

Zu § 101. Woran erkennt man Thon-, Lehm-, Sand-, Humus- und Kalkboden? woran das Vorhandensein von Eisen im Boden? Beschreibe den Schlammversuch 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 Beifalles 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 Holzsortimente 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 Haupttheilsoperationen: 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 Blüthenknospen (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 Höhenwachsthums 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 einzusprengen; 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 *zc.* 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. Ausnahmsweis 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, Bollsaaten zu machen, dann auf Streifen- und Plätzsaaten 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 Durchforschungs-material 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 Schuttdächern 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. Alemann'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.

Bucheln.

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 Hülßen gereinigt.

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

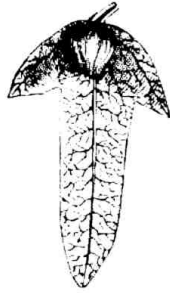
müssen die Bucheln wie alle anderen Samen vor dem Aufbewahren erst gründlich getrocknet werden. Man mischt den Sand entweder gleichförmig unter, oder in abwechselnden Lagen in kegelförmigen Haufen, welche man mit trockenem Laub oder einer Strohhaupe bedeckt. In ähnlicher Weise wie mit Sand durchschichtet 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.  
Reißbuchenamen.

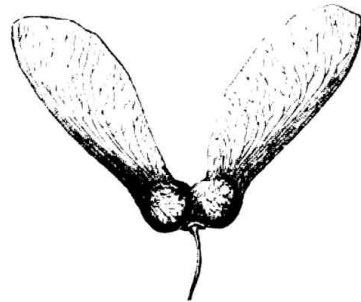


Figur 90.  
Eichenamen.

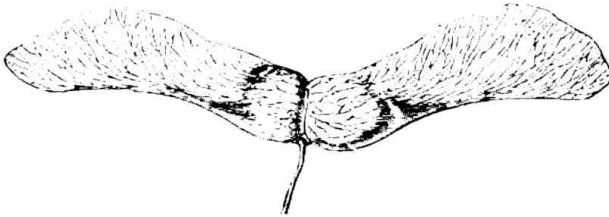
ausnahmsweis eine Keimung stattgefunden hat, in diesem Fall muß natürlich sofort gesäet werden.

Hornsamens (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.

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

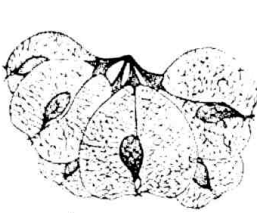


Figur 91.  
Bergahorn.



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.  
Glatterrüster.

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. Samendeckschuppe  
(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.

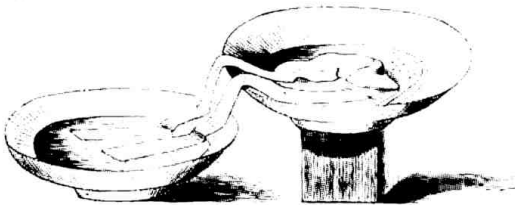
§ 130.

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—80<sup>0</sup>/<sub>100</sub> bei Fichte und Schwarzkiefer, 65—70<sup>0</sup>/<sub>100</sub> bei Kiefer, Esche, Hainbuche, Eiche; 50—60<sup>0</sup>/<sub>100</sub> bei Tanne, Buche, Edelkastanie, Ahorn, Akazie, Linde; 45<sup>0</sup>/<sub>100</sub> bei Ulme (sehr hoch!); 35—40<sup>0</sup>/<sub>100</sub> bei Erle; 30—35<sup>0</sup>/<sub>100</sub> bei Lärche; 20—25<sup>0</sup>/<sub>100</sub> 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 z., 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 säet man weniger.

3. Nach den örtlichen Gefahren. Ist Wild-, Mäuse-, Vogel- fraß, Insekten-, Frostschaden u. zu befürchten, so säet 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. Streifensaar: 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 Vollsaaten.*

Bei Vollsaaten 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 verastem 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 Streifensaaen.

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 vermischt 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 Vollsaaten 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 Landwirthschaft, 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 Kullensaaten 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 Einschonung. 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 verwendende 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 gefährvoller. 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) Mitteltgroße 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

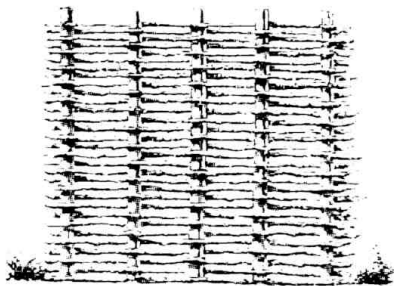
\*) Das Rajolen empfiehlt sich nur für größere Pflanzen, welche mit ihren tieferen Wurzeln in die gute Erde reichen. Schwache und flach wurzelnde Pflanzen sterben oft in der oberen unfruchtbaren Erde ab.

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

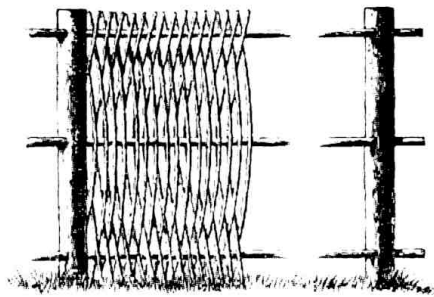
Wenig gebräuchlich in Saatkämpen sind noch die Bollsaaten (bei Birken, Erlen und Kiefernballen); diese müssen im gegebenen Falle nicht zu dicht sein, wenn die Pflänzchen länger als ein Jahr stehen sollen.

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 Durchforstungsreisig



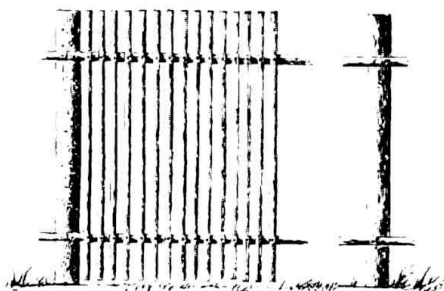
Figur 105.



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 Chaussees, 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 Kainit 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 — Verschulen — 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.)

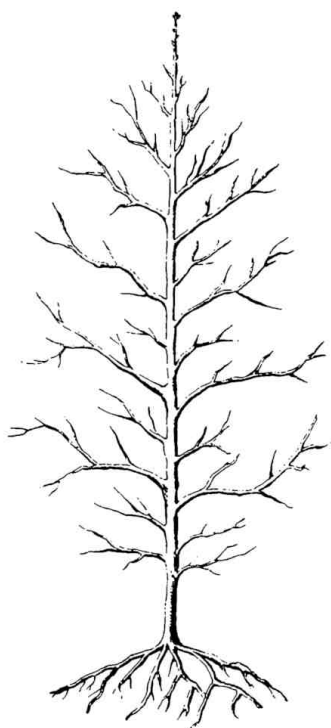
Bei der erstmaligen Verschulung beschneidet man sehr wenig, bei den folgenden Verschulungen stärker.

§ 150.

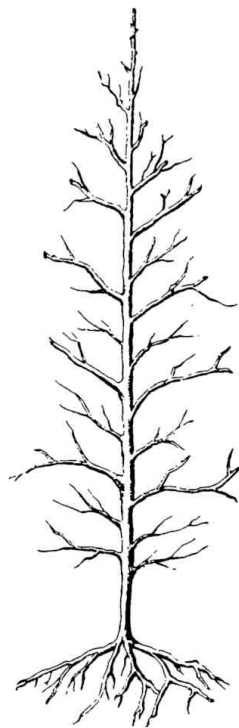
*Pflege des Stammes.*

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 Dittmarschen 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 Adelfholzpflanzen.

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 (Hafersche 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 Forstschutz 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 verhältnißmäßig 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 kultivirt, 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 zweijährige 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, Vornüchsen 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.

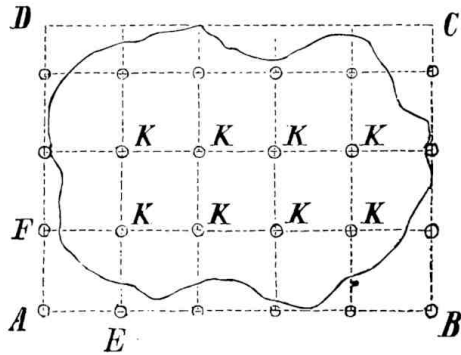
§ 156.

*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



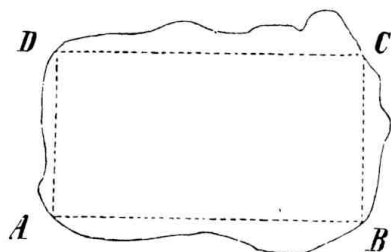
Figur 109.  
Schema zum Quadratverband.

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-



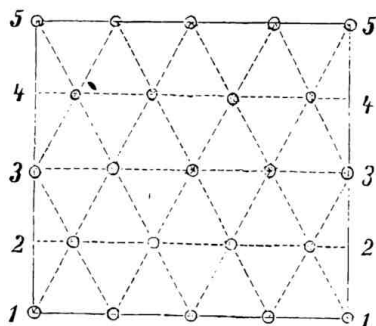
punkten z. B. E und F mit der Kreuzscheibe Fluchtlinien über die ganze Fläche einwirft. Auf diesen Linien hat man dann Entfernungen gleich AE und AF abzumessen und die Kreuzungspunkte, z. B. K, K, K durch Signalstangen zu bezeichnen. Innerhalb der einzelnen Quadrate, z. B. AEKF ist dann der Verband sehr 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 multiplizierte Fläche hineindividieren.

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 multipliziert, 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.

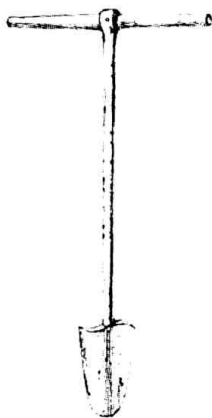
Auf vielen Standorten ist es möglich, die Pflanzlöcher bereits im Herbst vorher zu machen und man sollte dies stets thun, wenn nicht örtliche Bedenken es verbieten, da die ausgehobene und im Loche befindliche Erde durch Ueberwintern viel fruchtbarer wird. Solche Bedenken sind: Zu lockerer Boden (z. B.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

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 Kulturgeräthe 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 u. 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, Fackelholz 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

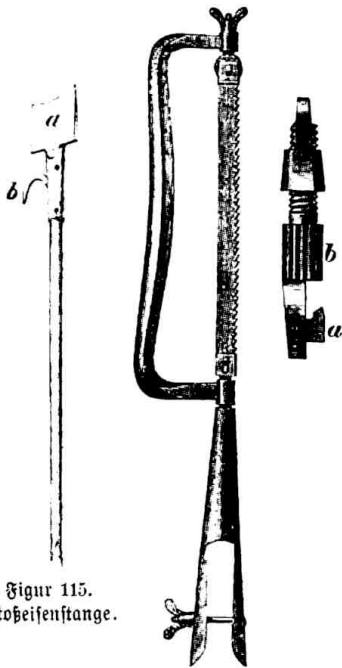
Schattenblätter und Knospen entwickeln, durchforstet man *ceteris paribus* schwächer, da sie den durch die Lichtung geschaffenen Raum mit ihren Kronen nicht so bald wieder füllen können; am wenigsten kann dies die Kiefer. Ungünstige Standorte durchforstet man vorsichtiger; auch im Mittelwald und Niederwald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

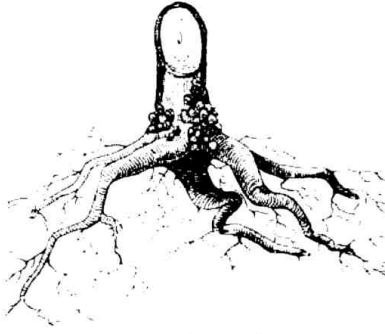
## § 182.

## 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 Hefpe 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 4,2<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, der Gerbverlust soll (ibidem) bis 71<sup>0</sup>/<sub>10</sub> 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 Bläsesaaten 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 Nutholzstämmen 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 Ausschlaghölzern 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 Saatkämpen 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 z. 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 Reifig 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 Wachstraum. 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 entblöhte 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 Bedürfniß 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 Märk. 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.

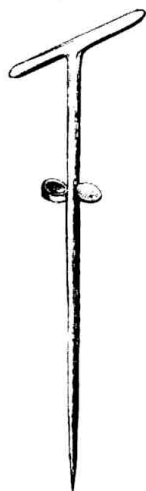


Fig. 119. Vorstecher.



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 Runkeln, 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.

Bestandessaaten. 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 m<sup>2</sup>. 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 Niesern 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 Jährlinge mit Hilfe des Keilspatens 30—40 cm entfernt einsetzt; ebenso bepflanzt man aufgepflügte oder aufgehackte Streifen und Furchen. Auf feuchterem Boden findet meist Hügel- oder Rabattpflanzung statt. Auf lockerem und dabei frischem Boden kann man mit vorzüglichem

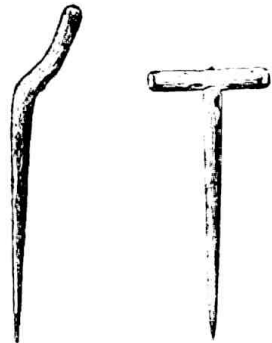


Fig. 121. Pflanzhölzer. Fig. 122.

\*) Die Ansichten über das tiefe Pflanzen der einjährigen Niesern gehen vielfach auseinander; Manche pflanzen die Niesern 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 Nieser 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 Entnadlung 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 Wurzelgeflechtes zur Austrocknung von feuchtem Boden bei; doch wird sie auf zu feuchtem Boden leicht, auf früherem Ackerland immer rothfaul.

---

\*) Professor v. Burkhn 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 Asenafche 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 Nasenplaggen 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, schiebt 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 Staaten?

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 empfiehet 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, Erdföhe 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 regelmässige 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 Eichenschälwald? Wann und wie wird der Hieb im Eichenschälwald 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

