

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

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

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

Gründung der Bestände.

Natürliche Verjüngung.

§ 118.

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

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

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

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

§ 119.

a. Natürliche Verjüngung durch Samenabfall resp. Schlagstellung.

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

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

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

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

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

§ 120.

1. Vorbereitungshieb.

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

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

§ 121.

2. Besamungsschlag.

Er hat den Zweck, eine richtige Besamung zu bewirken und die Keimung und das Anwachsen zu beschützen. Die Samenschläge werden am vorteilhaftesten ausgezeichnet, wenn man aus Beobachtung der 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 Aspen zc. im Schlage, so welkt 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 Randverdümmung 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 *z.* verweisen wir auf die Einleitung (§§ 112—117). Die verschiedenen Laubhölzer besitzen in ihren Wurzelstöcken ein sehr verschiedenes Ausschlagsvermögen; einige schlagen fast ausschließlich nur von dem senkrecht absteigenden Wurzelstocke aus, man nennt solche Ausschläge Stockloden, andere erzeugen nur sogenannte Wurzelloden, d. h. Ausschläge aus den mehr wagerecht streichenden Wurzeln (Tagwurzeln.)*) Stockloden treiben: Rothbuche, Weißbuche, Eiche, Schwarzerle, Birke, Esche, Ahorn, Kiefer.

Stock- und Wurzelloden zugleich treiben: Weißerle, Kiefer, Pappel, die meisten Weiden und Straucharten.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

§ 125.

2. Kopfholzbetrieb.

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

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

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

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

§ 126.

3. Schneidelholzbetrieb.

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

Künstliche Verjüngung.

§ 127.

Saat oder Pflanzung.

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

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

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

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

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

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

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

Holzfaat.

§ 128.

Beschaffung des Samens.

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

Das Selbstsammeln geschieht erst, nachdem man sich von der Güte und vollkommenen Reife, auch von der Reichhaltigkeit sorgfältig durch Untersuchung der Samenbäume überzeugt hat. Man nehme den Samen nur von ganz ausgewachsenen, gesunden, nicht zu gedrängt stehenden Stämmen auf kräftigem Standort; man vermeide drehwüchsige Stämme, da sich dieser Fehler leicht auf den Samen forterbt. Das Wetter muß trocken sein. Sollen die Stämme noch längere Zeit stehen bleiben, so müssen sie vor allen unnöthigen Verletzungen beim Sammeln (durch Steigeisen, Anprallen, Abbrechen der Aeste 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. Almann'schen Schuppen auf, dessen Construction kurz folgende ist:

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

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

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



Figur 86.



Figur 87.

B u c h e l u.

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

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

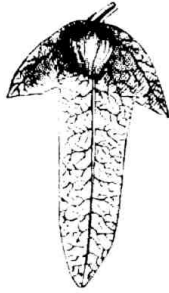
müssen die Bucheln wie alle anderen Samen vor dem Aufbewahren erst gründlich getrocknet werden. Man mischt den Sand entweder gleichförmig unter, oder in abwechselnden Lagen in kegelförmigen Haufen, welche man mit trockenem Laub oder einer Strohhaupe bedeckt. In ähnlicher Weise wie mit Sand durchschichtet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

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

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



Figur 88.



Figur 89.

Weißbuchenamen.



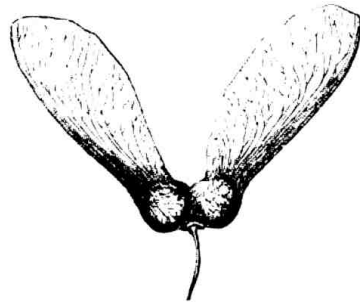
Figur 90.

Esfenamen.

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

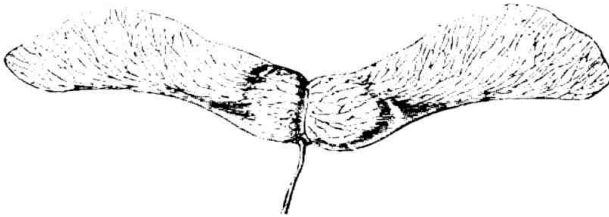
Hornfamen (Figur 91, 92) gewinnt man im Oktober, wenn die Flügel braun sind, durch Abklopfen und bewahrt ihn nöthigenfalls in Säcken in trockenen, aber nicht austrocknenden Räumen, besser noch mit Sand vermengt auf dem Erdboden.

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



Figur 91.

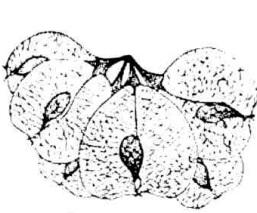
Bergahorn.



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.).
Birkenfamen.

Figur 97.
Flügelsamen.



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Figur 100.
Fichtenzapfen.



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



Figur 102.
Kiefernzapfen.

Flügel.



Fig. 103.
Samen.

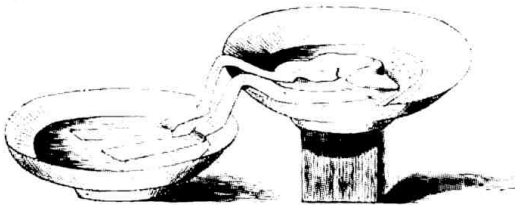
§ 130.

Prüfung des Samens.

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

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

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



Figur 104.
Lappenprobe.

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

Bei zweckmäßig durchgeführter Keimprobe beträgt nach Gayer das Keimprocent etwa:

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

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

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

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

Das Säen.

§ 131.

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

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

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

§ 132.

Saat-Methoden.

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

§ 133.

Samenmenge.

Sie richtet sich außer nach der zu erstrebenden Bestandesdichte:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Fichten: Vollsaat 15 kg, Streifen- und Plägesaat 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 Verbande 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 Feueralarm 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 austreut; 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 leichterem 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 Streifensaaten.

Dabei ist die Richtung, die Entfernung, die Breite und Bearbeitung der Streifen zu beachten. Sie werden meist von Osten nach Westen, jedenfalls aber senkrecht auf die Gestelle oder Abfuhrwege gerichtet. An Hängen werden die Streifen gegen die Gefahr des Abschwemmens horizontal gelegt und ebenfalls auf der Thalseite mit einem kleinen Schutzwall versehen. Die Entfernung des Bodenüberzugs soll immer noch Humuserde belassen; ist zu viel (puffige) Humuserde vorhanden, so muß sie mit dem Mutterboden 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 Wachsthum 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 Voll'ratem 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 Streifenisaaten 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 kontroliren und einzuüben, daß sie zu jedem Auswurfe die richtige und immer gleiche Samenmenge greifen. Das Auswerfen des leichteren Samens ist bei möglichst windstiller Witterung vorzunehmen; sobald sich stärkerer Wind erhebt, sind die Leute anzuweisen, den Samen näher gegen den Boden auszuwerfen, bei stürmischer Witterung darf gar nicht gesäet werden. An Bergwänden ist horizontal zu säen. Der Beamte soll sich nur mit der Aufsicht befassen, nicht etwa selbst für längere Zeit mitsäen. Das Säen ist stets im Tagelohn, nie im Akkord auszuführen.

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

§ 139.

Unterbringen des Samens.

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

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

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

§ 140.

Schutzmaßregeln für die Aussaat empfindlicher Holzarten.

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

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

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

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

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

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

§ 141.

Schutz der Saaten.

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

1. Unkrautwuchs. Bei Vollsaaten beseitigt man das Unkraut
vor der Samenreife durch Ausrupfen mit der Hand, unter Umständen
auch wohl durch vorsichtiges und hohes Abmähen oder Absicheln, wenn
die Pflanzen noch klein genug sind. Bei Streifensaaten läßt man das
Unkraut auf den Zwischenbänken absicheln, bei 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 Einschönung. Als probates
Mittel gegen Vögel ist das Vergiften mit Bleimennige zu empfehlen.
Man verfähre dabei wie folgt: 7 kg Samen schütte man dünn in
einem wasserdichten Troge aus und streue darüber 0,5 kg Bleimennige;
dann rühre man mit einem Holzspahn, noch besser mit beiden Händen
die mit $\frac{1}{2}$ Liter Wasser besprengte Masse tüchtig um; ist der Samen
gleichmäßig gefärbt, so nehme man wiederum 0,5 kg Mennige und
 $\frac{1}{2}$ Liter Wasser und rühre so lange, bis jedes Samenkorn mit einer
rothen Kruste überzogen ist. Schließlich wird der Samen auf Laken
ganz dünn ausgebreitet und an der Sonne getrocknet. In derselben
Weise werden auch größere Quantitäten auf gebretterten Böden unter
Umschuppen gefärbt, indem man auf die zu färbende Samenmenge $\frac{1}{4}$
des Gewichts Bleimennige und $\frac{1}{4}$ in Litern Wasser berechnet, welche
— wie oben beschrieben — in 2 gleichen Hälften beigemengt werden.
Da Mennige giftig ist, so ist Vorsicht anzuempfehlen, namentlich darf
man keine Wunden an den Händen haben.

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

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

Holzpflanzung.

§ 142.

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

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

Beschaffung des Pflanzenmaterials.

Zur Beschaffung der Pflanzen giebt es zwei Wege:

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

§ 143.

1. Benutzung 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 benutzt werden, an den Seiten ringsum mit Erde beworfen werden. Werden die Pflanzen aus Schlägen mit Schutzhäusern entnommen, so gebe man Pflanzen, die recht frei stehen, den Vorzug. Beim Ausheben hüte man sich vor dem Beschädigen der auszuhebenden wie der stehenbleibenden Pflanzen; namentlich muß der Spaten weit ab und tief genug eingestoßen werden; die Pflanzen sollen erst, nachdem sie vollkommen gelockert und losgestoßen sind, ausgehoben, nicht etwa mit Gewalt losgerissen werden. Je jünger und

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

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

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

2) 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 Gegenheil, 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

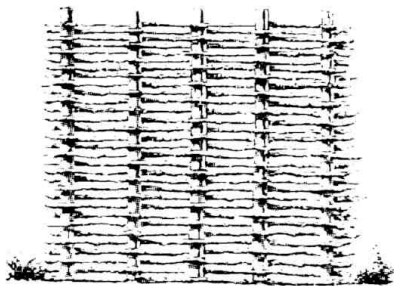
*) Das Rajolen empfiehlt sich nur für größere Pflanzen, welche mit ihren tieferen Wurzeln in die gute Erde reichen. Schwache und flach wurzelnde Pflanzen sterben oft in der oberen unfruchtbaren Erde ab.

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

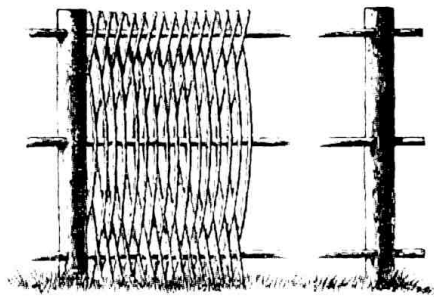
Wenig gebräuchlich in Saatkämpen sind noch die Bollsaaten (bei Birken, Erlen und Kiefernballen); diese müssen im gegebenen Falle nicht zu dicht sein, wenn die Pflänzchen länger als ein Jahr stehen sollen.

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



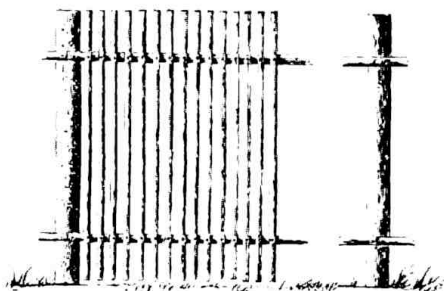
Figur 105.



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 Reisig, 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 Reisig; zarte Holzarten bedecke man im ersten Winter mit schwach beschwertem Reisig.

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

§ 148.

Verschulen von Laubholzpflänzlingen.

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

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

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

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

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

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

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

§ 149.

Beschneiden der Pflanzen.

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

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

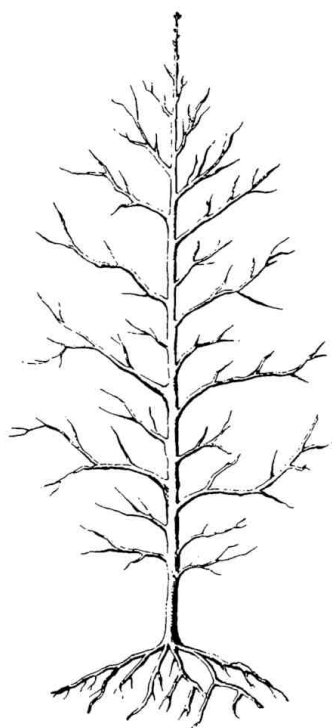
Bei der erstmaligen Verschulung beschneidet man sehr wenig, bei den folgenden Verschulungen stärker.

§ 150.

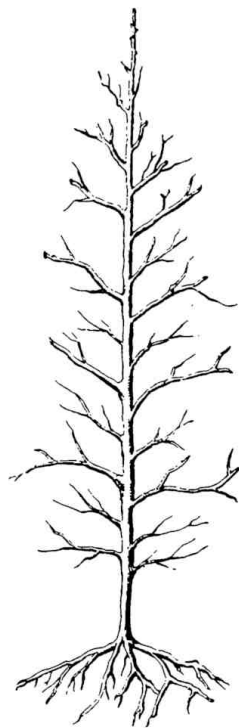
Pflege des Stammes.

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

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



Figur 108 a.
Unbeschnittenes Stämmchen.



Figur 108 b.
Nach dem Pyramidenschnitt
beschnitten.

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

§ 151.

Verschulen von 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 (Häfer'sche Maschine zc.) haben sich nicht bewährt.

Pflanzung im Freien.

§ 152.

Verschiedene Arten der Pflanzung.

Man unterscheidet:

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

Westermeier, Leisfaden. 7. Aufl.

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

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

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

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

§ 153.

Vorzüge von Verbandspflanzungen.

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

§ 154.

Wahl des Verbandes.

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

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

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

Der Dreiecksverband ist vorzuziehen, weil er am schnellsten einen Schluß bewirkt, den gleichmäßigsten Nahrungs- und Wachstumsraum verschafft und durch frühzeitigste Reinigung der Stämme den höchsten Nutzwert liefert, auch bei gleicher Pflanzweite die 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, Vorwüchsen oder mit Terrainhindernissen, wie Felsblöcken u., bedeckte Fläche die Verbandspflanzung unmöglich macht. In ausgedehnter Weise kommt sie bei der Rekrutirung des Mittel- und Plenterwaldes zur Geltung, sowie in natürlichen Verjüngungen.

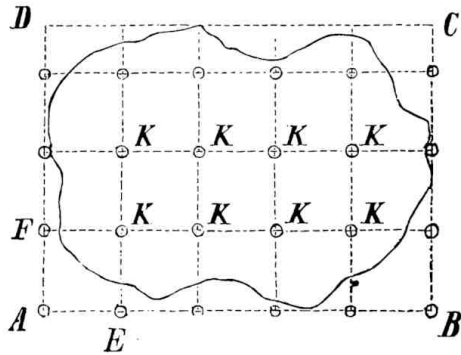
§ 156.

Herstellung des Pflanzenverbandes.

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

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

einer Kreuzscheibe oder Winkelspiegel das größte rechtwinklige 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

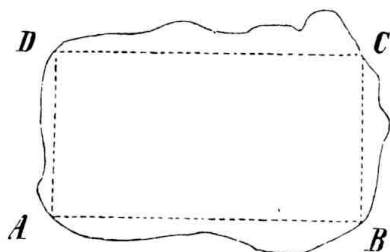


Figur 109.
Schema zum Quadratverband.

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-

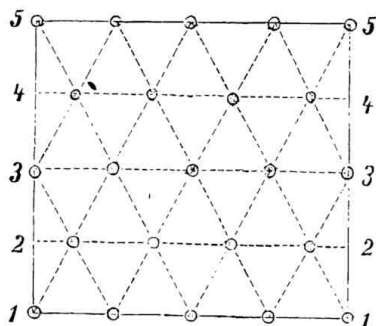
punkten z. B. E und F mit der Kreuzscheibe Fluchtlinien über die ganze Fläche einwirft. Auf diesen Linien hat man dann Entfernungen gleich AE und AF abzumessen und die Kreuzungspunkte, z. B. K, K, K durch Signalstangen zu bezeichnen. Innerhalb der einzelnen Quadrate, z. B. AEKF ist dann der Verband sehr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

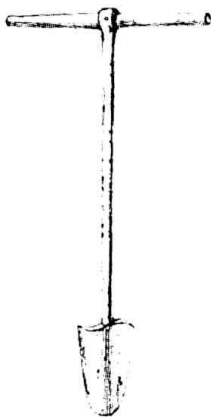
Auf vielen Standorten ist es möglich, die Pflanzlöcher bereits im Herbst vorher zu machen und man sollte dies stets thun, wenn nicht örtliche Bedenken es verbieten, da die ausgehobene und im Loche befindliche Erde durch Ueberwintern viel fruchtbarer wird. Solche Bedenken sind: Zu lockerer Boden (z. B.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

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

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

§ 162.

Pflanzung von Senkern und Stecklingen.

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

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

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



Figur 114. Künstliche Center.

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

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

§ 163.

Schlussbemerkungen über das Pflanzen.

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

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

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

andere das Zusammensetzen und Einschlagen der ausgehobenen Pflanzen, die dritte den Transport, die vierte das Einschlagen auf der Kulturfläche, die fünfte das Beschneiden, die sechste das Löchermachen, falls dieses nicht vortheilhafter schon vorher besorgt ist, die siebente das Zutragen 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).