldeisenbahnen immer größere Verbreitung gefunden.

§ 269.

2. Transport zu Wasser.

Um den Bau kostspieliger Wege zu umgehen, werden nicht selten Flüsse und Bäche, die aus dem Walde in der Richtung des Hauptabzugsgebietes ihren Verlauf haben, zum Transport des Holzes benützt; es wird auf ihnen geflößt. Man pflegt Brennholz zu flößen, indem die Scheite einfach in das Flößwasser geworfen und an dem Bestimmungsort durch sog. Schwemmbäume, die im Wasser durch Böcke befestigt sind, aufgefangen werden. Das etwa an den Ufern hängen bleibende Holz ist von Flößknechten zu revidiren und abzustößen.

Langholz wird zu Flößen zusammengebaut und von auf denselben befindlichen Flößern stromabwärts geführt. Da der Bau derselben wohl nie Sache der Beamten sein wird, so wird derselbe übergangen.

C. Verwendung des Holzes.

a. Bauholz.

§ 270.

1. Hochbau.

Der Hochbau begreift den Bau der Gebäude und der etwa bei demselben vorkommenden Einfriedigungen in sich. Alles Bauholz muß durchaus gesund und dauerhaft sein; dauerhaft besonders solches, welches dem verderblichen Wechsel von Trockniß und Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Leichtes Bauholz ist beliebter als schweres Holz, um eine übermäßige Belastung, namentlich mit Bedachungsholz, zu vermeiden. Die Hauptsache ist, daß das Bauholz möglichst vollholzig, gerade gewachsen und astfrei, möglichst lang und gesund ist. Alles Holz, was diesen Bedingungen genügt, ist als Bauholz in den Schlägen auszuhalten; nur Stämme mit fehlerhaftem Wuchs oder nicht gesunde Stämme sind in das Brennholz zu schlagen, wobei aber die noch irgend wie zu Nutzholz tauglichen Theile in solche auszufortiren sind; das Holz soll im Übrigen so lang als möglich ausgehalten werden. Besonders vollholzige, ast- und fehlerfreie Baumstücke werden hier und da als werthvollere Schneidhölzer, Blöcke oder Sägeblöcke in gewöhnlich von den Abnehmern genau angegebenen Längen (3—8 m) abgetrennt. Das übrigbleibende Stück

ist dann womöglich noch als Bau- oder Nutzholz zu verwerten. Die Sägeblöcke werden zur Verwendung beim Hochbau in Bretter von 0,7 bis 4,5 cm Stärke oder zu Bohlen von 5,2—10,5 cm Stärke verschnitten. Vor seiner Verwendung wird das Bauholz vom Splint befreit und scharfkantig rechtwinklig beschlagen; entweder giebt ein Rundholz nur ein scharfkantiges Bauholz — Ganzholz — oder durch einmaliges Zersägen zwei Bauhölzer — Halbholz — oder durch kreuzweises Zersägen vier Bauhölzer — Kreuzholz; hierbei entsteht ein Abfall von 30—50 %.

§ 271.

2. Erdbau.

Hierunter sind alle Bauwerke in und unter der Erde zu verstehen. Um nachgiebiges Erdreich für den Häuserbau zu befestigen, werden in der Erde öfter Fundamente von Pfählen, sog. Rostbauten, nöthig, wozu man nur die dauerhaftesten Eichen- und feinringigen harzreichen Lärchen und Kiefernholzstücke, bei größerer Bodennässe allenfalls auch Erlenholz verwenden darf. (Setzt meist Eisen.)

Zu Röhrenholz für Wasserleitungen eignen sich am besten Kiefer, Lärche und Schwarzkiefer (das sonst sehr geeignete Eichenholz giebt dem Wasser einen Beigeschmack), welche dann grün gebohrt und gelegt, eventuell unter Wasser aufbewahrt werden müssen. (Setzt ebenfalls meist aus Eisen, Thon, Cement etc.)

Zu Eisenbahnschwellen*), welche Rundstücke für sog. Fugestücke (wo zwei Schienen zusammenstoßen) von 2,60 m und für Stoßschwellen von 2,45 m Länge von 30—40 cm Durchmesser erfordern, verlangte man früher nur Eichenholz und feinringiges harzreiches Lärchen- und Kiefernholz, jetzt aber, wo man durch Sättigung mit säulnißwidrigen Substanzen so große Erfolge erzielt, verwendet man auch durchtränktes Kiefern-, Fichten- und Buchenholz, ja selbst andere wohlfeile Hölzer.

Zum Grubenbau gebraucht der Bergmann sehr viel Holz und verwendet jetzt, da das dazu am besten geeignete Eichenholz zu selten geworden ist, die in der Gegend herrschende Holzart, namentlich die Nadelhölzer. (Knüppel und Rundkloben mit bestimmten Dimensionen.)

Zu Brunnenröhren taugen alle harzreichen Nadelhölzer.

*) Neuerdings hat man wegen der theuren Holz- und niedrigen Eisenpreise mehrfach eiserne und steinerne Schwellen eingeführt.

§ 272.

3. Wasserbau.

Da alles Holz, was zum Wasserbau verwendet wird, eine große Dauer haben muß, so verwendet man zu den Pfeilern und Pfählen beim Brückenbau, bei Wassermühlen, bei Uferbauten zc., wenn es möglich ist, Eichenholz oder harzreiches Lärchen- und Kiefernholz; wo das nicht zu haben ist, greift man auch wohl zum Fichtenholz. Bei Uferbefestigungen gebraucht man Faschinen, wozu man alle schnellwachsenden 5—10jährigen Holz- und Straucharten, wie man sie im Niederwald oder als Unterholz im Mittelwalde, auch als abkömmliches Bodenschutzholz findet oder dazu erzogen hat, verwenden kann. Obenan stehen als Faschinenholz einige Weidenarten: *Salix fragilis*, *S. alba*, *S. rubra* zc., ferner die *Rhamnus*-, *Viburnum*-, *Evonymus*-, *Lonicera*-, *Ligustrum*-, *Berberis*-Arten, Hasel, Pappel, Schwarz- und Weißdorn, Erle, Fichte zc. zc.

Das Faschinenholz wird kurz vor Laubaussbruch gehauen.

b. Rugholz.

§ 273.

1. Sandwerkerholz.

Stellmacherholz. Der Stellmacher oder Wagner verarbeitet vorzüglich Eichen, Ulmen, Buchen, Hainbuchen, Eschen, Ahorn, Birken und Nadelholz.

Die Felgen, aus denen der Kranz der Wagenräder zusammengesetzt wird, werden meistens aus Buchenholz gefertigt, da dieses am bequemsten zu beschaffen ist; am besten eignet sich jedoch Ulmenholz und dann Akazie, Esche, Hainbuche und Birke. Da von den Scheiten, aus denen die Felgen so ausgehauen werden, daß ihre Seitenflächen in der Richtung des Jahresringes verlaufen, Kern und Splint getrennt werden, so müssen die Scheite stark genug ausgehalten werden, auch gut spaltbar sein. Holz, was nur im Splint und Kern fehlerhaft oder etwas anbrüchig ist, giebt oft noch taugliches Felgenholz; da die gewöhnliche Felgenlänge zwischen 63 und 75 cm schwankt, so müssen die Rughscheite entweder diese beiden Längen einfach oder doppelt haben.

Die Speichen werden aus gutspaltigem Eichen-, Eschen- oder Akazienklobenholz 45—80 cm lang gerissen. Die Nabe wird meist aus Stammabschnitten von Eichen, aber auch von Ulme, Esche, Ahorn und

Birke 30—35 cm lang abgeschnitten. Zu Deichseln, Leiterbäumen, Raufenbäumen zc. nimmt man meistens schwache Birkenstangen, auch Esche und Eiche, zu den vielerlei Sprossen in Leitern, an Wagen, an Futterraufen zc. nimmt man am liebsten gutspaltiges Eichenholz, was meist in Klößen von verlangter Länge ausgehalten wird, auch eignet sich Eichenholz hierzu sehr gut.

Sehr werthvoll für den Stellmacher sind alle schwachen Stangenfortimente von 9—20 cm Durchmesser, namentlich krumm und bogig gewachsene erlangen oft die höchsten Preise, die er zu Karrenbäumen, Pflugsterzen, zu Stielen von allerlei Geräth vortrefflich verarbeiten kann. — Zu Schlittenkufen nimmt man krummgewachsenes Buchen-, Hainbuchen- und Eichenholz. Zu Eisenbahnwaggons verwendet man Eichen-, Eschen-, Pappel- und Nadelholz aus Blöcken.

Böttcherholz. Der Böttcher (Wüttner, Küfer oder Faßbinder) verwendet zur Anfertigung von Fässern und Gefäßen aller Art vielerlei Laub- und Nadelhölzer. Das werthvollste und beste Holz erfordern die Weinfässer, wozu ausschließlich gutes spaltiges Eichenholz verarbeitet wird. Sehr gut eignen sich hierzu noch fehlerhafte und anbrüchige Eichen, die als ganze Nutzstücke nicht liegen bleiben können; das unbrauchbare Holz sortirt man aus, das gesunde und dabei gutspaltige Holz hält man in Klößen-Längen von 70 oder 240 cm aus, wobei nur am Kern und Splint leicht anbrüchige oder fehlerhafte Scheite immer noch in die Nutzholzschichtmaasse gelegt werden, da Theile von beiden doch abgespalten werden müssen. Dieses Sortiment heißt Stabh Holz. Zu den Faßreifen nimmt man junge Stangen, Gerten, Loden, Stockaus schläge zc. von Eichen, Birken und Haseln, die als Reifstäbe in den verschiedenen Längen ausgehalten werden. — Zu Trockenfässern wird auch in gleicher Weise auszu haltendes Stabh Holz*) von allen Nadelhölzern, auch von Buchen, Birken und Aspen verwendet, wozu man namentlich die noch nutzbaren Theile von anbrüchigen oder sonst fehlerhaften Stämmen aushält. Gutspaltige Nadelhölzer, oft noch von ganz geringer Länge, verarbeitet der Böttcher zu Eimern, Zubern, Milchgeschirren, Butterfässern und zu Gefäßen, die nur ganz vorübergehend zur Aufbewahrung von werthloseren Flüssigkeiten im Haushalte zc.

*) Zu Fässern für trockne Substanzen (Zucker, Cement zc.) nimmt man neuerdings billiges Brennholz, welches mit der Kreis säge zerschnitten wird (Rundklößen und Knüppel).

dienen. — Die Reifen zu diesen Geräthen werden meist aus Stammstücken von gutspaltigem Eschen-, Fichten- und Weidenholz 6 cm breit und 4 cm dick ausgepalten, glatt gearbeitet und, wenn sie durch heißes Wasser gezogen sind, über einem runden Holze (Biegestock) gebogen. Alles Holz, was zu Reifen irgend welcher Art verlangt wird, wird am besten kurz vor Laubausbruch gefällt.

Zu Spaltwaarenholz, zu Sieb- und Scheffelrändern, zu Schachteln, Dachsplissen und Dachschindeln, zu Zündhölzchen u. verwendet man leichtes, astfreies, gesundes und vor allen Dingen gut spaltiges Nadelholz, was in Schichtnußhölzern von verlangter Länge, gewöhnlich noch die nußbaren Stücke aus anbrüchigen und fehlerhaften Stämmen, die keine Bauhölzer geben, ausgehalten wird; wo Nadelholz fehlt, verwendet man jedoch auch Laubholz, wie Eichen, Eschen, Aspen, Saalweiden und Buchenholz zu Spaltwaaren.

Zu Schnitzwaaren werden fast ausschließlich Laubhölzer verwendet. — Der Muldenhauer verarbeitet möglichst frisches Ahorn-, Buchen-, Hainbuchen-, Aspen-, Pappeln-, Linden-, Birken- u. Holz, wozu dicke, gesunde und fehlerfreie Klöße jeder Länge ausgehalten werden, vor allen Dingen darf das Holz nicht ästig und nicht drehwüchsig sein; sobald das Holz speziell zu größeren Schüsseln und Mulden verlangt wird, muß es bis zu etwa 1 m Durchmesser haben. Seiner Häufigkeit wegen wird am meisten Buchenholz verwendet.

Der Löffelschnitzer verarbeitet frisches Ahorn-, Birken-, Buchen-, Erlen- und Aspenholz; hierzu werden ganz glatte, astreine Stangen ausgehalten; zu kleinen Löffeln genügen schon armdicke Stangen. Die Leistenschnitzer verarbeiten frisches Buchen-, Ahorn-, Birken-, Erlen- und Aspenholz, das in durchaus fehlerfreien und gutspaltigen Nußschichtmaassen auszuhalten ist. — Holzschuhe und Pantoffeln werden aus Nußholzscheiten (Rollen) von Erlen, Birken, Pappeln und Buchen ausgehauen. Zu Flintenschäften und Blasinstrumenten dient besonders Maserholz von Nußbaum, Maßholder, Birken und Spizahorn, am liebsten aus dem Wurzelknoten. Zu Kinderpielwaaren werden fehlerfreie Schichtnußhölzer von Linden, Erlen, Fichten, Ahorn-, Pflaumen- und Apfelbaum ausgehalten; zu Bildschnitzereien ist am gesuchtesten Linde und Nußbaum, aber auch Spizahorn, Eiche und Obstholz.

Der Drechsler verlangt entweder Stammabschnitte oder gesundes Schichtnußholz (meist Rollen) von harten Hölzern mit schöner Textur,

wie Buche, Ahorn, Hainbuche, Obstholz, Eisbeere, Eiche, Erle 2c., und kann auch noch schlechtgewachsenes Holz oft in den kürzesten Stammabschnitten, sobald es gesund ist, verarbeiten.

Der Glaser verlangt gutspaltiges fehlerfreies Eichenholz, ferner gutes Lärchen- und Kiefernholz zu Fensterrahmen, was aus Ruckholzschichtmaaßen oder aus Bohlen herausgeschnitten wird.

Der Tischler verarbeitet fast alle Hölzer; er verlangt sie in Stammabschnitten, die ganz fehlerfrei, weich, möglichst astrein und geradfaserig sind, so daß er aus ihnen Bretter, Bohlen, Latten, Pfosten 2c. herausarbeiten kann. Kommen in Schlägen mäßig gewachsene gesunde seltenerer Hölzer, wie Ulmen, Ahorn, Eschen, Kirschen, Eisbeeren, Maßholder, Erle, Birke 2c. vor, so sind diese sorgsam auszuhalten, da sie als Möbel- und Fournierholz sehr hoch bezahlt werden.

Zu Flechtarbeiten (allerlei Korbwaaren, Kober, Schwingen, Hürden 2c.) gewinnt man in erster Linie das Material aus den dünnen Stocktrieben der verschiedenen Flechtweiden (s. § 189), aber auch aus Haseln-, Fichten-, Aspen- und Lindenhholz, das in feine Stränge und Fäden aufgerissen wird. Zu den besseren Korbwaaren werden die Weiden meist geschält. Die meisten Korbwaaren werden aus ungespaltenen meist einjährigen Stocktrieben gefertigt, feinere Waare aber aus gespaltenen Schienen. In großen Tauen, Matten 2c. verwendet man zuweilen die feinen Wurzelstränge von Fichten und Kiefern, die sehr zähe sind.

Der Besenbinder verlangt feine, krause, dabei steife Birkenreiser oder Besenpfriem, was man ihn meistens auf Schlägen oder in Läuterungshieben sich selbst aussuchen läßt; gehauen wird das Besenholz vor Laubausbruch.

§ 274.

2. Acker- und Gartenbauholz.

Erbisenreißig wird aus den Zweigspitzen von allerlei Holzarten etwa 1 m lang ausgehalten; zu den vielerlei Stangen, Pfählen und Stöcken, wie sie die an Gebäuden und in Gärten vorkommenden vielfachen Einfriedigungen oder der Gartenbau erfordern, liefern die Durchforstungen der Nadelhölzer reiches Material. Zu kleineren Weinpählen, wie sie der sog. Kammerbau in den Weinbergen erfordert und

wo die Pfähle den Winter über stecken bleiben, gebraucht man Eichen-, Kastanien- und Akazienholz; ebenso ist dieses zu recht dauerhaften Ver- zäunungen erforderlich.

§ 275.

3. Holz zu technischen Zwecken.

Schiffbauholz. Das wichtigste Schiffbauholz ist das Eichenholz wegen seiner Dauer und Haltbarkeit; fast der ganze Rumpf der See- und Flußschiffe ist aus Eichenholz gebaut. Das beste Eichenholz ist kenntlich an den breiten gleichmäßigen Jahrringen, schmalen, äußerst feinporigen Porenringen, am recht kräftigen Geruch, Langfaserigkeit und überall gleichmäßiger, nicht zu dunkler Farbe. Zum Schiffbau wird für Kiel und Planken Langholz von mindestens 8—10 m Länge und 35 cm Bopfstärke verlangt; je stärker das Holz ist, desto gesuchter ist es. Zu dem unteren Kiele werden starke gerade Buchen verlangt. Zu den Mastbäumen und Raan verwendet man feinringige mäßig harz- reiche tadellose Kiefern der größten Dimensionen; oft müssen dieselben bei 31 m Länge noch 47 cm Durchmesser haben. Zum Bau des Rumpfes verlangt man die in verschiedenster Weise gebogenen Krumm- hölzer, Buchthölzer und Kniehölzer, wozu man namentlich die sich vom Stamm abzweigenden Wurzeln und Aeste der stärksten Dimensionen an Eichen verwendet, die deshalb in den Revieren, wo Schiffbauholz verkauft wird, mit peinlichster Sorgfalt am Stamme gelassen und aus- gesucht werden müssen. — Je stärker die Krummhölzer sind, desto besser ist es; für die Marinezwecke sind die geringsten Dimensionen für die Länge 3,60 m, für die beschlagene Stärke 20 cm, für Flußfahr- zeuge genügen oft 10 cm beschlagene Stärke. Alle Krummhölzer müssen die Bucht entweder in der Mitte oder bis zu $\frac{1}{3}$ vom Ende haben.

Das Schiffbauholz kann gewisse kleine Fehler, die die Stärke des Stückes nicht sehr beeinträchtigen, wie braune Flecke und Ringe am Stockende, die nicht tief gehen, kleinere Weiß- und Rothfaulstellen zc. wohl haben. Unzulässig sind dagegen große Kern- und Frostriße, Dreh- wuchs, tief eindringende schwarze und braune, besonders fleckige Stellen, wenig vorgeschrittene Ast- und Kernfäule.

Bauholz für Mühlen und Maschinen. Für den Mühlen- bau sind am wichtigsten die Wellbäume, welche die Achsen der großen Räder bilden und wozu man tadellose Stammabschnitte starker und

stärkster Dimensionen von Eichen, Lärchen, Kiefern, Fichten, ja auch Buchen und Hainbuchen bis zu 15 m Länge und 80 cm Durchmesser verlangt. In großen Hammerwerken werden zu den Stielen der Pochhämmer zc. oft gesunde, astreine und gerade Buchen- und Hainbuchenstammenden von 2,5 m Länge bei 30—100 cm Topfstärke gesucht. Zu Schlagtrögen in den Stampfmühlen verschiedenster Art verlangt man fehlerlose Eichenstämme von beträchtlicher Stärke, zu den Klotzhölzern daselbst die unteren Stammabschnitte von mittelwüchsigen Buchen oder Hainbuchen. Zu den Rämmen von Mühlenrädern nimmt man geradspaltige, recht zähe Hainbuchenklöße und Schwarzdorn, ebenso zu Preßschrauben. — Im Ganzen hat die Verwendung des Holzes zu Maschinenteilen sehr nachgelassen, und beschränkt man sich auf das Unentbehrlichste, da man dieselben jetzt dauerhafter und im Ganzen billiger durch Eisen herstellt.

Schließlich sei noch der in neuester Zeit in Aufnahme gekommenen Verarbeitung aller Sortimente (selbst der Sägespähne) von den meisten Holzarten, namentlich aber von Kiefern-, Fichten- und Tannenholz zum Holzstoff (Cellulose) erwähnt, welcher zur Fabrikation von feinem Papier, Packpapier, zur Polsterung, ja selbst als Viehfuttermaterial Verwendung findet. In Amerika verwendet man die Cellulosepappe zu Radreifen, Dichtungsringen, zum Ersatz von Filzsohlen zc., bei uns preßt man den Holzstoff mit Bindungsmitteln in Formen zu allerlei Ornamenten und Luxusfachen. Deutschland verarbeitet zur Zeit in etwa 300 Fabriken über 150 000 fm schlechtwerthiges Holz zu Holzstoff jährlich. Aus schwachem Reifig, namentlich von Buchen, quetscht man neuerdings versuchsweis Futter für Pferde und Rindvieh. (Forstl. Bl. 1888 I. u. 1891 I.)

c. Brennholz.

§ 276.

Bei weitem das meiste zum Verbrennen bestimmte Holz, das heißt alles Holz, was sich in keiner Weise anders benutzen läßt, oder wofür man keinen anderen Absatz finden kann, wird zum Heizen und Kochen gebraucht; in früherer Zeit wurde dasselbe zur Pottaschenbereitung vielfach zu Asche verbrannt; jetzt ist jedoch diese Verwendung der hohen Holzpreise wegen nur selten noch gebräuchlich. Vielmehr ist dagegen die Holzeffizientgewinnung namentlich aus Buchen, jedoch auch von vielen

anderen Laubhölzern und den Nadelhölzern gebräuchlich, welche in geschlossenen eisernen Cylindern schnell stark erhitzt werden und dann eine saure Flüssigkeit von sich geben; der Holzessig wird wieder zur Darstellung von essigsauren Salzen zu Druckerei- und Färbereizwecken vielfach benutzt. Ueber die Verwendung des Brennholzes zur Theerschwelerei siehe § 288.

II. Nebennutzung.

A. Vom Holze selbst.

§ 277.

a. Rinde zum Gerben.

Der in den Rinden einiger Waldbäume, der Eiche, Fichte, Birke, Lärche und Weide vorhandene Gerbstoff wird zur Lederzubereitung seitens der Gerber benutzt und werden von ihnen die Rinden theuer bezahlt. — Aus diesem Grunde erzieht man die Eiche, deren Rinde am werthvollsten ist, wie wir im § 182 gesehen haben, zu besonderer Rindennutzung in den Eichenschälschlägen, doch benutzt man auch die Eichenrinde von alten Bäumen, welche im Gegensatz zu der glatten und feinen Rinde der jungen Eiche, der sog. Glanz- oder Spiegelrinde, rauhe auch Grobrinde genannt wird, vergl. § 263, II. a und § 182. Die Spiegelrinde wird in den Lohmühlen ganz, bei der rauhen Borke nur die saftigen Schichten, das sog. Rindenfleisch, zur Lohse zermahlen und dann zum Gerben benutzt.

Der Eichenrinde steht die Fichtenrinde, die fast in allen unseren Gebirgen hier und da als Grobrinde genutzt wird, in der Güte nach: sie wird allein nur zum Garmachen des Oberleders, sonst in Untermischung mit anderen Rinden benutzt; die Gewinnung ist ähnlich wie bei den Eichen. Sie wird im Frühjahr von den Rundstücken abgeschält und entweder auf Trockengerüste horizontal gelegt oder dachförmig zum Trocknen zusammengestellt; zum Schutz gegen den Regen werden da, wo die Rindenstücke oben zusammenstehen, einige Rinden übergelegt. Zur Herstellung von dänischem Leder, aber auch zu anderen Gerbzwecken wird noch die Rinde der Saalweide, seltener die von anderen Weidenarten benutzt. In Rußland, weniger in Deutschland, werden in Gegenden mit vielen Gerbereien die jungen Birken auf Spiegelrinde genutzt, deren Lohse als Zusatz zur Schwellbeize bei Bereitung des Sohl-

leders gebraucht und häufig gut bezahlt wird. Die Birkenrinde geht erst 14 Tage später als die Eichenrinde.

Die Lärchenrinde wird bei uns vorläufig noch wenig verlangt, die meiste Verwendung findet sie in Rußland und Oesterreich, wo sie stellenweis der Fichten- und Birkenrinde vorgezogen wird. — Da sie sich sehr leicht schälen läßt, so dürfte ihre Gewinnung im Sommer vorzuziehen sein; nach den neuesten Ermittlungen soll ihr Gerbstoffgehalt außerdem im Hochsommer am höchsten sein. In neuerer Zeit verliert die Rindengerbung durch die Konkurrenz der Mineralgerbung.

Außer zum Gerben wird die Rinde von Birke und Linde noch anderweitig genutzt; erstere dient nämlich zur Anfertigung kleiner Dosen, der Bast der letzteren zur Anfertigung von Matten und zum Binden.

§ 278.

b. S a r z.

In den preußischen Forsten ist die Harzgewinnung nur noch an wenigen Stellen auf Grund von Berechtigungen gestattet, sonst der großen Schädlichkeit wegen, da die harzgenutzten Stämme größtentheils rothfaul werden und dem Windbruche unterliegen, abgeschafft; in großem Umfange wird die Harzgewinnung aus Schwarzkiefern noch in Oesterreich betrieben: es können alle Nadelhölzer geharzt werden. Die besonders harzreichen alten Kiefernstöcke werden zur Theerschwelerei und der bekannten „Kienspähne“ wegen vielfach genutzt.

§ 279.

c. Raff- und Leseholz (vergl. § 282).

Unter Raff- und Leseholz ist alles dünne und trockene Holz zu verstehen, welches von selbst von den Bäumen gefallen und zu seiner Benützung vom Boden aufgelesen oder zusammengerafft wird (A. L. R. § 215 Tit. 22 Th. I). Zum Raff- und Leseholz wird noch das auf den Schlägen liegen bleibende, nicht benutzbare Reisig= u. Holz gezählt, auch wohl die sog. Lagerhölzer, stärkere Stämme, die durch Zufall umgeworfen, theilweis verdorben sind und jedenfalls vom Waldbesitzer nicht mehr genutzt werden.

Die Nutzung des Raff- und Leseholzes wird entweder auf Grund von Erlaubnißscheinen, die stets mitgeführt werden müssen, in den 5 bis 6 Wintermonaten unter forstpolizeilichen Einschränkungen gestattet, oder

sie wird auf Grund von Berechtigungen ausgeübt, wo dann die betreffenden Urkunden und gesetzlichen Bestimmungen die Art der Nutzung regeln. Die freiwillig gestattete Nutzung (sog. Heidemieth) schließt gewöhnlich alle Instrumente und größere Transportmittel aus und beschränkt das Sammeln auf gewisse sog. Holztage und die Person, auf deren Namen der Zettel ausgestellt ist; letzterer muß mitgeführt werden. Uebertretungen der auf Grund von Zetteln oder sonst Berechtigten werden auf Grund der §§ 36—42 des F. und F. B. G. bestraft. Leseholz darf nicht verkauft werden. Die Entnahme von Holz, was nach obiger Erklärung nicht zum Raff- und Leseholz gehört, wird nicht als Contravention, sondern als Forstdiebstahl bestraft.

§ 280.

d. Mast und Baumfrüchte.

Die meisten Früchte der Waldbäume werden von allerlei Thieren als Nahrung aufgesucht, abgesehen davon, daß sie ihre wichtigste Bestimmung in der Verjüngung und Wiederkultur finden. — Die vielen Baumbeerfrüchte werden von Vogelarten eifrig verzehrt (Vogelbeere, Mehlbeere u.), ebenso allerlei Steinfrüchte — Kirichen, Wachholder, Dornarten; Eisbeeren, wilde Birnen und Äpfel werden von Roth- und Rehwild begierig aufgesucht, namentlich wird aber die Frucht der Buche und Eiche für die Ernährung der Schweine wichtig, und da sich dieselben oft förmlich dabei mästen, auch mit dem technischen Namen „Mast“ bezeichnet. Die Jahre, in welchen Buchen- und Eichenwälder durchweg reichliche Frucht tragen, treten selten auf, bei der Buche in günstigen Lagen etwa alle 10 Jahre, bei der Eiche alle 4 Jahre, in rauheren Lagen noch viel seltener. — Solche reichliche Futtererzeugung bei der Eiche oder der Buche, wo alle Bäume gut tragen, nennt man „Vollmast“; trägt etwa nur die Hälfte der Bäume gut, so nennt man es „Halbmast“, tragen nur einzelne Bäume, so nennt man es „Sprengmast“. Bei voller und halber Mast werden vom 15. October bis 1. Februar Mastschweine eingetrieben und werden zur Mastnutzung die Mastdistrikte entweder meistbietend oder freihändig verpachtet, oder es wird pro Stück ein festgesetztes Einmiethgeld bezahlt. Die Bedingungen, unter welchen die Mast gestattet wird, werden vertragsmäßig festgesetzt. An manchen Orten gebührt die Mastnutzung dazu Berechtigten.

Bei geringerer Mast treibt man unter gleichen Verhältnissen statt

der Schweine auch Schafe ein; bei noch geringerer Mast giebt man Sammelzettel aus und läßt diese durch Bezahlung oder Abgabe von Eicheln und Bucheln zu eigenen Kulturzwecken entgelten. Die gesammelten Bucheln werden auch zur Gewinnung von Del in Delmühlen geschlagen; sie geben, je nach dem Standort, 10—15 pCt. Del.

Soweit die Baumfrüchte als Waldsämereien anzusehen sind, wird die Entwendung als Forstdiebstahl bestraft (F. D. G. § 14).

§ 281.

e. Futterlaub.

In futtermarmen Gegenden werden nicht selten Esche, Linde, Rüstler, Saalweide, Eiche, Aspe, Pappel im Kopf- und Schneidelbetrieb zu sog. „Futterwellen“ zur Winterfütterung für Schafe und Ziegen, im Nothfall auch für Rindvieh genutzt, zuweilen werden die Zweige gleich grün verfüttert. Auch die Durchläuterungen der Laubholzjungwüchse in belaubtem Zustande, ingleichen Eichenschälwald- und Niederwaldschläge liefern Futterwellen, die sogleich verfüttert, falls sie recht holzfrei sind, einen hohen Futterwerth haben. Häufig läßt man Läuterungshiebe gegen Abgabe des Materials nach vorherigen genaueren Vereinbarungen machen, wobei sich Publikum wie Waldbesitzer gleich gut zu stehen pflegen. Falls Futterlaub verkauft wird, wird es in Wellen gebunden und hundertweis verkauft. Der Diebstahl an Laub wird nach dem F. D. G. § 1⁴, das schädliche Abbrechen von Laub an Bäumen, Hecken u. als Contravention nach § 24² des F. und F. P. G. bestraft.

B. Nebenutzungen vom Waldboden.

§ 282.

a. Streu.

Was wir mit dem Namen Waldstreu bezeichnen, besteht aus den vielerlei Abfällen der Waldbäume, der Sträucher und aus den vielerlei Gräsern und Kräutern, Moosen, Farren, Flechten u., die der Waldboden hervorbringt und die theils als Einstreu in Viehställen zum nachherigen Dung, theils direct, nachdem man sie hat verrotten lassen, zum Dung, theils zur Fütterung benutzt werden. Die Nutzung der Streu kann insofern dem Walde großen Schaden thun, als ihm dadurch ein Theil des zu seiner Ernährung so nöthigen Humus, der

durch die Verwesung der entnommenen Streu sich gebildet hätte, entzogen wird.

In allen den Fällen, wo der Boden durch Streuentnahme geschwächt wird oder dem Walde irgend ein Schaden aus derselben erwächst, soll der Waldbesitzer dieselbe freiwillig nie gestatten, sondern da, wo sie als Berechtigung noch geduldet wird, selbst mit bedeutenden Opfern abzuschaffen trachten. Das Nähere darüber siehe im Forstschutz § 234. Ist die Streuabgabe nicht zu umgehen, so soll man sie wenigstens so unschädlich wie möglich machen, indem man Folgendes dabei zu beobachten hat:

1. Man giebt die im Walde entbehrlichste Streuart ab. Am entbehrlichsten ist das Laub von Wegen, Gestellen, Gräben und allen solchen Plätzen, die keine Bodenproduktion haben sollen (sog. „Rechstreu“). Ist diese Streu verbraucht, so kann man wohl das Laub aus den Beständen nehmen, wo es sich in Löchern und allerlei Vertiefungen sehr hoch angesammelt hat, falls es nicht durchaus notwendig wird, um magere hochliegende Bodenpartieen desselben Bestandes, angrenzender Bestände oder Kulturflächen damit zu düngen. In zweiter Linie werden die Kulturflächen angewiesen, um die darauf wuchernden Forstunkräuter, zuerst die schädlichsten — Haide, Beerkräuter, Besenpfriem u., zu nutzen; die eigentliche Bodendecke — Moos, Gras, Humus u. — darf jedoch nur in besonderen Fällen angegriffen werden. Solche Unkräuter werden am besten abgemäht, weshalb man diese Art Streunutzung wohl auch Mähstreu nennt. Auf steilere Hänge darf sie jedoch nie ausgedehnt werden. Schließlich kann man auch noch die besseren Schläge zur sog. Aststreu anweisen, wodurch die kleinen Aestchen und Zweige, besonders der Nadelhölzer genutzt werden.

2. Man giebt sie nur aus ausgewählten Theilen des Waldes ab. Die fruchtbareren und besseren Bodenpartieen werden in allen den Fällen, wo eine Streuabgabe aus den Beständen selbst nöthig werden sollte, zuerst angewiesen, namentlich recht frische Tief lagen, feuchte und nasse Orte, Schluchten und zu dichte Moospolster, die oft dadurch schaden, daß sie die Atmosphärenteilchen und die Humusbildung aus den Waldfällen abhalten, auch die Wurzelathmung hindern. Unter keinen Umständen darf die Streu genutzt werden von dem Winde und der Aushagerung preisgegebenen Standorten wie Freilagern auf Kuppen, Gebirgsrücken, steilen Hängen, von armen

flachgründigem und trockenem Boden; möglichst geschont sollen werden die Sübseiten, dann die Westseiten und die nicht ganz geschützten Bestandsränder; am liebsten legt man diese ganz in Schonung.

Ältere Bestände soll man mindestens 10 Jahre vor dem Abtriebe ganz mit der Streunutzung verschonen, nicht minder die jungen Bestände vor dem mittleren Stangenalter und alle Bestände, die erst vor Kurzem durchforstet sind; ebenso sind von der Streunutzung ausgeschlossen: Eichenschälwald und Buchenniederwald, möglichst auch jeder Mittelwald und Niederwald, weil diese Betriebsarten an und für sich schon den Boden angreifen; ferner alle lückigen und schlecht geschlossenen Bestände, alle Bestände, die von Calamitäten heimgesucht waren, kurz alle solche Bestände, die aus irgend einer Ursache sich in abnormem und schlechtwüchsigem Zustande befinden; eine Streunutzung würde sie nur noch mehr entkräften und vielleicht verhängnißvoll werden.

3. Die Art und Zeit der Streunutzung ist streng vorzuschreiben und zu beaufsichtigen. Was die Ausdehnung und Art der Streunutzung betrifft, so soll nur der obere, noch nicht in Verwesung begriffene, am wenigsten der schon in Humus übergegangene Theil der Bodenbedcke genutzt werden. Eiserne Harken sind der ev. Wurzelverletzungen wegen zu verbieten, auch greifen sie zu tief in die Bodenschicht.

Obwohl für das streubedürftige Publikum die Nutzung im Frühjahr am erwünschtesten ist, so ist diesem Verlangen aus Rücksicht für den Wald nicht immer zu entsprechen. Die Forstunkräuter sind unter allen Umständen **vor Reife und Ausfall des Samens**, um ihre Vermehrung zu verhüten, abzugeben; Altstreunutzung wird auf den Herbst und Winter beschränkt; Farrenkräuter werden im Spätsommer, Rech- oder Harkstreu bei möglichst trockner Witterung im Herbst nach vollendetem Laubabfall gewonnen. Dieselben Orte dürfen so selten wie möglich wieder genutzt werden, am meisten schon man unter sonst gleichen Verhältnissen bald haubare Bestände und greife dann lieber in jüngere Stangenhölzer über.

Meist wird Streunutzung auf Grund von Berechtigungen ausgeübt; ist sie freiwillig gestattet, so gewinnen die Betreffenden dieselben auf Grund von Legitimationszetteln entweder selbst oder sie wird von der Forstverwaltung geworben (dies sollte Regel sein!) und nach Raummetern oder fuhren-, farren-, kiepenweis abgegeben oder freihändig ver-

kauf. Die Streunutzung unterliegt den forstpolizeilichen Bestimmungen und wird die Uebertretung derselben nach dem F. u. F. B. G. resp. in den 6 östlichen Provinzen nach der dort noch gültigen Verordnung vom 5. März 1843 G. S. S. 105 bestraft; die Entwendung der Streu wird nach § 1⁴ des F. D. G. bestraft.

§ 283.

b. Weide und Gras.

Das Wesentlichste hierüber ist bereits im Forstschutz §§ 233, 234 gesagt und wird darauf verwiesen. Es sind beide Nutzungen nur mit möglichster Schonung für den Hauptzweck des Waldes, die Holzerziehung auszuüben. Da wo sie aus Rücksicht auf eine große arme ländliche Bevölkerung gestattet werden müssen, ist die ganz besondere Aufmerksamkeit der Beamten nöthig, um Beschädigungen zu verhüten. Sie wird nur gegen Ausgabe von Betteln gestattet.

§ 284.

c. T o r f.

Der Torf ist bekanntlich eine schwammige, vorzugsweise aus Wurzeln und anderen halb und ganz verfaulten Pflanzentheilen bestehende braune bis schwarze Masse, welche sich aus langsam unter Wasser verfaulenden Sumpfpflanzen bildet und nach ihrem nur unvollkommenen Verwesungsproceß zu Boden sackt. Da jedes Jahr neue Sumpfpflanzen entstehen und ebenso vergehen, so kann auf diese Weise im Laufe der Zeit ein Sumpf nicht nur ganz zuwachsen, sondern sich sogar zu einem Hügel erhöhen (Hochmoor). — Die Torfart, an der sich die einzelnen Pflanzentheile noch deutlich unterscheiden lassen, nennt man Stich- oder Wurzeltorf. Bildet der Torf aber eine schwarze schlammige Masse, die man ähnlich wie Lehmziegel in Stücke formt, so nennt man ihn Preß- oder Streichtorf. Torfbildungen entstehen an Orten mit undurchlassendem Untergrund — Fels, Thon u. — und stagnirendem Wasser, dessen schneller Abfluß und vollständige Verdunstung behindert ist. Entweder steht der Torf zu Tage oder er befindet sich unter Wasser, wo man ihn an der braunen schillernden Oberfläche des Wassers erkennt; liegt er tiefer, so kümmern die Waldbäume auf demselben und der Bodenüberzug besteht aus Winzen, Schilf, Sumpfschilf und sauren Gräsern, die das Vieh nicht frißt.



Ist der Torf von Wasser oder einem mehr oder minder starken Bodenüberzug bedeckt, so macht seine Gewinnung mehr Schwierigkeiten. Bei großen Brüchern ist zur rationellen Ausnutzung ein besonderer Wirthschaftsplan nöthig, da man nicht selten auf ein Wiedernachwachsen des Torfes rechnet; in solchem Falle wird ein förmlicher Umtrieb festgehalten und darf dann jährlich oder periodisch nicht mehr genutzt werden als nachwächst. Kleinere Torfmoore oder Torfstellen nützt man entweder periodisch oder nützt sie ganz aus, um nachher die Stelle zu kultiviren. Sobald man auf keine Wiedererzeugung des Torfes rechnet, muß man das Wasser, den Hauptvermittler der Torfbildung und Versumpfung, abziehen, und zwar so tief der Torf steht. Man sticht dann den Torf bis auf die Sohle mittelst des Torfpatens oder der Torfstechmaschinen ab. Bei noch nicht vollständiger Entwässerung wird das Ausstechen so betrieben, daß regelmäßige parallellaufende Gräben entstehen, die durch stehenbleibende schmale Bänke getrennt werden, um das Wasser fern zu halten. Die ausgestochenen gleichgroßen, etwa 30 cm langen, 15 cm breiten und 10 cm dicken Torfstücke — Soden oder Torfziegel genannt — werden zum Trocknen auf die Zwischenbänke gelegt und nachher in sog. „Ringen“ aufgesetzt.

Hat der Torf keine Bindigkeit oder ist eine Entwässerung nicht möglich oder nicht lohnend, so wird die Torfmasse ausgeschöpft, in einen großen Holzkasten gebracht, gleichmäßig durchgetreten, nachher auf dem Boden ausgeschüttet, durch Schlagen zc. wasserfrei gemacht und, sobald er fest steht, zu einem großen Kuchen geformt, von dem die Soden gleich groß abgestochen werden — Preßtorf.

Den bekannten Streichtorf erhält man noch viel einfacher, indem man den Torfbrei in Formen, die in Fächer getheilt sind, füllt und diese auf trockenem Boden ausklopft und trocken läßt. Wo das Trocknen des Torfes mit Schwierigkeiten verknüpft ist, baut man Trockenhäuser oder Trockengerüste; der getrocknete Torf ist besonders vor Masse zu schützen und sofort abzufahren.

In großen Torfmooren wird der Torf hier und da in Fabriken, Maschinen zc. durch Schlämmen, Zerkleinern und nachheriges Pressen, oft in komplizirter Weise brennkräftiger gemacht und kommt dann als sog. Kunst- oder Maschinentorf in den Handel. Zuweilen wird auch der Kunsttorf „Preßtorf“ genannt, da zu seiner Bereitung immer ein Preßverfahren angewandt wird. Die Verarbeitung von Torfabfällen oder

minderwerthigem Torf zu „Torfstreu“ gewinnt in den letzten Jahren als Ersatz für Stroh und andere Streu immer größere Bedeutung.

§ 285.

d. *Verschiedene Erdbarten und Steine.*

Sandgruben im Reviere werden in sandärmeren Gegenden oft äußerst werthvoll und hat der Förster die Ausnutzung derselben nur mit Erlaubniß des Vorgesetzten und nur gegen Vorzeigung von Legitimationszetteln zu gestatten; für das Revier selbst wird der Sand, besonders der Kies, als wichtiges Wegebaumaterial bedeutsam.

Lehmgruben werden ebenfalls sehr nützlich für den Wegebau event. für Ziegelbrennerei, Mergelgruben werden vom Landwirth, Kalk von Maurern, Thon von Töpfern sehr gesucht; Steine liefern in der Ebene das gewünschte Material zu Brücken- und Wegebauten, werden auch oft theuer vom Publikum bezahlt. Keinesfalls darf der Förster die Benutzung dieser Bodenbestandtheile aus eigenem Ermessen gestatten, hat dieselben im Gegentheil wie alle anderen Waldprodukte und das Holz vor fremden Eingriffen zu schützen. Die Nutzung dieser sog. Fossilien wird entweder freihändig oder meistbietend an Unternehmer verpachtet oder sie geschieht auf Grund von Zetteln unentgeltlich oder gegen Entgelt, meist unter Selbstwerbung des Publikums.

Die Steinbrüche, Sandgruben zc. müssen eingefriedigt sein (§ 29 des F. u. F. B. G.), der Diebstahl an Fossilien wird nach § 370 des Str. G. B. bestraft.

§ 286.

e. *Waldbeeren, Pilze und ähnliche Produkte.*

Alle derartigen geringen Nebenprodukte des Waldes dürfen vom Publikum ebenfalls nur auf Grund von Legitimationszetteln genutzt werden und bilden meist einen sehr willkommenen Nebenerwerb der ärmeren Bevölkerung. Als wichtigste sind zu nennen: Heidelbeeren und Preiselbeeren, welche zum Einmachen, die ersteren leider auch zur Verfälschung des Rothweines verwendet werden, die Himbeeren werden in eigenen Fabriken oder in den Apotheken und Destillationen zu Saft verfocht, Erdbeeren, Brombeeren zc. werden meist roh gegessen und namentlich in der Nähe von Städten und Bädern oft theuer bezahlt. Die Wachholderbeeren werden in den Apotheken und Destillationen gekauft; für Apotheken sind außerdem noch wichtig: Belladonna oder Toll-



kirsche, Fingerhut, Bärlapp 2c.; der Schachtelhalm wird als Polirmittel von Tischlern gekauft, Grassamen von Landwirthen und Gärtnern; Trüffeln, gewisse Moosarten zu Bürsten und künstlichen Blumen geben außerordentlichen Ertrag, wo sie vorkommen. — Von den Pilzen sind am meisten die Champignons, Steinpilze und Pfefferlinge als eßbar gesucht; doch ist bei den Pilzen Vorsicht nöthig, da manche giftig sind. Die giftigen Pilze erkennt man fast durchgehends daran, daß sie beim Einbrechen sich blau färben: vor diesen muß man sich unter allen Umständen hüten. Besonders muß man sich hüten vor dem Fliegenpilz, dem Knollenpilz und dem Speiteufel.

Da das Sammeln von Beeren und Pilzen forstpolizeilichen Bestimmungen überlassen ist, so sind diese maßgebend und ist die Entwendung als Kontravention zu bestrafen, nie als Forstdiebstahl.

C. Forstliche Nebengewerbe.

§ 287.

a. Köhlerei.

Bis vor nicht langer Zeit wurde die Köhlerei im Walde vielfach auf Rechnung der Forstverwaltung betrieben und lag den Forstbeamten die Leitung oder Beaufsichtigung derselben ob. Bei den heutigen Preisen des Holzes ist man von dieser Selbstverwendung des Holzes vollständig abgekommen, da man alles Holz, selbst wenn es aus Anlaß von Calamitäten in großen Mengen, sei es als Brennholz, sei es als Nutzholz, auf den Markt gebracht werden muß, noch zu leidlichen Preisen absetzen kann. Die Köhlerei auf Kosten der Forstverwaltung ist wohl überall abgeschafft und ist dieselbe Privatköhlern überlassen; deshalb hat eine eingehende Kenntniß des Köhlereibetriebes für den Forstmann nur noch historisches Interesse, so daß wir sie nur flüchtig berühren dürfen.

Die Köhlerei bezweckt die Umwandlung des Holzes in Holzkohle durch Verbrennung bei unvollkommenem Luftzutritt. Zu diesem Zwecke wird Scheit- oder Knüppel-, Reis- oder Stockholz der Buche und der Nadelhölzer in den sog. Meilern, gewölbten Holzstößen von 11 bis 20 Raummetern (kleine Meiler) oder von 70—130 Raummetern (große Meiler) so kunstmäßig übereinander geschichtet, daß in der Mitte eine Art Canal, Quandel, bleibt, der mit leicht brennbaren Stoffen gefüllt

wird und nachher zum Anzünden dient. Das schwerkohlende Holz kommt dem Quandel zunächst, das am leichtesten brennende und schwächste in den Umfang. Um die Luft vom Holze abzuschließen wird dasselbe zunächst mit einer Rauchdecke von Rasen, Laub, Moos, Nadelstreu, Heide zc. so dicht umgeben, daß keine Erde durchsickern kann, auf diese Rauchdecke kommt dann eine dichte Erdbdecke, welche auf Rüstern, die rings um den Meiler aus Stangen zc. angebracht sind, ihren Halt findet. Wenn der Meiler durch den Quandel oder mittelst eines besonderen Zündschachtes, der sich am Boden befindet, angesteckt ist, wird das Feuer im Meiler durch Bedecken der zu stark glimmenden und durch Hineinstoßen von Luftlöchern an zu schwach glimmenden Stellen sorgfältig dirigirt. Die kleinen Meiler sind unter mittleren Verhältnissen nach 6—8 Tagen, die großen Meiler nach etwa 3—4 Wochen verkohlt. Da das Holz beim Verkohlen sehr stark schwindet, so beträgt die Kohlenausbeute dem Raum nach nur ohngefähr drei Fünftel der früheren Holzmasse (nur $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes). Die Holzkohlen werden besonders zum Schmelzen von Metallen, zum Löthen und zu chemischen Zwecken verlangt und theuer bezahlt, da sie eine sehr starke Hitze geben.

§ 288.

1. Theerschwelerei.

Die Theerschwelerei hat die größte Ähnlichkeit mit der Köhlerei, nur daß man zu derselben ausschließlich harzreiches altes Kiefernstockholz verwendet. Die Schwelerei geschieht in sog. Theeröfen und bezweckt die Gewinnung von Theer aus den kienreichen Kiefernstöcken. Der Ofen besteht aus einer 4—6 m hohen und 2—8 m breiten gemauerten stumpf kegelförmigen Glocke, „Blase“ genannt, die einen hohlen und in der Mitte mit Abflußloch und Abfußröhre versehenen Boden, oben ein etwa 70—80 cm im Quadrat haltendes Loch, das sog. Füllloch, hat. Rings um die Blase wird auf etwa $\frac{2}{3}$ ihrer Höhe in einem unteren Abstand etwa von 40 cm ein mantelförmiger Ofen gemauert und mit Heizholz gefüllt. Nachdem das zu schwelende Stockholz bis auf die kienreichen Theile ausgespalten, wird die Blase damit gefüllt, das Holz im Mantel angezündet und so das Holz in der Blase durch starkes Hizen von seinen wässerigen und harzigen Theilen befreit. Zuerst fließt durch das Abzugsrohr, was in den Boden der Blase mündet, die sog. Theergalle ab, welche zu Wagen­schmiere verkocht

wird; nachher erscheint der eigentliche Theer, welcher entweder direkt verwandt oder zu Pech umgefotten wird. Das Holz in der Blase ist zu Holzkohlen verkohlt.

§ 289.

c. Pech- und Kienrußhütten.

In den Pechhütten wird das aus den Nadelhölzeln gewonnene Harz in eingemauerten Kupferkesseln geschmolzen, in nasse Säcke gefüllt, fest in diese eingebunden und ausgepreßt, um das feine, klare und ganz gereinigte werthvollste gelbe Pech zu gewinnen, was schon bei gelindem Drucke in untergestellte Tonnen abfließt, hier verhärtet und gleich mit diesen verkauft wird. Das erst bei stärkerem Pressen ausfließende Pech ist dunkler, schließlich schwarz gefärbt und kommt als geringwerthiges sog. schwarzes Pech in den Handel. Die in den Säcken nach dem Preßverfahren verbleibenden Harzrückstände heißen Pech- oder Harzgrievien und werden in den Kienrußhütten zur Gewinnung des Kienrußes verwendet. Die Pechgrievien werden zu diesem Zwecke einfach in Ofen verbrannt, deren Abzugsröhren sämmtlich in einen riesigen auf dem Boden der Hütte befindlichen Flanellsack münden und diesen mit ihrem Rauch durchziehen müssen. Bei dem Durchziehen des Rauches bleiben die feinen Kohlentheilchen, die sich in großer Menge bei der Verbrennung der Harzgrievien bilden, am Flanell hängen und werden hier von Zeit zu Zeit auf dem Boden abgeklopft und gesammelt. Die rußigen Kohlentheilchen bilden den bekannten Kienruß, der in Fässern, Tonnen und Tönnchen verpackt in den Handel kommt.

Fragebogen zur Forstbenutzung.

- Zu § 239. Was versteht man unter Forstbenutzung?
Zu § 240. Was versteht man unter „technischer Eigenschaft“ des Holzes?
Zu § 241. Nenne die verschiedenen Trockenzustände des Holzes.
Zu § 242. Was ist Kern- und Splintholz? Nenne die wichtigsten Kern- und Splinthölzer?
Zu § 243. Was versteht man unter Widerstandsfähigkeit und Festigkeit der Hölzer?

Zu § 244. Was ist Tragkraft? Wovon hängt sie ab? Zähle die tragfähigsten Hölzer nach einander auf?

Zu § 246. Was ist Härte des Holzes? Wovon hängt sie ab? Welche Holzarten gehören zu den sehr harten, harten und weichen Hölzern?

Zu § 247. Was ist Spaltbarkeit? Welche Eigenschaften des Holzes bedingen seine Spaltbarkeit? Nenne die leicht- und die schwerspaltigen Hölzer?

Zu § 248. Was ist Elasticität und Zähigkeit? Wie erhöht man die Zähigkeit künstlich? Für welche Handwerker ist die Zähigkeit wichtig? Nenne Holzarten, die sich durch Zähigkeit und Elasticität auszeichnen?

Zu § 249. Was versteht man unter Dauerhaftigkeit des Holzes? Wovon hängt sie ab? Welche Holzarten dauern am besten im Wasser und Erdboden aus? Welche haben im Allgemeinen die größte Dauer?

Zu § 250. Welche Mittel giebt es, um die Dauerhaftigkeit zu erhöhen?

Zu § 251. Was bedeutet das Reißen der Hölzer? Welche Mittel giebt es dagegen?

Zu § 252. Wovon hängt die Brennkraft der Hölzer ab? Welche Hölzer heizen gut?

Zu § 253. Was sind Kernrisse, Waldrisse, Frostrisse, Maser und Wimmerholz? In wie fern beeinträchtigen solche Fehler die Nutzfähigkeit des Holzes? Was ist widerrsonniger Drehwuchs? Was sind Hornäste? In welcher Weise werden Rindenverletzungen gefährlich? Was ist Roth- und Weißfäule? Kommen beide in allen Holzarten vor? Welche Fäulnißarten unterscheidet man nach den befallenen Baumtheilen? Sind starke Wurzelanläufe an älteren Stämmen vortheilhaft? Wodurch verräth sich Astfäule? Wodurch wird sie häufig hervorgerufen? Welche Farbe von Faulflecken ist besonders verdächtig? Welche Krebskrankheiten kommen an Eiche, Tanne und Lärche vor? Wodurch schaden sie?

Zu § 254. Was ist bei der Annahme von Holzhauern zu beachten?

Zu § 255. Was bezweckt die Hauordnung? Weshalb müssen vor jedem Schlage besondere Instruktionen seitens des Försters gegeben werden? Wie bestraft man Holzhauer? Was muß vor jedem Sonn- und Festtage im Schlage geschehen? Dürfen Raff- und Befehlholzsammler in einem noch nicht beendigten und abgenommenen Schlage sammeln? Wann kann im Schlage mit der Abfuhr begonnen werden? Welches Holz dürfen die Holzhauer verfeuern? Dürfen dieselben irgend welches Holz zu eigenem Gebrauch aus dem Schlage entnehmen?

Zu § 256. Wann kann Rückerlohn gewährt werden?

Zu § 257. Welche Instrumente gebraucht man beim Fällen und Aufarbeiten des Holzes? Nenne den Unterschied zwischen Art und Beil. Wie heißen die einzelnen Theile der Art? Wie unterscheidet man die Sägen? Was gehört zu einer guten Säge?

Zu § 258. Welche Rodewerkzeuge giebt es?

Zu § 259. Was ist Wadel? Wann sind die verschiedenen Füllungszeiten?

Zu § 260. Was ist beim Anlegen der Holzhauer im Schlage zu beachten? Was beim Anlegen der Schläge?

Zu § 261. Wie wird ein Stamm gefällt mit Axt, Säge und Keilen? Was versteht man unter Auskesseln? Wonach wählt man die Fallrichtung? Worauf hat der Förster beim Baumsfällen besonders zu achten?

Zu § 262. In welche Hauptfortimente wird das Holz in den Schlägen eingetheilt? Nach welchen allgemeinen und besonderen Vorschriften hat sich der Förster beim Sortiren des Holzes zu richten?

Zu § 263. Was sind Wahlhölzer? Wie werden Sägeblöcke, Rundhölzer und Schiffsknie eingetheilt? Welche Durchmessergränze besteht zwischen Rundhölzern und Nußstangen? Wo ist die Gränze zwischen Verbholz und Reiserholz? Welche Stangenklassen gehören zum Verbholz, welche zum Reiserholz? Wo wird der Durchmesser bei Stangen, wo bei Rundhölzern gemessen? In welcher Zahl werden die Reiserholzstangen zusammengelegt? Wodurch unterscheiden sich Schichtnußholz 1. und 2. Klasse? Wie wird die Rinde sortirt? Was ist Scheitholz, Knüppelholz, Reiserholz und Stockholz? Welche Reiserholzklassen giebt es?

Zu § 264. Wie wird Länge und Durchmesser bei Nußenden gemessen? Mit welchen Bruchtheilen müssen Langhölzer abschneiden? Ist noch eine Zugabe in der Länge gestattet? Dürfen von Schichtholz Bruchtheile von Raummetern gesetzt werden? Wie berechnet man von Schichthölzern die dritte Dimension, wenn Anzahl der Raummeter und zwei Dimensionen gegeben sind? Wie wird ein Schichtmaaß aufgesetzt? In welchem Verhältniß steht das Spalten der Schicht- rundhölzer (Stempel!) zu ihrer Stärke? Wie wird ein Schichtmaaß auf geneigter Fläche aufgesetzt? Nenne die verschiedenen Schwindmaaße? Wie wird das Schichtmaaß bezeichnet, wenn mehrere Holzarten zusammengelegt sind? Wie wird das Holz gerücht?

Zu § 265. Wie wird das Holz nummerirt? Wie bezeichnet man Nußschichtmaaße? Wie Anbruchholz? Wie wird das Holz gebucht? Wie abgenommen?

Zu § 266. Was ist bei der Holzabgabe seitens des Försters zu beachten? Was bedeuten grüne und rothe Holzzettel? In welchen beiden Fällen darf die Quittung des Forstrentanten auf den Holzzetteln fehlen? Welche genauen Vorschriften enthalten die §§ 56—61 der Försterinstruktion über die Holzabgabe, die Holzverabfolgezettel, die Holzanzweisung, Verausgabe im Anweisungsbuche, Aufbewahrung und Ablieferung der Holzzettel und die Abgabe von nicht aufgearbeitetem Holze?

Zu § 267. Was hat der Förster zu thun, wenn plötzlich eine Gefahr bei dem Passiren von Brücken, Wegen u. eintritt oder auf Wegen die Abfuhr stockt?

Zu § 268. Wie breit werden dauernde Abfuhrwege angelegt? Was ist über den Bau von Erd- und Steinwegen zu bemerken? Wie führt man Wege über jumpfige Stellen?

Zu § 269. Wie wird Brennholz und wie Langholz geflößt?

Zu § 270. Welche Eigenschaften muß Hochbauholz haben? Was ist Ganzholz, Halbholz und Kreuzholz?

Zu § 271. Welches Holz verwendet man zu Krostbauten, zu Röhrenholz, zu Eisenbahnschwellen, zum Grubenbau?

Zu § 272. Welches Holz verwendet man beim Wasserbau zu Pfählen, welches zu Faschinen?

Zu § 273. Welche Holzarten verwendet der Stellmacher? Wie wird Felgenholz ausgehalten und von welchen Hölzern? Wie werden Speichen und Naben und von welchen Hölzern ausgehalten? Haben krumm gewachsene Stangen noch Werth? Welches Holz nimmt man zu Deichseln und Leiterbäumen?

Wie wird Eichenstabholz ausgehalten? Kann es leichtere Fehler haben? Woraus werden die werthvolleren Faßreifen gemacht? Welches Holz wird zu Trodengenäßen und zu Eimern verwendet?

Welches Holz wird zu Spaltwaaren ausgehalten? Welche Holzarten werden zu Schnitzwaaren ausgehalten? Wie muß Leistenholz ausgehalten werden?

Welches Holz verwenden Drechsler, Glaser und Tischler? Was geschieht mit gesunden Maaserhölzern? Welche Hölzer verwendet man zu Flechtarbeiten? Welche zu Besen?

Zu § 274. Welche Sortimenten und welche Holzarten verwendet man beim Gartenbau?

Zu § 275. Welche Eigenschaften muß gutes Eichen-Schiffbauholz haben? Wie wird es ausgehalten? Welches Holz nimmt man zum unteren Kiel und zu Masten und Raen? Wie hält man die erforderlichen Krummhölzer aus? Welche Fehler kann Schiffbauholz haben? Wie werden Mühlwellen ausgehalten?

Zu § 276. Wozu kann Brennholz außer zum Kochen und Heizen noch verwendet werden?

Zu § 277. Welche Rinden werden zu Gerbzwecken gewonnen? Was ist Glanz-, was ist rauhe Rinde?

Zu § 278. Welchen Nachtheil hat die Harzgewinnung?

Zu § 279. Was ist Raff- und Leseholz?

Zu § 280. Was versteht man unter Voll-, Halb- und Sprengmast?

Zu § 281. Welche Holzarten werden zu Futterlaub benützt?

Zu § 282. Welche Nachtheile hat die Streunutzung? An welchen Stellen weist man die Streu zuerst an? Welche Orte sind mit der Streunutzung ganz, welche möglichst zu verschonen? In welcher Art und Weise muß die Streunutzung betrieben werden?

Zu § 284. Wie bildet sich der Torf? Welche Torfarten giebt es? Wie nützt man große Torfmoore nachhaltig? Wie nützt man kleine Torfmoore einmal, um sie später zu kultiviren? Wie bereitet man Preßtorf, Streichtorf und Kunsttorf?

Zu § 285. Was sind Fossilien? Wie werden sie verwerthet?

Zu § 286. Wie werden Beeren, Pilze zc. verwerthet?

Zu § 287. In welcher Weise verkohlt man das Holz?

Zu § 288. Was für Holz nimmt man zur Theerschwelerei? Wie schwelt man den Theer aus?

Zu § 289. Wie gewinnt man Pech und Kienruß?

Einrichtung der preussischen Staatsforsten.

§ 290.

Die Staatsforsten ressortiren von dem Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und umfassen eine Gesamtfläche von 8124521 ha oder $23\frac{1}{2}\%$ der Gesamtfläche von Preußen. Unter der oberen Leitung des Ministers werden die Geschäfte betrieben:

- a. der Centraldirektion: von der Abtheilung (III) für Forsten im Ministerio durch den Oberlandsforstmeister und die Landesforstmeister (4).
- b. der Lokaldirektion, Inspektion und Controle: von den Bezirksregierungen und zwar der Abtheilung für direkte Steuern, Domänen und Forsten durch die Oberforstmeister und Forstmeister.
- c. der eigentlichen Administration: durch die Oberförster und hinsichtlich der Geld-Einnahme und -Ausgabe durch die Forstkassenrendanten.
- d. des Forstschutzes und der speciellen Aufsichtsführung über die Waldarbeiten:

durch die Forstschutzbeamten (Revierförster, Hegemeister, Förster, Waldwärter, Forstauffseher und Hilfsjäger).

Die Forstbeamten haben nach dem Uniformsreglement vom 29. December 1868 im Dienste folgende Uniform zu tragen:

im Walde die „Walduniform“ bei allen dienstlichen Verrichtungen, welche aus einem Ueberrock von grau-grün melirtem Tuch mit 2 Brustklappen, 2 Reihen von je 6 broncirten Knöpfen, grünem Kragen mit hinten joppenartigem Schnitt besteht. Die Rangabstufungen sind bezeichnet wie folgt:

A. Kragen von grünem Tuch, Brustklappen im Innern von gleichem Tuch wie der Rock, Hirschfänger mit Messer, Griff von Hirschhorn ohne Bügel mit gelbem Beschlage, schwarzer Scheide, durch den Rock gesteckt. Ohne Portepée (auch für ehemalige Feldwebel, Oberjäger etc.).

- a. Achselabzeichen bestehen aus zwei Streifen gerade neben einander von 6 mm breiter jägdgrüner Plattschnur:

Waldwärter, Hilfsjäger und Forstauffseher.

- b. Achselabzeichen wie oben, jedoch drei Schnüre neben einander. Hegemeister mit einem goldenen Stern mitten auf dem Achselstück:

Förster, Hegemeister.

Als Auszeichnung wird für die Beamten ad b vom Minister ein goldenes Ehrenportee verliehen.

B. Kragen von grünem Sammet, sonst wie bei A.

- a. Achselabzeichen mit 3 Schnüren:

Forstreferendare.

- b. Achselabzeichen mit 4 Schnüren und Hirschfänger, Portee, wie bei C:

Revierförster.

C. Kragen mit grünem Sammet, Brustklappen im Innern von grünem Tuch, Hirschfänger mit Messer, weißem Griff mit vergoldetem Bügel in schwarzer Scheide. Goldenes Portee mit jagdgrüner Seide und dünnen Cantillen. Reserveoffiziere oder zum Tragen der Offiziersuniform Berechtigte tragen das silberne Portee.

- a. Achselabzeichen mit 5 Schnüren, gerade neben einander:

Forstassessoren.

- b. Achselabzeichen mit 5 Schnüren, von denen die drei mittleren geflochten:

Oberförster.

- c. Achselabzeichen mit 7 Streifen, sämtlich geflochten und das Portee mit starken Cantillen; letzteres auch bei allen folgenden Beamten:

Forstmeister mit dem Range der Titularräthe.

- d. Achselabzeichen wie bei c, aber mit einem goldenen Stern:

Forstmeister mit dem Range der Regierungsräthe.

- e. Achselabzeichen wie bei c, aber mit 2 goldenen Sternen über einander:

Oberforstmeister, welche nicht Abtheilungsdirigenten bei einer Regierung sind.

- f. Achselabzeichen wie bei c, aber mit 3 goldenen Sternen über einander:

Oberforstmeister, welche Mitdirigenten einer Regierungsabtheilung sind.

- g. Achselabzeichen wie bei c, aber mit einer kleinen silbernen Eichel:
Oberforstmeister im Range der Rätthe dritter Klasse.
- h. Achselabzeichen wie bei c, aber mit 2 silbernen Eicheln über einander:
Landforstmeister im Range der Rätthe zweiter Klasse.
- i. Achselabzeichen wie bei c, aber mit 3 silbernen Eicheln über einander:

Der Oberlandforstmeister.

Die Beinkleider sind von demselben Tuche wie der Rock, mit grünen Biesen; die Kopfbedeckung ein grün-grauer Filzhut mit 7 cm breiter Krämpe, mit 2 cm breitem grünen Bande, Kokarde mit Gembart auf der linken Seite, vorn mit königlichem Adler von 3 cm Höhe und 5 cm Flügelspannung. Im Winter (October bis incl. März) kann eine grüne Baschlickmütze mit Kokarde und Adler getragen werden. Als Ueberzieher dient ein Rock von gleichem Tuche und Schnitt wie die Walduniform, nur länger und ohne Achselstücke oder ein Militairpaletot mit grünem Kragen.

Beinkleider, Kopfbedeckungen und Ueberzieher sind für alle Beamte gleich.

Für feierliche Gelegenheiten tragen die Beamten vom Forstreferendar aufwärts eine Staatsuniform, für sonstige Gelegenheiten ist allen Beamten noch das Tragen einer Interimsuniform gestattet. Nur zu letzterer darf eine grüne Tuchmütze nach dem Schnitte der Militairmützen resp. der Hut getragen werden.

Die zum Waffengebrauch berechtigten Forstbeamten dürfen sich der Waffen beim Forst- und Jagdschuß nur bedienen, wenn sie in Wald- oder Interimsuniform sind und den Dienstadler tragen.

Der Gruß erfolgt wie beim Militair durch Anlegen der rechten Hand an die Kopfbedeckung. (Der Hut darf nicht abgenommen werden!)

Die Grundlage der ganzen Einrichtung der Staatsforsten bildet die Eintheilung derselben in Oberförstereien.

Die Oberförsterei wird in der Ebene durch ein Netz von sich rechtwinklig schneidenden Schneißen in kleine Wirtschaftstfiguren eingetheilt, welche man Fagen nennt. Die Schneißen heißen „Gestelle“ und zwar nennt man die von Osten nach Westen laufenden „Hauptgestelle“ (meist 7 m breit!) und bezeichnet sie mit großen lateinischen Buchstaben; die

von Norden nach Süden laufenden (meist 5 m breit) nennt man Feuer-
gestelle und bezeichnet sie mit kleinen lateinischen Buchstaben. Die
Fagen haben die Form länglicher Rechtecke, deren Längsseiten (Feuer-
gestelle) die doppelte Länge der Querseiten haben.

Im Gebirge schließt sich die Eintheilung an die Terrainbildung
an (Bäche, Schluchten, Wege zc.) und heißen diese Wirthschaftsfiguren
von mehr oder weniger unregelmäßiger Form „Distrikte“. Im Hoch-
wald sind die Fagen und Distrikte 25—30 ha groß. Diese kleineren
Wirthschaftsfiguren sind wiederum zu einem Hauptwirthschaftskomplex
„Block“ genannt vereinigt, d. h. ein mehr oder weniger selbstständiges
organisches Glied des ganzen Revieres, innerhalb dessen ein nachhaltiger
Betrieb entweder sofort geführt oder wenigstens durch Herstellung eines
geordneten Altersklassenverhältnisses angebahnt werden soll. Die Blöcke
werden mit großen römischen Ziffern, die Fagen und Distrikte von
Osten nach Westen fortlaufend — und zwar in der Südostecke an-
fangend — mit arabischen Ziffern nummerirt; an den Kreuzungspunkten
der Fagen werden vierkantig behauene sog. Gestell- oder Fagensteine
resp. Pfähle aufgestellt, auf welchen die Nummern der Fagen zc. und
die Buchstaben der betreffenden Gestelle aufgemalt werden. Für Bildung
der Wirthschaftsfiguren werden weniger die gegenwärtigen vorübergehenden
Bestandsverhältnisse als vielmehr die dauernden Terrain-, Boden- und
Formverhältnisse des Waldareals sowie die Rücksicht auf eine zweck-
mäßige Abgrenzung der zu erziehenden Bestände und auf das bleibende
Wege- resp. Grabensystem maßgebend.

Die Schlageintheilung in den Mittel- und Niederwaldungen ist
meist nur eine rein geometrische, ohne Rücksicht auf die Bestands-
verhältnisse zc.

Die in einer Wirthschaftsfigur vorhandenen Bestände werden,
wenn sie in einzelnen größeren Theilen nach Alter, Boden
oder Bestandsbeschaffenheit wesentlich verschieden sind, in
sog. „Abtheilungen“ zerlegt, welche mit kleinen lateinischen Buchstaben
bezeichnet und auch örtlich im Walde durch Anschälmen der Randbäume
oder mit kleinen Hügeln abgegrenzt werden. Abtheilungen mit „Nicht-
holzboden“ (Acker, Fenne zc.) werden mit kleinen deutschen Buchstaben
bezeichnet.

Die ganze Wirthschaftseintheilung eines Revieres wird auf der
im Maasstabe von 1 : 25 000 hergestellten „Wirthschaftskarte“ dar-

gestellt, auf welcher die Blöcke, Zagen (Distrikte) und Abtheilungen mit ihren Nummern und Buchstaben eingetragen sind. Die vorherrschenden Holzarten sind durch folgende Farben bezeichnet: Eichen gelb, Buchen braun, Ahorn, Ulmen, Akazien, Erlen grün, Birke carmin, Aspen und sonstige Weichhölzer blau=grau, Fichten grau=blau, Tannen grau=grün, Kiefern grau=schwarz und Lärchen grau=roth. Eingesprengte Holzarten werden durch die bezüglichen Baumfiguren markirt wenn sie 0,1 und mehr des Hauptbestandes bilden und zwar bei horstweiser Einsprengung in Gruppen zu 3, sonst einzeln. Die verschiedenen Perioden (cfr. § 115) werden farbig umrändert und zwar die I. Periode mit grün, die II. mit karmin, die III. mit gelb, die IV. mit blau, die V. mit zinnober, die VI. mit braun, außerdem sind sie noch mit römischen Zahlen I, II u. bezeichnet. Neuerdings umrändert man nur die I. und II. Periode. Die Vertheilung der übrigen Bestandtheile in die III.—VI. Periode geht ungefähr aus ihrem Alter hervor, welches in der Art bezeichnet wird, daß die beiden ältesten Altersklassen ganz dunkel, die beiden mittleren heller, die beiden jüngsten ganz hell angelegt werden. In demselben Farbentone wird der ältere Bestand durch Unterstreichen des Abtheilungsbuchstabens bezeichnet. Kommt eine Abtheilung während des Einrichtungszeitraumes mehrmals zum Hiebe, so werden beide Perioden, z. B. II, IV, findet nur ein Ausstieb statt, so wird die betr. Periode mit kleiner römischer Zahl, z. B. II V eingeschrieben. Mittelwaldblöcke und Niederwald werden gelbgrün angelegt, die Holzarten durch Baumfiguren und die Jahresschläge mit liegenden römischen Ziffern bezeichnet. Außerdem zerfällt jede Oberförsterei noch in kleinere Bezirke, welche „Schutzbezirke“ oder „Beläufe“ genannt werden; meist umfassen dieselben zugleich einen Block; der Schutz sowie die Führung aller Waldgeschäfte in demselben liegt einem Förster (Hegemeister) ob; speziell zur Aushilfe beim Forst- und Jagdschutz sind für einen oder auch mehrere Schutzbezirke noch Forstaufscher und Hilfsjäger resp. Waldwärter angestellt. Liegen einzelne Reviertheile sehr weit vom Sitze des Oberförsters entfernt, so werden gewisse Funktionen des Oberförsters einem „Revierförster“ übertragen, der zugleich aber noch einen eigenen Schutzbezirk hat. Hierzu werden theils besonders qualificirte Förster befördert oder Forstassessoren vorübergehend angestellt. Mehrere Oberförstereien werden zu einem Forstinspektionsbezirk unter der Leitung und Controle eines Forst-

meisters am Sitze der Regierung vereinigt; mehrere Forstinspektionen (ev. auch eine) bilden zusammen den Bezirk eines Oberforstmeisters am Sitze der Regierung, der meist die sämtlichen Oberförstereien und Forstinspektionen eines Regierungsbezirks umfaßt; liegt in einem Regierungsbezirk nur eine Forstinspektion, so versteht dieser Forstinspektionsbeamte zugleich die Funktionen des Oberforstmeisters. Mehrere Provinzen stehen wieder unter der speciellen Leitung und Controle eines Landforstmeisters am Sitze des Ministerii; die Gesamtleitung der Staatsforsten hat unter der oberen Leitung des Ministers für Landwirtschaft, Domainen und Forsten der Oberlandforstmeister, zugleich Direktor der Ministerialabtheilung für Forsten.

Die Oberforstmeister sind zugleich Mitdirigenten der Abtheilung für direkte Steuern, Domainen und Forsten bei den Regierungen.

Die Ausbildung für den niederen Forstdienst bis zum Revierförster aufwärts ist durch das Regulativ vom 1. Februar 1887, von dem sich ein Auszug hinten unter den Beilagen befindet, geregelt; die höhere Carriere vom Oberförster an aufwärts ist streng geschieden; die Vorbereitung und Ausbildung dazu ist geregelt durch die Bestimmungen vom 1. August 1883. Die Aspiranten der höheren Carriere heißen während der bei einem Oberförster abzuleistenden 1jährigen Lehrzeit „Forstbesliffene“; nach absolvirtem erstem Staatsexamen „Forstreferendare“, nach dem zweiten Staatsexamen „Forstassessoren“.