



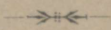
Die practische Forstwirthschaft.

Ein Leitfaden

für den Unterricht der Försterlehrlinge

zum Gebrauch

für Oberförster und Waldbesitzer (in Livland.)



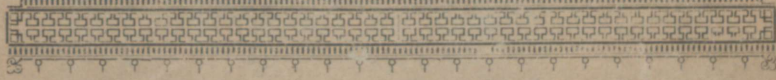
Praktikaline metsaasjandus.

Juhatus metsnikuks õppijate õpetamiseks,
tarvitujets

ülemmetsnikudele ja metsaomanikudele.

Dorpat, 1893.

Druck von H. Laakmann's Buch- und
Steindruckerei.



20
4.

In. A. H.

Die
practische Forstwirthschaft.

Ein Leitfaden für den Unterricht der Försterlehrlinge
zum Gebrauch für Oberförster und Waldbesitzer.

Deutsch und estnisch,

zusammengestellt von

M. M a u r a c h.



Praktikaline metsaasjandus.

Juhatus metsnikuks õppijate õpetamiseks,
tarvituseks
ülemmetsnikudele ja metsaomanikudele.

Saksa ja Eesti keeles

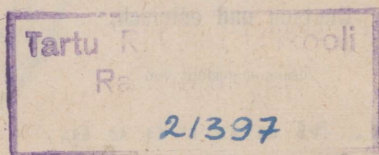
kirja pannud

ülemmetsnik **M. Maurach.**



Dorpat,
Druck von H. Laakmann's Buch- und Steindruckerei.
1893.

Est. A



Дозволено цензурою. Дерптъ, 4 Августа 1892.

V o r w o r t.

Die baltische Forstwirthschaft ist seit den letzten Decennien in stetiger, erfreulicher Entwicklung begriffen; in congruenter Weise aber steigen die Anforderungen an den Forstmann, so dass er in demselben Maasse erhöhte Ansprüche an die Leistungsfähigkeit seines Hülfspersonals in jeder Hinsicht zu stellen genöthigt ist; die gute Zeit der alten Buschwächter ist eben vorüber. — Bei der Beschaffung der bezüglichen Hülfskräfte nun ist der baltische Forstmann ganz auf die eigene Initiative gestellt; es ist das eine Aufgabe, deren Lösung begreiflicherweise nicht ohne Schwierigkeit ist, da nur auf dem Wege systematischer Schulung dem Rohmaterial der nöthige Grad feinerer Ausformung verliehen werden kann; sie ist um so schwieriger, als es gilt, letztere ohne Hilfsmittel, gewissermassen aus dem Stegreif, zu erzielen, da es an einer dabei zu verwendenden, gerade das Nothwendige umfassenden Richtschnur, als Wegweiser beim Lehren wie beim Lernen, bisher gebrach. Es gilt überdiess für den Lehrenden das Hemmniss einer fremden, in Bezug auf forstliche Terminologie bisher ganz rohen Sprache zu überwinden, da in der Mehrzahl der Fälle als Aspiranten für den forstlichen Hülfsdienst gerade Männer aus dem Volke zu nehmen sind, bei welchen im Allgemeinen das Beherrschen der deutschen Sprache im nöthigen Umfange nicht vorausgesetzt werden darf.

Das vorliegende Schriftchen nun, selbst ein Kind der angedeuteten Kalamitäten und ganz aus unserer baltischen forstlichen Praxis heraus entstanden, soll ein Versuch sein, dem bezüglichen Mangel für den estnischen Theil unserer Lande, bis einst Vollkommeneres geboten wird, abzuhelfen.

Es soll nicht mehr, als ein Versuch sein, der ebenso milde beurtheilt und wohlwollend aufgenommen sein will, als er anspruchslos in die Oeffentlichkeit tritt.

E e s t õ n a .

Meie metsa-asjandus on wiimsel ajal alatises, röömustawas edasi-
nihkumises. Wõistluse moodul aga tõusewad nõudmised metsa-asjanduse
tundjate meeste juures, nii et nad sunnitud on, seltsamal mõõdul ka oma
abide käest sedasama nõudma. Wanade metsawahtide hää aeg on möödas.
Tawiliste abinõuude muretsemine on nüüd meil täitsa iseenele jalgu pääl
ja metšaasjanduse tundjate meeste asi. See on ülesanne, mis arusaada-
walt muidugi mitte ilma suure waewata sündida ei wõi, sest ainult ees-
kawaliku koolitamise läbi võib toorest materjalist peenikeste nõudmiste
täitsa kaup saada. See ülesanne on seda raskem, et siamaani selleks
kõik abinõuud ja juhatused puudusiwad. Siamaani oli selle juures ka
see takistuseks, et metšaasjanduse õppijatele wõera keele äraõppimine
palju raskust tegi, sest et enam jagu metšaasjanduse tundmise õppijad
meie oma rahwa seast oliswad wõjunud, kes keelega mitte hästi toime
ei saanud.

Eesolew raamatuke tahab katsuda metšaasjanduse tundmise puudust
Eesti rahwa seas omalt pool, niipalju kui võimalik, kaswatada, seni kaua
kuni keegi mõne täielikuma wälja annab.

Ta ei pia mitte muud kui katse olema, mis rahwa poolt niisama
lahket wastuwõtmist soowib, nagu ta ilma mingisuguse nõudmiseta lugeja
ette astub.

Inhaltsangabe.

Erste Abtheilung.

I. Allgemeiner Theil	6
1) Einleitung	6
2) Erklärung einiger forstlicher Ausdrücke	10
II. Hilfsfächer	12
1) Bodenkunde	12
2) Erörterung des Bestandsmaterials	18
III. Forstliche Productionslehre	44
1) Waldbau	44
2) Forstschutz	92
3) Forstbenutzung	110
IV. Forstliche Betriebslehre	140
1) Holzmasslehre	140
2) Forsteinrichtungslehre	150
3) Forsthaushaltungskunde	156

Zweite Abtheilung.

I. Entwässerung und Wegebau	172
II. Holzhauerreglement	198
III. Instruction für die Forstschutzbeamten	206

S i s u.

Siimene jagu.

I. Üleüldine osa	7
1) Sissejuhatus	7
2) Mõnede metsa asjandusliste sõnade seletus	11
II. Abiteadused	13
1) Maapinna-teadus	13
2) Seletus puuseltideest metsas	19
III. Õpetus metsa sigitamistest	45
1) Metsa ajutamine ja kasvatamine	45
2) Metsakaitse	93
3) Metsa tarvitamine	111
IV. Õpetused metsaasjandusliste toimetuste üle	141
1) Puumõõtmise õpetus	141
2) Metsa sissejäädmise õpetus	151
3) Metsa asjandusliste majapidamise õpetus	157

Teine jagu.

1) Riiwaats lastmine ja teede tegemine	173
2) Puuraidujate säädused	199
3) Zuhatused metsakaitsejatele (metsavahtidele)	207

Erste Abtheilung.

I. Allgemeiner Theil.

1. Einleitung.

Wald heisst eine zur Holzzucht bestimmte, wenigstens theilweise mit Holzgewächsen bestandene Bodenfläche.

Der Wald nützt dem Menschen durch seine Erzeugnisse und den Einfluss, den er auf die Boden-, Luft- und Wasserverhältnisse des Landes ausübt.

Das Holz, das der Wald erzeugt, ist unentbehrlich für die Bewohner der kälteren Länder. Sein Nutzen äussert sich in anderer Beziehung dadurch, dass er:

- 1) den Boden beestigt und vor Abschweemmung schützt.
 - 2) flüchtigen Sandboden hält.
 - 3) die Wirkung der Winde abschwächt.
 - 4) die Luftwärme gleichmässig erhält.
 - 5) die Luftfeuchtigkeit erhält.
 - 6) den Regenfall vermehrt und denselben gleichmässig vertheilt, also anhaltende Dürre, sowie schädliche Wolkenbrüche abhält.
 - 7) die ober- und unterirdischen Wasserläufe gleichmässig erhält.
- In Gegenden, wo die Wälder verwüstet werden, schwinden oft die Quellen und die Flüsse verflachen mehr und mehr.

Wo der Wald sich selbst überlassen bleibt, da erhält ihn die Natur von selbst. Es kann aber der Mensch die Natur unterstützen und zur Vergrösserung des eigenen Nutzens den Wald pfleglich behandeln; wo dieses auf gewisse Ziele hin und nach bestimmten Regeln geschieht, da treibt man Forstwirthschaft. Diese Ziele zeigt und diese Regeln lehrt uns die Forstwissenschaft, d. h. die Lehre von der Forstwirthschaft; sie gründet sich auf Erfahrung und stützt sich auf Kombination.

In civilisirten Ländern gehört der Wald: *a)* dem Staate, oder *b)* einer Körperschaft, wie etwa einer Gemeinde, oder *c)* einer privaten Persönlichkeit. Wir haben es hier nur mit dem dritten Fall zu thun.

Ein in seinen Grenzen fest stehender, einem Besitzer gehöriger und zu dessen Nutzen zu bewirthschaftender Wald heisst: Forstrevier. Es kann aber eine Person auch mehrere Reviere besitzen; es wird dann das Revier durch seine Lage oder die einheitliche Verwaltung gebildet.

Üldine jagu.

I. Üldine osa.

1. Sissejuhatus.

Metsaks nimetatakse puude kasvamiseks määratud maad, mis vähe malt osaltgi kasujate puudega kaetud on. —

Metsaadab inimestele kasu oma saakide ja selle mõju läbi, mida tema maapinna niiskuse, õhu ja wee ühetasaseks ära jautamises avaldab.

Puud, mida mets annab, on iseäranis tähtsad külma maade elanikele, kes ilma nendeta sugugi läbi ei saa. Veel teisel teel avaldab mets oma kasu:

- 1) ta teeb maa pinna kõvemaks ja hoiab teda wee ära uhtumise eest.
- 2) hoiab tuisawat liivast maa pinda koos.
- 3) vähendab tuulde jõudu.
- 4) hoiab õhusoojust ühesuguseks.
- 5) hoiab õhuniiskust alal.
- 6) rohkendab vihma sadu ja jagab seda ühetasa laiali; ta kaitsesee läbi maad pikalise põua ning häkiliste raske sadude eest, ja
- 7) hoiab maapäälsed ja maaalused weejooksud ühetasa.

Maafondades, kus metsad ära on hävitatud, kauvad fagedaste hallikad ära ja jõed jäävad aeg ajalt madalamaks.

Kus mets iseenele hooletaks jäätakse, seal kannab loodus ise tema eest hoolt. Inimene võib aga loodust tähtsal mõõdul tuetada ja oma kasu suurendamiseks metsa korrapäraliselt harida; kui seda ette määratud sihtide ja kindlate jääduste järgi tehtakse, siis nimetame meie seda metsaasjanduseks. Neid sihtisi ja jäädusti õpetab meile metsatäädus, milleks õpetusi metsaasjanduse üle nimetatakse; tähendatud õpetused põhjendavad endid kauaegsete katsete ja nende kokku jäädmise pääle.

Haritud riikides on mets: a) riigi, b) seltsfondade, nagu näituseks valdade, ehk c) eranimeste omandus. Meil on siin ainult kolmandama liigiga tegemist.

Üht metsa kindlates piirides, mida omaniku kasuks hoitakse ja haritakse, nimetame metsaringkonnaks. Ühel omanikul võib ka mitu metsaringkonda olla; niisugusel korral sünnib siis ringkond metsa seisukoha ehk ühise walitsuse läbi.

Die Grösse des Reviers ist keine willkürliche, sondern eine natürlich gegebene; es braucht nicht aus einem Komplex zu bestehen, sondern kann mehrere Theile umfassen; es bildet immer eine Wirthschaftseinheit, welche unter einer Oberleitung bewirthschaftet wird.

Aus wirthschaftlichen Rücksichten findet eine Theilung des Revieres statt:

1) in Schutzbezirke. Diese umfassen einen gewissen Theil des Revieres, der einem Forstschutzbeamten unterstellt ist; seine Grösse ist abhängig:

- a) vom mehr oder weniger freien Wirthschaftsbetriebe.
- b) von den vorhandenen Bestandsarten.
- c) von der geringeren oder grösseren Gefahr vor Forst- und Jagdfrevel.
- d) von der vorhandenen Beamtenzahl.

2) in Abtheilungen durch das Liniennetz. Das Liniennetz in ebenen Revieren hat verschiedene Zwecke:

- a) die Bildung von sogenannten Wirthschaftseinheiten, über den Abtheilungen; jede derselben wird für sich bewirthschaftet und bildet ein Glied der ganzen Kette.
- b) Erleichterung des Forstschutzes.
- c) Erleichterung der Communication und Holzabfuhr, wenn die Linien zu Wegen hergerichtet sind.
- d) Schutz vor Feuersgefahr.
- e) Erleichterung der Orientirung.
- f) Sicherung vor Sturmgefahr.

Da innerhalb der Abtheilungen oft Verschiedenheiten des Bodens, des Alters, der Holzart etc. vorkommen, wird nach Bedürfniss noch eine weitere Theilung in Unterabtheilungen oder Bestände vorgenommen. Die Grenzen dieser, wie der Schutzbezirke, werden im Walde nicht besonders abgezeichnet.

Das Liniennetz stellt das Gerippe der ganzen Waldfläche dar und bleibt für alle Zeit bestehen. Bei der Anlage desselben ist vor allen Dingen die Windrichtung zu beobachten. Bei uns zu Lande wehen die stärksten Winde aus West und Südwest; da die Bestände von der Richtung gegen den Wind aus angehauen werden müssen, um der Windbruchgefahr zu begegnen, so muss das Netz von Nord nach Süd und Ost nach West angelegt werden; freilich muss bis zu einem gewissen Grade auch die Form des Revieres in Betracht gezogen werden und kann die genaue Himmelsrichtung nicht immer eingehalten werden. Den Abtheilungen giebt man am besten die Form von Rechtecken, keine quadratische, denn 1) liegen dann die Mittelpunkte näher an den Linien, was die Holzabfuhr, wie sonstige Massregeln, als die Holzauszeichnung und Holzfällung erleichtert, und 2) stellt sich bei schmalen Kahlhieben die Hiebsfläche bei gleicher Breite grösser, als bei der quadratischen Form. Die aufzuhauende Breite, der Linien lässt sich allgemein nicht genau bestimmen und hängt davon ab, ob im versumpften Terrain ausser den

Metsaringkonna suurus ei wõi mitte wabatahtlikult määrata, waid seda piab loodusest pakutud piirides wastu wõtma; tema ei pruugi iga kord mitte ühes tükiski olla, waid wõib ka mitmesse jaku jaguneda, sellegi pärast jääb tema ikka üheks ainjamaks asjanduse ringkonnaks, mis ühise walitsuse all seisab. Asjandusliste põhjuste pärast jautatakse ringkonnad weel wähematesse osadesse, need on:

1) Raitsekonnad, teatawad osad metsaringkonnast, milledest igauks ühe metsawahi hoole all seisab. Tema suurus määrab:

- a) rohkem ehk vähem peene asjanduse wiis.
- b) mis tõugu metsad on.
- c) rohkem ehk vähem metsawargus ja keelatud jahipidamine ja
- d) selleks otstarbeks määratud metsawahide arv.

2) Langid, sihtide läbi nendeks jautatud. Tasastes metsajauskonnades on sihtidel mitmesugused otstarbed:

- a) Nende läbi saawad nõnda nimetatud asjandus ühised, nagu Langidgi on, sünnitatud, igauks nendest saab iseäralikult talitunud ja on liige terwes asjanduses.
- b) nende abil on metsahoidmine kergem.
- c) on nad teedeks säädetud, siis on kergem igasge kohta metsa pääseda ja hõlpsam puid wälja wedada.
- d) kaitseks metsa põlemiste juures.
- e) abiks marude wastu.
- f) kergituseks metsas teed leida.

Et lankides sagedaste maa, puude wanadus, puu seltsid j. n. e. mitmesugused juhtuwad olema, siis saawad nemad weel vähematesse jagudesse, alamlankidesse jautatud. Nende alamlankide kui ka kaitsefondade piirid, ei saa mitte looduses tähendatud.

Sihid-wõrk on terve metsa luukere, mis alati muutmata jääb. Sihtide ajamise juures tuleb kõige enne tähele panna, kust kellest sagedamine tuuled puhuwad. Meie maal on enamiste õhtu ja lõuna-õhtu tuuled kõige kangemad. Et üht metsatükki tuule alt-äärest piab raiuma hakkama, et tuul puid ei murra, siis piawad sihid põhjast lõuna- ja hommikust õhtu poole käima; sääl juures piab muidugi ka oma jagu metsaringkonna wormi tähele panema, mis igakord mitte ei luba sihtiist tuulde järgi ajada. Langid sünniwad kõige paremine pikruutu, mitte ruutu nagu ajada, sest siis on: 1) langide keskpaiagad sihtide ligidamal, mis puuwedu ja muid toimetusi, nagu puude märkimist ja puulõikust kergendab ja 2) on kitsa langi lage raiumise külg sellesama laiuse juures suurem, kui siis, kui temal ruutu nagu oleks. Raiutawate sihtide laiust ei wõi mitte üleüldiselt karwa pääl kindlaks määrata, sest nende laius on selle järgi, kas mädamaa pääl metsades teede kōrwale ka weel kraawid piawad kaematud saama ehk kas metsas enam osas- ehk lehtpuid on (estimesel korral piawad sihid laiemad raiu-

Wegen auch noch Gräben auf dieselben gelegt werden müssen, ob das Nadelholz oder das Laubholz vorherrscht (im ersten Fall müssen sie breiter gehauen werden) etc.; im Allgemeinen darf gesagt werden, dass ihre richtige Breite zwischen 2 und 3 Faden zu liegen kommt.

2. Erklärung einiger forstlicher Ausdrücke.

Die Holzgewächse theilt man nach ihrer Grösse und Entwicklung ein in Sträucher und Bäume. Erstere entwickeln sich unter Umständen zu Halbbäumen. Die Bäume theilt man ein in Bäume I. Grösse (Fichte, Kiefer, Birke etc.) und in Bäume II. Grösse (Weide). Die Zweige und Aeste des Baumes heissen die Krone, während das Stück von den Wurzeln bis zur Krone Schaft heisst. Je nach dem die Krone hoch oder niedrig angesetzt ist, nennt man den Baum lang- oder kurzschäftig. Von den Wurzeln heisst die mittlere, senkrechte, nicht bei allen Hölzern vorhandene: die Pfahlwurzel, die anderen die Seitenwurzeln und die Faserwurzeln. — Der unterste Theil des Stammes, aus dem die Wurzeln hervortreten, heisst Stock oder Stubben. Mutterstöcke nennt man die Laubholzstöcke, welche Stock- oder Wurzel ausschlag treiben sollen. Natürlich erschienene Pflanzen nennt man Nachwuchs. Bei künstlich erzogenen Pflanzen unterscheidet man verschulte, wenn sie zur besseren Entwicklung umgepflanzt wurden, und unverschulte, wenn sie aus dem Saatbeete genommen wurden; Ballenpflanzen, wenn man sie mit der die Wurzeln umgebenden Erde aushob. Stummelpflanzen nennt man solche Laubholzpflanzen, denen beim Verpflanzen der Schaft abgeschnitten wurde. Ein Baum, der seine Hauptentwicklungszeit überschritten hat, heisst überständig, beginnt er am Gipfel abzusterben, so heisst er gipfeldürr. Aus einer mehr oder minder grossen Zahl von Bäumen, die auf einer Fläche beisammen stehen, bildet sich der Bestand; dieser heisst regelmässig oder unregelmässig, je nachdem die Bäume nach Alter und Grösse, sowie in Bezug auf Vertheilung auf der Fläche gleich oder ungleich sind. Vollkommene oder geschlossene Bestände sind solche, deren Kronen den Boden unter ihnen vollständig beschatten; im anderen Fall heissen sie unvollkommen, licht. Freie Stellen im Bestande nennt man Blössen. Reine Bestände heissen solche, in denen nur eine Holzart vorkommt, oder andere nur vereinzelt; gemischte dagegen solche, in denen noch eine oder mehrere andere sich befinden. Der Bestand besteht aus dem Haupt- und dem Nebenbestande. Ersteren bilden die kräftigsten Stämme, während letzterer aus den schwächeren besteht, die allmählich hinter ersteren zurückbleiben, von ihnen unterdrückt werden und schliesslich, wenn man sie nicht aushaut, absterben. In der Jugend heisst der Bestand Schonung, Kultur, später Stangenholz. Haubar oder hiebsreif heisst der Bestand, wenn die geeignete Zeit zu seiner Nutzung eingetreten ist; dieser Zeitpunkt heisst sein Haubar-

tud saama) j. n. e. üleüldiselt tohib küll ütelda, et sihtide paras laius kahe ja kolme jülla wahel on.

2. Mõnede metsa asjandusliste sõnade seletus.

Puukaswud jautatakse oma suuruse ja kasumise järgi põõsasteks ja puudeks. Esimesed wõiwad mõnel korral ka poolpuudeks sircuda

Puud jagatakse jälle isesehes I. suuruse puudeks (kuusk, mänd, kask, j. n. e.) ja II. suuruse puudeks (paju). Ra'ud ja oksad nimetatakse krooniks, alumine jagu juurtest kuni kroonini tüweks. Selle järgi, kas puu kroon kõrges ehk madalas pääle hakkab, on puu pika = ehk lühikesetüweline. Keskmist juurt, mis püsti maa sisse lähab ja mida igal puul ei ole, nimetatakse sammassjuureks, teisi wähamaid juuri aga külje = ehk kiudjuurteks. Tüwe kõige alumist jagu, millest juured wälja ajawad, tähendakse sõnaga känd. Emakändudeks nimetatakse lehtpuude kändusid, mis kännust wõsju ja juuri piawad ajama. Loomulikult tekkinud taimi nimetatakse järeleks. Kunstlikult kaswatud taimed on koolitud, kui nad paremaks kosumiseks ümber on istutatud, ja koolitamata, kui nad kohe külwipennalt on wõetud. Mätastaimedeks nimetatakse taimi, mis ühes nende juurde ümber olewa maaga üleswõetakse. Tõmpkaswudeks nimetatakse seesugused lehtpuu taimed, millel istutamise juures ladu ära lõigatakse. On puu peakaswu aeg juba möödas, siis hiiatakse teda üleialiseks, hakkab tema ladwast ära kuwama, siis kuwaladwaliseks.

Mets on wähem ehk suurem kogu puud, mis ühes koos kaswawad. Tema on ühetasane ehk korraline, kui puud ühe wanused, ühe suurused ja ühes kauguses üks teisest kaswawad; on nende wanadus, suurus ning wahed mitmesugused, siis on metsaseis tolguline. Tema on täieline, kui puukroonid oma all olewa maapinna täieste ära warjavad, et sünni see mitte, siis on tema puuduline ehk arw. Lagedat maatiikki metsa sees tähendame sõnaga lagendik.

Puhtaks metsaks nimetatakse seesugust, milles ainult ühte sellist puud kaswawad, ehk teistest sellisidest puud mõni üksikult siin ehk jään juhtub olema; segamets on niisugune, kus weel üks ehk rohkem teisi puusellistisi suuremal arwul ette tulewad. Mets jaguneb kahte jausse. Kõige tugewamad puud arwatakse pärismetfaks, kuna alusmetfaks nõrgemad puud luetakse, mis aega mööda teistest maha jääwad, nendest ära warjatud saawad ja wiimaks ära kuwawad, kui neid mitte enne ära ei raiuta. On mets alles noor, siis nimetatakse tema esimalt hoiu = ehk kasumetsaks, pärast latimetsaks. — Sõnad paras aeg kätte, kus metsa wõib tarwitama hakkata, siis on tema raie = ehk tarwitus = ialine. Seda aega nimetatakse metsa raie = ehk tarwitusiaks, wähe noorem mets on keskialine. Saab alusmets metsa läbiraidumise juures ära tarwitatud, siis nimetame sellest saadud puud wah = ehk kõrwaliseks saagiks, saab aga päris mets ära raiutud, siis tuleb

keitsalter; jüngere heissen mittelalte Bestände. Wird der Nebenbestand bei den Durchforstungen genutzt, so erhält man den Zwischennutzungs- oder Durchforstungsertrag; beim Abtrieb des Bestandes gewinnt man den Abtriebsertrag. Einen neuen Bestand an Stelle des alten erzielen, heisst Verjüngung; sie ist natürlich, wenn sie durch den, von den Bäumen fallenden Samen oder Ausschlag bewirkt wird, künstlich, wenn man säet oder pflanzt. — Je nach der Weise der Verjüngung unterscheidet man verschiedene Betriebsarten, und zwar den Hoch- oder Samenwald, der durch natürliche Verjüngung aus Samen (ohne Stock oder Wurzelausschlag) oder durch künstliche Verjüngung durch Saat oder Pflanzung oder durch Vereinigung beider entsteht. Der Niederwald entsteht blos aus Stock- oder Wurzelausschlag bei Laubholz. Der Mittelwald, der aus Vereinigung beider entsteht, kommt bei uns nicht vor. — Das Lebensalter des Bestandes bis zur Verjüngung heisst: das Hiebsalter, und die Zeit, während welcher alle Bestände eines Revieres genutzt sein müssen, die Umtriebszeit. Eine annähernde Zeitbestimmung allgemein dafür anzugeben, ist hier unmöglich, da sie für verschiedene Holzarten, Standorte, verschiedene Wirtschaftszwecke etc. sehr verschieden ist. Die späteste Umtriebszeit für einen Bestand ist die natürliche Lebensdauer der ihn bildenden Holzart.

II. Hilfsfächer.

1. Bodenkunde.

Die Pflanze entnimmt mit ihren Wurzeln einen Theil ihrer Nahrung dem Boden und ist somit von dessen Beschaffenheit abhängig. Damit die Wurzeln sich nach ihrem natürlichen Bedürfniss im Boden ausbreiten können, muss derselbe eine gewisse Lockerheit besitzen; dieselbe muss aber bis zu der Tiefe gehen, bis zu welcher sich die Baumwurzeln für gewöhnlich ausbreiten. Der Wald bedarf zu seinem Bestehen einer grossen Menge Wassers; durch seine Blätter verdunstet der Baum viel davon, zur Bereitung seiner Nahrung im Boden, und zum Aufbau seines Körpers aus den ihn bildenden Substanzen braucht er viel Feuchtigkeit. Da nun der Baum Wasser nur durch seine Wurzeln aufzunehmen vermag, so muss der Boden, soll der Bestand gedeihen, stets einen gewissen Feuchtigkeitsgrad besitzen.

In Bezug auf ihre Anforderungen an obige Bodeneigenschaften stehen sich nicht alle unsere Holzarten gleich; diejenigen von ihnen, die mit einer Pfahlwurzel tief in den Boden dringen, wie Eiche, Ulme, Kiefer, Esche, Ahorn, Linde, Lärche, und solche, die mit starken Seitenwurzeln versehen sind, welche ihrerseits lange Stränge direct in die Tiefe senden, wie die Erle, verlangen eine grössere Tiefgründigkeit, als etwa die Birke, welche meist starke Seiten-

jellest peaa ehk raiejaat. Kasvatatakse ära raiutud metsa asemel uus, siis nimetatakse seda noorendamiseks. Noorendamine sünnib loomulikult, kui noor mets puude otsast pudenenud seemendest või kändudest ajavatest võsudest tekkib, ehk kunstlikult, kui tema kasvatus viis mitmesugune olla ja nimelt: seemnemets ehk kõrge mets, mis loomulise noorendamise läbi seemnest (ilma kammu- ehk juurevõsuta) ehk kunstliku noorendamise läbi, külamise ehk istamise ehk mõlemate ühendamise läbi tekkinud on. Võsumets ehk madalmets kasvatatakse ainult lehtpuude kändudest ajavatest võsudest. Keskmetsa, mis mõlemate ülimal tähendatud kasvatusviiside ühendus on, ei tule meie maal ette. Nagu metsa noorusiast kuni uue metsa kasvatuseni on raieiga ja aeg, mille woolul kõik puud metsaringkonnas piavad ära raiutud olema, nimetatakse metsajaks ehk ümberajaks. Üldemalt tähendatud aja pikkust määrata on siin võimata, sest iga puuselts, iga maa ja mitmesugused asjanduslikud otstarbed nõuavad iga üks ise aega. Kõige pikem metsajaga on metsas kasvavate puude eluiga ise.

II. Abitöödused.

1. Maapiinna täädus.

Taimed võtavad ühe osa omaist toidust juurte abil maa seest, ja seepärast on nende kosumine ka maapiinna häduse järgi. Et juured endid oma loomuliku tarvituse järgi küllalt laiali lautada võivad, piab maapiind kobe olema ja nõnda sügawalt, kust saadik harilikult puujuured ulatavad. Mets tarvitab oma elu alalhoidmiseks ja kosutamiseks suure hulga wett; lehed aurawad palju niiskust wälja ja toidu walmistamiseks maa sees ning keha ehituseks tema olustest on jällegi rohkel mõõdul niiskust tarwis. Nagu täada on, võib puu ainult juurde abil wett üles wõtta, selle pärast piab siis alati maa sees, kui puu hästi kasvama piab, paras tarwiline jagu niiskust olema.

Nende eelnimetatud maaomaduste kohta ei ole meie maa kõikidel puuseltsidel mitte ühesugused nõudmised; puuseltsid, millede sammasjuur sügawasse maa sisse läheb, nagu tamm, jalakas, mänd, saar, waher, pärn (lõhnus), lärhe ja ka seesugused, millel juured külje- ehk kindjuured, mis jällegi omalt poolt sügawasse maa põhja arusid saadawad, nagu lepp, nõuawad sügawamat lahtist mulda, kui kask, millel parajad juured küljejuured, mis aga mitte wäga sügawasse maa sisse ei tungi. Kõige wähem

wurzeln bildet, die mässig tief in den Boden dringen. Am wenigsten Tiefe verlangt die Fichte, deren verschlungene Seitenwurzeln meist in der Bodenoberfläche bleiben.

Diese obigen Eigenschaften des Bodens sind für den Holzwuchs im Allgemeinen von grösserer Bedeutung, als das mehr oder weniger reichliche Vorhandensein von Nahrungsstoffen, um so mehr als letztere zum grösseren Theil (etwa $\frac{2}{3}$ des ganzen Quantum) durch die Blätter der Luft entnommen werden.

Immerhin muss der Boden auch eine gewisse Menge derselben enthalten. Bei der Bewahrung und zum Theil der Bildung all' dieser die Productionsfähigkeit des Waldbodens bedingenden Eigenschaften, spielt die natürliche Bodendecke eine bedeutende Rolle. Unter Bodendecke begreift man die den Waldboden deckende Schicht entweder lebender Pflanzen (lebende Decke), als Moos, Gräser, Sträucher oder abgestorbene Pflanzentheile (todte Decke), als Nadeln, Zweige, Rindenstücke etc.

Diese Decke ist unter dem Bestandesschluss in steter Veränderung begriffen: während sie sich nach oben hin erneut, schwindet sie nach unten hin stets durch Verwesung. Diese untere, bereits verweste Schicht der Decke, nennt man Humus. Unter dem Bestandesschutz erhält sich die Decke fortdauernd, und es ist Aufgabe der Wirthschaft, dafür zu sorgen, dass sie nicht durch falsch ergriffene Massregeln, als Lichtung des Schlusses durch falsche Hiebe, Verwehung, Weide oder Streunutzung verschwinde und die Holzerzeugung auf der Fläche dadurch in Frage gestellt werde.

Die vortheilhafte Wirkung der Decke auf das Holzwachsthum gründet sich auf folgende Momente:

1) die Bodendecke und die Humusschicht, die auf dem mineralischen Boden ruhen, besorgen und erhalten dem Boden das nöthige Mass von Feuchtigkeit nachhaltig, und zwar dadurch:

- a) dass sie das Abfliessen des Wassers verhindern, in dem sie es aufhalten und in den Boden versickern lassen;
- b) durch ihr bedeutendes wasserfassendes und wasserhaltendes Vermögen;
- c) durch Verhinderung der Verdunstung des im Boden befindlichen Wassers.

2) durch den in den Boden dringenden Humus werden dem Boden alle die Bestandtheile, welche die Wurzeln absorbirt haben, zurückgegeben. Daraus erklärt sich, dass dem stets geschützten Waldboden trotz immerwährender Production kein Dünger zugeführt werden muss.

3) durch die Lockerung, welche der Boden durch das Eindringen des Humus erfährt und dadurch ermöglichte Luftcirculation.

4) dass die Bodendecke eine ziemlich gleichmässige Temperatur in den oberen Bodenschichten erhält.

Wenn hier von Humus die Rede ist, so wird immer der sich normal zersetzende milde Humus verstanden. Zur regelmässigen Zersetzung der Streudecke gehört neben einem bestimmten Mass

jägawust tarwitab kuust, mille üks teisest läbi käiwad külje-juured kõige päälmisses maakorras endid laiati lautawad.

Uewal nimetatud maa omadused on puukaswule üleüldiselt tähtsamad, kui suurem ehk vähem toidu oluste tagawara, weel enam selle pärast, et puu suurema aja toidu olusid (umbes $\frac{2}{3}$ tarwitawast hulgast) lehtede abil õhust üles wõttab. Siiski piab maa sees ka oma jagu tarwitawaid toidu olusid olema.

Kõikide nende metsa aluse maale tarwiliste omaduste alalhoidmiseks ja osalt nende sünnitamiseks, on loomuline maakate väga tähtis. Selle sõnaga maakate tähendatakse metsaalust maad katwaid elawaid taimi (elaw maakate), nagu sammalt, rohku, põõsaid — ehk taimede furnuid jagusid (furnud maakate), nagu okkaid, raagusid, koore rasukest, j. n. e.

See maakate muudab ennast palju metsa all järgeste: kuna tema päält kaswab, mädaneb tema alt sellamal mõõdul vähemaks. Maakate alumist korda, mis juba ära mädanenud, nimetatakse musta mullakorraks. Tiheda metsa all kestab maakate jäädawalt edasi ja metsasjanduse ülesanne on selle eest hoolt kanda, et tema mitte wõeriti ette wõetud toimetuste, nagu wõeriti metsa arwaks raiumise, tuulest ärapuhumise, puruforjamise ehk karjamaaks tarwitamise läbi ära ei kaoks, mille läbi metsa kaswamine seesuguse maa pääl kiuraks jääda wõib.

Maakate kasuline mõju metsa kaswamise kohta rajab ennast järgmistele põhjustele:

1) maakate ja musta mulla kord, mis minerali olustelise põhja pääl on, muretsewad ja hoiawad maa sees tarwiliku jau niiskust tagawaraks, ja nimelt selle läbi:

- a) et nemad wett ära ei lasje jooksta; nad hoiawad tema kinni ja lasewad maa sisse nõrjuda;
- b) nemdel on see omadus rohkest wett enesesse üles wõtta ja alal hoida;
- c) nemad takistawad maa sees olewat wett ära auramast.

2) Must muld, mis maa sisse tungib, annab maale kõik puujuurtest kaswamiseks ära tarwitatud olused tagasi, sellest selgub siis, et alati warjatud metsamaale, ehk tema küll alati puid kaswatab, millalgi rammu ei panda.

3) Must muld teeb maa pinna kobedamaks, sest tema segab ennast allapoole wajumise teel teiste maakordadega, ning teeb selle läbi ka õhu wahetuse mulla sees wõimalikuks ja hoiab

- 4) õhu soojuste päälmistes maakordades ligidalt ühesuguse.

Kui siin mustast mullast kõne on, siis tähendame selle sõnaga alati korrapäraliselt mädanewat pehmet musta mulda. Et maakate korrapäraliselt ära wõib mädaneda, siis on kindla aja niiskuse kõrwal weel paras jagu õhumuutust ning soojust tarwis. Iga maakate ei mädan mitte ühe ajaga; üleüldiselt tohib küll ütelda, et lehtpuude lehtedest

von Feuchtigkeit auch genügender Luftzutritt und ein gewisser Wärmegrad. — Nicht jede Decke zersetzt sich gleich rasch; im Allgemeinen darf gesagt werden, dass eine Decke aus Laubholzblättern (die schwer verwesenden Birkenblätter ausgenommen) rascher verwest, als eine solche aus Nadeln. Auch der Boden übt Einfluss darauf aus: auf Lehmboden geht die Zersetzung langsamer vor sich, als auf Kalk und Sandboden; desgleichen der Grad des Bestandsschlusses: je grösser derselbe ist, desto langsamer die Zersetzung.

Ausser dem milden Humus, von dem bisher die Rede war, hat man den sogenannten **sauren Humus**. Er bildet sich hauptsächlich auf nassen Böden und ist eine unvollkommen zersetzte Boden-
decke; wir finden ihn allerwärts auf unseren Sümpfen und Morästen; an sich ist er unfruchtbar und erst nach erfolgter Entwässerung tritt normale Zersetzung ein. Die verschiedenen Bodenarten nennt man nach ihren Bestandtheilen:

I. **Sandboden**, wenn er bis 80 % Sand enthält. Mit der steigenden Grösse seiner Körner wird er **Grand- oder Kiesboden**; er trocknet schnell, erwärmt sich rasch, kühlt aber auch leicht ab. Je nach dem ihm andere Bestandtheile beigemischt sind, hat man lehmigen, kalkigen, humosen Sandboden.

II. **Lehmboden**. Er ist roth bis rothbraun oder blaugrau, dunkelrothbraun. Man unterscheidet: strengen Lehm, gemeinen Lehm, sandigen Lehm. Mit gehöriger Beimengung von Sand oder Humus ist der Lehmboden sehr fruchtbar.

III. **Kalkboden**; man unterscheidet lehmigen und sandigen Kalkboden.

IV. **Humusboden**; dieser entsteht durch Anhäufung pflanzlicher Stoffe; wir haben:

a) fruchtbaren, milden Humusboden, der sich gebildet hat durch reichlichen Humus, entstanden an Ort und Stelle, oder durch Zufuhr humosen Bodens anders woher durch Wasser. Meistentheils erscheint er in Mulden und Senkungen oder beim Abbrechen stärkeren Gefälles in nassen Revieren. Ist dieser Boden nicht zu nass oder genügend entwässert, mit etwas Sand vermengt, so gehört er zu den fruchtbarsten Böden und genügt jeder Holzart.

b) **saurer Morast- oder Torfboden**; er ist unvollkommenes Zersetzungsprodukt von Pflanzenstoffen unter Wasser. An sich ist er vollständig unfruchtbar, nur Moose und Sumpfgräser hervorbringend, welche ihrerseits den Boden bilden; wird er entwässert, genügt er unseren gewöhnlichen Holzarten, besonders der Kiefer, Birke, Fichte, Schwarzerle. Bei uns sind diese Böden in ausgedehnter Masse und verschiedenen Formen vorhanden; durch Sandbeimengung erhöht sich seine Fruchtbarkeit. Er ruht meist auf einem Untergrunde von undurchlassendem Sande oder Lehm; seine Produktionskraft steigt nach der Entwässerung durch die Nähe des Untergrundes. Durch zu plötzliche Entwässerung von Torfboden entsteht oft der sogenannte **Staubhumus**, der vor dem Winde fliegt und ganz unfruchtbar ist. Schliesslich sei hier noch des **Ortsteins** Erwäh-

maakate (maha arvatud mädanemise vastu kõwad kase lehed) mädanemiseks vähem aega tarvitab, kui okkadest kate. Ka maa awaldad omalt poolt mõju selle juures: sawimaa pääl nõuab mädanemine rohkem aega, kui lubja- ehk liiwase maa pääl; niisama mõjub ka metsa tihedus tema koh- ta; mida tihedam mets, seda rohkem aega tarvitab musta mulla signemine.

Pääle pehme musta mulla, mille üle jeni ajani kõne oli, on veel teine jagu mulda, nõnda nimetatud toores must muld. See tekkib enamiste niiske maa pääl ja ei ole muud kui poolmädanemata maakate, teda leiame igal pool meie loifudes ning rabades. Tema ei kanna mingit taimi ja hakkab siis alles taimekaswatajaks saama, kui ta kuiwaks on lastud ja ära mädanenud.

Maa võib oma oluste järgi mitmesugune olla:

I. Liiwamaa, on seesugune, milles kuni 80 % liiwa jagusid on. On liiw sõre, kruusa sarnane, siis nimetatakse seesugust maad kruusamaaks. Tema kuiwab ruttu ära, läheb ruttu soojaks, aga nõndasama ruttu ka jälle külmaks. On temal ka teisi olusid seas, siis nimetatakse tema nende järgi; sawi-, lubja- ehk mullasegaseks liiwamaaks.

II. Sawimaa, see on punane kuni pruunpunane, ehk sinine, hall, mustjaspunane. Sawi on mitmesugune, mõni jagu on puhhas ja siffe, teine liiwasegane. On sawil paras jagu mulda ehk liiwa seas, siis on tema väga hea taimekaswataja.

III. Lubjamaa on enamiste kas sawi- ehk liiwasegane.

IV. Musta mulla maa sünnib kaswude ära mädanenud jagu- dest. Tema võib olla:

a) taimekaswataja pehme musta mulla maa, mis jääsamas ära mädanenud, rohkest mullast on signenud ja ka seesugune, kuhu wesi mujalt mulla olusid juurde on toonud, mida wiimast kõige enam aukudes, nõgudes ja juurema weejooksu ärälõpemisega kohtades märja metsa alt leiame. Ei ole mulla maa mitte liig wefine, ehk on tema kuiwaks lastud, ja wähe liiwasegane, siis on tema kõige parem puukaswule ning iga puu- feltis kosub lõpataste tema pääl.

b) Toores soo- ehk turbamaa on pool mädanemata tai- mede jaud wee all. Sarnases olekus ei kaswa tema pinnal ükski puu ega parem taim, ainult mõned samla- ja sooheina feltsid, mis omast kohast teda sünnitawad, elawad wisa elu tema pääl; saab tema aga kuiwaks lastud, siis kaswawad tema pääl kõik meie harilikud puufeltsid, nagu männad, kased, kuused ja sanglepad. Meie maal on seesugust maad palju ja mitmesugust. Lisatakse temale liiwa juurde, siis saab tema sigi- tawaks. Tema on enamiste kas kõwa liiwa- ehk sawi-aluspõhja pääl, mis wett läbi ei lasse. Pärast kuiwaks lastmist kaswab tema sigitamise jõud selle järgi, kas aluspõhi õhukesel ehk sügawas on. Saab turbamaa liig järsku kuiwaks lastud, siis sünnib selle läbi sagedaste nõnda nime- tatud tolmumuld, mis tuule käes lahti on ja midagi ei kaswata. Wiimaks olgu veel siin roostene (rauaokulseline) maa nime- tatud, mis ka meie maa soodes ette tuleb, ehk küll mitte laiast. Tema

nung gethan, welcher sich auch bei uns im Moorboden, wenn auch nicht in grosser Ausdehnung findet. Er entsteht aus einer Verbindung von Pflanzenstoffen, wie sie im Moor vorhanden, mit Quarzsand und Eisenoxyd. Der Ortstein bildet bald tiefer, bald flacher unter der Oberfläche eine gelbe bis braunrothe, feste undurchlassende Schicht, welcher das Eindringen der Pflanzenwurzeln hindert und das aufsteigende Wasser zurückhält. Er macht den Boden unfruchtbar und muss zur Kultur durch tiefes Pflügen oder Umgraben durchbrochen werden; an der Luft zerfällt er rasch.

2. Erörterung des Bestandmaterials.

I. Allgemeine, vergleichende Betrachtung.

Unter Bestandmaterial verstehen wir zunächst diejenigen von unseren Holzarten, welche vorwiegend zu Beständen zusammentreten; man darf diese unsere Hauptholzarten nennen; in zweiter Linie die Arten, welche bei uns zulande gedeihen und sich ersteren im Bestande beigesellen, aber in beschränktem Masse selbstständig bestandbildend auftreten; diese nennen wir Nebenholzarten. Zu ersteren gehören: Fichte, Kiefer, Birke, Schwarzerle, Aspe; zu letzteren: Esche, Ahorn, Ulme, Eiche, Weide.

Das Wachsthum aller Holzarten ist abhängig vom Standorte, auf welchem sie stocken. Die 100-jährige Kiefer, welche auf saurem Morastboden steht, gleicht an Stärke und Höhe oft einer solchen von 15—20 Jahren, die auf zusagendem Boden erwachsen ist. — Alle Bedingungen zusammen, an welche das Wachsthum eines Baumes gebunden ist, nennt man seinen Standort. Der Baum erhebt gewisse Ansprüche an die Beschaffenheit der Luft, die Wärme, den Windschutz etc., ebenso, wie an die Lockerheit, Tiefgründigkeit, Feuchtigkeit etc. des Bodens. Der Standort im Allgemeinen setzt sich also zusammen aus der Beschaffenheit der äusseren Umgebung des Baumes und der des Bodens, auf dem er stockt. Die Ansprüche an diese Verhältnisse nun sind nicht unter allen Umständen dieselben, sondern es weisen die verschiedenen Holzarten erhebliche Verschiedenheiten in dieser Beziehung auf.

1. Die äusseren Verhältnisse des Standorts.

a) Hier kommt zunächst der Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Betracht. Beim frischen Boden sind die Ansprüche an diesen im Allgemeinen gering, doch aber können Verhältnisse eintreten z. B. an der Meeresküste, an Flussufern, wo nicht alle Holzarten die herrschende Luftfeuchtigkeit gleich gut vertragen. Die grösste Menge derselben verlangt oder erträgt die Fichte, dann die Erle, Esche, Ahorn; darauf die Birke und schliesslich die Kiefer und Aspe. Woher es kommt, dass die hier so spät genannte Kiefer die Hauptholzart unserer Moräste ist, wird weiter unten angegeben werden.

on rabades tekkivate taimejagude ühendus r o i d k i w i liiwaga ja rauaolus- tega (roostega.) See põhi on paiguti sügavamal, paiguti maapinna ligi- damal, kollase kuni pruuni punata karwaline, kõwa, wettpidaw maaford, mis taimele juuri mitte sügawasse maa sisse tungida ei lase ning ka maapõhjast ülesajawat wett takistab. Tema ei kaswata midagi; tahetakse teda harida, siis piab tema sügawalt ümberküntud ehk ümberkaewatud saama; õhu käes laguneb tema ruttu ära.

2. Seletus puuseltfideest metsas.

1. Üleüldised, wõrdlewad tähendused.

Puuseltfid, mis suurel arwul koos kaswawad ja mis endid meie metsadeks ühendawad, wõime pääpuuseltfideks nimetada; teised feltfid, mis ka meie maal siin ja sääl teiste seas kaswawad, aga ise arwa mõne weikese metsasalga sünnitawad, nimetame siis kõrwalisteks puuseltfideks. Esimesesse jausse on arwata: kuusk, mänd, kast, sanglepp, haaw; teise liiki jälle: saar, waher, jalakas, tamm, paju.

Iga puu kasumisele on tema seisupaik, milles puu juurdub, tähtis. Sada-aastane mänd, mis hapu raba maa pääl kaswab, on jämeduse kui ka pikkuse poolest segadaste wiiteistkümnene kuni kahekümne-aastase männa suurune, mis meelepäralise maa pääl on kaswanud. Kõik tingimised kokku, mis puu kaswu kohta mõjuwad on, tähendame sõnaga seisukoht ehk seisupaik. Puu jõudsaks kasumiseks on tema seisukohal mitmed omadused tarwilised; sääl piab olema oma jagu õhu, soojust, tuulewarju j. n. e.; niisama piab ka maa kobe, küllalt sügawapõhjaline, niiske j. n. e. olema. Seisupaiga omadusi võib selle järgi kahte jaku jagada: wälimised puu ümberleitawad kohaomadused ning maa häädus, milles puu kaswab. Nõudmised nimetatud seisupaiga omaduste kohta ei ole mitte kõikidel puuseltfidel ühejagused;

1. Seisupaiga wälimised omadused.

a) Nende hulka tuleb kõige päält õhuniiskus lugeda. Wärske maa tarwitab üleüldiselt wähe niiskust, siiski tuleb ette, näituseks mere- rannadel ehk jõekallastel, et sääl mitte iga puuselts ühejaguse jõuga ei edene, sest mõned puud ei kannata nii rohket niiskust. Kõige enam niiskust tarwitawad ja kannatawad kahjuta esimalt kuusk, siis lepp, saar, waher; pääle nende weel kast ning kõige wiimaks weel mänd ja haaw. Rusk see tuleb, et mänd siiski jägedaste meie soodes näha on, saame omal kohal ära seletama.

b) Die Winterkälte und der Frost. Erstere vertragen alle unsere Holzarten, da sie sich hier fortpflanzen; unter Frost aber ist hier verstanden die Kälte, welche als Spät- oder Frühfrost noch in die Vegetationszeit der Holzpflanzen fällt und ihrem Leben und Wachsthum sehr gefährlich ist. In ihrer Widerstandsfähigkeit gegen diesen zeigen die Holzarten erhebliche Unterschiede; am gefährlichsten ist die Esche; dann folgen: Eiche, Schwarzerle, Ahorn, Fichte; weiter die Birke, und am unempfindlichsten zeigt sich die Kiefer.

c) Die Sonnenwärme. Zwar ist diese die Hauptbedingung auch des Pflanzenlebens, sie kann aber unter Umständen doch auch schädigend auf dasselbe einwirken, das tritt besonders dann ein, wenn die Strahlen an Südhängen die Holzpflanzen direct treffen, wobei die älteren Bäume leicht den Rindenbrand bekommen, eine Krankheit der Rinde, welche ihr allmähliches Absterben zur Folge hat, die jüngeren durch vergrößerte Feuchtigkeitsausdünstung vertrocknen. Es lässt sich das auch oft an Schlagrändern oder bei plötzlich freigestelltem Jungwuchs beobachten. Im Allgemeinen sind die mehr Licht ertragenden Holzarten dagegen weniger empfindlich, als die schattenliebenden, also Kiefer, Eiche, Esche weniger als die Fichte.

d) Die Winde. Gegen die Gefahren, welche diese mit sich bringen, nämlich Wurf und Bruch, stellen sich die Holzarten genau nach dem Bau ihrer Krone und Bewurzelung empfindlich oder unempfindlich. Die Holzarten mit lichter Krone, welche den Winden weniger Fläche bietet, und starker, tiefgehender Bewurzelung, besonders diejenigen, welche eine Pfahlwurzel haben, sind widerstandsfähiger, als solche mit starker, dichter Krone und flacher Bewurzelung. Sehr widerstandsfähig sind: Birke, Kiefer, Aspe, Erle; am wenigsten fest ist die Fichte. Es treten hierbei aber auch gewisse Umstände beschränkend auf, als die Höhe des Baumes, die Festigkeit des Bodens, das Gewöhntsein des Stammes an freie Lage etc.

2. Die Standortsverhältnisse des Bodens.

Darunter begreift man die Lockerheit, Tiefgründigkeit, Feuchtigkeit, die Wärme und die Zusammensetzung des Bodens und wurden diese Verhältnisse schon oben, wo vom Boden im Allgemeinen die Rede war, berührt. Es sind diese die Hauptbedingungen des Holzwachses, so sehr, dass sich vom Grade des Wachses unmittelbar auf das Vorhandensein dieser Bodenbedingungen schliessen lässt. Es ist aber nicht nothwendig, dass alle Eigenschaften insgesamt gleichzeitig vorhanden seien, sondern es kann auch der höhere Grad der einen das theilweise Fehlen der andern ergänzen. Die Bodentemperatur wird in der Hauptsache durch das Vorhandensein des Humus und der Bodendecke bedingt.

Was die Zusammensetzung des Bodens, d. h. der ihn bildenden Erdarten, betrifft, so wissen wir, dass diese nicht von absoluter Bedeutung für den Holzwuchs ist; der Beweis dafür liegt schon

b) Talwekilm ja öökülmad. Talwekülma kannatawad kõik meie puufeltsid, sest muidu ei võiks nemad siin kasvada. Öökülmadeks nimetame puu kasvuajal, nagu kowadel hilja ja sügisel wara ette-tulewad külmad ööd, mis puude elule ja edenemisele väga kahjulikud on. Öökülmade wastu panemise jõud on mitmesugustel puufeltsidel väga mitmesugune; kõige enam kardab saar öökülmast, siis selle järgi tamm, janglepp, waher, kuusk; pääle nende kask ning kõige kangem wastupanema on mänd.

c) Päikese palawus on taimede elule ning kosumisele päätin-gimine; tema võib aga ka wahel taimedele kahjutegijaks saada. See sünnib enamiste jääl, kus päikese kiired mäe lõunapoolsetel kallastel otse-kohe loodis puu pääle paistawad, mille läbi wanemad puud kergeste koo-repõletiku saawad, haiguse, mis enamiste puu pikaldase ärahuwamisega lõpeb; nooremad puud aurawad jälle päikese paistel liig palju niiskust wälja ning kuiwawad siis selle läbi ära. Seda võib fagedaste raismiku äärdel ehk liig häkitselt wanemate puude alt päikese paiste kätte jäänud noores metsas tähele panna. Üleüldiselt teeb päikese soojus puudele, mis enam walgust armastawad, vähem kahju, kui nendele, kes warju armas-tawad, nõnda kardawad teda siis mänd, tamm, saar vähem kui kuusk.

d) Tuuled. Tuuledele, mis puid ümber wiskawad ehk katki mur-rawad, jõuawad puud enam ehk vähem wastu seista, just selle järgi, kudas nende kroon ehitatud ja kudas juurde sügawus ja tugewus. Puud, millel ar-wem kroon, mis vähem tuule hoogu takistab, ja sügawasse ulatawad tuge-wad juured, iseäranis sammasjuurdtega puufeltsid, on kõwemad tuulde wastu, kui seefugused, millel paksub, laiad oksad ja juured madalal maapinnal. Kõige vähem kahju tuulde läbi kardawad: kask, mänd, haaw, lepp, kõige rohkem kuusk. Siin juures tuleb weel mõnda muud tähele panna, mis läbi hädaoht suurendatud ehk vähendatud saab, nagu puu pikkust, maa kõwadust, ja kas puu on harjunud üfsikult kasvama, wõi on tema järsku üfsinda seisma jäänud j. n. e.

2. Puu seisupaiga maa-omadused.

Nende seka arwatakse maa kobedust, mulka sügawust ja hädust, tema niiskust, soojust ning olusid, milledest tema kofku segatud. Need omadusi ni-metatakse juba kord eespool, kui üleüldiselt maapinnast jutt oli. Need on alati päänõudumised taimede kasvule, nõnda et puude jõudsa ehk kibura kaswu järgi kohe ütelda võib, kas ühel maal tähendatud omadused suuremal ehk wähe-mal mõõdul olemas on. Sellepärast ei ole aga mitte hädaste tarwis, et kõik nimetatud omadused ühel hulgal ning ühe korraga igal pool piawad leida olema, waid ühe suurem hädus võib osalt teise puudust heaks teha. Maa-foojus seisab pääasjalikut musta mulka ja maakatte mõju all.

Mis maapinna segajagude, see on oluste-kohta, milledest tema kofku pandub, käib, jääl võib ütelda, et need mitte väga tähtsalt puu kaswu kohta mõjuwad ei ole, sest see selgub meile järgmisest nähtusest, et keegi

darin, dass keine unserer Holzarten an eine bestimmte Bodengattung gebunden ist, viel mehr gedeihen mehr oder weniger alle auf allen Böden, wenn dieselben mit den obigen physikalischen Eigenschaften ausgestattet sind. Im Allgemeinen enthalten die meisten Nährstoffe, und sind daher zu den besten zu rechnen diejenigen, welche eine genügende Menge Feinerde enthalten; diese aber wird vorzüglich durch den Lehm geliefert und darf man in Folge dessen die Bodengüte nach dem Gehalt an Lehm bemessen; derselbe darf aber nicht übergross werden, weil der Boden sonst an den übrigen geforderten Eigenschaften, nämlich an Lockerheit und Grundigkeit, verliert. Die grössten Ansprüche an den Gehalt von Nährstoffen im Boden machen: Ulme, Ahorn, Esche; sodann: Eiche, Linde; weiter: Fichte, Erle, Aspe, Weide. Dann folgt die Birke und ganz zuletzt als anspruchloseste: die Kiefer.

Eine Eigenthümlichkeit gewisser Holzarten ist die, dass sie im Stande sind, sich an Verhältnisse, die ihrem Gedeihen zunächst hinderlich sind, zu gewöhnen oder aber mehr als andere im Stande zu sein, vermöge einer ihnen zusagenden Wachstumsbedingung andere, ihnen feindliche, zu überwinden. Es zeichnet sich darin vorzüglich unsere Kiefer aus; sie verlangt, wie oben erwähnt, eine geringe Luftfeuchtigkeit und bildet doch in verschiedener Wuchsgüte die hauptsächlichliche Bestockung unserer Moräste; ähnlich verhält sich die Birke. Auch verträgt die Kiefer in hohem Grade Extreme in den Wärmeverhältnissen der Luft, genügende Bodenfeuchtigkeit vorausgesetzt, weit besser als die Fichte. Ausser Kiefer und Birke haben unsere Holzarten alle nur ein geringes Accommodationsvermögen.

3. Lichtbedarf der Holzarten.

Alle Pflanzen bedürfen zu ihrem Leben des Lichtes. Die Lichtbedürftigkeit ist aber innerhalb unserer Holzarten eine sehr verschiedene. Demgemäss theilt man sie ein in Lichtholzarten und in schattenertragende. Sie unterscheiden sich schon äusserlich von einander, indem die Holzarten, welche eine starke Krone und dichte Belaubung besitzen, schattenertragende sind, während dünne Belaubung die Lichtpflanze anzeigt. Diesen Unterschied finden wir am deutlichsten bei unseren beiden Nadelhölzern ausgeprägt, indem die Fichte mit ihrer starken Krone eine Schattenpflanze, die Kiefer mit ihrer dünnen Belaubung eine ausgesprochene Lichtpflanze ist; ebenso gehört im Laubholz die Linde zu ersteren, die Birke zu letzteren. Wenn man unsere Hölzer alle nach dem Grade ihrer Lichtbedürftigkeit zusammenstellen will, so ergiebt sich, mit der lichtbedürftigsten Art angefangen, ungefähr folgende Reihenfolge:

Birke,
Kiefer, Aspe,
Eiche, Esche,
Ulme, Schwarzerle, Ahorn,
Weisserle, Linde,
Fichte.

puuselt isääralise maapinna külge tingimata köidetud ei ole, waid nemad kaswawad iga maa pääl, millel nimetatud omadusi on, ehk küll üks wähem, teine enam lopjakalt. Kõige rohkem toiduolusid puukaswule on maal, millel rohkest peenikest kobedat mulda, seepärast tuleb tähendada omadusline maa kõige paremaks nimetada; jeda leiame kõige juuremal mõõdul sawisegase maa sees, fiiski ei tohi mitte liig palju sawi olla, sest see wähendab ehk kautab teised omadused ära, nagu kobeduse, ja teeb maa liig madalapõhjaliseks. — Kõige juuremaid nõudmisi maa toiduolluste tagawara kohta awaldawad: jalakas, waher, saar; nende järgi: tamm, pärn, siis kuusf, lepp, haaw, paju; nende järgi wähem: kasf ning wiimaks mänd, mille nõudmised kõige wähamad ja mis ka kõige lahjema maa pääl kaswab.

Mõnedel puuseltidel on see isääraldus, et nemad olubega, mis nende kosumisele kõige päält takistawad on, ära harineda woiwad ehk woidawad wähemalt juuremal mõõdul kui teised puud, nende kasule kahjulised mõjud ära, kui nendele ükski tingimine isääralikult meele päraline on. Kõige enam näitab mänd kirjeldud omadusi; tema tarwitab, nagu eespool üeltud, wähe õhuniiskust ja kaswab fiiski, ehk küll mitmesuguse eduga, meie maa rabades; niisama on ka lugu kasjega. Mänd jõuab ka wäga mitmesugust õhusoojust, kui aga maapinnal küllalt niiskust on, palju wäheha kahjuga kannatada kui kuusf jeda teeb. Pääle männa ja kasje on meie maa köididel puuseltidel wähe wõimu ennast kohaliste nõudmiste järgi muuta ehk nendega ära harineda.

3. Puude walguse tarwitus.

Kõik puud tarwitawad oma elu ülespidamiseks walgust. Meie puuseltidel on aga walguse tarwitus wäga mitmesugune, selle järgi jagatakse nemad kahte jalku: walgust- (päewa-) tarwitawatesse ja warju-tarwitawatesse puudesse. Neid wõib juba wäljaspidi üksteisest ära tunda: puuseltid, millel tugew kroon ja tihedad lehed, armastawad warju, kuna arwad lehed walgust armastawaid puuseltisi tunda annawad. See wähe on kõige selgemalt meie kahe otaspuuseltisi juures filmapaistem; kuusf oma paksu krooniga on warjunõudja puu, mänd oma arwa krooniga aga nõuab järeleandmata päewawalgust, nõndasama tuleb ka lehtpuude seast pärn esimeste, kasf teiste liiki arwata. Tahame meie oma puid walguse-tarwituse paljuse järgi kokkujäada, siis tulewad nemad, kui seltsiga hakkame, mis kõige rohkem walgust tarwitab, umbes järgmiselt ritta jääda:

kasf,
mänd, haaw,
tamm, saar,
jalakas, sanglepp, waher,
pajflepp, pärn,
kuusf.

Nicht unter allen Umständen bleiben die Grenzen des Lichtbedürfnisses dieselben: die Bodenbeschaffenheit vermag sie bis zu einem gewissen Grade zu verschieben; man findet nämlich, dass bei günstigen Standortverhältnissen, hauptsächlich bei genügender Frische, die Lichthölzer eine mehr oder weniger starke Beschirmung ertragen können, während andererseits entschiedene Schatthölzer auf schlechtem oder trockenem Boden weit mehr Licht bedürfen, als auf günstigem Standort. Von Bedeutung in dieser Hinsicht ist auch das Lebensalter des Holzes; in der ganzen Natur bedarf das junge Wesen zu seiner Entwicklung des Schutzes, so auch die Holzpflanze und es erweist sich, dass auch die entschiedenen Lichtpflanzen in ihren ersten Lebensjahren eine mehr oder weniger starke Beschirmung nicht sowohl ertragen, als vielmehr derselben bedürfen. Die Zeitdauer dieser Beschirmungsbedürftigkeit ist nun wiederum nach Holzart und Bodenbeschaffenheit eine verschiedene: während die Fichte bei gutem und frischen Boden eine starke Beschirmung 50 und mehr Jahre verträgt und nach erfolgter Freistellung sich noch fröhlich zu entwickeln vermag, geht die Kiefer unter leichterem Schirm oft schon im 5. bis 6. Jahre ein; natürlich wirkt hierbei die Bodenbeschaffenheit in massgebender Weise ein. Selbstverständlich kommt es wesentlich auch auf den Grad der Beschirmung an: den leichteren Schirm der Birke verträgt auch die Kiefer lange Zeit sehr gut, während sie der Fichtenpflanze unter den Druck eines leichteren alten Fichtenbestandes, unter dem erstere sich wohl fühlt, nicht zu folgen vermag.

Für die Zwecke der Holzzucht, d. h. der ganzen praktischen Forstwirthschaft ist dieses Verhalten unserer Bäume gegen Licht und Schatten von ganz hervorragender Bedeutung. Auf diese Eigenschaften gründet sich hauptsächlich die Lehre von der Begründung, der Pflege, der Zusammensetzung und Form der Holzbestände und wird weiterhin noch oft hierher zurückgegriffen werden; ohne die Kenntniss und richtige Würdigung dieser Eigenschaften ist der Forstmann nicht im Stande, die geringste seiner Aufgaben zu verstehen oder auszuführen.

4. Formverhältnisse der Holzarten.

Am meisten tritt die Verschiedenheit der Baumform in der Kronenbildung hervor. Der zwischen Schatt- und Lichthölzern in dieser Beziehung im Allgemeinen bestehende Unterschied wurde oben schon berührt. Zu ihrer natürlichen Form entwickeln sich die Kronen nur im Frei- und Einzelstande. Es können bezüglich der Kronenbildung innerhalb unserer Hölzer 3 Gruppen aufgestellt werden.

a) solche, welche ihre Krone tief ansetzen und so bis in's Alter behalten; diese haben eine ausgeprägte Neigung zur Schaftentwicklung. Hierher gehört bei uns nur die Fichte; b) solche, die mit vorschreitendem Alter auch im Freistaude ihre Krone nach oben schieben und den Schaft von Zweigen reinigen; auch diese haben noch Neigung zur Schaftentwicklung; hier sind zu nennen:

Mitte igasuguste mõjude all ei tarwita puud ühepaljus walguft: maapinna omadused wõiwad jeda kuni ühe kindla piirini muuta; nimelt leiame, kui maa hää on, iseäranis kui tema küllalt wärste on, et siis walguft himustawad puud juuremal ehk wähamal mõõdul warjamist kannatada wõiwad, kuna teiselt poolt kangeft warju nõudwad puud halwa ehk kuiva maa pääl palju rohkem walguft tarwitawad, kui meelepäraliseft seisupaigal. Tähtis sääl juures on ka puude wanadus; terwes looduses tarwita iga noor elu omaks kofumiseks kaitsemist, nõnda on ka lugu puudega ja meie leiame, et walguft himustawad puud oma elu esimestes aastades mitte ainult rohkam ehk wähem warjamist ei kannata, waid jeda tarwiliselt nõuawad. Selle warjamist tarwitawa aja wältus ei ole ka ühe pikkune, waid muudab end jällegi puufeltfi ja maahääduse järgi: kuusft wõib hää ja wärste maa pääl 50 ja enam aastaid kangeft warjamist kannatada ja suudab siis weel, kui tema lagedale pääwa kätte saab, lopsakalt edasi kasuda, kuna mänd juba wähama warjamise all sagedaste wiendama kuni kuwendama aasta sees ära kuiwab, muidugi mõista on maa omadused selle kohta tähtselt mõjuwad. Niisama hästi tuleb ka tähele panna, kui wäthane wõi juur puude warjamine on: kase wähaft warjamist kannatab ka mänd kaua aega wäga hästi wälja, aga kuusele ei jõua tema ühe armema wana kuusemetfa warjus, mille all esimene rõõmsalt kofub, mitte järele.

Puufaswatuse tääduse otstarbedele, see on, terwe praktilise metsaasjandusele, on see meie puude olef walguse ja warjamise wastu, iseäraliku hoolsa tähelepanemise wääriline. Tähendatud omaduste pääle põhjendawad endid pääasjalikult õpetused metsa asutamise, harimise, kofufegamise ja metsa tüki worwi ning mitme teiste toimetuste üle; ilma selle omaduse tundmata ja temast õigelt lugupidamata ei wõi metsaasjandaja oma wähe- mastgi ülesandest aru saada ega jeda õieti ära toimetada.

4. Puufeltfiide wäljaspidine kaju.

Kõige filmapaistwam wähe puufeltfiide wälimises kaju on nende krooni ehituses tunda. Walguft- ja warju tarwitawate puufeltfiide wahel selles mõttes olew üleülbine wähe sai juba eespool nimetatud. Puukroon kofub ja saab oma loomuliku kaju ainult siis, kui puu lagedal ja üksikult seisab. Krooni ehituse järgi wõime meie omad puufeltfid kolme jaku jagada: a) seefugused, kes oma krooni madalast kaswatama hakkawad ja kuni wanaks saamiseni teda nõnda hoiawad; need puud himustawad pikka tüwi kaswatada. Siia jausfonda wõib meie puudeft ainult kuuske arwata. b) seefugused, kes wanemaks saies, ka lagedal seistes, oma krooni kõrge- male tõstawad ja tüwi õktesti laasiwad, ka need puud kaswatawad weel himuga tüwi, nende hulka on arwata: mänd, kask, wäga sagedasti ka

Kiefer, Birke, sehr häufig auch Erle und Esche; c) die Bäume, welche im Freistande ihre Schaftentwicklung gegenüber der Kronenbildung vernachlässigen, den Schaft oft theilen und die Krone mehr und mehr in die Breite entwickeln, nämlich Eiche, Linde, zum Theil auch Ahorn. Alle Holzarten aber wölben ihre Krone ab, wenn die Zeit des Höhenwachsthums im Alter zu Ende geht; einzig die Fichte macht eine Ausnahme; sie rundet nie ihre Krone, weil ihr Höhenwuchs nie abschliesst. Diese gesetzmässigen Verhältnisse werden bisweilen durch die Bodenverhältnisse umgeworfen, indem nämlich Lehmboden das Ast- und Kronenwachstum wesentlich befördert, Sandboden bei genügender Tiefgründigkeit dagegen das Schaftwachstum begünstigt. Ganz anders als im Einzelstande gestaltet sich die Kronenbildung im Bestandsschluss: hier rückt der einzelne Stamm seine Krone immer weiter nach oben dem Lichte zu: hier drängt sich die Krone im Kampf um den Lichtgenuss mehr und mehr am Stamm zusammen, während nach unten hin, in Folge des Lichtentzuges, die Zweige absterben, d. h. der Baum schiebt seine Krone hinauf und reinigt seinen Stamm. Im vollkommensten Masse hat dieses bei den Schatthölzern statt; die Lichthölzer gemäss ihres grösseren Lichtbedürfnisses können jene darin nicht erreichen; sie streben mit dem höheren Alter mehr und mehr, sich licht zu stellen, d. h. durch Unterdrücken und Tödten der benachbarten schwächeren Stämme für die Ausbreitung der eigenen Krone immer grösseren Raum zu erhalten, und das um so mehr, je schwächer der Standort ist. Auf diesen Eigenthümlichkeiten der Hölzer, ihre Krone im Bestandsschluss hinaufzurücken, wodurch die Schaftbildung im Allgemeinen gefördert und der Wuchs in der oberen Partie des Stammes im Speciellen erhöht wird, sowie die Neigung der Lichthölzer, sich mit dem Alter licht zu stellen, stützt sich eine Reihe von Momenten, auf welche ein grosser Theil der Lehre von der Bestandszucht sich gründet und wird auch hierauf oft zurückgezielt werden.

5. Wachstumsverhältnisse der Holzarten.

Wenn wir einen gleichalten, jüngeren, gemischten Bestand auf einem für alle Holzarten gleich günstigen Standort betrachten, so wird uns die Verschiedenheit der Wuchsverhältnisse derselben in die Augen springen. Nehmen wir beispielsweise einen etwa 15-jährigen Bestand von Kiefer, Fichte und Birke, so finden wir, dass während erstere etwa eine Höhe von 12 Fuss hat, die Fichte nicht mehr als 5—7 Fuss misst, während die Birke der Kiefer schon um 4—5 Fuss voraus ist; in ähnlichem Verhältniss etwa wird auch das Stärkewachstum verschieden sein; es folgt daraus, dass die Holzarten in ihren Wuchsverhältnissen sich wesentlich von einander unterscheiden, und dem ist in der That so. Es ist dabei zwischen Längswachstum und Stärkewachstum zu unterscheiden:

1) Der Längenwuchs. Es ist zunächst hervorzuheben, dass im Allgemeinen die Lichthölzer, in Folge ihres grösseren Reactionsvermögens gegen das Licht, eine grössere Anfangsgeschwindigkeit

lepp ja saar; c) seesugused, kes lagedal seisupaigal mitte nõnda tüvi ei kasvata, aga selle eest jälle suurema krooni ning sagedaste tüvi mitmesse arusse jagavad, ja nõnda krooni ifka enam ja enam laiaki lautavad; need on tamm, pärn, jault ka waher. — Kõik puud muudawad oma krooni wõlwi moodu, kui wanaduses nende pikemaks kasvamise aeg juba lõpule jõuab; ainult kuusk lähab teistest lahku, tema kroon ei läha uasgi ümar-guseks, sest tema pikemaks kasvamine ei lõpe kunagi täieste ära. See jääbuskorraline wälimine kuju saab mõnikord maa oludest muudetud; kunas nimelt sawi maa okste ja kroonide kaswu edendab, kosutab liiwamaa, kui tema küllalt sügawapõhjaline on, tüwe kaswu. — Koguni teifeti, kui lagedal kasvades, on krooni ehitusega lugu passus met,as: siin tõstab iga üksik puu krooni ifka kõrgemale pääwa poole; siin suruwad krooni ülemised oksad ise ennast wõitluses pääwa saada, enam ja enam tüwe ligidale, kuna alumised walguse puuduse kätte ära kuiwawad, lühidalt: puu tõstab krooni kõrgemale ja laasib tüwi alt ära. Kõige täielikumalt on lugu nõnda wiisi warju himustawate puudega; walgust tarwitawad puud, kes rohkem päikese paistet nõuawad, ei jõua nendele selles asjas järgi: nemad püüawad wanemaks saies enam endid arwendada, see on: nemad püüawad ligemate ja nõrgemate puude ära warjamise ja surmamise läbi oma krooni laiendamiseks ifka suuremat ruumi saada, ning weel seda rohkem, mida halwem kasupaik nendel on. Puude iseäralduste pääle, oma krooni metsa tiheduse sees ülesse poole nihutada, mille läbi üleüldiselt tüwi kasvamine etendatud ja mille läbi ka tüwe päälmise osa kasv iseäranis suurendatud saab, nõndasama kui ka walgustarmastawate puude himu pääle, endid wanaduses arwendada, põhjendab endid terve rida nähtust, millede najale juur osa metsakaswatusse täädusti end rajab ja meie saame hiljem sagedaste weel selle pääle tagasi tähendama.

5) Puuseltjide kasvamine.

Paneme meie ühewanust, nooremast, segametsa, maa pääl, mis iga puuseltjile ühehäädusline on, tähele, siis saame nägema, et nemad mitte ühetasa ei kaswa. Waatame näituseks umbes 15 aastast männi-, kuuse- ja kasemetsa, siis leiame, et kui männad umbes 12 jalga kõrged on, ei ole kuused mitte kõrgemad kui 5 kuni 6 jalga, kuna kasjed juba 4 kuni 5 jalga männadest ette on jõudnud; umbes nõndasama mitmesugune on ka nende jämeduse wahel; sellest näeme, et puuseltjide kasvamine tähtsal mõõdul mitmesugune on ja nõnda on ka lugu tõeste. Selle juures piame aga wahet tegema pikkuse kaswu ja jämeduse kaswu wahel.

1) Pikluse kasv. Siin tuleb tähele panna, et üleüldiselt walgust tarwitawad puud, millel suurem wõim on päikese poole püüda, noores ias rutemalt pikust kasvatawad; see kiirus ei ole aga ühte tõugu puudel ka mitte ühesugune, waid nendegi wahel leiame kaunis märksad

keit des Längenwuchses haben; dieselbe divergirt aber auch innerhalb der Classe nicht unwesentlich. Will man eine Stufenleiter unserer Hölzer in dieser Hinsicht aufstellen, so ergiebt sich etwa folgende Reihe, wenn mit der schnellwüchsigsten Art begonnen wird:

Birke, Lärche,
Aspe, Erle, Ahorn, Esche, Linde,
Kiefer,
Eiche, Ulme,
Fichte.

Es wäre aber Irrthum, anzunehmen, dass obige Reihenfolge für alle Lebensperioden zutrifft; es ist vielmehr die Wuchskraft unserer Hölzer in verschiedenen Lebensperioden sehr verschieden und weichen die Holzarten in diesen Wuchsperioden unter einander wesentlich ab. — Nehmen wir zunächst die Verhältnisse des Längenwuchses, so sind es besonders zwei Lebensabschnitte, in welchen derselbe sich bei den meisten Holzarten verschieden stellt; grenzen wir diese Abschnitte dahin ab, dass der erste vom 1. bis 20., der zweite vom 21. bis 40. Lebensjahre währen soll, so sehen wir die Lichthölzer vor den Schatthölzern in der ersten Periode einen bedeutenden Vorsprung nehmen, aber auch innerhalb der Art die lichtbedürftigeren die folgenden überflügeln; hier überholt zunächst die Birke sowohl die Aspe und Erle, als Ahorn, Esche und Kiefer, und wiederum die Aspe und die folgenden: Eiche, Ulme und besonders die Fichte bleiben ganz zurück. In der zweiten Periode dagegen beginnen die bisher trügwüchsigen sich zu heben und die vorausgeeilten, welche allmählich stehen bleiben, einzuholen. Zum Schluss dieses Zeitraums sehen wir die Hölzer alle fast auf derselben Höhenstufe stehen. Dieser Abschnitt kann allgemein als die Zeit des stärksten Höhenwuchses der Holzarten bezeichnet werden. Es darf gesagt werden, dass die Hölzer, welche die raschere Entwicklung ihres Höhenwuchses erst später eintreten lassen, mit demselben länger aushalten; so hört bei der sich am spätesten entwickelnden Fichte der Längenwuchs überhaupt nie ganz auf.

Bis zu einem gewissen Grade wird der Längenwuchs auch durch äussere Umstände beeinflusst; demselben günstige Factoren sind: Tiefgründigkeit des Bodens, Bestandsschluss, Lockerheit des Bodens; auf Lehm ist bei allen Holzarten der Höhenwuchs in der Jugend träge.

2) **D a s S t ä r k e w a c h s t h u m**, d. h. die Dickeentwicklung des Schaftes. Dieses fällt im Allgemeinen mit der Zeit des Hauptlängenwuchses zusammen. Bei den Lichthölzern tritt es im Allgemeinen früher ein, dauert aber auch nur kürzere Zeit; etwa bis zum 50. bis 60. Lebensjahre; bei der Fichte dagegen und auch der Eiche beginnt es später, erstreckt sich aber oft bis in's 70. bis 90. Jahr: dann beginnt eine allmähliche Abnahme.

Der Stärkewuchs ist hauptsächlich abhängig von der Wirkung des Lichtes auf die Krone; es ist Aufgabe der Wirthschaft, den Beständen nach Schluss des Hauptlängswachsthums durch ausreichende Lichterstellung des Bestandsschlusses und dadurch erzielter vergrößerter Lichteinwirkung auf die Krone, den Stärkewuchs zu heben.

wahed; tahame meie oma puid selles mõttes wõrrelda ehk kõrwi jätta, siis tuleb umbes järgmine rida wälja, kui kõige suurema kiirusega kaswawa puuga pääle hakkame:

kast, lärhe,
haaw, lepp, waher, saar, pärn,
mänd,
tamm, jalakas,
kuusk.

Meie efektsime aga raskeste, kui arwaksime, et eeltähendatud järg igas wanaduses seesugune oleks; ka meie puuseltside kaswamise jõud nende mitmesuguses eluias on mitmesugune ja isegi ühte tõugu puud mitmesugustes elujärgudes lähwad jälle märksalt üks teisest lahku: Waatame kõige enne pikkuse kaswu pääle, siis on iseäranis kaks elujärku, milledes enamiste kõikide puuseltside kasw tähendatud mõtes mitmesugune on; paneme nende kahele elujärgule kindlad piirid, ja arwame esimese järgu 1 kuni 20^{nema} puu elu aastani ja teise järku 21 kuni 40^{mani} puu elu aastani, siis näeme, et walgust himustawad puuseltsid esimeses elujärgus warju tarwitawatest puudest tähtsalt ette jõuawad, ja isegi walgust tarwitawa puu seltsi seas näeme enam walgust tarwitawaid teistest ette minewat; siin jõuab kõige päält kast nii hästi haawast ja lepast, kui ka wahtrast, saarest ning männast ette, ja jällegi haaw teistest järgmistest, tamm, jalakas ja iseäranis kuusk jääwad koguni teistest puudest taha. Teises elujärgus hakkawad puud, kes seni ajani wisad olnud, kosuma, ja esimestele, kes juba aegamööda seisma jäänud järgi saama. Selle elujärgu lõpul näitawad kõik puud peaaegu üheförgused olewat. Seda aega võib üleüldiselt puude kõige jõudsamaks pikkuse kaswuajaks nimetada. Ütelba tohib siin, et puuseltsid, kelle lopsakam kaswuaeg hiljem hakkab, kauemine kaswawad; nii näituseks ei lõpeta kuusk, kes wäga hiline kaswama hakkama, oma pikkuse kaswu millalgi koguni ära.

Pikkuse kaswamine võib ka teatawal mõõdul wälimiste mõjude läbi muudetud saada; teda edendawad mõjud on: maapõhja sügawus, metsa tihedus, maa kobedus; sawi maa pääl kaswawad kõik puuseltsid esimestes eluaastades pikkamööda.

2) J ä m e d u s e k a s w, see on, kui jämedaks puu tüwest kaswab. Jämeduse kaswuaeg lähab üleüldiselt pikkuse pääkaswuaajaga ühte. Walgust tahtwate puude juures hakkab jämeduse kasw üleüldise waremalt, wältab aga see eest lühema aja, umbes 50—60-nema puu eluaastani; kuuse ja tamme juures aga hakkab see aeg hiljem, kestab selle eest aga sagedaste 70 kuni 90-nema aastani; siis hakkab jämeduse kasw aegamööda tagasi jääma. Jämeduse kaswamine on pääasjalikult muutuwalguse mõjuduse järgi, mis see puu krooni kohta awaldab; metsaasjanduse ülesanne on, kui puu pikkuse kaswuaeg möödas on, selle eest muretsema, et mets mitte liig paks ei ole ja et puud tarwilise jau walgust saawad, mille läbi jämeduse kasw edendatud saab.

6) Lebensdauer der Holzarten.

Die Holzzucht hat in mancher Beziehung mit der Lebensdauer der Holzarten als Einzelindividuum und als Bestand zu rechnen, wenn sie auch nur selten in die Lage kommt, bis zur äussersten Grenze derselben greifen zu müssen. Zwei Voraussetzungen sind es, unter welchen die Entwicklung des Bestandes zum höchsten Lebensalter vor sich gehen kann, eine innere und eine äussere; zunächst nämlich eine normale Entwicklungsmöglichkeit der Ernährungsorgane des Baumes, der Wurzeln und der Krone, und zwar fortschreitend in dem Masse, als es die jeweilige Altersstufe verlangt, d. h. also genügenden Raum für Wurzeln und Krone für jedes einzelne Baumindividuum. Wenn der Baum in jeder Lebensperiode im Besitz gesunder Ernährungsorgane sich befindet, so ist die erste Voraussetzung zu voller Gesundheit und damit zur Widerstandsfähigkeit gegen alle äussere Gefahren, die sein Leben verkürzen könnten, gegeben. Diese Widerstandsfähigkeit gegen innere und äussere Schäden ist nicht bei allen Holzarten die gleiche; zu den zäheren gehören: Eiche, Linde, Weide, Ulme, während Erle, Aspe, Birke, Ahorn, Fichte auch geringeren Beschädigungen leicht erliegen. Die zweite Voraussetzung besteht in vollständiger und zwar dauernder Befriedigung der Ansprüche, welche eine betreffende Holzart an ihren Standort erhebt; wo dass nicht der Fall ist, muss sich die Lebensdauer verkürzen, und zwar ebenso, wo ein zu wenig, als wo ein zu viel in dieser Beziehung geboten ist. Es sind aber den verschiedenen Holzarten von der Natur verschiedene äusserste Altersgrenzen gesetzt; das höchste Alter, 500 Jahre und mehr erreichen erfahrungsmässig: Eiche und Linde; 300 Jahre und mehr lebt die Ulme: fast so alt werden: Esche, Ahorn, Fichte, Lärche, Kiefer, und schliesslich folgen mit 100 jähriger und selten höherer Lebensdauer: Aspe, Birke, Schwarzerle, Weisserle, Weide. Diese äussersten Grenzen erreichen aber immer nur einzelne, besonders beanlagte Individua, niemals ganze Bestände, deren Dauer immer weit niedriger anzunehmen ist.

7) Die Fortpflanzung der Holzarten.

Die natürliche Fortpflanzung unserer Waldbäume erfolgt auf zweierlei Art: entweder durch Samen oder durch Stock- und Wurzelausschlag.

a) Die Fortpflanzung durch Samen ist die vorherrschende. Eine reichliche Samenzeugung ist von mehreren Umständen abhängig. Zunächst ist sie durch das Lebensalter bedingt; tragen auch die meisten Waldbäume schon in ziemlich jugendlichem und noch in sehr hohem Alter Samen, so [doch nur in geringem Masse, und ist seine Güte, d. h.: die Keimfähigkeit, eine geringe. Die normale Zeit der Samenproduction ist das „Mannesalter“ des Baumes, d. h. die Zeit, wo nach geschlossenem Hauptlängewachstum die Krone beginnt sich abzuwölben und der grössere Stärkewuchs beginnt. Diese Periode dehnt sich meist bis ins höhere, aber nicht höchste,

6) Puuseltside eluiga.

Puu kasvatus = täädusel on mitmel põhjusel waja üfifikute puude kui ka terwe metsa eluiga tähele panna; olgu küll et temal arwa metsaga tegemist tuleb, mis juba eluia wiimsetes aastades on. Kaks tingimist on, millede all metsa kasv kõige kõrgema wanaduseni ulatada wõib, üks sifemine, teine wälimine; esimene tingimine on, et puud toitwate jagude, juurde ja krooni kasv, loomuline ja takistamata on ja nimelt nõnda, et need sell mõõdul kasvawad, kuidas puu igafordne wanadus jeda nõuab, s. o. iga puu tarwitab juurde ja krooni kasvatamiseks küllalt ruumi. Kui puul igas eluias terwed juured ja kroon, millede abil ta end toidab, siis on temal esimene nõudmine hää terwise kohta käes ning sellega ka tema wastupanemise jõuud kõikide wälimiste hädaohtude wastu, mis tema elu lühendada wõikswad, temal kätte antud. See wastuseismise jõuud sifemiste ning wälimiste kahjude wastu ei ole mitte iga puuseltsil ühesuurune; kõwemate sekka tuleb arwata: tamm, pärn, paju, jalakas, kuna lepp, haaw, kast, waher, kuusk ka wähamate wigastuste pärast juba kergeste ära kuuwawad. Teine tingimine on see, et ühe puu seltsi tarwitused, mis tema oma seisukohalt nõuab, täielikult ning alaliselt täidetud saawad; kus see ei sünni, sääl saab puu eluiga lühendatud ning sääl on ükskõik, kas olgu temal mõni tarwitus puuduline ehk mõni üleliigses külluses. Mitmesugustele puuseltsidele on loodusest juba mitmesugused kõige kõrgema wanaduse piirid^{ette} määratud: kõige wanemaks, 500 aastat ja pääle selle elab tamm ja pärn; jalakas elab pääle 300 aastat; pea nõndasama wanaks saawad: saar, waher, kuusk, lärhe, mänd ja wiimaks tulewad oma 100 aastase ja arwa päält selle wanadusega: haaw, kast, sanglepp, past-lepp, paju. Nende wiimasedeni piirideni ulatab alati ainult üfifikute, iseäranis loodusest õnnistatud puude eluiga, mitte kunagi aga terwe mets, mille eluiga alati palju lühem on.

7) Puuseltside sugutamine.

Loomuline sugutamine meie puu seltside juures sünnib kahel teel: seemnete läbi ehk kannust ja juurdest wõsuajamise läbi.

a) Sugutamine seemnete abil on enamiste tarwitaw. Rohke seemnete kasvatamisele on mitmesugused põhjused tingimisteks. Kõige päält on sääl juures puuwanadus otsuse andja; ehk küll suurem hulk metsapuudest juba kaunis noores ias ning ka weel väga wanas ias seemneid kaswatawad, siiski sünnib see väga weiksel mõõdul, ja nende seemende häädus, see on: idanemise jõud on nõrk. Loomuline seemnekasvatamise

Lebensalter aus; sie tritt bald früher, bald später ein, je nach den Entwicklungsverhältnissen des Baumes, welche ihrerseits von den Standortsverhältnissen abhängig sind. Hier sind es die besseren Standorte, welche eine reichliche und im allgemeinen dem Baumalter nach auch früher eintretende Samenproduction bedingen. Endlich ist freier Zutritt des Lichts zur Krone unerlässliche Voraussetzung; wir sehen im Bestande nur die Kämme des Hauptbestandes und an diesen auch nur die oberen, vom Licht getroffenen Partien der Krone, und nicht die unterdrückten Stämme, Samen tragen.

In Bezug auf die Fähigkeit, der Zeit und der Menge nach häufig und viel, oder selten und weniger Samen zu produciren, sind merkliche Unterschiede innerhalb unserer Holzarten zu verzeichnen. Im Allgemeinen darf gesagt werden, dass die Hölzer mit leichtem, beflügeltem Samen eine reichlichere Fruchterzeugung haben, als die mit schweren und ungeflügelten Früchten. Nennt man die Holzarten mit reichlichster Production zuerst, ergiebt sich ungefähr folgende Reihe: Birke, Aspe, Weide; dann: Kiefer, Fichte, Ulme; endlich: Ahorn, Linde, Eiche, Erle, Esche. Es ist klar, dass die Hölzer mit häufiger und grosser Samenproduction und leichten, mit dem Winde weit fliegenden, beflügelten Samen, sich leichter fortpflanzen, als die andern; so finden wir in der Natur oft, dass letztere von ersteren verdrängt werden, wo die menschliche Hand der schwächeren nicht zu Hülfe kommt.

b) Die Fortpflanzung durch Stock- und Wurzel- ausschlag. Dies ist die Verjüngungsart des Niederwaldes; sie tritt an Bedeutung hinter der ersteren wesentlich zurück. Unter Stockausschlag versteht man die Fähigkeit gewisser Holzpflanzen, nach Verlust des oberirdischen Stammtheiles, aus den am Stock oberhalb des Wurzelknotens befindlichen, sogenannten „schlummernenden“ Knospen neue Triebe zu entwickeln und durch diese den Verlust des verlorenen Stammes zu ersetzen; unter Wurzel ausschlag aber die Befähigung der Wurzeln, im selben Fall neue Blattknospen zu bilden, welche sich zu oberirdischen Trieben entwickeln. In beiden Fällen werden die neuen Triebe durch die Wurzeln des alten Stockes ernährt; sie können sich aber durch Bildung von Wurzelknospen und deren Entwicklung zu Wurzeln von der Mutterpflanze trennen und selbständig werden. Die Ausschlagfähigkeit der Holzpflanze ist nicht zu allen Zeiten dieselbe; am grössten ist sie in der Jugendperiode und dauert im Allgemeinen so lange, als die Mutterpflanze, ohne verstummelt zu sein, im lebhaften Wachsthum gestanden hätte. Beim Eintritt ins höhere Alter nimmt die Ausschlagfähigkeit meist schnell ab und erlischt dann bald völlig. Die erste Bedingung zum Ausschlagen ist Lichtzutritt zum Stock; beschattete oder sonst beschirmte Stöcke vermindern nach dem Grad der Beschirmung dieselbe oder verlieren sie ganz. Was speciell das Ausschlagvermögen der einzelnen Holzarten betrifft, so sind nur die Laubhölzer dazu befähigt; es giebt solche, welche meist nur am Stock, ausschlagen, solche, welche vorzüglich Wurzel ausschlag treiben und endlich solche, welche

aeg on puu meheiga ehk täis iga, see on see aeg, kus puu pikkus juba täiskaswanud on ning kroon end ümarguseks muutma ja puu jõudsamalt jämedust kasvatama hakkab. See elujärg ulatab enamiste puu wanade eluaastadeni, aga mitte kõige wanema eluiani, tema algab pea warem, pea hiljem, nõnda kuidas puu kasvamise jõud, mis jälle end maa hääduise järgi muudab. Siin on parem maa, mis puu seemne kasvatamist rohkestab ning üleüldiselt ka juba puu nooremas eluigas seemneid valmistab. Wiimaks piab walgus wabalt puukrooni pääle paistma, mis seemne kasvamiseks kõige tähtsam tingimine on; meie näeme metsas ainult suuremaid puid ja neidgi ainult ladwa poolsete oksade külges, kuhu päike takistufeta pääle paistab, mitte kunagi warjatud puid seemneid kandma.

Seemne kasvatamise jõuu, aja ning seemne hulga poolest, kas sagedaste ning palju, ehk arwa ning wäha seemneid kanda, on meie puu-
seltside juures filmatorkawad wahed näha. Üleüldiselt tohib ütelda, et puud, millel kerged tiiwadega seemned on, rikkalikumalt seemneid kaswatawad, kui need, millel rasked tiiwateta seemned. Nimetame need puud enne, kes rohkem seemneid kaswatawad, siis piame nad umbes järgmiselt ritta säädma: kask, haam, paju; siis mänd, kuusk, jalakas; wiimaks: waher, pärn, tamm, lepp ja saar. — Arusaadaw on, et puud, mis rikkalikult ja sagedaste seemneid kaswatawad, ning millede seemned kerged ja tiiwadega, nii et nad tuulest kaugele wõiwad kantud saada, endid hõlpsamalt laiali lautawad, kui teised; nii leiame meie sagedaste loodusel et wiimased esimestest ära aetud ning ära kautatud saawad, kus inimese käsi mitte nõrgematele appi ei tule.

b) Sugutamise kännust ja juurest wõsuajamise läbi, see on leht metsa noorendamise wiis; tema jääb tähtsuse poolest esimesest palju taha. Kännust wõsumisega tähendame meie mõnede puufõugude omadust, pärast päalmise jau äraraidumist, kännust, päält poolt juuri, nõnda nimetatud, uinuwatest pungadest uusi wõsusi ajada ning nende läbi wana kadumid tüwi uuendada; juurest wõsumisega aga tähendame juurde wõimu, niisama uusi lehepungast sünnitada, mis pea maapäälsedeks wõsudeks kosuwad. Mõlematel korradel saawad uued kasud wana puu juurde läbi toidetud; nemad wõiwad aga ise ka juurepungast sünnitada, need juurdeks kaswatawada ning endid emakännust lahutada ning iseseiswateks puudeks saada. — Puu wõsuajamise jõud ei ole mitte igal ajal ühesugune; kõige elawam on tema puu noores eluigas ja wältab üleüldiselt nõnda kaua, kui emapuu, ilma wigastamata, oleks elawalt edasi kaswanud. Jõuawad puul wanaduse pääwad kätte, siis wähaneb tema wõsuajamise wõim enamiste ruttu ning lõpeb pea suutumaks ära. Esimene nõudmine, kui puu wõsu piab ajama, on, et känd päikese walgust piab saama; warjatud ehk muidu wilus olewad kännud alandawad oma wõsuajamise jõudu selle järgi, kas nad wäham ehk rohkem warjatud on ehk kautawad selle suutumaks ära. Mis üsikute puuseltside wõsuajamise kohta ütelda tuleb, oleks, et see omadus üksi lehtpuudel on, mõned puud ajawad enamiste kännust, teised iseäralikult juurdest wõsu; on aga ka neid, kes mõhütlematest lasti wõsa ajawad. Esimesesse liiki tulewad lugeda: tamm,

beides vereinigen. Zu ersteren gehören: Eiche, Erle, Esche, Ahorn, Birke, Hasel. Zum zweiten Fall sind zu rechnen: Aspe und Weiss-erle, und zum letzten: Weide, Linde, Ulme.

II. Specielle Betrachtung des Bestandsmaterials.

a) Die Hauptholzarten.

1) Die Fichte (*pinus picea*). Die Fichte hat bei uns eine sehr weite Verbreitung; auf zusagendem Standorte bildet sie grosse zusammenhängende Waldungen; sie ist recht eigentlich ein Baum des Nordens. Die Fichte bildet einen schnurgeraden Stamm, der sich niemals theilt, und immer eine kegelförmige dichte Krone, welche im Freistande bis auf den Boden reicht. Ihre Bewurzelung ist flach, dafür aber sich weit verzweigend; sie hat keine Pfahlwurzel; ausnahmsweise findet man auf lockerem, frischem Sandboden bis in's 6. Lebensjahr eine solche, die später abgeworfen wird. In Bezug auf den Standort, fordert die Fichte eine kühle und feuchte Luft; vom Boden verlangt sie hauptsächlich Frische; bei ihrer in der Bodenoberfläche verlaufenden Bewurzelung verzichtet sie auf Tiefgründigkeit. Man darf sie im Allgemeinen zu den genügsameren Holzarten rechnen, wenn gleich sie von der Kiefer darin bei weitem übertroffen wird. Die Fichte ist eine schattenertragende Holzart, wesshalb sie sich zur natürlichen Verjüngung eignet. Sie unterliegt vielfachen Gefahren während ihrer ganzen Lebensdauer; gegen den Frost ist sie im Allgemeinen unempfindlich, doch leidet sie mitunter durch Spätfröste, der ihre jungen Triebe tödtet. Dürre verträgt sie als junge Pflanze nur schwer. Die grösste Gefahr bringen ihr die Stürme: keine unserer Holzarten unterliegt dem Windwurf so sehr, als die Fichte mit ihrer flachen Bewurzelung. Unter den Insecten sind mehrere Arten von Borkenkäfern ihre grössten Feinde. Die Fichte blüht im Mai; männliche und weibliche Blüthen sitzen auf demselben Baum. Der Same reift im Oktober, bleibt aber den Winter hindurch im Zapfen am Baum; er fliegt im Frühjahr bei warmem Wetter und trockenem Winde ab. Sie trägt alle 3—5 Jahre reichlichen Samen (Samenjahr). Die Nadeln stehen 4—7 Jahre am Baum, dann fallen sie ab, um neuen Platz zu machen.

2) Die Kiefer (*pinus silvestris*). — Die Kiefer bildet nicht immer einen so geraden Schaft, wie die Fichte; unter günstigen Standortsverhältnissen ist ein Unterschied freilich wenig zu bemerken. Im geschlossenen Stande bildet sie eine ziemlich spitze Krone, welche sich mit dem steigenden Alter immer mehr zur obersten Schaftpartie zurückzieht und bei Schluss des Längewuchses eine sanft abgewölbte Form annimmt. Diese Kronenform ist eben daher auch ein Zeichen für das abgeschlossene Längswachsthum. Die Bewurzelung, Pfahlwurzel und tief eindringende Seitenwurzeln, geht stets in die Tiefe; aber auch hierbei beweist die Kiefer ihr ausgeprägtes Anpassungsvermögen, indem sie auf flachgründigem Boden und auf Morästen, wo das kalte Grundwasser nahe zur Bo-

lepp, saar, waher, kast, sarapuu; teise liiki: haaw ja pasklepp, ning wii-
majesje: paju, pärn, jalakas.

II. Üksikud puuseltsid metsas.

a) Pääpuuseltsid.

1) Kuusk (*pinus picea*). Kuusk on meie maal väga sagedaste lei-
taw puu; meelepäralise maa pääl kofub tema hästi ning figineb suurdeks
metsadeks; tema on päris põhjamaa-puu. Kuusel on õige tüwi, mis
iialgi end arudesje ei jaga, ja alati terawjamba näuline, paks kroon, mis
lagedal kasupaigal maani ulatab. Tema juured on madalas maapinnas,
ulatawad aga selle eest endid arudesje jagades väga kaugele; temal ei
ole sammasjuurt; väga arwa on pehme, wärske liiwamaa pääl mõnel
kuusel kuni kuuendama aastani sarnane juur, mis pärast ära kaub. — Mis
kuuse kasupaiga üle ütelda wõib, on, et tema jahedat ning niisket õhku
armastab, maapind piab wärske olema, et tema juured maapinda mööda
endid laiali lautawad, siis ei nõua tema mitte sügawapõhjalist maad.
Tema on puu, mis üleüldiselt wähaga rahul on, ehk küll mänd temast
selles asjas kaugelt ette jõuab. Kuusk on puu, mis paljut warjamist kannatab,
ning sellepärast on tema loomulisel teel noorendamiseks sünnis.
Temal on oma elupääwades palju wiletjusi kannatada; külma ei kardata
tema üleüldiselt mitte, aga siiski teewad temale wahel hilised külmad, mis
tema noored kasud ära wõtawad, kahju. Noores ias kannatab tema ai-
nult juure kahjuga kuiwa. Kõige rohkem häda teewad temal marud:
ühelegi teisele meie maa puuseltsile ei tee tuuled nii palju kahju, kui
kuusele, mille juured väga maapinna ligidal on. Putukade hulgast on
mitmed seltsi koorestikad tema kõige juuremad waenlased. — Kuusk õitseb
Mai kuul, isased ning emased õied on ühe ning sellesama puu otjas.
Seemned saawad Oktobri kuul walmis, ja jääwad termeks talweks kabi-
desje puu otja, ning lendawad kewadel sooja ilmaga ja kuiwa tuulega
maha. Kuusk kannab iga 3—5 aasta pärast rohkem seemneid (seemne-
aasta). Õlad jääwad 4—7 aastad puu otja, siis pudenewad nad maha
ning uued kaswawad asemele.

2) Mänd (*pinus silvestris*). — Mänd ei kaswata mitte igakord
nõnda õiget tüwi kui kuusk; meelepäralise maa pääl ei ole küll juurt
wahet näha. Paksus metsas on ta männal kaunis terawaladwaline
kroon mis kaswama wanadusega järgeste ifka enam ülesje poole tõuseb
ning, kui puu pikuskasw lõpenud, end päält kergelt wõlwisarnaseks ümar-
guseks muudab. Sarnane kroonikuju on siis tundemärgiks, et puu enam
pikemaks ei kaswa. Juured, sammasjuur ning alla poole tungiwad
küljejuured, ulatawad alati sügawasse maapõhja; aga ta siin on mänd
väga järelandja, madala põhjaga maa pääl ning soos, kus külm põhja-
wesi väga maapinna ligidale ulatab, ning kofub ta jää, ehk tema küll
oma juuri sügawasse saata ei wõi, tema ajab nad enam maapinda
mööda laiali ja kautab koguni oma sammasjuure ära, olgu küll, et tema

denoberfläche tritt, darauf verzichtet, ihre Wurzeln in die Tiefe zu senden; sie hält sie mehr an der Oberfläche, ja wirft sogar ihre Pfahlwurzel ab, freilich auf Kosten ihres Höhenwuchses; denn in demselben Grade, als die Bewurzelungstiefe abnimmt, bleibt auch der Höhenwuchs zurück. — Was den Standort anbelangt, so liebt die Kiefer keine grosse Luftfeuchtigkeit, wenn sie auch im Stande ist, sich an dieselbe zu gewöhnen oder sie zu ertragen (unsere Morastkiefen). An den Boden stellt sie hauptsächlich die Anforderung hinreichender Tiefgründigkeit und Frische; aber auch in dieser Beziehung vermag sie sich in weiten Grenzen den Verhältnissen anzupassen: sie wächst auf trockenem Sandboden, wo sie die Wurzeln weit in die Tiefe sendet, und auf Morästen, wo sie dieselben möglichst an der Oberfläche hält. Der ihr am meisten zusagende Boden ist frischer, tiefer, lehmiger Sand oder humoser Sand. — Die Kiefer ist eine entschiedene Lichtpflanze, worauf auch ihre lichte Krone und dünne Belaubung hinweist. Auf gutem Boden verträgt sie in der Jugend eine leichte Beschirmung, auf schwachem dagegen nicht die geringste Beschattung. — Von den sie bedrohenden Gefahren unterliegt die Kiefer wegen der Brüchigkeit ihrer Zweige oft dem Schneebruch (Auflagerung von Schneemassen auf den Zweigen und ein dadurch erfolgendes Brechen derselben), ebenso wie auch die Fichte. Gegen den Frost ist sie fast ganz unempfindlich; gegen den Windwurf auf tiefgründigem Boden ebenfalls; nur auf flachem Boden oder bei bedeutender Schaftlänge bleibt auch sie nicht ganz davon verschont. — Unter den Insecten hat sie sehr viele Feinde, und nennen wir hier, ausser verschiedenen Borkenkäfern, nur die Maikäferlarve, welche unter jungen Pflanzen grossen Schaden durch Abbeissen derselben am Wurzelknoten anrichtet. — Die Kiefer blüht im Mai und reift ihren Samen erst im zweiten Herbst, behält ihn dann den Winter über in den Zapfen und wirft ihn erst im März oder April des dritten Jahres bei warmer Witterung durch Oeffnen der Zapfenschuppen ab. Die leeren Zapfen bleiben dann noch oft bis in den nächsten Winter hinein am Baume hängen, so dass man im Sommer dreierlei Zapfen am Baume findet: die oben aus den befruchteten weiblichen Blüten hervorgegangenen, die fertigen im kommenden Herbst reif werdenden Zapfen am Grunde der einjährigen Triebe und die alten, leeren, am Grunde der zweijährigen Triebe sitzenden. — Ihr Samenjahr kehrt wie bei der Fichte alle 3—5 Jahre wieder. Die Nadeln dauern 2 bis 4 Jahre aus.

3) Die Birke (*betula alba*). — Sie ist ein Baum des Nordens, der bei uns zu grossen, zusammenhängenden Beständen zusammentritt. — Auf zusagendem Standort bildet sie einen hohen, geraden Schaft, an dem sie zur Zeit des Längenwuchses eine lichte, nach oben sich zuspitzende Krone mit emporstrebenden Zweigen bildet; im späteren Alter flacht sich dieselbe ab und dehnt sich mehr in die Breite aus. Ihr Ausschlagvermögen ist an und für sich nicht stark, wird aber durch den Standort beeinflusst; nach dem 40-sten Jahre hört es im Allgemeinen auf; am stärksten ist es zur Zeit des

ise jää juures oma pikkuse kasvu kiburaks jätab; sest sellisamal mõõdul, kuidas juurte sügavusesse ulatamine vähaneb, vähaneb ka tüvi pikkuse kasv. — Mäna seisupaiga kohta tuleb tähendada, et tema mitte palju õhuniiskust ei armasta, kui tema ka jõuab sellega ära harineda ehk seda wälja kannatada (meie soomänd). Maa piab mäna kasvupaigas pääasjalikult sügawapõhjaline ning wärsk olema; aga ka selles nõudmises on tema õige leplik ning on sellega rahul, mis loodus temale walmistanud: tema kasvab kuiwa liwamaa pääl, kus tema omad juured sügawasse maapõhja saadab, ja ka soos, kus ta omad juured võimalikult madalal maapinna ligikonnas hoiab. Tema õige meelepäralise maa on wärsk, sügaw, sawisegane liiw ehk mullasegane liiw. — Mänd on täieste walgust armastaja puu, millest juba tema arw kroon ning arwad oksad tunnistust annawad. Sää maa pääl kannatab tema noores ias kerget warjamist, aga halvema maa pääl ei kannata tema sugugi warjamist. — Temal ähwardawatest hädaohutudest teeb lume murdmine tema pudewa oksadele niisama kui ka kuusele sagedaste kahju (lumi jääb juurel hulgal oksade pääle ning wajutab need katki), külma wastu on tema peaaegu üsna tuim; nii kui ka maru murdmise wastu sügawapõhjalisel maal; ainult madalapõhjalisel maal, ehk kui temal hästi pikk tüwi on, ei jää tema mitte igakord sellest kahjust puutumata. — Putukade seltskonnas on temal wäga palju waenlast ja nimetame meie siin, pääle mitmejuguuste koorestitikate, ainult põuasitika tõugu, mis noortele taimedele juurt kahju teeb selle läbi, et tema nende juured alt katki jõob. — Mänd õitseb Mai kuul ning walmistab omad seemned alles teiseks sügiseks, hoiab need siis weel terve talwe kätides otjas ning ajab alles kolmandamal aastal Märtsi ehk Aprilli kuul, kui soe ilm on, kätib lahti ning lasseb seemned maha pudeneda. Tühjad kätid jääwad weel sagedaste tulewase talweni puu otja rippuma, nõnda et suwel kolmesuguseid kätisid mäna otjas leida on: praegu sugutatud emastest õdest kasvunud, täiskaswanud, mis tulewal sügisel walmis saawad ning ühe aastaste kasude tüikal rippuvad, ja wanad tühjad, mis kaheaastaste kasude tüikal aset piawad. — Tema seemneaasta kordab end nagu kuuselgi, iga 3—5 aasta tagast. Oksade iga kestab 2 kuni 4 aastat.

3) Kasj (betula alba). — Tema on põhjamaa puu, mis meie maal juurdes laialistes metsades kasvab. — Meelepäralise maa pääl on temal pikk, õige tüwi, mille külges temal pikkuse kasvamise ajal arw ülespoole terawaksminew kroon püstakade oksdega on; hiljem jääb kroon päält tõmbiks ja ajab ennast enam laiali. Kase wõsuajamise jõuub on iseenejett nõrk, aga siiski muutlik maa hääduse järgi; pärast 40 aastat lõpeb tema üleüldiselt ära; õige kangem on tema seel ajal, kus puu lopsakalt pikust kasvatab. Kask arwatakse puude liik, millel juured madalal maa pinnal on; tema ei kasvata sammasjuurt; kannust lähäb enamiste weikene arw maapinda mööda laiali lagunewaid, kaunis nõrkasi küljejuuri wälja, mis endid jälle arudesse jagawad; siiski saadab tema koheba, sügawapõhjalise maa pääl omad küljejuured ka kaunis sügawasse maa sisse. — Omas nõudmistes kasvupaiga kohta ei wõi kaste leplikus nimetada; tema kobjub täieliseks ainult wärsk, sawika, liiwa- ehk weest kofku uhutud mullasegase maa pääl; olgu küll, et tema loomus ka üsna ilma

Hauptlängswachsthums. Die Birke rechnet man zu den flachwurzelnenden Holzarten; sie bildet keine Pfahlwurzel; vom Wurzelstock zweigen sich meist nur wenige, sich mehr in der Oberfläche haltende ziemlich schwache Seitenwurzeln ab, die sich am Ende schwach verzweigen, doch sendet sie bei lockerem und tiefgründigem Boden ihre Seitenwurzeln auch mehr in die Tiefe. — In Bezug auf den Standort kann die Birke nicht eigentlich anspruchslos genannt werden; sie entwickelt sich vollkommen auf frischem, an lehmigem sandreichem oder humosem Schwammlande, wengleich ihr Anpassungsvermögen es ihr erlaubt, auch auf magerem Sande und nassem Torf- und Moorboden Fuss zu fassen; doch bleibt ihr Wuchs dabei ein mangelhafter. — Luft und Bodenfrische bedarf sie unbedingt, doch liebt sie nicht stehendes Wasser, und wenn sie in unseren Morästen selbst weiter geht, als die Schwarzerle, so gründet sich dieser Umstand eben auf ihre grössere Widerstandsfähigkeit. Die Birke ist eine ausgesprochene Lichtpflanze. — Feinde hat sie fast gar keine; gegen Frost und Dürre ist sie nahezu unempfindlich, dem Windwurf unterliegt sie fast garnicht und auch von Insecten hat sie nicht zu leiden. — Die Birke trägt alljährlich reichlich Samen, welcher gegen Ende August oder Anfang September reift; die leichten Samen werden vom Winde weit getragen und keimen leicht, daher sie sich denn auch allerwärts, noch leichter als die Espe, ansiedelt.

4) Die Schwarzerle (*alnus glutinosa*). — Sie bildet einen geraden, vollkommenen Schaft, an dessen obersten Theil sie eine lichtbelaubte, nach oben sich etwas flach abwölbende Krone ansetzt. Mit dem Aufhören des Längenwuches nimmt diese an Ausdehnung zu und flacht sich mehr ab. — Die Bewurzelung der Erle ist eine ganz abweichende: sie bildet weder eine Pfahlwurzel, noch starke Seitenwurzeln, sondern eine Menge verhältnissmässig schwacher, senkrecht in den Boden dringender und sich tief verzweigender Wurzelstränge. Je tiefgründiger der Boden oder je reicher an Nahrungstoffen der Untergrund ist, desto tiefer dringen die Wurzeln vor. Auf flachgründigem Boden kann sie dieselben auch mehr an der Oberfläche halten, wenn auch auf Kosten ihres Wuchses. Am Stock besitzt die Erle eine starke und lange ausdauernde Ausschlagfähigkeit. — Die Erle bedarf eines hohen Feuchtigkeitsgrades sowohl der Luft, als auch des Bodens; in letzter Beziehung aber hat sie ihre Eigenheiten: stets überschwemmter Boden sagt ihr nicht zu; stehendes Wasser oder sauren Moorboden meidet sie gern oder entwickelt sich hier nur schwach. Im Untergrund stark frischer, humoser, lehmiger Sandboden oder auch einfach humoser Sand bezeichnet den ihr zusagenden Standort. — Die Erle muss zu den Lichtpflanzen gerechnet werden, wenn auch nicht in dem Umfange, wie die Birke; sie ist in dieser Hinsicht vom Standort bedeutend abhängig; unter ihr zusagenden Verhältnissen bildet sie stärkere Belaubung und erträgt mässigen Schirm ganz gut, während sie auf schlechterem Standort, auf magerem oder trockenem Boden oder aber auf übermässig nassem sich als vollständige Lichtpflanze erweist. — Aeusseren Gefahren

järelandmata ei ole, ning teda ka lubab lahja liiva- ehk wesiise turba- ja foomaa eluasemeks walida; tema kasw jääb aga sarnasel korral fiduraks. — Ohku ja maawärskust nõuab tema järelandmata, aga seiswat wett ei falli tema mitte, ja kui tema meie foodes ise kaugeemale läheb, kui sanglepp, siis on see ainult põhjendawaks tunnistuseks, et temal kõnem elujõud on. Kasf tarwitab palju walgust. — Waenlasi ei ole temal peaaegu sugugi; külmast ja kuiwast ei hooli tema peaaegu mitte midagi, maru ei murra teda peaaegu sugugi ja putukad ei tee temale mingit kahju. — Kasf kannab iga aasta rohkeste seemneid, mis Augusti kuu lõpul ehk Septembri kuu alustusel walmiwad; tema ferged seemned kannab tuul kaugele ja need idanewad hõlpfaste; sellest siis tuleb, et tema igal pool kasupaiga leiab ja weel hõlpfamalt kui haaw oma sugu fuurendab.

4) *Sanglepp* (*alnus glutinosa*). — Temal on õige, täieline tüwi, mille ülemise jau külge tema arwa lehelise, ülespoole sugu tõmbilt wõlwiwa krooni kaswatab. Kui tema oma pikemaks kaswamist on lõpetanud, siis lähab tema kroon laiemaks ning päält tõmbiks. — Lepal on koguni isemoodi juured: temal ei ole sammasjuurt, ega ka mitte tugewaid küljejuuri, waid temal on hulk peenikeisi, püsti maa sisse tungiwaid juuri, mis sügawal end weel arudesse jagawad. Mida sügawapõhjalisem maa ehk mida rohkem toiduolusid maa põhjas, seda sügawamale saadab lepp omad juured. Madalapõhjalise maa pääl wõib tema juured ka maapiinna ligidamal hoida, ehk küll tema kasw jääb juures kannatab. Rännuist on lepp kange wõsu ajama ning see omadus festab tema juures pikalt. — Lepp tarwitab nii hästi rohkel möödul õhu- kui maaniiskust; wiimases nõudmises on tema aga isemeeleline: järgeste wee all seisaw maa ei ole temal meelt mööda; seiswat wett ega haput rabamaad ei falli tema ka hää meelega ehk kaswab jääb ainult fiduralt. On aluspõhi hää wärste, mullasegane, sawine liiwamaa ehk ka ainult mullane liiw, siis on temal meelepäraline asupail. — Lepp tuleb walgust armastawate puude hulka lugeda, ehk tema küll mitte nõnda suur walguse sõber ei ole kui kasf; tema sellekohaline nõudmine muutub tähtsalt maahääduse järgi; on maa temale tahtmise järele, siis kaswatab tema paksema lehelise krooni ning kannatab ilma kahjuta parajat warjamist, lahja ehk kuiwa maa pääl ehk ka liig märja maa pääl tarwitab tema palju walgust. — Wälimisi hädasi ei ole temal palju karta; tema on pudew ning saab fergelt tuulest murtud, ka teewat hilised külmad tema noordele kasjudele ja lehtedele kahju, millest tema aga suurt ei hooli, sest tema on jõudsa wõsu ajama. Ka putukade hulgas on temal wähe waenlasi. — Lepp kannab pea iga aasta seemneid, mis Oktobri kuu lõpul ehk Nowembri kuul walminud on, ning fewadel wäga aegjaste maha pudenewad.

unterliegt die Erle wenig; sie ist wegen ihres brüchigen Holzes vor Windbruch nicht sicher, auch leiden ihre jungen Ausschläge, so wie das junge Laub durch Spätfröste, doch hilft ihr ihre grosse Reproductionsfähigkeit darüber hinweg. Auch unter den Insecten hat sie wenig Feinde. — Die Erle trägt fast alljährlich Samen, welcher gegen Ende October oder im November reift, und im Frühling sehr frühzeitig abfällt.

5) Die *Aspe* (*populus tremula*). — Sie ist eine entschiedene Lichtpflanze, die in Mischung mit anderen Holzarten nur so lange mitgeht, als sie durch ihre Raschwüchsigkeit im Stande ist, sich die Krone freizuhalten. — Wenn sie auf zusagendem Boden sich voll entwickeln kann, bildet sie einen schönen, geraden Schaft und erreicht oft bedeutende Höhe. Im Freistande entwickelt sie eine starkastige, weit ausgreifende Krone, im Schluss dagegen nur eine hochangesetzte, lichte, etwas abgeflachte. Die Bewurzelung ist eine nur mässig tiefe, auch die Pfahlwurzel entwickelt sich nicht stark, dagegen bildet sie weit ausgreifende, flachliegende Seitenwurzeln, die sich nach allen Seiten hin verzweigen. Aus dieser entwickelt sie nach Verlust des Stammes einen sehr reichlichen Wurzelausschlag; die Ausschlagfähigkeit behalten die Wurzeln auch, wenn sie vom Mutterstock getrennt sind. — Die *Aspe* verlangt zu ihrer normalen Entwicklung einen mässig feuchten, ziemlich krätigen, humosen Boden, am liebsten lehmigen Sandboden; sie gehört also nicht zu den ganz anspruchslosen Holzarten, wenngleich sie auch mit geringerem Boden vorlieb nimmt. Zu vollkommenster Form entwickelt sie sich nicht im reinen Bestande, sondern in Mischung mit anderen Holzarten und zwar am besten in Forsten in Fichtenbeständen, aber auch auf kräftigem, frischem Boden mit der Birke zusammen. So lästig die *Aspe* durch ihren reichlichen Ausschlag und ihr Ansiedlungsvermögen infolge ihrer leichten, vom Winde weit getragenen Samen oft wird, so sehr muss man ihr dort, wo keine oder schlechte Forstwirtschaft getrieben wird, Dank zollen: auf jeder kahl gehauenen Fläche, auf jeder Blösse siedelt sie sich an, deckt den Boden und gewährt einen ausgiebigen, wenn auch nicht kostbaren, Holzertrag. — Aeussere Gefahren drohen ihr nur wenig; am meisten leidet sie durch Verbiss und Schälen der Elenthiere; auch unterliegt sie besonders auf übermässig kräftigem, wie auch auf sehr schwachem Boden leicht der Rothfäule.

b) Die Rebenholzarten.

Zu diesen müssen wir bei uns rechnen: Esche, Ahorn, Eiche, Linde, Weisslerle. — Die 5 erstgenannten erscheinen hier wild nur vereinzelt; es muss sich aber die Wirthschaft das Ziel stecken, diese edlen, werthvollen Holzarten durch künstliche Zucht und sorgfältige Pflege in unseren Wäldern mehr einzubürgern, um so mehr, als sie unser Klima wohl vertragen.

1) Die *Esche* (*fraxinus excelsior*). — Die Esche ist eine ausgesprochene Lichtpflanze; sie hat eine tiefgehende Bewurzelung:

5) *Gaaw* (*populus tremula*). — Tema on juur walguse sõber ning kaswab teiste puude selfsis ainult nõnda kaua ühes, kui tema ruulise kaswu abil oma krooni waba hoida jõuab. — Kui tema meelepäralise maa pääl täieliseks kaswada wõib, siis kaswatab tema ilusa, õige tüwe ning saab fagedaste õige jämedaks ning pikaks. Lagedal seisdes kaswatab tema jämeda okstega laia krooni, paksum metsas aga ainult kõrges ladwa otjas, arwa, sugu ümarguse krooni. Tema juured on parajas sügawuses, ka sammajuur ei kaswa liig tugewaks, jelle eest on temal aga maapinnal kaugele ulatawad küljejuured, mis endid igasfe külge arudesje laiati lautawad. Nendest ajab tema rohkest wõsu, kui wana puu ära on raiutud; tema juured ajawad ka siis weel wõsu, kui nemad emakännust lahutatud on. — Gaaw himustab oma loomuliseks kasumiseks parajast niisket, kaunis hääd, mullasegast maad, kõige armsam on temale sawine liiwamaa; tema ei ole siis mitte, nagu jellest näha, koguni weifede nõudmistega, ehk tema küll ka lahjema maa pääl elutseb. Kõige firgemaks ei kaswa tema selges haawikus, waid teiste puudega segi ja nimelt kuuse metsa seas salgawiisi, aga ka rammusa, wärske maa pääl kaswega selfsis. Gaaw on kange wõsu kaswataja, hakkab ka ise wäga hõlpsaste igal pool kasuma, sest tuul kannab tema kerged seemned kaugele ning on fagedaste risuks ees, aga teiselt poolt piab temast jeda jää hääks kiitma, kus metšaasjandust ei tunta ehk kus halwaste metsa haritakse: iga lagedaks raiutud koha pääl, iga lagedikus hakkab tema iseenesest kasuma, katab maa ära ning annab rohkest, kui ka mitte kalliks peetud puud. — Wälimisi wiletsusi ähwardab temal wähe; kõige enam teewad põbrad temale kahju, et nemad tema noored wõsud ära hammustawad ja koore ära näriwad; tema lööb ka fagedaste wäga rammusa, niisama kui ka wäga lahja maa pääl kergeste mädanema.

b) Rõrwalised puufeltsid.

Nende jekka tulewad meie maal arwata: saar, waher, tamm, pärn, pasklepp. — Kolm esimest kaswawad meie maal ainult üsfsikult metsas; aga metšaasjandus piab enesele kohuseks tegema neid kallid puud ka kunstlikult kaswataja ning hoolja harimise abil neid enam meie metšakodanikuks harjutada püüdma, jeda enam weel, kui täame, et nemad meie kliimas küll edenewad.

1) *Saar* (*fraxinus excelsior*). Saar ei kannata warjamist, waid himustab walguse käes kaswada; tema juured lähawad sügawasse maapõhja: temal on sammajuur, millest weel ühtlasi, niisama kui ka kännust tugewad, sügawasse minewad südamejuured wälja lähawad ja millede otjad jälle endid mitmesse arusse jagawad. Saar on asupaiga wastu suurde nõudmistega: maa piab wärske, sügawapõhjaline, wäga rammus olema, ijaaranis armastab tema weel järgeste niiske seiswa aluspõhja maad. — Saar ajab kännust palju wõsu, arwa juurdest. Tema kurjem waenlane on külm; ka wanas ias teeb weel külm temale kahju.

sie bildet eine Pfahlwurzel und gleichzeitig zweigen sich von dieser, wie vom Wurzelstock, kräftige, tiefgehende Herzwurzeln ab, die ihrerseits auch der Tiefe zustreben und sich an ihren Enden wiederum verzweigen. Die Esche ist in Bezug auf den Standort sehr anspruchsvoll: frischer, tiefgründiger, sehr kräftiger Boden, besonders solcher mit ständig feuchtem Untergrunde sagt ihr besonders zu. Die Esche treibt kräftigen Stockausschlag, selten Wurzelbrut. Ihr schlimmster Feind ist der Frost; auch als ältere Pflanze erliegt sie demselben leicht.

2) Der Ahorn (*Acer pseudoplatanus*). — Er ist nicht in dem Masse Lichtpflanze, wie die Esche, worauf auch seine starke Belaubung hindeutet, wengleich er zu seiner Entwicklung volle Kronenfreiheit verlangt. Seine Bewurzelung besteht aus mehreren kräftigen, aber sich wenig verzweigenden, sehr tiefgehenden Herzwurzeln; demgemäss fordert er tiefgründigen Boden, so wie auch Frische; sandiger Lehmboden sagt ihm sehr zu, auf magerem Boden kommt er nicht fort. Der Ahorn hat nur mässigen Stockausschlag.

3) Die Eiche (*quercus pedunculata*). — Im Freistande hat sie grosse Neigung zur Kronenbildung; im Schluss dagegen bildet sie einen hohen, meist geraden Schaft mit umfangreicher Krone; Kronenraum verlangt sie unbedingt zu ihrer Entwicklung. Die Eiche wurzelt sehr tief: die Pfahl- und die Herzwurzeln steigen so weit hinab, als der Untergrund es gestattet; ausserdem hat sie weit ausstreichende Seitenwurzeln. — Die Eiche besitzt eine unverwüsthliche Ausschlagfähigkeit am Stock, die bis in's höhere Alter hinein anhält. Sie ist nicht so sehr wählerisch in Bezug auf den Boden, wenn er genügend frisch ist; ein durchfeuchteter Untergrund ist ihr neben Tiefgründigkeit Lebensbedingung. — Die Eiche ist eine Lichtpflanze in höherem Grade und verlangt durchaus volle Kronenfreiheit. Ihr grösster Feind ist der Frost; auch einige Insecten, wie der Maikäfer als Larve und als fertiger Käfer, suchen sie oft empfindlich heim.

4) Die Linde (*tilia parvifolia*). — Sie ist für unsere Forstwirtschaft nur von untergeordneter Bedeutung; sie ist uns oft dadurch willkommen, dass sie als schattenertragende Pflanze in Lücken sich ansiedelt und den Boden deckt.

5) Die Weisserle (*alnus incana*). — Auch diese darf als nebensächliche Holzart betrachtet werden, obgleich ihr in holzarmen Gegenden wegen ihres schnellen Wuchses und verhältnissmässig hoher Holzerträge in kurzem Umtrieb, eine gewisse Bedeutung nicht abgesprochen werden kann. — In den Wurzeln besitzt sie eine bedeutende Ausschlagfähigkeit; in ihren Bodenansprüchen ist sie nicht eigentlich genügsam, denn wenn sie sich auch auf schwachen und sehr schwachen Böden ansiedelt, so bringt sie es doch nur auf frischem, kräftigem Boden zu voller Entwicklung.

Nachdem wir zur richtigen Würdigung des im folgenden Abschnitt Gebotenen, unsere Holzarten nach ihren Eigenschaften vergleichend betrachtet und dann jede einzelne nach ihren speciellen

2) **Waher** (*Acer pseudoplatanus*). Tema ei ole mitte nõnda walguse himuline, kui saar, mida juba tema tihedaleheline kroon üles tunnistab, ehk tema küll hästi edenemiseks tahab, et tema kroon täieste waba on. Temal on mitu tugewad südamejuurt, mis wähe arudesse jagunewad, aga wäga sügawasse ulatawad; selle järgi tahab tema sügawat maad, aga ka wärsket; liiwane sawimaa on temal kõige meelepärast, lahja maa pääl ei edene tema mitte. Tema ajab kannust ainult wähe wõju.

3) **Tamm** (*quercus pedunculata*). — Sage dal himustab tema wäga laialist krooni kaswataba; paksus metsas aga kaswatab tema pika, enamiste õige tüwe suure krooniga; piab tema edenema, siis piab temal krooni kaswatamiseks tarwiline ruum olema. Tamme juured on wäga sügawas: sammas- ja südamejuured lähawad nii sügawasse, kui maa aluspõhi wähegi lubab; pääle nende on temal weel kaugele ulatawad küljejuured. — Tamm ajab lõpmata palju wõsust kannust, ning see kestab kuni wana iani. Tema ei ole mitte wäga suur maa põlgaja, kui see aga küllalt wärsk on; märg aluspõhi ja sügaw maa on tema elutingimised. — Tamm tarwitab palju walgust ja tema kroon piab täielikult waba olema. Tema õelam waenlane on külm; ka mõned putukad, nagu põuasiitikas tõugu ja ka siitika ias, teewad temale sagedaste palju kahju.

4) **Pärn** (*tilia parvifolia*). — Temal ei ole meie metsaasjanduses juurt tähtsust; kasuline on tema meile sagedaste selle läbi, et tema ku warjamist kannataw puu metsas tühjad kohad ära täidab ning maa är katab.

5) **Pasklepp** (*alnus incana*). — Ka tema wõib kõrwaliste puuseltide hulka arwatud saada, ehk tema tähtsust puuwaeses kohtades tema jõudsa kaswu ning rikkaliku puuanni pärast lühikese aja woolul mitte salata ei wõi. — Juurdest ajab tema rohkest wõsu; õiguse pärast ei ole tema mitte iga maaga rahul, kui tema ka lahja ning wäga lahja maa pääl end kasuma jääb, aga täieks puuks kaswab tema ainult wärskel, rammusa maa pääl.

Meie oleme nüüd, et igast puust järgmises jaus õigeste lugu pidada mõista, meie maa puuseltisi nende omaduste järgi wõrrelbes nemad läbi waatanud ning siis iga üksku puuselti iseäralised omadused läbi rääkinud, ning järgmises jaus piame meie nende kokkuelamise üle metjana, mis metsaasjanduse päris ülesanne on, pikemalt seletust andma ning saame sellega praktilise metsaasjanduse kõige tähtsama osa: õpeme metsa asutamise, rawitsemise ning noorendamise, arutuse alla wõtma õpetuses „Metsa asutamine ja kaswatamine“.

Eigenthümlichkeiten kurz besprochen haben, wenden wir uns nun ihrem geselligen Zusammenleben in Beständen, welche als die Objecte der Holzzucht zu betrachten sind, zu und treten in den wichtigsten Theil der praktischen Forst wirthschaft, in die Lehre von der Begründung, Pflege und Verjüngung der Bestände, in die Lehre vom „Waldbau“ ein.

III. Die forstliche Productionslehre.

1. Der Waldbau.

I. Abschnitt: Lehre von den Betriebsformen und den Betriebsarten.

Der „Waldbau“ behandelt die Lehre von der Holzzucht; diese hat die Aufgabe, die Bestände zu begründen und bis zu ihrer Ernte heranzuziehen; zur Erfüllung derselben giebt sie, im Anschluss an die natürlichen Verhältnisse, wie nach Massgabe der an sie gestellten Forderungen, ihren Objecten, den Holzbeständen, in Form und Wesen abweichende Gestaltung. Es gilt zunächst, diese in's Auge zu fassen, um zu erfahren, auf welchem Wege die Holzzucht im Stande ist, ihrer Aufgabe gerecht zu werden. — Die Natur selbst weist uns zwei Gruppen, in denen alle unsere Holzbestände aufgehen, ausgedrückt in der Art und Weise, wie sie die Bestände sich verjüngen lässt; das geschieht bekanntlich entweder durch Samen oder durch Ausschlag. Demgemäss bildet auch die Lehre vom Waldbau zwei Hauptformen, welche alle vorkommenden Arten der Bestandbildungen umschliessen; diese beiden Formen sind:

A. Die Hochwaldform; die Begründung erfolgt durch Samenpflanzen.

B. Die Niederwaldform; die Bestände entstehen aus Stock- oder Wurzelausschlag.

Eine dritte, die Mittelwaldform, eine Zusammensetzung aus beiden, hat für uns keine Bedeutung. Diese beiden Gruppen nennen wir: Bestandsformen. Alle die auf diese Hauptformen zurückzuführenden, in Art und Wesen sich unterscheidenden Bestandgestaltungen, wie sie aus verschiedener Behandlungsart gemäss bestimmten Wirthschaftszielen, im Anschluss an die Forderungen äusserer Verhältnisse, als Standorts- und klimatische Bedingungen, Holzarten und Forderungen der Holzproduction etc. hervorgehen, nennen wir Betriebsarten. Die bei uns zulande in Betracht kommenden Betriebsarten stellen wir, ehe wir zu näherer Besprechung der einzelnen nach Entstehungsweise, Wesen, ihren Vorzügen und Nachtheilen übergehen, übersichtlich zusammen:

A. Die Hochwaldform.

I. Hochwaldform mit kurzer Verjüngungsdauer: Kahlschlagbetrieb; Verjüngung künstlich oder natürlich.

III. Õpetus metsa siigitamisest.

1. Metsa asutamine ja kasvatamine.

I. jagu: Õpetus metsa asutamise ja kasvatamise viisidest.

„Metsa asutamise ja kasvatamise õpetus“ annab meile juhatusi, kuidas metsa piime kasvatada; tema ülesanne on metsa asutada ja kuni lõikuseni kasvatada; selle ülesande täitmiseks näitab metsa kasvatamise õpetus, kuidas tema antud loomuliku olude kui ka mitmesuguste nõudmiste järele terve metsa kuju ning loomust muudab. Kõige päält piime siis püüdma tähele panna ja aru saada, kui suurel määral ja mill teel metsa kasvatamine oma ülesannet täita suudab. — Looduse ise annab meile põhjused kätte kõik metsad kahte jagu jagada ja nimelt selle läbi, kuidas tema metsa end noorendada lasseb; see tekitab kas seemnebest ehk kändude ehk juurde võsudest. Selle järgi jaguneb ka siis metsa kasvatamise õpetus kahte peaosasse, milledeste meie kõik ettetulevad metsa õpetused võime arvata; need kahte jagu metsad on:

A. Seemnemets; tema asutamine sünnib seemnetaimede läbi.

B. Võsumets, tekitab kändudest ehk juurde võsudest.

Kolmas jagu keht-mets, mis mõlemate eesnimetatud metsavormide ühendus on, on meile tähtsusetu. Need kahte tõugu metsad nimetame meie metsavormideks. Kõik nende päävormide pääle tagasi toodavad, viisi ja olu poolest mitmesugused metsavormid, kuidas nad mitmesugusest toimetuse viisist kindla asjanduse sihide järele, välise olude nõudmisi tähele pannes, nii kui seisukoha ja kliima tingimised, puutõud ja puu siigitamise nõudmised j. n. e. ette tulevad, nimetame meie kasvatuseviisiks. Enne kui üksikute kasvatuseviiside ligemad läbirääkimisi ette võtame, kuida nad on tõusnud, nende olu, nende kasu ja kahjusid, saame omal maal ettetulevad kasvatuseviisid lühidelt kokku.

A. Seemnemets.

I. Seemnemets lühikesel noorendamise iaga. Lagedalraismikus kasvatamine; noorendamine kunstilik ehk loomuline.

II. Hochwaldform mit langer Vergüngungsdauer; schlagweiser Femelbetrieb: Verjüngung in schlagweiser Vorverjüngung.

III. Zweialterige Hochwaldform: Hochwald mit Unterstand, auf natürlichem oder künstlichem Wege erzielt.

IV. Hochwaldform mit Ueberhalt.

B. Die Niederwaldform.

I. Die reine Niederwaldform; entstanden nur aus Stock- resp. Wurzelanschlag, in kurzem Umtrieb.

II. Die hochwaldähnliche Niederwaldform: Verjüngung durch Stock- resp. Wurzelanschlag und Samenpflanzen in höherem Umtrieb.

Der Hochwald entsteht nur aus Samenpflanzen, natürlich oder künstlich, d. h. also: jeder aus Samen auf natürlichem Wege von Mutterbäumen aus, oder künstlich durch Saat oder Pflanzung begründete Bestand ist ein „Hochwaldbestand“. Sohin ist für unsere Nadelhölzer der Hochwald die einzig mögliche Bestandsform; dagegen können die Laubhölzer, die sich durch Samen und Ausschlag fortpflanzen, in beiden Betriebsformen behandelt werden. — Gehen wir nun zur näheren Betrachtung der einzelnen Betriebsarten über.

A. Die Hochwaldform.

I. Hochwaldform mit kurzer Verjüngungsdauer; Kahlschlagbetrieb. — Der Bestand entsteht auf der holzleeren Fläche durch künstliche Aufforstung oder durch Samenflug von der Seite her.

Bis zur vollständigen Fertigstellung einer Kultur bedarf es meist eines Zeitraumes von 3—5 Jahren, unter ungünstigen Bedingungen auch noch mehr; annähernd dieselbe Zeit braucht die fertige Kultur bis zu ihrer Schlussstellung; bringt man dazu noch die Zeit der Schlagruhe, d. h. die Zeit, während welcher die alte Bodendecke sich zersetzen soll und der Schlag vom Holze befreit wird, mit 2 bis 3 Jahren in Anschlag, so muss die Schlagfläche annähernd 8—10 J. ohne Bestandsschutz liegen bleiben. Von welcher Bedeutung dieser Umstand für die Produktionskraft des Bodens sein muss, haben wir eingangs kennen gelernt. Bei kräftigem und frischem Boden wird die Wirkung keine merkliche sein, wogegen Gras und Unkrautwuchs der auszuführenden Kultur verderblich werden kann; dagegen werden ärmere Böden leicht ganz zurückgebracht. Auch sind die Gefahren von Seiten der meteorologischen Einwirkungen, als Frost und Hitze, vor den Pilzkrankheiten und Insecten, welchen die junge Pflanze auf der Kahlfläche ausgesetzt ist, oft verhängnissvoll für die ganze Kultur. — Tritt aber erst der Bestand in Schluss, so beginnt freilich die Ausbesserung der erlittenen Schäden sogleich; reichlicher Blattabfall bildet wiederum eine Decke, welche ihre Aufgabe auf's Neue beginnt. Der Bestand fängt an, im Höhenwuchs sich kräftig zu heben und setzt mit der Ausscheidung des Nebenbestandes ein, welche er im

II. Seemnemets pitka noorendamise iaga; raismiku wiisil seastraide kaswatus wiis. Noorendamine sünnib eesnoorendamise läbi raismikus.

III. Rahewanadusline seemnemets: mets noore alusmetsaga, mis loomulikult ehk kunstlikult kaswatud.

IV. Seemnemets ülejäätawa metsaga.

B. Wõsumets wõib järgmiselt haritud olla.

I. Selge wõsumets, ainult kännust ehk juurdest wõsunud, lühikeste ümberajaga.

II. Seemnemetsaga segatud wõsumets, kännu ehk juurde wõjude ja seemne taimede läbi.

Seemnemets tekitab seemne taimedest, kas kunstlikult ehk loomulikult, s. o. iga loomulikult teel emapuude seemnest ehk kunstlikult teel külwi ehk istutamise läbi ajutatud mets on seemnemets. Nõnda on seemnemets meie ofaspuudele ainuke wõimalik metsaworm, sellewastu wõiwad lehtpuud, kes endid seemnest ja wõjudest edasi jügutawad, mõlemates metsawormides kaswatud saada. Wõtame nüüd iga ükfil kaswatuswiis pitkema läbirääkimise alla.

A. Seemnemets.

I. Lühikeste noorendusiaga seemnemets, kaswatuswiis lagedal raismikus. Mets tekitab lagedas raismikus, kas kunstliku külmitise ja istutamise ehk kõrwal olewast metsast sinna seemne pääle pudenemise läbi.

Kuni kunstliku noorenduse täielise lõpetuseni kulub enamiste 3—5 aastad aega ära, raskendawate tingimiste all ka weel rohkem; umbes nõndajama palju aega kulub ära, kuni noor mets nõnda tihedaks ja fuureks saab, et tema maa ära warjata jõuab; arwame siia weel 2—3 aastat juurde, s. o. aeg, millal wana maakate ära mädanema piab ja mets raiepuudest puhtaks koristatud saab, siis piab metsaalune maa umbes 8—10 aastat ilma warjamata olema; kui tähtis see aeg maasigitamise jõuu kohta on, seda nägime meie juba eespool. On maa hää ja wärste, siis ei ole see mõju maasigitamise jõuu kohta mitte wäga kardetaw, kuna küll rohu ja umbrohukasw kaswatatawale metsale fuurt kahju teha wõiwad; aga lahja maa wõib selle läbi kergeste koguni pödema jääda. Ka on ilma mõjudused, nagu külm ja päikese palawus, seente läbi sünnitatud haigused ja putukad, millede eest noored taimed palja lagendiku pääl warju ei leia, terwele noorendusele sagedaste häda sünnitajaks. — Katab aga mets juba maa ära, siis hakkawad saadud wigad kohe paranema; rohkelt maha pudenewatest lehtedest tekitab jälle kätte maapinnale, mis oma ülesannet uuesti täitma hakkab. Mets hakkab jõudsalt pikust kaswatama ja algab ka kõrwalmetja (teistest maha jäänud puude) häwitamise tööd, mida tema

Stangenholzaltes, d. h. der Zeit der Culmination des Höhenwuchses, energisch fortsetzt, bis er in das Baumholzaltes, die Zeit des nachlassenden Höhenwuchses und der energischen Stärkeentwicklung, eintritt. Die Krone beginnt sich nun abzurunden und die Lichtstellung im Altholz beginnt. — Die natürliche Verjüngung der Kahlfläche von der Seite her oder durch übergehaltene Samenbäume, stellt sich, wo eine Umwandlung in Niederwald nicht beabsichtigt wird, meist noch schlimmer; man soll dieselbe nur unter besonders günstigen Bodenverhältnissen, wenn nämlich bei genügender Lockerheit kein Unkrautwuchs zu befürchten ist, anwenden und können dann sehr günstige Resultate erzielt werden. — Die Vortheile des Kahlschlagbetriebes gegenüber den angedeuteten Nachtheilen sind die, dass man die Wahl der Holzarten, resp. deren Mischung bei der Bestandsbegründung in der Hand hat, und ferner, dass bei Anwendung älterer Pflanzen unter Umständen ein Zuwachsvorsprung, bemessen durch das Alter der Pflanzen, gewonnen wird.

II. Hochwaldform mit langer Verjüngungsdauer, natürliche Vorverjüngung. — Der junge Bestand entsteht durch Samenabfall von den Mutterbäumen unter dem Schutz des mehr oder minder gelichteten Mutterbestandes selbst, in längerem oder kürzerem Zeitraum. Die Dauer dieses Vorverjüngungszeitraumes ist abhängig von dem Zustande des Bodens und des alten Bestandes. Starke, sich langsam zersetzende Bodendecke verzögert die Verjüngung; sie ist zudem von der mehr oder minder häufigen und reichlichen Samenproduction des Mutterbestandes abhängig. So reichlich im Allgemeinen die Natur für die Fortpflanzung sorgt, so genügt doch fast nie ein Samenjahr zur vollständigen Verjüngung. Durch die daraus sich ergebende Verzögerung der Bestandsbegründung entstehen im Jungwuchse Altersdifferenzen bis 15 und mehr Jahre. — Diese Betriebsart kann fast ausschliesslich nur bei Schatthölzern, bei uns also nur bei der Fichte, statthaben. Ihre Vorzüge vor dem Kahlschlagbetriebe sind mehrfache und zum Theil schwerwiegende. Zunächst ist der Umstand hervorzuheben, dass die zu verjüngende Fläche des Bestandsschirmes nie ganz entbehrt, welcher je nach dem Zustande des alten Bestandes in der ersten Epoche der Verjüngung mehr oder minder vollkommen ist; in jedem Fall aber ist vollständige Blossstellung bis zur erfolgten Verjüngung vermieden; hierdurch ist der Gras- und Unkrautwuchs zurückgedrängt; auch wird die bei unseren mit Birke und Aspe meist reichlich eingemischten Fichtenbeständen oft der Verjüngung recht hinderlich werdende Stock- und Wurzelbrut durch fortschreitende Herausnahme der Weichhölzer bei den Vorhieben und allmähliches Verkümmern der Lohden unter dem Bestandsschirm, auf ein unschädliches Maass reducirt; der Boden wird also für die Vergüngung empfänglicher erhalten. — Nach durchgeführter Verjüngung pflegt der Schluss auch im Jungwuchs ein dichter zu sein, als der bei künstlicher Verjüngung erzielte; es tritt sohin frühzeitiger wiederum Bestandsschluss

Lati-ias, see on kõige jõudsama pikkuse kaswu ajal juurel wõõdul edasi teeb, kuni puuiani, j. o. kus pikkuse kasw wähenema ja jämeduse kasw jõudsamalt edenema hakkab. Puude kroonid hakkawad nüüd ümarguseks minema ja mets hakkab end arwendama. — Lagedas raismikus loomulik noorendamine kõrvalt ehk kasuma jäätud seemnepuudest on, kui teda mitte wõsumetsaks ümber muuta ei taheta, enamiste weel pahem; seda kaswutamise wiisi piab ainult siis tarwitama, kui maa hää on, see on, kobe, aga mitte liialt umbrohutu ei kaswata, siis ainult on kasuline metsa jellel teel kaswatada. — Nagu nägime, on sarnasel kaswatusel wiisil omad wiad; tema hääbus on see, et meie neid puud kaswatada, küllida ehk istutada wõime, mis tahame ja et, kui wanemaid taimi selleks tarwitatakse, siis on wahel taimede wanaduse järel arwates, weel jellest wõitu, et noorendus ühekorraga nii suureks ja wanaks on saanud.

II. Seemnemetsa pitkalise noorendamise wäl-
 jega, loomuline eesnoorendamine. — Noor mets sünnib emapuudest pudenewatest seemnetest enam ehk vähem arwaks raiutud wana emametsa warjus, olgu kas lühema ehk pikkema aja woolul. Sarnase noorendamise wiisi aeg on, kuidas maa ja wana metsa olud seda tingiwad, pikem ehk lühem. Paks, wisaste mädanew maakate pikkendab noorendamist; pääle selle on tema weel sugumetsa rohkem ehk vähem sageda ning rikalikult seemne sigitamise läbi tingitud. Ehk loodus enamiste küll rikalikult jugutamise eest muretseb, siiski ei saa pea ialgi täieliseks noorenduseks ühe aastastest küllwist mitte küllalt. Sellest tulewa metsa-
 asutamise pikendamise läbi tekiwad noores metsas wanaduse wahed, kuni 15 ja rohkem aastat suureks. Sell wiisil wõib ainult nendest puudest, mis warjamist ei karda, metsa kaswatada, meie maal ainult kuuse metsa. See kaswatuswiis on lagedal raismikus kaswatusel mitmet pidi palju kasulistem. Siitaks on jääd juures kiita, et noorendawa metsa maapind kunagi ilma warjuta ei jää, mis noorendamise esimeses ajajärgus wana metsa oleku järgi enam ehk vähem täieline on; vähemalt ei jää maa kuni täielise noorendamiseni mitte kunagi üsna paljaks; selle läbi saab rohu ning umbrohu kasw takistatud; ka saawad meie enamiste rohkest kaske-
 dega ja haawadega segatud kuuse metsades noorendusele takistuseks olewad kannu ja juurde wõsud, eesraiete aeg lehtpuud wäljatorjates, jär-
 geste ära raiutud ja jääwad aega mööda kängu ning nõnda kasinaks, et nad enam kahju ei jaks teha; maa saab noorendamiseks kohalistem hoit-
 tud. Sarnasel kombel kaswatud noor mets saab ka enamiste tihedam, kui seemnest külitud mets, ja tema hakkab aegsamalt maad warjama. Wana metsa warjamise kojutaw mõju awalbab ennak hääd tegewalt noore, kaitsemist tarwitawa metsa esimestes elu aastades selles, et palawuse ja külma mõju selle läbi nõrgendatud saab ja ei sigine ka mitte nõnda roh-
 kelt putukaid. — Wanaduse wahed, mis selle läbi tekiwad, et kõik kohad ja seemned ühe korraga külitud ei saa, ja esimalt tunda on, jääwad aega mööda metsa pikkuse kaswuajal vähemaks ning kauwad wiimaks suutumaks ära. — Sellest saadik on noore metsa elukäik ja edenemine seesamasugune kui lagedas raismikus asutatud metsal. — Siin juures ei tohi mitte nime-
 tamata jätta, et loomulikul teel kaswanud pakjule metsale sagedaste lumi

und Bodenschutz ein. — Die günstige Wirkung des Schutzes durch den Mutterbestand erstreckt sich aber auch auf den jungen Bestand in seinem ersten und schutzbedürftigsten Lebensstadium; die Einwirkung von Sonne und Frost wird geschwächt, sowie die Vermehrung der Insecten beschränkt. — Die Altersdifferenzen im Jungwuchs, bedingt durch das allmähliche Fertigwerden der Verjüngung, zunächst noch erkennbar, verschwinden bald nach Beginn des beschleunigten Höhenwuchses, mehr und mehr, um bald ganz zu verschwinden. — Von hier ab nimmt das Bestandsleben denselben Verlauf, wie bei dem auf der Kahlfläche begründeten Bestande. — Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass den dichten, aus natürlicher Verjüngung hervorgegangenen Jungwüchsen eine Gefahr in höherem Grade verhängnissvoll werden kann, als den lichterem, im Einzelindividuum anfangs kräftigeren Kulturbeständen: das ist der Schneebruch, welcher bis ins Stangenholzalder hinein oft grossen Schaden in dichtgeschlossenen Orten verursacht.

III. **Zweialterige Hochwaldform**, Hochwald mit Unterstand. — Das Wesen dieser Betriebsart besteht darin, dass der Bestand zwei deutlich unterscheidbare Altersstufen aufweist. Zur Zeit des nachlassenden Höhenwuchses, wenn er sich licht zu stellen beginnt, wird der Bestand unterbaut. Beide Altersstufen gelangen gleichzeitig zum Hiebe. Es findet hier nothwendig eine Verbindung von Lichtholz im Oberstande und Schattholz im Unterstande, bei uns also von Kiefer und Fichte, statt. Auf guten Bodenklassen, auf frischem, humosem Sande, giebt uns die Natur durch Anflug von einzelnen, dem Oberstande eingemischten Fichten oder von der Seite her, diese Bestandsform oft von selbst, und wo die Kunst solche heranzieht, ahmt sie der Natur nach. — Der haubare zweialterige Hochwaldbestand zeigt einen geschlossenen Kiefernoberstand mit einem dem Licht vollständig eröffneten Kronendach über geschlossenem, oder auch nur horstweise geschlossenem, 50–60 J. jüngerem Fichtenunterstande. — Der Vortheil dieser Betriebsart besteht darin, dass der Boden, unabhängig vom sich lichter stellenden Hauptbestande, stets gedeckt und vor Aushagerung geschützt bleibt, während rückwirkend dadurch der Wuchs und besonders der Stärkewuchs im Hauptbestande gefördert wird.

IV. **Hochwaldform mit Ueberhalt**. — Sie entsteht auf die Weise, dass man bei der Bestandsverjüngung eine gewisse Anzahl Stämme auf der Verjüngungsfläche, bald in gleichmässiger Vertheilung, bald in Horsten, oder auch nur stellenweise, je nach den Standortsverhältnissen, sowie gemäss dem Zustande des Altholzes, überhält und den neuen Bestand unter denselben begründet. — Diese Betriebsart hat keinen anderen Einfluss auf die Standortsconservirung, wie die unter I und II behandelten Formen; es ist hierbei lediglich eine Frage der Holzproduction, der Rechnung getragen werden soll. — Durch Heranziehung dieser Bestandform vermeidet man sehr hohe Umtriebe zur Erziehung besonders starken Holzes. — Auch hier vereinigen sich zwei Alterstufen, deren Altersdifferenz

juuremat kahju teeb, kui arwale kunstlikult ajutatud metsale, ning palju noori puid katki murrab; on mets esimestes aastades arw, siis on üfsikud taimed kõwemad; lumi teeb kuni latimetsa iani suurt kahju, kus noored puud väga tihedalt ja lopsakalt kaswawad.

III. *Rahe wanadusline seemnemets*, s. o. seemnemets alusmetsaga. — Selle kaswatuswiisi ijeloomus on see, et metsas selgeste kahe wanaduslijed puud tunda on. Hakkab pittuse kasw järele jääma ja mets end arwendama, siis ajutatakse alusmets. Mõlemate wanadusjega puud saawad ühel ajal raiutud. Seesuguses metsas on alati kahte jagu puud, walguft tahtwad puud ülemetsaks ja warju kannatawad tõuud alusmetsaks ühendatud; meie juures mänd ja kuusk. Hää maa pääl iseäranis wärste mullafegase liiwa pääl, sünnitab loodus ise seemne päälepuetamise läbi mõnedest ülemetsas kaswawatest kuuskedest ehk kõrwalt, sagedaste seesuguseid metsasi, ja kus kunst seda teeb, püiab tema ainult loodusest antud sõrmenäitet järel aimata. Raiealine kahe wanadusline seemnemets näitab waatajale päält nähes selge männik olewat, millede kroonid täieste päikese käes on; tema all aga on paras paks ehk osalt arwem kuusk, mis 50—60 aastat noorem. Sarnane metsa kaswutamise wiis on selle poolest hää, et maa alati warjatud on, ka siis kui mets laasima hakkab, ja mitte liialt wälja ei aura; selle läbi on puude kasw jõudsam, iseäranis päalmise korra puude jämedus kasw.

IV. *Seemnemets ülejätawa metsaga*. See mets tekkib sell kombel, et metsa noorendamise juures teataw arw wanu puid noorendamise pinnale kaswama jäätakse, olgu ühe taja üle raismiku teatawal kaugusel üks teisest, ehk salga kaupa ehk ainult paiguti, nõnda kuidas see kasupaiga olude ja wanade puude terwise ja oleku järgi sünnis näitab; nende alla ajutatakse noormets. Sellel kaswatuswiisil ei ole maa häduse alal hoidmiseks muud iseäralist mõju, kui Nr. I ja II all seletatud kaswatuswiisidel. Siin juures on ainult üks küsimus, puid kaswata, mille eest hoolt kanda tuleb. Seda kaswatuswiisi tarwitades, ei ole mitte waja terwet metsa liig wanaks minna lasta, et tugewaid puid saada. Ka siin on kahe wanadusjega puud, millede wanaduse wahel metsa iaga ühte lähab. Nr. III all läbiräägitud kaswatuswiisiga on tema selles ühesugune, et noor kaswataw mets selle eest hoolt kandma piab, et maa warjatud ja selle läbi maa rammu alal saab hoitud ning selle läbi wanade puude kasw edendatud, aga selle wahega, et siin alumine kord puid, s. o. noor mets hiljem pärismetaks, piab saama. Laialiselt seda kaswutamise wiisi tarwitada ei ole mitte sagedaste wõimalik, sest arwa on tingimised käes teda tarwitada; kui teda tarwitada, piab maa väga hää ja üle jäätawad puud ilma wigata ja terwed olema. Ainult siis wõib hää edu loota, kui wanad tüwed täieste terwed ja nende kroonid täielised. On tähendatud tingimised loodusest pakutud, siis piab neid ka kallite tarwitus puude kaswamiseks tarwitama. Tema wihasem waenlane on tuul.

gleich dem Umtriebe ist. Mit III hat diese Bestandsform die Aehnlichkeit, dass der neu zu begründende Bestand die Sorge für die Erhaltung der Bodenkraft übernimmt, und die Steigerung des Wuchses im Ueberhalt herbeiführen soll, jedoch mit dem Unterschiede, dass hier der neu zu begründende Bestand die Rolle des Hauptbestandes zu übernehmen ausersehen ist. — Man wird dieser Betriebsart nur selten ein weites Feld einräumen können, weil die Vorbedingungen zu derselben nicht häufig gegeben erscheinen; diese sind neben hervorragend gutem Standort besonders auch tadelloser Zustand des überzuhaltenden Materials. Nur bei vollständig gesundem Stamm und vollentwickelter Krone der überzuhaltenden Bäume darf eine entsprechende Fortentwicklung erwartet werden. Wo aber die Verhältnisse günstig liegen, darf auch dieser Betrieb zur Erziehung kostbaren Nutzholzes nicht vernachlässigt werden. Ein schlimmer Feind desselben ist der Wind.

B. Die Niederwaldform.

Das Wesen des Niederwaldes drückt sich darin aus, dass die Verjüngung fortgesetzt durch Stock- oder Wurzelausschlag, oder aber aus beiden zugleich, erfolgt. Alle bei uns zulande erscheinenden, nach Holzarten und deren biologischen Eigenthümlichkeiten, wie auch nach den Bodenverhältnissen oft sehr verschiedenen Formen sind unter die oben angeführten zwei Formen gebracht worden.

I. Die reine Niederwaldform; nur durch Ausschlag entstanden, in kurzem Umtrieb. — Sie ist die echte, zur Brennholzproduction bestimmte Form des Niederwaldes. — Da bei unseren gewöhnlichen Laubhölzern die Ausschlagfähigkeit mit steigendem Alter schwächer wird, darf die Umtriebsdauer die Zeit der Reproductionsfähigkeit nicht übersteigen und bewegt sich dieselbe zwischen 15—25, höchstens 30 Jahren. Die Verjüngung erfolgt aus denselben Stöcken, bis sie die Neigung, einzugehen, verrathen; es müssen dann durch möglichst tiefen Abtrieb die Lohden veranlasst werden, sich selbstständig zu bewurzeln und neue Stöcke zu bilden. Der betreffenden Holzart zusagende, nicht arme Böden sind Vorbedingung zu dieser Betriebsart; denn die Verjüngungskrise mit allen Gefahren wiederholt sich hier, je niedriger der Umtrieb, desto öfter; freilich tritt hingegen die Niederwaldschonung sehr bald in Schluss, schneller als bei den langsamer wachsenden Kernpflanzen. Mangelhafter Wuchs und Neigung zu frühzeitiger Lichtstellung lassen den Zeitpunkt erkennen, wo die Verarmung des Bodens das Verlassen der Betriebsart verlangt.

II. Die hochwaldähnliche Niederwaldform; Verjüngung durch Ausschlag und Samenpflanzen mit höherem Umtrieb. — Diese ist, streng genommen, keine eigentliche Niederwaldform mehr, da die theilweise Verjüngung durch Samenpflanzen dem Charakter dieser Bestandsform widerspricht. Sie soll auch aus unserem forstlichen Betriebe fast ganz verschwinden; es muss aber mit ihr gerechnet werden, solange noch überalte, unvollkommene,

B. Wõsu = mets.

Wõsu-metsa iseloomus avaldab end selles, et tema noorendamine alatise kännust ehk juurdest wõsumise läbi ehk ka mõlemate läbi korraga sünnib. Kõik meie maal ettetulewad mitmesugused wõsumetsad, olgu nemad siis isesugused puutõugude ehk oma elundumiste poolest, ehk maa omaduste pärast, on ees nimetatud kahte liiki jagatud.

I. Selge wõsumets, ainult wõsudest kaswanud lühikeste iaga (ümberajaga). — Tema on meie päris põletuspuidu metsaks määratud. — Et meie igapäawaste lehtpuude wõsuajamise jõud kaswama wanadusega väheneb, siis ei tohi metsa mitte wäga wanaks minna lasta, paras raiumise aeg on 15—20 aasta wahel, kõige hiljem kuni 30 aastani. Noor mets ajab wanadest kändudest wälja kuni need kännud kuiwama hakkawad. Siis piawad puud hästi madalast ära raiutud saama, et wõsud ise juuri ajama ja uusi kändusi kaswatama hakkawad. See sünnib siis kasutoowal mõõdul, kui maa puu meelepäraline on, aga mitte lahja maa pääl; sest sarnane noorendamise pööri aeg oma hädadega tuleb, nagu tähendamine, seda sagedamine jälle, mida lühem metsa iga (ümberaeg); wäga kofutaw kasule on, et tema aegsaste maad warjama hakkab, enimem kui seemnest kaswanud puud, mis esimalt pikalisemalt kaswawad. Ei kaswa noored wõsud mitte enam jõudsaste ja näitab noor mets aegsaste himu end arwendada, siis on aeg käes, kus maatehwus käseb seda kaswatuswiisi maha jätta.

II. Seemne metjaga segatud wõsumets: noorendamine sünnib wõsude ja seemnetaimede läbi pikema aja woolul. — Teda ei piaks õiguse pärast mitte wõsumetsaks nimetama, tema ei ole enam selge wõsumets, kui tema osalt seemnest saab kaswatud, mis tema iseloomu wastu on: see kaswatamise wiis piab aega mööda peaaegu suutumaks metsa tallitusest kaduma; teda piame nõnda kaua weel sallima, kuni meil weel üleialisi puudulisi, sagedaste offkaspuudega segatud lehtpuu metsast noorendada on. Kasuline ja jäädawalt tarwitaw on see kaswatuswiis, kus pikka aja woolul lehtpuud tarwipuudeks suuremal mõõdul kaswatada waja on; tema wanadus ei pia üle 40—50 aasta minema. See on umbes see aeg, kus meie lehtpuumetsad kõige rohkem puud annawad. Tahetakse iseäranis tugewaid tarwituspuid lehtpuudest saada, siis on neid kõige parem kuusedega segi kaswatada. Wõsumetsal ei ole paljuid waenlasti karta: tema pahem waenlane on külm, mis õrnad, mahlarikad wõsud hõlpsaste ära wõtab. Meie maal on palju asumaad wõsumetsa jauks; enamiste kõik loimemaad ja rohujood, mis kuiwaks lastud ja selle läbi puufasule kohalikselt tehtud, oma rohke mustamulla tagawaraga on sarnase wõsumetsa sündsamad kasupaigad.

oft mit Nadelholz gemischte Laubholzbestände zu verjüngen sind. Bleibend wird der Betrieb dort sein, wo in höherem Umtrieb zu erzielendes Laubholznutzholz in grösserer Menge verlangt wird; doch soll der Umtrieb 40—50 Jahre nicht übersteigen. Es ist dies die Zeit, in welcher unsere Laubholzbestände die grösste Holzmasse enthalten. Zur Erzielung besonders starken Laubholznutzholzes wählt man besser Einnischung in Fichtenbestände. — Viele Gefahren drohen dem Niederwalde nicht; sein grösster Feind ist der Frost, der den weichen, saftreichen Lohden leicht gefährlich wird.

Bei uns zulande ist dem Niederwald ein weites Feld geöffnet auf den meisten Brüchen und Grasmoores, welche entwässert und dadurch entsäuert, mit ihrem grossen Vorrath an humosen Stoffen, recht eigentlich das Terrain des Niederwaldes sind.

W a h l d e r B e t r i e b s a r t .

In den meisten Fällen ist der Wirthschaft die Wahl der Betriebsart durch die vorhandenen Verhältnisse bereits angedeutet; es heisst aber, eben diese richtig zu erkennen und zu würdigen. Den Ausschlag giebt zumeist der Standort und, wo derselbe mehrere Betriebe zuzulassen scheint, der Zustand des vorhandenen Bestandes. Die richtige Würdigung dieser beiden Factoren wird die specielle Behandlung der Bestandsarten im letzten Abschnitt lehren. Bevor wir zu diesem übergehen, erübrigt zu besserem Verständniss desselben, die Behandlung der Bestände während ihrer Lebensdauer und die Arten ihrer Verjüngung im Allgemeinen kennen zu lernen, und wenden wir uns diesen daher im nächsten Abschnitt zu.

II. A b s c h n i t t : L e h r e v o n d e r B e s t a n d s p f l e g e u n d d e r V e r j ü n g u n g d e r B e s t ä n d e .

1) Die Bestandspflege. — Dieselbe hat einerseits den Zweck, die Bestandsausformung in der Jugend des Bestandes nach den jeweiligen Zielen hin zu dirigiren, andererseits die Aufgabe, im späteren Bestandsleben auf das Wachsthum des Einzelindividuums und somit des ganzen Bestandes fördernd einzuwirken. — Die Bestandspflege wird durch verschiedene Hiebsmassregeln gehandhabt; es sind diese: Ausjätungshiebe in der Jugend, später die verschiedenen Durchforstungen und endlich die Reinigungshiebe.

a) Ausjätungshiebe. — In jede Verjüngungsfläche fliegen Weichhölzer, Birke, Aspe, Weide, und bei günstigen Bodenverhältnissen oft in einer Menge an, dass die Existenz, resp. Fortentwicklung des Hauptbestandes in Frage gestellt wird. Hier müssen Beil und Messer der gewünschten oder herangezogenen Holzart zu Hülfe kommen. Mancherlei Regeln sind dabei im Auge zu behalten: Man haue die Weichhölzer nie auf einmal ganz heraus, weil ihre Ausschläge bald das Uebel ärger machen würden; fange überhaupt damit nicht früher an, als sich wirkliches Be-

Kaswatuswiisi walimine.

Suuremal hulgal kordadel annavad juba mitmesugused nõudmised fõrmenäiteid metsa tallitusele misjuguft kaswatuswiisi tema walima piab; pääasi on aga neid näiteid õigeste ära tunda ja nende järgi õigeste tallitada. Rõige tähtsam otsuseandja on kasupait, ja kus see näitab mitut kaswatuswiisi tarwitada lubawat, jääb on ka wana mets otsuseandja. Neid mõlemaid tingimisi tähele panema, ja nendest õigeste lugu pidama õpetab meid iseäraline seletus metsatõugudest wiimases jaus. Enne kui meie seda seletuse alla wõtame, piame tema paremaks arusaamiseks läbi rääkima, kuidas metsa tema mitmedes eluiades rawitsema piab ja mitmesugused üleüldiselt tema noorendamise wiisid on, ning teeme seda järgmises päätükis.

II. päätük: Õpetus metsa rawitsemisest ja metsa noorendamisest.

1) Metsa rawitsemine. — Selle ülesanne on ühelt poolt metsa kasumist noores ias kohaliste sihtide järgi juhutada; teiselt poolt metsa hiljemas eluias üfsikute puude ja sellega terve metsa kaswu eden-dada. — Metsa rawitsemist toimetatakse mitmesuguste raidumiste läbi, need on: metsa noores ias kirkumise raided, pärast mitmesugused läbiraidumised (arwemaks raidumised) ja wiimaks koristamise raided.

a) Kirkumise raided. Iga noore metsa selka tekkivad lehtpuud, nagu kask, haaw, paju ja hää maa pääl fagedaste nõnda suurel arwul, et nemad päris metsa kasumist takistawad ehk ka sellest üle kaswada ähwardawad. Siin piawad kirwes ja nuga soowitud ehk figitatud puudele appi tulema. Sääb juures on mõndagi tähele panna: ühe korraga ei tohi mitte kõiki lehtpuud ära raiduda, sest nende wõjud teeffiwad paha weel suuremaks; ka ülepea ei pia metsa kirkumisega mitte warem pääle hakkama, kui päris mets seda nõuab, kui tema kasu juba kinni jääma hakkab. On kaswataw mets ofaspuu-mets ja katab tema juba maa ära, ning on lehtpuud temast üle kaswanud, siis piab iseäranis etteaatlik olema. Korraga kõik lehtpuud ära raiduda ei ole hää, sest ofaspuud, iseäranis kuust ei kannata seda mitte, kui tema järsku päewa kätte jääb; siin piab mitu korda ja aega mõõda lehtpuud wälja raiduma. Kaswatawas segametsas, kus puud segi piawad kaswama jääma, piab wäljaraiumise läbi, kui waja, pittalijemalt kaswawatele puudele appi tulema, muidu

dürfniss durch Nachlassen des Wuchses im Hauptbestande zeigt. Besteht dieser aus Nadelholz, das schon in Schluss getreten ist, und bilden die Weichhölzer eine Art Oberstand, so ist besondere Vorsicht am Platz. Plötzliches Aushauen ist hier nicht statthaft, weil das Nadelholz und besonders die Fichte gegen plötzliche Freistellung sehr empfindlich ist; es muss hier mehrmals und allmählich eingegriffen werden. — Bei Mischbeständen, bei welchen bleibender Mischwuchs vorgesehen ist, sollen die Ausjätungshiebe den langsamwüchsigen Hölzern gegenüber den raschwüchsigen nach Bedürfniss zu Hülfe kommen. Genaue Kenntniss der Eigenthümlichkeiten der jeweiligen Holzarten und ihres Verhaltens zu einander haben hier die ausführende Hand zu leiten. — Hierher gehört auch die **Vorwuchspflege**. Unter Vorwuchs versteht man Jungwüchse, welche vor der in Angriff genommenen Bestandsverjüngung im alten Bestande, meist in Lücken und Löchern, bereits vorhanden waren. Sind solche Vorwüchse wuchskräftig und gesund, so nimmt man sie, besonders wenn sie Horste oder Gruppen bilden, gern in die Verjüngung mit herüber. Ihre Pflege im oben angedeuteten Sinne hat dann aber schon früher, bei den letzten Durchforstungen, resp. den Vorbereitungshieben zu beginnen, um sie für ihre spätere Aufgabe heranzuziehen. Entsprechen sie an Wuchs und Schluss den an sie zu stellenden Anforderungen nicht, so müssen sie rechtzeitig entfernt werden. — Ist bis zum Eintritt des Schlusses der junge Bestand in dieser Weise gepflegt worden, so beginnt ein Zeitraum, während dessen er sich selbst überlassen bleibt, nämlich bis zum Beginn der Durchforstungshiebe.

b) **Durchforstungshiebe**. — Die Durchforstungen sind die wichtigsten Momente der Bestandspflege; sie bedeuten jedesmal einen einschneidenden Eingriff in das Bestandsleben, daher sich auch ihre Wirkung nicht unmittelbar, sondern je nach den vorhandenen Standorts- und Bestandsverhältnissen, besonders auch nach dem Bestandsalter, erst nach einem Zeitraum von mehr oder weniger Jahren zeigt. Zur richtigen Anwendung der Durchforstung gehört sich genaueste Kenntniss der Bedürfnisse und Eigenheiten der in Frage kommenden Holzarten in Verbindung mit den herrschenden äusseren Umständen. Ihre richtige Anwendung und Ausführung ist ein Prüfstein und Massstab für das intellectuelle Können des ausführenden Wirthschaftsbeamten; wo die Vorbedingungen fehlen, da überlasse man den Bestand sich selbst und wähle so das geringere statt des ganz sicheren grösseren Uebels falscher Ausführung.

1) **Wesen und Zweck der Durchforstung**. — Die Durchforstung bedeutet Unterstützung der Natur bei der Nebenbestandsausscheidung. Jedes Baumindividuum bedarf eines gewissen Raumes für sich als Wachstumsraum; dieser letztere muss mit fortschreitender Entwicklung des Individuums wachsen. Solange der junge Bestand noch nicht in Schluss getreten ist, hat jede Pflanze noch den genügenden Standraum; mit dem Eintritt des Bestandsschlusses aber ist der Moment gekennzeichnet, wo dieses

téewad rutulifemalt kaswawad puud nendele liiga. Siin juures piab iga puu-
 feltfi iseäralifi omadusi, nende nõudmistes üksteise wastu tundma, muidu on
 wõimata õigel ajal ja õigel wiisil metsa tallitada. Siia juurde tuleb ka
 weel eeskaswu harimine arwata. Eeskaswuks nimetame noori puid, mis
 noorendamiseks käfile wõetawas metsas enne wana metsa all, enamiste
 lagedas kohtades ja lohkudes on kasuma hakkanud. On sarnased eeskas-
 wud terwed ja elujõulised, siis wõib nemad kasuma jätta, iseäranis siis,
 kui nemad salkatena koos on. Nende harimine ülemal tähendatud mõt-
 tes piab aga aegjaste pääle hakkama, juba wiimaste läbiraaidumiste ehk
 ettewalmistamise raiete ajal, et eeskaswu tema hiljema ülesannetele ette-
 walmistada. Ei täida tema oma kasu ja tiheduse poolest mitte temalt
 nõutawaid tingimisi, siis piab tema aegjaste ära raiutud saama. On
 noor mets sellel wiisil nõnda kaugel, et tema juba maa ära katab, hari-
 tud, siis algab aeg, kus tema ise enese hoolde jäätakse, kuni läbiraidu-
 miste hakatuseni.

b) L ä b i r a i d u m i n e. Kõige tähtsamad toimetused metsa ha-
 rimises on läbiraaidumised, igakorrase läbiraaidumise mõju on suur ja täht-
 tis, ehk tema küll mitte kohe nähtawaks ei tule, waid mitmesuguste põh-
 juste läbi enam ehk vähem pitkendatud saab; nagu maa ja metsa oma-
 duste, iseäralikult ka metsa wanaduse läbi, tema mõju awaldab end aas-
 tade pärast. Et metsa õieti läbi raiduda mõista, piab metsas kaswawate
 puude, tarwitusi ja omadusi ühenduses, walitsewate wäliste oludega hästi
 tundma. Selle töö õige tarwitamine ja täidesaatmine annab metsatalli-
 tawa ametniku osawusest tunnistust; kus wiimati nimetatud eestingimised
 puuduwad, jääb parem mets iseene hoolde, siis on kahest pahast
 vähem walitud, sest mitte õigeste ettewõetud toimetus on kahjulisem metsa
 edenemisele, kui tema looduse hooldeks jätmine.

1) M e t s a l ä b i r a i d u m i s e i s e l o o m u s j a o t s t a r b e.
 L ä b i r a i d u m i n e tähendab metsale abiandmist kõrwalise metsa (kaswuga taha
 jäänud puude) ärahäwitamises. Sga ükset puu tarwitab kindla osa ruumi
 kasumiseks; kaswab puu suuremaks, siis tarwitab tema aeg ajalt rohkem
 ruumi. Nii kaua kui noor mets mitte weel nõnda suur ei ole, et tema
 maa ära katab, on igal puul tarwiline osa ruumi, hakkab mets maad
 katma, siis on sellega aeg tulnud, kus ruumi puudus algab, siis hakkab
 mets ise nõrgemaid puid häwitama, s. o. igal puul hakkab järgine wõit-
 lus oma naabritega, et omale lahkemat ruumi kasumiseks saada. Selles
 wõitluses saawad vähemad puud esimalt ära warjatud ja kauwad aega-
 mööda täieste ära. Wõitlus hakkab jälle uuesti, kui kaugemad naabrid

Verhältniss aufhört: es beginnt die „Nebenbestandsausscheidung“, d. h. der bis zur Lichtstellung im Bestande dauernde, unaufhörliche Kampf jedes Individuums mit seinen Nachbarn, in welchem das schwächere durch das stärkere zuerst unterdrückt und allmählich zum völligen Absterben gebracht wird. Der Kampf beginnt aufs Neue, wenn durch wiederum erhöhtes Raumbedürfniss entferntere Nachbarn sich wieder näher gerückt sind und so fort, bis die Hauptentwickelungsepoche im Bestandsleben vollendet ist. — Dieser Kampf vollzieht sich nicht unter allen Verhältnissen in gleicher Weise; er beginnt bald früher, bald später, verläuft bald energischer, bald langsamer, hört hier früher, da später auf — je nach Boden, Holzart, Lebensalter des Bestandes. Auf gutem Standort und zur Zeit des Hauptlängswachsthums geht er schneller vor sich, als auf schwachem Boden und in späterem Alter, bei Lichthölzern schneller, als bei Schatthölzern — immer aber wehrt sich der Nebenbestand mit Zähigkeit und hält den Hauptbestand in seiner Entwickelung zurück. Hier ist es nun die Aufgabe der Durchforstung, dem Hauptbestande rechtzeitig zu Hülfe zu kommen.

2) Vorthelle der Durchforstung. — Sie sind folgende: *a)* Die Durchforstung fördert das Wachsthum des Hauptbestandes; eine geringere Zahl ungehindert sich entwickelnder Stämme erzeugt auf derselben Fläche eine grössere Holzmasse, als eine grosse Zahl trügwüchsiger. — *b)* Sie ist dem Wirthschafter das Mittel, die Bestandsausformung, d. h. den Entwicklungsgang des Bestandes, in seiner Gewalt zu behalten; dieser Umstand ist besonders wichtig bei der Erziehung von Mischbeständen. — *c)* Sie macht den Bestand gegen äussere Gefahren, Insecten, Wind, Schneebruch, widerstandsfähiger. — *d)* Sie gewährt eine bedeutende Vornutzung an Material, welche bis zu $\frac{1}{3}$ der Abtriebsmasse steigen kann und sonst verloren gehen würde.

3) Ausführung der Durchforstung. — Da die Ausscheidung des Nebenbestandes mit dem Eintritt des Schlusses beginnt, so müsste, streng genommen, auch bald darauf mit der Durchforstung begonnen werden. — Bei dem hierzulande noch herrschenden Holzüberfluss aber muss bis zu einem gewissen Grade auch auf die Absetzbarkeit des entfallenden Materials Rücksicht genommen werden, und da das ganz schwache Holz der ersten Durchforstungen meist keinen Ertrag abwirft, darf, guten Standort und energisches Bestandswachsthum vorausgesetzt, die Durchforstung aufgeschoben werden; diese Rücksicht muss aber fallen, wo bei dichter Bestockung und schwachem Boden die natürliche Nebenbestandsausscheidung langsam vor sich geht; hier muss die Durchforstung als culturelle Massregel voll in ihr Recht treten. Je schwächer der Boden, desto langsamer geht die Ausscheidung vor sich und desto schwerer gelangt der Hauptbestand zur Entwickelung; wenn nun nicht mit der Durchforstung nachgeholfen wird, so erfolgt stets dauernd träges Wachsthum und oft krüppelhafte Ent-

kokku ulatawad ja uus ruumi puudus algab ja nõnda edasi; kuni metsa pääkaswuaeg möödas on. See wõitlus ei sünni igal kohal mitte ühel wiisil, tema algab pea warem, pea hiljam, wältab pea ägedamalt, pea tasamine, lõpeb ühes kohas warem, teises hiljem ära, nõnda kuidas maa, puutõug ja metsa wanadus. On maa hää ja puud pitkusekaswu joone sees, siis kestab see wõitlus lühema aja, kui siis, kui maa lahja ja puud wanad; walgust tahtwate puude juures kestab tema lühema aja kui warju kannatawate puude juures, aga alati on kõrwaline mets (alumised puud) wisa wastu seisma ja takistab metsa kasumist. Siin on läbiraikumise ülesanne, et õigel ajal päris metsale appi tulla.

2) Metsa läbi-raikumise kasust. Läbiraikumise kasu on järgmine: a) tema edendab päris metsa kaswu; vähem arw puid, mis ilma takistamata kaswawad, annawad sellesama maa päält rohkem puid, kui suur arw puid, mis kiuralt kaswawad. b) Tema abil on metsa asjandajal wõimalik metsa oma tahtmise järgi muuta, s. o. metsa käekäiku juhutada; see an iseäranis tähtis segametsa kaswatamise juures. c) Tema harjutab metsa mitmesugustele wälimistele häbadele wisamalt wastu panema, hoiab teda putukate, tuule ja lume murru kahju eest. d) Tema annab hää hulga puid, ligidalt $\frac{1}{3}$ päris metsa maharaidumise puusaagist, mis muidu kaduma lähaks.

3) Läbiraikumise korrasaamine. Et kõrwalise metsa häwitamine juba metsa tihedaks minemisega pääle hakkab, siis piaks õiguse pärast ka pea sellejärgi metsa läbiraikumine käsile wõetama. Et meie maal aga, kus weel puudest puudus ei ole, ka esialgusel selle pääle waatama piab, kas saadud materjali tarwitada wõib, ja et esimese korra läbiraikumise koguni peenikestest puudest peaaegu mingit hinda ei saa, tohib küll, kui maa hää ja mets hääs kasumise joones, läbiraikumist hiljemaks jätta; jääb aga, kus maa lahja, ja noormets paks ja kus loomuline metsa kadumine liig aega mööda edasi jõuab, ei tohi mitte läbi-raikumisega oodata: siin piab läbi-raikumine, kui metsa harimise edendaja, täieste oma õigusesse jääma. Mida lahjem maa, seda rohkem aega tarwitab kõrwalise metsa kadumine, ja seda raskem on päris metsal jõudwaste kaswama hakkata; kui nüüd mitte läbiraikumisega järele ei aidata, siis jääb metsa kasw kauaks ajaks kiuraks ja sagedaste kaswatab niisugune mets ainult wigaseid puid. Seda esimest läbiraikumist nimetatakse ka wäljapraakimiseks. On mets täies kasumise joones, siis on kuiwama löönud puude seas enamiste mitmet järk war-

wickelung des Bestandes. — Diese erste Durchforstung wird auch speciell mit Ausläuterung bezeichnet. — Bei dem in voller Entwicklung stehenden Bestande wird innerhalb des ausscheidenden Theiles meist eine gewisse Abstufung in Bezug auf das Unterdrücktsein bemerkbar werden; es wird sich ausser dem schon abgestorbenen, resp. total unterdrückten und dem leicht erkennbaren, demselben Schicksal demnächst zugewiesenen Theil, mit mehr oder weniger Deutlichkeit auch im jetzt noch herrschenden Bestande der Theil erkennen lassen, der in Zukunft der Ausscheidung geweiht ist. Ob sich nun der Aushieb bloß auf die erste, oder auf die erste und zweite, oder endlich auf alle drei Stufen zu erstrecken hat, lässt sich nur unter Berücksichtigung aller vorhandenen Umstände im Einzelfalle entscheiden. Eine schwache Durchforstung nun nennt man die, nur auf den Aushieb des abgestorbenen, resp. des vollständig unterdrückten Bestandtheiles, also auf die erste Stufe, sich erstreckende; normal heisst sie, wenn sie auch den noch nicht deutlich unterdrückten Theil, also die zweite Stufe, mitnimmt; stark aber, wenn sie sich auch auf den, jetzt noch im Hauptbestande mitlebenden, aber voraussichtlich später ausscheidenden Theil, also auf alle drei Stufen, ausdehnt. — Der Standraumbedarf des Einzelstammes im Bestande ist der Massstab für die Durchforstungsstärke; ersterer wechselt nun nach Bestandsalter, Bodengüte, Holzart; zur Zeit des lebhaftesten Wachstums, also mehr in der Jugend des Bestandes, auf gutem Boden und bei Lichthölzern, müssen die Durchforstungen im Allgemeinen kräftiger geführt werden, als in den entgegengesetzten Fällen; immer aber muss in Bezug auf Erhaltung des Bestandsschlusses auch noch die Bestockungsdichte in Betracht gezogen werden.

Da nun die Nebenbestandsausscheidung sich während des ganzen Bestandslebens fortsetzt, ist es ersichtlich, dass die Durchforstungshiebe fortgesetzt wiederholt werden müssen und zwar nach Pausen von verschiedener Zeitdauer, bedingt durch die Lebensphasen des Bestandes. Naturgemäss werden sie häufiger wiederholt werden während der Zeit der energischen Bestandsentwicklung, also in den Jugendepochen, um mit dem zunehmenden Bestandsalter, also der abnehmenden Wachstumsenergie, nach längeren Pausen sich zu wiederholen. Es sind nun wiederum, wie schon des Oefteren gesagt worden, diese Entwicklungsverhältnisse nach Bodengüte und Holzart verschiedene, so dass allgemein gültige Regeln für die Ausführung und Wiederholung der Hiebe nicht aufgestellt werden können.

Wo, wie bei uns zulande die Mehrzahl der vorhandenen Bestände überhaupt nie durchforstet wurden, und sich ein grosses Zwischenutzungsmaterial angesammelt hat, treten verschiedene Modificationen des Durchforstungsbetriebes ein. Wo in jungen und mittelalten Beständen mit dem Hiebe noch rechtzeitig eingegriffen werden kann, gelten natürlich die oben ausgeführten Bestimmungen, anders aber hat man mit den überkommenen alten Beständen zu verfahren. Es lassen

jatud puid näha, pääle üsna ära kuiwanud ehk koguni ära warjatud puude ja pääle nende, mis warsti selle õnnetuse osaliseks saawad, on weel seefuguseid puid, mis efiotja alles metsaga ühes kaswawad, aga milledest fiiski enam ehk wähem selgeste ära tunda wõib, et nemad hiljem kaduma piawad. Kas niid esimene järk ükfinda, ehk esimene ja teine ehk kõik kolm järku puid korraga ära raiuda tuleb, see on raske üleüldiselt ütelda, sest sääl juures piab kõik nõudmisi tähele panema. K e r g e k s läbiraikumiseks wõib jeda nimetada, kui ainult esimene järk, see on täieste ära warjatud ja ära kuiwanud puud wälja raiutakse; p a r a s on läbiraikumine, kui juba ka teine järk, see on need puud ära raiutakse, mis mitte weel täieste warjatud ei ole, aga milledest näha, et nemad kasupuudest juba taha jäänud; t ä i e l i s e k s läbiraikumiseks nimetatakse jeda, kui kõik kolm järku puid korraga ära saawad raiutud, kolmandasse järku tulewad puud arwata, mis niid päris metsaga ühes kaswawad, aga milledest ettearwata wõib, et nemad edespidi saawad ära warjatud saama, kui mets wanemaks lähab. — Üksiku puu ruumitarwitus metsas näitab meile, misfugusel mõõdul metsa piab läbi-raiduma; puu ruumitarwitus muudab metsa wanaduse, maa omaduste ja puufeltside järgi; kõige paremal kaswuajal, see on enam metsa noores ias, hää maa pääl ja walgust nõudwate puude juures, piawad läbiraikumised üleüldse täielisemad olema, kui selle wastalistel kordadel; sääl juures piab nii hästi selle pääle waatama, et mets maa ära katab, kui ka selle pääle, kui tihedaks mets alt tüwdest jääb.

Et kõrwalmetša kadumine läbi metša terwe eluia edasi kestab, siis piab ka metša läbiraikumisi ikka jälle uuesti ette wõetama; läbiraikumise waheag on metša elujätkude ja teiste nõudmiste järgi mitmesugune. Doomulik on metša tema lopsakamal kaswuajal, noores ias sagedamine läbiraiduda, ja metša kaswawa wanadusega, millega puude kasumise jõud väheneb, pikkema waheaegade järel. Siin on jälle, nagu juba mitmel korral enne tähendatud, puude kasumise tingimised maahääduse ja puufeltside järgi mitmesugused, nõnda et mitte wõimalik ei ole üleüldisi jäänud anda, kuidas ja kui kaua aja tagast metša läbiraikumist kordama piab. —

Kus, nagu meie maal, suurem hull metšasi weel ialgi läbiraikutud saanud ei ole, ja kus selle läbi palju wahetarwituse materjali on tagawaraks kogunud, siis saab läbiraikumise töö selle läbi mitmel wiisil muudetud. — Kus noore ehk keskialise metšale wõimalik on läbiraikumisega weel õigel ajal appi tulla, sääl jääwad ülemal antud jäänused makswaks; koguni teisiti piab aga üle ia läinud wana metšaga ümberkäima. Siin ei wõi mitte kõik raikumisi, mis enne tegemata on jäänud, korraga järele teha, waid ümberpöörtud, siin piab wäga ettewaatlik olema. Suba iga õigel ajal läbiraikumine on metša elus pööriaeg, mis hääle ehk pahale wõib pöördä; jeda hõlpsamine on asi hääle pöördä ja jeda rute-malt, mida elujõulisem mets on; selle järele on siis läbiraikumine nimelt wana metšadele, milledele kõrwalmetša häwitamises kunagi abi ei ole

sich hier die versäumten Hiebe nicht etwa auf einmal durch abnorm kräftiges Eingreifen nachholen, im Gegentheil muss meist mit Vorsicht vorgegangen werden. Es ist jede, auch zur normalen Zeit eingelegte Durchforstung eine Krise im Bestandsleben, die um so besser und schneller überwunden wird, je entwickelungskräftiger der Bestand ist; es muss somit dieser Eingriff gerade von alten, durch die nie unterstützte Arbeit der Nebenbestandsausscheidung im Wuchs geschwächten, durch verschiedene andere Eingriffe überdies oft mitgenommenen Beständen, besonders schwer empfunden und überwunden werden. Es lassen sich auch hier keine Regeln aufstellen und muss im speciellen Falle wohl überlegt werden, ob ein Versuch zur Beeinflussung des Wachstums überhaupt noch gemacht werden darf.

c) **Reinigungshiebe.** — Es sind dies Hiebe, die in unseren Altholzbeständen häufig zur Anwendung kommen. — Die Reinigungshiebe sehen in ihrer Ausführung Durchforstungen ähnlich, haben aber in ihrem Wesen mit denselben nichts gemein. — In unseren Altholzbeständen findet sich immer ein Materialquantum, das ungenützt verloren geht; es sind das die Ueberbleibsel der letzten Bestandsausscheidung, Windwurf- und Insectenfrassstäme; wenn nun zur Gewinnung dieses Materials, sowie der vorhandenen kranken und ganz unterdrückten Stämme, eine Hauung vorgenommen wird, so haben wir den Reinigungshieb. Er dient also blos zur Conserwirung und soll und kann auf das Wachstum keinen Einfluss haben; das ist das unterscheidende Moment zwischen Reinigungshieb und Durchforstung.

2. Die Lehre von der Verjüngung der Bestände. Unter «Verjüngung» versteht man alle die waldbaulichen Massnahmen, welche die Begründung eines neuen Bestandes zum Zweck haben. Die Begründung kann nach Nutzung des alten Bestandes auf der holzleeren Fläche erfolgen: — Nachverjüngung — oder noch unter dem Schirm desselben: — Vorverjüngung. — So-wohl hier, wie dort kann der Verjüngungsprocess auf künstlichem oder natürlichem Wege erfolgen.

A. Nachverjüngung. I. Künstliche Nachverjüngung. Je nach dem der neue Bestand durch Holzsaamen oder durch Pflanzen begründet wird, ergiebt sich die künstliche Bestandsbegründung durch Saat oder durch Pflanzung.

a) Die Saat. — Es ist bei dieser Kulturmethode einmal auf die Qualität des Samens und dann auf die Beschaffenheit des Keimbettes das hauptsächlich Augenmerk zu richten. — Ueberjähriger Samen büsst an Keimfähigkeit ein oder verliert sie ganz; er muss also frisch und dabei völlig ausgereift sein; je grösser und schwerer die Körner sind, desto kräftigere Pflanzen ergeben sie; die klimatischen Verhältnisse des Ortes seiner Herstammung sollen mit denen der Oertlichkeit seiner Verwendung möglichst übereinstimmen. — Der Same verlangt zur Keimung und zur weiteren Entwicklung seiner Keimpflanze eines gewissen Bodenzustandes, der ihm die Mög-

antud ning selle läbi omas kasumises on nõrgendatud ja sellega ühtlasi mitmesuguste hädade käes on olnud, iseäranis raske kannatada. Ka siin ei ole mitte võimalik iseäralisi järeldusi ette kirjutada, vaid piab igal üksikul korral hästi järele mõtlema, kas ülepea veel võimalik on niisuguse metsa kasvu läbiraidumise läbi edendada.

c) Metsakoristamise raie. See on raie, mis meie vanades metsades tihti piab ette võetud saama. Koristamine saab niisama ära toimetatud kui läbi-raidumine, aga tema iseloomus ja siht on koguni teised. Wana metsa all on alati kogu materjali, mis kasuta kaduma läheb, need on viimase kõrvalmetsa kadumise jäätised ja tuulest murtud ja insektidest rikutud puud, nii kui ka ettetulevad wigased ja üsna ärarajatud puud, raiutakse need ära, siis nimetatakse seda metsa koristamiseks ehk puhastamiseks. Tema otstarbe on terwet metsa alal ehk hukkamine-mast hoida ja tema on mõjuta metsa kasvu kohta; ja see on see tähtsam wähe metsa koristamise ja läbiraidumise wahel.

2. Sptetus metsa noorendamisest. Sõnaga metsanoorendamine tähendame meie terwet kogu, talkitusi ja töösi, mille otstarbe uue metsa asutamine on. Uue metsa asutamine võib pärast wana äraraidumist lagedas raismikus sündida — järel noorendamine — ehk juba enne wana metsa äraraidumist wana metsa warjul — ees noorendamine. — Mõlemitel korradel võib noorendamine kunstlikul ehk loomulikul teel sündida.

A) Järel noorendamine. I. Kunstlik järel noorendamine. Selle järele, kas uus mets seemnest ehk taimedest saab asutatud, on kunstlik asutamine kas külwi ehk istutamise läbi sündinud.

a) K ü l i m i n e. Metsa külumise juures piab esimalt tähele panema, kas seeme hää ja teiseks, kas maa seemne idanemiseks kohaline on. Üle aasta seisnud seemnete idanemise jõud wäheneb ehk kaub suutumaks ära, seeme piab siis wärske ja täis kaswanud olema; mida suuremad ja rassemad seemne terad, seda tugewamad kaswawad taimed; seeme piab niisugusest metsast võetud saama, mis seesuguses kliimas on kaswanud, nagu maa kliima on, kuhu teda külida tahetakse. — Et seeme kohe idaneb ja taim kohe kaswama hakkata võib, piab maa nõnda ette walmistatud olema, et seeme palja mulla külge ulatab ja oma idu juurekeste kohe mullasse võib saata. Maa piab siis korrapäraliselt külitud seemne was-

lichkeit giebt, den nackten Boden zu berühren oder wenigstens das Würzelchen des Keimlings bald in denselben senken zu können. Es muss sohin zur Beschaffung des Keimbettes für die Samen der Saat eine gewisse Bodenvorbereitung voraufgehen. Dieselbe wird gemäss den vorliegenden Bodenverhältnissen eine mehr oder minder intensive, eine bald mehr stellenweise, bald eine vollständigere sein müssen. Auf festem, frischem Boden nimmt man sie tiefer, als auf leichtem; etwa vorhandener Rohhumus wird mit dem Untergrunde vermischt. Wo die Humusschicht gering ist, muss die Bodenverwundung eine ganz oberflächliche sein, damit der fruchtbare Boden im Keimbett verbleibe. — Nur in seltenen Fällen lässt man die Bodenbearbeitung sich auf die ganze Oberfläche erstrecken; sie wird viel mehr je nach der einzubringenden Samenmenge eine mehr oder minder partielle sein, und ergeben sich nach ihrer Ausdehnung verschiedene bennante Saatmethoden. Bei der Vollsaat wird die ganze Fläche, wie bei der Landwirthschaft, besät; hierbei erfolgt Bearbeitung der gesammten Bodenfläche. Diese Methode wird nur mehr selten angewandt, einmal wegen der vertheuerten Bodenbearbeitung und dann wegen des übergrossen Samenaufwandes; nur wo bisher landwirthschaftlich genutzte Flächen aufgeforstet werden, oder wo es die Verhältnisse gestatten, die abgeholzte Fläche vor der Aufforstung mit einer Feldfrucht zu bebauen, wobei der Holzsaamen mit jener zugleich eingebracht wird, tritt die Vollsaat in ihr Recht. Bei der Streifensaats findet nur streifenweise Bodenbearbeitung statt. Die Breite der Streifen richtet sich nach der Neigung des Bodens zum Unkrautwuchs und nach der Schnellwüchsigkeit der zu säenden Holzart; der Reihenabstand wird nach der beabsichtigten Bestandsdichte bemessen und schwankt in seinen äussersten Grenzen zwischen 2 und 6 Fuss. Bei der Bearbeitung wird die Bodendecke mit der Rodehacke entfernt und bei festem Boden noch eine Lockerung in die Tiefe vorgenommen. Der Same wird mit der Hand in die Streifen eingesät und mit dem Fusse angetreten oder leicht eingeharkt. — Die Platten- oder Plätzeaat. Bei dieser Methode kommt ein noch geringerer Procentsatz der Bodenfläche zur Bearbeitung; dabei wird der Boden platzweise von der Decke befreit und ebenso wie bei der Streifensaats behandelt; die Grösse der Platten richtet sich nach den Verhältnissen, wie oben. — Auf nässerem Boden säet man oft vortheilhaft auf den Aushub und nicht auf die Platte selbst. — Die Bodenbearbeitung ist im Herbst vorzunehmen, damit der Boden im Winter durchfrieren kann, während die Aussaat im Frühling erfolgt. Die im Herbst und Winter zu gewinnenden Samen bewahrt man auf geeignete Weise bis zur Verwendung auf.

b) Die Pflanzung. Die dazu zu verwendenden Pflanzen werden meist in Forstgärten erzogen oder auch bisweilen als Wildlinge aus dichten Saaten, resp. natürlichen Verjüngungen entnommen. In den Gärten werden unverschulte, in 1—3-jährigem Alter direct aus dem Saatbeet anzupflanzende und verschulte Pflanzen gezogen. Welche Pflanzen zu wählen sind, hängt von der

tuvõtmiseks haritud olema. Harimine olgu selle järgi, kuidas maa, vähem ehk rohkem täieline, mõnes kohas piab maad üleni harima, teises kohas on ainult paiguti teda waja harida. Kõwa, wärske maa piab sügawamalt haritud saama, kui kerge maa; mädanenemata toores must muld piab põhja mullaga läbi segatud saama. Kus wähe musta mulda on, jääb piab maad ainult kergelt ja pööristaudu kündma, et hää must muld pääle jääb ja mitte põhja pööratud ei saa. Ainult arwa on waja külitawat maad kõige üle harida; enamiste on harimine kas rohkem ehk vähem paigutiline külitawa seemne hulga järgi, ja selle järgi on siis mitu külimise wiisi tähele panna.

T ä i s k ü l w i k s nimetakse seda külwi, kui maa üleni nagu wilja-wäli saab seemet täis külitud; siin piab maa ka üleni haritud olema. See külimise wiis saab arwa tarwitatud, sest üleni maad harida nõuab palju tööd ja täiskülwiks kulub palju seemet; ainult jää, kus põlluks olnud maa pääle metsa külitakse ehk kus wõimalik on raismiku pääle enne tema metsa alla jätmist, wilja külida ja metsa seeme ühes wilja seemnega külitud võib saada, jää on täis külw õigel kohal.

E e k a u p a külimine on see, kui maa juti kaupa haritud ja ainult need jutid täis külitud saawad. Jutide laius on selle järgi muuta, kas ja kuidas maa umbrohtu kaswatab, ja kas külitud puud esialgusel ruttu wõi aeglaselt kaswawad. Jutide wahel tuleb ka selle järgi walida, kui pakas mets piab saama, kõige vähem wahel olgu 2 ja kõige suurem 6 jalga. Maad harides saab maa päälmine kord, nõnda nimetatud maakate, kähliga päält ära kistud ja on maa kõwa, siis piab see weel sügawamalt lahti segatud saama. Seeme saab käega ee pääle külitud ja jalaga kinni sõjutud ehk kergelt sisse rehitsetud.

L a p i k a u p a külimine. Selle külwiga saab weel vähem osa terwest pinnast haritud; maakate saab lapikaupa ära kistud ja nõnda saama, nagu ee külwi juures juhatud, täis külitud. Lapide suurus, nagu eede laiusgi, on maa hääduse ja teiste nõudmiste järgi walida. Märja maa pääl on sagedaste hää lapi päält ära kistud kamara, aga mitte lapi enese pääle külida. Maa piab sügisel walmis haritud saama, et tema talwel võib läbi ära külmetada, külimine sünnib kewadel. Sügisel ja talwel korjatawat seemet hoitakse sündsäl wiisil kuni tarwitamiseni alles.

b) **Istutamine.** Istutamiseks tarwitatawad taimed saawad enamiste iseäralikult selleks sissejäetud metsa kaswandustes, taimeaidades kaswatawad ehk ka mõniford tihedatest noortest külitud ehk loomulikult noorendatud metsadest wõetud. Taimeaidades saawad ilma harimata taimed, mis 1—3 aastases wanaduses istutada tulewad, ja haritud taimed kaswatud. Misfugused taimed walida, on puu seltsi ja maa omaduste järgi,

Holzart ab, den Verhältnissen der zu kultivirenden Fläche, und theilweise von dem vorhandenen Pflanzmaterial. Unsere Nadelhölzer lassen sich nur in der Jugend mit Sicherheit auspflanzen: 2-jährige Pflanzen bei der Kiefer und 4-, höchstens 6-jährige bei der Fichte, sind die äussersten Grenzen. Auf nicht zu graswüchsigem Boden pflanzt man am liebsten die Kiefer 1- und 2-jährig, die Fichte 2—3-jährig aus dem Saatbeet auf Streifen oder Platten. Pflanzungen mit verschulften Fichten in grösserem Umfange führt man wegen des kostspieligen Materials nicht häufig aus. — Von unseren Laubhölzern lassen sich die meisten noch spät, bis zum 15^{ten} Jahre etwa, verpflanzen. Wegen der billigeren Ausführung wählt man womöglich geringere Pflanzen und zwar 3—4-jährige Lohden, oder 5—7-jährige Halbheister bei Eiche, Esche, Ahorn, Linde, Pielbeere. Birke und Erle, welche übrigens bei uns selten gepflanzt werden, vertragen die Pflanzung schlecht und nur in jugendlichem Alter, die Schwarzerle noch besser, als die Birke. — Es darf stets nur das möglichst beste Material verwendet werden und demgemäss soll eine sorgfältige Sortirung der Pflanzen der Verwendung vorausgehen. — Was die Zeit der Ausführung anbelangt, so kann man im Herbst nach Schluss der Vegetation und im Frühling vor Beginn derselben pflanzen; kleine Pflänzlinge setzt man in jedem Fall lieber im Frühling, weil die im Herbst gepflanzten leicht vom Frost gehoben werden, besonders auf lockerem, humosem Boden; dazu kommt, dass im Frühling der Eintritt der Vegetation der Pflanzung auf dem Fusse folgt und somit die, den Pflänzling zugefügten Verletzungen, unmittelbar zu verheilen beginnen. Das Frühjahr ist immerhin als die eigentliche Pflanzzeit zu betrachten. — Es gilt als Regel, dass das Pflanzgeschäft zu Beginn der Vegetation beendet sein soll; junge Nadelholzpflanzen lassen sich wurzelfrei, auch wenn sie schon im Triebe sind, noch auspflanzen und Ballenpflanzen kann man mit der nöthigen Vorsicht zu jeder Jahreszeit versetzen. — Für die pro Flächeneinheit aufzuwendende Pflanzenmenge lässt sich eine allgemeingültige Bestimmung nicht geben; sie ist wesentlich von der Holzart abhängig, indem in der Jugend raschwüchsige und somit frühzeitig in Schluss tretende Hölzer weniger dicht gepflanzt werden dürfen; ferner vom Alter der Pflänzlinge: man setzt junge Pflanzen dichter, als ältere, und endlich hängt der Pflanzenaufwand auch mit den Bodenverhältnissen zusammen; sind dieselben derart, dass starker Abgang zu befürchten steht oder möglichst frühzeitiger Eintritt des Schlusses besonders wünschenswerth erscheint, so pflanzt man dichter, als unter anderen Verhältnissen. Es soll in jedem Fall thunlichst ein richtiges Maass eingehalten werden. Um eine annähernde Gleichmässigkeit der Pflanzendichte, sowie einen ordnungsmässigen Gang des Pflanzengeschäftes selbst zu erreichen, setzt man die Pflanzen nicht willkürlich durch einander, sondern hält eine gewisse Regelmässigkeit ein: man pflanzt in Reihen und innerhalb derselben derart, dass die Pflanzen in viereckigen oder dreieckigen Figuren zu stehen kommen. Der Abstand der Reihen, sowie der Pflanzen selbst von einander,

ja ka ofalt sellejärgi, misjugaused taimed käepärast tarwituseks on. Meie ofaspuid võib ainult noores ias julgeste istutada; männa taimi kõige hiljem kahe aastafelt ja kuuse taimi 4 ehk kõige hiljem 6 aastafelt. Mitte liiga rohthu kaswatama maa pääl, on männa taimi kõige parem 1—2 aastafelt, kuuse taimi 2—3 aastafelt ofse külwipreenralt wõttes lapide ehk jutide pääle istutada. Haritud kuuse taimi tarwitatakse arwa laialiselt, sest nende harimine teeb nemad kalliks. Enamiste kõik meie lehtpuud lasewad endid weel hilja umbes kuni 15 eluaastani istutada. Et nooremad taimed odawamad istutada, siis wõetakse enamiste 3—4 aastafed lehtpuu taimed istutamiseks ehk ka 5—7 aastafed, nagu tamm, saar, waher, pärn, pihlakas. Raff ja lepp, mis meie maal ülepea arwa istutatakse, kannatawad jeda ilma põdemata ainult noores ias, sanglepp weel paremine kui kask. — Istutamiseks tohib ainult kõige paremad ja terwemad puud walida, sellepärast piawad kõik taimed korrapäraliselt enne tarwitamist läbi waadatud saama. — Puid istutada võib sügisel, kui puude kask on kinni jäänud ehk kewadel, enne kui nad kaswama hakkawad, weikeisi noori taimesi on alati kewadel parem istutada, sest külm võib neid kergeste liigutada ja üles tõsta, iseäranis jää, kus maa kobe ja mullane on; päälegi hakkab kewadel puu pärast istutamist kobe kaswama ja haawad ning wigad, mis ehk taim saanud, hakkawad kobe paranema. Nii on siis kewade päris istutamise ajaks pidada. — Istutamise töö piab enne lõpetatud olema, kui puu kaswama hakkab, see on, mähile lähab; noori ofaspuu taimi võib ilma juure mullata ka siis weel istutada, kui nad juba kask wälja on ajanud: mätastaimi võib igal aasta ajal istutada, kui töö aga ettewaatlikult saab toimetatud. — Kui palju puid wakamaa pääle ehk kui pakfult istutada, on raske üleüldiselt määrata; jääll juures on mõndagi nõuandmist filmas hoida, iseäraliselt on istutawate taimede wahed selle järgi suuremad ehk wähemad walida, mis seltsi puud on, kaswawad nad noores ias ruttu, nii et nad pea maa ärakatta jõuawad, siis olgu wahed laiemad; ka taimede wanadus on tähtis, nooremad taimed piawad tihedamalt istutatud saama, kui wane- mad ja wiimaks on weel maa hädust tähele panna; on karta et palju taimi seast ära kuiwab ehk on soowitaw, et taimed wõimalilult pea maa ära katawad, siis piab tihedamalt istutama. Igal korral piab püüdma wõimalikult paraja arwu puid istutada. Et puud ühe tassa, see on ühe- kaususel üks teisest saawad ja et töö hõlpsam toimetada, siis ei istutada mitte segamini, üks sinna, teine teisele, waid korra järgi: ridade kaupa, nelja- ehk kolme nurrades; ridade ja ka üfikude puude wahel on, kuidas metsa pakfus piab tulema. — Selle järgi, kuidas istutamine korda jaade- takse, on järgmised istutamise wiisid nimetada, mis meie maal sagedamalt tarwitatud saawad.

wird eben wieder von der zu erlangenden Bestockungsdichte abhängig. — Gemäss der Ausführung der Pflanzarbeit selbst, ergeben sich folgende, bei uns am häufigsten angewandten Pflanzmethoden:

1) **Ballenpflanzung.** — Dass Charakteristische dieser Methode ist, das der Pflänzling mit der seine Wurzeln umgebenden Muttererde entweder mit dem Spaten oder einem eigenen dazu gefertigten Instrument, dem Hohlbohrer, ausgehoben und in das mit demselben Instrument angefertigte Pflanzloch gesetzt wird. — Diese Methode erzielt sehr günstige Resultate, kann aber nur angewandt werden, wo das passende Pflanzmaterial auf bindigem Boden und in der Nähe der Kulturfläche vorhanden ist. Auf schwierigen Böden, wie auf flüchtigem Sande, auf zum Auffrieren neigenden Böden, oder wo Gefahr von der Maikäferlarve droht, ist die Ballenpflanzung sehr empfehlenswerth.

2) **Pflanzung wurzelfreier Pflanzen mit dem Spaten.** Die Pflanzung mit dem Spaten oder der Hacke findet ihre Anwendung vorzüglich bei mittelstarken und starken Pflanzen, von der verschulden 6-jährigen Fichte an bis zum vollen Laubholzheister. — Das Pflanzloch wird mit der Hacke oder dem Spaten von der Tiefe und dem Durchmesser gemacht, als es der Wurzelkörper der einzusetzenden Pflanze verlangt; dasselbe wird ausserdem im Grunde gelockert, dann wird die Pflanze genau so tief eingesetzt, als sie vorher gestanden, die Wurzeln in ihrer natürlichen Lage ohne Zwang oder Verkrümmungen eingebracht, die Pflanze senkrecht gestellt und das Loch dann mit dem Aushub, die gute Erde zu unterst, gefüllt. Zu tiefes Einsetzen, wie unnatürliche Verschlingung der Wurzeln, haben Verzögerungen im Wuchse oder Kränkeln der Pflanze zur Folge. — Einjährige Kiefernpflanzen setzt man gern etwas tiefer; auf lockerem Sandboden so tief, dass auch die Nadeln am Grunde noch in den Boden kommen; ebenso sollen junge Eichenpflanzen etwas tiefer eingebracht werden. Das hier Gesagte hat auch auf die folgenden Pflanzmethoden Bezug.

3) **Pflanzung wurzelfreier Pflanzen mit dem Bohrer,** (bei kleinen, unverschulden Pflanzen verwendbar). Da man mit dem Spaten und auch mit der Hacke Löcher unter eine gewisse Grösse hinab nicht gut fertigen kann, bohrt man dieselben mit dem oben angezogenen Bohrer aus; es wird so unnützer Arbeitsaufwand für unnütz grosse Pflanzlöcher, besonders auf steinigem oder stark verwurzelttem Boden, vermindern. Nur auf unkrautfreiem Boden ist diese Pflanzung ohne Bodenvorbereitung anwendbar; im anderen Falle muss streifen- oder plätzweise Bearbeitung des Bodens ausgeführt werden.

4) **Pflanzung wurzelfreier Pflanzen in Spaltlöchern.** (Klemmpflanzung). Auch diese Methode hat nur für geringe Pflanzen Geltung. Das Pflanzloch, wenn nöthig auf vorbereiteten Platten oder Streifen, wird entweder mit dem Spaten durch Eindrücken und Erweitern der Spalte durch Hin- und Herbewegen desselben, oder durch Eintreiben des sogenannten Pflanzbeiles in den Boden, gefertigt. In die erweiterte Spalte wird die Pflanze freischwebend eingebracht, natürlich in der richtigen Lage und Tiefe,

1) M ä t t a g a i s t u t a m i n e. — Nõnda nimetatakse istutamist, kui noored taimed ühes juuremullaga, see on, ühes mullaga, mis juurde ümber on, saavad labidaga ehk iseäraliselt walmistatud puuistutamise oherdiga üles wõetud ja selle sama riistaga walmistatud auku pantud. Sellel wiisil istutatud taimed hakkawad väga hästi kasvama, aga seda istutamise wiisi wõib ainult jääl tarwitada, kus taimed fitte maa pääl ja istutuspaiga ligidal kasvawad. On maa halb, nagu näituseks tuiskaw liiw, ehk seefugune, et külm hõlpsaste maapinna üles kergitab, ehk on põua fitikaid karta, siis on mättaga istutamine väga soowitaw.

2) P u u d e i s t u t a m i n e i l m a j u u r e m u l l a t a l a b i d a a b i l. Labida ehk käbli abil istutatakse enamiste keskmiised ja suuremad taimed, haritud 6 aastajest kuusest hakkates kuni täieliku koolitud lehepuuni. — Auk, millesse puu kasvama pannakse, tehakse käbli ehk labidaga nõnda suur, et puu juured lahkesti sisse sünniwad: muld augu põhjas saab lahti segatud ja puu siis just nõnda sügawale sisse pantud, kui tema enne on olnud, juured saagu loomulikuis seisukorras ilma murdmata ja rikkumata auku sääatud, puu tüwi püsti sääatud ja siis auk wälja kaewatud mullaga täis täidetud, parem muld sügawamale. Saab puu liig sügawasse maa sisse pantud ehk juured loomuwastaliselt kokku surutud, siis saab puu kasv selle läbi takistatud, ehk puu jääb kauaks ajaks põdema. Ühe aastajed männi taimed pannakse enamiste jugu sügawamale kui nemad enne on olnud, koberda liiwa maa pääle isegi nõnda sügawasse, et alumised okad mulla sisse jääwad, nõndasama piawad ka noored tamme taimed jugu sügawamasse pantud saama. Siin antud juhatused on ka kõikide järgmiste istutamise wiiside juures tähele panna.

3) I s t u t a m i n e i l m a j u u r e m u l l a t a o h e r d i a b i l, on weiksete ilma harimata taimede istutamise juures tarwitaw. Labidaga ja ka käbliga ei ole mitte hää ja hõlpus weikest hauku kaewada, selle pärast saawad siis weiksed augud iseäralise oherdiga puuritud; selle läbi ei saa augud mitte liig suured, mis kallis ja asjata töö oleks, ja nimelt waewaline töö, kus maa kiwine ja täis juuri. Säääl ainult, kus maa wähe umbrohtu ajab, on sedawiisi istutamine ilma maa harimata wõimalik, ajab aga maa kangeste umbrohtu, siis piab juti ehk lapi kaupa haritud saama.

4) P u u d e i s t u t a m i n e i l m a j u u r e m u l l a t a p r a u s i s s e. Sellel wiisil wõib ka ainult weiksid taimi istutada. Juure auk saab, kui tarwis, kas juti kaupa ehk lapi kaupa haritud maa pääl labidaga walmistatud: labidas suurutakse maa sisse ja liigutatakse nõnda kaua edasi tagasi, kuni pragu suur küllalt on ehk ka selle läbi, et puu istutamise kirwega paras pragu sisse surutakse. Prau sisse pannakse puu taim wabalt püsti, muidugi mõista parajas sügawuses ja õiges seisukorras, ja

und dann die Spalte durch Einstich des Spatens resp des Beiles in geringer Entfernung vom Pflanzloch und Andrücken des zwischenliegenden Bodens von unten und oben geschlossen. Die Arbeit mit dem Spaten ist im Allgemeinen vorzuziehen: die Spalte kann leichter erweitert werden, wodurch das richtige Einbringen der Wurzeln gesichert wird und gestattet die grössere Länge derselben das Einsetzen zweier Pflanzen in dasselbe Loch. Auf lockerem Sandboden leistet auch das Beil sehr viel. — Die Spaltpflanzung hat sich in grosser Ausdehnung bewährt und ist deshalb, sowie ihrer Wohlfeilheit wegen für alle geeigneten Localitäten sehr zu empfehlen.

Eine weitere, bei uns selten anzuwendende Verjüngungsmethode ist die mittelst Stecklingen. — Sie ist anwendbar nur bei stark reproducirenden Holzarten, so bei den meisten Weiden und den Pappeln. Von wüchsigen jüngeren Ausschlaglohdn, resp. 1—3-jährigen Zweigen, werden 6—9 Zoll lange Stöcke geschnitten und diese schräg mit dem einen Ende ohne Verletzung der Rinde bis fast ans andere in den Boden gebracht; aus dem oberen Ende entwickeln sich die Triebe, während am unteren sich Wurzeln bilden. Auf moorigen Orten, an Flussufern, wird diese Kulturmethode, wenn auch nur in geringer Ausdehnung, auch bei uns hin und wieder, angewandt.

Wahl zwischen Saat oder Pflanzung.

Die Frage, wo Saat, wo Pflanzung anzuwenden sei, lässt sich allgemein überhaupt nicht entscheiden; es müssen eben im speciellen Falle alle massgebenden Umstände in Erwägung gezogen werden und lässt sich auch dann nicht einmal immer eine ganz sichere Entscheidung treffen. — Es fallen bei dieser Frage zunächst die Bodenverhältnisse schwer ins Gewicht. Auf schwerem, zum Aufrieren neigendem Boden, ebenso aber auf sehr leichtem, dem Austrocknen unterliegendem, ist die Pflanzung meist vorzuziehen; ebenso bei starkem Unkrautwuchs. Auf mittleren, nicht vergrastten Böden mit mässiger Feuchtigkeit darf der Saat der Vorzug gegeben werden; freilich kann in solchen Orten, wenn Bodenbearbeitung nur in geringem Masse nöthig wird, ebensowohl die Klemmpflanzung statt haben. Unter Umständen, wenn nämlich das Arbeits- oder das Aufsichtspersonal zur correcten Ausführung der Pflanzung nicht genügt, oder Pflanzungen in so grossem Umfange auszuführen sind, dass sie innerhalb der Kulturcampagne nicht zu Ende geführt werden können, greift man wohl nothgedrungen zur Saat, wo sonst gepflanzt worden wäre. Oft zwingen auch der Kostenpunkt oder Pflanzenmangel, kurz verschiedene äussere Umstände zur unfreiwilligen Wahl der einen oder der anderen Kulturmethode, und es kann nicht immer bestimmt werden: hier Saat, dort Pflanzung.

II. Natürliche Nachverjüngung.

1) Durch Samenanflug von der Seite her. Dieses Verfahren lässt die Fläche durch Samenanflug vom nebenstehenden alten Bestande aus sich verjüngen. Wo die Bodenverhältnisse so

fiis surutakse labidas ehk firwes puu ligidale maa sisse ja surutakse auk põhjani ühetasa finni. Labidaga on enamiste hõlpsam töötada kui kirwega: auk on kergem laiendada ja hõlpsam juurdele lahtet ruumi muretseada, labida auk on ka laiem, nõnda et kaks taimet ühte auku võib mahutada. Koheda liiva maa pääl on ka kirwe abil hõlpus puud istutada. See istutamise wiis on ajawoolul häa olema leitud ja väga laialt tarmitawaks saanud, ja et tema ka weel odaw on, fiis võib teda igal pool soowitada, kus maa omadused seda lubawad.

Weel üks, meie maal arwa tarwitaw noorenduswiis on see, et uus puu maa sisse pistetud oksast piab wälja kaswama, seda wiisi võib ainult puud istutada, millel suur wõjuajamise jõud on, nagu enamiste kõikidel pajudel ja paplidel. Noorte, lopsakalt kaswawate wõsude ehk 1—3 aastaste oksade otsast lõigatakse 6—9 tolli pitkused pulgad ära ja pistetakse pool wiltu, pea otsani maa sisse, ilma et puu koor jääb juures wigastatud jaoks; ülemisest otsast ajawad kasud alumisest juured wälja. Behme maa pääl, jõe kallastel istutatakse ka meie maal sellel wiisil puud, ehk küll väga weiksel määdul.

Kas on parem metsa külida ehk istutada?

Selle küsimise pääle, kas metsa külida ehk istutada parem on, ei wõi mitte üleüldist wastust anda, otsust piides piawad kõik mõjuwamad tingimised tähele pantud saama ja fiiski on sagedaste väga raske, pea wõimata, kindlat otsust anda, mis teha parem oleks. Kõige esiti piab maa omadusi tähele panema ja tundma. Raske maa pääl, kus külm maapinna üles tõstab, niisama kui ka väga kerge maa pääl, mis hõlpsaste liialt ära kuwab, on parem istutada kui külida, nii kui ka jää, kus rohkeste umbrohtu kaswab. Keskmise, mitte väga rohise maa pääl, kus paras jagu niiskust, on parem metsa külida, kui istutada; fiiski võib ka seesuguse maa pääl, kui tema wähe harimist nõuab, ka niisama hästi prausse istutada. Suhtub ka, et wahel töölisti ja tööjuhatajaid mitte küllalt ei ole, et korrapäralt istutada wõiks, ehk on nõnda palju istutada, et selle tööga õigel istutamise ajal ei jõua walmis saada, fiis piab küll külida, kus muudu oleks iskutanud. Wahel sunniwad ka suured kulud ehk taime puudus, lühidalt mitmesugused põhjused ilma tahtmata üht ehk teist metsa kaswatuse wiisi walima, ja ei ole mitte wõimalik wabahtlikult otsustada, et siin on parem külida, jääb istutada.

II. Soomuline järelnoorendus.

1) Kõrwaltpääle pudenevast seemnest. Selle kaswatus wiisi abil võib pääle pudenewatest seemnetest wana metsa kõrwal olewas raismikus uut metsa kaswatada. Kus maa seemnele kohaline, see

liegen, dass der anfliegende Same ein genügendes Keimbett findet, da erzielt man oft schöne Resultate. Voraussetzung ist demgemäss, dass der Boden nicht verschlossen, auch nicht verunkrautet sei und weder dem Frost, noch der Dürre unterliege. Auf liegengeliebenem Ackergelände findet auf diesem Wege oft die schönste Verjüngung sich ein. Unter Umständen würde der Boden zur Aufnahme des Samens vorzubereiten sein. — Natürlich darf die zu verjüngende Fläche keine grössere Breite haben, als durch das Bewegungsvermögen des fliegenden Samens angezeigt wird; bei Nadelholz darf sie die 3—4-fache Länge der besamenden Stämme nicht überschreiten; für die weitfliegenden Samen unserer Laubhölzer darf der Fläche eine fast beliebige Ausdehnung gegeben werden.

2) Durch Samenanflug von einzelnen übergehaltenen Samenbäumen. — Dieser Verjüngungsmodus wurde bei Nadel- und Laubholz früher sehr häufig angewandt. Wo die Bodenverhältnisse sehr günstige waren, ist auch beim Nadelholz häufig vollständige Verjüngung eingetreten; meistens blieb sie unvollständig; einerseits verhinderten die rascher anfliegenden Weichhölzer das Ankommen des Nadelholzes, andererseits unterlagen die plötzlich freigestellten Samenbäume meist eher dem Windwurf, als sie ihrem Zweck hatten genügen können. Sehr viele unserer mehr oder minder vollkommenen Mischbestände sind auf diesem Wege entstanden. — Diese Methode ist für das Nadelholz und vornehmlich für die Fichte durchaus zu verwerfen, weil absolut unsicher, beim Laubholz aber wohl anzuwenden, wo hohes Alter des Bestandes die Ausschlagfähigkeit der Stöcke bezweifeln lässt.

3) Verjüngung durch Stock- und Wurzelausschlag.

a) Verjüngung durch Ausschlag allein. Das ist der Verjüngungsmodus des Niederwaldes. — Da die Verjüngung ganz von den Mutterstöcken abhängt, ist deren Erhaltung beim jedesmaligen Hiebe möglichst im Auge zu behalten; die Krankheit des Mutterstockes überträgt sich leicht auf die Lohden. — Die Stöcke unserer Niederwald bildenden Hölzer halten durchschnittlich nicht mehr als 3 Umtriebe aus. Sind die Stöcke alt oder schlecht geworden, so muss der Hieb platt am Boden geführt werden, wodurch sie gezwungen werden, ihre Knospen nahe an oder dicht unter der Bodenoberfläche zu entwickeln, wodurch selbstständige Bewurzelung der Lohden und somit Bildung neuer Mutterstöcke ermöglicht wird. — Am rationellsten führt man den Hieb in Ausschlagwäldern im Spätwinter, um ihn kurz vor Beginn der Vegetation zu beenden; es beginnt dann unmittelbar nach der Fällung die Vernarbung der Wunden; zudem bleiben dann die Stöcke nicht dem Froste preisgegeben, welcher ihre Rinde löst und dadurch ihr Krankwerden veranlasst. Bei uns zulande lässt der Mangel an Arbeitskraft meist einen so raschen Vollzug der Fällungsarbeit nicht zu.

b) Verjüngung durch Ausschlag und Samen. — Es ist die Verjüngungsart der hochwaldähnlichen Niederwaldform.—

on, kus seeme mulla päale kukub ja lahkest kasvada võib, jääb on see-
fugune noorenduse viis kasvuga tarvitav; muidugi mõista, ei tohi maa
mitte kõva olla, ega täis umbrohtu, ega ei tohi külma ega põuda karta.
Iseäranis ilus noor mets kasvab jellel teel metsa ääres maha jäetud
põllu pääl. Wahel on ka waja maad enne ette walmistada, kui seeme
häste piab idanema ja mets ühetasane saama. — Maa tükk, mis jellel
wiisil metsa alla piab jääma, ei tohi mitte liig lai olla, sest siis ei ulata
pudenewad seemned teda üleni täis külida; okaspuude seemned ulatawad
3—4 korda nõnda kaugele kui suur seemne puude pikkus on; meie lehe-
puude seemned on kerged ja tuul wiib nad kaugele, jääb võib siis metsa
alla jäetaw maa palju laiem olla.

2) Üksikuteft ülejäetud seemnepuudeft pudenewast
seemnest. See noorendamise wiis sai enne väga sagedaste okas- ja
lehtpuu metsade kasvatamiseks tarvitatud. Kus maa selleks väga süni-
nis oli, saiwad ka okaspuude noorendused küllalt täielised; enamiste jäi-
wad nemad puudulisteks; esmalt tekis väga hõlpaste alamaid lehtpuid
jekka, mis okaspuude taimi tärfkamaft takistasiwad ja teiselt saiwad järsku
lagedale jäänud seemne puud kergeste tuuleft maha murtud, enne kui nad
oma kohust oliwad täita aega saanud. Väga palju enam ehk vähem
täielisi segametsasi on meie maal jellel moodul kasvunud. — Okaspuu
ja iseäranis kuusemetsa noorendamiseks ei kõlba see noorendus wiis su-
gugi, tema on täieste kõrwale heita, lehtpuu metsasi võib küll nõnda
noorendada, kui mets liig wana on ja kahtlane, kas kannud weel wõsu
ajawad.

3) Noorendamine kannu- ja juure wõsudeft.

a) Noorendus ainult wõsudeft. See on wõsumetsa noo-
rendamise wiis. Et noorendus täieste emakändude mõju all on, sellepä-
rast piab siis igatord puu raidumise juures silmas pidama, et „kännud“
wigastatud ei saa, emakännu wigad ja haigused on kerged wõsude külge
hakkama. Meie wõsumetsa puude kannud ei pia läbistiku mitte rohkem
kui 3 korda ümber aega wastu. On kannud wanaks ehk põduraks läi-
nud, siis piawad nemad maa taja ära raiutud saama, mille läbi nemad
sunnitud on, maa ligidal ehk maa pinna all wõsu pungasi sünnitama,
seefugused wõsud kasvatawad enestele juured alla ja jellel teel tekiwad
uued emakännud. — Kõige sündsam on puud, mis wõsu ajama piawad,
kewadest poolt talwel raiuda, nii et raidumine natukene enne puude mä-
hile minemist lõpetatud saab; haawad hakkawad siis koge pärast raidumist
paranema; päälegi ei jää siis kannud mitte külma kätte, mis nende koore
lahki wõtab ja nemad põdema paneb. Meie maal ei ole enamiste
tööliste puuduse pärast mitte wõimalik seda tööd nõnda ruttu ära teha,
et teda kewadeks wõiks jätta.

b) Noorendamine wõsudeft ja seemnest. See on
eennemetsa farnase wõsumetsa noorendamise wiis. On pikema ümber

Wenn sich bei höherem Umtrieb annehmen lässt, dass ein Theil der Stöcke nicht mehr ausschlagen wird, oder bei gemischten Beständen, die eine Holzart ihre Ausschlagsfähigkeit nicht so lange erhält, wie die andere, welcher Fall bei Mischung von Erle und der schwierigeren Birke oft eintritt, da hält man Saatbäume über, um für die todten Stöcke durch neue Kernpflanzen Ersatz zu schaffen. 5—7 gut bekronte, wüchsige Stämme auf der Lofstelle sind hierzu genügend.— Lässt sich Anflug von nebenanstehenden Beständen erwarten, so werden die Saatbäume, in Anbetracht der Beweglichkeit der leichten Laubholzsamen, auch unnöthig.

B. Vorverjüngung. — Vorverjüngung heisst Begründung des neuen Bestandes noch unter dem Schirm des alten. — 1) Künstliche Vorverjüngung, d. h. Begründung des Bestandes unter dem alten aus der Hand. — Diese Operation dürfte wohl nur in zwei Fällen zur Anwendung kommen, nämlich, wenn der Zustand des Bodens, sowie des Mutterbestandes eine natürliche Vorverjüngung unmöglich erscheinen lässt, und, wenn Umwandlung in eine andere Holzart vorgesehen ist. — Auf magerem, trockenem Boden, auf der Sonne ausgesetzten Hängen, oder auf Böden, die durch Streunutzung oder Streuverwehung oder Waldweide heruntergekommen sind, oder bei verlichtetem oder abgängigem Mutterbestande, kurz unter Umständen, die natürliche Verjüngung ausschliessen, hat die künstliche einzugreifen; um die Kalamitäten nicht zu vergrössern, wird der Mutterbestand als Schutz bis zum Eintritt des Schlusses im Jungwuchs übergehalten. Bei der Ausführung gelten die Regeln für die künstliche Verjüngung. — In unseren Wäldern finden sich als Folge falscher Hiebe mehr oder minder häufig Bestände von mangelhafter Bestockung oder nicht zusagender Holzart. Es sind dies vornehmlich die reinen oder fast reinen Weichholzbestände auf den besseren Böden, entstanden durch Anflug und Ausschlag auf ausgedehnten Kahlschlagflächen. Solche Orte können nur auf künstlichem Wege in Nadelholz umgewandelt werden, und zwar nur durch Unterbauung. In geschlossenen Orten muss erst eine Lichterstellung vorgenommen werden, ehe man die Unterbauung mit verschulden, oder auch unverschulden 2—3 jährigen Fichtenpflanzen ausführt. Nach Bedürfniss des Jungwuchses würde dann allmähliches Aushauen des Oberstandes bis zur vollständigen Räumung nach eingetretenem Schluss im Jungholz vorzunehmen sein.

2) Natürliche Vorverjüngung, d. h.: Bestandsbegründung unter dem Mutterbestande durch Besamung von diesem aus. — Da bei dieser Verjüngungsmethode der entstehende Jungwuchs eine gewisse Zeit hindurch den mehr oder minder erheblichen Schirm des alten Bestandes ertragen muss, so ist sie fast ausschliesslich nur bei schattenertragenden Holzarten, bei uns also nur bei der Fichte, anwendbar,

Der Process der Verjüngung wird ausschliesslich durch Hiebsoperationen vollzogen, welche vor der eintretenden Verjüngung als Vorbereitungsschlag, während der sich einstellenden als

aja juures karta, et üks osa kändusid enam wõsu ei aja, ehk on segametas korta, et üks puuselt nõnda kaua oma wõsuajamise jõudu alal ei hoia, kui teine, nagu lugu fagedaste lepa ja wäheselt wõsu ajawa kase segametas on, siis jäetakse seemnepuud järele, et nemad kuiwanud kändude asemele seemet küliwad ja uusi puid sünnitawad. 5—7 korralise krooniga ternet puud on wakamaa pääl küllalt. — On aga loota, et kõrwal kaswaw mets seemet külib, sest lehtpuude kerged seemned lendawad kaugele, siis ei ole seemne puid tarwis kaswama jätta.

B. **Eesnoorendus.** Eesnoorendus nimetatakse uue metsa asutamist wana, alles kaswawa metsa warjul. — 1) **Kunstlik eesnoorendus,** see on, metsa asutamine täest külitud seemnest wana metsa all. — Nõnda tohib metsa ainult siis kaswatada, kui maa ja wana metsa seisuford loomulise eesnoorendamise wõimatuks teewad, ehk kui metsa teiseks puuseltiks ümbermuuta tahetakse. Lahja, kuiwa maa pääl, wasta päewa seiswatel kallastel ehk maa pääl, mis purvforjamise, ehk puru ärapuhumise, ehk karjamaaks tarwitamise läbi oma rammu on kautanud, ehk emamets ülearu arwaks on raiutud ja puid ehk ise kaduma on hakanud, lühidalt, kus loomulise eesnoorendus wõimatu, jääb piab kunstliku tarwitama; et hädaohjusi mitte suurendada, jäetakse wana mets nõnda kaua warjaks kaswama, kuni noor juba maa ära katta jõuab. Siin juures on need-samad metsatalituse säädused tähele panna, mis ülepea kunstlikult metsa noorendamise kohta käiwad.

Meie maal on metsasi leida, mis kui wõeriti raiete ärelõhused, harwad on, ehk kus soomitawaid puuseltisi mitte ei kaswa. Need on enamiste selged ehk pea selged alamad lehtpuu metsad hää maa pääl, mis tuulest aetud seemnest ja kändust ajatud wõjudest juurtes lagedates raismikudes on tekinud. Sarnast metsa võib ainult kunstliku eesnoorenduse abil okaspuu metaks muuta. On mana mets paks, siis piab tema enne arwemaks raiutud saama, ja siis võib 2—3 aastasi foolitatud ehk foolitamata kuuksi alla istutama hakata. Kaswab noormets suuremaks, siis piab wana mets tema ruumi nõudmise järgi harwemaks raiutud saama, see töö on itka uueste ette võtta, kuni wana mets täieste ära raiutud saab ja noor maa ära katab.

2) **Loomuline eesnoorendamine,** s. o. uue metsa asutamine wana warjul wana metsa külitud seemnest. — Et sarnase noorendamise wiisi juures noor kaswaw mets mõni aeg suuremal ehk vähemal määdul wana metsa warjamist kannatama piab, siis võib seda wiisi peaaegu ainult neid puid kaswatada, kes warjamist kannatawad; meie maal ainult kuuse metsa. Noorendamine ise saab ainult raiete abil täide saadetud. Enne noorendamise hatatust etteõdetud raiet nimetatakse ettevalmis-

Besamungsschlag und endlich nach erfolgter Verjüngung als Räumungsschlag, eingreifen; der erste und der letzte Hieb werden in vielen Fällen wiederholt geführt.

a) Der Vorbereitungsschlag. Seine Aufgabe ist zunächst die, für den Samen ein geeignetes Keimbett zu schaffen. Durch Lichterstellung des geschlossenen Bestandes und dadurch herbeigeführten Licht- und Luftzutritt, wird die Zersetzung der Bodendecke, welche die Keimung des Samens behindert, bewirkt. — Die Stärke des Lichtungshiebes richtet sich nach der Stärke der vorhandenen Decke, dem Boden und dessen Fruchtigkeitsgrad, ebenso aber auch nach dem Zustande des Mutterbestandes; der noch wuchskräftige, geschlossene Bestand muss einer kräftigen Durchhauung unterzogen werden, während im unwüchsigen, unregelmässigen der Hieb sich auf die geschlossenen Partien, oft nur auf Entnahme des zurückgebliebenen oder rückgängigen Theiles beschränken wird. Zugleich soll der Vorbereitungshieb den Mutterbestand an die erfolgende grössere Lichterstellung gewöhnen und die Samenproduction durch die vergrösserte Lichteinwirkung befördern; doch ist der Erfolg in dieser Beziehung keine gewisser. — Das Alles wird durch einen einzigen Hieb erreicht; je nach den Verhältnissen und nach Massgabe des schon Erreichten, wird derselbe noch einmal oder öfter zu wiederholen sein, bald mehr nach der einen, bald mehr nach der anderen Richtung hinarbeitend, bis die Anzeichen der Verjüngungsmöglichkeit in Gestalt beginnenden Anfluges sich einstellen; es wird dann bei Eintritt eines Samenjahres vorgenommen.

b) Der Samenschlag, d. h. eine weitere Lichtstellung des Bestandes; nach wiederholten Vorbereitungshieben wird diese oft überhaupt nicht nöthig sein, sobald der junge Anflug den zu seiner Entwicklung nöthigen Grad von Freistellung vorfindet. Der Mutterbestand hat jetzt die Rolle des Schutzbestandes zu übernehmen, den Jungwuchs vor Licht und Frost, die Bodenkräfte vor Rückgang zu bewahren. Da eine vollständige Verjüngung nur ausnahmsweise auf einmal erzielt wird, dieselbe sich vielmehr allmählich zu vervollständigen pflegt, so werden, noch während des Verjüngungsstadiums in den älteren Jungwuchsorten schon weitere Lichtungen nöthig sein, welche in's letzte Stadium der Verjüngungshiebe übergreifen; es ist dieses:

c) Der Räumungsschlag. Er hat den Zweck, dem fertigen jungen Bestande das Feld ganz einzuräumen. Die Räumung kann selten auf einmal erfolgen, sondern muss gemäss dem Bedürfnisse des Jungwuchses allmählich vorschreiten, bis nach eingetretenem Schluss desselben der Mutterbestand auch völlig verschwunden ist. — Vorausgesetzt, dass alle Vorbedingungen zur Verjüngung eintreffen und die Hiebe rechtzeitig und richtig geführt wurden, ergeben sich auf diesem Wege ganz vorzügliche Verjüngungsergebnisse. Selbst bei nur theilweisem Gelingen oder auch gelegentlichem Fehlschlagen soll die Wirthschaft an diesem Verjüngungsmodus für die Fichte, wo irgend Aussicht auf Gelingen vorhanden ist, festhalten;

t a w a k s raideks, noorenduse algusel seemendawaks ja pärast täide saadetud noorendust laastawaks raideks; esimene ja viimane raie võib mitu korda korratud saada.

a) Ettetalmistaw raie. Tema ülesanne on esmalt maad seemne wastuwõtmiseks ette valmistada. Saab paks mets harwemaks raiutud, nii et walgus ja õhk maa pääle pääseb, siis mädaneb maa kate, mis seemet idanemast takistab, pudedaks. — Mets piab, kuidas maa kate paksus, maa hääbus ja niiskus on, suuremal ehk vähemal määdul harwemaks raiutud saama, aga ka selle järgi, kuidas wana mets on; on wana mets paks ja kasu võimaline, siis piab tema seast rohkemal armul puud wälja raiutud saama; on wana mets kibura kasuga, mitte ühetajane, siis on tarwis ainult paksamad kohad arwemaks raiduda ja ainult teistes kaswuga maha jäänud ja ärarawjatud puud ära raiduda. — Ühtlasi piab ettealmistaw raie wana metsa edespidiste suuremate arwemaks raidumiste wastu ära harjutama ning seemne kaswatamist suurema walguse mõju all rohkendama; ometi ei või kindlaste loota, et soowitaw järeldus igakord hää saab tulema. — Enamiste on waja mitu korda metsa harwemaks raiduda, enne kui see kõik joonde saab; järgmised raided on selle järgi täielised ehk sagedaste ettewõetud, kuidas esimeste järeldus ja pea piab enam ühel, pea enam teisel sibil töötama, kuni esimesed tärkawad taimed näitawad, et võimalik on noorendamisega algada; siis piab enne üht seemne aastad ette wõetud saama:

b) seemendaw raie, see on, mets piab weel arwemaks raiutud saama; on mitmekordsete ettealmistawate raiete läbi juba mets külalt arwaks jäänud, nõnda et noortel taimedel ruumi kasumiseks, siis on tema asjata. Wana mets piab nüüd ainult noort metsa warjama, tema piab teda liig päewa ja külma eest kaitsema ja maa pinna rammu alles hoidma. — Et täielist noorendust ühe korraga üle kõige maapinna väga harwa võimalik saada on, waid tema täiendab end aega mööda tagast järele, sellepärast on tarwis, juba noorendamise aja woolul, wanemate noorenduse salkade seast wana metsa weel arwemaks raiduda, mis nii edasi kestab kuni noorendamise raiete wiimase järguni, seda nimetatakse:

c) Laastawaks raideks. Tema otstarbe on wana metsa eest ärakoristada ja eluõigusi noore kätte anda. Ühe korraga ei või pea kunagi wana metsa päält äraraiduda, waid aega mööda selle järgi, kuidas noore metsa tarwitused seda nõuawad, siis olgu wana mets päält täieste kadunud, kui noor ise maa ärarawjata jõuab. — Lähewad kõik noorendamise eestingimised täide ja saawad raided õigel ajal ja parajal määdul ette wõetud, siis saab wiimati kirjeldatud wiisil väga häid noorendusi. Õfegi siis weel, kui see pooliti korda läheb ehk juhtumise korral ka koguni nurja läheb, piab metsa asjandus seda kaswatuswiisi kuusemetsa kaswatamiseks kinni pidama, kus wähegi loota on, et tema korda võiks minna, sest tema on kaugelt kasulikum kui kunstlikult noorendamine, mille juures

es gewährt derselbe unendliche Vortheile vor der künstlichen Verjüngung gegenüber Insectencalamitäten, Kulturschwierigkeiten und damit verbundenen Kosten, Windgefahr etc., dass immer wieder mit Ausdauer und Umsicht auch unter schwierigen Verhältnissen darauf hingearbeitet werden soll. Bei völligem Fehlschlagen steht der Weg des kahlen Abtriebes und künstlicher Verjüngung ja immerhin noch offen. In Localitäten, wo Erfahrungen nicht vorliegen, kann die Verjüngung auch streifenweise fortschreitend angebahnt werden; es ist nur zu bedenken, wie lang dadurch der Verjüngungszeitraum für den ganzen Bestand wird und ob diese Vorsicht im Hinblick darauf nicht gegenüber der Gefahr des Fehlschlagens der schlagweisen Verjüngung unberechtigt erscheinen dürfte.

Auf sehr günstigem Standort wird auch die Kiefer hin und wieder auf diesem Wege verjüngt. Da aber die Lichtstellung bei dieser eine so bedeutende sein muss, dass die Bodenbeschirmung eine kaum in's Gewicht fallende ist, andererseits die Räumung nach erfolgter Verjüngung sich nie verzögern darf, wodurch leicht wirtschaftliche Schwierigkeiten entstehen, wird die natürliche Vorverjüngung für die Kiefer immer nur zu den Ausnahmen gehören.

III. Abschnitt: Lehre von den Bestandsarten.

A. Reine Bestände.

1) Der Fichtenbestand. Die uns überkommenen Fichtenbestände sind durch Anflug auf der Kahlfläche von der Seite her, oder auch von Samenbäumen aus, oder aber unter dem unregelmässig, oft löcherweise verhaunenen Mutterbestande und von diesem aus entstanden. Im ersteren Falle ist er gleichalterig oder nahezu gleichalterig, im zweiten sind mehr und oft erhebliche Altersdifferenzen vorhanden. — Je nach der vollkommener oder mangelhafter erfolgten Verjüngung erscheinen die Fichtenbestände rein, resp. nur unbedeutend mit Weichhölzern eingesprengt, oder aber mit denselben reichlich gemischt, in Einzel- oder horstweiser Mischung, oder drittens als Fichtenbestände mit mehr oder weniger vollkommenem Laubholzoberstand; eine vierte Form für sich bildet der Morastfichtenbestand. — Verfolgen wir nun zunächst den Lebensgang eines reinen Fichtenbestandes unter normalen Verhältnissen. — Der durch künstliche Begründung auf der Kahlfläche, oder unter dem Mutterbestande durch natürliche Verjüngung entstandene Jungwuchs tritt, je nach der dichteren oder weitständigeren Verjüngung, mehr oder weniger bald in Schluss; bei Eintritt desselben beginnen die bisher mehr buschförmig gewachsenen Pflanzen sogleich sich im Höhenwuchs zu heben, um ihn desto energischer zu fördern, je dichter der Schluss und je besser der Boden ist. Um das 20-ste Lebensjahr herum hat der Bestand die etwa bis zum dreissigsten dauernde Zeit des Haupthöhenwuchses erreicht. Währenddessen ist die Nebenbestandsausscheidung energisch vor sich gegangen; es ist jetzt die Zeit da, mit der ersten

putukate ja tuule hädaohtu karta on, kui ka tööraseksi, mille kulud suu- remad j. n. e.; sellepärast piab siis ikka jälle ja jälle mõislikult ja püsi- muslega isegi raskendavate olude juures loomulise noorendamise hääks töötama. Läheb katse täieste nurja, siis on ju veel tee lahti metsa täieste maha raiduda ja kunstlikult noorendamist ette võtta. Kohtades, kus enne mingisuguseid katseid ei ole tehtud, võib ka jutikaupa noorendamisega sellel teel hakatust teha, selle juures piab aga mõtlema, kui pikaks sellel viisil terme metsa noorendamise aeg wenib ja kas paigutine katse ei ole mitte parem kui korraga raismiku viisil ette võetud noorendamise nurja- minemise kartus.

Kus maa selleks väga hää, jääb saab ka wahel männimetsa saba- wiisi noorendatud. Et aga männik selle noorendamise wiisi juures hästi arwaks piab raiutud saama, nii et maa warjamine väga puuduliseks jääb, teiseks ei tohi tema juure pääle täideläinud noorendamise laastawa rai- dega mitte wiivitada, siis tekitab selle läbi jälle kergeste muud asjandusliku raskusi, sellepärast võetakse tema loomuliku eesnoorendamist arwa ette.

III. p ä ä t ü k k : S p e t u s m e t s a t ö u g u d e s t .

A. S e l g e d m e t s j a d .

1) K u u s i k . Meie praegused kuusemetsad on raismiku pääl seemne päälepudenemise läbi kõrwal kaswanast metsast ehk ülejäetud seemnepuude seemnest, ehk aga tohkude kaupa sagedaste koguni tüfati äraraiutud wana metsa all selle seemnest tekinud. Esimesel korral on mets ühe wanune ehk ligidalt ühe wanune, teisel korral on aga wanaduse wahed juba kaunis suured. Sellejärgi, kuidas noorendus on täide läinud, kas täieliselt ehk puuduliselt, on meie kuusemetsad selged ehk ainult wähe lehtpuu- dega segatud, ehk aga rohkest lehtpuudega segatud üfsikut ehk salga kaupa segi kaswanud ehk kolmandaks, kuusemetsad, wähem ehk rohkem täielise lehtpuu ülemetsaga; neljas, isejagu metsast on r a b a kuusemetsad. — Waatame nüüd esmalt selge kuusemetsa eluäitu ligidamalt, kui tema loomupäraliste tingimiste all kaswab. — Sagedas raismikus, kunstlikult asutatud ehk wana metsa all, loomuliselt noorendatud noor mets jõuab, nõnda kuidas tema paksus, warem ehk hiljem maa ärakatta; on mets selle ialine, et tema maa ärakatab, siis hakkawad seni ajani pöösamoodu kaswanud noored puud kohe pikemaks sirguma, mis seda rutem sünnib, mida tihedam mets ja mida parem maa 20-nema eluaasta ümber, on metsal jõudsam pitkuse kaswu aeg käes, mis 30 aastani kestab. Selle aja sees on kõrwal metsa häwitamine jõudsaate edasi läinud, nüüd on aeg käes, kus metsa piab esimest korda läbiraiduma hakkama, ja

Durchforstung, die während der Stangenholzperiode mehrfach wiederholt werden muss, einzugreifen. Die Hiebe sollen successive kräftiger geführt werden, damit sich der Bestand an die spätere räumliche Stellung schon frühzeitig und allmählich gewöhnen lernt. — Nach der Kulminationsepoche des Längswuchses beginnt derselbe sehr allmählich zu sinken, um auf gutem Boden um das neunzigste, auf schlechtem schon um das siebzigste Jahr sein Minimum zu erreichen, ohne aber mit demselben ganz aufzuhören. — Währenddessen hat das gesteigerte Stärkewachsthum begonnen, welches, unterstützt von kräftigen Durchforstungen, mit dem sechzigsten bis siebzigsten Jahre sein Maximum erreicht hat; jetzt sind auch die Durchforstungen einzustellen; der Bestand ist nun in's annähernde Haubarkeitsstadium getreten. Je nach dem Boden jetzt schon oder noch später ist an die Verjüngung zu denken, wenn sie natürliche Vorverjüngung sein soll. Der bisher von den stark belaubten Kronen, trotz allmählich bedeutend verringerter Stammzahl, wohl-erhaltene Schluss wird durch die Vorbereitungs-hiebe allmählich unterbrochen, und der Verjüngungsprocess beginnt. — Es ist natürlich, dass die uns überkommenen älteren Bestände, welche wirtschaftliche Behandlung nie erfuhren, die angedeutete Physiognomie nicht tragen. — Von sehr kräftigen Standorten abgesehen, finden wir in den reinen Beständen gerade in der Zeit des Hauptstärkewuchses ein mehr oder weniger vollständiges Stocken des Zuwachses. Es ist selten mit Sicherheit vorauszubestimmen, wie weit noch die Verhältnisse in solchen Orten durch wirtschaftliches Eingreifen zu beeinflussen sein werden. Die unter allen Umständen zunächst zu ergreifende Massregel, sowohl bei gutem Schluss, als bei lichter Stellung ist eine Durchforstung, welche sich zunächst auf das schlechtere Bestandsmaterial zu beschränken hat; erweist sich im Laufe der nächsten Jahre, dass der Zuwachs, unbedeutend oder stärker, sich hebt, so muss der Hieb wiederholt und darf dann auch stärker geführt werden. Je besser nun die Bestandsverhältnisse und auch der Boden sind, in demselben Masse dürfen auch die Hiebe von vornherein kräftiger gegriffen werden. Ist aber der Bestand überalt oder sind seine Kräfte total erschöpft, so soll von vornherein auf natürliche Verjüngung hingearbeitet werden; wo die Hoffnung auf dieselbe fehlschlägt, muss nun erst zum Abtrieb mit künstlicher Verjüngung geschritten werden. — Bei den Durchforstungen, resp. den Vorhieben muss das vorhandene Laubholz allmählich mit entfernt werden, doch soll der bessere Theil desselben eventuell als Schutz gegen den Windwurf bis zur Räumung übergehalten bleiben. Nur bei total abgängigen Beständen, deren Zustand in keiner Weise irgend welche Hoffnungen rechtfertigt, ist sofortiger Abtrieb am Platze. — Was die mit Laubholz reichlich gemischten Bestände anbelangt, so gilt für sie im Allgemeinen auch das oben Gesagte; man wird hier nur bei den einzulegenden Hieben, Durchforstung und Vorbereitungs-hieb, möglichst das vorhandene Fichtenmaterial, im Hinblick auf etwaige und

mis mitu korda latimetja ias sündima piab. Teg ajalt piab ifka rohkem puid feaft wälja raiduma, et noored puud aegfaste ja aega mööda harjuwad üksteifefst eemal kaskwama, nagu hiljem puuias waja on. On puude pikkus ligidalt täis kaskwanud, fiis hakkab pikkuskaskw aegamööda wähenema, kuni tema hää maa pääl üheffakümmnema aasta ja lahja maa pääl aga juba 70 aasta ümber kinni jääb, see on väga weifseks, ilma üfina kinnijäämata. Wiimafe aja fees on aga jämedus märkfalt paisuma hakkanud, mis feda jõudfamalt edeneb, mida harwemaks mets on raiutud ja umbes 60—70 aasta ümber kõige jõudfamal sammul edenenud; nüüd on fiis aeg käes, kus metja enam läbiraidudu ei tohi; mets on nüüd umbes raiutumife ialifesse wanadusse astunud. Nagu maa hääduf feda nõuab, piab juba nüüd ehk hiljem noorendamife pääle mõtlema hakkama, kui see loomuline eefnoorendus piab olema. Ehk küll puude arw tähtfalt wähemaks oli jäänud, kaskiwad fiiski pakfud kroonid maa ära, nüüd aga hakkawad uue metja figitamift ettewalmistawad raided aega mööda metja nõnda arwaks jätma, et päew maapinnani ulutab ja sellega on fiis eefimene samm metja noorendamifeks käfil. Üseenefefsti on mõifta, et wanemad metjad, mis oma tahtmist mööda kaskwanud, teiftfugufed on ja teiftfugufst tallitufst nõuawad. Kõige paremad kaskwufkohad maha arwatud, fiis leiame meife, et felges metjas päris jämedufe kaskuajal, pikkufe kaskw enam ehk wähem kogunifte feifab. Urwa on wõimalik ette arwamäärata, kui fuurel möödul weel farnafte metjafde kaskwufkohta metjatallitufstlifed toimetufed mõjuda fuudawad. Ügal korral ja kohal wõib eefmalt metja läbiraiduda kaskfuda, olgu mets täieline pakf ehk arwapäraline; eefimefel korral raiutagu ainult kiduramad puud feaft ära; näitawad nüüd järgmifed aastad, et mets kaskunud on, olgu küll wähe, fiis piab uuefte ja tublimalt läbiraiduma. Mida parem mets ja mida parem maa, feda fuuremal möödul wõib fiis juba hakatufefst faadif puid wälja raiduda. On mets juba liiga wana ja tema kaskumife wõim täiefte lõpnud, fiis piab algufefst faadif hakkama loomulife eefnoorendamife pääle waatama ja feda edendada püüdma; kus see lootus tühja lähleb, piab metja täiefte ärraiduma ja kunstlikult noorendama hakkama. Läbi- ehk eefraietega piawad lehtpuud ühes aega mööda ärraraiutud faama, fiiski piab parem oja nendefst pikemalt kuni laastawa raideni alal hoitud faama, et mets pakfem oleks ja tuul temale kahju ei tee. Ainult jääb, kus wana mets täiefte kadumas on, nii et mingit lootust tema pääle ei ole, wõib teda kofe ühe korraga maha raiduda. — Rohkelt lehtpuudega segatud metjaga piab läbifegi nõndafama ümber käima kui ülewal feletatud; läbiraidumifte ja ettewalmistawate raiete juures piab aga wõimalikult kuufki hoidma, et felgeid kuufse noorendufst faada ja et lehtpuude falkades tärgranud kuufse taimed oma nõudmifte järgi kaskwus edendatud faawad. Pea iga kord on kaskuline loomulift eefnoorendamift foetada püüda, feft niifugufe metja kunstliku eefnoorendamife juures on palju raskufi, ifeäranis hää maa pääl, kus päraft metja maharaidumift kändude ja juurde wõfud teda äralämatada wõiwad ja teda tarwitatagu alles fiis, kui loomuline eefnoorendamine täiefte nurja on läinud.

zwar meist zu versuchende Vorverjüngung in reine Fichtenorte, zu schonen haben und in den Laubholzpartien etwa angeflogenen Jungwuchs seinen Bedürfnissen entsprechend zu behandeln trachten. Natürliche Vorverjüngung ist fast ausnahmslos anzustreben; die künstliche Verjüngung dieser Bestände hat, besonders auf guten Böden, meist grosse Schwierigkeiten in Gestalt der nach dem Abtrieb aufschliessenden Stock- und Wurzelohden zu bekämpfen und soll sie erst nach gänzlichem Missglücken der ersteren vorgenommen werden.

Der Fichtenbestand mit Laubholz-Oberstand erscheint in zweifachem Stadium; so lange die Fichte in diesen das Gartenholzalder nicht überschritten hat, ist die Erziehung des Bestandes einfach und sicher. Die bald möglichst hier vorzunehmende Durchforstung erstreckt sich auf den Hauptbestand, die Fichte, insoweit, als bei zu gedrängtem Schluss eine Lichtung vorzunehmen ist, welche sich bei schwächerer Bestockung nur auf das schadhafte oder abgängige Material erstreckt, und dann hauptsächlich auf das Oberholz. Bei der Lichterstellung desselben muss mit grosser Vorsicht verfahren werden, denn keine Holzart ist so empfindlich gegen plötzliche Freistellung, als gerade die Fichte; es muss jene nach der augenblicklichen Wuchskraft des Unterstandes bemessen werden; mit steigendem Wuchs in diesem darf beim wiederholten Hiebe auch sein Stärkegrad erhöht werden. Nach Verlauf von 10—12 Jahren wird durch die wiederholten Hiebe der Oberstand vollständig geräumt sein, wenn nicht vorgezogen wird, einzelne der besten Laubholzstämmen zur Nutzholzerzielung mit einwachsen zu lassen. Etwa vorhandene reine Laubholzhorste können ohne Gefahr für Ausscheidung verbleiben, da unsere Birke und auch die Aspe auf besserem Fichtenstandort sehr wohl den Fichtenumtrieb mit aushält, und das hier um so eher, als die Fichte in solchen Orten einen Altersvorsprung zu haben pflegt. — Ein weit schlimmeres, ganz abnormes Bestandsbild weist die zweite hierher gehörige Form des Oberholzstandes auf, welche sich aus der ersteren bei mangelnder Bestandspflege mit steigendem Alter herausentwickelt hat. Der nicht gelichtete Oberstand hat die Fichte ganz unterdrückt und theilweise sogar ausgeschieden; auf magerem oder sehr kräftigem Boden ist dazu auch das Laubholz nicht gesund geblieben, zum Theil auch geschwunden. Ist dieser angedeutete Process weit vorgeschritten, so lässt sich die Zukunft des Bestandes gar nicht vorausbestimmen. Es muss auch hier unter allen Umständen versucht werden, mit einer Durchforstung auf den Wuchs einzuwirken; hebt sich derselbe, so kann bei schwachem Schluss gleich auf Verjüngung hingearbeitet werden. Es ist aber nicht ganz ausgeschlossen, dass sich die Verhältnisse derart heben, dass ein noch lebensfähiger Bestand sich herausarbeitet, selbst bei vorgeschrittenem Alter; bei kräftigem Boden und einigermaßen erhaltener Bestockung können 60—70-jährige Bestände sich vollständig erholen und in Schluss treten. In jedem Fall ist es rathsam, das Aeusserste zu versuchen und abzuwarten, ehe man sich zum Abtrieb

Ruusemets lehtpuu ülemetiaga, temas on faks järku puid; niikaua kui kuused weel mitte witscjämädusest üle ei ole astunud; on nende kaswatamine väga lihtne ja kindel. On teda waja läbiraiduda, siis tuleb pärismetst, s. o. kuuskedest ainult säält wäljaraiduda, kus nemad liig paksult koos kasvavad, pakselt kui maa ärarawarjamiseks tarwis on; on mets armem, siis raiutagu ainult wigased ja kadujad puud seast ära ja iseäranis aga ülemetsast. Ülemetsa arwemaksraidumise juures piab väga ettevaatlik olema, sest keegi teine puu ei karda nõnda väga järsku päewa kätte jäämist kui kuusk; teda võib sellel mõõdul enam ehk vähem arwaks raiduda, kuidas alusmetsa kasujõud on; alusmetsa lopsakamaks minewa kasvamisega võib järgmistel kordadel ülemetsa suuremal mõõdul arwemaks raiduda. Umbes 10—12 aasta woolul on ülemets mitmekordsete raiete läbi täieste kadunud, kui mitte paremaks ei ole arwatud, mõnd paremat lehtpuudest kasvama jätta, et tarwipuid saada. Ettetulewad selged lehtpuude salgad võib ilma kahjuta ruusemetsa seas kasvama jätta, sest kased ja haawad jõuavad kuusele meelepäralise maa pääl väga hästi kuuse ümber aega wäljapidada, ja seda ennem weel, et kuused nendest enamiste wanaduse ja oma kasuga ees on. Palju pahemat, koguni loomumastalist pilti näitab teine siia arwata tulew ülemetsaga mets, mis esimest aega mööda rawitsemise puuduse pärast on wälja kaswanud. Ülemets, mida mitte arwemaks raiutud ei ole, on kuused täieste ära warjunud ning osalt koguni ära häwitanud; lahja ehk ka väga hää maa pääl ei ole lehtpuud isegi terweks jäänud ja osalt koguni ära kadunud. — On see wõitlus kaua kestnud, siis ei ole wõimalik ette ära määrata, mis sellest metst weel hääd loota on. Ka siin piab kõige päält katsuma, teda läbiraiduda, et sellega tema kasvule uut jõudu anda; hakkab tema kasvama ja on tema ka juba arwapäraline, siis võib kohe noorendamist ette wõtta. Koguni wõimatu ei ole see aga weel mitte, et mets nõnda kosub, et temast weel elujõuline mets saab, sellest hoolimata, et tema wana on; hää maa pääl wõivad weel 60—70 aastased arwapäralised metsad täies'e kosuma hakata, tihedaks minna. Wähemalt on soowitaw, iga kord enne kõi ära katjuda ja kui mingi abi ei aita, siis alles mets maharaiduda. On siin juures karta, et wõjud ja umbrohi kunstliku ofaspuu noorendusele liig tülikis olema saawad, siis võib ka, kui maa sigitamise jõud mitte ärakurnatud ei ole, seesugust raismikku lehtmetsaga noorendada. — Wiimaks on weel kängus r a b a k u s e m e t s a d meie juures sagedaste mitmesugustes loomumastalistes elujärfudes näha. — Siin on isegi mõista, et maa kõige päält täieste kuivaks piab lastud saama, enne seda ei maks midagi muud tööd ette wõtta. Mitmekordsed katsed on näidanud, et ruusemets, kui maa kuivaks on lastud, ja kui tema mitte väga surmasuus ei ole, weel paranema hakkab, mis wanaduse järgi rutem ehk enam aega mööda sünnib ja sirgub sagedaste tublikis metstaks. Noored, kuni 20 aastased metsad ei tarwita mitte enam kui 3—5 aastat paranema hakkamiseks, kuna wanematele 30—50 aastastele 5—10 aastat aega ärakulub; otsekohe hakkab mets ainult jäl kasvama, kus maa mitte päris raba ei ole ja kui mets alles noor on. Metst asjandaja piab esiteks ära ootama, misjuguist mõju maa kuivakslaskmine awaldab ja selle järgi oma töödega metst kasvule appi tulema. Noorel metstal võib esmalt arwalt puid seast wälja praä-

entschliesst. Wenn hierbei zu befürchten steht, dass Lohden- und Graswuchs die künstliche Verjüngung in Nadelholz gar zu sehr erschweren würden, erscheint es auch gerechtfertigt, falls die Productionskraft des Bodens nicht gelitten hat, einen solchen Ort einfach in Laubholz zu verjüngen. — Endlich ist nun auch der urwüchsige **Morastfichtenbestand** in den verschiedensten Stadien der Abnormität in unseren Wäldern eine häufige Erscheinung. — Es ist selbstverständlich, dass vollständige Entwässerung hier jeder weiteren Operation vorangehen muss. Es steht erfahrungsmässig fest, dass die Fichte nach erfolgter Bodenentwässerung, wenn sie nicht ihrer äussersten Lebensgrenze nahe ist, gemäss ihrem Alter und Zustand nach längerer oder kürzerer Zeit, sich zu erholen und im Wuchs oft kolossal zu entwickeln vermag. Junge, bis 20-jährige Bestände bedürfen bis zum Beginn der Entwicklung nicht mehr wie 3—5 Jahre, während ältere, 30—50-jährige, doch 5—10 Jahre warten lassen; sofortige Zuwachssteigerung dürfte nur bei schwach versumpften, jüngeren Orten beobachtet werden. Die Wirthschaft hat zunächst die Ergebnisse der Entwässerung abzuwarten, und dann genau denselben gemäss der Entwicklung helfend beizuspringen. Es geschieht dies in jüngeren Orten durch eine, zunächst schwache, Ausläuterung, in älteren Beständen durch eine Durchforstung, welche beide stärker gegriffen werden dürfen, wenn die Entwicklung frühzeitig beginnt und energisch einsetzt. Die jüngeren Bestände sind von da ab wie gewöhnliche zu behandeln; das Schicksal der älteren hängt jetzt von dem vorhandenen Schluss und dem Zustand ihres Holzes ab; sind beide genügend, so werden sie übergehalten bleiben, im anderen Falle geht man durch von vornherein stärkeres Eingreifen auf Verjüngung los, die in den meisten Fällen auch ohne Schwierigkeiten und schnell von Statten geht, besonders da die Entwässerung auch auf die Fructification fördernd einzuwirken scheint. Meistentheils erscheint die Birke der Morastfichte mehr oder weniger reichlich beigezelt; erweist sie sich noch wuchsfähig, so ist sie bei der Durchforstung auf's richtige Mass zu beschränken; anderenfalls kann sie auf den Stock gesetzt werden und mit ihren Lohden die Lücken wieder füllen. In den zu verjüngenden älteren Fichtenorten warte man damit, bis die Fichte sich genügend angesiedelt hat. — Für alle die verschiedenen, in der Natur erscheinenden Fälle, mit ihren Abstufungen, lassen sich speciell nicht Regeln geben: Der Wirthschafter hat unter Beobachtung aller Factoren sich im einzelnen Falle nach dem, sich im jedesmaligen Zustande des Bestandes ausdrückenden Bedürfnisse, für die zu ergreifenden Massnahmen zu entscheiden. —

2) Der **Kiefernbestand**. Die uns überkommenen Kiefernbestände sind auf der Kahlfläche durch Anflug von Samenbäumen aus oder von der Seite her, entstanden. — Die Kiefer ist weniger an zusagenden Standort gebunden, als die Fichte; sie wächst viel mehr auf dem besten, wie auf dem schwächsten, freilich nicht ohne dass sich der Standort in den Wuchsverhältnissen widerspiegelt. So ergeben sich die mannigfaltigsten Bestandsbilder, so dass

fida, kuna wanem mets läbiraiutud piab saama, mõlemad raided sündigu seda täielisemalt, mida rutemalt ja lopsakamalt mets kuivaks lastud maa pääl kasvama läheb. Nooremaid metsaji piab sellest pääle, nagu alati, edasi ravitsema; wanemate metsjade elukäik on selle järgi, kuidas nende kroonide tihedus ja puude terwis neid edasi talitada lubab; on mets küllalt paks ja terve, siis võib teda edasi harida, kui mitte, siis on parem kohe hakatusest saadik teda arwemaks raiduda, ja noorendamist käfile võtta, mis pea enamiste alati ilma raskusteta ja ruttu korda läheb, iseäranis et maa, kui tema kuivaks saab lastud, ka seemne kasvule palju sigitavam näikse olevat. Sgal pool on rabades kuuskebe seas enam ehk vähem kaski leida; näitavad kased edasi kasvamiseks veel võimsad olema, siis võib neid parajal mõõdul läbiraidumise ajal kasuma jätta; kui mitte, siis võib neid ära raiduda, jest võsjud täidavad tühjaks jäänud maa täis. Noorendavas wanemas kuusmetsas piab sellega wiibima ja kuusele aega andma küllalt tihedalt lüüa. — Sga isefuguse metsale, mis loodusel mitmesuguses wanaduses ja mitmesuguse maa pääl ette tuleb, ei ole mitte võimalik iseäralisi sädusi ja seletusi ette kirjutada: metsa asjandaja piab ise kõik kohalised nõudmised selle järgi, kuidas metsa igafordne kosumine näitab, püüdma ära tunda, ja oma tööd nende järgi ette võtma.

2) Männik. Meile talitada tulewad männikud on lagedates raismikudes kõrval kasvavatest ehk ülejätud seemnepuudest tekkinud. Mänd on vähem kui kuusk meelepärast kasupaika taga nõudma, tema kasvab kõige lahjema ja kõige rammusama maa pääl, muidugi mõista on tema kasv ja edenemine maa rammu järgi mitmesugune. Selle järgi on siis meie männikud väga mitmesugused, nii et raske on, üleüldiselt nende elukäiki kirjeldada. — Arwame, et kõik kasupaiga olud tema taht-

es schwierig ist, eine allgemeine Beschreibung zu liefern. Setzt man günstige Standortsbedingungen und Anschlagen der Kultur, resp. der natürlichen Verjüngung voraus, so tritt der Bestand oft mit dem fünften bis achten Jahre in Schluss; es beginnt dann bald die bis etwa zum 25. Jahre anhaltende Periode des Haupthöhenwuchses. In dieser Zeit des jüngeren Stangenholzaltes ist der Schluss ein durchaus vollkommener und der reichliche Nadelabfall bildet eine starke Decke; es ist dies das Stadium, wo die Kiefer zurückgegangene Böden bedeutend aufzubessern im Stande ist. Während dieser verhältnissmässig kurzen Periode ist das Standraumbedürfniss des Einzelindividuums, eben wegen der durch Schluss und Laubabfall erhöhten Bodenthätigkeit, ein noch relativ geringes; doch schon bald zeigt sich die Neigung zur Lichtstellung in vorschreitend immer höherem Masse, entsprechend der durch die fortschreitende Freistellung abnehmenden Bodenthätigkeit; je schwächer nun der Standort, desto ausgesprochener zeigt sich diese Neigung. Auf ganz schwachem Boden, wo die Nebenbestandsausscheidung träge von Statten geht, kann ohne wirthschaftliche helfende Eingriffe allgemeine Zuwachstockung eintreten. Es ist für die Kiefer unter allen Verhältnissen die Stangenholzperiode die Zeit der Durchforstungen; schon im 20. Lebensjahre etwa einsetzend, müssen diese, sich alle 3—5 Jahre wiederholend, zuerst schwach, dann stärker eingreifend, sich späterhin stets auf den ganzen Nebenbestand erstrecken; denn es ist dies die Zeit, wo die für die spätere Entwicklung so wichtige, erweiterte Kronenbildung durch stets rechtzeitige Freistellung des Hauptbestandes erreicht wird. Nach abgeschlossener Stangenholzperiode, bei Eintritt des Verlichtungsstadiums, auf besseren Böden etwa im 50., auf schlechtem Boden früher, oft schon im 40. Jahre, hört der Einfluss der Durchforstung auf die Kronenentwicklung auf; sie sind daher jetzt einzustellen oder nur auf das Dürholz oder sonst schadhafte gewordene Material zu beschränken. — Jetzt ist der Zeitpunkt erschienen, wo zur Belebung des sinkenden Wuchses durch Unterbauung mit der Fichte die zweialterige Hochwaldform gebildet werden soll. Der sich schliessende Fichtenjungwuchs hebt die Productionskraft des Bodens und der Stärkewuchs beginnt sich zu steigern. Die zweialterige Form ist nur auf den bessern Bodenklassen anzuwenden; auf schwachem tritt die Fichte erst spät in Schluss und vermag die Herabminderung des Bodens nur unvollkommen aufzuhalten; auf solchem Standort ist niedriger Umtrieb angezeigt, während Unterbauung mit hohem Umtrieb nur für die guten Bodenklassen geeignet ist. — Aus so vorbereiteten Beständen kann man dann in die dritte Form des Kiefernhochwaldes, die Ueberhaltform übergehen. Die von der Stangenholzperiode an durch wiederholte Hiebe angebahnte und in der Freistellung vollendete Kronenausbildung gewährleistet den Erfolg grösster Stärkeentwicklung. Da die hoch angesetzte Krone mit ihrem lichten Schirm auf den neu zu begründenden Bestand nur mehr geringen Druck ausübt, kann, gutes Stammmaterial vorausgesetzt, eine ziemlich bedeutende

mise järgi, ja et kunstlik ehk loomuline noorendus hästi korda on läinud, siis võib tema sagedaste juba 5—8 aastases wanaduses maa ära warjata; siis hakkab pea tema pikkuse kaswu aeg ja see wältab umbes tema 25 eluaastani. Esimestes lati-ia aastates on maa väga täieliselt warjatud ja rohkesti pudenenud oftad katawad pakjult maa pinda; see on wanadus, kus männad lahjaks jäänud maa rammu tähtsalt ülendada juudawad. See on see aeg, mis aga mitte pikk ei ole, kus iga üksik mänd kõige wähem ruumi tarwitab, sest rohke wari ja rohkesti pudenenud oftad kiirustawad maa tegewust, ning sellega ühtlasi puude lopsakalt kaswamist, pea pääle seda hakkab mets ennasti arwendama, mis seda rutem ja suuremal määdul sünnib, mida wanemaks puud lähewad, ja mida puudulisemalt maa warjatud saab, sest sellega ühes väheneb maapinna tegewus; mida lahjem maa, seda rohkem on metsal himu seda teha. Koguni lahja maa pääl, kus kõrwal metsa kadumine aega mööda edasi nihkub, võib metsa kasw koguni tinni jääda, kui metsa tallitus mitte õigel ajal appi ei tule. — Wannikul on alati ja iga maa pääl lattimetsa ial see aeg, kus teda läbi raiduma piab; juba 20. eluaastal piab tähendatud tööga pääle hakkama, seda iga 3—5 aasta tagast uueste ette wõtma, esimalt kergelt, siis täielisemalt, pärast poole iga kord kõik warjatud puud ära raiduma; sest see on aeg, kus puud krooni kaswatawad, mille tähtsus pärast ise puu kojumise kohta väga suur on, sellepärast olgu hoolt kantud, et pärismetjal alati tarwiline ruum kroonide täiendamiseks parajal ajal käes on, on lattimetsa iga möödas ja hakkab mets end rohkem arwendama, hää maa pääl umbes 50 aasta ümber, lahja maa pääl warem, sagedaste juba 40 aastaga, siis on läbi raidumise mõju krooni kaswu kohta tähtsusetu, sellepärast võib seda tööd nüüd üsna seisma jätta, ainult kuwad ehk mündu wigajed puud saagu weel ära koristatud. — Nüüd on paras aeg kätte jõudnud, kus wana metsa tinni jääwad kaswu selle läbi ergustada võib, et all noort kuusmetsa kaswatama hakataks ja mets ka h e w a n a d u s - l i j e k s j e e m n e m e t s j a k s s a a b . Hakkab noor mets wana all maad warjama, siis tõstab see maapinna sigitamise jõudu ja wana metsa jämedus hakkab rutemalt kaswama. — Seejuga kahewanaduslist metsa võib ainult parema maa pääl kaswatada; on maa lahja, siis jõuab noor kuusik hilja maa ära warjata ja juudab ainult wähje maad halvemaks minemasi hoida. Siin näitab maa, et tema pääl ainult lühikesi ümberajaga metsa ilma alusmetsjata piab kaswatama, kuna kahewanadusline mets pikka ümberajaga ainult hää ja rammusa maa pääl kohane on. Nõnda ettevalmistatud metjast võib siis männiku kolmas wõrm saada, mis ü l e - j ä e t a w a m ä n n i k u n i m e a l t u t t a w o n . Latuast saadik mitmetordsete raiete läbi kaswuruumi andmisega on võimalikuis tehtud, et kroon on täieliselt kaswanud, ja see annab lootust, et ülejäänud männad võimalikult juurets kaswawad. Et nende kõrgel olew kroon oma wähise warjuga väga wähje all uueste kaswatatawat metsa kasumast taistab, siis võib, kui puud ierwed, umbes 10 kuni 12 tüüki nendest wafamaa pääle teijets ümberajats kaswama jätta. — Waewalt on weel siin waja tähendada, et meie juures oma wolil üleskaswanute teistjaliste ja wanade männikute elutait ja sellega ühes ka nende lõpujärelidus teistjuga olema piab kui ülemal kirjeltatud. — Kui seejuga sed metsad mitte liiga wanad ei ole, siis

Stammzahl, die bis 10 oder 12 pro Lofstelle ansteigen kann, für den zweiten Umtrieb übergehalten bleiben. — Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass bei unseren sich selbst überlassen gebliebenen mittelalten und alten Beständen der Entwicklungsgang und somit das Endresultat ein anderes, als oben geschildert, sein muss; in nicht zu alten Orten dürfte durch den Bedürfnissen entsprechende Hauungen noch immer einermassen Nachhilfe und Aufbesserung geschaffen werden können; es ist dabei hervorzuheben, dass diese verspäteten Hiebe hier kräftiger geführt werden dürfen, als es unter gleichen Verhältnissen bei der Fichte erlaubt wäre. — Ganz abnorme Verhältnisse treten uns in unseren Morastkiefernbeständen entgegen. Allgemein gültige Regeln lassen sich auch hier nicht geben; gemeinlich zeigt der Bestand nach erfolgter Entwässerung selbst früher oder später der Wirthschaft den einzuschlagenden Weg. In jüngeren geschlossenen Orten ist nach der Entwässerung eine Ausläuterung angezeigt, die gemäss dem vorhandenen Schluss und dem sonstigen Zustand, bald schwächer bald kräftiger zu greifen ist; im weiteren Verlauf dürfte dann ein solcher Bestand gleich einem normalen zu behandeln sein. — Desgleichen ist in mittelalten Orten bald oder erst bei sich zeigender Zuwachssteigerung, eine sich in ihrem Stärkegrade nach dem vorhandenen Schluss richtende, im Allgemeinen mässig kräftige Durchforstung vorzunehmen. — In sehr alten Orten wird eine Fortentwicklung nur selten eintreten; gemeinlich wird durch Lichterstellung von vornherein natürliche Vorverjüngung anzubahnen sein, welche erstere bei sich einstellender Besamung gemäss dem Bedürfniss fortzusetzen wäre. Tritt aber trotz des Hochalters Zuwachssteigerung ein, so kann, um diese auszunutzen, nach eingelegter Durchforstung, und, guten Schluss, sowie günstigen Zustand des Holzes vorausgesetzt, der Bestand noch einige Zeit übergehalten bleiben, ehe man zur Verjüngung vom Mutterbestande aus schreitet. In ganz unvollkommenen, abgängigen Beständen ist sofortiger Abtrieb mit Ueberhalt der besseren Stämme zu Samenbäumen wol gestattet. — Es muss hervorgehoben werden, dass einmal die Samenproduction, wie schon gesagt, durch die Entwässerung angeregt wird, so wie, dass die Verjüngung selbst meist leicht und rasch von Statten geht, im Allgemeinen schon innerhalb eines Zeitraumes von 3—7 Jahren. — Eingemischtes Laubholz behandelt man ebenso, wie oben bei Besprechung der Morastfichtenbestände angegeben wurde. — Ueber die künstliche Verjüngung kahler Morastflächen liegen noch keine Erfahrungen vor.

3) Die Laubholzbestände. Unsere reinen Laubholzbestände sollen nur in der Niederwaldform behandelt werden; die hochwaldähnliche Form hat auch mehr vorübergehende Bedeutung. Die besseren, humosen, frischen Böden sind die für den Niederwald geeigneten Standorte; magere Böden gehen bald noch mehr zurück, um schliesslich nur noch Bestände mit krüppelhaftem Wuchse zu erzeugen. Solche Bestände, meist durch unvorsichtigen Abtrieb von Nadelholz und natürlichen Anflug entstanden, sind mittelst Unter-

wõib weel tarwituse kohaliste raidumiste läbi katsuda nende kaswu edendada ja neid paremale järjele aidata; siin juures tuleb weel tähele panna, et need hiljaks jäänud raided täielisemad wõiwad olla, kui kuusiku juures nendesamade tingimiste all. — Roguni loomuwastalises korras leiame meie sagedaste r a b a m ä n n i k u d olema. Ka siin ei ole mitte wõimalik üleüldiselt maksmaid säädusi ette kirjutada, pea alati näitab kuiwaks lastud mets ise metsa asjandajale warem ehk hiljem teed, mida see oma töödega käima piab. Noores, paksus metsas wõib pärast kuiwaks lastmist wäljapraakimist ette wõtta, suuremal ehk vähemal määdul, metsa paksuse ja teiste tingimiste järgi; edespidi tuleb sarnase metsaga läbisegi sedasama wiisi ümber käia kui korralise metsaga. — Nõndasama piab ka tekkialine mets wahel kohe, wahel hiljem, nõnda kuidas tema kasw suurenema hakkab, ja selle järgi kuidas tema paksus, üleüldiselt enamiste tekkimisel määdul läbiraiutud saama. — Wäga wana mets hakkab arwa weel uueste kofuma; pea alati on parem teda nõnda arwaks raiduda, et loomuline eesnoorendus signema hakata wõib; hakkab juba noori taimi tärkama, siis piab aegajalt wana metsa ikka arwemaks raiduma, et noorel lahke kofuda oleks. Näitab aga mets wanadusest hoolimata himu kasuda, siis wõib, kui tema läbi on raiutud ja paks küllalt ning puud terwed ja elujõulised, teda mõni aeg alal hoida ja edendada püüda, enne kui selle otstarbega töötama hakata, et wana mets ise uue külib. On aga mets wäga puuduline ja põdur, siis on kõige parem tema ühe korraga ära raiduda ja ainult kõige terwemad puud seemnepuudeks üle jätta. — Weel piab siin tähendama, et kui metsaalune maa saab kuiwaks lastud, siis puud rohkem seemneid hakkawad kaswatama, nagu juba ford nimetatud, ja et noorendus wäga hõlpsaste ja ruttu pea iseenesest, üleüldiselt arwates juba 3—7 aasta woolul, forda läheb. — Seas olevate lehtpuudega saab nõndasama ümberkäidud nagu ülewal rabas kaswawa kuusiku juures juhutatud sai; kuidas kunstliku noorendamisega lagedas joos lugu, on teadmata, sest katseid on sellega weel wähe tehtud.

3) **L e h t p u u m e t s a d.** Meie maa selged lehtpuu metsad saagu kõik kui wõsumetsad asjandatud. Seemnemetsa sarnase wõsumetsa tähtsus on ajutine ja möödaminew. — Häa mullarikas, wärste maa on wõsumetsade õige kasupaik; lahja maa läheb weel lahjemaks, ja kaswatab wiimaks ainult weel põdura kaswuga metsafi. — Seesugused metsad, mis enamiste ettewaatomata okaspuu metsade korraga ära raidumise ja pärast loomulise külwi läbi on tekinud, saagu jälle okaspuu metsaks muudetud,

bauung oder künstlicher Nachverjüngung wiederum in Nadelholz umzuwandeln. — Unsere Laubholzbestände auf moorigem und nassem Boden müssen gleich nach erfolgter Entwässerung gehauen werden; ist ihr Alter ein hohes oder die Bestockung mangelhaft, so tritt die Verjüngung durch Ausschlag und Samen in ihr Recht. Die Kuppelbestände auf saurem Morastboden müssen gleichfalls nach der Entwässerung abgetrieben werden, selbst wenn das entfallende Material unverwerthbar ist; die besseren Individuen bleiben als Saatsbäume übergehalten; es tritt hier meist leicht und rasch vollständige Verjüngung, aus Boden- und Kernpflanzen bestehend, ein. Unsere entwässerten und entsäuerten Moorböden bilden einen sehr guten Standort für unsere Laubhölzer, Birke und Erle. Wo auf solchen Mooren eine auch nur theilweise Verjüngung in Nadelholz möglich ist, soll diese bevorzugt werden, um später, wenn auch erst nach Ablauf eines oder mehrerer Umtriebe, reine oder gemischte Nadelholzbestände zu erhalten. Es wird bei unseren oft sehr ausgedehnten Moorflächen der Kunst nur ein geringes Feld eröffnet bleiben, da in unseren forstlichen Haushalten derselben meist andere und zunächst wichtigere Aufgaben wenigstens anfangs zu lösen überlassen sein werden.

B. Gemischte Bestände. Auf besseren Böden begründet die Natur nur selten reine Bestände; freilich unterliegen im Kampf um's Dasein die weniger widerstandsfähigen Holzarten oft und bilden sich erst im Laufe der Zeit aus ursprünglich gemischten, reine Bestände heraus. Die Natur pflegt nichts ohne Ursache zu thun, und so finden wir auch beim Mischwuchs eine Reihe von Vorzügen gegenüber den reinen Beständen, die der Wirthschaft manchen nützlichen Wink für die Bestandsbegründung und Bestandspflege geben. — Wo Licht- und Schatthölzer in Mischung treten, erhalten letztere die Bodenkraft, wodurch sie erhöhten und länger andauernden Wuchs im Bestande herbeiführen. In Folge derselben Wirkung wird in vielen Fällen ein sicherer Gang der natürlichen Verjüngung gewährleistet. Der Mischwuchs hebt oder schwächt eine Reihe äusserer Gefahren ab, vornehmlich Wind- und Feuersgefahr, Einwirkung von Frost und Sonnenhitze, Insectenverheerung, Schneebruch. Hier schützen die windesten Hölzer die dem Wurf unterliegenden; das dem Nadelholz und besonders den Schonungen gefährliche Feuer findet am blattreichen Laubholz Widerstand; das raschwüchsige und widerstandsfähigere Laubholz bildet für das langsamer wüchsige Nadelholz gewissermassen einen Schutzbestand gegen Sonne und Frost; die meisten Insecten schaden nur bestimmten Holzarten und finden daher im Mischwuchs kein so ergiebiges Nahrungs- und günstiges Entwicklungsfeld, wie in reinen Beständen etc. — Gleichförmigkeit der Bestockung unter allen Umständen anzustreben, ist ein unrichtiges Princip und falsches Wirthschaftsziel; man pflege und erhalte vielmehr den Mischwuchs, wo die Natur ihn bietet und

kas kunstlikult ees- ehk järeлноorendamise läbi. Meie lehtpuu metsad soo ehk märja maa pääl on waja kohe ära raiduda, kui maa kuiwaks on lastud; on mets wana ehk arw, siis on kõige õigem uut metsa wõsust ja seemnest kaswatada. Põdurad metsad toore, hapu soo maa pääl peawad ka kohe pärast moa kuiwaks lastmist ära raiutud saama, isegi siis, kui säält saadud puud tarwituseks kõlbamata on; paremad ja termemad puud jäägu ainult seemne puudeks kaswama; siin tekib warsti täieline noorendus asemele, mis seemnetaimedest ja wõsudest segi on siginenud. Meie kuiwaks lastud rabad ja turba sood on väga kohased kasupaigad lehtpuu nimelt kaje ja lepa metsadele. Kus seesugustes rabades ka osaltgi wõimalik on okaspuid sigitada, jääb tehtagu seda, et hiljem, kui ka alles ühe ehk mitme ümberaja pärast, selgeid ehk segataskwupuude metsasi saada. Weil on palju ja sagedaste laialisi raba ja lagendikusi metsasi, nii et meil wähe wõimalik on, nende kasuks midagi ette wõtta, sest meie metsa asjandusel on enamiste teisi ja tähtsamaid toimetusi, vähemalt esialgusel, küllalt ära teha.

B. Segametsad.

Parema maa pääl sünnitab loodus ise arwa selget metsa; sagedaste küll saamad vähem wisad puuseltsid teistest ära lämmatatud ja sel-
 lel wiisil saab esialgulisest segametsast aega mööda selge mets. Loodus ei tee harilikult midagi ilma põhjuseta ja nõnda leiame meie siis, et segametsal kogu häid omadusi on, mis selgel metsal puuduvad; loodus annab sellega metsa asjandusele mitu kasulist sõrmenäidet, kuidas metsa piab asutama ja rawitsema. — Kus walguist ja warju armastawad puud segametsaks kokku heidawad, jääb hoiawad wiimased maa ranmu alal, mille läbi puude kasw edendatud ja pikendatud saab. — Tähendatud mõju järeldus on mitmel puhul loomulise noorendamise julge kordaminek. Kui mitmed tõugu puud segi kaswawad, siis hoiab ehk vähendab see paljuid walimisi, hädaohtusi kallalt ära, nimelt ei murra tuul nõnda palju puid, ei lähe mets mitte hõlpsaste põlema, ega karda fergeste külma ega päikese palawust, ei tee putukad suurt kohju ega jõua lumi juwrel arwul puid murda. Siin kaitsewad puud, mis tuult ei karda, ka teisi tuule eest; tuli on ofaspuude ja iseäranis noores ofaspuude hoiametsas karmas laiali lagunema, segimetsas aga taistawad leherikkad puud teda kürel sammul edasi ruttamast; rutuste kaswawad lehtpuud, mis wisad wastupanemiseks on, pikalise kaswuga ofaspuudele warjajateks külma ja päikese palawuse wastu; suurem osa putukaid teeb ainult ühele puu tõuule kahju ja ei leia segametsades mitte nii palju toidust ning ei saa sellepärast mitte nõnda suurel arwul sigeneda kui selges metsas j. n. e.

Iga kord ja iga tahes ei wõi mitte püüda metsa nõnda kaswatada, et tema üleni selge oleks, sarnane püüdmine oleks õige metsa asjanduse ja tema otstarbe wastaline; kus loodus on segametsa sünnitanud, jääb saagu see ka rawitsetud ja alal hoitud ja noore metsa asutamise juures,

erstrebe ihn bei der Bestandsbegründung auf passendem Standort; die darauf verwandte Arbeit vergilt er reichlich durch seine vielen Vorzüge.

Schliessen wir hier die „Lehre vom Waldbau“, so geschieht es mit dem Bewusstsein, dass dieses weite Gebiet nicht annähernd erschöpft wurde; mag das oben Ausgeführte nur eine Richtschnur sein, an der Hand welcher wir bei offenem Blick die Verhältnisse im Walde erkennen und den sich in der Natur selbst stets aussprechenden Forderungen gemäss handeln können. Haben wir solchergestalt das Nöthige gefasst und das in Angriff genommene richtig durchgeführt, so liegt uns noch ob, unser Werk zu erhalten, vor feindlichen Eingriffen zu schützen; deren Wesen zu erkennen und die Mittel zur Abwehr zu finden, lernen wir in der „Lehre vom Forstschutz“, zu welcher wir demgemäss überzugehen im Begriff stehen.

2. Der Forstschutz.

Unter „Forstschutz“ versteht man die Sicherung des Waldes gegen Eingriffe, die seiner Existenz und seinem Gedeihen nachtheilig sind. Zu erfolgreichem Schutz desselben gehört: sichere Erkenntniss der Gefahren, genaue Kenntniss der vorbeugenden oder abstellenden Mittel und endlich Kenntniss der richtigen Anwendung derselben. — Ueber diese unerlässlichen drei Punkte Aufschluss zu geben, ist Aufgabe der „Lehre vom Forstschutz“. — Dem Walde erwachsen Gefahren von Seiten der Menschen, und von Seiten der lebenden und todtten Natur.

A. Forstschutz gegen Menschen. Derselbe erstreckt sich auf alle unberechtigten Eingriffe oder dem Walde schädlichen Eingriffe bei sonst berechtigterweise vorgenommenen Handlungen. Hierher gehören.

1) *Grenzverletzungen*. Es ist, um diese zu vermeiden, darauf zu achten, dass die Grenzen stets in jeder Weise unzweifelhaft klar feststehen; dazu gehört: Erhaltung der Grenzzeichen an den Winkelpunkten und auf der Grenzlinie, als Grenzsteine, Pföcke oder Kupitzen; desgleichen sind die Grenzgräben oder Grenzwälle, wo sie vorhanden sind, stets in Ordnung zu halten, die Grenzlinien vor dem Verwachsen zu hüten.

2) *Schädigung des Waldes bei der Holzernte*, mag sie durch angestellte Holzhauer, freigeworbene Arbeiter oder durch den Holzkäufer selbst erfolgen; es sind die Beschädigungen abzustellen:

a) *Beim Holzfällen*: Brechen und Splintern der Stämme und Stangen; Werfen der Stämme auf stehende Bäume oder jungen Anwuchs. Massregeln dagegen sind: Heranbildung tüchtiger Holzhauer, Einstellen der Fällung bei ungünstiger Jahreszeit und schlechter Witterung.

b) *Beim Holzstapeln*: Schlechtes Aufsetzen des Holzes; Anlehnen der Schichtmasse an stehende Stämme; Rindenverletzung

kus maa kohaline, olgu püüdmine segametsa asutada; selleks tarvitatud waew saab tema mitme iseäralise häduse läbi rohkest tasuta.

Kui meie õpetuse metsa asutamise ja kasvatamise üle lõpetame, siis sünnib see selle täädusega, et see laialine tööpõld mitte ligidaltgi täieliselt läbi räägitud ei ole; olgu ülemal antud seletused ainult juhtnööriks, mille abil meie terawa filmaga töötades metsa tarvitused ära tunneme ja loodusel end ikka awaldawate nõudmiste järgi metsaga ümberkäia mõistame. Oleme meie sel kombel, mis tarwis, õppinud ja käsi wõetud töö õigeste lõpetanud, siis on weel meie kohus oma tööd hoida, ja teda waenuliste wägede eest kaitseada; nende olu ära tunda ja abi leida, kuidas neid eemale tõrjuda, õpetab meid metsa kaitsemise õpetus, mida meie siin selle järgi tahame seletada püüda.

2. Metsakaitse.

„Metsakaitseks“ nimetame meie metsa kõikide hädasohtude eest kaitsemist, mis temale ja tema kasumisele kahjulikud on. Et metsa järeldusrikkalt ja häste wõiks kaitseada, piame esiteks selgeste tundma, kuidas ja kelle läbi temale kahju wõib kaswada, teiseks: täielisi abinõusid tundma, millega hädasohtu wõimatuks teha ehk eemale tõrjuda ja kolmandaks piame neid abinõusid õigeste tarwitada mõistma. Nende nimetatud kolme tähtsa punktide üle seletust ja õpetust anda, on metsakaitse õpetuse ülesanne. Metsale wõiwad kahju ja häda teha inimesed ehk elaw ja eluta loodus.

A. Metsakaitse inimeste wastu. Siia tulewad kõik teud arwata, mis ilma lubata metsas saawad ette wõetud, ehk toimetused, mis küll lubatud, aga korralduse täidesaatmise läbi metsale kahjuks on. Siia on arwata:

1) Piiri rikkumised. Et neid eemal hoida, piab alati selle päale waatama, et piirid nõnda selgeste on ära märgitud, et nende õiguse kallal keegi kahtlema ei wõi; sellepärast saagu kõik piirimärgid nagu piirikivid, waijad ehk kuppitjad käänakute pääl ja ka nende wahel alal hoitud; nõndasama olgu ka kõik piirikraawid ehk piiriwallid, kus nad olemas on, alati hääs korras hoitud; piiri ei tohi ka ialgi kinni kaswada lasta.

2) Metsale kahjutegemine puu raidumise juures, sündigu see kas alaliste puu raidujate, palgatud tööliste ehk puu osijate läbi, saagu wõimatuks tehtud.

a) Puude mahalaskmise juures ei tohi puud mitte nõnda kuttuda lasta, et nemad katti ehk kilbliseks murtud saawad, ehk kaswawate puude ehk noorte puu taimede pääle langewad. Nende kahjude eest wõib metsa selle läbi hoida, et töö ainult harjunud ja osawate raidujate kätte usaldatase ehk neid selleks harjutatase ja et halwal aasta ajal ja halwa ilmaga puude mahalaskmine saab seisma jäetud.

b) Puu riitade ladumine. Puud ei tohi halwaste riita laduda, ei riita kaswawate puude najale laduda ega milgi teisel teel kasu-

an stehendem Holz; Aufsetzen und Lagern des Holzes in Jungwüchsen. — Abstellende Massregeln: wie oben: Geschultes Arbeitspersonal, ununterbrochene Beaufsichtigung.

c) Bei der Holzabfuhr: Beschädigung des stehenden Holzes durch Anfahren oder Streifen mit Langholz; Umwerfen gesetzter Schichtmasse; Beschädigung der Wege durch Nachschleifen der Balken, der Gräben durch Durchfahren. Massregeln: möglichst zuverlässiges Abfuhrpersonal und unnachsichtliche Beaufsichtigung.

3) Schädigung des Waldes durch Forstfrevel. Sie lassen sich eintheilen in:

a) Beschädigungen, welche bei dem Hauereibetriebe aus Unkenntniss oder Unachtsamkeit vorkommen; Beschädigung von Kulturen, und Anflug beim Beerenpflücken, Grasschneiden; dann: Zerfahren frischer Wege, Zuwerfen oder Verletzen der Gräben; Zerstörung oder Verletzung von Brücken, Schleusen etc.

b) Entwendungen. Hierher gehören alle Diebstähle an stehendem, liegendem oder fertig aufbereitetem Holz; unerlaubte Gras- und Streuentnahme; Diebstahl an Werkzeugen, an Pflanzen, Erde, Steinen, kurz alle beabsichtigten Entwendungen, welche dem forstlichen Haushalt direct Schaden oder Geldeinbusse verursachen.

c) Vergehen wider die polizeilichen Bestimmungen der Forstverwaltung. Diese sind: Unberechtigte Waldweide, entweder bei völligem Verbot derselben, oder nur bei Ueberschreitung des zugewiesenen Locals. — Uebertretung des Holzabfuhrtermins: vorzeitige oder zu späte Abfuhr des dem Empfänger zugewiesenen Materials — Uebertretungen bei der Holzfällung seitens der Holzempfänger: Fällung nicht angewiesener Stämme; widerrechtliche Aneignung nicht angewiesenen Materials bei der Lese- und Lagerholzgewinnung. — Holzabfuhr auf verbotenen Wegen. Unerlaubtes Feueranmachen; Beschädigung von Grenz- und anderen Zeichen durch Anfahren aus Böswilligkeit oder Unachtsamkeit. — Die Abstellung oder die Beschränkung aller dieser, dem Walde durch menschliche Eingriffe zuzufügenden Schädigungen, kann nur durch gut organisirten und streng und consequent durchgeführten Forstschutz erreicht werden; es wird sich dann im Laufe der Zeit die jetzt noch landläufige Anschauung verlieren, dass forstliche Zuwiderhandlungen und Walddiebstähle eigentlich keine Vergehen sind; nur durch Strenge und Zähigkeit wird das schrittweise erreicht werden.

B. Forstschutz gegen Thiere. I. Gegen Säugethiere. 1) Gegen zahme Säugethiere, d. h. das Hausvieh. Es war früher allgemeine Sitte, das Vieh im Walde zu weiden; die Waldweide ist aber dem Walde nachtheilig und soll sie, selbst mit Opfern, abgeschafft werden, wo sie noch gebräuchlich. Ihr forstwirthschaftlicher Nachtheil besteht in Abweiden und Verbeissen der Pflanzen und in Verletzung, respective Tödtung derselben durch den Viehtritt. — Nicht alle Hausthiere sind bei Ausübung der Weide gleich schädlich; am unschädlichsten ist das Pferd, dann das Hornvieh, am gefährlichsten das Schaf und die Ziege. Junges

puude foort riffuda, puid ei tohi noorte taimebe pääle maas feista lasta ega sinna riita laduda. Nende wigade parandamiseks on tarwis järgeste järel waadata ja tööga harjunud töölisi ametisse panna.

c) Puid wälja wedades ei tohi mitte kasupuudele külge ajada ehk pikkade palkidega kuidagi wigastada, ka ei tohi üleslautud puu riitafid ümber ajada, ei teesid palkide mööda maad wedamisega riffuda ega kraawisid nendest läbikäimisega täis jötkuda. Et kahju eest hoida, olgu wõimalikult usaldawad wedajad ja saagu juure hoolega selle järgi waadatud.

3) Metsale kahjutegemine kurjategijate läbi.

Siia on arwata:

a) Metsa rikkumised, mis puid raidudes rumaluse ja hoolestuse läbi ette tulewad, noorte hoiuetsade rikkumine marju korjates ehk rohtu lõigates, siis: uute teede ärastõmumine ja finniajamine ehk kraawide rikkumine, sildade ja paijude wigastamine ehk ärähawitamine j. n. e.

b) Metsa warguseks nimetatakse kõike puude ilma lubata omandamist, olgu nad kaswajad, maasseiswad ehk hunikutesse tarwituseks walmis tehtud puud, siia tuleb ka weel lubata rohulõikamine ja purukorjamine arwata; töörahwa tööriistade, puu taimebe, maa, kiwibe ja ülepää iga asja wargus, mis metsa asjanduslises majapidamises muidu kahju ehk rahakahju sünnitab.

c) Ekimine metsawalitsuse politseiliku jääduluste ja eeskirjade wastu. Need on: ilma luata karjaga metsa all käimine ehk lua korral kätte näidatud piiridest üle astumine. Puu wedu-tärminidest üleastumine: kui puusaaja kätte näidatud puud enne tämini ehk täminiks ära ei wea. Üleastumised puude raidumise juures, puusaaja poolt: mitte näidatud puude mahawõtmine, rämpju ehk laagri puude korjamise juures mitte lubatud materjali omandamine. Puu wedu keelatud teesid mööda. Ilma lubata tuletgemine; meelega ehk kogemata piiri ehk muude märkide rikkumine ja mahaajamine. Kõiki neid inimeste läbi metsale kahjutegemist wõib ainult häste korraldatud, walju ning järelandmata ja ilma metsakaitse läbi ära kautada ehk wähendada, siis saab aegamööda meie maal weel walitsew arwamine kaduma, nagu ei oleks metsa jääduste wastu ekimine ja metsa wargus mitte paha töö; ainult waljus ja järelandmata olek saawad aega mööda sarnased arwamised häwitama.

B. Metsa kaitse loomade wastu. I. Imetajate loomade wastu. 1) Taltsate imetajate, see on, koduloomade eest. Ennem oli see igapäewane asi, et kari metsas käia lasti; metsa karjamaa asemel tarwitada, on aga metsale kahjuks ja piab karja metsakäimine, kus see weel pruugiks on, siiski, kui see kulufid sünnitama piaks, maha jäetud jaama. — Kahjuks on karja sellepärast metsa lasta, sest loomad sööwad ja hammustawad taimed ära ehk tallawad nad wigaseks ehk puruks, nõnda et nendest enam edasi kaswajat ei saa. — Mitte kõik koduloomad ei tee ühe palju kahju; kõige wähem kahju metsale teeb hobune, siis kodu-sarwloomad, kõige suuremad kurjategijad on lammas ja

Vieh ist immer schädlicher, als altes, weil es aus Muthwillen oder, um das Zahnen zu erleichtern, die Holzpflanzen verbeisst und beim Laufen und Spielen mehr zertritt. Gut genährtes Vieh verbeisst weniger, als ausgehungertes. Am schädlichsten ist die Ziege, denn kein Thier hat eine so ausgesprochene Vorliebe für Knospen, Blätter und junge Triebe, wie diese; zu dem erreicht sie vermöge ihrer Gewandtheit auch schon ihrem Maule entwachsene Zweige und Wipfel. — Von den Holzarten werden saftige, raschwüchsige am liebsten angenommen, besonders Ahorn, Esche, Aspe; die Erle, und besonders die Birke, wird vom Hornvieh fast ganz verschmährt; meist werden die eingemischten, also seltener vorkommenden Holzarten, gerade vom Vieh aufgesucht. Von den Nadelhölzern wird die Fichte mehr angenommen als die Kiefer. — Die gefährlichste Zeit der Waldweide ist das Frühjahr, wo die saftigen weichen Triebe und Blätter gern gefressen werden und dann im Herbst, wenn das Gras schon hart geworden ist. — Trotz der angedeuteten Gefahren giebt es Fälle, wo der Vieheintrieb sogar forstlichen Nutzen gewährt und zwar in Nadelholzkultur und auf graswüchsigem Boden; altes gut genährtes Vieh frisst mit Sorgfalt das Gras, ohne die Pflanzen anzunehmen; wenn auch hin und wieder die eine oder die andere Pflanze mitgefressen oder zertreten wird, so ist der Nutzen unter Umständen noch grösser, als dieser Nachtheil. Natürlich muss der Vieheintrieb hier unter sorgfältiger Kontrolle erfolgen: es muss gleichmässig über die ganze Fläche getrieben werden und soll das Vieh nach erfolgter Sättigung die Kultur verlassen, auch muss das Lagern verhindert werden. Es ist erklärlich, dass die Holzpflanze unter dem Tritt des Viehs leidet; sie wird entweder geknickt oder ihre Wurzeln werden zerrissen; schädlicher ist es auf weichem oder nassem, als auf festem Boden, an Hängen mehr als auf ebenem Boden. — Wo irgend möglich, soll die Waldweide ganz abgeschafft werden, wo das nicht angeht, oder nicht sogleich geschehen kann, da soll sie in Locale gebannt werden, wo sie dem Froste am wenigsten schaden kann, als: in unentwässerte Moräste oder in alte, bald zu nutzende Bestände; hier kann eine weitere Abschwächung der Nachtheile dadurch herbeigeführt werden, dass man den einzelnen Bestand seiner Grösse nach nur auf gewisse Zeit und für eine gewisse Anzahl Vieh freigiebt und die Flächen abwechselnd, in Zwischenräumen beweiden lässt. Im Nothfall wird eine ausreichende Fläche ganz vom forstlichen Betriebe auszuscheiden und permanenter Viehweide zu überweisen sein.

2) Gegen wilde Säugethiere. — Sie schädigen den Wald durch Verbeissen von Knospen, Blättern, Trieben; Zertreten und Fressen junger Holzpflanzen; Umbiegen und Brechen junger Stangen; Fegen (Reiben des mit der jungen Haut bekleideten Geweihs an Bäumen, um erstere zu entfernen) und durch Schälen der Rinde.

a) Das Elchwild (*cervus alces*). — Seiner Grösse wegen braucht es die meiste Nahrung und verursacht demgemäss den grössten Schaden und das um so mehr, als es fast keine Gräser und

fits. Noored loomad teewad rohkem kahju kui wanad, sest nemad näriwad sagedaste puu taimi wallatuse pärast ehk ka, et hammaste tulekut kergitada, ja tallawad ka jookstes rohkem taimi puruks. Ka häste söödud, rammusad loomad sööwad vähem puu kasusid, kui näljased. Rõige rohkem kahju sünnitab kits, sest keegi teine loom ei söö nõnda hää melega lehepungast, lehti ega noori kasusi, kui tema; pääle selle on tema ofaw küllolt, ka ofsi ja latwu kätte saama, mis juba kõrgemale kaswanud, kui tema suu ulatab. — Rõige rohkem armastawad loomad mahlarikkaid, ruttukaswajaid puud, nagu waher, saar ja haaw on; lepp ja iseäranis kast saab farwloomadest pea üsna põlatud; enamiste saawad teiste puude seas arwa ettetulewad puud loomadest nimelt üles otsitud. Dkaspuudest hammustab loom ennem kuuse kui männa ofsi. — Rõige kahjulikum on karjakäimine metsas kewadel, kus loomad isuga mahlarikkaid pehmeid kasusid ja lehti sööwad, ja ka sügisel, kui rohi juba kõwaks läinud on. — Nimetatud hädaohtudest hoolimata, on siiski wahel metsale kasuks karja metsas käia lasta, nimelt kuuse noorendustes, kui sääl rohkete rohtu kaswab; wanad, häste söödud loomad sööwad hoolega rohu ära, ilma taimesesse puutumata; kui ka mõni loom arwa sekka mõne taime ära sööb ehk sötkub, siiski on mõnes kohas kasu weel suurem kui kahju. — Muudugi piab selle juures hoolega järele waatama, et kari ühetasa kõik metsa aluse läbi käib ja kohe metsast wälja aetud saab, kui loomad kõhud täis söönud; ka ei pia mitte loomi lastma sääl maha heita ega konutada. — See on arusaadaw, et loomade sötkumine puutaimele kahjuks on; taimed saawad katki murtud ehk nende juured katki kistud; kahjulikum on see pehme ehk märja kui kõwa maa pääl; niisama kui ka kallaka kohtade pääl pahem kui tasase maa pääl. — Kus ial võimalik, sääl kautatagu karja metsakäimine ära, kus see mitte korda ei lähe ehk mitte kohe võimalik ei ole, sääl lastagu teda ainult niisugustes kohtades käia, kus see kõige vähem metsale kahju sünnitab, nagu kuivakslaslmata soodes, ehk wana metsa all, mis pea ära raiduda tuleb. — Siin võib ka weel kahju selle läbi wähendada, et üht metsa tema suuruse järele ainult mõneks ajaks ja teadawa arwu loomadele kord siit kord säält karjamaaks antakse. Häda korral on kõige parem selleks tarwilik tükk metsa, metsa asjandusest ära lahutada ja päris jäädawaks karjamaaks anda.

2) *Raitse imetajate metsloomade eest.* Nemad teewad metsale kahju, lehe pungade, lehte ja okste ära hammustamise läbi, tallawad ja sööwad noori taimi ära, murravad ja nühiwad noored puud weel lati-ias ümber; tõruwad puudel koore päält ära siis, kui nemad farwebe päält noort nahka ära nühiwad, ja kooriwad ka puud.

a) *Böber (cervus alces).* Oma suuruse pärast tarwitab tema kõige rohkem toitu ja sünnitab selle järgi ka siis kõige suuremat kahju, ning seda rohkem weel sellepärast, et tema pea sugugi rohtu ei söö, waid

Kräuter annimmt, sondern sich nur von Blättern, Trieben und Rinde, besonders von Aspe und Weide nährt: es schält aber auch Fichte und Kiefer und verbeisst im Winter deren Knospen und Triebe. — Abstellende Massregel wäre völliger Abschuss; diesem edlen Wilde kann aber der Schade nachgesehen werden, um so mehr, als es in unseren Mooren an der nutzlosen Weide reichliche Nahrung findet und bei unserem Aspenreichtum an diesen eine theilweise unschädliche, bisweilen sogar nützliche (Verbeissen von Aspenlohden auf Schlägen) Thatigkeit entwickelt. Schädlicher ist sein Schälen an Fichten- und Kiefernstangen, da die geschälten über kurz oder lang der Fäule unterliegen und zu Nutzholz unbrauchbar oder vom Winde gebrochen werden.

b) Das Rehwild (*cervus capreolus*). — Auch das Reh verbeisst Triebe, Knospen, Blätter, lebt aber nicht ausschliesslich davon, sondern nimmt gern Gras und gutes Heu an. Durch Fütterung im Winter wird ihre forstliche Schädlichkeit wesentlich vermindert.

c) Die Nagethiere. Hierher gehören: Der Hase (*lepus timidus*); das Eichhörnchen (*sciurus vulgaris*) und die Mäuse (Waldmaus, *mus silvaticus*; Feldmaus, *arvicola arvalis*; Erdmaus, *arvicola agrestis*). — Hasen schaden durch Abnagen der Rinde an vielen Holzarten, Verbeissen von Knospen und jungen Trieben; das Eichhörnchen besonders durch Abbeissen von Knospen und der Endspitzen der Triebe, Verzehren von Waldsamen und ist ausserdem in jagdlicher Beziehung durch Fressen der Eier und Jungen kleiner Vögel schädlich. Die Mäuse verzehren Samen, benagen die Rinde junger Pflanzen und beissen Knospen und Wurzeln. — Massregeln gegen diesen Thieren sind: Abschuss und Schonung ihrer Feinde, als Igel, Füchse, Mäusebussarde.

II. Schutz gegen Vögel. — Die Vögel schaden im Allgemeinen durch Verzehren von Waldsamen, Verbeissen von Knospen, Trieben, jungen Pflanzen; im grossen Ganzen ist der durch sie verursachte Schaden gering. Es gehören hierher: Das Auerhuhn (*tetrao urogallus*), das Birkhuhn (*tetrao tetrix*), das Haselhuhn (*tetrao bonasia*); ferner die Wildtauben, der Heher, die Finken und manche andere kleine Vögel. — Als Schutzmassregel für die grösseren Vögel kann nur der Abschuss bezeichnet werden; man wird sich aus jagdlichen Rücksichten aber darauf beschränken, ihre Zahl aufs richtige Mass zu reduciren, wo sie überhand nehmen sollten. — Vor den kleineren Vögeln schützt man Saaten und Forstgärten durch Abschuss und Verscheuchen.

III. Schutz gegen Insecten. — Die unscheinbaren Insecten darf man als die verderblichsten Feinde der Wälder bezeichnen; sie können unter Umständen in einer Weise verheerend auftreten, dass ganze Waldungen im buchstäblichen Sinne durch sie zerstört werden. Dank unserem rauhen und wechselvollen Klima, das ihre Vermehrung ins Unendliche hindert oder beschränkt, sind Insectencalamitäten, wie sie dazwischen südlichere Gegende heimsuchen, bei uns nur seltene Erscheinungen. Dazu kommt noch, dass unsere

ainult puu lehti, kasusid ja koort; kõige maiam on tema haawade ja pajude pääle; aga tema koorib ka kuuski ja mändasid ja närrib talwel nende kasupungad ja kasud ära. — Selle kahju eest võiks metsa hoida, et lasse kõik põdrad maha! Sarnasele arwa ette tulewale ja kallile loomale võib aga seesugused süüd andeks anda, jeda kergemalt, et meie soodes kasuta pajuparisid küllalt on, mis temale maitsewaks toiduks on ja haawadest et ole ka puudus ja selle järgi ei sünnita tema söömine mingit kahju, wahel isegi weel kasu (nagu raismikude pääl haawa wõjude ära söömine). Rahjulikum on tema kuuskede ja mändade koorimine, sest kooritud puud mädanewad warem ehk ei tõlba tarwipuudeks ehk saamad tuulest kaiti muritud. — Metskits (*cervus capreolus*). Ka metskits sööb kasusid, lehepungasi ja lehti, ei toida ennast aga mitte ainult nendest, waid sööb ka hää meelega rohtu ja häid heinu. Talwel teeb tema metsale palju wähem kahju, kui temale heinu söögiks wälja pandakse.

c) Närrijad loomad. Nende liiki on arwata: jänes (*lepus timidus*), oraw (*sciurus vulgaris*) ja hiired (metsahiir: *mussilvaticus*), põlluhiir (*arvicola arvalise*), mullahiir (*arvicola agrestis*). — Jäneseid teewad kahju mitmete puuseltside koore ära närimise, lehenupude ja noore kasude ärahammustamise läbi; oraw teeb iseäranis selle läbi suurt kahju, et tema lehe pungad ja kasude ladwad ära hammustab, puude seemneid sööb ja ka weel weikese jahilindude häwitamise läbi, tema sööb nende munad ehk pojad ära. Hiired söowad puu seemned ära, närivad noorte taimede koore ära ja hammustawad ka lehe pungad ja juured ära. Ubi nende wastu saab ainult selle läbi, et neid furnuks lasta ja nende waenlaste arwu kaitfeda, nagu siilisi, rebaseid ja hiiri, söojaid kullisi.

II. Kaitse lindude wastu. — Linnud sünnitawad kahju metsa seemne söömiseega, lehe pungade, kasude ja noorte taimede ära hammustamisega; ülepea on kahju, mis linnud metsale teewad, weikene. Rahjutegijate hulka on arwata: mõtus, teder, laanepüi, siis weel metsitud, tammeaht, lapalind (wink) ja mitmed teised weiksed linnud. Kaitseks nende suuremate lindude wastu ei ole muud, kui küttimeise läbi nende arwu vähendada; üsna ära häwitada ei maks neid mitte, waid ainult parajal mõõdul vähendada, kus neid wäga palju piaks olema, sest nendega ühes kauks paremate kütilindude sugu ära. Weiksemaid lindusi võib, kui nemad külitud seemet ehk metsa istanduste seemet ära sööma kipuwad, osalt maha lasta ehk ka hirmutuste abil eemale peletada.

III. Kaitse putukate wastu. — Päält näha weiksed putukatased on metsade kõige pahemad waenlased; nemad wõiwad nõnda suurel arwul kurjategijatega ilmuda, et nad terwed metsad täieste ära häwitawad. Meie maa kare ja muutlik kliima on siin meile äraütlemata suureks abimeheks, mis nende signemist suurel mõõdul takistab ehk vähendab, nii et nemad arwa meile suurt kahju teha wõiwad, nagu see lõunapoolistel maadel sünnib. Siia juurde tuleb weel meie kasuks, et meie metsad üleüldiselt enam ehk wähem, segametsad on, mis, nagu ülemal

im Allgemeinen mehr wechselvollen Wälder den Insecten, wie oben schon angedeutet wurde, keine so günstige Frass- und Vermehrungsstätte bieten, da das einzelne derselben meist nur auf einer oder einigen Holzarten lebt und frisst. Die verschiedenen Insecten gehen die Bäume in deren verschiedenen Lebensstadien an, fressen die Bastschicht der Rinde, den Splint, am Stamm und an den Zweigen, fressen die Nadeln, die Knospen, die Blüthe, die Früchte. — Wir können hier nur die nach Lebensweise und häufigem Vorkommen für uns schädlichsten Insecten aufführen. — Allgemein vorbeugende Massregeln gegen Insecten überhaupt würden für uns sein: den Bodenverhältnissen entsprechende Verjüngung; Vermeidung zu grosser Kultur- resp. Verjüngungsflächen; thunlichst schleuniges Wegschaffen des Lagerholzes und des Strauches auf Hiebsflächen und in Durchforstungsschlägen; regelmässiges, sachgemässes Durchforsten der Bestände bei möglichst beschleunigter Abfuhr des Holzes; sachgemässes Vorbeugen gegen Brände, Winde, Schnee- und Eisbruch, kurz möglichstes Reinhalten des Waldes überhaupt.

Zu den schädlichsten Forstinsecten gehören:

1) Die Borkenkäfer (Bostrychidae). Sie umfassen eine grosse Zahl an Lebensweise und Aussehen sich ähnelnder Käfer, welche an Fichte oder Kiefer leben. Ihre Lebensweise ist im Allgemeinen folgende: die weiblichen Käfer bohren die Rinde an, graben in der Basthaut einen vertikal verlaufenden Gang und legen zu beiden Seiten desselben ihre Eier ab. Nach etwa 14 Tagen entschlüpfen diesen die Larven, welche sich, rechtwinklig zum Muttergang, leicht geschlängelte Gänge im Bast fressen; am Ende desselben verpuppen sie sich im Juni und Juli; etwa einen Monat darauf verlassen sie durch ein kreisrundes Loch, das sie in die Rinde fressen, ihre Wiege als fertiges Insect und verbringen den Winter an Stöcken in Rindenritzen oder unter der Rinde. Im nächsten Frühjahr fliegen sie aus und beginnen das Brutgeschäft; der männliche Käfer stirbt bald nach der Begattung, der weibliche nach der Eierablage. — Am liebsten fliegen die Käfer, von denen, welche die Zweige befallen, abgesehen, den Baumschaft unter der Krone an und bevorzugen Bäume von mittlerem Alter, also vom 50. Jahre etwa an; bevorzugt werden schlechtwüchsige und besonders kranke Stämme; nur bei Frassmangel in Folge sehr grosser Vermehrung, werden ganz gesunde Bäume angenommen. Kennzeichen für angegangene Bäume sind die Anfluglöcher, die wie mit Schrot geschossen aussehen, das Bohrmehl und das aus den Löchern tretende und am Stamme herabtröpfelnde Harz. — Der Käferfrass wirkt tödtlich auf den Baum, der nach Ausflug der Käfer seine Rinde fallen lässt und stirbt. Der bei uns gefährlichste Borkenkäfer ist der grosse 8-zählige Fichtenborkenkäfer (*bostrychus typographus*) und der kleine 6-zählige Fichtenborkenkäfer (*bostrychus chalcographus*), beide auf Fichten lebend und endlich der grosse 12-zählige Kiefernborkekäfer (*bostrychus stenographus*), auf der Kiefer lebend. Unter den Zähnen, nach denen die Käfer benannt sind, hat

tähendatud sai, putukatele mitte hääb sööma ega figinemise paika ei paku, sest et iga üksti putukate selts enamiste ainult ühe ehk mitme puuseltki külles elab ja neid sööb. — Mitmesugused putukad walivad puud nende mitmesuguses wanaduses enestele saagiks, sööwad niinekorra koore alt ära, tüwe ja okste ümbert mähi, niisama ka okkad, lehe pungad, õied ja seemned. — Meie wõtame siin ainult meile oma eluwiihi ja jageda ette- tuleku pärast kõige kahjulikumad putukad läbirääkimise alla. Üleüldised kaitse abinõud nende eemalehoidmiseks oleks: maa olude kohane metsa noorendamine mitte wäga suurte tükkide korraga kunstlik ehk loomuline noorendamine; wõimalikult rutuline puude ja hagude ära wedamine rais- mitudest ehk läbiraidumise ajal; metsade korralline ja asjakohane läbirai- dumine ühes puude rutulise ära wedamisega, nõndajama ka metsa põle- mise, tuule, lume- ja jäämurdmise eest, asjakohane hoidmine lühidalt: mets- olgu wõimalikult puhas hoitud.

Metsale kõige kahjulikumad putukad on:

1) Koorefitikad (Bostrychidae). Selle nimega tähendatakse suur hulk putukaid, kes oma eluwiihi kui ka wälimise teha moodu poolest kaunis üks teise jarnased on ja kuuskede ning mändade külles elawad. Nende elulugu on lühidalt järgmine: emasitikad uuristawad koore sisse ja näriwad siis niinaha sisse pikuti puud õone teekese, mille kahele poole äärde nad mune munewad. Umbes kahe nädali pärast tekiwad munadest tõugud, kes õiges winklis ema tee poole enesele wähe loogelise tee niine sisse sööwad; tee lõpul muudawad tõugud Juni ehk Juli kuul tupeks; umbes kuu aega hiljem tuleb tema kui walmis putukas omast pesast, läbi ümarguse augu, mis tema koore sisse sööb, koore alt wälja ja elab talwe üle kändude külles koore pragude wahel ehk koore all. Järgmisel kewadel lendawad nad wälja ja hakkawad jälle uut jugu sigitama; isasitikas sureb pea pääle sigitamist, ema pärast munemist. — Kõige jagedamine hakkawad fitikad, need maha arwatud, kes oksjade külles elutsewad, oma rikkumise tööd, puu tüwest alt poolt krooni pääle ja nagu näha, armastawad nemad keskialisi puid, mis umbes 50 aastased ja wanemad on; nende hulgast walivad nad fidura kaswuga ja iseäranis haiged puud enestele asupaigaks wälja; ainult siis, kui neid wäga palju ja sellepärast toidu nälg käes on, hakkawad nemad ka terwe puude külge. — Tundemärgiks, et nad puu kallal, on nende augud koore sees, mis nagu haawlitega lastud, wälja näewad, jahupuru ja aukudest wäljatulew mööda koort alla nõrjuw wai. — On fitikad puu koore all elutsema hakanud, siis on puu elupäewad otsas, puu ajab, kui nad wälja on lendanud, koore maha ja kuiwab ära. — Kõige kahjulisem meie maa koorefitikatest on suur 8 hambaga kuuse koorefitikas ja weikene 6 hambaline kuuse koorefitikas, mõlewad elawad kuuskede külges ja wiimaks suur 12 hambaline männa koorefitikas, kes mändade külles elutseb.

man zahnförmige Einkerbungen an den Spitzen der Flügeldecken zu verstehen.

2) Der kleine und der grosse Fichtenrüsselkäfer (*hylobius pinastri* und *hylobius abietis*). Sie fressen beide die Rinde 3—6-jähriger Kiefern und Fichten. Die Rinde wird plätzeweise bis auf den Splint abgefressen.

3) Der Maikäfer (*melolontha vulgaris*). Die Käfer schwärmen alle 4 Jahre und fressen die Blätter, und schonen, wenn sie in Massen auftreten, keine Holzart. Ihre Eier legen sie im Mai in lockeren, von der Sonne beschienenen Sandboden; die Larve kriecht nach 4—6 Wochen aus und nährt sich von Wurzeln; sie verpuppt sich am Ende des 2. oder 3. Sommers und erscheint im Frühling als Käfer. — Sehr schädlich sind die Larven 2—3-jährigen Nadelholz-pflanzen, indem sie an deren Wurzel fressen oder deren Stämmchen oberhalb des Wurzelknotens durchbeissen; sie vernichten oft so ganze Kulturen. Ein Mittel zu ihrer Vernichtung ist Schweine-eintrieb; auch Igel und Krähe, Maulwurf und Staar, sowie der Dachs stellen ihnen eifrig nach. Ausser den Käfern giebt es auch unter den Schmetterlingen viele Feinde des Waldes; hier ist zu nennen:

4) Die Nonne (*oeneria monacha*). — Sie legt ihre Eier im August an der Rinde der Stämme ab; anfangs Mai erscheint aus denselben die Raupe, welche sich im Juli verpuppt; im August erscheint der Schmetterling. — Die Raupe ist röthlichgrau, stark behaart, mit einem dunklen Streifen auf dem Rücken. Der Schmetterling ist an den Vorderflügeln weiss mit schwarzen Zickzackstreifen; auf dem Hinterleibe hat sie rosaroth Querstreifen. Die Nonne befällt alle Nadelhölzer, besonders Fichte und Kiefer in jedem Lebensalter und frisst deren Nadeln und Knospen. Das Insect erscheint oft massenhaft.

Es ist zu bemerken, dass die Nadelhölzer weit mehr von Insecten heimgesucht werden und in weit stärkerem Masse; freilich haben auch alle unsere Laubhölzer ihre Feinde, doch treten sie meist nur vereinzelt oder in geringerer Menge gleichzeitig auf.

C) Forstschutz gegen schädliche Gewächse. — Als solche sind zunächst zu bezeichnen viele, den Waldboden bedeckende Unkräuter, und dann die auf Bäumen lebenden Pilze.

1) Forstunkräuter. Ihre Schädlichkeit äussert sich in mehrfacher Weise: a) Durch Ueberdecken des Bodens und Verhinderung oder Erschwerung der Besamung (Bären- und andere Moose, Strickbeeren, Schwarz- und Blaubeeren). b) Verwurzelung und Verfilzung des Bodens (Haidekraut, verschiedene kurze, dichtwachsene Gräser). c) Durch Ueberwachsen und Unterdrücken der jungen Pflanzen (grosse Schilfgräser, Fären, verschiedene Sträucher, Weide, Aspe). d) Durch Verschliessung des Bodens gegen die nächtliche Abkühlung und dadurch Verhinderung der durch diese hervorgerufene Thaubildung, sowie Abhalten der Niederschläge vom Boden; abgesehen davon entziehen sie zur eigenen Existenz dem Boden Feuchtigkeit und Nährstoffe. Diese Nachtheile bewirkt hauptsäch-

Gammasteks nimetatakse hambanäulisi tipukest putukate tiiva otsade külles, millede järgi neid üksteisest ära tunda ja neile nime anda võib.

2) Weikene ja suur kuufesitikas. Nemad mõlemad sööwad 3—6 aastaste mändade ja kuuskede koort ja sööwad koore lapi-kaupa isna päält ära.

3) Põuasitikas (melolontha vulgaris). Põuasitikad ilmuvad iga nelja aasta tagasi ja sööwad puu lehed ära ja ei halasta, kui neid palju on, ühegi puu seltsi pääle. Omad munad munewad nemad mai kuul lahtise liiwa sisse, kuhu päike pääle paistab; munadest tekiwad umbes 4—6 nädali pärast tõ gud, kes end juurdest toidawad. Tõugud moon-dawad endib teise ehk kolmandama juwe lõpul tuppedeks, kes järgmisel kewadel kui täis sitikad wälja lendawad. Wäga kahjulised on tõugud 2 kuni 3 aastastele okaspuu taimedele, nemad näriwad nende juurde kallal ehk lõikawad ka tüwed juurde päält läbi, nemad häwitawad wahel nii terwed istandused ära. — Abinõuu nende wähenamiseks on sigade metsa ajamine, ka siil ja wares, mütt ja rästas, nagu ka mäger, püüawad neid hoolega. Peale sitikate on ka liblikate seas palju metja waenlast: nime-tada on siin:

4) Nonn (ocneria monacha). Tema muneb omad munad augusti kuul puu koore külge; mai fuu algusel tekiwad nendest tõugud, kes juuli tuul end tupeks muudawad, augusti kuul ilmub walmis liblik. — Tema tõuk on punakas hall, karwane, mustjas jutt selja pääl. — Liblikal on efimesed tiivad walged, musta sakiliste joontega; tagumise teha poole pääl on temal rospunased ristjutid. — Nonn teeb kõitidele okaspuudele kahju, iseäranis kuusele ja männale igas wanaduses, tema sööb nende oftaid ja pungasi. Tema ilmub iagedaste wäga suurdena parwedena.

Tähendada on weel, et okaspuudele putukad palju juuremal mõõdul ja palju sagedamine kahju teewad, kui lehtpuudele, igal lehtpuul muidugi omad waenlased, aga need ilmuvad enamiste üksikult ehk wäga weiksel arwul ühe korraga.

C. Metsakaitse kahjulikkude kaswude eest.

Kahjulikkudeks kaswudeks tuleb nimetada suur hulk metja alust maad katwaid umbrohu tõugusi ja puude külles kaswawaid seni.

1) Umbrohi. Tema teeb mitmel wiisil kahju: a) Tema katab maad kinni ja takistab ehk tülitab puu seemet kaswama hakkamast (karu-ja mitmed teised samlad, pohlakad, mustikad ja sinikad). b) Nemad ajawad maa juuri täis ja teewad maapinna sikkels, (kanarpik, mitmesugused lühike-kesed, tihedalt kaswawad rohud). c) Tema kaswab noortest puutaimedest üle ja lämmatab nad ära (suured pilliroosarnased heinad, sõnajalad, mitmesugused põõsad, paju, haaw). d) Tema ei lase maad õõsel ära jahtuda ja selleläbi tekib wähe kastet ja ei lase niiskust, wihma, j. n. e. maa külge; selle peale waatamata imewad nemad maaseest oma tarwi-tuseks hulga niiskust ja toidulust ära. Nimetatud kahju sünnitab pea-asjalikult paks rohu korb maa pinnal. e) Tema sünnitab mädanemise läbi iseäralise musta-mulla, mis puude kaswule kahjuline, kanarpikust

lich ein dichter Grasfilz. e) Durch Bildung von, der Vegetation nachtheiligem Humus (Haide: Haidehumus). Vorbeugende Massregeln sind: Erhaltung des Bestandsschlusses und der Bodendecke; baldiger Wiederanbau von Kahlflächen; durch Entwässerung auf feuchtem Boden.

2) Pilze. Die Pilze, deren Wesen man erst in letzter Zeit näher kennen gelernt hat, gehören zu den niedersten Pflanzengattungen. Sie sind darauf angewiesen, ihre Nahrungssubstanz aus fremden Organismen zu ziehen, d. h. sie schmarotzen. Dadurch, dass sie auch auf Bäumen schmarotzen und die Ursache vieler Holzkrankheiten sind, gehören sie zu den forstschädlichen Pflanzen. Sie pflanzen sich fort durch kleine Keimkörperchen, die in die Blätter oder in das Holz durch Wundstellen eindringen. Da ihre Entwicklung eine sehr rasche ist, so verbreiten sie sich sehr leicht und richten oft grossen Schaden an. Vorbeugende Massregeln sind: häufige Durchforstungen und Herausnahme einzelner befallener Stämme.

D) Forstschutz gegen Naturereignisse.

1) Schutz gegen atmosphärische Einwirkungen. — Im Allgemeinen sind die Holzpflanzen gegen diese von der Natur mit einer gewissen Widerstandsfähigkeit ausgestattet, doch wirkt ein Uebermass immerhin mehr oder weniger schädigend auf sie ein. — Es gehören hierher: a) der Frost. Der Winterfrost bei Schnee schadet gemeinlich unseren Holzpflanzen nicht; bei Schneemangel leiden sie unter Umständen wohl. — Schädlicher als der Winterfrost sind die sogenannten Spätfröste im Frühling und die Frühfröste im Herbst. Die Wirkung des Frostes äussert sich im Absterben junger Pflanzen und Pflanzentheile (Triebe, Blüten, Blätter). Am häufigsten finden sich Spät- und Frühfröste ein in tiefen Lagen, in der Nähe von Gewässern, und werden dadurch hervorgerufen, dass kalte Dünste bei kaltem, klarem Wetter sich in die Einsenkungen legen und die Pflanzen bis unter 0° abkühlen; ist der Himmel bewölkt, so werden die von den Pflanzen selbst abgegebenen Wärmestrahlen von den Wolken zurückgeworfen und eine starke Abkühlung tritt nicht ein. — Der durch Einfrieren bewirkte Schaden besteht im Absterben der Blätter und Triebe, ohne dass jedesmal die Pflanze dadurch getödtet würde. — Gegen die Frostgefahr ist zu empfehlen: Verjüngung unter dem Mutterbestande, Entwässerung nasser Stellen, Anwendung der Pflanzung statt der Saat auf frostgefährlichen Stellen. — Eine weitere schädliche Aeusserung des Frostes ist das Auffrieren der jungen Pflanzen darunter versteht man die Erscheinung, dass der Frost den Boden und mit demselben die Pflanze hebt, welche dann, beim Aufthauen und darauffolgenden Zurücksinken des Bodens, mit ihren Wurzeln theilweise oder ganz obenauf zu liegen kommt und abstirbt. Das Auffrieren erfolgt zumeist auf lockerem, besonders auf humosem, frischen Boden. Vorbeugende Massregeln: Pflanzung stärkerer Pflanzen, Ver-

tekinud (nõmmemuld). Raitse abinõuud on: metsatiheduse ja maafatte alalhoidmine; raisnikkude rutuline metsaga noorendamine: märjamaa kuiwaks lastmine.

2) **Seened.** Seened, mille loomu alles wiimasel ajal on lähemalt tundma õpitud, on kõige madalamal järjel olevate taimede liigist. Nemad saawad omad toiduolused teiste eluawaldawate kehade käest, s. o. nemad elawad teiste kulu pääl. Selle läbi, et nemad ka puude külles elutsewad ja mitmesuguseid puu haigusi sünnitawad, on nad seega metsale kahjulised. — Nemad sünniwad weikestest iduteraketest, mis puu lehtede ehk haigete kohtade läbi punnse tungiwad. Et nemad väga ruttu kaswawad, siis lähneb nende arv ruttu suureks ja nad wõiwad sagedaste suurt kahju teha. Raitse abinõuu on: sagedased läbiraidumised ja üksikute see-netama hakanud puude wäljaraidumine.

D. Metsakaitse looduse wägede wastu.

1) **Raitse ilmamuutuste wastu.** — Üleüldiselt on loodus juba puutaimi omadustega ehitunud, et nemad ilmamuutustele wasta-panna wõiwad; siiski aga wõiwad ülearu juured muutused enam ehk vähem kahju teha. — a) **Külm.** Talwine külm lumega ei tee harilikult meie puudele mitte kahju; paljas külm, ilma lumeta, wõib wahel kahju sünnitada. Kahjulisemad kui talwine külm on nõnda nimetatud hilised öökülmad kewadel ja warased öökülmad sügisel. On külm puid rikkunud, siis näeme seda sellest, et noored taimed ehk taimejaud (kasud, oied, lehed) ära kuiwawad. Kõige sagedamine teewad öökülmad, kewadised, kui ka sügiseseb, madala maa pääl wete ligidal kahju, kus nemad selle läbi sünniwad, et külm aur külma, selge ilmaga madalikkudesse langeb ja puud alla 0° ära jahutab; on taewas pilwes, siis saawad puudest enestest wäljatulewad soojakiired pilwedest tagasi saadetud ja puud ei saa siis mitte väga ära jahtuda. — Külma läbi sünnitatud kahju on, et puude lehed ja kasud ära kuiwawad, ilma et igaford puu sääl juures jurma saab. — Külma wastu on soovitaw: noorendamine wana metsa all, märgade kohtade kuiwakslastmine, külmafartjate kohtade päält külwi ajemele istutamine.

Weel selle läbi teeb külm metsas kahju, et tema noored taimed üleskergitab; üleskergitamiseks nimetame siin seda, kui külm maapinna ja sellega ühes ka puu taimet ülestõstab; sulab maa hiljem ära ja wajub tagasi, siis jääwad üleskergitatud taimet juured osalt ehk kõik pääle maa ja noortaimet kuiwab ära. — Külmetõstab enamiste kobeda, iseäranis mullarohke, wärske maapinna üles. — Sarnase maa pääle piab suuremaid taimet istutama ja selle eest hoidma, et maa pind milgi wiisil ülessegatud ei saa. Wanadele puudele teeb külm talwel jälle iseteel kahju, tema tõmbab neile külmalõhed sisse, lõhed hakkawad koore alt pääle ja lähewad puu südame poole; see sünnib nõnda: wälimised puu korrad tõmbawad külma mõjul enam kokku, kui seesmised, mis vähem külmetanud ja nii-

meidung von Bodenlockerung. — An älteren Bäumen tritt die durch die Winterkälte bewirkte Erscheinung der Frostrisse auf, welche im Auffersten des Holzes von der Rinde aus nach innen bestehen; der Vorgang dabei ist der, dass sich die äusseren Holzschichten in Folge des Frostes zusammenziehen, während die inneren, vom Frost weniger getroffenen, ihre Ausdehnung behalten; in Folge dessen müssen erstere aufplatzen. An den Frostrissen entstehen häufig Faulstellen im Holz.

b) Die Hitze. — Die Hitze wirkt auf junge Pflanzen in der Weise schädlich, dass sie dieselben zu übermässiger Wasserverdunstung anregt, zu gleicher Zeit aber die Feuchtigkeit aus dem Boden aussaugt; der Pflanze wird dadurch hinreichende Wasseraufnahme abgeschnitten und sie zum Absterben gebracht. — Grosse Hitze hindert auch das Keimen des Samens. — Alte Bäume leiden bei plötzlicher Freistellung an Schlagrändern durch die Einwirkung der Sonne in der Weise, dass ihre Rinde aufspringt und schliesslich theilweise abfällt; häufig tritt Faulwerden der betreffenden Stellen oder auch völliges Absterben ein. — Natürliche Vorverjüngung und Anhauen der Bestände von Norden her dürfen als vorbeugende Massregeln gegen die Hitzewirkung angesehen werden.

c) Die Winde. — Sie schaden durch Werfen und Brechen; durch richtige Schlagführung gegen die herrschende Windrichtung, durch Erziehung gemischter Bestände, Entwässerung nassen Bodens wird ihre schädliche Wirkung abgeschwächt.

d) Schnebruch. Derselbe tritt meist in jungen und mittelalten Nadelholzbeständen auf; besonders oft leidet die Kiefer. Frühzeitiges Durchforsten macht die Bäume widerstandsfähiger; auch Einmischung von Laubhölzern schwächt die Gefahr ab.

e) Reif- und Eisanhang. — Die Wirkung übermässigen Reif- und Eisanhanges ist dieselbe, wie bei Schnebruch, nämlich Brechen von Zweigen, der Krone oder auch des Stammes. In geschlossenen Beständen tritt diese Calamität in geringerem Masse auf; der Bestandsschluss ist also thunlichst zu erhalten in Orten, wo der Anhang eine häufig wiederkehrende Erscheinung ist.

2. Schutz gegen ausserordentliche Naturereignisse.

a) Schutz gegen das Wasser. Das Wasser schadet durch Versumpfung und dadurch herbeigeführte, den Holzwuchs hemmende Versäuerung des Bodens. Einziges Mittel dagegen ist, wo nöthig, rationelle Entwässerung. — In hügeligem Terrain kann das Wasser weiter durch Abspülung und Aufschwemmen des Bodens Schaden anrichten. Mittel dagegen sind: die Verbauung der Bachufer durch Flechtzäune oder lebende Zäune von Weiden; durch richtige Ableitung des Wassers zur Verminderung des Gefälles.

b) Schutz gegen das Feuer. — Waldbrände entstehen entweder durch Unvorsichtigkeit mit Feuer oder durch böswilliges Anzünden. Man unterscheidet: Erd-, Boden- und Gipfelbrände. aa) Das Erdfeuer ist nur in trockenem Torfboden möglich; es greift nur langsam um sich und ist deshalb am wenigsten gefähr-

sama suureks jäävad kui enne, ja sunnivad wälimisi lõhkema. Külma lõhede kohalt hakkawad puud sagedaste mädanema.

b) Päikese palawus. Palawus on selle läbi noortele taimedele kahjuline, tema sunnib neid liig rohkest wett wälja aurama, sellel samal ajal aga kisub tema ise ka maa sees niiskuse wälja; selle järel ei saa siis taim mitte enam nii palju wett, kui temale tarwis, ja kuiwab ära. — Suur palawus takistab ka seemet idanemast. Wanadele puudele teeb päikese paiste siis kahju, kui nemad järsku lagedale jääwad, nagu raisniku äärde pääl, et tema nende koore liig ära kuiwatab, mis siis lõhkeb ja wiimaks jault maha pudeneb; sagedaste hakkawad need kohad mädanema ehk puu kuiwab suutumaks ära. Et metsa kahju eest, mis palawus sünnitab, hoida, piame loomulise noorenduse eest hoolt kandma ja põhja poolt küllest metsa raiduma hakkama.

c) Tuuled. Nemad murravad puud katki ehk wiskawad ümber; nende läbi sünnitatud kahju saab wähen datud, kui meie metsa kõige sagedamalt puhuwate ja kangemate tuulte alt poolt äärest (wasta tuult) raiduma hakkame, sega metsasi kaswatame ja märja maa kuiwaks laseme.

d) Lumemurdmine. Lumi teeb enamiste noortes ja keshialistes ofaspuude metsades kahju; kõige sagedamine saab mänd tema kahjulist mõju tunda. Negjaste ettewõetud läbiraikumine teeb puud lume wastu wisamaks, ka seegi kaswatus lehtpuudega nõrgendab lume wõimu.

e) Hallatus ja jäätus. Üleliigne hallatus ja jäätus teewad sellel samal wiisil, nagu lumigi kahju, nemad murravad ofjad, ladwa ehk isegi ka puutuwe katki. — Pakfus metsas teewad nemad wähemal mõõdul kahju; sellepärast olgu mets paras pakso hoitud, nii et tema maa ära warjab, seesjuustes kohtades, kus hallatus ja jäätus sagedaste kahju tetema kipuwad.

2) Raitse iseäraliste looduse wägede wastu.

a) Raitse wee wastu. Wesi teeb kahju, kui tema maa mädaks teeb ja selle läbi läheb maa muld hapuks ja takistab puude kaswu. Minus abi selle wastu, kui jeda tarwis, on maa parajal mõõdul kuiwaks lastmine. Rinnilise maa pääl wõib wesi ka kahju teha mulla ära uhtumise ja paiguti üleliig pakfult mulla kokkuajamise läbi. Selle kahju eest wõib metsa hoida, kui jõe kaldade pääle hagadest aed ette tehtud, ehk elawatest pajudest wari ette kaswatatud saab, ka wõib wett parajalt kõrwalde käända, et tema mitte nõnda suure hooga ei kufku.

b) Raitse tule wastu. Metsa põlemised sünniwad kas tulega hooletult ümber käies ehk meelega põlema süütamise läbi. Põlemisi wõib tolme jaktu jagada: maa, maafatte ja ladwa põlemised.

aa) maa põlemine wõib ainult kuiwa turba maa pääl ette tulla; tuli jõuab aeglaselt edasi ja ei tee seepärast mitte laialiselt kahju.

lich. Man löscht es durch Isolirung mit Gräben, die bis auf den Untergrund des Moores, resp. bis aufs Grundwasser geschnitten werden müssen. — *bb) Bodenbrände.* Es sind die Brände, welche die Bodendecke verzehren; sie sind die am häufigsten vorkommenden. Löschmittel sind: Bedecken des Feuers mit Erde und Auspeitschen mit Reiserhaken; Isolirung durch Gräbchen; Anzünden eines Gegenfeuers von einem in der Nähe gelegenen Wege oder Graben her; beide Feuer begegnen sich und verlöschen; dies Mittel kann nur unter grosser Vorsicht bei stillem Wetter in Anwendung gebracht werden, weil beim Zusammenprall des Feuers durch Aufhoben der Flammen leicht Wipfelbrand entstehen kann. — Schliesslich kann man das Feuer durch Streifen, die von der Bodendecke und stockendem Holze befreit werden, begrenzen; bei dieser Massnahme ist der schon brennende Theil ganz preiszugeben. *cc) Gipfelbrände.* — Das Feuer ergreift die Baumgipfel und pflanzt sich in diesen fort; sie treten selten ein. Man begrenzt Gipfelbrände dadurch, dass man dem Feuer entgegen das Holz in Streifen fällt, und so den Zusammenhang des Bestandes unterbricht. Diese und die anderen Isolirungsmittel sind stets in einem Abstände vom Feuer in Angriff zu nehmen, der zu der vorhandenen Arbeitskraft im Verhältniss steht, damit das Feuer nicht die Arbeitsstelle vor Vollendung der Gräben oder Gegenhaue erreichen kann. — Nach Erstickung des Brandes sind stets Wachen aufzustellen, die das etwa wieder entstehende Feuer zu löschen haben. — Was nun die Behandlung der vom Feuer zerstörten Bestände anbetrifft, so sind jüngere Nadelholzorte sofort zu räumen; auch die älteren Fichten sterben meist ab, weil die längs der Bodenoberfläche streichenden Wurzeln in der Regel vom Feuer zerstört werden. Aeltere borikige Kiefern dagegen ertragen meist das Erdfeuer ganz gut und können übergehalten bleiben; Laubholzbestände setzt man auf den Stock.

E) Forstschutz gegen Krankheiten.

Die Krankheiten der Bäume entstehen in Folge hohen Alters, mechanischer Verletzungen, werden verursacht durch Pilze, atmosphärische Einwirkungen, ungünstige Standortverhältnisse. Zum Theil wurde schon darüber im Vorhergehenden abgehandelt; es erübrigt hier noch, zweier Krankheiten zu erwähnen, welche häufig auftreten und verschiedene Ursachen haben können; es sind dies: die Rothfäule und die Weissfäule. Das Holz geht in Fäulniss über und nimmt bei ersterer eine rothbraune Färbung und im letzten Stadium der Zersetzung ein dunkles, erdiges Aussehen an. Die Rothfäule tritt an den Wurzeln, am Stock, am Stamm und auch an den Aesten auf und erscheint bei fast allen Holzarten. Die Krankheit kann verschiedene Ursachen haben; sie kann durch Pilze entstehen und zwar verursacht sie zumeist der „Wurzelschwamm“, der durch die Wurzeln aufwärts sich durch den ganzen Stamm verbreitet. Auf verschlossenem, feuchtem Boden, bei unfertigem, torfartigem Humus tritt sie, und zwar besonders häufig bei der Fichte, auf. Auch

Tule edasiminemist võib selle läbi takistada, kui temale kraawid, mis nõnda sügawad on, et west sisse tuleb, ümber kaewatud saawad.

bb) maafatte põlemiseks nimetame seda, kui tuli maafatte ära häwitab; seefugused põlemised tulewad kõige sagedamine ette. Teda võib kustutada, kui tulele mulda pääle saab pillutud ehk tuli hagadega laiali peksetud, kuni tema ära kustub. Ka siis ei pääse tuli edasi, kui temale weiksed kraawid ümber kaewatud saawad; teda võib kustutada wastutule tegemise läbi ligidal olewa tee ehk kraami äärest, mõlemad tuled põlewad wastastikku kokku ja kustuvad ära; seda wiisi tuld kustutada võib ainult wagase ilmaga ja siiski piab väga ettevaatlik sääl juures olema, sest kui kaks tuld kokku ulatawad, tõuseb tuleleek kõrgesse üles ja võib hõlpaste puu ladwad põlema süüdata. — Wiimaks võib weel tulele selle läbi piirisi ette panna, et maafatte ja puud juttide kaupa puhtaks eest ära koristatud saawad; põlew osa metsa on sääl juures täieste tule roaks jätta.

cc) Ladwa põlemised. Puu ladwad hakkawad põlema ja tuli läheb latwasi mööda edasi; need põlemised tulewad arwa ette. Latwade põlemisele võib selle läbi piirid ette panna, kui puud wastu tuld juti kaupa maha raiutud saawad ja selle läbi on metsal wahse sees, kust tuli üle ei saa. Seefugune, nii kui ka iga teine tule takistamine ja piiride ettetõmbamine, olgu nõnda kangel tulest hakatud, kuidas tööjõudu on, et tööga aegsaste walmis saab, et tuli mitte enne tööplatsile ei jõua, kui töö weel mitte walmis ei ole. — Pärast tule kustutamist saagu wahid juurde pandud, et need, kui tuli kuskilt uueste piaks hakkama, seda kohe hakatufes kustutawad. — Küsimise pääle, mis metsaga teha, mis tule läbi wigastatud, on wastata, et noored oksapuud metsad saagu kohe ära raiutud; ka wanemad kuused kuiwawad enamiste ära, sest maapinnas kaswawad juured on enamiste alati tule läbi rikunud. Wanemad paksukoorega männad kannatawad kahju wälja, mis maapinna põlemine nendele sünnitab ja nemad wõiwad kasuma jäetud saada; lehtpuu metsad saagu ära raiutud.

E. Metsakaitse haiguse wastu.

Puude haigused tekivad liiga wanadusest, ehk kui puud wigastatud saawad ehk seente läbi; niisamuti on ka ilma muutused ja halb kasupaif haiguse sünnitajad. Sialt sai juba eespool selle üle räägitud; siin on meil weel kahesit haigusest rääkida, mis sagedaste ilmuwad ja millel del mitmesugused põhjused ou; need on: punane ja walge mädatõbi. Puu hakkab esimese tõbe juures mädanema ja läheb punakaks pruuniks, wiimasel mädanemise järgul, kui ta juba pudenema hakkab, mustaks mullakarwaliseks. Punane mädatõbi hakkab juurtest, kannust, tüwest ja isegi oksadest pääle ja hakkab peaaegu igat tõuugu puule külge. Sellel haigusel wõiwad mitmesugused põhjused olla; tema võib seente läbi tekkida ja nimelt sünnitab teda enamiste „juure seen“, mis juurtest ülesse poole end läbi terve tüwe lautab. Niiske tihe maa pääl, kus muld toores, turbanauline on, on teda iseäranis sagedaste kuuskeste külles leida. — Ka

äussere Verletzungen, wie an Aststellen, geben Krankheitsheerde ab. — Selbstverständlich wird der Gebrauchswerth des Holzes durch die Fäule verringert, in weiter vorgeschrittenem Stadium vollständig aufgehoben. — Die Weissfäule ist eine ähnliche Krankheitserscheinung, doch färbt sich das faule Holz hier weiss; sie tritt vorzugsweise an Laubhölzern auf. — Vorbeugende Massregeln lassen sich schwer angeben: erfolgt die Bestandsbegründung dem Standort angemessen auf rationelle Weise; werden beim Fällungsbetrieb durch Einhaltung der vorgeschriebenen frostpfleglichen Massregeln mechanische Verletzungen verhütet: kurzum, werden die einschlägigen, im Obigen angeführten, den Forstschutz im Allgemeinen betreffenden, Massnahmen richtig und fleissig angewandt; wird dabei in waldbaulicher Beziehung der forstliche Betrieb mit Sorgfalt gehandhabt, so werden auch die Krankheiten der Bäume, unter ihnen auch die eben angeführten, auf das mögliche Minimum herabgedrückt werden.

Nachdem wir nun im Waldbau die rationelle Erziehung unserer Bestände, im vorliegenden Abschnitt deren Erhaltung verhandelt haben, wenden wir uns im Folgenden der wirthschaftlich richtigen und daher gewinnbringendsten Art der Benutzung unserer Holzbestände, in der Lehre von der „Forstbenutzung“ zu.

3. Die Forstbenutzung.

Die „Forstbenutzung“ lehrt die zweckmässigste Gewinnung und vortheilhafteste Verwerthung der Forstprodukte, immer unter strenger Beachtung der Lehren und Forderungen des Waldbaues und des Fortschutzes.

Die Fortprodukte umfassen das erzeugte Holz als Hauptnutzung und die übrigen etwa entfallenden Erzeugnisse als Nebennutzungen.

A) Die Hauptnutzung, d. h. die Holzernte. — Sie soll nach den Gesichtspunkten richtiger und rechtzeitiger Fällung, zweckmässiger, den vorhandenen Bedürfnissen entsprechender Ausformung des Gefällten, und für den forstlichen Betrieb nutzbringendster Verwerthung des fertiggestellten Materials erfolgen. — Es muss die Kenntniss aller, den Gebrauchswerth des Holzes bestimmenden Eigenschaften, der Lehre vom Fällungs- und Ausformungsbetrieb, sowie der Verwerthung, dazu erworben werden. Es ist daher nothwendig, vorerst die vom normalen Zustande abweichenden Verhältnisse des Holzes, d. h. dessen häufig vorkommende, den Gebrauchswerth beeinflussende Fehler und Schäden, sowie seine, die Gebrauchsfähigkeit speciell bestimmenden Eigenschaften kennen zu lernen.

I. Abschnitt: die Fehler und Eigenschaften der Hölzer.

1) Fehler des Holzes.

a) Fehler, die auf mechanischen Ursprung zurückzuführen sind; dahin gehören: die Frostrisse, deren Wesen schon oben erklärt wurde. Häufig dringt die Fäulniss durch

wälimised wigastused, nagu oksa kohtades, on haigustele süüdi pessa paigad. — Õegi mõista alaneb puu väärtus mädanemise läbi tähtsalt, viimajal ajal on puu tarwituseks täieste kõlbmata. — Walge mädatõbi on ka selle sarnane haigus, muud kui mädanenud puu läheb walgeks; tema on enamiste lehtpuude külges leida. — Metsa on raske nende haiguste eest kaitsta: saab metsa maa omaduste järgi mõistlikult asutatud, saavad puude raidumise juures metsa ravitsemine kohta käivad seadused täidetud, puud wigastamise eest hoitud, lühidalt: saavad kõik siia puutuvad ülemal tähendatud üleüldiselt metsa kaitse kohta käivad kaitseabinõud õigeste ja hoolega tarvitatud, saab jäl juures iga metsa kasvatamise kohta käiw töö hoolega tehtud, siis saavad ka kõik puude haigused, nende hulgas ka viimaks nimetatud tõbed, nii wäheseks tehtud, kui see ial võimalik on.

Pääle selle, kui meie metsa asutamise ja metsa kasvatamise õpetuses metsade mõistliku kasvatamise ja eesolewas päättükis metsa alalhoidmise üle rääkinud oleme, tahame nüüd järgmises päättükis: „metsa tarvitamine“, juhatusi anda, kuidas metsast metsa-asjanduslikult õigeste ja kõige kasulikumalt tarvitada.

3. Metsa tarvitamine.

„Metsa tarvitamine“ õpetab, kuidas metsa kõige kohalilisemalt tarvitada ja kuidas temast kõige suuremat kasu saada võib, alati aga jäl juures metsa asutamise ja kasvatamise õpetusi tähele pannes.

Äraraidumise ajal saadud puu osa võime päris ehk pääsaagiks nimetada ja muul waheajal koristamise j. n. e. läbi saadud saaki wahesjaagiks ehk kõrwaliseks jaagiks.

A. Pääsajaak, see on puulõikus. — See piab õigel ja parajal ajal äraraidumise läbi kui ka raiutud puude kohaliste nõudmiste järgi farwilikuks kõlbuliseks tegemise läbi ja ka metsa tallitusele kõige suuremat kasu toowal wiisil toimetatud saama. — Selle töö toimesaatmiseks piawad kõik puu tarwituse väärtust määravad omadused, puu jalalt mahalastmise ja tarwituseks walmistamise, niisama ka tarwituse wiisi õpetused omastatud saama. Sellepärast on siis waja, enne puude loomulisest olekust kõrwale kalduwaid olusi tundma õppida, s. o. nende sagedaste ettetulewaid tarwituse väärtust wähendawaid wigast, nii kui ka nende tarwituseks määrawaid omadusi.

I. päättük. Puude wigad ja omadused.

1) Wigad, mis wälimiste põhjuste läbi sünnitatud; siia on arwata külma, lõhed, millede loomuse üle juba eespool rääkime; saged-

die Nässe tiefer ein, wodurch der Nutzholzwert des Stammes aufgehoben wird. — Ferner: die Kernrisse; es sind dies zwei oder mehr Risse im Stamminnern, welche vom Kern zum Splint hin ausgehen und durch Schwinden des trockenen, wenig Saft führenden Kernholzes entstehen; sie machen den Stamm zu Sägeholz oft unbrauchbar. — Ringschäle, d. h.: Lostrennung des Kernholzes vom jüngeren Holze in der Richtung der Jahrringe; sie ist gleichfalls auf stärkeres Schwinden des Kernholzes zurückzuführen. — Wellenförmiger, unregelmässiger Verlauf der Holzfasern, der am stärksten im Maserwuchs erscheint, aber auch sonst häufig in geringerem Masse, meist im unteren Stammtheil, auftritt; er setzt die Spaltbarkeit herab und erschwert die Bearbeitung. Entstehungsursache: Bildung vieler schlafender Knospen, um welche herum sich die Holzfasern unregelmässig gruppieren. Drehwüchsigkeit. Man versteht darunter um den Kern des Stammes herum in Windungen verlaufenden Faserwuchs. Drehwüchsiges Holz ist in der Regel für Nutzholz und namentlich für Sägeholz unbrauchbar; nur die Tragkraft wird durch mässige Drehwüchsigkeit nicht aufgehoben. Die Entstehungsursache ist noch nicht durchaus festgestellt. Käferfrass. Durch die Gänge der im Holz selbst lebenden Insecten wird das Holz mehr oder weniger durchlöchert und zu Nutzholz durchaus untauglich.

b) Auf Krankheiten des Holzes beruhende Fehler. — Die Roth- und Weissfäule haben wir bereits kennen gelernt; befindet sich das Holz noch im Anfangsstadium der Krankheit, so kann es noch zu Bauholz, auch theilweise zu Sägeholz verwandt werden. — Der Krebs ist eine Rindenkrankheit, die sich äusserlich an Auftreibungen der Rinde erkennen lässt. Die entstehende Fäulniss setzt sich weiter in den Stamm fort und macht ihn allmählich zu Nutzholz unbrauchbar. Gipfeldürre ist das Absterben des Gipfels und der oberen Zweige; sie entsteht in Folge hohen Alters oder auch in Folge armen Bodens; an der Kiefer ist sie besonders häufig bemerkbar; auch bei der Birke.

2) Die Eigenschaften der Hölzer, d. h.: die dem Holze inwohnenden Eigenschaften, nach welchen seine Gebrauchsfähigkeit zu verschiedenen Verwendungszwecken bemessen wird; sie sind bedingt durch den verschiedenartigen Aufbau des Holzkörpers. — Es kommen in Betracht:

a) Das Gewicht des Holzes. — Dasselbe hängt von der mehr oder weniger starken Anfüllung der, die Holzmasse bildenden Holzgefässe mit Saft oder Harz und von der Dichtigkeit des Holzes ab: je enger die Holzzellen sind, desto schwerer ist dasselbe; demgemäss hat auch allgemein das engere, im Sommer bei sinkender Vegetation gewachsene Sommerholz ein grösseres Gewicht, als das Frühlingsholz mit weiteren Gefässen.

b) Die Härte. — Unter Härte versteht man die Widerstandsfähigkeit des Holzes gegen das Eindringen eines fremden Körpers. Der Grad derselben variirt bei den Holzarten; je dichter das

daste tungib mädatõbi nende lõhede läbi kuni puu tüve südameni ja rikub tüve väärtuse tarwipuuks ära. — Pääle selle südamelõhed, need kui kaks ehk enam lõhed puu südames, mis puu mäheni ulatawad ja kuiwa, wähesel mahlaga puu sifemise jagude kahanemise läbi tekkivad, nemad teewad puu tüwe saepakuks kõlbmataks. — Ringlõhed, see on: wana puu lööb ennast nootematest fordatest, aasta rõngade järgi lahti; need lõhed tekkivad ka jellel põhjusel, et südame puu rohkem kahaneb kui päalmised mäherikkad korrad. — Laene sarnane, ilma jääduslike korrata puupindude läbisegi kaswamine, on kõige suurem käsnade kaswus, aga on ka muidu sagedaste wähemal mõõdul leida, enamiste tüwe alumises jaus; tema teeb puulõhkumist waewaseks ja raskendab puu töötamist. — Tema tekib jää, kui paljune „magawate“ pungade ümber puu pinnud oma korralises kaswus takistatud saawad. Keerudeks nimetame seda, kui puu pinnud südame ümber keerdudes üles kaswawad. Keerdpuu on enamiste tarwipuuks ja iseäranis saepakkudeks kõlbmata; ainult puu sifus (kandmise jõud) ei saa wähesel keerdude läbi mitte rikutud. — Mis põhjused keerdufi sünnitawad, on alles teadmata. — Usjide jõmine. Puu sees elawatest sifivatest enam ehk rohkem auka täis aetud puu on tarwipuuks täieste kõlbmata.

b) Puu haiguse pääl põhjendawad wigad. Punaft ja walget mädatõbe oleme juba tundma õppinud; on need tõbed alles noored s. o., kui puu alles hakkab mädanema lõõma, siis wõib teda ehituspuideks, ka osalt saepakkudeks tarwitada. — Wähjatõbi on puu koore külles, ja annab end selle läbi tunda, et puu koor jäält kohalt ülesse muhku ajab. — Puu hakkab jäält mädanema ja mädanemise järg läheb aega mööda puu südameni ning rikub tüwe tarwipuuks ära. Kuidwad ladwad s. o., ladwad ja alumised oksjad kuiwawad ära, see wiga tuleb kõrgest wanadusest ehk kui maa lahja on; wäga sagedaste on see tõbi mäna, aga wahel ka kase latwades näha.

2) Puude omadused, nõnda nimetame puude sees olewaid omadusi, millede järgi puud mitmesugusteks otstarbedeks tarwituseks määratud saawad; need omadused on puu mitmesuguse keha ehituse järgi mitmesugused. — Sää! juures on tähele panna:

a) Puu raskus, see on selle järgi, kas puu fordate wahed enam ehk wähem mahla ehk waiguga täidetud on ja puu tiheduse järgi, mida wähemad puu toimed, seda raskem on puu; selle järgi on ka läbisegi sumel kaswanud puud, kus kasumise jõud wähenema hakkab, raskemad, kui kewadel kaswanud puud, millel laiema toimed.

b) Kõwadus. — Kõwaduseks nimetame puu wastupanemise jõudu, millega tema wälisist kehast enesesse tungimast takistab. Kõwadus on puufeltsidel wäga mitmesugune; mida tihedam puu ja mida sifte-

Holz und je zäher seine Fasern sind, desto grösser stellt sich seine Härte. Sie wechselt auch bei demselben Holze nach seinem Trockenheitsgrade und ist am trockenen Holz grösser, als am frischen. Senkrecht auf die Fasern ist sie am grössten, in schräger Richtung zum Kern hin am geringsten. Dass durch den verschiedenen Härtegrad der Hölzer auch ihre Gebrauchsfähigkeit gegenüber verschiedenen Verwendungszwecken bedingt wird, liegt auf der Hand.

c) Die Brennkraft. — Beim Verbrennungsprocess entwickelt das Holz eine gewisse Wärmemenge, nach deren Grösse dessen Brennkraft bemessen wird. Sie ist nicht für alle Holzarten dieselbe; sie wächst annähernd mit dem Gewicht des Holzes im trockenen Zustande. Frisches Holz ist von geringerer Brenngüte als trockenes; altes Holz heizt besser als junges, langsam gewachsenes besser als raschwüchsiges. Auch am selben Stamm haben nicht alle Theile dieselbe Brennkraft; das Kernholz ist brennkräftiger als der Splint und die jungen Zweige, das Stammholz kräftiger als die Wurzeln, ausgenommen die harzreichen Nadelholzwurzeln. — Bedeutenden Einfluss auf die Brennkraft übt der Gesundheitszustand des Holzes aus, ebenso sein Alter; bei Laubhölzern ist das mittelalte Holz das heizkräftigste, beim Nadelholz, wegen gewöhnlich mit dem Alter steigenden Harzreichthums, das alte. — Die Flössung übt keinen, oder nur sehr geringen Einfluss auf die Brennkraft aus, entgegen der allgemein verbreiteten Ansicht von der Einbusse derselben durch den Einfluss des Wassers. — Zu den brennkräftigsten Hölzern gehören: Eiche, Esche, Ahorn, Birke, sehr harziges Kiefernholz; dann: gewöhnliches Kiefern-, Fichten-, Erlenholz; endlich: Aspe, Weide.

d) Biegsamkeit. — Unter Biegsamkeit wird die Fähigkeit des Holzes verstanden, einen seitlichen Druck von einer Kraft aus zu ertragen, ohne seine frühere Form nach Aufhebung des Druckes verloren zu haben, und ohne zu zerbrechen. Diese letztere Form der Biegsamkeit, heisst Zähigkeit. — Trockenes Holz ist biegsamer, aber nicht immer zäher als frisches. Harzgehalt bei Nadelhölzern beschränkt die Biegsamkeit, erhöht aber die Zähigkeit. — Im Allgemeinen sind schwere Hölzer biegsamer, leichte zäher.

e) Spaltbarkeit. Sie ist die Eigenschaft des Holzes, sich im Faserverlauf, also von oben nach unten, mehr oder weniger leicht theilen zu lassen. Diese Eigenschaft ist im Allgemeinen bedingt durch regelmässigen Verlauf der Holzfaser, doch wechselt sie auch nach Holzart, Alter, Feuchtigkeitsgrad und Gesundheit des Holzes. Schwerspaltige Hölzer sind: Birke, Ulme, Ahorn; dann folgt die Esche; zu den leichtspaltigen gehören: Erle, Linde, Kiefer, Eiche, Fichte. Aelteres Holz spaltet besser, als jüngeres; frisches besser, als trockenes; gesundes leichter, als krankes oder solches mit unregelmässigem Faserverlauf. Gefrorenes Holz lässt sich schwer spalten; im Saft gehauenes Holz ist spaltbarer, als im Winter gefälltes.

f) Werfen, Schwinden, Quillen, Reissen des Holzes. — Diese Eigenschaften hängen zusammen mit der grösseren

mad tema kiud, jeda kõnem on puu. Tema on ka sellejama puu juures muutlik selle järgi, kas puu toores ehk kuiw on, kuiw puu on kõnem kui toores. Kõige kõnem on puu risti kiudu wastu panema, kõige vähem on temal wastupanemise jõudu, poolwiltu südame pääle surumist wastu: et puu mitmesuguse kõwaduse järgi ka nende tarwitus mitmesugusteks otstarbeteks mitmesugune on, on kerge aru saada.

c) Põlemine. Põledes sünnitab iga puu kindla osa sooja, mille järgi tema väärtus põletuspuuks määratud saab. Kõik puuseltid ei sünnita ühe palju sooja; tema kasvab puu raskuse järgi, puu kuiwas olekus. Toorespuu annab vähem sooja kui kuiw puu; wana puu soendab ka rohkem, kui noor, aega mööda kasvunud puu jälle rohkem, kui lopsakalt kasvunud. Kõik puujaud ühes tüwes ei anna ka mitte ühepalju sooja, südame = puu on põletamiseks kasulikum, kui wälimised puujaud, ehk noored oksad. — Tüwi jälle parem kui juured, ainult waigused okaspuu juured on nendest mahaarwata. — Tähtsalt mõjuw on puu terwis tema soojaandmise jõuu kohta; nõnda sama, tema wanadus; lehtpuud on kestimates ias kõige tulusamad kütipuudeks, okaspuud aga lähewad wanemas ias waigusmaks ja sellega ühes tõuseb nende väärtus põletispuudena. Parwetamine ei vähenda pea sugugi, ehk ainult wäga weiksel mõõdul puu põlemise jõudu, mis just iga päewase arwamise wastu on, et puu wees olles palju oma väärtusest kautada. Kõige tulusamad puud põletamiseks on: tamm, saar, waher, kask, wäga waigune mänd; siis: iga päewane männa, kuuse ja leppapuu; wiimaks: haaw ja paju.

d) P a i n d a w u s. — P a i n d a w u s e k s nimetatakse puu omadust, millega tema ühe walimise jõuu kõrvalt suurumist kannatab, ilma oma endist kuju pärast suurumise ülejäämist muutmata ehk ilma katki minemata. Wiimast paindawust jõudu tähendatakse ka sõnaga s i t t k u s. Kuiw puu paindub ennem ja parem, aga ei ole mitte alati sikkem kui toores. Waik vähendab okaspuude paindawust, aga teeb nad sikkemaks. Väbisegi on rasked puud painduwamad, aga kerged sikkemad.

e) L õ h k e m i n e. See on puu omadus, end pindude järgi ülewalt alla vähema ehk suurema waewaga lõhkuda lasta. See omandus on üleüldse puu pindude seadus korralise oleku järgi: siiski muudab tema ka puuselti ja wanaduse järgi ja kas puu niiske ning terwe on. Raskest lõhkuda on: kask, jalakas, waher; siis nende järgi saar; kergest lõhki minewate puude sekka on arwata: lepp, pärn, mänd, tamm, kuusk. Wanemad puud lõhkewad kergemalt kui nooremad; toored jälle kergemalt kui kuiwad; terwem puu läheb ka ennem lõhki kui wigane ehk puu, mille kiud üks teisest läbi kasvunud. Külmetanud puu on raske lõhkuda, mahla ajal raiutud puu on kergem lõhkuda, kui talwel raiutud puu.

f) K õ w e r a k s t õ m b a m i n e, k a h a n e m i n e, p a i s u m i n e ja l õ h k e n e m i n e. Need omadused on selle järgi, kuidas keegi puu

oder geringeren Neigung des trockenen Holzes, neuerdings Feuchtigkeit wieder aufzunehmen, und dieselbe gleichmässig oder ungleichmässig wieder abzugeben, oder aber, des frischen Holzes, in allen Theilen mehr oder weniger gleichmässig zu trocknen. — Das Werfen geschnittenen Holzes entsteht durch ungleichmässige Wasserabgabe und dadurch verursachtes ungleichförmiges Zusammenziehen. Unter starkem oder schwachem Schwinden versteht man den Grad der Zusammenziehung des Holzes nach der Wasserabgabe beim Trocknen; Quillen die Ausdehnung desselben bei der Wasseraufnahme. — Das Holz schwindet am stärksten in der Richtung des Jahrringverlaufes, daher denn auch das Reißen am stärksten in der Richtung vom Kern zur Rinde erfolgt. Sehr wesentlich in Bezug auf diese Erscheinungen ist die Fällungszeit: Im Sommer geschlagenes Holz schwindet mehr, als im Winter gefälltes, während sich das Verhältniss für das Quillen umgekehrt stellt. Im Sommer gefälltes Holz reißt mehr auf, als das im Winter geschlagene, weil letzteres allmählicher austrocknen kann. Alle diese Eigenschaften stehen in engem Zusammenhang mit einander. — Für den Grad des Schwindens lässt sich etwa diese Reihenfolge bei unseren Holzarten aufstellen: wenig schwinden: Fichte, Eiche; dann: Ahorn, Kiefer, Esche, Aspe und endlich am stärksten schwinden: Erle, Birke, Linde.

g) Dauer. — Sie bezeichnet die Zeitdauer, während welcher das zur Verwendung gelangte Holz sich in unverdorbenem Zustand zu erhalten vermag. Sie ist von verschiedenen Momenten abhängig. — Im Winter gefälltes Holz besitzt die grösste Dauer, was den Einfluss der Fällungszeit anbelangt; harzreiches Holz dauert länger, als harzarmes; engringiges Holz länger, als sehr raschwüchsiges. Im freien Stande erwächst dauerhafteres Holz, als im Schlusse. Das Kernholz ist dauerhafter als der Splint; gut ausgetrocknetes Holz hält sich länger, als frisch verwandtes. — Auch die äusseren Verhältnisse, unter denen das Holz verwandt wurde, bedingen seine Dauer. Im trockenen Raum mit freiem Luftzutritt verwandtes Holz ist fast unzerstörbar, ebenso ganz unter Wasser oder im Boden liegendes. Am längsten dauert unter Wasser aus: Eichen-, Lärchen-, Kiefern-, Schwarzerlenholz. — Am unzuträglichsten für die Dauer ist wechselnder Zutritt von Trockenheit und Feuchtigkeit, und je grösser dabei der Wärmegehalt der Luft ist, desto geringer stellt sich die Dauer.

II. Abschnitt: der Fällungs- und Ausformungsbetrieb.

Er umfasst alle Operationen, durch die wir die Ernte unseres Productes, des Holzes, bewerkstelligen, um es als fertige Waare dem Verbrauch zu übergeben.

1) Der Fällungsbetrieb. — a) Die Arbeit der Holzfällung wird bewirkt durch die Holzempfänger selbst. Das ist derjenige Modus, bei welchem der Holzkäufer oder der auf das Holz Berechtigte selbst den Einschlag des ihm zukommen-

kuiwalt juudab rohkem ehk vähem niiskust uueste enese sisse võtta ja seda ühetaja ehk mitte ühetaja jälle wäljaanda ehk aga, kas toores puu üleni ühetaja ära kuiwab. Kõweraks ehk kaardi (keerdu) tõmbamine sünnib selle läbi, et puu mitte ühetaja wett wälja ei anna, ja siis ühes kohas rohkem kofku tõmbab kui teises. Wähijes ehk kangemaks kahanemiseks nimetame seda, kui puu kuiwades pärast enese sees olewa wee ära auramises kofku tõmbab, tema fogu vähemaks jääb; paisumiseks, kui puu wett enesesse wõttes üles turjub, oma fogu suuremaks ajab. Puu kahaneb kõige enam seda pidi, kuidas aastajooned käiwad, selle pärast lõhkewad siis ka puud kõige rohkem südamest sinna poole. Wäga tähtis on nende omaduste kohta puu raidumise aeg: juwel raiutud puu kahaneb rohkem kui talwel raiutud puu, kuna paisumisega lugu ümber pöördud on. Suwel raiutud puu lõhkeb enam kui talwel raiutud, sest wiimasel on aega pikalisemalt kuiwada. Kõik need omadused on üksteisega ligidalt ühendatud. Kui meie oma puid wõrdleme, siis wõime nad oma wäheha ehk rohkema kahanemise järgi umbes järgmiselt ritta seada: wähe kahanewad: kuusk, tamm; siis: wäher, mänd, jaar, haaw ja wiimaks kõige rohkem kahanewad: lepp, kask, pärn.

g) Restus. See tähendab aega, kui kaua puu tarwi pääl ilma olekutmuutmata kestab. Restus on mitmesuguste tingimiste all wäga mitmesugune. — Talwel raiutud puul on kõige suurem kestus, see oleks, mis raidumise aja mõju kohta käib; waigune puu kestab kauem kui mitte-waigune puu; peenike toimega puu kauem kui lopsakalt kaswanud puu. Lagedal kaswawad kõwemad puud kui pakku metsa all. Südamepoolne puu on jälle kõwem kui koore alune; hästi kuiwanud puu kestab pikemalt, kui toorelt tarwitatud. — Ka wälimised olud, millede all puu tarwitatud sai, on tähtsalt mõjuwad tema kestuse kohta. Kuiwas ruumis lahke õhu sees tarwitatud puu on peaaegu ilma ära häwitamata, nõnda saama üsna wee all ehk maa sees olew puu. Kõige kauemine kestab wee sees tamm, jalkamaakuusk, mänd ja janglepp. — Kõige vähem kestab puu, kui tema ajuti niiskust saab, ajuti kuiwab, ja mida soojem sääl juures õhk on, seda lühem tema kestus.

II. jagu: Raidumine ja tarwituseks walmistamine.

Sellega tähendame kõiki toimetusi, millede läbi „puu lõikus“ korda jaadetud saab, et teda walmis kaubana tarwituseks käest ära anda.

1) Raidumine. a) Raidumise töö saab puu ostmise ajast ise toime-
tatud. See on wiis, mille järgi puu ostja ehk õigusline puu nõudja ise omale osaks tulewad puud jalalt raiub. Korraldatud metsatallituses on see raidumise wiis, mis enne ehk peaaegu ainult tarwitaw oli, kõlbamata

den Materials ausführt. Im geregelten forstlichen Betriebe ist diese Gewinnungsweise, die früher vielfach, ja ausschliesslich im Gebrauch war, durchaus unstatthaft und nur da zu entschuldigen, wo Holzberechtigungen noch existiren oder wo das Holz flächenweise auf dem Stock verkauft wurde; sonst ist dieser Modus nur etwa bei Lese- und Lagerholzverwerthung anzuwenden. — Durch freie Arbeiter, d. h.: solche, die zeitweilig ihre sonstige Beschäftigung verlassen und für die Waldarbeit gedungen werden. — Wo in genügend bevölkerter Gegend allmählich ein Stamm solcher Arbeiter herangezogen werden kann, und die Concurrenz eine so grosse ist, dass böswillige, auf Erpressung ausgehende Arbeitseinstellung nicht zu befürchten ist, da ist diese Art der Arbeitsausführung die vortheilhafteste, weil mit keinen weiteren Kosten verbunden. — Endlich durch fest angestellte Waldarbeiter. — Die Ansiedlung eigentlicher Waldarbeiter ist für wenig bevölkerte Gegenden trotz der Kostspieligkeit kaum zu umgehen. — Bei jeder Arbeit handelt es sich um Leistung und Gegenleistung; so sind auch an den Holzhauer, ob er nun freier Arbeiter oder angestellter Knecht ist, ganz bestimmte Anforderungen zu stellen; sie sind allgemeiner Natur, betreffend seine Stellung gegenüber der ihn in Arbeit nehmenden Forstverwaltung (in Bezug auf Einhaltung allgemeiner Vorschriften, zu leistenden Strafen im Straffälligkeitssalle etc), und specieller Natur, die genau festzustellenden Regeln für die von ihm zu leistende Arbeit: diese an ihn zu stellenden Anforderungen sind in der sogenannten „Holzhauerinstruction“ zusammenzustellen und und von ihm nach genauer Kenntnissnahme, vor Beginn der Arbeit zu garantiren. — Die Gegenleistung für die ausgeführte Arbeit besteht zunächst und hauptsächlich im Arbeitslohn, in Geld zu leisten, und dann in etwaigen zu gewährenden Bezügen oder Vergünstigungen. — Der Arbeitslohn im Allgemeinen wird bemessen nach dem um einen gewissen Procentsatz (10—30 %, je nach der Schwierigkeit oder Gefährlichkeit, oder höheren Grad von Geschicklichkeit und Intelligenz erfordernden Arbeit) erhöhten, ortsüblichen Tagelohn. Nach diesem Grundlohn werden die speciellen Löhne für die einzelnen Holzsortimente oder, wo auch andere, als die Fällungsarbeiten, durch die Holzhauer auszuführen sind, auch für diese genau festgesetzt und in der „Holzhauerinstruction“ mit aufgenommen. — An sonstigen Bezügen, die etwa besonders tüchtigen Arbeitern oder überhaupt, um Arbeiter anzuziehen, diesen gewährt werden können, sind zu nennen: Ackerland, in Pacht oder zu unentgeltlicher Nutzung gegeben, Weide, Wiese oder aber etwaige Forstnebennutzungen, als: Gras, Holz, Beeren etc. Nicht jeder, der Axt und Säge zu führen im Stande ist, ist fertiger Holzhauer; es gehört sich vielmehr eine gewisse Summe von körperlicher Geschicklichkeit, Intelligenz und gutem Willen zur erfolgreichen Ausübung dieser nicht leichten Beschäftigung. Die nöthigen Werkzeuge, deren Brauchbarkeit einer Kontrolle von Seiten der Forstverwaltung unterliegen soll, hat der Arbeiter selbst zu beschaffen und in Stand zu halten.

ja ainult seal lubatud; kus puu saajatel seadusline õigus seda nõuda on ehk mets tütkaupa jalalt raidumiseks müüdnud on, muidu on see raidumise viis ainult maast korjatawaid puid müies kohaline. Päewiti tööliised, see on seefugused tööliised, kes ajuti muu töö kõrwale heidawad ja palga eest metsa tööle tulewad. Kus rahwarikkais paikades wõimalik on seltskonda seefuguseid töölisi, kes juba tööga harjunud, koguda ja kus töö nõudmine nõnda juur on, et kõrgema palga nõudmise pärast pahameelelist töö seisumajumist karta ei ole, sääl on seefugune töötegemise viis kõige kasulikum, sellepärast, et temaga midagi muud kulu koos ei käi. Wiimaks alati metsa-tööliste läbi. Alati metsatöölisi piab sääl, kus wähe rahwast on, sellest hoolimata, et nende pidamine kalliks läheb, elama asutama. Iga töö juures on wastastikused kohused täita, nõnda on igalt puuraidujalt, olgu tema päewiti tööline ehk just teenistusest elaw julane, kindlaks määratud kohuste täitmist nõuda, need on üleüldised, mis tema seisukohta, teda töösse wõtnud metsatallituse wastu ära määravad (nagu üleüldiste eeskirjade täbelepanemine ehk kahjutasumine, kahju sünnitamise korral, j. n. e.) ja iseäralised, mis kindlaste ära määravad, kui palju iga tööline tööd tegema piab; need temalt täita nõuetawad kohused saagu nõnda nimetatud „puuraidujate eeskirjas“ kokkuseatud ja tema piab, kui ta nad täieliselt on tundma õppinud, enne töö hakatust täita lubama. Tehtud töö eest wasta nõudmine on pääasjaliselt töö palg, mis rahaga saab tasutud ja siis pääle selle weel ehk mõned kaubas määratud eesõigused. Tööpalk saab üleüldiselt määratud kohalise päewapalga järgi, aga kindla määru kõrgem (10—30 %), selle järgi, kuidas töö raskem ehk hädaohtlikum, ehk kui töö rohkem osawust ja õpitud harjumist nõuab. Selle palga kõrguse järgi saawad iseäralised palgad ütsikute puusortide eest, ehk kus raidumise kõrwal ka muid töösi puuraidujatel t-ha on, täieliselt ära määratud ja puuraidujate eeskirja üleswõetud. Mis muul wiisil waewatasumiseks, iseäranis tublimatele töölistele ehk ülepää, et hõlpsam töölisi saada, lubatud wõib saada, on nimetada: põllumaad rendi pääle ehk ilma rendita tarwituseks anda, karjamaad, heinamaad ehk ka metsa alt lubada rohtu, puud, marju j. n. e. korjata. Mitte igamees, kes kirwest ja saagi tarwitada jõuab, ei ole weel kõlbuline metsa-tööline, waid temal piab selleks oma jagu tehnikku osawust, mõistmist ja hää tahtmine olema, et jõudsaste seda tööd teha, mis mitte kerge ei ole. Tarwiliised tööriistad mis metsawalituse ülewaatamise all piawad seisma, kas nemad kõlbulised on, piawad igal töölisel omast käest olema ja iga mees piab nad ise korras pidama.

b) Die Holzhauerwerkzeuge. Der Gebrauchswert derselben beeinflusst den Gang der Arbeit wesentlich und wird der tüchtige Holzhauer im eigenen Interesse stets auf zweckentsprechende Geräte halten. In früheren Zeiten kannte man nur die Fällung mit der Axt, während heutzutage dieselbe an stärkerem Holz wol nur noch mit der Säge bewirkt wird, wegen der bedeutenden Material- und Arbeitersparniss. Axt und Säge sind die wichtigsten Holzhauereigeräthe. — Die Anforderungen an eine gute Axt im Allgemeinen sind: genügender Härtegrad, Keilform mit platten, nicht eingebauchten Seiten, doch können diese, um das Einklemmen zu verhüten, etwas nach aussen gewölbt sein, und endlich die richtige Schwere, die sich nach dem Verwendungszweck richtet; für hartes Holz soll die Axt leichter sein, da sie hier schneidend wirken soll, für weiches Holz schwerer, um die Holzfaser durch ihr Gewicht zerreißen zu können. Für die Arbeit in starkem Holz soll der Arbeiter drei Aexte bei sich führen: eine leichte, bei der Fällung zu benutzende, eine schwerere zum Entästen des gefällten Stammes und eine dritte, die schwerste, zum Spalten. — Von den Sägen sind die gebogenen (solche, deren Zähne nicht in einer Geraden liegen) die besten; sie arbeiten am raschesten und lassen das Mehl leicht durch. Im Allgemeinen soll die Säge genügende, nicht zu grosse Härte und glatte, sich zum Rücken hin verjüngende Seiten und eine richtige Zahnconstruction haben. Das Sägemehl hat das 4—6 fache Volumen des Holzes, die Zwischenräume der Zähne müssen also eine solche Tiefe besitzen, dass sie das Mehlquantum fassen können; das weiche Holz ergiebt mehr Mehl, als das harte. — Schliesslich gehören zu den gewöhnlichen Werkzeugen auch die Keile; vortheilhaft sind solche aus Eisen, deren Wirkung eine bessere als die der hölzernen ist und zudem keinen Zeitaufwand zur Anfertigung erfordern. Die Keile müssen glatte, gerade Seiten haben, in denen eine kleine Vertiefung oder Rille zum Verhüten des Herausspringens angebracht sein kann.

c) Die Zeit der Holzfällung. — Sie ist durchaus nicht gleichgültig, sondern durch mehrfache Umstände bedingt und sonach meist völlig bestimmt. — Sie richtet sich zunächst:

1) Nach den vorhandenen Arbeitskräften; dieses Moment ist mehr in kleineren Revieren und auch in solchen grösseren, wo der Einschlag durch freie Arbeiter bewirkt wird, bedingend; für grössere Forste mit angestellten Holzhauern fällt es fort.

2) Nach der Holzart, auf welche die Fällung Bezug hat. Wirken keine sonstigen Rücksichten mit, so ist die Fällung im Herbst und Winter der Sommerfällung für Nadelholz vorzuziehen; ebenso für das Laubholz; die Ausschlagwälder müssen im Spätwinter gehauen werden.

3) Nach der Hieb art. — Ausläuterungen und Durchforstungen sollen ausschliesslich im Frühling und im Sommer, letztere bis in den Herbst hinein ausgeführt werden; einerseits geht die Schlagauszeichnung bei belaubtem Zustande des Laubholzes leichter und

b) Puuraidumise tööriistad. Nende hääbus on väga tähtis töö edenemise kohta ja tubli töömees saab iseenele pärast püüdma, häid tööriistu muretsema. Endisel ajal raiuti puid ainult kirwega, kuna nüüdsel ajal jämedamad puud kõik sae abil maha lastakse, sest saagides läheb palju vähem puid raisku ja töö on hõlpsam. Kirwes ja saag on tähtsamad puuraidumise tööriistad. Nõudmised hää kirwe kohta on üleüldiselt: tema olgu küllalt kõwa, kiilumoeline, tasaste, mitte keskelt õõnsate külgedega, ennem mõivad küllad, et kirwes puu wähele finni ei jää, fugu keskelt kõrgemad olla ja wiimaks olgu kirwes paras raske; raskus aga on töö järgi mitmesugune; kõwa puude tarwis olgu kirwes kergem, sest siin piab tema tera enam lõikama, pehme puu tarwis raskem, sest siin piab kirwes oma raskuse läbi puu pinnud katti kistuma. Jämedate puude kallal töötades, olgu tööliisel 3 kirwest ligi: üks kerge, puu maharaidumiseks, teine raskem, maharaiutud puu oksadest laafimiseks ja kolmas kõige raskem, puu lõhkumiseks. Saagidest on kõwerdatud 'hammastega need, mille hambad mitte ühes reas ei seisid) kõige paremad; nendega võib rutem töötada ja nad lasewad puru hõlpsase läbi. Üldiselt piab saag paras, mitte üleliiga kõwa olema, sae leht tasane ja selja poolt õhem kui eest ja hambad parajad. Saepuru (jahu) tarwitab umbes 4—6 korda nii palju ruumi kui puu, millest tema on tekkinud, saehammaste wahed piawad siis nõnda sügawad olema, et puru eneste wahel mahutada mõiwad; pehme puu annab rohkem puru kui kõwa. — Wiimaks on weel igapäewaste tööriistade sekka kiilud (talwad) arwata; kõige paremad on raudkiilud, millede mõju suurem on kui puukiiludel ja päälegi ei ole waja siis aega kiilude walmistamiseks raisata. Kiilu küllad olgu filedad ja tasased, keskpaigas weikse õõnsusega, et kiil mitte wälja ei karga.

c) Puuraidumise aeg. — See ei ole sugugi ükskõik, kumas puid raiutakse, waid raidumise aeg on mitmekordsete põhjuste läbi määratud ning enamiste täieste kindel. — Tema on esiteks:

1) käes olewa tööjõuu järgi; see põhjus on enamiste weiksemates metsades ja ka niisugustes suuremates, kus töö (päewiti) töölistest tehtud saab, otsestaw; suurtes metsades, kus alatised tööliised ametis on, kaub see põhjus;

2) puu seltsi järgi, mis raiutakse. Kui teisi põhjusi ei ole, siis on oksapuid parem sügisel ja talwel raiduda kui suwel; nõndasama on lehtpuudega lugu; kännust mõnu ajajad metsad saagu kewadest talwet raiutud.

3) raidumise wiisi järgi. Wäljapraakimised ja läbiraaidumised sündigu ainult kewadel ehk suwel, wiimased kuni sügiseni; esiteks on kergem lehtpuid märkida, kui nad lehtes on, ja teiseks mõiwad arwemaks raiutud metsad juwe jooksul, enne talwe hatatust, oma arwema

sicherer von Statten, andererseits können die durchhauenen Bestände im Laufe des Sommers bis Eintritt des Winters sich noch in etwas an die erlangte Freistellung gewöhnen. — Bei Kahlschlägen wird die Fällungszeit durch die Holzart und die Ausdehnung des Durchforstungsbetriebes bestimmt: Laubholz muss zwischen Schluss und Beginn der Vegetation, am besten im Spätwinter, gehauen werden, während das Nadelholz auch im Sommer und Herbst gefällt werden darf. — Vergüngungs- und Räumungsschläge sind nach Schluss der Vegetation zu beginnen. Stellen wir die verschiedenen Hiebsarten nach der Reihenfolge der Ausführung zusammen, so ergibt sich für den Frühling: zuerst Ausläuterungen in jungem Nadelholz und Mischwuchs, darauf Durchforstungen in jungen und mittelalten Orten bis zum Schluss des Sommers; in der Mitte des Sommers können Kahlschläge in Nadelholz, wo der Durchforstungsbetrieb es zulässt, begonnen werden; im Frühherbst jedenfalls Beginn derselben; desgl.: Einsetzen der Reinigungshiebe in alten, zum Ueberhalt bestimmten Nadelholz- und Mischbeständen und Aufarbeiten des Käferfrasses, der Wurf- und Bruchhölzer. — Im Herbst nach Schluss der Vegetation: Beginn der Vorbereitungs-, Samen- und Räumungsschläge, sowie Fortsetzung der Reinigungshiebe bis zum Spätwinter; wo nöthig auch Fortsetzung der Kahlschläge in Nadelholz; dann ist die Fällung in diesem einzustellen, damit womöglich der Einschlag an Nutzholz noch vollständig abgeführt werden kann; im Spätwinter dann: Fällung in Laubholzniederwaldbeständen, die vor Eintritt der Vegetation zu beenden ist. — Es ist selbstverständlich, dass nicht allerwärts und unter allen Umständen diese Reihenfolge genau wird eingehalten werden können, im Gegentheil wird die eine oder die andere Hiebsart, deren grösserer Umfang mehr Zeit beansprucht, auch die Bestimmung der Zeitgrenzen über den Haufen werfen, oder andere, in grösserer Ausdehnung vorzunehmende Arbeiten, als grosse Kulturen, Wegebauten etc., können die strenge Reihenfolge modificiren; immerhin muss bei geregelterm Wirthschaftsgang auf Einhalten der natürlichen Fällungszeiten gehalten werden.

d) Ausführung der Fällungsarbeit selbst. — Vor Beginn derselben ist zunächst vorzunehmen: a) die Schlagauszeichnung, d. h.: das Anzeichnen der zu fällenden Stämme mit dem Stempelbeil. Die angeschlagenen Plätze müssen stets auf derselben Stammseite, der Hiebsrichtung entgegen, dem Holzhauer deutlich erkennbar sein. Vor Beginn der Auszeichnungsarbeit sind über den Schlag weg die „Loose“ zur leichteren Orientirung abzustecken. Es ist rathsam, den ganzen Schlag auf einmal auszuzeichnen; kann das aus Zeitmangel oder anderen Gründen nicht durchgeführt werden, so hat der Wirthschaftsbeamte bei seinen täglichen Kontrollgängen die Auszeichnung allmählich fortzuführen. Der Beamte hat sie nach Anweisung der Verwaltung mit der grössten Sorgfalt vorzunehmen. In jedem Fall muss alles Holz, das noch mit der Säge fortgenommen wird, angemerkt werden, während bei firmen Arbeitern neben dem Strauchwerk auch unterdrückte Stangen, eingesprengtes,

olefuga natukene ära harineda. — Saab mets täieste ära raieatud, siis on raieaeg puujeltsi järgi valida ja ka selle järgi, kui laialised läbiraidumise tööd on: lehtpuud on kõige parem pärast kasu finnijäämist ehk enne mähileminekut raiduda, kõige parem kevadist talwet, okaspuud tohib ka suvel ning sügisel raiduda. — Kus uut metsa kasvatada tahetakse, jääb wõib wana ärraidumisga pärast kasu finnijäämist päälle hakata. Säädame mitmesugused raied raidumise aja järgi kõrwu, siis on kevadel hakata: esmalt noore okaspuu ja segametsa wäljapraafimisega; päälle selle on aeg noort ja keskialist metsa läbiraiduda kuni sügiseni, kesk suvel wõib okaspuu metsa lagedaksraidumisega hakatust teha, kus selleks läbiraidumised aega annawad; sügisel aegaste piab selle tööga igatahes päälle hakkama; nõndajama on lugu wana okaspuu ja segametsa puhastamisega, kus osalt puud järele jäetakse, ka siitakast rikunud ja tuulest murtud puud saagu sellel ajal ära koristatud. Sügisel pärast kasu finnijäämist saagu ettevalmistawate seemendawate raieaega ja armemaks raidumisega hakatud ja puhastamise tööd kuni kevadist talwet edasi toimetatud; kus waja, jääb ka weel okaspuu metsast edasi raiduda; siis on raidumistööd lõpetada, et wõimalik on kõik tarwituseks määratud puud ära wedada; kevadist talwet: on lehtpuu wõsumets raiduda, mis sugune töö enne puude mähile minekut lõpetatud olgu. — Muudugi mõista, ei ole mitte igas kohas ja alati wõimalik seda tööjärgi täieste pidada, waid üks ehk teine suurem raidumise töö, mille kordasaatmine rohkem aega tarwitab, wõib määratud ajast üle ulatada ehk teised suuremad ettewõetud tööd, nagu suuremad metsad, istandused, teetegemised j. n. e. wõiwad tähendatud tööjärgi muuta; aga siiski piab korraldatud metsatalitus püüdma loomulist raieaega finni hoida.

d) Raidumine ise. — Enne raidumisega hakkamist on waja puud ära märkida s. o. puudele, mis ära raiduda tulewad, märkimise kirjwega märgid külge lüüa. Puude külge löödud märgid olgu kõik ühel pool, raie järje (ee) pool külges, et puuraiduja neid selgeste wõib näha. Enne märkimist saagu mets kergemaks töökordasaatmiseks täheste läbi ära jagatud. Soowitaw on jääb juures, terve raiutaw mets korraga ära märkida, ei ole see aga ajapuuduse ehk muude põhjuste pärast mitte wõimalik, siis piab igapäew vaatamas käija metsaametnik igakord puud ette walmis märkima. Seda tööd toimetajaametnik piab aga kõige suurema hoolega püüdma seda tööd metsawalitsuse juhatusel järele ära teha. Wähemalt need puud kõik, mis saega loigata tulewad, piawad ära märgitud saama; kuna õppinud töölistega töötades pöösad ja warjujäänud latipuud niisama seas kaswawad, warjatud lehtpuud, lühidalt kõik kidurasse jäänud puud, ilma märkimata jääda wõiwad; kus raske on raiutawaid puud wälja valida, nagu keskialist metsa soomaa pääl armemaks raidudes ehk

unterdrücktes Laubholz, kurz das schwächere Holz ungestempelt bleiben darf; in schwierigen Ausläuterungen, bei Lichterstellung mittelalter Morastbestände und sonstigen schwierigen Hieben darf auch das geringste Holz nicht unausgezeichnet bleiben. Die stets während des Hiebes vorzunehmenden Correcturen der Auszeichnung sollen nicht bis zur völligen Fertigstellung des Schlages aufgeschoben bleiben, sondern sie müssen in gewissen kürzeren Zeiträumen, etwa jedesmal nach Fertigstellung eines Loose oder häufiger, vorgenommen werden. Die Loose sind mit Stäben in ungefähr gerader Linie abgesteckte Streifen quer über die Schlagfläche und bedeuten einen Arbeitstheil für je eine Holzhauerrotte: es wird durch diese Abtheilung die Kontrolle über die Arbeit der einzelnen erleichtert. Die Loose sind thunlichst so anzulegen, dass möglichste Gleichwerthigkeit bezüglich der Arbeitsleistung und des Verdienstes erreicht wird. Die Loosbreite ist nicht zu gering, etwa bis 100 Fuss, zu bemessen, um gegenseitiges Stören bei der Arbeit, auch Unglück bei der Fällung zu vermeiden. Vor Beginn der Arbeit werden die Loose in Gegenwart der Holzhauer durch den Beamten oder durch diese selbst, verlost. Es werden dann alle bei der Fällung oder Ausformung zu beobachtenden besonderen, etwa für den speciellen Fall geltenden Regeln bekannt gegeben, und die Arbeit beginnt. — *b) Fällungsregeln.* — Bei der Fällung sind Axt und Säge für Stämme bis 6 Zoll Stärke herunter anzuwenden. Kein ungestempelter Stamm darf fortgenommen werden; erleidet ein solcher durch Niederwerfen eines anderen Beschädigung, so bleibt er stehen, bis der Beamte über ihn entschieden hat. Die Stämme sind dahin zu werfen, wo der geringste Schaden für ungestempeltes Holz, als auch für das zu fällende selbst, durch das Niederwerfen zu erwarten steht. Es hat der Holzhauer genau die Umstände in Erwägung zu ziehen, ehe die Fällung erfolgt; das gilt natürlich in erster Linie für schweres Holz und ganz besonders für Auszugshauungen und Räumungsschläge in jungem Holz. — Das Holz ist ferner so zu werfen, das es nicht durch Brechen, Aufreissen, Zersplittern, an seinem Gebrauchswerth Einbusse erleidet; es muss verhütet werden, dass der Stamm beim Sturze hohl zu liegen kommt, noch auch Nachbarstämme beschädigt. Die Bäume sollen endlich so geworfen werden, dass die Möglichkeit für Abfuhr des Langholzes gegeben ist. Bei heftigem Winde in schwerem Holz und bei starkem Frost in Junghölzern ist die Fällung zeitweilig einzustellen und kann bis zu Eintritt günstiger Witterung das Aufarbeiten des schon Gefällten vorgenommen werden. — Die Stöcke sind möglichst niedrig zu nehmen und richtet sich die zulässige Höhe derselben nach der Stärke des Holzes. — Es darf, besonders im Winter bei Schnee, nicht mehr Holz gefällt werden, als im Laufe einiger Tage höchstens aufgearbeitet werden kann. Nur bei Auszug von Ueberhältern, und schwierigen Durchforstungen in jüngerem Holz, die unausgesetzte Kontrolle erfordern, darf, um die Zeit des Beamten zu sparen, die Fällung bei nachfolgender Aufbereitung, sich über den ganzen Schlag erstrecken. — Nach der Fällung folgt:

muidu raskemate raiete juures ei tohi vähem kui puu märkimata jääda. Mlati raidumise ajal ettewõetawad parandused, see on uueste järele märkimine ei tohi mitte nii kauaks jäetud saada, kuna töö lõpetatud saab, waid see piab lühema aja tagast, ütleme iga walmis saanud ee lõpul ehk weel fagedamine ettewõetud saama. Märgitud (eed) on täheste läbi õiges joones tuntawaks antud kitsad jutid, risti üle raismiku ja määravad tööosa igale tööliste jauskonnale, selle läbi on ka kergem iga üfiku tööd üle waadata. (Eed) olgu nõnda aetud, et iga (ee pääl) wõimalikult ühe palju tööd on. Nad ärgu olgu mitte liig kitsad, umbes kuni 100 jalga laiad, et töölised üks teist wastastikku ei efsita ja et iga õnnetust puu mahalaskmise juures eemal hoida. Enne töö hakatust saawad eed metsatallitaja ametniku ehk tööliste eneste läbi töölistele kätte loositud. Siis saawad kõik raidumise juures tähele pandawad, iseäralised, ainult selle töö kohta käiwad juhatused teada antud ja siis hakkab töö.

b) R a i d u m i s e j ä ä d u s e d. Puid jalalt maha lastes piawad kõik puud, mis 6 tolli ja pääle seda, kirwe ja saega maha wõetud saama. Mitte ükski ilma märkimata puu ei tohi maha lastud saada, ka siis mitte, kui tema teiste mahalaskmise läbi wigastatud on, waid jääb kaswama, kuni metsa ametnik tema üle ofustanud on. Puud saagu sinna poole külge maha lastud, kus oodata on, et nad märkimata, kui ka raiutawatele puudele kõige vähem kahju sünnitawad. Puuraiduja piab enne hästi ette waatama, enne kui tema puud maha lastma hakkab, seda tuleb muidugi kõige efsite jämedate puude raidumise ja iseäranis noore metsa päält wana äraraidumise juures tähele panna. Puud piawad ka nõnda maha lastud saama, et nad katki ega lõhki ei murdu ning oma wäärtust selle läbi ei kauta; selle eest piab hoidma, et puu tüwi mitte mõnes kohas kandma ei jää ega ka ligidal eesolewaid tüwefid ei rifu. Puud piawad wiimaks nõnda maha lastud saama, et pikki puid wõimalik on wälja wedada. Range tuulega piab töö juure metsa all ja kõwa külماغa noore metsa all ajuti seisma jääma ja wõib, kuni paremad ilmad tulewad, juba maha lastud puud walmis teha ja ülesladuda. Puud saagu wõimalikult madalast maha wõetud ja kännu pikkus olgu puu jämeduse järgi. Iseäranis talwel lumega ei tohi mitte rohkem puid maha lasta, kui wõimalik on mõne päewa woolul walmis teha ja üles laduda. Minult ülejäetawaid puid seast wälja raidudes ja noore metsa läbiraikumise juures, kus iseäranis hoolsat tähelepanemist tarwis ja metsa ametnik ühte puhku juures olema piab, tohib, et tema mitte liig palju aega ei raiska, ühe korraga terve töö-ee korraga maha raiduda ja pärast walmis teha. Pääle maha raidumist tuleb:

2) Die Ausformung der Sortimente. — Ausformung heisst die Zerlegung des Holzes in der den Verwendungszwecken entsprechendsten Weise, in Gemässheit der Beschaffenheit des Holzes und der Nachfrage. — Richtige Ausformung ist ein sehr wesentliches Moment zur Erhöhung des Gelderlöses aus dem Fällungsergebniss. Unter Sortimenten versteht man Ausformungsproducte, wie der Markt sie verlangt. — Nach der Verwendungsart unterscheidet man zunächst Nutzholz und Brennholz.

a) Nutzholz, d. h.: dasjenige Holz, das zu den verschiedenen Gebrauchszwecken der in Holz arbeitenden Gewerbe bestimmt ist. Nutzholz wird theurer bezahlt und ist daher im Allgemeinen darauf zu achten, dass nach Massgabe der Beschaffenheit des Gefällten, möglichst viel davon ausgeformt werde; dabei kommt der äussere Zustand des Stammes in Betracht (Geradschaftigkeit, Walzenform) und die innere Beschaffenheit (in Bezug auf innere Fehler, als Frostrisse, Kernrisse, Ringschäle, Drehwüchsigkeit, Fäulniss etc.). — Man geht bei der Ausformung stets von den kostbaren Sortimenten im Falle, dass die Umstände ihre Ausformung nicht zulassen, auf die demnächst minderwerthigen über. Man kann dabei aber nicht allein nach der Beschaffenheit des Holzes gehen, sondern muss sich zugleich nach der Nachfrage und den lokalen Gebräuchen für die Sortimente richten. — Mit Bezug auf die im Allgemeinen hierzulande gebräuchlichen Sortimente kann folgende unterscheidende Klassenreihe aufgestellt werden.

A. Derbholz.

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1) Langholz: | 3) Stangenholz: |
| a) Strecken- und Sparrenholz. | a) Zaunlatten. |
| b) Sägebalken. | b) Dachlatten. |
| c) Baubalken. | c) Staketen. |
| 2) Blochholz: | 4) Scheitnutzholz: |
| Bahnschwellen. | a) Schindel- u. Pergelholz. |
| | b) Tischlerscheitholz. |

B. Gartenholz und Nutzreisig.

A. 1) Langholz. a) Strecken und Sparren. — Zu ersteren sind die allerstärksten Stämme erforderlich; sie sind das kostbarste Sortiment. Ihre Ausformung im Speciellen hängt von den Anforderungen des Marktes ab; sie sind zunächst so weit abzulängen, als das Verhältniss von Länge und Stärke es gestattet. — Nach dem allgemeinen Gebrauch können 3 Klassen unterschieden werden: 1) Länge von 40 Fuss ab bis 50 Fuss und mehr, ausgeformt auf 12 und 14 Zoll Seitenstärke; dazu nöthige Stärke des Rundholzes von 17 Zoll an; dabei wird $\frac{1}{3}$ der Länge baumkantig sein. — 2) Länge 30 — 35 Fuss und mehr; Seitenstärke des Behauenen 11 Zoll und 13 Zoll bei $15\frac{1}{2}$ Zoll Rundstärke mindestens. 3) Länge 25 — 30 Fuss; Seitenstärken: 8 Zoll und 10 Zoll, oder 10 Zoll und 12 Zoll; Durchmesser im Runden: 12 — 15 Zoll. —

2) Puude tarvituseks valmistegemine. Valmistegemiseks nimetame puude katti saagimist ja tarvituseks valmistamist, kuidas see kõige sündsam on puu hääduse ja ostjate tarvituse järgi. — Sige puude valmistamine on väga tähtis nende hinna kohta ja selle järgi sisetulek metsa talituses. Walmis puuks nimetame puid siis, kui nemad nõnda on valmistatud, kuidas kohalised tarvitused nõuavad. — Tarvituse wiisi järgi võime esmalt walmis puud tarwi- ja põletuspuudeks jautada.

a) Tarwipuu d, s. o. seesugused puud, mis puutöö mitmesugusteks otstarbeteks on määratud. Tarwipuu eest maksetakse kõrgemat hinda ja sellepärast on waja selle pääle waadata, et kui puud kõlbulised, wõimalikult rohkest tarwipuid saab valmistatud, sääl juures tuleb puu tüwe wälimist kaju tähele panna (on tema õige ja ühetasa ümargune) ja sifimist oletut (nagu sifimised wiad: külmalõhed, südamelõhed, keerud, mädanemine j. n. e.). — Puid katti saagides hakatakse muidugi alati tööra nõnda pääle, et katsutakse rohkem seesuguseid walmispuid saada, millede eest kõige kallimat hinda wõib saada; ei kõlba aga puud selleks, siis piab neid muidugi järgmise odawamahinnaliseks tarwitama. Sääl ei wõi aga igakord mitte ainult puu omaduste pääle waadata, waid piab ühtlasi ka järelnõudmise ja kohaliste tarwituste järgi walmis puid tegema. Üleüldiselt meie maal tarwitawad puud wõime järgmistesse jaustondadesse jagada:

A. Jämedad puud:

1) Pifad (palgi) puud:

- a) talad ja paaripuud (sarifad),
- b) saepalgid,
- c) ehituspalgid.

2) Pakupuud:

- a) raudteepakud.

3) Latipuud:

- a) aialatid,
- b) katuse (roomi) latid,
- c) teibad.

4) Tarwitus alupuud:

- a) katuse laastu ja peerupakud,
- b) puutöö tarwipuud.

B. Warwad ja tarwitus haud.

A. 1) Pifad puud. a) Talad ja paaripuud. — Esimesteks piawad kõige jämedamad tüwid saama wõetud; nemad on kõige kallimad puud. Nende valmistamine olgu ostjate nõudmiste järgi; nemad saagu esmalt nõnda pifad loigatud, kuidas pikkus jämeduse kohta lubab. — Üleüldise tarwituse järgi wõime kolm jagu teha: 1) talad, mis 40 kuni 50 jalga pifad ja päält selle, piawad 12 ja 14 tolli pikkused olema; selleks olgu siis ümargune tüwi 17 tolli ja pääle jäme; sääl juures saab siis $\frac{1}{3}$ pikkust teraskandis olema. — 2) 30—35 jala pikkused ja pääle selle; tahutud pikkus 11—13 tolli, ümarguselt vähemalt $15\frac{1}{2}$ tolli. 3) 25—30 jala pikkused talad 8 ja 10 tolli, ehk 10 ja 12 tolli pikkused, läbimõõt ümarguselt 12—15 tolli. — Talad piawad täieste terwest puust ja õiged olema; vähem keerdpuu piab kõwem kandma olema. Mänd saab enamiste kuusest paremaks peetud, ehk nende kandmise jõud küll pea ühesu-

Das Streckenholz muss vollkommen gesund und geradschäftig sein; etwas Drehwüchsigkeit soll die Tragkraft erhöhen. Die Kiefer wird der Fichte vorgezogen, doch ist ihre Tragkraft fast dieselbe. — Die Ausformung des Sparrenholzes richtet sich in Länge und Stärke ganz nach den jeweiligen Anforderungen. Gesundheit und Geradschäftigkeit sind auch hier Bedingung. — In diese Kategorie gehören auch die Mühlenwellen und die Masten.

b) S ä g e b a l k e n, d. h.: die zu Brettern zu verarbeitenden Balken; sie sind das zweitwerthvollste Sortiment. Das Holz muss vollkommen gesund, möglichst fehlerfrei, astlos, geradfaserig, geradschäftig sein; kleine eingewachsene Aeste heben den Gebrauchwerth nicht auf; gar zu abholzige Stämme verwendet man lieber anders. — Meist ist es zum Nächtheil des forstlichen Haushaltes Gebrauch, den Sägebalken eine constante Länge zu geben; manches tadellose kürzere Stück muss deshalb in Brennholz eingeschnitten werden. Sie werden meist auf 21 oder 24 Fuss ausgehalten; die niedrigste zulässige Stärkestufe richtet sich zum Theil nach der Weite des Transportes.

c) B a u b a l k e n. — Bei der Ausformung dieser ist es Grundsatz, möglichst lange in einem Stück auszuhalten, doch innerhalb der gebräuchlichen Grenzen. Der Schnitt ist im Allgemeinen dort zu führen, wo der Schaft in die Krone übergeht und stark abholzig wird. Die auszuhaltende Länge stuft sich meist von 3 zu 3 Fuss ab bei einer geringsten Topfstärke von 5—7 Zoll. — Zu Baubalken werden ausgeformt die Spitzen der Stämme, deren Stockende zu Sägebalken verwandt wurde, sodann alle schwächeren, deren Durchmesser die Sägebalken-Stärke nicht ergab, in ganzer Länge. Krumme oder mit Faulstellen behaftete Balken sind in's Brennholz zu schneiden.

2) B l o c h h o l z zu Bahnschwellen. Diese dürfen nur aus Kiefern gefertigt werden; da sie bei sonst vollkommener Gesundheit des Holzes, astig sein können, entfällt aus den Spitzen alter Kiefern manches hierzu taugliche Stück. Sie werden entweder halbrund verlangt, oder vierkantig behauen. Ihre Bearbeitung erfolgt nach der genauen Angabe der respectiven Bahnverwaltung.

Allgemeines über die Ausformung des Langholzes. Sie hat stets nach reiflicher Ueberlegung zu geschehen, da sie, wie gesagt, bedeutenden Einfluss auf die Höhe des Erlöses ausübt. — Bei Fällungen in starkem Holz soll sie unter Leitung des Beamten erfolgen; in schwächerem Holz und bei nur geringem Entfall an Langholz, darf dieselbe unter Umständen auch den geübteren Holzhauern überlassen werden. — Alles Langholz ist gleich nach der Aufbereitung ganz oder theilweise zu schälen, zur besseren Conservirung und Erleichterung des Transportes. Man pflegt dem Langholz über die gemessene Länge ein Uebermass von 3—6 Zoll, für kostbare Sortimente auch mehr, zu geben; es soll auf Stöcke oder Unterlagen so gestellt werden, dass es den Boden nicht berührt. Das Aufeinanderstapeln ist unzulässig, da es die Ab-

gune. — Paaripuu valmistamine, pikkus ja jämedus, on igaford tarwituste järgi muutlik. Puud olgu ka nendeks terwed ja õiged. — Siia jauskonda on ka weel weelki wõllid ja mastipuud arwata.

b) Saepalgid, s. o. palgid, mis laudadeks lõigatakse; nemad on hinna poolest esimese jauskonna järgmised. Puu piab täieste terwe ja wõimalikult ilma wigata olema, ilma oksteta, lahe ja õige; weiksed fiskeaswanud otsjad ei alanda mitte palju wäärtust; liig ladwifud tüwed saagu parem teisteks tarwitusteks määratud. — Enamiste on see meisa fissetulekule kahjuks, kui püüatakse kõik saepalgid ühepikufed lõigata; mõni wigata lühem tüwitükk piab sellepärast põletuspuudeks lõigatud saama. Nemad saawad enamiste 21 ehk 24 jalga pikad lõigatud; palkide kõige wähem pikkus on selle järgi osalt, kui kaugese nemad wedada tulewad.

c) Chituspalgid. Nende valmistamises on põhjusedmõttelikult selle pääle waadata, et nad wõimalikult pikad saaks, fiiski tarwitawates piirides. Üleüldiselt saagu palk jäält saadif wõetud, kus tüwi lõpeb ja kroon pääle hakkab. Pikkus arwatakse enamiste kolme jala kaupa, kõige wähem ladwa jämedus on 5—7 tolli. Chituspalkideks saawad tüwide ladwapoolsed otsjad wõetud, mille alumine ots saepalkideks sai tarwitatud, ja fiis kõik peenemad puud, mis saepalgiks ei kõlbanud. Kõwerad ja paiguti mädanema lõõnud puud saagu põletuspuudeks katki jaetud.

2. Pakupuud raudtee palkudeks. Need wõiwad ainult männapuust valmistatud saada; et nemad, kui puu täieste terwe on, ka okslifed olla wõiwad, fiis wõib wanade mändade ladwasi nendeks tarwitada. Nemad saawad kas poolümargufelt pruugitud ehk neljakandiliseks tahatud. Nemad saawad igaford kohalise raudtee walitfufe eeskirja järgi valmistatud.

Üleüldised tähendusjed pikkade puude valmistamise üle. See töö saagu alati etteawaatlikult toimetatud, sest tema on nagu üteldud, tähtis nende hinna kõrgendaja. Jämedas metsas sündigu nende jalalt mahalaskmine ametniku juhatusel; arwas ehk nooremis metsas, kus wähe pikki puid saab, tohib seda tööd ka harjunud tööliste hooleks jätta. Kõik pikad puud saagu kohe pärast valmistamist osalt ehk üleni ära kooritud, sest fiis on tema parem alal hoida ja kergem wedada. Pikale puule lisatakse harjunud wiisi järgi 3—6 tolli üle mõõdu pikkust pääle, kallimate puudele weel rohkem; walmis puud olgu nenda kaigaste ehk aluste pääle jaetud, et nemad wastu maad ei puutu. Neid riita laduda ei ole mitte soowitaw, sest wedamise ajal on neid säält raste maha wõtta.

fuhr erschwert. Die Toppenden, oder wenn es der Gebrauch will, die Stockenden, müssen zu leichterem Vollzug der Numerirung bei der Schlagaufnahme, frei daliegen. Zweige und Auswüchse müssen platt am Stamm weggeputzt werden.

3) Das Stangenholz. — a) Zaunlatten; gerade, gesunde Stangen, nicht unter 6 Zoll am Stockende, auf 21 oder 24 Fuss abgelängt. b) Dachlatten, 3—5 Zoll am Stock, in ganzer Länge ausgehalten. c) Staketten, schwächste Latten, zu Zäunen, auch Strohdächern etc. verwandt. — Vom Markt verlangte anderweitige Stangensortimente sind nach Bedürfniss auszuformen. — Die Stangen sind in ortsübliche Verkaufslose zusammenzutragen.

4) Scheitnutzholz. — a) Schindel- und Pergelholz. — Hierzu ist engringiges, spaltiges und kienreiches Morastkiefernholz besonders gesucht; auch altes Fichtenholz wird genommen; Aspenholz wird weniger verlangt und meist nur zu Pergeln verarbeitet. Das Holz muss geradfaserig, spaltig und astfrei sein und wird in runden Trummen von 26, resp. 21 Zoll in Faden aufgesetzt.

b) Tischlerscheitholz; es sind das Spaltstücke von den harten Laubhölzern: Ahorn, Esche, Eiche, die von Wagenbauern, Drechslern, Tischlern verarbeitet werden. Das Holz darf nicht unterdrückt gewesen sein, weil es dann spröde ist, muss glattspaltig und astfrei sein. Es wird gespalten in Faden aufgesetzt.

B. Gartenholz und Nutzreisig.

Es spielt bei uns nur eine geringe Rolle im forstlichen Haushalt; es gehören hierher: schwächste Stangen für Gärten, zu Flechtzäunen; Fichtenzweige eben dafür und Ruthen zu Flechtarbeiten. — Sonstige Kleinnutzholzsortimente, als Zaunhölzer, Eggenbretter, Pflugscharhölzer, Bienenstöcke etc.: sollen, der Nachfrage entsprechend, immerhin gelegentlich auch ausgeformt werden.

b) Brennholz; es zerfällt in: Derbholz und Reisholz. Zu Brennholz wird alles zu Nutzholz Untaugliche aufgearbeitet. Was die zu wählende Scheitlänge anbetriift, so wird, wo das Arschinmass und der siebenfüssige Faden gebräuchlich sind, dieselbe auf $1\frac{1}{2}$, 1 und $\frac{3}{4}$ Arschin bemessen. Zu grösster Scheitlänge, von der Landbevölkerung und Kalk- und Ziegelöfen meist verlangt, wird nur das schlechtere Holz geschnitten: Weichhölzer, Nadelholz- und Birken- und Erlenprügel. Für Feuerung von Dampfkesseln und Fabrikbetrieben wird Nadelholz meist in 1 Arschin langen Scheiten verlangt, während bei Schwarzerle und Birke die kürzeste Scheitlänge von $\frac{3}{4}$ Arschin, für Feuerung der Oefen im Hause bestimmt, genommen wird; doch entscheidet dabei ganz allein der jeweilige Marktgebrauch. — Prügelholz, d. h.: ungespaltene, schwächere Rundstücke sehen die Käufer meist scheel an, und wird daher besser alles Holz aufgespalten. — Es ist vortheilhaft, das Brennholz zu sortiren und dem gemäss Güteklassen aufzustellen: zur besseren Sorte gehört, mit Ausschluss des Anbrüchigen, alles Holz nicht unter 7 Zoll im Runden; die stärksten Trummen werden zweimal, übers Kreuz, gespalten, die

Ladwa otsjad, ehk kui harjunud kombe nõuab, tüwi otsjad piawad wabad olema, et neid kergem mööta ja nummerdada on. Otsjad ning muud muhud piawad tasafeks raiutud saama.

3. Latipuud. a) Alalatiid; õiged, terwed puud, ei tohi mitte tüwe otsjast alla 6 tolli jämedad olla, kui nad 21 kuni 24 jalga pikad on. b) Katuse (roowi) latiid 3—5 tolli tüikast jämedad, nii pikad kui puu ulatab. c) Teiba puud, kõige kõrgemad latipuud; neid tarwitatakse aedadeks ja õekatusteks. On weel teistfuguste latipuude nõudjaid, siis saagu need nõudja iseäralise soowi järgi walmistatud. Latid on harjunud kombe järgi hunikutesse müümiseks kofku fanda.

4. Alu-tarwipuud. a) Katuse laastu- ja peerupakud. Nendeks on tiheda toimega lahedad soomaa pääl kaswanud männapuud iseäranis otsitud; ka wanad kuused saawad nendeks tarwitatud. Saawa puu on wähem tarwitaw ja enamiste ainult peerupuudeks. Puu piab õigetoieline, kerge lõhkuda ja ilma oksteta olema ja saawad ümargustena pakkudena, 26 ehk 21 tolli pikad, riita lautud. b) Puusepatarwipuud; need on kõwade lehtpuude tüwilõhud: waher, saar, tamm, mis tõllasjepad, treijad ja puusepad tarwitawad. Puu selleks ei tohi mitte warjatud olla, sest siis on tema pube, tema piab hästi lõhkema ja ilma oksteta olema. Tema saab lõhutult jülba pandud.

B. Warwad ja tarwitushaud.

Need on meie maal metsatallituses wäga wähe tähtsad; siin on arwata kõige nõrgemad teibad, mis aedadeks tarwis on ehk punutud aiaks; kuuse otsjad, ka nendesamade tarwituste jaoks ja witjad punutud töõdeks. — Teised weiksamad tarwipuud, nagu aiapuud, äkipakud, adrarauapuud, mešipuu-pakud, j. n. e. piawad, kui neid nõutakse, ka walmistatud saama, kui selleks jünnis material käes on.

b) Põletuspuid; need jagunewad: alupuudeks ja ha-gudeks. Põletuspuideks saawad kõik puud lõigatud, mis tarwipuudeks ei kõlba. Mis alupuu pikkusest ütelda, siis saawad alud, kus arshina-mööd ja seitsmejalane jülba tarwitawad, $1\frac{1}{2}$, 1 ja $\frac{3}{4}$ arshina pikused lõigatud kõige pikemateks alupuudeks, mis maal elaw rahwas ja lubja- ning telliskivi põletajad enamiste nõuawad, saawad ainult kõige halwemad puud wõetud; pehmed lehtpuud, wigased okas-, kase- ja lepapuud. Nuru katlate ja wabrikute kütmiseks nõutakse enamiste 1 arshina pikkusi okas-puudest alupuid, kuna lepp ja kask, kõige lühemas pikkuses $\frac{3}{4}$ arshinat, tua ahjude kütmiseks saab wõetud; kõige tähtsam otsustaja on jüäl juures muidugi kohaline turg oma nõudmistega. — Ümmargusi, ilma lõhkumata, peenemaid puid ei taha otsjad mitte häämeelega ja sellepärast saawad kõik puud lõhutud. — Kasuline on põletuspuid fortide järgi walida ning häduse järgi jülba panna; paremasse forti on arwata kõik puu, mis ümarguselt alla 7 tolli jäme ei ole; jämedamad pakud saawad kaks korda, ristamisi, lõhki aetud, peenemad ükskord; teise forti langewad kõik peenemad puud, mis enamiste noore metsa läbi raidumise juures saab. — Müügipuid walmistades piab selle pääle waatama, et 1) alud

schwächeren nur einmal; die zweite Sorte enthält das schwächere Holz, welches zumeist aus Durchforstungen im schwächeren Holz entfällt. — Bei Herrichtung der Verkaufsmasse ist darauf zu achten; dass 1) die Scheite genau die vorgeschriebene Länge haben und der Schnitt senkrecht geführt ist; das giebt gefälliges Aussehen, 2) dass die gebräuchlichen Masse genau eingehalten werden und dabei auch das gebräuchliche Uebermass pro halben Faden, das zwischen 4 und 6 Zoll schwankt, gegeben wird; 3) dass die Schichtung eine möglichst glatte, dichte ist; krumme und astige Scheite sind oben auf oder an die Seitenstützen zu legen; Aeste sind glatt abzuputzen; 4) dass zur Verhütung des Stockigwerdens der untersten Schicht Unterlagen angewandt werden; 5) dass die Seitenstützen, bei grösserer Scheitlänge je zwei, bei geringerer je eine auf jeder Seite, mit eingelegten Ruthen genügend fest gehalten werden, um das Ausweichen des Holzes zu verhüten; bei nicht gefrorenem Boden sind dieselben zu dem noch einzutreiben; die Stützen sind nach vollendeter Schichtung genau in der Höhe des Fadens mit der Säge zu kürzen. 6) dass das stärkere Holz immer nach unten, das schwächere oben auf gesetzt wird; 7) dass die Rinde in der Hauptsache nach oben gekehrt wird. — Beim Aufsetzen erfolgt die Sortirung des Holzes. Die Arbeit des Setzens ist genau zu controlliren; nicht den Vorschriften gemäss gestapelte Faden müssen sogleich umgestapelt werden. Genaues Einhalten des Masses erweckt das Vertrauen des Käufers, ebenso wie gefälliges Aussehen ihn anlockt.

Reisholz oder Strauch, d. h. das schwächere, zu Derbholz unbrauchbare Holz, die Aeste und Strauchwerk. In hölzreichen Gegenden ist dasselbe oft garnicht zu verwerthen und muss auf der Schlagfläche ausgebreitet liegen bleiben; wo Insectenverheerungen zu befürchten sind, soll man die Ausgabe für Zusammenführen und Verbrennen des Nadelholzreisigs, als Brutstätte vieler Insecten, nicht scheuen. — Wo Absatz vorhanden, da wird es nach dem örtlichen Gebrauch wie das Derbholz in Schichtmasse gebracht oder aber in Wellen gebunden. Dass man beim Aufsetzen dieses geringwerthigen Materials nicht zu genau zu sein braucht, versteht sich von selbst, und giebt man lieber zu viel als zu wenig, um so mehr, als es bei längerem Lagern stark schwindet.

Zur Erleichterung der Uebersicht über das Fällungsergebniss, ist es wichtig alles Holz nach einem leicht erkennbaren Plan bei der Aufarbeitung zusammen zu stellen. Das Nutzholz soll thunlichst nach einer Richtung und zwar mit dem Stockende nach der Abfuhrichtung hin liegen, das Brennholz aber reihen weise in derselben Richtung aufgesetzt werden; durch solche Anordnung, welche bei der Fällung leicht vorgesehen werden kann, wird die Uebersicht und Bewachung, wie Abfuhr und Abgabe, wesentlich erleichtert; bei der Holzaufnahme, die loosweise zu erfolgen hat, wird noch darauf zu sehen sein, dass die Numeration in bestimmter Anordnung vor sich geht zur Erleichterung der Orientirung bei Abgabe und Ausfuhr. Nach nochmaliger genauer Kontrolle und Correctur etwaiger Fehler,

parajaste nii pikad on, kui ette on kirjutatud ja otjad risti lõigatud; siis näeb puusüld wiisakas wälja, 2) et mõõt nõnda walitud, kui kombe nõuab ja et jääb juures wiisiks saanud osa, 4 kuni 6 tolli poolestülla pääle, juurde on lisatud; 3) et puud wõimalikult ilujaste ja tihedalt on riita lautud; kõwerad ja okslijed alud saagu pääl ehk ääri mööda pandud; oksjad saagu puu taha ära raiutud; 4) et puud maad wastu mitte halwaks ei lähe, siis olgu aluspuud alla pandud; 5) et tued, mis kaele poole riida ärde pandud saawad, lühematel riitadel üks kumbagile poole, pikematele kaks wahela pandud wiisjate abil küllalt on kinnitatud, et süllad mitte laiaki ei waju; kui maa külmetanud ei ole, siis saagu tued weel maa sisse lööbunud; tued saagu pärast riida walmisladumist saega riida taha ära lõigatud. 6) jämedamad puud saagu alati riida põhja, peenemad pääle poole pandud; 7) koorega külg olgu läbisegi ülespoole pööratud. — Riita ladudes saagu puud sortide järgi jautatud; see töö piab hoolega ülewaadatud saama; süllad, mis eeskirja järgi lautud ei ole, piawad koha ümber lautud saama. On mõõt alati täis, siis äratab see ostjate usaldust, nõndasama meelitab neid ka wiisakas wälimine kuuju. —

Haud, see on peenemad, alupuudeks kõlbmata puud, oksjad ja pöösjad puurikkades maakohtades, ei ole sagedaste mitte kuidagi wiisil wõimalik hagudeks tarwitada ja piab raismikku pääle laiaki maha jätma; kus karta on, et palju tõukusi tekitab, piab oksapuude haud, mis tõukude pesapaigad on, kulusi hoolimata, kokku koristama ning ära põletama. — Kus hagu müüa wõimalik, jääb saawad nad nagu alupuud sülda pandud ehk aga kubudesse köidetud. Et sarnase odawa materiali hunikusse panemise juures mitte nõnda mõõdu pääle waadata waja ei ole, on iseenesest mõista ja wõib ennem rohkem kui wähem anda, seda enam weel, et haud pikemalt seisest palju kahanewad.

Et fergem raiutud puude kogu üle waadata, selleks on tähtis, kõik puud ühe fergelt äratuntawa plaani järgi üles panna. Tawipuud olgu wõimalikult ühele poole ja nimelt tüwiohtadega sinna poole, kus poole waja wälja wedada, põletus-puud jälle olgu riakaupa selsamal sibil riita säetud; seesuguse korralduse järgi, mida iõõd juhatahes mitte raske täita ei ole, on ferge puude kogu üle ära näha ja hõlbus wahtida, kui ka wälja wedada ja wedajatele kätte anda; puid nummerdades, mis ee kaupa sündima piab, on weel tähele panna, et numrid hästi järgi mööda käiwad, siis on ferge puid ülesleida ja wäljawedajatele kätte anda. On lõpul töö weel kord ülewaadatud, uueste parandatud, siis on raie walmis

ist der Schlag fertig gestellt und ist dann nur noch die letzte Arbeit, die Schlagaufnahme und Verbuchung, vorzunehmen.

3) Die Schlagaufnahme. — Darunter versteht man die Nummerirung und Verbuchung des Hiebsergebnisses. Sie erfolgt, indem der Beamte in Gegenwart der betreffenden Arbeiter jedes einzelne Schlagobject, d. h.; jedes Nutzholzstück einzeln und jedes Schichtmass von Kleinnutzholz, sowie das Brennholz, mit fortlaufender Nummer versieht und in das, für Nutzholz und Brennholz getrennt zu führende, Nummerbuch in die für jedes entfallende Sortiment vorhandene Rubrik einträgt. Die Nummern werden auf das Holz entweder geschrieben oder mit einem Apparat aufgetragen. Jedes Langnutzholzstück wird nach der Länge in Fussen und Toppstärke in ganzen Zollen gemessen und verbucht und laufende Nummer, Stärke und Länge am Topp- und Stockende, resp. die einen Zahlen hier, die anderen da, aufgetragen. Den in Schichtmassen aufgestellten Kleinnutzhölzern schlägt man einen Pfahl bei, auf welchem Nummer und Stückzahl vermerkt wird; ebenso verfährt man beim Strauch. — Beim Scheitholz wird die Nummer auf die Stirnfläche eines passenden Scheites gesetzt. Ist auf die Art losweise der ganze Schlag nummerirt, so wird nach dem Nummerbuch die „Abzählungstabelle“ angefertigt. Dieselbe enthält zum Schluss eine Zusammenstellung aller vorhandenen Sortimente, beim Nutzholz mit Angabe des kubischen Gesamtinhaltes, welcher vorher aus der Kubiktablelle dem einzelnen Stücke beizuschreiben war, und genau classificirt (Sägebalken, Baubalken, Strecken etc.), sowie einen Auszug über alle Sortimente, nach der Gleichwerthigkeit in Bezug auf den Hauerlohn zusammengestellt, und je nach dem Ablöhnungsmodus, für Nutzholz nach Stückzahl oder kubischen Inhalt berechnet, zur Auszahlung der Löhne an jede einzelne Holzhauerrotte. Diese Schlusszusammenstellungen bilden zu gleicherzeit die Kontrolle für die fehlerfreie Aufstellung der Tabelle. — Die Aufstellung der Abzählungstabelle erfordert genaue Kenntniss aller Sortimente, sowie der Grundsätze, nach welchen diese ausgeformt werden, Umsicht und Aufmerksamkeit bei der Ausführung; auf sie stützt sich die gesammte Holzabgabe, sie ermöglicht die Kontrolle und die Zusammenstellung des jährlichen Hiebsergebnisses. Von jeder Tabelle werden zwei Exemplare angefertigt, von denen das eine bis zur erfolgten Schlagräumung in den Händen des Beamten bleibt, während das andere im Bureau der Forstverwaltung niedergelegt wird.

III. Abschnitt: Die Holzabgabe,

d. h.: die unmittelbare oder mittelbare Uebergabe des Holzes an die Konsumenten. Diese sind: 1) Holzberechtigte, wie Bauern etc.; 2) eigene holzconsumirende Betriebe, wie Sägemühlen, Brennereien, Ziegeleien etc.; 3) Holzkäufer. — Der Holzverkauf kann auf zweifache Weise erfolgen: a) Als Verkauf im Walde selbst, wobei nach Abmachung, der Käufer selbst oder die Verwaltung die Abfuhr besorgt; hier kann der Verkauf erfolgen:

ja jääb weel wiimane töö teha, walmis puud raismikfus üle lugeda ja kirja panna.

3) **Raismiku wastuwõtmine.** — Sellega tähendame kõikide raismikfus olemate puude nummerdamist ja kirja üleswõtmist. See sünnib nõnda, et ametnik tööliste abiga iga üksikul tükil, j. o. iga üksikule tarwipuule ja wähema tarwipuu kihile ja igale põletuspuu ehk alupuu riidale numri külge lööb ja tarwipuud ja põletuspuud lahus raamatusse üles märgib, iga sorti puud isäralise selle tarwis walmistatud jauskonda. Numrid saawad, kas puude pääle kirjutatud ehk selleks walmistatud abinõuga külge surutud. Iga pikk tarwipuu saab pikku järgi jalade kaupa ja latwade jämeduse järgi terve tollide kaupa mõõdetud ja üles kirjutatud ja nummer, jämedus ning pikkus labwa- ehk tüwi-otja pääle üles tähendatud, ehk üks arm ühe, teine teise otja pääle. Weiksete tarwipuu riidatele lüüakse wai kõrwale, mille pääle nummer ja tükkide arm saab üles tähendatud; nõndasama piab ka hagadega tegema. — Alupuudele saab nummer ühe selleks sündsa alu otja pääle tähendatud. On nõndawiisi terve raismik ee kaupa numri alla üles wõetud, siis saab numriraamatu järgi „üleslugemise tabel“ kokku jäetud. Selle lõpul on siis kokku wõetud, kui palju iga sorti puud; tarwipuude juures piab üles andma, kui mitu kantjalga nende üleüldine kogus, mis enne iga üksiku tüki juures pidi tabeli järgi juurde lisatud ja täielikult erandatud saama (jaepalgid, ehituspalgid, talad), kui ka kõikide sortide kokkuwõte, nende ühesuuruse wäärtuse järgi ja siis puuraidujate palk, nagu kuski wiiks on, tarwipuude eest tüki wiisi ehk kantjala arwu järgi wälja arwata, et siis selle järgi iga tööliste seltskonnale palka wõib maksta. See wiimane kokkuwõte näitab siis ühtlasi, kas tabel on õigeste kokku jäetud. — Selle üleüldise tabeli kokkujäädmine nõuab täielist kõikide puu sortide, nõnda kui ka põhjusmõtete tundmist, millede järgi walmistamine piab sündima; see töö piab etteaatlikult ja tähelepanemisega toimetatud saama; selle pääle rajab terve puude wäljaandmine, tema teeb tallitusele ülewaatamise wõimalikuks, niisama ka kokkuwõtte, kui suur aastane puusaak on olnud. Iga tabel saab kahes eksemplaris walmistatud, üks nendest jääb nõnda kauaks tallitaja ametniku kätte, kuni raismik puudest puhtaks saab tehtud, kuna teine eksemplar metsa walitsuse kätte saab antud.

III. jagu. Puude wäljaandmine,

j. o. otsekohene ehk teiste käe läbi puude andmine puutarwitajatele; need on: 1) õiguslised puunõudjad, nagu talupojad, j. n. e. 2) omad puud tarwitawad asutused, nagu saeweskid, wiinaköögid, kiwilööwid j. n. e. 3) **Puu ostjad.** Puude müümine wõib kahel wiisil sündida: a) puud müüakse metsas ära, kus leppimise järgi ostja ise ehk metsawalitsus puud ära weab; siin juures wõib kaup sündida: kas metsawalitsusest kokku jäetud taksi järgi, ehk kokkuleppimise teel ehk enampakkumise teel; wiimane

entweder nach der von der Forstverwaltung aufzustellenden Holztaxe; nach freier Vereinbarung durch Handel oder auf dem Wege der Versteigerung; der letzte Modus ist bei uns noch sehr ungebrauchlich. — *b)* Das Holz wird auf Stapelplätze, entweder inmitten des Konsumptionsgebietes selbst oder, wo bequemere Verkehrsmittel (Schiffahrt, Eisenbahn) beginnen, transportirt und von diesen aus verkauft. Dieser Modus wird dort, wo in walddreicher Gegend der Lokalabsatz ein geringer ist, einzuschlagen sein. — Der Holztransport erfolgt je nach den Umständen zu Lande oder zu Wasser. 1) Transport zu Lande; für diesen ist Bedacht auf Herrichtung von Abfuhrwegen zu nehmen; bei unserem nordischen Klima erfolgt die Abfuhr meist im Winter und kann daher die Anlage kostspieliger, ausgebauter Strassen vermieden werden. Das Holz wird je nach den Umständen entweder direct auf Stapelplätze, zum Verkauf von diesen aus, oder zu weiterem Transport an Flüsse oder Eisenbahnen geführt. 2) Der Transport zu Wasser; die Wasserstrassen sind entweder natürliche (Flüsse, Seen) oder künstliche (Kanäle); Brennholz kann nur bei genügend starkem Gefälle des Wassers geflösst werden, während Langholz, in Flösse gebunden, deren Grösse sich nach den Dimensionen der Wasserstrasse richtet, auch in geringerem Wasser transportirt werden kann. — Das Holz, das bei grossem Volumen einen relativ geringen Werth hat, kann nur auf verhältnissmässig geringe Entfernung hintransportirt werden, deren Weite mit dem Werth des Sortimentes steigt.

B. Die Nebennutzungen.

Unter Nebennutzungen versteht man die Produkte des Waldes, welche neben dem Holze als Hauptproduct, verwerthet werden können. — Hierher gehören:

1) Die Nutzung der Futterkräuter für das Vieh.
a) die Waldweide. In stark cultivirten Gegenden kann sie von grosser Bedeutung für die Bevölkerung werden. — *b)* Die Grasnutzung. Sie erfolgt entweder auf ständigen Waldwiesen oder auf Schlägen und unter dem Bestande, besonders in Niederwaldbeständen.

2) Die Torfnutzung. — Der Torf ist ein Product aus Pflanzenstoffen, die durch Einfluss des Wassers an der Verwesung verhindert wurden. Er gewährt ein gutes Brennmaterial und ist für holzarme Gegenden von grosser Bedeutung. Der Gewinnung muss Entwässerung vorangehen; der Ausstich erfolgt mit der Hand oder mit Maschinen. Der Transport des Torfes ist wegen seines verhältnissmässig geringen Gewichtes im trockenen Zustande wohlfeiler als der des Holzes.

3) Landwirthschaftliche Zwischennutzung. — Auf reicheren Böden besonders können nach erfolgtem Abtrieb des Bestandes, unbeschadet der Productionskraft des Bodens, eine oder auch zwei Ernten einer leichteren Feldfrucht gewonnen werden. Der Holzsaamen kann mit der Feldsaat zugleich eingebracht werden oder die Kultur kann nachfolgen. Die Lockerung, die der Boden durch die landwirthschaftliche Bestellung erfährt, ist dem Gedeihen der Kultur günstig.

kaubategemise wiis on meie maal weel väga wähe tarwitaw. 6) Puud saawad metfast wälja weetud, kas sinna, kus nemad tarwitatud saawad ehk kusti hõlpus neid edasi wedada on (nagu laewaga, raudteega), ning saawad sääl ära müüdüd. Sedawiisi müüakse metfarikastes maakondades puud, kus kohalised nõudmised väga weikesed. Puude wedu toimetatakse, kuidas see kõige hõlpsam on, kas maa- ehk wee-teel. 1) Wedu maatee mööda: selleks piawad teed tehtud saama; meie põhjapoolsetes maades weetakse kõik puud enamiste talwel wälja ja ei ole sellepärast mitte tarwis teesid ehitades suuri kulusid kanda. Puud saawad, nagu kohalised nõudmised on, otsekohe laduplatse weetud ja sääl müüdüd ehk edasi wadamiseks lähema wee ehk raudtee juurde weetud. 2) Wedu wett mööda weeteed on loodusest ajutatud (jõed, järwed) ehk kunstlikult kaewatud (kanaalid); põletuspuid wõib ainult siis alla wett parwetada, kui wesi kõwaste jookseb, kuna pikki puud, parwedeks kokku siutud, millede suures wee laiuse järgi olgu, ka weikse wee peal edasi toimetada wõib. Puu, mille wäärtus tema suure kogu kohta weikene on, wõib ainult ligidale ümberkaudu weetud saada, kuna puud, millede hind sortide järgi tõuseb, seda kalgemale wõiwad weetud saada, mida kallimad hinda nende eest maksetakse.

B. Kõrwalised saagid.

Kõrwaliseks saagiks nimetame metsa produktiivi, mis päris j. o. puusaagi kõrwal, hinna eest wõiwad tarwitatud saada. Siia on arwata:

1) Rohu tarwitamine loomade toitmiseks. a) Karjakäimine metfas. Maades, kus wähe karjamaid, kus kõik kõlbuline maa põlluks tehtud, on see väga tähtis ligidalt elanikkudele. b) Rohutarwitamine. Metfas olewad lagenditud saawad päris heinamaadeks jäetud ehk raiskikkudest ehk metsa alt rohi ära niidetud, iseäranis wõsu metsade alt.

2) Turbalõikamine. Turwas on taimedest tekkunud, mis wees mitte äramädanenud ei ole. Tema annob hääd põletusmateriali ja on puumaestes maakondades väga tähtis. Maa piab enne turbalõikamist kuivaks lastud saama; lõigata wõib turbaid käüsi ehk masinaga. Kuiwade turwaste wedu on odawam kui puu wedu, sest turwas on kuwalt hästi kergem kui puu.

3) Kõrwaline saak põlluks tarwitades. Iseäranis hää maa pääl wõib, kui mets ära on raiutud, ilma et see uue metsa kasvatamist takistab ja maa rammu wähenäb, üks ehk kaks lõikust kergemat põlluwilja wõtta. Puuseeme wõib ühes wiljaseemnega maha külitud saada ja wõib ka pärast sündida. Maa saab põlluks tarwitades, kobedaks haritud ja see on noore metsa kaswule meele pärast.

4) Die Gewinnung der Waldfrüchte; dahin gehören zunächst die verschiedenen Beeren und essbaren Pilze, deren Verwerthung in der Nähe einer Stadt oft einen nicht unbedeutenden Gewinn abwirft, und dann die Holzsaamen; man gewinnt sie zum eigenen Bedarf oder zum Verkauf. — Unsere Waldbäume sind in verschiedenem Grade fruchtbar, d. h. sie tragen nicht gleich oft und nicht gleich viel Samen; einige fructificiren nur nach gewissen Zeiträumen, andere alljährlich. Alle 3—5 Jahre nur tragen Samen: Kiefer, Fichte, Eiche, Esche, Erle; in geringem Masse setzen freilich auch diese alljährlich Samen an. Zu den jährlich tragenden gehören: Birke, Ahorn, Lärche, Linde. — Die meisten Holzsaamen reifen im Herbst. Die Eicheln werden Ende September reif und fallen bis in den October hinein ab; die zuerst fallenden Früchte sind hier, wie auch bei den meisten anderen Holzarten, taub. — Der Birken-saamen reift im Juli oder anfangs August; Zeichen der Reife ist völliges Zerbröckeln der Samenzäpfchen in der Hand. — Die Erle reift ihren Samen Ende September, anfangs October und wirft ihn Ende November ab. — Die Ulme reift ihn am frühesten, schon Ende Mai oder im Juni. — Der Eschensaamen reift im October und bleibt meist den Winter über hängen, der Ahornsamen im September und fällt bald darauf ab. Der Lindensaamen ist Ende October reif und fällt im Spätherbst oder Winter mit dem Stiele ab. — Der Fichten-samen wird zu Anfang October reif und fliegt meist erst im Frühling bei warmem Winde ab; der Lärchensaamen wird im October reif und bleibt den Winter über in den Zapfen. — Der Same der Kiefer reift erst Ende October des zweiten Jahres und bleiben die Zapfen bis zum Frühling des dritten geschlossen. — Man gewinnt die Samen durch Pflücken von stehenden Bäumen, bei Hieben vom gefälltten Baum, oder, bei grossen Samen, wie bei der Eiche, Esche, Linde, Ahorn, durch Aufflesen vom Boden. — Was die Behandlung der Samen vor ihrer Verwendung anbelangt, so können die Laubholz-samen, wenn sie an luftigen Orten genügend getrocknet sind, in Säcken unter Dach oder im Freien mit hinreichender Bedeckung mit Moos, Stroh etc., den Winter über aufbewahrt bleiben. — Die Zapfen der Nadelhölzer kommen auf Darren, die bei grösseren Betrieben eigens dazu gebaut werden müssen, wo sie bei 35—40° Reamur getrocknet und zum Aufspringen gebracht werden; bei häufigem Umwenden und Durchstossen fällt der Same aus; um ihn von den anhaftenden Flügeln zu befreien, wird er, trocken oder auch angefeuchtet, fleissig umgestossen oder auch geklopft. Ist er dann zur Säuberung von Flügel- und Schuppentheilen, bei Windzutritt durchgeseibt, so ist er zur Einsaat fertig. Man bewahrt ihn den Winter über in Säcken oder durchlöchernten Kästen in luftigem Raume auf; einfacher aber ist es, den Samen den Winter über in den Zapfen aufzubewahren, und das Auskleegen erst gegen das Frühjahr vor der Saatzeit zu bewerkstelligen.

4) Metjawilja saak, nende hulka on esiteks arvata mitmesugused marjad ja jõudavad seemed, mille tarvitamine linna ligiläi jägedaste mitte ilma kasuta ei ole, ja siis puuseemned, mis oma tarvituseks ehk ka müügi jaoks korjatud saavad. — Meie metspuud ei anna mitte ühepalju wilja, s. o. nemad ei kasvata mitte ühtewiisi tihti ja ühe palju seemneid, üks selts kasvatab jägedamine kui teine; mõned puuseltsid kasvatawad ainult mõne aja tagast, teised jälle iga aasta seemneid. Iga 3—5 aasta tagast walmistab seemneid: mänd, kuusk tamm, saar, lepp; weiksel arwul kasvatawad nemad ka iga aasta seemneid. Iga aasta kannawad seemneid: kask, waher, saksamaa kuusk, lõhmus. — Puude seemned saawad enamiste sügisel walmis. Tammetõrub on septembri kuu lõpul walmis ja pudenevad oktobri kuul maha; kõige enne pudenevad on siin, nii kui teistel puudel, kõhnad seemned, kõluterad — ja ei idane hästi. — Kase seemned walmiwad juulikuul ehk augustikuu hakatusel; walmis seemned on sellest tunda, et nad käe wahel jurudes hõlpsaste wälja pudenevad. — Lepa seemned on septembri lõpul ehk oktobri kuu hakatusel walmis ja pudenevad nowembri kuu lõpul maha. — Salakas walmistab oma seemned kõige warem, juba mai kuu lõpul ehk juuni kuul. — Saareseemned walmiwad oktobri kuul ja jääwad enamisest talweks puu külge rippuma. Wahtra seemned septembri kuul ja pudenevad pea pärast seda maha. Lõhmuse seeme saab oktobri lõpul walmis ja langeb sügisel hilja ehk talwel ühes warrega maha. Kuuse seeme saab oktobri kuu hakatusel walmis ja lendab enamiste kewadel sooja tuulega maha. Lärhe seeme saab oktobri kuul walmis ja jääb üle talwe käbidesse. Männa seeme walmib alles teise aasta oktobri kuu lõpul ja käbid jääwad kolmandama aasta kewadeni puu külge rippuma ja finni. Seemneid võib kasvawate puude küllest korjata, ehk puid raidudes okste küllest ehk, kus suured seemned, nagu tammel, saarel, wahtral, lõhmusel, võib neid maast korjata. — Mis nende hoidmisesse enne tarwitamist puutub, siis võib lehtpuude seemned, kui nad õhu käes enne hästi kuiwatatud, kottides katuse all ehk wäljas sambala ehk õlgedega j. n. e. finni kaetud, üle talwe hoida. — Okaspuude käbid saawad rehes, mis selleks sisesjääatud, kus neid suurel määdul korjatakse, 35—40° R. sooja käes kuiwatatud, nõnda et nad lahti kargawad; saawad käbid jägedaste ümber käänatud ja läbi segatud, siis tulewad seemned wälja; et seemneid küllas olewatest tiiwadest päästa, saawad nad kuivalst ehk ka niisutatult, hoolega läbi segatud ehk ka tambitud. On nemad siis tiiva tükkidest ja käbi raajukestest puhastatud, tuule käes läbi jõelutud, siis on nad külwamijeks kõlbulised. Üle talwe hoidakse neid kottides ehk aukudega katides lahke õhu käes; hõlpsam on aga seemneid üle talwe käbides hoida ja alles kewadel hilja enne jõuliaega käbidesst wälja puutada.

IV. Die forstliche Betriebslehre.

1) Die Holzmesslehre.

Die Aufgabe derselben ist die Ermittlung der Masse, des Alters und des Zuwachses am einzelnen Baume, wie an ganzen Beständen. — Der Wachstumsprocess am Baume geht in der Weise vor sich, dass in der Vegetationsperiode, also in der Zeit vom Frühling bis Anfang August, über dem vorigjährigen Holzkörper sich zwischen Splint und Rinde eine neue Holzschicht und an der inneren Seite der Rinde eine neue Bastschicht bildet; man kann sich den Vorgang so vorstellen, als wenn sich der Baum einen hohlen Holzkegel überzieht, dessen Spitze als neuer Gipfeltrieb sich über den vorigjährigen erhebt. Der Holzkörper entsteht aus dem sogenannten „Cambium“, d. h.: dem Saft, der, am meisten im Frühling, zwischen Splint und Rinde circulirt und durch Verdichtung in ein neues Zellengebilde übergeht.

A. Die Massenermittlung.

I. Theil: Von der Berechnung einzelner Bäume.

Der Baum in seiner ganzen Länge sowohl, als in Bezug auf seinen Schaft, das Stück vom Wurzelstock bis zum Gipfel, bildet keinen regelmässigen Körper, sondern nähert sich in seiner Form bald mehr einem Kegel, bald mehr einer Walze; in Folge seiner Unregelmässigkeit lässt sich sein Inhalt nicht unmittelbar und ganz genau mit Hülfe der Mathematik bestimmen, wie sich etwa der Inhalt eines Quadrates berechnen lässt. Die möglichen Methoden der Berechnung liefern, wenn auch mit genügender Genauigkeit, immer nur Annäherungsergebnisse, mit denen sich die Holzmesslehre heutzutage noch begnügen muss. — Jeder Inhaltsermittlung geht die Berechnung einer oder mehrerer Querflächen voraus, d. h.: der Kreisfläche von dem Durchmesser, welchen der zu berechnende Stamm besitzt; daher haben wir uns zunächst mit diesen zu beschäftigen.

1) Die Kreisflächenberechnung. — Sie erfolgt aus dem mit der Kluppe gemessenen Durchmesser nach der Formel: $k = r^2\pi$; d. h.: man dividirt den Durchmesser durch 2, multiplicirt die Hälfte mit sich selbst (erhebt den Radius in's Quadrat), und multiplicirt das Product $\pi = 3,14$ ($\pi = 14$ ist in einem Kreise vom Durchmesser = 1 die Verhältnisszahl zwischen diesem und dem dazugehörigen Kreisumfang). Durch diese Rechnung erhält man, wenn der Durchmesser in Zollen gemessen wurde, die Kreisfläche in Quadratzollen; unser gebräuchliches Kubirungsmass ist der Fuss; es muss demnach das gefundene Resultat durch 144 dividirt werden,

IV. ²Opetused metsaasjandusliste toimetuste üle.

1. Puumõõtmise õpetus.

Puumõõtmise otstarbe on teada saada, ükfitu puu, niisama kui ka terme metsa puukogu, puuwanadust ja juurte kasv. — Puu kasvamise käik sünnib sellisel teel, et kasv ajal, see on kevadisest kasvuhakatusest kuni augusti kuuni, minema aastase puu ümber, puu ja koore vahel, uus puukord ja koore all uus niinekord tekib; meie võime enestele seda sündmust nõnda ette kujutada, nagu tõmbaks puu enesele pealt kitsa puuümbriku üle, mille tipp uue ladwa kasvuna üle minema aastase ulatab ja nõnda puu korra kaupa jämedamaks ja pikemaks sirgub. Puu tekitab nõnda nimetatud „mähaft“ (Cambium) s. o. mahlast mis iseäranis kevadel puu-pinna ja koore vahel ringi ümber puu on, tema lähed aega mööda paisemaks ja sünnitab uue kibi puukärgefid.

A. Puukogu mõõtmine.

I. jagu: Ükfitute puude mõõtmine.

Puud terwelt omas pikkuses, niisama kui ka jault, tema tüvi, juurtest hakates kuni ladwani, ei ole mitte ühekujulised, vaid pea enam terawamba, pea enam truplikujuline; sellepärast ei ole siis mitte võimalik puukogu otseteel ja täieste õigeste matematika seaduste abil wälja arwata, nõnda nagu meie näituseks ühe ruudu suuruse ära rehkendada võime. Tarwitawad arvamise wiisid annawad meile ehk küll kaunis õigest koguarwud, aga mitte üsna õigest, milledega puumõõtmise õpetus praegusel ajal rahul olema piab. — Et puukogu üles arwata, on waja ühe ehk mitme ristilõike pinna suurus wälja arwata, s. o. kui suur ruut tollide järgi näituseks puu ots, mille läbimõõtja teada on; sellepärast piame enne vaatama, kuidas see sündida võib:

1) ringpinna ruutsuuruse arwamine. — See sünnib läbimõõtja abil, mille pikkust meie iseäralise abinõuuga (flupe) mõõta võime järgmise wormi abil: $k = r^2 \pi$; s. o. jauta läbimõõtja pooleks, kasvata poolt iseenesega (poolmõõtjat iseenesega) ja kasvata saadud arwu $\pi = 3 \cdot 14$ ($\pi = 3 \cdot 14$ on ühes ringis, mille läbimõõtja = 1, tema ümbermõõtja ehk wäline piir). Selle rehkendamise lõpul leiame kui mitu ruuttolli ringwäli suur on, kui meie tollides läbimõõtja pikkuse üles wõtsime; meie tarwitaw ruumimõõt on aga ja lg; selle pääle piame siis saadud arwu 144 jagama ja siis saadud arw annab meile ringwälja suuruse ruutjalgades. — Näitus: mõõdetud läbimõõtja on = 14 tolli, pool-

wonach der Quotient die Kreisfläche in Quadratfussen angiebt. — Beispiel: der gemessene Durchmesser = 14 Zoll; der halbe Durchmesser: 7 Zoll = dem Radius; dieser im Quadrat = 49, multiplicirt mit $\pi = 3,14$ ist gleich: 153,86 \square Zoll, dividirt durch 144 ergibt: Kreisfläche = k ist gleich: 1,07 \square Fuss. — Die Kreisfläche kann auch aus dem gemessenen Umfang berechnet werden; da bei der Umpfangmessung leichter Ungenauigkeiten vorkommen können, als bei der Durchmessermessung, wird meist das geschilderte Verfahren angewandt.

2) Die Kubirung. — Wenn man den Schaft als einen Cylinder über seiner Mittenkreisfläche als Grundfläche, mit der Höhe = der Länge des Schaftes, ansieht, so kann sein Inhalt, der dann gleich wäre dem Inhalt des bezeichneten Cylinders, mit ziemlicher Genauigkeit berechnet werden. — Den Cylinderinhalt findet man durch Multiplikation der Grundfläche mit der Höhe. Messen wir demgemäss den Durchmesser des gegebenen Schaftes in der Mitte seiner Länge, berechnen die dazu gehörige Kreisfläche, wie oben angegeben wurde, und multipliciren dieselbe (in Fussen ausgedrückt) mit der Länge in Fussen, so erhalten wir den Inhalt in Kubikfussen. Rechnungsbeispiel: Nehmen wir einen Balken von 24 Fuss Länge, dessen Durchmesser in der Mitte (bei 12 Fuss) = 14 Zoll ist, so erhalten wir die Grundfläche zu 1,07 \square Fuss berechnet; multipliciren wir diese mit der Länge gleich 24 Fuss, so erhalten wir für den Inhalt $k = 1,07 \times 24 = 25,68$ Kubikfuss. — Diese Methode heisst: die Kubirung nach der Mittenstärke. — Sie ist die einfachste und giebt auch für lange Stämme genügend genaue Resultate; je kürzer der Stamm ist, desto genauer ist das Resultat. Man kann nun zur Vergrösserung der Genauigkeit, einen zu messenden Stamm in kürzere Abschnitte (und je kürzer diese sind, desto richtiger wird die Rechnung) wirklich zerlegen oder zerlegt denken; wenn wir nun diese einzeln, wie oben angegeben, nach der Mittenstärke kubiren, und die Resultate addiren, so finden wir in der Summe den Inhalt des ganzen Schaftes. Dieses Verfahren nennt man: das sectionsweise (Section = Abschnitt) Kubirungsverfahren. Es ist dies bei der Kubirung ganzer, unabgelängerter, Stämme anzuwenden. — Bei uns zulande werden die Balken gemäss dem Marktgebrauche nach der Toppstärke bemessen; aus dieser lässt sich nun der kubische Inhalt überhaupt nicht direct berechnen; es sind daher Kubiktafeln aufgestellt worden, die aus massenhaften Messungen gewonnene durchschnittliche, für den einzelnen Balken nur annähernd richtige Werthe für die kubischen Inhalte der nach Toppstärke gemessenen Balken geben. Es könnte nun bei der Schlagaufnahme jeder Balken nach Toppstärke und Mittendurchmesser, zur genauen Berechnung des Inhaltes, gemessen und gebucht werden, doch steht die Umständlichkeit des Verfahrens in keinem Verhältniss zum erreichten Vortheil; es sollen daher zunächst noch die „Kubiktafeln nach Toppstärke“ angewandt werden, die im Durchschnitt für eine grössere Anzahl Balken immerhin genügend genaue Resultate ergeben.

mõõtja = 7 tolli; see iseenesega kasvatatud annab 49, see kasvatatud $\pi = 3 \cdot 14$ annab 153·86 \square tolli, 144 jagatud: ringväli = k on 1·07 \square jalga. — Ringvälja suurus mõime meie ka puu übermõõtja abil üles arvata; et aga puu übermõõtjat mõõtes hõlpsamine efsida mõib, kui puu läbimõõtjat mõõtes, siis on enamiste fiin kirjeldud wiis tarwitam.

2) Ruumimõõtmine. Kui meie puu tüwi ühejämeduseks ümarguseks sambaks piame, mille läbilõike keskpaigas tema põhjuskwäli ning mille pikkus tüwi pikkus on, mõib tema kantsuurust, mis nüüd ümarguse samba suurus on, kaunis õigeste ära arvata. — Ümarguse samba kantsuurust leitakse, kui tema põhjuskwälja ruutsuurus kõrgusega kaswatud saab. Mõõdame siis selleks puu läbimõõtja keskpaigas ära, arwame selle keskõike ruutwälja suurus üles, sedawiisi nagu ülemal juhatud sai ja kaswatame seda (ruutjalades arwatud) tüwi pikkusega jalades mõõdetud, siis leiame meie puu ruumisuurus jolades arwatud. Näitus: Mõõtame palgi, mis 24 jalga pikk on, mille läbimõõtja keskpaigast (12 jola taga) 14 tolli on, siis olime juba keskõike ringpinna suurus, 107 ruutjalga, wälja arwanud; kaswatame seda pikkusega, mis 24 jalga on, siis leiame tema kantsuuruse = $1 \cdot 07 \times 24 = 25 \cdot 68$ kubifjalga. — See arwamise wiis nimetatakse kantsuuruse keskmise jämeduse abil. — Tema on kõige lihtsam ja annab, kui ka palgid pikad, ligikaudu õiged arwud; mida lühem puu, seda õigem ja julgem on see arwamisewiis. Et weel julgem olla, mõime meie mõõdetawa palgi mitmesse jalku jagada (ja mida lühemad need on, seda õigemalt leiame kubisuurus) ehk jagatud mõtelda olewat; kui meie siis iga üksiku jau kubisuurus ära arwame keskmise jämeduse abil ja leitud arwud kokku arwame, siis annab nende summa meile terve tüwi kantsuuruse. Seda arwamise wiisi nimetame: jaukaupa ruumiarwamiseks. Seda arwamisewiisi piame alati jääl tarwitama, kus meie terve puu, tüwest ladwani mõetud, kubisuurust teada tahame. Meie maal mõõdetakse palka wana wiisi järgi, ainult ladwaotsa läbimõõtjast, ladwaotsa läbimõõtja abil ei ole mitte mõimalik kubisuurust üles arvata; sellepärast on kubif tabellid kokku seatud, mis suure hulga mõõtmiste abil on saadud ja meile ligikaudu ühe keskmise arwu annawad, mis umbes mõõdetawa palgi kantsuurusega kokku sünnib. Mõimalik oleks palka raisnikus üles mõttes iga palgi läbimõõtjat ladwa otjas ja keskpaigas ära mõõta, et tema kantsuurust õigeste ära arvata ja seda üles tähendada, aga see töö nõuaks enam waewa, kui see kasu wäärt on, mis tema annab; sellepärast piab weel tabelisi tarwitama, mis ladwa läbimõõtja järgi kokku seatud ning läbisegi suuremat arwupalka mõõtes küllalt õigeste kantsuuruse ära arvata lubawad.

II. Theil: Von der Massenermittlung der Bestände.

a) Durch stammweises Auskluppiren des Bestandes. — Zur Bestandsmassenermittlung müssen zunächst die Durchmesser aller Stämme in Brusthöhe auskluppirt werden; man stellt sie klassenweise nach ihrer Stärke von Zoll zu Zoll zusammen und fällt im weiteren Verlauf für jede dieser Stärkestufen je einen Stamm von entsprechendem Durchmesser und kubirt dieselben genau nach der sectionsweisen Methode; wird nun der gefundene Inhalt eines jeden dieser Probestämme mit der Stammzahl der ihm zugehörigen Stärkestufe multiplicirt und werden die gefundenen Produkte alle addirt, so ergiebt die Summe den Massengehalt des Bestandes. Die Probestämme sollen neben dem gleichen Durchmesser auch nach Höhe und Wuchsverhältnissen dem Durchschnitt der jedesmaligen Stärkestufe ungefähr entsprechen. Richtigere Resultate erhält man durch Kubirung mehrerer Probestämme für jede Stärkestufe, deren mittlerer Inhalt dann mit der Stammzahl zu multipliciren ist.

b) Durch Aufnahme von Probeflächen. — Bei einermassen gleichförmigen Bestandsverhältnissen kann man sich, zur Arbeitersparniss, darauf beschränken, eine gewisse Fläche, deren Bestockungs- und Wuchsverhältnisse dem Durchschnitt des ganzen Bestandes entspricht, auszusuchen, die Grösse auszumessen, und sie dann, wie oben für den ganzen Bestand angegeben wurde, auszukluppiren. Die Fällung und Kubirung der Probestämme, die Bestimmung der Massen für die einzelnen Stärkestufen und deren Summirung bleibt dieselbe. Es verhält sich dann die Grösse der Probefläche zu der des Bestandes, wie die Masse derselben zu der des Bestandes. — Rechnungsbeispiel: Auf einer Probefläche = 1 Lofstelle ist gefunden worden für:

Stufe I:	32 Stämme	×	17,96 (Masse des Probestammes)	=	574,7 Kbkf.
„ II:	59	„	×	9,14	„ „ „ = 539,3 „
„ III:	96	„	×	4,79	„ „ „ = 459,8 „

Summa: Masse der Probefläche: 1573,8 Kbkf.

Die Grösse des ganzen Bestandes beträgt 10 Lofstellen. Es ist dann: $F : f = x : 1573,8$, oder $1 : 10 = 1573,8 : x$; d. h. die Masse des Bestandes: 15738,0 Kbkfuss.

III. Theil: Von der Kubirung der Schichtmasse.

Den kubischen Inhalt der Schichtmasse findet man durch Multiplikation der Höhe mit der Länge des Fadens, mal der Scheitlänge; selbstverständlich müssen alle Dimensionen in derselben Masseinheit ausgedrückt sein. Beispiel: Ein siebenfussiger Faden 1 Arschinholz hat: $7 \times 7 \times 2,33 = 114,17$ Kbkfuss Inhalt. Diese Zahl giebt den nämlichen Inhalt, aber nicht den Gehalt an Holzmasse an, denn zwischen den aufgesetzten Scheiten verbleiben Zwischenräume, die einen gewissen Procentsatz des ganzen Inhalts ausmachen. Und um den Gehalt an fester Masse, den Festinhalt im Gegensatz zum

II. jagu: Metsa fogu mõõtmisest.

a) Tüwikaupa metsa mõõtmine flupe abil. — Et ühe metsa tüki ruumisuurust teada saada, piab esiteks kõikide puude läbi-mõõtja ühes kõrguses, mõõtja rinna kõrguses, ära mõõtma; siis seatakse nad jauskondade kaupa oma jämeduse järgi tollide kaupa kokku ja raiu-takse igast jausi üks puu maha ning nende maharaiutud kantsuuruse võime nagu üleval näidatud sai, jaukaupa mõõtes ära arvata; saab nüüd iga katseks maha lõigatud puu leitud arv puude arvuga, mis temaga ühe-jämedused olivad, kasvatatud ja saavad kõik kasvatamisest saadud arwud kokku arwatud, siis leiame summas metsa fogu ehk metja ruumi-suuruse. Katseks lõigatud puud olgu suurema hulga ühejämedustega ka läbijegi ühepikused ja ühesuguste tingimiste all kaswanud. Veel õigemalt leiame terve metsa kantsuurust, kui igast jausi mitu puud maha lõikame ja ära mõõdame, keskniist saadud arwu kasvatame siis puude arwuga, mis nõndaajama jämedad.

b) Katseks äramõõtmine tükikaupa. — On mets kaunis ühesugune suur ning paks, siis võib, et vähema tööga walmis saada, ainult ühe tüki metsa wälja wõtta, tema suuruse ära mõõta ja ülemaal tähendatud wiisil, nagu terwel metjal teha tuli, „flupega“ ära mõõta. Proowiks mahaloikamine ja ruumimõõtmine, üksikute jämeduse järtude fogu äraarwamine ja nende arwude kokkuvõtmine sünnib nõnda-ajama nagu siis, kui terve mets ära mõõdetakse. Terve metsa kantsuurus on siis proowitükist nii mitu korda suurem nagu terve mets äramõõdetud tükist suurem on.

Näitus. Oleme meie ühe wakamaa suuruse tüki ära mõõtnud ja leiame tema pääl:

I. jagu:	32	tüwi	×	17·96	(ühe tüwikantsuurus)	=	574·7	kubifjalga
II. "	59	"	×	9·14	"	=	539·3	"
III. "	96	"	×	4·79	"	=	459·8	"

summa: wakamaa metsa ruumisuurus 1573,8 kubifjalga.

Terve metsa suurus olgu 10 wakamaad, siis on $M : m = x : 1573·8$ ehk $1 : 10 = 1573·8 : x$ j. o. terve metsa kantsuurus on 15738 kubifjalga.

III. jagu: Riidasolewate puude kantsuuruse arwamine.

Riitade kantsuuruse leiame kasvatamise läbi, kui kõrgust sülla pikkusega ja alu pikkusega kasvatame; isegi mõista piawad kõik suurused ühes ja nendesamades mõõtudes mõõdetud saama. Näitus: Üks seitsmejalaline süld arshina puid on: $7 \times 7 \times 2·33 = 114·17$ kubifjalga suur. See arv näitab ruumisuurust, mida puude süld täidab, aga mitte õiget puude kogusuurust, sest iga alu wahese jääb puid riita ladudes wahese, mis mitu protsenti kogust wälja teeb. Et nüüd ruumisuurust, mis puud täis täidawad, leida: $p u u d e s u u r u s t$, mitte $r i i d a s u u r u s t$ (ühes wahedega, nagu ülemaal arwamine), piame järgmisel wiisil pääle hakkama: Arw riida

Rauminhalt (mit den Hohlräumen, wie er oben berechnet wurde) zu finden, verfährt man folgendermassen: Eine gewisse Anzahl in der gegebenen Scheitlänge zugeschnittener, ungespaltener Trummen wird nach der bekannten Weise kubirt, dann gespalten und auf die ortsübliche Weise aufgesetzt; füllt das gemessene Quantum den Faden noch nicht, so fährt man mit Kubiren und Aufsetzen fort, bis der Faden fertig ist; in der Summe des Inhalts aller kubirter Trummen hat man dann den Festinhalt des Fadens. Das kürzere Holz, das fester gestapelt werden kann, hat immer verhältnissmässig mehr Festinhalt als langes. Für jedes Revier muss nun für jedes Brennholzsortiment und überhaupt jedes Schichtmass diese Untersuchung angestellt werden und bleiben die gewonnenen Resultate ein für alle Mal als massgebend bestehen. — Das Verhältniss des Festinhaltes zum Rauminhalt stellt sich im grossen Durchschnitt wie $0,73 : 1$; wenn also der oben berechnete 1 Arschinfaden 114,17 Kbkf. Raum hat, so ist sein Festinhalt: $114,17 \times 0,73 = 83,34$ Kbkfuss.

B. Die Altersermittelung der Bäume und Bestände.

Die Altersbestimmung der Bäume ist in vielen Fällen besonders bei den Forsteinrichtungsarbeiten wichtig; sie kann auf zweierlei Weise geschehen:

a) nach *Ocularschätzung*. — Bei einiger Uebung kann man, nachdem man die allgemeinen Standorts- und Wuchsverhältnisse in Betracht gezogen hat, mit annähernder Genauigkeit das Alter eines Baumes nach dem Auge einschätzen; die Ungenauigkeit wächst mit der Höhe des Alters und bei sehr alten Bäumen hört die Möglichkeit des Einschätzens überhaupt auf. — Bei einigen Nadelhölzern, besonders bei der Kiefer, lässt sich das Alter bis zum 40^{sten} Jahre etwa, recht genau nach der Zahl der Astquirle abzählen; denn die Nadelhölzer setzen jedes Jahr am Grunde des Längstriebes einen neuen, deutlich erkennbaren Astquirl an; bei vorschreitendem Alter sterben zwar die unteren Zweige ab, doch lassen die Aststümpfe den Quirl meist noch ziemlich deutlich erkennen. Im anderen Falle addirt man zu den gezählten Quirlen annähernd so viel Jahre hinzu, als der Baum muthmasslich gebraucht hat, um die Höhe bis zu den ersten erkennbaren Quirlen zu erreichen. Bei der Fichte ergiebt das Abzählen weniger genaue Resultate, da ihre Quirle nicht so deutlich erkennbar sind, als die Kiefer sie meist aufweist.

b) Durch *Auszählen der Jahrringe*. — Den Querschnitt des alljährlich vom Baum angesetzten Holzkörpers nennt man „Jahrring“; schneidet man den Stamm unmittelbar über dem Wurzelhalse ab, so erhält man durch sorgfältige Zählung der Ringe das Alter des Baumes; man wird mit dem Schnitt meist nicht die einjährige Pflanze, also den ersten Jahrring treffen; es müssen deshalb den gezählten Ringen noch 3—5 Jahre zugezählt werden, innerhalb welcher muthmasslich die Pflanze die Abschnittshöhe erreicht haben dürfte.

antud alu pikku ümargusi paksu saab tavaliselt viisil kubiikjalades ära arvatud, siis saavad need pakud lõhki lõhutud ja nagu kohaline kombe nõuab, riita lautud; ei saa mõõdetud puudest veel mitte süld täis, siis mõõdetakse veel nii palju paksu juurde, et süld täis saab; kõikide pakude ruumisuurus kokku arvatud, annab meile siis sülla puusuuruse. Lühemad puud, mis tihedamalt võivad lautud saada kui pikad, on alati suuremad puukogu suuruse poolest. Igas metsas ja iga põletuspuu sortile ja ülepää iga seltsi riidapuudele piab sarnane katse tegema ning saadud arvud jäävad maksvaks ning võivad alati tarvitatud saada. — Puukogu suurus on riidapuude kohta läbisegi järgmine = 0.73 : 1; kui siis näituseks eespool välja arvatud ühe arshinapikkune puusüld 114.17 kubiikjalga ruumi täitab, siis on tema puukogu suurus:

$$114.17 \times 0.73 = 83.34 \text{ kubiikjalga.}$$

B. Puude ja metsade wanaduse määramine.

Puude wanaduse määramine on fagedaste, iseäranis metsa korraldamise ja harimise juures tähtis; tema võib kahel viisil sündida:

a) *Silma mõõdu järgi.* — Kes harjunud, võib, kui tema üleüldised seisukohad ja kasutingimised ära waadatud, faunis kindlalt ja õigeste puu wanaduse silmamõõdu järgi ära määrata; mida wanem puu, seda raskem tema wanadust ära tunda, waga wanade puude juures on see päris võimata. — Mõne okaspuude, iseäranis mändade wanadust võib kuni 40-damani aastani umbes faunis õigeste oksa pesakondade arvu järgi ära lugeda; sest okaspuud kasvatawad iga aasta ladwa kasvu alla selgeste ära tuntava oksapööruse; kasvava wanadusega kuiwamad küll alumised oksad, mis aga võib veel oksa asemetest enamiste pöörused ära tunda. Kui mitte, siis arwatakse ära luetud pöörustele umbes nõnda palju aastaid juurde, kui puu aega arwatakse tarwitanud olemat, et nii pikaks kasvada, kus esimene oksa pöörus selgeste tunda on. Kuuse oksa pöörusi lugedes ei võid mitte nii kindlalt puude wanadust määrata, sest nende pöörused ei ole nõnda selgeste tunda, kui männa pöörused.

b) *Aastalõimede lugemise läbi.* — Puukorda, mis tema iga aasta ümberringi jämedamaks kasvab, nimetatakse aastalõimeks; lõigatakse puu just juurte päält maha, siis võib puu aastalõime hoolikaste ära lugedes puu wanadust ära määrata; risti läbi lõigates ei leia küll mitte esimest aastalõime, sellepärast piab aastalõimede arvule umbes 3—5 aastad juurde lisama, mis suguse aja woolul taim umbes arwates nii kõrgeks on saanud, kus aastalõimed luetud saavad.

c) Altersbestimmung der Bestände. — Für die Altersbestimmung gleichförmiger Bestände ist das ermittelte Alter eines Stammes massgebend. Finden sich aber in einem Bestande verschiedene Altersklassen, so ermittelt man für jede derselben das Alter eines Stammes und kann das Mittel aus dem Alter aller Klassen als das Durchschnittsalter des Bestandes ansehen.

C. Die Zuwachsermittlung an einzelnen Bäumen und den Beständen.

Unter Ermittlung des Zuwachses ist die Feststellung der jährlich oder in gewissen Zeiträumen am Baum oder dem Bestande sich ansetzenden Holzmasse zu verstehen. — Es sind zwei Arten: der Länge- und der Stärkezuwachs zu unterscheiden.

a) Der Längezuwachs. — Bei jüngeren Nadelhölzern lässt er sich leicht durch Abzählen der Längstrieb für jedes Jahr oder eine gewisse Periode bestimmen; anderenfalls findet man ihn in der Weise, dass man, wenn beispielsweise der Zuwachs der letzten 10 Jahre gefunden werden soll, den Gipfel dort abschneidet, wo man den zehntletzten Jahrestrieb vermuthet; wenn nun auf der Abschnittsfläche 10 Jahresringe zu zählen sind, so ist das abgeschnittene Gipfelstück der zehnjährige Längezuwachs; man wird nur selten gleich die richtige Abschnittsstelle treffen und hat nun, je nachdem man mehr oder weniger als 10 Ringe gezählt hat, den Schnitt nach oben oder aber zum Stock hin zu wiederholen, bis die richtige Stelle gefunden ist.

b) Der Stärkezuwachs. — Der Stärkezuwachs für ein Jahr ist gleich der doppelten Breite des Jahrringes; das ist der jährliche Stärkezuwachs. Der periodische Zuwachs ist der, der sich innerhalb eines gewissen Zeitraumes, etwa in den letzten 10 Jahren, gebildet hat; den durchschnittlichen ergibt der Quotient aus dem Alter des Baumes in seinem gesammten Holzgehalt. Hat ein 60-jähriger Baum im Ganzen 50 Cubikfuss Masse, so beträgt der durchschnittliche Zuwachs $\frac{50}{60} = 0,83$ Cubikfuss.

c) Die Berechnung des jährlichen und des periodischen Zuwachses.

1) Am Einzelstamm. Wir haben eingangs gesehen, wie der Inhalt eines Stammabschnittes nach dem Mittendurchmesser gefunden wird; wenn man nun den Mittendurchmesser, wie er jetzt ist, misst, und ihn ein zweites Mal, wie er im vorigen Jahre oder beispielsweise vor 10 Jahren war, durch Weglassen der doppelten Breite des letztjährigen und dann der 10 letzten Jahresringe, ermittelt, die Inhalte nach diesen Durchmessern, so wie nach dem augenblicklichen, berechnet, dann erstere, jeden für sich, vom jetzigen Inhalte abzieht, so erhält man in den Differenzen den letzten jährlichen, resp. den 10-jährigen periodischen Zuwachs. — Beispiel: Eine Section hat bei 12 Fuss Länge jetzt einen Mittendurchmesser = 9,4 Zoll, so ist $k = 5,8$ Kbkfuss; die doppelte Breite des letzten

c) Metsade wanaduse määramine. — On mets ühetasane s. o. ühewanune, siis leiame tema wanaduse, kui ühe puu wanaduse ära mõõrame ja see on siis ka metsa wanadus. On metsas mitme wanadusega puud, siis piame püüdma igast wanadusest ühe puu wõtta, tema wanaduse ära määrata ning kõikide wanaduste keskmine arv annab siis metsa keskmise wanaduse.

C. Ära määrata, kui palju üksikud puud ehk metsad juurde kasvavad.

S. o. ära määrata, kui palju puu ehk mets ühe aastaga ehk kindla aja woolul fogu poolest suuremaks kasvab. — Siin on kaks jagu: pikuse ja jämeduse juure kasv tähele panna.

a) Pikuse juure-kasw. — On okaspuud noored, siis wõib lihtsalt nende ladwa kasvud iga aasta jaus ehk kindla aja woolul ära lugeda; teistel fordaudel leitakse järgmisel wiisil, kui palju puu juurde kasvab, kui näituseks waja teada on, kui palju tema wiimase kümne aasta sees juurde kaswanud, siis lõigatakse ladu säält saadik maha, kus wiimane 10 aasta kasu arwatakse olewat; kui läbi lõigatud ladwa otfa pääl kümme aastalõime on, siis on ära lõigatud ladwaots see jagu, mis puu wiimase 10 aasta sees on kaswanud; arwa leiab esimese korraga õige koha, waid piab, selle järgi, kas rohkem ehk vähem aastalõimi on, enam ladwa ehk tüwe poolt uueste läbi lõikama, kuni õige koht käes on.

b) Jämeduse juure-kasw. — Jämedus kasvab iga aasta kaks korda nõnda palju juurde, kui aastalõim pak on; see on: iga aastane jämeduse juure-kasw. Ajaline juure-kasw, mis mitme aastaga juurde kaswanud, nagu näituseks wiimase 10 aastaga; keskmise kaswu leiame, kui puu wanaduse tema puufogu sisse jagame, leitud arv on keskmine kasv. On puu kantsuurus, mis 60 aastat wana, 50 kubifjalga, siis on keskmine jagu, mis tema iga aasta läbisegi kaswanud: $\frac{50}{60} = 0.83$ kubifjalga.

c) Mastajate ehk ajalise juurekaswu ära arwamine.

1) Meie nägime hakatuses, kuidas wõimalik oli iga üksiku tüwi tüki kantsuurust leida keskmise jämeduse abil; kui meie keskmise läbimõõtja, kuidas tema nüüd on, ära mõõdame ja teda üks teine kord, aasta eest ehk näituseks kümne aasta eest leida tahame, siis piame kahforkse ühe ehk wiimase kümne aasta lõimed maha arwama, siis on otstitud läbimõõtja käes, ja wõime nende kahe läbimõõtja abil ära arwata; ning vähema arwu suuremast maha arwata, siis näitab saadud arv, kui palju puu ühe ehk kümne aasta sees on juurde kaswanud. — Näitus: Tüwi tüki keskmine läbimõõtja olgu 9.4 tolli, tema pikkus 12 jalga, siis on tema ruumisuurus $k = 5.8$ kubifjalga; kahforkne wiimase aastalõime paksus olgu 0.2 tolli, siis on minewa aastane läbimõõtja = 9.2 tolli ja $k = 5.5$ kubifjalga, selle järgi $5.8 - 5.5 = 0.3$ kubifjalga on puu wiimasel aastal

Jahrringes betrage 0,2 Zoll; dann ist der Durchmesser bis zum vorigen Jahre = 9,2 Zoll und $k = 5,5$ Kbkfuss; somit ist $5,8 - 5,5 = 0,3$ Kbkfss. der Zuwachs des letzten Jahres, der letztjährige Zuwachs. — Findet man nun die doppelte Jahrringbreite der der letzten 10 Jahre = 1,8 Zoll, so war der Durchmesser vor 10 Jahren = 7,6 Zoll, der Inhalt damals = 3,8 Kbkfuss, somit $5,8 - 3,8 = 2,0$ Kbkfuss der 10-jährige periodische Zuwachs. — Berechnet man in derselben Weise auch die übrigen Ssectionen des Stammes, so ergibt sich aus den Summen der jährliche und der 10-jährige periodische Zuwachs des ganzen Stammes. Einfacher, aber weniger genau ist das Verfahren, den Zuwachs des ganzen Stammes in einem Stück nach dem Mittendurchmesser zu berechnen; es muss dabei, ehe man die Mittendurchmesser vor einem Jahre und vor 10 Jahren abmisst, der letztjährige, beziehungsweise der 10-jährige Längezuwachs nach der oben angegebenen Weise von der Stammlänge in Abzug gebracht werden.

2) Die Zuwachsermittlung an Beständen. — Bei der Zuwachsberechnung ganzer Bestände, resp. der kluppirten Probestände, schliesst man von dem, auf die angegebene Art ermittelten Zuwachs der Probestämme, auf den des ganzen Bestandes oder der Probestfläche. — Soll bestimmt werden, wie viel Masse ein Baum oder ein Bestand nach einem oder nach 10 Jahren enthalten wird, so addirt man zur augenblicklich vorhandenen Masse den ermittelten letztjährigen, beziehungsweise 10-jährigen Zuwachs hinzu und erhält in der Summe die gesuchte Masse.

2. Die Forsteinrichtungslehre.

Der Zweck der gesammten Forstwirtschaft ist die möglichst ergiebige Ausnutzung des zur Holzzucht bestimmten Bodens; innerhalb derselben fällt der Forsteinrichtung die Aufgabe zu, den Wirtschaftsbetrieb so zu regeln, dass jener Zweck für alle Zeit möglichst vollkommen erreicht werde. — Sie hat demgemäss mit Heranziehung der einschlägigen Hilfsmittel, welche die forstlichen (Betriebs-) Lehren ihr an die Hand geben, auf Herstellung eines zweckentsprechenden allgemeinen Zustandes im Walde hinstreben (in Bezug auf richtige Bestockungs-, Zuwachs- und Verjüngungsverhältnisse auf der Grundlage verständiger Anwendung der waldbaulichen Betriebsregeln); es ist ferner ihre Aufgabe, die Höhe der Zinsen vom Kapital, welches der Waldboden mit der darauf stockenden Masse darstellt, und als welche die jährlich zu gewinnende Holzmasse anzusehen ist, zu ermitteln (durch Erhebung der Bodenfläche und Bodengüte, der Massen und des Zuwachses) und deren ordnungsmässige Gewinnung der Zeit und dem Raume nach festzustellen (Bestimmung der Umtriebe, Regelung des Altersklassenverhältnisses, Ertragsregelung nach Fläche und Masse); schliesslich hat sie dafür Sorge zu tragen, dass der Zinsenbezug für alle Zeit sicher-

juure kaswanud. — Leitakse wiimase kümne aasta kaherordsete aastalõimete pakjust 1·8 toli, siis oli läbimõõtja 10 aasta eest 7·6 toli, tema fantsuurus siis 3·8 jalga, sellejärgi $5·8 - 3·8 = 2·0$ kubikalga 10 aasta sees juurde kaswanud. — Sellel teel võib iga tüwitüki suurus nüüd ja aasta ehk 10 aasta eest leida ning nende abil, kui palju terve puu juurde kaswanud. Sihtsam, aga mitte nõnda õigelt, leiame, kui palju puu kaswanud, kui ühe korraga üle terve puu keskmise läbimõõtja abil seda ära arvame; jääb juures piab, enne kui läbimõõtja aasta ehk kümne aasta eest ära mõõdame, wiimase aasta ehk wiimase 10 aasta pikkuse terve puu pikkusest maha arvama, mida ülemal juhatud teel leida võime.

2) **Metsade juurekaswu määramine.** Et ära määrata, kui palju terve mets ehk proovitükk juurde kaswanud, piab esmalt ära määrama, kui palju mõned katsete ära mõõdetud puud juurde kaswanud ning sellest võib siis läbijegi arvata ja näha, kui palju terve mets ehk proovitükk juurde kaswanud. On vaja teada, kui suur puu ehk mets ühe ehk 10 aasta pärast olema saab, siis piab praeguse puukogule selle aja, mis tema wiimase aasta ehk wiimase kümne aasta sees kaswanud, juurde lisama, siis leiame otsitud puukogu nimetatud aja lõpul.

2. Metsa fiskejeadmise õpetus.

Üleüldise metsaasjanduse siht on see, et metsa kasvamiseks määratud maa võimalikult rohket saaki annaks; selle tallituse seast langeb siis metsa korraldamisele ülesanne, tallituse töösid nõnda ära seadida, et see siht igal ajal võimalikult täielikult kätte võib saadud saada. — Tema piab sellepärast püüdma kõiki kohalisi abinõusid tarvitades, mis metsatalitussliised õpetused pakuvad, metsa üleüldiselt seefuguses korras hoida, kuidas tema kõige parem edeneb (tema olgu paras pak, tema juure kasvatamine ja uueste kasvatamine sündigu mõistlikult metsatalituse õpetusi tarvitades); — tema ülesanne on ka veel ära arvata, kui kõrgel intressil kapital, s. o. metsa all seisaw maa ühes metsaga kannab, ja intressid on aastane puusaak, mis metsast saab; puusaaki piab ülendada püüdma selle läbi, et maa saab paremaks tehtud, nii et metsa kogu ja juurekasw tõuseb ning selle (puusaagi) korrapäralist kättesaamist aja ja ruumi järgi määrata (kui wanalt mets ära raiduda, kui wanalt ja kui palju puid seast ära raiduda, kuidas saaki metsa suurse ja kogu järgi ära jautada); wiimaks piab tema veel selle eest hoolt kundma, et mets igal ajal oma intressid wälja annab (see sünnib õige raidumise plaani järgi ja kohalisi nõudmist võimalikult tähele pannes). Et tähendatud

gestellt werde (durch richtige Anlage des allgemeinen Hauungsplanes bei möglichstem Anschluss an die gegebenen Verhältnisse). — Zur Lösung der angedeuteten Aufgaben wird eine Reihe complicirter Arbeiten nöthig, deren wesentlichste als Theile des Ganzen, in grossen Zügen dargestellt sind.

1) Die Vermessung des Grund und Bodens, der Hauptgrundlage des ganzen Baues, ist vor allen Dingen vorzunehmen; Hand in Hand mit ihr geht die Sicherung der Grenzen und des Liniennetzes; zu gleicher Zeit wird die Waldeintheilung in Schutzbezirke, Districte, Unterabtheilungen, wie eingangs angegeben wurde, vorgenommen, worauf die Flächenberechnung der Abtheilungen und Unterabtheilungen nach der ortsüblichen Flächenmasseinheit erfolgt. An die Vermessung schliesst sich:

2) Die Bestandsaufnahme, welche die Einschätzung der einzelnen Bestände nach ihrem augenblicklichen Zustande gemäss Holzart, Alter, Wuchs, Bestockung und waldbaulicher Bewirthschaftung in sich begreift; zugleich erfolgt die Erhebung der Bodengüte.

3) Bildung der Betriebsklassen. Alle einer gleichartigen Bewirthschaftung unterliegenden Bestände werden zu Ordnungen zusammengefasst, welche Betriebsklassen heissen. Holzart, Umtrieb, Verjüngungsweise etc. bedingen dieselbe.

4) Aufstellung der Altersklassentabelle, d. h.: Zusammenstellung der Bestände, getrennt nach Betriebsklassen, gemäss ihrem augenblicklichen Alter, Differenzen von 20 Jahren in einer Klasse umfassend. — Sie gewährt eine Uebersicht über das Verhältniss, welches in Bezug auf das Alter aller Bestände in 20-jährigen Abstufungen, der Fläche nach, im Revier besteht. Auf dieser Grundlage wird der später zu erwähnende allgemeine Betriebsplan aufgestellt.

5) Ermittlung der Umtriebszeiten. Unter Umtrieb versteht man die Zeit von der Begründung bis zur Ernte eines Bestandes. Die allgemeine Umtriebszeit bezeichnet den Zeitraum, für welchen der Forst eingerichtet werden soll; in der Regel fällt er mit dem höchsten besonderen Umtrieb zusammen, welcher für die einzelnen Betriebsklassen festgesetzt wird. Der Umtrieb wird nach verschiedenen Gesichtspunkten auf verschiedenem Wege gefunden; für uns bedeutet das Ende des Umtriebes, d. h. die Zeit, wo der Bestand zum Hiebe reif ist, den Moment seiner höchsten Massenproduktion; er wird auf dem Wege der Zuwachsberechnung gefunden.

6) Die Ernteertragsregelung; d. h. die Bestimmung des jährlich oder periodisch (innerhalb 20 Jahren) zur Nutzung gelangenden Etats und die Regelung seiner Erfüllung. Die Ertragsermittlung und Ertragsregelung bildet den Schwerpunkt des Einrichtungswerkes. — Durch den allgemeinen Umtrieb oder den Einrichtungszeitraum wurde dem Einrichtungswerk die Anfangs- und die Endgrenze vorgezeichnet; um nun demselben engere Grenzen,

ülesannet korda jaata, piab hulk raskeid töösid ette võetud saama, milledest tähtsamad siin pääasjalikult ja lühidalt läbi võtta tahame.

1) Metsa aluse maa mõõtmine on pääasi terwes tallituses ja piab kõige päält ette võetud saama; temaga käsitäes käib piiride ja sihiwõrgu korrashoidmine; ühtlasti mõõtmisega saab mets jauskondadesse, osakondadesse ja weel alamlandidesse jautatud, nagu eesotjas juhatud, mille järgi siis kõikide suuremate ja vähemate jagude ruutsuurus kohalikes mõõtudes üles arvatud saab. Mõõtmise järel käib

2) metsa üles võtmine, millega metsa praeguse seisukorra järgi, puufeltside, wanaduse, kaswu, paksuse ja metsa tallituste järgi tahtserimist tähendame; ühes sellega piab maa häädust ülendada püüdma.

3) Tallitus klasside sisse seadmine. Kõik ühesugust tallitust ja harimist tarwitavad metsad saavad liikidesse kokku võetud, mida tallitusklassideks nimetatakse. Puufeltsid, metsa wanadus, noorendus wiis, j. n. e. on jääd juures otsustajad.

4) Wanadusklasside tabeli kokkuseadmine, s. o. metsade kokkuseadmine, mis lahutatud tallitusklasside järgi, nende praeguse wanaduse järgi; ühte jalku arwatavate puude wanaduse wahet võib kuni 20 aastat olla. — Tema abil on võimalik ära näha kõikide terwes jauskonnas olevate metsade wanadust pinna suuruse järele (wahed alla 20 aastat jääwad tähele panemata). Selle põhja pääle saab siis hiljem tähendatud üleüldine tallitusplaan kokku seatud.

5) Metsa eluia (ümberaja) piirid. Metsa eluiks nimetatakse aega metsa asutamisest kuni metsa lõikufeni. Üleüldine eluiga (ümberaeg) on see aeg, mille jaoks mets piab sissejäetud saama, harilikult on tema seefama, mis kõige pikema iseäralise wanadusega tähendatakse, mis iga ükssiku tallituse jõule saab kindlaks määratud. Metsa iga (ümberaega) võib mitmesuguste põhjuste najal mitmesugusel teel leida; meile tähendab metsaia lõpetus s. o. aeg, kus metsa paras on raiduma hakata, tema kõige suuremat kogusünnitamiseaega, teda leitakse juurekaswu väljarehtendamise teel.

6) Saagiseadlemine, s. o. iga aastase ehk teatava aja (20 aasta) woolul tarwituseks tulewa osa äramääramine ja täidesaatmise korraldamine. Saagi suuruse määramine ja tema korraldamine on kõige tähtsam nendest toimetustest. — Üleüldise ümberaja ehk eluia läbi ehk korraldamise aja läbi saivad nende töödele algus- ja lõpupiir ära määratud; et nüüd nendele kitsamaid piirisi anda, jautame metsa korraldamise aja ajajärfudesse, milledest igauks umbes 20 aastat wältab. Saagi korral-

gewissermassen einen Rahmen zu geben, theilt man den Einrichtungszeitraum in gleiche Perioden von etwa 20 Jahren. Die Grundlage der Ertragsregelung für uns ist die Bodenfläche; wenn nun in allen diesen Perioden eine gleiche Fläche, und zwar von jeder Betriebsklasse ein annähernd gleicher Theil, erscheint, so darf angenommen werden, da der Boden ja die Produktion garantirt, dass ein nachhaltiger Bezug der Waldkapitalzinsen gesichert sei. — Die Ergebnisse der Flächenvertheilung aller Bestände in die vorhandenen Perioden weist der allgemeine Betriebsplan auf. Der I. Periode werden, im Betrage der periodischen Fläche, solche Bestände eingewiesen, deren baldige Ernte aus waldbaulichen Gründen oder anderen Rücksichten wünschenswerth erscheint. Es erübrigt dann, deren Masse und Zuwachs zu ermitteln. Von der periodischen Fläche kommt alljährlich $\frac{1}{20}$ zur Nutzung, der erste Theil wird also im ersten, der letzte im zwanzigsten genutzt; es müsste nun eigentlich die Zuwachsaufrechnung genau in diesem Sinne vorgenommen werden; $\frac{1}{20}$ erhalte also einjährigen, $\frac{1}{20}$ zweijährigen etc. Zuwachs aufgerechnet; weil nun aber die Hiebsorte innerhalb der Periode nicht dem einzelnen Jahre zugetheilt werden und werden können, die Wirthschaft vielmehr freie Hand behält den Hieb innerhalb des gegebenen Rahmens, wo nöthig, einzusetzen, und dann zur Vereinfachung des Verfahrens der Zuwachsaufrechnung selbst, wird allen Beständen ein, der Hälfte der Periodendauer gleichkommender Zuwachs aufgerechnet, und zwar unter der Voraussetzung, dass Ungenauigkeiten sich ausgleichen werden, indem die eine Hälfte der Bestandsfläche vor, die andere nach der Periodenmitte zur Nutzung gelangt. Die Zusammenstellung der für die I. Periode vorgezogenen Bestände mit der Flächensumme und den ermittelten Massen nach erfolgter Zuwachsaufrechnung heisst: der specielle Hauungsplan und weist dieser den periodischen Etat an Fläche und Masse, wovon der zwanzigste Theil gleich ist dem jährlichen Etat, auf. — Der specielle Hauungsplan stellt nun den engsten, innerhalb des ganzen Einrichtungsplanes aufgestellten Rahmen dar und giebt Auskunft, wie viel an Masse alljährlich gehauen werden kann, und auf welche Bestände der Hieb sich zunächst zu erstrecken hat.

7) Die Durchforstungstabelle. — Für die Zwischenutzungen, d. h. die in der I. Periode vorzunehmenden Durchforstungen, Ausläuterungen etc., wird getrennt von der, im speciellen Hauungsplan gegebenen Hauptnutzung, ein besonderer Plan, die Durchforstungstabelle, aufgestellt. Sie enthält das Verzeichniss aller Orte, in welchen, ihrem augenblicklichen Zustande gemäss, Durchforstungshiebe in der nächsten Zeit vorgenommen werden müssen, mit gleichzeitiger Angabe der zu erwartenden Massergebnisse.

8) Der Kulturplan. Gemäss der Ausdehnung vorzunehmender Kahlschläge, der Aufforstung von Blössen, Lücken etc. wird eine Uebersicht der in der I. Periode auszuführenden Kulturen auf-

damises on meile p aafi maapind; kui n uud igal ajajärgul  ihesuurune osa, ja nimelt igast toimetuse klassist ligidalt  ihesuurune jagu on, siis tohib arvata, sest maa wastutab selle eest, et mets edasi kaswab, ja alati oma intressid wälja annab. —  le üldine tallituse plaan näitab üles mitmetel ajaj argudele kõikide metsade pinnajautamise järeldused. I. ajajärku arwatakse pinna suuruse järgi, seesugused metsad, mis metsakaswatusliste põhjuste ehk ka teiste põhjuste pärast warsti piawad ära raiutud saama. Siis jäab aiawalt weel üle, tema fogu (puusuurust) ja tema juure kaswust ära m aarata. Sellest iga ajajärgu jaoks arwatud pinnast tuleb iga aasta  ihesuurune osa, $\frac{1}{20}$ ära tarwitamiseks, esimene $\frac{1}{20}$ saab esimesel ja wiimane kahek ummene aastal ära tarwitatud; n uud piaks ära arwama, et iga aasta mets juurde kaswab ning wiimased osad w oikswad nõnda palju wähemad olla, kui nad juurde kaswawad, kuni kord raiduda nende kätte jõuab; et aga iga aasta jaoks tulewale raismikule mitte piirisi ette ära ei m aarata ning ka m aarata wõimalik ei ole, waid metsatallitusel wõimalik piab olema raidumiseks m aaratud metsaga j aalt päale hakata, kus see kõige sündsam näitab olema, ja et hõlpsam oleks ära arwata, kui palju mets juurde kaswab, siis arwatakse terwele metsale ühe palju juurde, see on niipalju, kui mets poole aja järgu sees kaswab, nii et wiad aega mööda tajutud saawad, selle läbi, et üks pool metst enne, teine pärast keskaega tarwitatud saab. Esimeseks ajajärguks kokkuw oetud metst oma pinna suurusega ja ära arwatud puufoguga pärast seda kui kasujagu juurde lisatud, nimetatakse: ise  raliseks raidumise plaaniks ja näitab, kui suur ajajärguks tulew mets pinna ja puufogu poolst on, iga aasta kohta tuleb üks k ats umnes osa sellest. — Speeraline raidumise plaan juhatab tööd kõige kitsamates piirides ja näitab, kui palju puid iga aasta wõib ära raiutud saada ning misjagused metst kõige enne raiduda tulewad.

7) L abiraidumise plaan. — Wahesaakide tarwis, s. o. esimese ajajärgu woolul ettew oetawate läbiraidumise tarwis j. n. e. saab weel ise juhatusplaan walmistatud, mis esimeselt täieste lahutatud on. Temas on kõik kohad üles märgitud, mis praeguse seisukorra järgi kõige enne piawad läbi raiutud saama; ühtlasi olgu ka sinna juurde tähendatud, kui suurt saaki loota on.

8) Kunstlikult metst uuendamise plaan. Selle järgi ettew oetawate lageraismikude suuruse, paljaste kohtade metst asutamise j. n. e. järgi saab  lewaade korda saadetawate kunstlikult metst

gestellt; aus derselben ergibt sich die Grösse der gesammten periodischen Kulturfläche, wie auch der Umfang der jährlich auszuführenden Kulturarbeiten.

Nachdem solchergestalt der Einrichtungsplan für die spätere Zukunft in weiterem, für die nächste Zeit in engerem Rahmen dargestellt ist, liegt es dem Wirthschaftsbetriebe ob, dem Plane möglichst Rechnung zu tragen. Nach einem gewissen Zeitraum, spätestens nach Ablauf der I. Periode, wird das Werk einer Revision unterzogen, wobei constatirt wird, ob und wie weit das Richtige getroffen wurde; etwa nothwendig erscheinende Abänderungen sind dann vorzunehmen, worauf in der besprochenen Weise die Aufstellung eines neuen speciellen Hauungsplanes für die nächstfolgende Zeit erfolgt.

Es war hier nicht der Ort, specieller das schwierige Gebiet der Forsteinrichtungslehre zu betrachten; es lag hier nur mehr die Aufgabe vor, eine allgemeine Vorstellung vom Zweck einer Forsteinrichtung, sowie der dazu vorzunehmenden Operationen, zu wecken.

3. Die Forsthaushaltungskunde.

Einleitung: Die Uebertragung der forstlichen Lehren auf die Wirthschaft, d. h.: die Ausführung derselben im concreten Falle, bedingt eine gewisse Arbeitssumme; Zur Realisirung dieser werden Wirthschaftsorgane und wirthschaftliche Einrichtungen nöthig. Die Bildung dieser Organe und die Einführung der letzteren zum Zweck rationeller Arbeitsvertheilung heisst „Organisation des forstlichen Haushaltes“; die Grundsätze, nach welchen dies in zweckmässiger und systematischer Weise geschehen soll, lehrt die „Forsthaushaltungs- oder Forstverwaltungskunde“. Sie ist nicht im Stande, ein für alle Fälle passendes Muster aufzustellen, da innere und äussere Verhältnisse eines Forstbetriebes Systematisirung für den concreten Fall verlangen; da aber die Betriebsgeschäfte sich unter allen Umständen ähnlich bleiben, durch gegebene Verhältnisse nur modificirt werden, kann nach den in der Lehre vom forstlichen Haushalte aufgestellten Grundsätzen auch der specielle Fall construirt werden. — Die zu leistende Arbeit im Wirthschaftsbetriebe ist: geistige und mechanische Arbeit; erstere übernimmt die Verwaltung, letztere das Arbeitspersonal. Es ist nun im speciellen Fall nach zwei Seiten hin zu untersuchen, in welcher Weise die zweckmässigste Organisation der Arbeit durchzuführen ist, und zwar:

1) in Bezug auf zweckmässige Einrichtung der Arbeitsorgane in formeller Hinsicht, und:

2) in Bezug auf zweckmässige Vertheilung der Betriebsarbeit an diese in materieller Hinsicht: in Beziehung auf den Geschäftsvollzug selbst.

uendamise tööde üle esimeses ajajärgus kokku seatud; sellest on näha, kui suur ühe ajajärgu maapind metsa uuendamiseks ja kui laialised iga aastased ettevõtetavad metsa istutamise ehk külimise tööd on.

Pääle seda, kui sellel viisil hiljema tulewiku jaoks, lähema aja tarwis kitsama tallituse plaan on kokku jeatud, on metsatalituse asi ja kohus, seda plaani võimalikult korrapäraliselt täita. Kindla aja pärast, kõige hiljem esimese ajajärgu lõpul, saab terwe töö läbi waadatud (rewideeritud), kus juures kindlaks tehtud, kas ja kui kaugele õigete on tallitatud; tarwiliseks näitawad parandused on siis ettevõtta, pärast seda on waja uus plaan selleksamal wiisil lähema tulewiku jaoks kokku seada.

Siin ei olnud koht, kus metsa korraldamise õpetused oleks pikalt wõinud läbi rääkida, siin oli ainult meie ülesanne lühidalt näidata, mis sihile piab püüdma jõuda, nii kui ka üleüldiselt näidata, misjagused tööd selleks ettevõtta tulewad.

3) Metsa asjanduslike majapidamise õpetus.

Sissejuhatus. Metsa asjanduslike õpetuste tarwitamine s. o. nende täitmine teuga nõuab hulga tööd; nende täidesaatmiseks on tege-waid asjanduse liikmeid ja sisseeadlusi waja. Nende liikmete ettevalmistamine (koolitamine) ja wiimaste teukstegemine mõistlikuks töö ärajagamiseks nimetatakse „metsa asjanduslike majapidamise sisseeadmiseks“; põhjused, mille järgi see kõige sündsamalt ja teaduslikult korraldatud wiisil piab sündima, õpetab: „Metsa asjanduslike majapidamise teadus“. Tema ei wõi mitte eeskir-jasti kirjutada, mis iga kord ja alati wõiwad makswaks jääda, sest metsa-talituse sisetised ja wälised asjad nõuawad teaduslikku korraldamist iga just eesolewa korra jaoks; et aga tallituse tööd igasuguste tingimiste all ühesuguseks jääwad, mõnes asjas ainult muudetud saawad, siis wõib igakord ka iseäralisel ettetulekul metsatalituse majapidamise õpetuses pakutud juhataste järgi töötada. — Metsa asjanduse tehtaw töö on: waimu ja keheline töö, esimene töö on metsawalitsuse, wiimane tööliste teha. — Õigemalt waadates selgub, et meie kahest seisukohast asja läbi katsuma piame, kuidas kõige kohalitem on tööd sisse-seada, ja nimelt

1) Kuidas wäljastpidi kõige kohalitem on töötajaid sisse seada ja

2) kuidas kõige parem nendele tööd ära jagada, et tema ka kõlb-likul wiisil tehtud saab.

I. Abschnitt: Organisation der geistigen Arbeit, den Verwaltungsorganen zufallend.

A. In Bezug auf die formelle Einrichtung.

a) Die leitenden Verwaltungsorgane, d. h.: derjenige Theil der Verwaltung, dem die Einrichtung und Fortführung des Gesamtbetriebes bei vollster Verantwortlichkeit im Grossen und Kleinen obliegt. Für die Organisation desselben kommt ausschlaggebend in Betracht die Grösse des Verwaltungsgebietes und der intensive oder extensive Character, den der Wirthschaftsbetrieb trägt oder in Zukunft tragen wird, also der Umfang desselben in räumlicher und wirthschaftlicher Beziehung.

1) Das Verwaltungsgebiet ist gross: a) ein oberstes Verwaltungsorgan mit mehreren subordinirten oberen Organen: Forstmeister und Oberförster; einheitliche Verantwortlichkeit. — b) mehrere coordinirte oberste Organe (Oberförster), meist bei räumlich getheiltem Verwaltungsgebiet; gesonderte Verantwortlichkeit.

2) Das Verwaltungsgebiet ist mittelgross: ein oberstes (Oberförster) mit mehreren Hilfsorganen (Revierförster mit unterstellten Forstschutzbeamten, oder auch ohne erstere); einheitliche Verantwortlichkeit.

3) Das Verwaltungsgebiet ist aus mehreren kleinen, räumlich und besitzlich getrennten Gebieten zusammengefasst: ein oberstes Organ.

b) Die ausführenden Verwaltungsorgane d. h. die Beamten, denen der Verwaltungsvollzug in gewissen, räumlich begrenzten Theilen des ganzen Verwaltungsgebietes obliegt: Forstschutzbeamte, Förster in Forstschutzbezirken. — Die Einrichtung und Abgrenzung dieser unterliegt in räumlicher Beziehung (der Ausdehnung nach) Modificationen gemäss verschiedenen äusseren und inneren Bedingungen; sie hängt ab: a) von der Zusammenlage des zu bildenden Bezirkes; umfasst derselbe einen Complex, so kann er grösser genommen werden, als bei Zusammenfassen mehrerer Parcellen; — b) von der Wirthschaftsintensität; je grösser dieselbe, desto höher werden die Anforderungen an die intellectuelle und körperliche Thätigkeit des Beamten und desto geringer muss die räumliche Grösse des Bezirkes genommen werden; c) von den vorkommenden Betriebsarten; mit der Feinheit derselben wachsen die Ansprüche an die Bethätigung des Beamten und fällt die Grösse des Bezirkes. — d) von der äusseren Begrenzung des Bezirkes. Die Ausdehnung der Grenzen und der Umstand, ob die anliegenden Ländereien fremde oder mit dem Forst einherrige sind, fallen ebenfalls für die zu wählende Ausdehnung des Bezirkes bestimmend in's Gewicht. Ganz vom Forst umschlossene Bezirke, also solche ganz ohne fremde Begrenzung, können daher relativ gross gegriffen werden. Beeinflussend spielten auch der Character und die Besitzverhältnisse der anwohnenden Bevölkerung mit, da eine arme, diebische Bevölkerung den Forstschutz erschwert.

I. Waimutöö korraldamine, mis metsawalitfufe liikmete teha jääb.

A. Wäljaaspidine ärajautamine.

a) Juhatawad tallituse liikmed, s. o. see osa walitfufest, kellele terve ühifetallituse sifsefeadmine ja edasijuhatamine kätte on usaldatud ja kes ka selle eest üleüldse kui iga üksiku töö eest wastutab. Selle sifsefeadmise juures on tallitawa metsa suurus tähtsalt mõjum ning see, kas metsatallitamine piab rohkem ehk vähem korrapäraliselt toimetatud saama, ja kas tema juba seda on wõi piab weel selleks saama, s. o. kuidas tema ruumiline ja tallitusline laius.

1) Walitfuskond on suur: a) üks ülemwalitfaja mitme abilifega, kes tema juhatusel all: ülemwalitfaja ja metsaülemad; ühine wastutamine. — b) mitu ühesugust ülemat juhatajat (metsaherrad), enamiste, kus tallituskond mitte ühes koos ei ole; igatiks wastutab oma töö eest.

2) Tallituskond on keskmine suur: üks ülemjuhataja mitme abilifega (jauskonna tallitajad alamate metsaametnikkudega ehk ka ilma esimesteta; ühine wastutamine.

3) Tallituskonnaks on mitu weikest jauskonda ühendatud, mis üksteisest lahjus ja mitme omaniku päralt: üks ülemjuhataja.

b) Tööd kordasaatwad walitfufe liikmed s. o. ametnikud, kes selle üle walwawad, et temale antud tallituskonna jaus kõik täidetud saab: metsahoidjad, metsawahid üksikutes kaitsefondades. — Kaitsefondade sifsefeadmine ja nende piiride määramine ruumis, wäljas looduses (suuruse järgi) on mitmesugune, sünnib mitmete wälimiste ja sifemiste tingimiste järgi; tema on selle järgi: a) kas jauskond ühes koos on; on tema ühes tükis, siis wõib tema laialisem olla, kui siis, kui temas mitu lahutatud osa on. — b) kas tallitamine piab põhjalik olema ehk mitte; mida põhjalikum tema on, seda kõrgemad nõudmised on waimu kui ka kehaliikude tööde poolest ametniku kohta ja seda vähem olgu jauskond, mis igal ühel tallitada; c) mil wiisil metsa tahetakse tallitada; mida korralisem see on, seda enam on ametnikul tegemist ja seda kitsamad olgu tema piirid. — d) kuidas jauskonna wälimised piirid. Piiride pikkus ja kas kõrwal olew maa ka selle omaniku päralt on ehk wõeraste omandus, piawad ka jauskonna suuruse määramise juures tähele pandud saama. Jauskonnad, millel mets ümberringi on ja wastu wõeraid rajasi ei puutu, wõiwad suuremad olla. Tähelepanemise wäärt on ka, misugune rahwas naabruses elab, sest waene rahwas, kes puid warastada püüab, teeb metsa kaitse raskemaks.

B. In Bezug auf den Geschäftsvollzug.

Bei der Organisation des forstlichen Haushaltes wird genau zu untersuchen und festzustellen sein, in welcher Weise und in welchem Umfange am zweckmässigsten die verschiedenen Verwaltungsorgane am Vollzug der geistigen Arbeit participiren sollen. Ist die Frage principiell entschieden, so sind die Kompetenzgrenzen ein für alle mal festzusetzen. Im Allgemeinen wird die Arbeitstheilung von dem Gesichtspunkte aus erfolgen, dass die leitende Verwaltung die Projectirung und Kontrolle der Arbeit für die ausführende Verwaltung, diese aber den Vollzug bei voller Verantwortlichkeit im vorzuzeichnenden Umfange zu übernehmen hat. Der Arbeitstheil für erstere lässt sich zerlegen in: einmal vorkommende, periodisch sich wiederholende und jährlich wiederkehrende Arbeiten.

a) Arbeitsleistung der leitenden Verwaltung.

1) Einmal vorkommende: Organisation der Verwaltung und der Arbeitskraft; Leitung der Nivellements- und Vermessungsarbeiten; Forsteinrichtung, in Bezug auf Projectirung und Ausführung.

2) Periodisch sich wiederholende: Beschaffung und Ein- und Absetzen der Beamten; Beschaffung des Arbeitspersonals; Bestimmung der Holztaxe, der Gehalte und Löhne; Revision und Nachtragungen der Forsteinrichtung.

3) Jährlich wiederkehrende: Projectirung der Kulturen, aller Fällungen, der verschiedenen Meliorationen, Kontrolle der Ausführung; Holzabgabe durch Abgabe an Berechtigte und durch Verkauf; die specielle Buchführung und die Rechnungslegung.

b) Arbeitsleistung der ausführenden Verwaltung.

Sie erstreckt sich auf die zu controllirende Ausführung der Betriebsarbeiten mit Verantwortlichkeit und auf den Forstschutz.

I. Die Betriebsarbeiten.

1) Die Fällungen und alle damit verbundenen Operationen, als:

a) Die Schlagauszeichnung gemäss der Angabe der Verwaltung.

b) Beaufsichtigung des Fällungsvollzuges und der Ausformung; etztere ist unter Umständen vollständig durchzuführen.

c) Die Schlagaufnahme und die Anfertigung der Aufnahme-protocolle.

d) Die Holzabgabe an die Empfänger nach der genauen Anweisung, sowohl direct aus dem Walde, als von den Stapelplätzen, sofern dazu nicht eigene Beamte angestellt sind.

e) Beaufsichtigung des Holztransportes.

f) Specielle Beaufsichtigung bei Fällungen in Tagelohn und sonstigen Tagelohnarbeiten.

2) Die Kulturen; Ausführung der Vorarbeiten und des Kulturvollzuges selbst; Beobachtung des Erfolges.

B. Asjaajamine.

Metsa tallituslist majapidamist korraldades on vaja läbi katsuda ja ära määrata, mil viisil ja kui suurel määdul kõige sündsam on mitmesugustel ametnikkudel waimu tööd eneste wahel ära jagada. On see küsimus põhjalikult otustatud, siis piawad igauhe ameti piirid nõnda, kui määratud, kindlaks jääma. Üleüldiselt saab töö nii ära jautatud, et juhataw walitsus plaani annab ja üle waatab, ja tööd toimetajal walitsusel on ette antud eeskirja järgi, täieste tööd korra saata ja oma tööd eest wastutada.

Juhatawa walitsuse tööd wõib jagada: üks kord ettetulewad, mõne aja tagast kordawad ja aasta järgi jälle tulewad tööd.

a) Juhatawa walitsuse tööd.

1) Üks kord ettetulewad tööd: walitsuse ja töäjõuu korraldamine; loodimise ja maamöötmise juhatamine; metsa fisekseadmine, nagu plaanitamise ja kordajaatmine.

2) Mõne aja tagast kordawad tööd: ametnikkude palkamine ja lahtilaskmine; tööliste muretsimine; puutassi ja palkade määramine; ülewaatamine ja puuduste parandamine.

3) Nastased tööd: istanduste ja külümise, raidumiste ja mitmesuguste paranduste plaanitamise; nende toimetuste ülewaatamine; puude wäljaandmine õiguslistele nõudjatele ja ostjatele; raamatupidamine ja aruandmine.

b) Tööd kordajaatwa walitsuse tööd.

Tema ülesanne on järgi waadata, et kõik tööd korraliselt tehtud saawad, tema wastutab selle eest ning walwab metsa üle.

I. Tallituse tööd.

1) Puude mahalaskmine ja kõik sellega ühendatud tööd, nagu:

a) puude märkimine walitsuse juhataste järgi,

b) järelewaatamine puude mahalaskmise ja walmistegemise juures, wiimane töö piab wahel väga hooljaste toimetatud saama.

c) raisnikkude wastuwõtmine ning selle üle protokolli kirjutamine;

d) puude kätteandmine puusaaajatele eeskirja järgi, olgu kas metsast ehk laduplatfibelt, kui selle jaoks mitte iseäralisi ametnikka ei ole;

e) puuwedu ülewaatamine;

f) ülewaatamine päewiti puuraidujate töö ja teiste päewiti tööde üle.

2) Istandused; ettewalmistawate ja istanduse tööde kordajaatamine, selle järelduse tähelepanemine;

3) Beaufsichtigung aller Meliorationen und Ausführung der dazu nöthigen Vorarbeiten; hierher gehören: a) Entwässerungen; b) Wegebauten; c) Bauten aller Art, sofern nicht ein eigener Beamter damit betraut ist.

II. Der Forstschutz,

d. h.: die Bewahrung des Waldes vor Schädigungen, wie in der Lehre vom Forstschutz vorgezeichnet; dieser ist:

a) **Directer Schutz:** 1) In Bezug auf Schädigung des Waldvermögens durch Defraudationen und 2) in Bezug auf waldbauliche und andere Schädigungen der Menschen, Vieh etc.

b) **Indirecter Schutz:** 1) Beobachtung der Schädigungen durch Insecten und die übrige organische Natur zur Ergreifung rechtzeitiger Schutzmassnahmen und die Leitung bei Ausführung derselben. 2) Beobachtung gewöhnlicher und aussergewöhnlicher schädlicher Naturereignisse und Leitung der anzuwendenden Massregeln gegen dieselben. 3) Aneignung genauester Localkenntniss in jeder Beziehung innerhalb des zugewiesenen Schutzbezirkes, zu erspriesslicher Ausführung aller angedeuteten Obliegenheiten.

c) Endlich ist hierher auch der Jagdschutz zu rechnen, welcher vom Forstschutzbeamten nach Möglichkeit mit auszuüben ist, selbst wenn eigene Jagdschutzbedienstete dafür angestellt sind.

III. Ueber die Qualificirung der Forstschutzbeamten.

Aus der Präcisirung der von den ausführenden Verwaltungsorganen zu vollziehenden Arbeitsleistung geht von selbst hervor, dass ein gewisses Mass intellectuellen Könnens nach Wissen und Begabung sowie körperlicher Beanlagung zu gedeihlicher Ausübung dieses Amtes bei den damit betrauten Personen vorausgesetzt werden muss. Bei ersterem ist zu unterscheiden:

1) **Allgemeine Vorkenntnisse;** Absolvirung mindestens einer mittleren Volksschule (Parochialschule) zur allgemeinen Schulung des Vorstandes und Fertigkeit in Lesen, Schreiben und der elementaren Mathematik (Rechnen mit Decimalbrüchen und die Anfangsgründe der Planimetrie).

2) **Technische Kenntnisse;** zur Erlangung derselben eine mindestens zweijährige Lehrzeit auf dem Reviere bei theoretischer und praktischer Unterweisung; dabei soll erfolgen:

a) **Im Allgemeinen:** Aneignung ausreichender Kenntnisse in den Hauptfächern der Forstwirthschaft und eines Ueberblicks über die nothwendigsten Nebenfächer.

b) **Im Speciellen** genaue Kenntnisse im Revier gebräuchlicher Arten der Betriebsarbeiten und des Geschäftsvollzuges.

3) **Allgemeine Befähigung:** ein gewisser Grad von Begabung, schnelle Auffassung, offener Blick, gerader Charakter und physischer und moralischer Muth.

4) **Körperliche Beanlagung:** Gesundheit zur Ertragung der oft grossen Strapazen, ein gewisses Mass von Körperkraft und

3) kõikide paranduste ülewaatamine ja selleks tarviliste eestööde toimetamine; siia on arvata: a) maa kuiwakslassimine b) teede tegemine; c) kõik ehitused, kui selle jaus mitte iseäralist ametnikku ei ole.

II. Metsakaitmine,

f. o. järele waatamine, et metsale kahju ei sünni, juhatusete järgi, mis „metsakaitsemises“ antud, need on:

a) Dtsjekohene kaitmine: 1) metsale kahjutegemises warguse läbi 2) kahjutegemises metsakaswatamisele inimeste, loomade, j. n. e. läbi.

b) Mitteotjekohene kaitmine: 1) järele waatamine, et putukad ja teised loomad metsale kahju ei tee, selle kahju eest õigel ajal hoidmine ning kaitsemiseks ettewõetud tööde ülewaatamine. 2) harilikude ja arwa ettetulewate kahjuliste looduseseindmiste tähelepanemine ja nende wastukaitseks ettewõetud tööde juhatamine. 3) tallituskonna korrapärane tundma õppimine igapäidi, sest muudu ei wõi mingit tööd tuluga ära toimetada.

c) Wiimaks on siia ka weel jahiloomade kaitmine arvata, mis üle ka metsawaht wõimalikult walwama piab, isegi kui iseäraline ametnik selle jaus on.

III. Metsawahiks kõlbamise üle.

Nagu nende kohuste täitmiseft ja tööst, mis nendelt nõutakse, näha on, piab inimestel, kes seda enese peale wõtawad, teatav jagu teadust ja loomu-andist kui ka kehaliikku osawust olema, et tööd kasuga ära toimetada. Säär on esmalt tähele panna:

1) üleüldised eesteadused; temal piawad vähemalt kestmise rahwakooli (sihelskonna kooli) teadused olema ning piab osawaste lugeda, kirjutada ja mathematika algusteadused mõistma (kümwendikkude murrudega rehkendada ja geometria algusõpetused tundma).

2) Tehnikalised teadused; nendega tutwustamiseks piab tema vähemalt kaks aastat metsatalitust õppinud olema, kus temale ka teaduslist tegelift juhatus on antud; sääl tema piab õppima:

a) üleüldise: kõik tähtsamad teadused metsatalituses ja lühikese ülewaate abiteaduste üle.

b) iseäralikult: tema piab kõik metsatalituses tarwis tulewad tööd korrapäraliselt tundma ja kuidas nad korra saata.

3) Üleüldised loomuanded: temal olgu loomuandeid, rutuline arusaamine, selge waade, õiglane loomus ja julgust.

4) Kehalised loomuanded: temal olgu terwis, mis kehaliikku wäsitamist kannatab, keharammu, osawad liikmed ning elawust, ilma miimeta

körperliche Beweglichkeit sind unerlässliche Bedingungen für den Forstschutzbeamten. — Nur im Besitze dieser Fähigkeiten und bei Lust und Liebe zum Beruf, der in seiner Eigenart nicht verfehlen kann, in jedem gesunden Menschen Interesse zu erwecken, wird der Beamte in vollkommener Weise seiner Pflicht und dem eigenen Gewissen genügen und im Stande sein, sich die Achtung seiner Vorgesetzten zu erwerben und Aufbesserung, resp. Beförderung in seiner materiellen Lage zu sichern.

II. Abschnitt: Organisation der mechanischen Arbeit.

Sie wird vollzogen durch das Arbeitspersonal. — Die wichtigsten und umfangreichsten Arbeiten im forstlichen Haushalte sind unter allen Umständen die der Holzernte; in Folge dessen bilden die Holzhauer das wichtigste Arbeitspersonal. — Wenn wir von den Holzempfängern, die den Einschlag selbst besorgen, als Arbeiter absehen, so sind uns zwei Arbeitergruppen gegeben, und zwar: die freien und die ständigen oder angestellten Holzhauer.

A. Formelle Einrichtung und Organisation.

1) Im Allgemeinen bei: a) kleinen und mittleren Revieren. — Für jenen kommt ausschliesslich die erste Gruppe, die freien Arbeiter, in Betracht; für letztere entweder auch diese oder eine Kombination beider. Der Vortheil bei Verwendung der ersteren ist die Billigkeit der Arbeitskraft; der Nachtheil liegt darin, dass die Arbeiten nicht continuirlich fortgehen, sondern sich auf gewisse Zeiten, wenn eben die sonstige Beschäftigung der Arbeiter aufhört, zusammendrängen.

b) Bei grossen Revieren. — Für diese kommt fast ausschliesslich die zweite Gruppe in Betracht; unter Umständen findet Unterstützung durch freie Arbeiter statt; dieser Umstand ist bei Einrichtung der Dienststellen in Erwägung zu ziehen.

2) Im Speciellen Einrichtung der Dienststellen und Anordnung des Dienstverhältnisses, dabei ist zu beachten:

a) Möglichst zweckmässige Vertheilung über das Revier; b) genaue Erhebung des auszuführenden Arbeitsquantums und nach demselben, der nöthigen Anzahl Arbeiter für die einzelnen Reviertheile, nach Massgabe des durch die Forsteinrichtung bestimmten, zu bewältigenden Einschlages, modificirt durch die anzuwendenden Betriebsarten; wo diese einfach, wie beim Niederwald, fördert die Arbeit mehr, als bei den freien des Hochwaldes.

3) Wahl der für das Lokal practischen Art der Ansiedlung und Gewährung der Emolumente, und zwar:

a) In Betreff der Wohnung: ob die Arbeiter eingemietht werden können, oder ob eigene Wohnungen zu erbauen sind.

b) In Betreff der Grösse des ihnen zu überlassenden Feld- und Wiesenareals.

c) Ausdehnung sonstiger zu gewährender Emolumente.

4) Kontraklich festzusetzendes, genügend reges Dienstverhältniss zur Erhaltung der administrativen Gewalt für die Forstverwaltung.

keegi metsa kaitsjaks ei kõlba. On temal need omadused ja himu selle ameti pääle hakata, mis igale terwele inimesele pärast oma jagu lõbu pakub, siis saab ametnik täielikult oma kohuseid täitma oma parema püüdmiste järgi ning oma ülemate lugupidamist ära teenima ja sellega ühtlasi oma tulewiku kindla aluse pääle rajama.

II. oja: Rehaliste tööde korraldamine.

Nende äratelijad on töölised. Kõige laialisemad ja tähtsamad tööd metsa asjanduslikes majapidamises on igas kohas puulõikus, selle järgi on siis puuraidujad kõige tähtsamad töölised. Kui meie neid puusaajaid, kes ise puid raiuvad, mitte tööliseks ei lue, siis on meil kahte jagu töölisi ja need on: ajutised töölised ja alatised ehk aastased puuraidujad.

A. Väljaspidine hõljeseadmine ja korraldamine.

1) Üleüldiselt: a) weiksetes ja keskmistes metsades. Esimestes on ainult ajutised töölised tarwitatawad; keskmistes suurtes metsades on ka need ehk mõlemad tarwitatawad. Ajutisi töölisi tarwitatakse sellepärast, et nende töö odavam tuleb; waha on sääl juures, et töö mitte ühetasa ja järgimööda tehtud ei saa, waid siis, kui töölistel oma päristöödest waha on.

b) Suurtes metsades. Sääl on enamiste alatised töölised; wahel palgatakse ka ajutisi töölisi abiks; seda piab ka teenistuse kohtade asutamise juures tähele panema.

2) Iseäralikult: teenistusekohtade asutamine ja nende töö määramine, sääl juures on meeles pidada:

a) et kõik võimalikult sündsalt saab ära jautatud; b) täieline tehtawa töö ära kaalumine ja selle järgi tarwilise tööliste arwu ärajagamine metsa ükshütesse jagudesse ära määratud töösuuruse ning tööraseuse järgi; tähele panna on weel, mil wiisil metsa harida tuleb, kus harimisetöö lihtne, nagu wõsumetsades, sääl läheb tema rutem kui kõrgetes metsades, kus töö rassem ja enam osawust tarwitab.

3) Kuidas kõige kohalitem töölisi elama asutada ja nendele maad anda ja nimelt

a) elukorterit andmine: kas neile on võimalik korterit üürida, wõi piab nendele korterit ehitama,

b) kui palju nendele põllu- ja heinamaad tarwituseks anda. c) kui laialt neile muid õigusi lubada;

4) Kontrakti abil piab maha tehtud saama, mis tööliste kohused, et sellest metsawalitsusele oma õiguste kohta segadust ei tule.

5) Richtige Bemessung der, principiell in ausreichendem Masse zu gewährenden, Accord- und Tagelöhne.

B. Die Geschäftsausführung.

Die Holzhauer sollen im Allgemeinen gehalten sein, alle im forstlichen Betriebe vorkommenden Arbeiten auszuführen; es dürfte aber in den meisten Fällen für jene vortheilhaft sein, eine gewisse Arbeitsgruppe, welche schon aus dem Rahmen der technisch-forstlichen Arbeiten heraustritt, nicht von Waldarbeitern, sondern von Professionisten ausführen zu lassen; da diese Uebung und Geschicklichkeit für ihre specielle Thätigkeit mitbringen, geht der Arbeitsvortrag rascher und billiger von Statten. Sind die angezogenen Arbeiten nur in geringem Umfange auszuführen und nicht ständig wiederkehrende, so dass die Heranziehung handwerksmässiger Arbeiter nicht geboten erscheint, dann sind allerdings die Waldarbeiter dazu mit zu verwenden. Es ist aber nicht zu übersehen, dass jeder Zeitaufwand für diese einen Arbeitsverlust für die reine Waldarbeit bedeutet, zu deren Vollzug ja im geordneten forstlichen Haushalte gerade die genügende Arbeitskraft abgemessen ist.—Innerhalb der gesammten, für gewöhnlich im Forstbetriebe vorkommenden Arbeiten, lässt sich folgende Gruppenbildung vornehmen; sie sind: rein technisch-forstliche, jährlich wiederkehrende; forstliche, periodisch wiederkehrende oder einmal vorzunehmende; professionelle, jährlich oder periodisch auszuführende Arbeiten.

Gruppe I.: nur durch Holzhauer auszuführen; hierher gehören:

- a) alle Fällungsarbeiten;
- b) alle Kulturarbeiten.

Gruppe II.: durch Holzhauer oder andere Arbeitskraft auszuführen:

- a) Hilfe bei Vermessungen;
- b) Hilfe bei Forsteinrichtungsarbeiten;
- c) Auftrieb und Offenhalten des Liniennetzes und der Grenzlinien.

Gruppe III.: principiell durch handwerksmässige Arbeiter auszuführen:

- a) alle Bauten, als: Häuser, Schleusen, Brücken etc.;
- b) Entwässerungsarbeiten;
- c) Wegebauten, wenigstens wenn sie in grösserem Umfange ausgeführt werden.

III. Abschnitt: Die Buchführung und Rechnungslegung.

Wie in jedem Geschäft, muss auch im forstlichen Haushalt ein aktenmässiger Nachweis über die Geschäftsoperationen möglich sein. Zweck der Buchführung ist es, denselben zu erbringen; auf dieser als Grundlage erfolgt dann die jährliche Rechnungslegung, d. h.: die Nachweisung über die Erfolge, welche mit den im Forstbetriebe thätigen Kapitalien erzielt wurden. — Die im Forstbetriebe ordnungsmässig gewonnenen Producte bilden die forstliche Waare, die einen Werth besitzt und in ihrer Summe

5) Sigel wiisil tükitööde ja päewapalga ära määramine.

B. Asjatoimetus.

Puuraidujad piawad kohustatud olema kõik metsatallituses ettetulewad tööd ära tegema; enamiste on aga kasulised, seefugused tööd, mis enam metsa asjanduslikest töödest eemale jääwad, mitte puuraidujatest, waid selle tööga harjunud töölisest ära teha lasta; sest harjunud ja osawa töölise käes läheb töö rutem ning tuleb odavam. On kõrwalised tööd weiksed ja ei tule nemad mitte jälle lühikese aja tagast uueste teha, nii et sellepärast ametimehi ei maksa palkama minna, siis saagu küll puuraidujad nende tööde tegemiseks tarwitatud. Tähele panemata ei tohi jätta, et iga töölise ajawitmine metsa tallitusele kahjuks on, sest korralises tallituses on parajaste nõnda palju töölisi, et nendel alati tööd teha on. Kõik metsatallituses harilikult ettetulewad tööd wõib järgmiselt jautada; need jauskonnad on: päris tehnika = metsatallituslike tööd, mis iga aasta kord teha on; metsatallituslike tööd, mis mõne aja tagast ehk ainult kord teha tulewad; ametimeeste töö, mis iga aasta ehk mõne aja tagast teha on.

I. jagu: ainult puuraidujate toimetada; siin on arvata:

- a) kõik puulõikamise tööd;
- b) kõik metsaistutamise tööd.

II. jagu: puuraidujate ehk wõeraste töölise teha:

- a) abi maamõõtmise juures,
- b) abi metsatallituse tööde siseseadmises,
- c) sihtide ja piiride lahtiraidumine ja puhastamine.

III. jagu: ainult ametimeeste teha:

- a) kõik ehitused, nagu: majad, paisud, sillad j. n. e.
- b) maa kuivakslaskmise tööd,
- c) teetegemine, vähemalt siis, kui seefugust tööd rohkem on.

III. oja: Raamatupidamine ja aruandmine.

Nagu igas asjatallituses, nii piab ka metsa asjanduslikes majapidamises võimalik olema aktide abil asjaajamisest aru anda. Raamatupidamise otstarbe on, seda üles näidata; selle põhja pääl saab aasta aruanne kokku seatud, s. o. saab näidatud, misjulgust wilja töö kannud, kui suurt kasu metsa asjanduses olew kapital on annud. — Metsa asjanduses korra järgi saadud produktid on metsa asjanduse kaup, mille wäärtus on ja mis kokku arwatud kapitaliks (waranduseks) peetakse. Pääle kauba, mis weel mitte rahaks ei ole tehtud, on metsa-

ein Kapital repräsentirt. Ausser der noch nicht in Geld umgesetzten Waare, sind im forstlichen Haushalt flüssige Kapitalien zur Deckung der Betriebskosten im ihrem ganzen Umfang thätig. Demgemäss ist die forstliche Buchführung nach zwei Gesichtspunkten hin einzurichten.

1) In materieller Hinsicht, die Einnahme und Ausgabe der Forstprodukte umfassend, über welche Buch zu führen ist, als:

a) Material-Einnahme, welcher entgegensteht Geld-Ausgabe; die Grundlage für dieselbe bilden die aktenmässigen Abzählungstabellen.

b) Material-Ausgabe mit der entsprechenden Geld-Einnahme. Den rechenschaftlichen Nachweis bilden wieder die Abzählungstabellen, indem die Summen der Material-Ausgabe und der Vorrath im Walde die Summe jener ergeben muss. — Sind Berechtigungen zu erfüllen, so müssen diese vom Verkauf gesondert gebucht werden.

2) In pecuniärer Hinsicht. Wir haben hier Einnahmen und Ausgaben zu verzeichnen. Die Haupteinnahme, die für verausgabtes Material, enthält bereits die Material-Ausgabe, und sonstige Nebeneinnahmen, als: Strafgeder, Pachtgeder etc. sind in besondere Kontos zu verzeichnen. — Die Ausgaben werden hauptsächlich durch die Betriebskosten absorbt; bei Nachweisung über die Verwendung derselben ist eine Trennung für ihre verschiedenen Zweige durchaus einzuhalten; gemäss denselben würden im Grossen Special-Kontos zu führen sein über:

1) Die Holzgewinnung; a) Hauerlöhne: Holzhauerkonto auf Grundlage der Abzählungstabellen; b) Rücker-, Flösserlöhne; Holztransport-Konto.

2) Die Kulturen: Kulturkosten-Konto.

3) Die Meliorationen: Entwässerungen, Wegebauten, Bauten; zusammen oder getrennt: Meliorations-Konto.

4) Die Verwaltungskosten: Gehalts-Konto.

5) Die verschiedenen geringeren, im forstlichen Haushalte vorkommenden Ausgaben.

Die Grundzüge der forstlichen Buchführung sind natürlich den concreten Verhältnissen anzupassen. Aus den Abschlüssen der specialisirten Kontos erfolgt zum Jahresschluss eine Zusammenstellung als Rechenschaftsablegung und Ueberblick über das Resultat.

IV. Abschnitt: Das Haushaltjahr.

Das forstliche Haushaltungs- oder Wirtschaftsjahr fällt im Allgemeinen weder mit dem bürgerlichen noch mit dem landwirthschaftlichen zusammen. — Wenn im Herbst der Holzverkauf vollendet ist, der Transport des im Winter angeführten Holzes zu Wasser vollzogen ist, mit Eintritt des Winters die neue Verkaufscampagne beginnt, und in waldbaulicher Beziehung, nach Schluss

tallituse majapidamises jookses kapital tallituse kulude tasumiseks, olgu need mis tahte sugused. Selle järgi on raamatupidamine lähe otstarbe järgi seada:

1) materjali üle aruandmine; tulud (sissetulekud) ja kulud metfaproduktidest, mis üleskirjutatud piavad saama:

a) materjali sissevõtmine (tulud), mille vastu: raha kulud; nende põhjuseks on aktiivarnased äralugemise tabelid;

b) materjali väljaandmine, selle eest saadud raha sissetulekuga. Nende tõendusüks on jälle äralugemise tabelid, sest väljaantud materjali ja metfas tagavara olewa summa piab nende summa andma. — On õiguslisi nõudmisi täita, siis piavad need iseäranis üles kirjutatud saama.

2) Raha üle aruandmine. Siin on meil sissetulek ja väljaminek üles kirjutada. Pääsissetulek väljaantud materjali eest, on juba materjali-kulu nime all üles pandud, ja muud kõrvalised sissetulekud, nagu trahwi rahad, rendid, j. n. e., on iseäraliselt üles kirjutada. — Väljaminekud on enamiste metfataallituse tööde eest; nende juures saagu selge wahet tehtud igasuguste kulude wahel, nende järgi on siis mitmesugused kontod pidada:

1) puusaaft; a) puuraidujate palk: puuraidujate konto äralugemise tabeli pääle põhjendatud. b) wedu, parwetamise jne. kulud.

2) metfa-harimine: istanduse-kulud.

3) parandamised: kuiwaftslastmine, teetegemine, ehitused, olgu kas kõik koos ehk lahutatult.

4) walitfufekulud: palgarahad.

5) mitmesugused vähemad metfataallituse majapidamises tarwis tulewad kulud.

Need metfataallituslise raamatupidamise põhjused piavad muidugi kohaliste nõudmistega kokku passitud saama. Üksikute kulude kokkuwõte aastalõpul annab aruande ja ülewaate aastase tegemise üle.

IV. oja: Majapidamise aasta.

Metfataallituslise majapidamise aasta ei lähe aja-arwamise ega põllutallituslise aastaga kokku. Kui sügisel puumüük lõpetatud, talwel wäljameetud puude wedu wett mööda ka lõpuse jõudnud ja talwe algusega uus puumüük hakkab ja metfataallituses läbiraikumise tööd walmis, wanades metfades raikumine algada wõib, siis on õige aeg käes, kus aasta wahet wõib teha. Üleüldse on küll enamiste oktobri kuul

der Durchforstungen, der Hieb in Abholzbeständen in der Hauptsache einsetzt, erscheint der Zeitpunkt gegeben, ein neues Jahr zu beginnen. Im Allgemeinen dürfte der Oktober annähernd diese Momente umfassen; es ist daher wohl dieser Monat zum Abschluss des alten und Beginn des neuen Jahres im forstlichen Haushalte zu wählen; um nun in einem gewissen Kontakt mit dem bei uns zu Lande eine Rolle spielenden landwirthschaftlichen Jahre zu bleiben, kann man das neue forstliche Jahr genau 6 Monate nach Abschluss des landwirthschaftlichen, d. h.: am 24. Oktober beginnen; natürlich sind auch hier die örtlichen Verhältnisse ausschlaggebend.

töök nõnda kaugele; sellepärast on see kuu wana aasta lõpetuseks ning uue aasta hakatuseks metsaasjanduslike majapidamises walida; et meie maal pruugitawa põllutallituslike aastaga ühendusesse jääda, wõib metsatallituslike uue aastaga 6 kuud hiljem pääle hakata s. o. 24 oktobril; muidugi piab siin juures ka teisi kohalisi põhjusi tähele panema.

Zweite Abtheilung.

I. Entwässerung und Wegebau.

I. Abschnitt: Die Lehre von der Entwässerung.

A. Einleitung.

Bei uns zu Lande spielt die Entwässerung in manchen Gegenden eine grosse Rolle im forstlichen Betriebe, in geringerem Umfang wol in jedem forstlichen Haushalte; Kenntnisse und Erfahrungen nach dieser Seite hin sind daher für jeden Forstmann von Wichtigkeit.

1) Begriff der Entwässerung. — Unter Entwässerung versteht man die systematische Beseitigung eines Uebermasses von Wasser, insofern dasselbe dem Walde durch Versumpfung des Bodens und die daraus entspringenden Uebelstände schädlich wird.

2) Begriff der Versumpfung. — Ein durch Wasseransammlung bedingtes, durch Niederschläge, fliessendes oder stehendes Wasser verursachtes, übergrosses Mass von Bodenfeuchtigkeit, heisst Versumpfung.

3) Ursachen der Versumpfung. — Sie entsteht im Allgemeinen durch Anhäufung von Wasser infolge ungenügender oder gänzlich mangelnder Abflussmöglichkeit für dasselbe. — Die speciellen Ursachen können von zwei Gesichtspunkten aus genommen werden:

a) in Bezug auf den Ursprung des versumpfenden Wassers:

1) durch Ansammlung bei Zufluss von Weitem her: durch Bäche oder Tagwasser.

2) durch stehenbleibendes Schmilz- oder Niederschlagwasser oder durch Quellen bei geringem Gefälle oder verschlossenem Abfluss.

3) durch Ueberschwemmungen und deren Wasserrückstände.

b) in Bezug auf die, den Abfluss hemmenden Ursachen; diese können sein:

1) allseitig nach innen geneigte Lage des Bodens.

2) Undurchlässigkeit des Bodens; Verhinderung des Versickerns des Wassers.

3) Durchlässigkeit des Bodens gegen benachbarte Gewässer und Infiltration von diesen aus.

4) Träges Gefälle auf ebener Fläche bei Wasserzufluss von benachbartem, höherem Terrain.

5) Gegendruck von Gewässern unter dem Fall bei ebener Lage.

Teine jagu.

I. Kuiwaks lastmine ja teede tegemine.

I. päätükk: Suhatus maa kuiwakslastmise üle.

A. Sissejuhatus.

Meie maal on paiguti maa kuiwaks lastmine väga tähtis töö metsatallituses, vähemal määdul on tema igas metsatallituses tähtis; teadused ja oma tehtud katsed selle juures on iga metsatallitajale tähtsad.

1) Kuiwaks lastmine. — Selle sõnaga tähendame tööst, millede abil meie üleliiast wett ära lasta tahame, sest üleliigne wesi teeb metsaaluse maa mädaks ning sellest sünnib metsale kahju.

2) Mädaksminemine. — Mädaksminemisega tähendame seda, kui wett rohkeste koku kogub ja maa üleliia niiskeks läheb, sündigu see kas jadude, kokujooksmise ehk seiswa wee läbi.

3) Maa mädaksminemise põhjused. — See sünnib üleüldiselt jääl, kuhu wett koku kogub ja kust wesi mitte jault ehk jugugi ära ei saa jooksta. — Üksikud põhjused wõiwad kahelt seisukohalt wõetud saada.

a) Üleliig wees kokukogumise põhjused:

1) kui wett kaugelt koku jookseb ojasid mööda ehk muidu.

2) selle läbi, et lume- ehk wihmawesi seisma jääb ehk kus hallitate wesi tasase maa pääl ära ei anna jooksta.

3) wee tõusude ajal seisma jäänud wee läbi.

b) Wee ärajooksmist takistawad põhjused, need wõiwad olla:

1) kui maa igast küllest keskpaiga poole weerew on.

2) kus maapõhi kõwa on, nii et wesi maa sisse ei saa wajuda.

3) kus maa wett läbi lasseb ja ligibal olewast weekogust wett läbi maa koku nõrgub.

4) kus wee jookst tasase maa pääl weifene ja naabruses olewatest kohtadest wett pääle jookseb.

5) selle läbi, et tasase maa pääl wesi wastu surub.

4) **Nachtheilige Wirkungen der Versumpfung auf den Holzwuchs und den Waldzustand im Allgemeinen.** Sie bewirkt:

a) Versäuerung des Bodens durch Unterdrücken der normalen Humuszersetzung.

b) Herabsetzen der Boden- wie Lufttemperatur; die Folge davon sind schlechter bis krüppelhafter Wuchs, je nach dem Grade der Versumpfung, Faulwerden der Wurzeln und des Stammes etc.

c) Verhinderung des Keimens oder Abschwemmung des Samens; dadurch wird eine Verjüngung unmöglich; in Folge dessen bleiben kleinere oder grössere Flächen unproductiv.

d) Erschwerung des Wirthschaftsbetriebes in vieler Hinsicht, die Holzfällung, den Transport, den Schutz etc. betreffend.

e) Ständige Zunahme der Bodenfeuchtigkeit und Ausbreitung auf benachbartes Terrain.

f) Bildung von Torf, derun entwässert, für die Holzproduction unfruchtbar ist.

5) **Arten der Versumpfung.** — Für unsere im Vollendungsstadium befindlichen Sümpfe sind gemäss ihren charakteristischen Merkmalen, unabhängig von ihrer Entstehungsweise, verschiedene Bezeichnungen gebräuchlich; ausserdem aber erscheinen noch mancherlei Zwischen- und Uebergangsformen, die häufig allerdings nur als im Werden begriffene Hauptformen zu nehmen sind. Das charakteristische unterscheidende Moment ist, da von dem mehr wechselnden Holzwuchs als solchem abgesehen werden muss, in der Regel, jedenfalls für die beiden zuerst zu nennenden Arten, die Vegetation, aus der sie ihren Torf bilden; wir unterscheiden: a) **Moosmoore**, welche als Hochmoore und als flache Moosmoore erscheinen; b) **Grasmoore** und c) **Brüche** oder Sümpfe schlechtweg.

ad a) Für die **Moosmoore** sind die Sumpfmoose charakteristisch; aus ihnen bildet sich der Torf, der je nach dem Alter des Moores, in mehr oder minder mächtiger Schicht erscheint; ausser jenen treten nur noch einige Beerkräuter und andere Sumpfpflanzen auf, als: Schwarzbeere, Strickbeere, Kransbeere; ferner: Haidekraut und Sumpfporst. — In Bezug auf den Baumwuchs herrscht die Kiefer vor, aber auch Birke und Fichte treten auf. — Die Hochmoore zeichnen sich durch die Wölbung, annähernd in ihrer Mitte, aus; sie bezeichnet den Ausgangspunct des Moores, während das Wasser über die Ränder hinaus die Versumpfung und Torfbildung allmählich fortsetzt. — ad b) Bei den **Grasmooren** tritt die Moosvegetation zurück, an deren Stelle saure Gräser erscheinen. Während erstere meist in hochgelegenen, beckenförmigen Bodensenkungen sich gebildet haben, finden sich diese in niedriger gelegenen Terraineinschnitten, welche grössere natürliche Wasserdurchbrüche oder Abflüsse bezeichnen; auch hier erscheint mehr oder minder mächtige Torfbildung. Die Birke tritt hier vor den Nadelhölzern in den Vordergrund. — ad c) Die **Brüche** oder Sümpfe weisen ebenfalls die sauren Gräser auf; doch findet meist keine Torfbildung statt, dagegen haben

4) Ra h ju, mis m a a m ä d a f s m i n e m i n e puude kaswul ja metsale üleüldiselt sünnitab. Tema teeb

a) maa hapuks, selle läbi, et tema korralikku mustamulla figine-mist takistab.

b) tema alandab maa- ja õhu soojust; selle järelbus on, et metsafasul kehwas kuni pöduraks jääb selle järgi, kas maa vähem ehk rohkem mädaks on läinud; puu juured ja tüwid lõowad mädanema, j. n. e.

c) seemned saawad idanemast takistatud ehk weest ära uhitud; sellel wiisil saab uue metsa kaswatamine wõimatuks tehtud, ning sellel põhjusel jääwad vähemad ehk suuremad kohad paljaks.

d) metsatalitamine saab mitmetpidi raskendatud, nagu puude mahaloitamine, wedu, taitsmine j. n. e.

e) maa niiskus tõuseb järgeste ning maa läheb [ford korralt laiemalt mädaks.

f) niiske maa pääl tekib turwas, mille pääl, kui tema märg on, ükski taim ei kaswa.

5) M ä d a f s m i n e m i s e w i i s. Meie soode tähendusteks, mis juba täieliseks saamas on, on nende mitmesuguste tundemärkide järgi, mitmesugused nimed tarwitawad: pääle selle on weel mitmesugused wahaja muutlikud wormid, mis sagedaste küll mitte muud midagi ei ole, kui algusammul olewad sood. Nende iseloomu kohta tähtis, wahettegew tundemärk on, sest puude kasw on muutlik, selle pääle ei wõi waadata, harilikult, vähemalt kahe wahel enne nimetatud soode wahel, taimed, milledest nad turwast sünnitawad; meie teeme järgmiselt wahet: a) s a m b l a s o o d, mis kõrge samblasoo ehk tasane samblasoo wõib olla; b) r o h u s o o d ning c) r a b a d e h k m ä d a m a a d ülepeä.

a) s a m b l a s o o d e l e on samblad iseäraliseks tundemärgiks; nendest tekib turwas, mis soo wanaduse järgi paksemates ehk õhemates kordades leida on; sammalde seas on arwa weel mõned marjavarred ja teised sootaimed leida, nagu mustikad, pohlakad, kuremarjad; ja weel nõmmerohud (nõmmekamarad) ja sookailud (sookikad). — Suurtest puudest on kõige sagedamine mänd, aga ka kask ja kuusk soodes näha. — Kõrgeid sammal-sood on sellest tunda, et nad keskpaigast pisut kõrgemad; see kõrgem koht näitab, kus soo on hakanud, kuna wesi üle äärde nõrgub ning aegamööda soo laiemaks ajab ning turwast sünnitab. b) rohusoodes ei ole nõnda palju samblid, waid nende asemel on soorohud. — Esimesed on enamiste kõrges olewates nõgudes tekkinud, rohu sood aga madalates kohtades, kust suurematest muidugi wesi läbi ehk wälja jookseb; ka siin tekib vähemal ehk suuremal moodsul turwast. Puude hulgast on kask kõige sagedamine sarnastes soodes kaswamas. — c) R a b a d e h k m ä d a m a a d kaswatawad niisama soorohusti; aga arwa tuleb nendes ette, et jäl turwast leida on, waid nendes on enam ehk vähem kokkuhakkaw, pudrusarnane ehk mudane mustmuld, mis kuiwatatult pudedaks läheb. — Mädamaad on enamiste tasase aluspõhja pääl, mis liiwane ehk sawine on ja wett läbi ei lase. — Kaspuid ning kased kaswawad nendes ühtewiisi; ka

sie einen mehr oder minder compacten, breiigen oder schlammigen Humus, der getrocknet, wenig zusammenhält. — Die Brüche erscheinen in der Regel auf ebenem Untergrunde von undurchlassendem Sand oder Lehm. — Nadelholz und Birke treten gleicherweise hier auf; auch erscheint schon die Schwarzerle; es giebt aber auch Formen, welche nur Zwergbirken und Weiden aufweisen.

B. Die Entwässerung.

1) Die Entwässerung im Allgemeinen. — a) Erläuterungen. Die systematische Entwässerung unterscheidet einen generellen und einen speciellen Theil der Arbeit; ersterer umfasst die Anlage der Vorfluth- oder Wasserabfuhrgräben, deren Zweck es ist, das ihnen zugeführte Wasser auf möglichst directem Wege fortzuschaffen. Es sind zu unterscheiden: die Hauptvorfluthen, welche das zu entwässernde Terrain, im Grossen mit der natürlichen Vorfluth, dem Gewässer, an welches das Versumpfungswasser endgültig abzugeben ist, und welches das Meer, ein See, ein Fluss sein kann, verbindet und die Nebenvorfluthen, welche erstere mit den einzelnen Entwässerungsgebieten des Gesamtareals in Verbindung setzen. Beide Arten kommen stets in's Gefälle zu liegen und entwässern daher im strengen Sinne nicht eigentlich oder nur zufällig. Diese Aufgabe fällt der speciellen oder eigentlichen Entwässerung zu; sie wird durch die zweite Art Gräben, die Auffang- oder Sammelgräben bewirkt. Diese stehen mit den Vorfluthen in Verbindung und kommen dem Princip nach senkrecht auf das Gefälle; diese Nothwendigkeit erklärt sich schon aus der Art, wie die Entwässerung durch offene Gräben sich überhaupt vollzieht; es soll das Tagwasser, d. h.: das oberirdische, von der Gefällseite her über den Rand in den Graben fallen, während das Sickerwasser, d. h.: das unterirdisch sich fortbewegende Wasser, durch die Seitenwand heraustritt. Auf diese Weise wird dem oberhalb des Grabens befindlichen Terrain das Wasser entzogen, während zugleich das untere geschützt wird. — Die Auffanggräben dienen unter Umständen zugleich anderen als Vorfluth. Eine Unterart bilden die Sammelgräben, die zu einzelnen Senkungen, Tümpeln, Quellen, geführt werden und deren Abfluss bewirken. — Eine besondere Art der Sammelgräben sind die Contourgräben; sie kommen häufig bei Hochmooren, aber auch bei flachen Moos- und Grasmoores zur Anwendung; ihr Zweck ist, die Ausbreitung der Moore zu hindern; sie schneiden, den Grenzcontouren dieser folgend, ihr Wasser ab und nehmen auch zugleich das Tagwasser etwa angrenzenden höheren Terrains auf. Auch am Fuss von Hängen, deren Linien sie sich anschmiegen, kommen sie zur Geltung; sie schützen das unten liegende, tiefere Terrain vor dem Abflusswasser der Höhen und nehmen die oft hier erscheinenden Quellen auf. Bei Anlage derselben soll nicht allzu peinlich verfahren werden; man folge soweit möglich, der Geraden, ohne auf Vor- oder Einsprünge zu genau

fanglepp on nendes näha; aga ka seejuguft mädamaad on, kus ainult jookfjed (tarnapuud) ja pajud kaswawad.

B. Kuiwakslaskmine.

1. Kuiwakslaskmine üleüldiselt. Seletused. Teaduslikult korraldatud kuiwakslaskmine teeb wahet üleüldise ja iseäralise töö jau wahel; esimesteks töödeks nimetame kraawid, mida mööda nendesse kogum wesi wõimalikult digel teel piab ära jookfma. Sää! piame jälle wahet tegema pääkraawide wahel, mis kuiwaks lastawat maakohta ligema weega ühendab, kuhu soowesi piab jookfma, see wõib meri, järw ehk jõgi olla, ja abikraawide wahel, mis kuiwaks lastawa maatüki üksikud kohad pääkraawidega ühendawad. Mõlemat jagu kraawid olgu nõnda lõigatud, et nendel kulkumist on ja nad ei ole mitte päris maakuwatatajad, waid täidawad seda kohut ainult juhtumise korral. See ülesanne on iseäralise ehk päris kuiwatamise oma; selle ülesande täitjad on teine feltf kraawisi, wettkogujad kraawid. Need on esimeste kraawidega ühendatud ja tulewad põhjusedeliskult ristloodis pää kraawidesse ehk sinna, kuhu nad wett koguwad; et see nõnda piab olema, on sellest aru saada, kuidas ülepää maa kuiwakslaskmine lahtiste kraawide läbi piab sündima: maa pääl olew lausa wesi piab üle ääre kraawidesse kofku jookfma, kuna maa alune wesi, s. o. wesi, mis maa alust mööda edasi nõrgub, läbi kraawi kallaste kraawidesse kogub. Sellel wiisil saab päälpool kraawi olewa maa jeeft wesi wälja imetud, kuna ühtlast allpool olew maa tema eest kaitstud saab. — Wettkogujad kraawid on ühtlast mõnes kohas teistele jälle wee ärawiijateks. Iseäraline jagu kraawisi on weel need, mis üksikute lohkude, nõgude, hallikate juurde kaawatakse, et sää!t wesi ära jookfeks. — Weel üks isejagu kraawisi, mis ka wett koguwad, on nõnda nimetatud ääre kraawid; nemad saawad fagedaste kõrgetes rabades, aga ka tasastes sambla- ja rohujoodes tarwitatud; nende ülesanne on hoida, et soo laiemaks ei lähe; nemad lõigatakse mööda soo ääri, koguwad soost wee enestesse ja niifama maa pääl jookfwa wee, mis kõrgematest kohtadest kofku wajub. Ka rinnakute all on nemad kasulised; nemad ei lafe all olewa, madalama maa pääle mitte kõrgemalt wett jooksta ja koguwad ka fiin fagedaste leitawate hallikate wee enestesse. Nende lõikamise juures ei pia mitte liiga kartlik olema; nemad saagu, kui wõimalik, digel joonel lõigatud, ilma weikeste kõwerduste peale waatamata, mis siiese tuleks teha; selle läbi tuleb mõnikord töö odawam ja nemad täidawad ifka oma kohuse. — b) Eestööd; ainult siis on kuiwakslaskmine tööst hääd järeldust loota, kui kuiwaks lastaw maa häste igapidi tuntud on ja selle järgi töö digeste ära toimetatud saab. On maatükk suur ja mitmesugune, siis on soowitam teda enne tööfakatust ära lootida; siis on wõimalik ära näha, kuhu poole ja mil teel wesi ära jookfjab ning

einzugehen; es wird dadurch oft bedeutend an Anlagekosten gespart, während der Zweck erreicht wird.

b) *Vorarbeiten.* — Nur genaue Kenntniss des zu entwässernden Terrains in jeder, bei der Entwässerung in's Gewicht fallenden Hinsicht, garantirt die richtige Anlage und damit den Erfolg. Bei grossem und verschiedenartigem Entwässerungsgebiet ist Ausführung eines Generalnivelements durchaus rathsam; ein solches gewährt vollen Ueberblick über die Terrain- und Gefällverhältnisse und giebt allein Sicherheit bei Anlage der Hauptvorfluthen; durch fleissiges Beobachten in der Natur wird die Erkenntniss der Versumpfungsursachen und damit der Begegnungsweise gewonnen. Zur Zeit der Schneeschmelze lassen sich die nöthigen Erhebungen durch Verfolgen der Wasserläufe mit Sicherheit anstellen.

2) Die Entwässerung im Speciellen.

a) *Entwässerung der Hochmoore.* — Sie haben meist keine directen Zuflüsse; ihre Speisung durch Niederschläge erfolgt vermöge der grossen wasseraufsaugenden und wasserhaltenden Kraft der Sumpfmose. — Die Moore wachsen über ihre Ränder hinaus stetig fort und bilden in benachbarten Einsenkungen neue Ausläufer. — Die Entwässerung: In Folge ihrer Gestaltung haben die Hochmoore meist nach verschiedenen Seiten hin Fall; in Folge dessen werden mehrfache Vorfluthen nöthig; für diese sind die tiefsten Stellen am Rande des Moorbeckens, welche übrigens meistens an Wasserläufen deutlich zu erkennen sind, aufzusuchen. Zur Verhinderung der Erweiterung werden Contourgräben geschnitten, während auf der Fläche selbst ein Netz von Auffanggräben, nach Bedürfniss dicht, anzulegen ist; je stärker der Fall zu den Rändern hin ist, desto weiter darf dasselbe sein. — Dem Charakter ihrer Oberfläche gemäss, erfordern die Hochmoore zur Entwässerung verhältnissmässig viel Gräben. — b) *Die flachen Moosmoore* werden ebenso oft durch directen Wasserzufluss gespeist, wie sie die Absorptionskraft der Moose allein erhält; sie sind häufig im Werden begriffene Hochmoore. — Im ersten Fall ist nach Beschaffung der Vorfluth vor Allem die Wasserzufuhr abzuschneiden, und sind dann, nach Massgabe der Ausdehnung, parallel mit dem abschneidenden noch ein oder mehrere Auffanggräben zu führen; Contourgräben sind nicht immer nöthig. Im anderen Falle genügt bei geringerer Breite des Moores oft ein auf der tiefsten Stelle, welche meist durch einen Wasserlauf angezeigt wird, geführter Graben, der bei grösserer Ausdehnung noch Auffanggräben als Vorfluth dient. — c) *Die Grasmoores.* Sie liegen meist niedriger, als die beiden ersteren, und erhalten ihr Wasser durch Zufluss von benachbartem höherem Terrain. Häufig finden sie sich in Niederungen, zwischen Höhen eingebettet, oder am Fuss von Hängen. — Entwässerung: Abschneiden des Wasserzuflusses und gemäss ihrer Ausdehnung Auffanggräben nach Bedürfniss. — Sie sind meist einfacher zu entwässern, als obige, weil ihnen die wasserhaltende Vegetation abgeht; doch

felle järgi teatakse pääkraawisi kaewata; kes teraselt loodust tähele paneb, leiab misjugaused põhjused maa mädatks ajawad ning teab selle järgi abi leida. Rewadel lumemineku ajal on hää tähele panna, kust maa kõrgem ja kuhu wesi jookseb.

2. Kuidas igat jeltsi maad kuiwaks lasta.

a) Rabade kuiwaks laskmise. — Nendessee ei waju enamiste just wäljast poolt wett kofku: neid täidab sadude wesi, mida soosamblad suure jõuuga enesessee imewad ja kaua alal hoiawad. — Rabad kaswawad järgeste ääri mööda laiemaks ja ajawad ligidal olewad madalifud pea oma sarnasteks. — Kuiwaks laskmise: Oma kujutuste järele on kõrgetel rabadel enamiste mitmele poole kuffumist; sellepärast on mitu pääkrawi tarwis, millede jauts kõige madalamad kohad soo ääres, mis enamiste wee jookstust tunda on, saawad otsitud. Et raba mitte laiemaks ei saaks minna, siis kaewatakse temale kraawid ümber, kuna keskele kraawide wõrk, mis tarwituse järgi tihe olgu, lõigata tuleb; mida käreдамalt wesi ärde poole jookseb, seda kaugemal wõiwad kraawid olla, mis wee ära wiitwad. — Oma iseloomu järgi tarwitawad kõrged rabad kuiwaks laskmiseks palju kraawisi.

b) Tasa sed samblasood saawad nõndasama sagedaste wäljast pääle jookswa wee läbi toidetud, kui sammalde wee ülesimemise ja alalhoidmise läbi ütsinda alalhoidud; nemad on sagedaste loomises olewad kõrged rabad. — Esimesel korral piab pääle pääkraawi lõikust, selle eest muretsema, et wäljast poolt wett pääle ei jookse, s. o. piab kraawi ette lõikama ja siis nõnda kuidas soo laius, piab sedasama pidi nagu pääkraaw ühe ehk rohkem wett kogu waid kraawisi lõikama; ääri mööda ei ole igaford tarwis kraawi lõigata. Teisel korral, kui soo mitte wäga lai ei ole, on ühest kraawist küllalt, mis kõige madalamat kohta mööda läbi tuleb lõigata, see koht on enamiste wee jookstust tunda; temasse wõib kui soo laiem ka wähemaid ristkraawisi lõigata.

c) Kohusood. Need on suuremalt jault madalamad kui mõlemad esimesed ja nendessee kogub wesi lähematest, kõrgematest kohtadest. Sagedaste on nemad madalikkudes, kinkude wahel ehk rinnakute all. — Kuiwaks laskmise. Nendessee jookstust wesi saab kraawide abil ära pöördud ja tarwituse järgi kraawid läbi lõigatud. — Neid on hõlpsam kuiwaks lasta, kui esimesi soosid, sest nendessee ei ole taimi, mis wett kinni hoiawad; siiski on see tähtis, kui paks turbafond neil pääl on.

hängt das auch zum Theil von der Mächtigkeit ihrer Torfschicht ab. — *d)* Die Brüche oder Sümpfe. Sie erscheinen meist auf wenig geneigter Ebene mit undurchlassendem Boden; die Wasserzufuhr erfolgt von höherem Terrain aus. Sie beginnen oft da, wo starkes Gefälle plötzlich in ebenes Terrain übergeht; oft ist Gegenruck von unterhalb befindlichen Gewässern Ursache ihres Vorhandenseins; radicale Entwässerung ist dann meist nicht möglich; es bleibt nur Anlage von Sammelgräben zu schneller Entfernung des Niederschlags- und Ueberschwemmungswassers übrig. Sonst ist ihre Entwässerung meist einfach, da ihr Gefälle ein einseitiges zu sein pflegt. Die Auffanggräben sind nicht dicht zu führen, da die Trockenlegung wegen Mangels einer Torfschicht und Nähe des Untergrundes für gewöhnlich leicht erfolgt.

3) Die Ausführung der Entwässerungsarbeiten und dabei zu beobachtende Regeln. — Sie dürfen nicht früher in Angriff genommen werden, als bis die Terrainverhältnisse völlig klar gelegt sind und der Entwässerungsplan feststeht. Planlose Versuche bereiten unnütze Kosten und bleiben ohne Erfolg, wenn sie das Uebel nicht vergrößern.

a) Inangriffnahme der Entwässerung. — Ist nun für die im Detail zu entwässernde Fläche nach sorgfältiger Beobachtung aller Verhältnisse der Plan festgestellt, so schreitet man zur endgültigen Bestimmung der Grabenlinien; bei diesem Geschäft sind folgende Regeln im Auge zu behalten:

1) Möglichstes Einhalten der Geraden als kürzestem Verlauf und damit zugleich Vermeidung der den Wasserabfluss, besonders bei schwachem Gefälle, hemmenden Winkel und Biegungen; dabei ist aber zu achten auf: 2) Umgehung grösserer Terrainschwierigkeiten, als Durchstich von Höhen, Steingeröll, fliessender Sand etc. 3) Vermeidung zu grossen Gefälles in der Geraden durch Abweichen vom directen Fall. 4) Bevorzugung von Waldlinien für den Grabenverlauf, weil auf diesen mit dem Grabenaushub zugleich Wege hergestellt werden.

Die Grabenlinien werden endgültig mit Stäben abgesteckt, worauf, wo nöthig, die Rodung in der erforderlichen Breite erfolgt; sie wird meist mit der Aushubarbeit vereinigt. Es erübrigt dann, die Grabendimensionen, nämlich die Tiefe, die Sohlen- und die obere Breite festzustellen. Für geringere Vorfluthen und gewöhnliche Auffanggräben gilt das Folgende: die Tiefe. — Die Grabentiefe ist gleich der Entwässerungstiefe, d. h.: der Graben muss so tief sein, als der Grundwasserspiegel gesenkt werden soll. Den Massstab dafür giebt die Wurzeltiefe der Bäume; im Durchschnitt ist diese, und somit die Grabentiefe auf 3 Fuss zu bemessen, auf Böden aber, die sich in Folge der Trockenlegung stark setzen, wie Torfboden, soll sie von vornherein grösser genommen werden. — Die Sohlenbreite. — Principiell richtet sie sich nach dem Gefälle und der durchfliessenden Wassermasse; sie fällt mit der Stärke des ersten und steigt mit der letzteren. Für gewöhnliche Sammelgräben

d) Mä dastikud ehk sood. — Nemad on enamiste wähe wildafu maa pääl, mille põhi wett läbi ei lasse; wesi jookseb nende pääle kõrgematest kohtadest. Nad tekivad wahel sääl, kus järsku wildafas maa tafasaks jääb; sagedaste on nende tekkimise põhjus, et all eesolew wesi alt wastu surub; üsna kuiwaks lasta ei ole neid siis mitte wõimalik; siis wõib ainult kraawisi jelleks kaewada, et nad saduwee ruttu päält ära tõmbawad. Muidu on nende kuiwatamine lihtne töö, sest et nendes enamiste ühele poole wesi ära annab jooksta. Wettfogujad kraawid wõiwad arwad olla, sest maa tõmbab kergeste kuiwaks, sest temal ei ole turwast pääl ja maa põhi on ligidal.

3. Kuiwakslastmise tööde kordasjastamine ja sääl juures tähelepandawad seadused. — Nendega ei tohi mitte enne pääle hakata, kui maa hästi tuntud ei ole ja plaan walmis. Ilma plaanita tehtud katsed raistawad muidu palju kulu ja on asjata, kui nad mitte lugu weel mitte pahemaks ei tee.

a) Kuiwakslastmise töö hakatus. — On kuiwaks lasta tahetaw maatükk korraliselt läbi waadatud ja katsutud ning tööplaan walmis tehtud, siis alles on aeg määrata, kus kraawid waja lõigata; sääl juures piab järgmised seadused filmas pidama:

1) kraawid saagu wõimalikult õiged, sest kääunud takistawad wee jooksu, iseäranis kui weejooks iseenesest juba tafane; sääl juures on aga tähele panna: 2) suurematest takistustest piab katsuma mööda minna, nagu kinkudest, kiwistikudest, ehk tuiskawast sissejookswast liiwast j. n. e. 3) piab ka selle eest hoidma, et weejooks õigel joonel liiga käre ei saa, sääl piab õigesti joonest minema 4) piab püüdma, kus wõimalik, kraawide jauts metja sihtisi tarwitada, sest siis saab sellega ühtlasi ka tee tehtud.

Kraawi ase saab siis tikkude läbi ära märgitud ja pääle seda wõib rookimise tööga tarwilises laiuses hakatust teha, see saab enamiste kaewamise tööga ühendatud. Pääle seda aga on weel ära määrata, kui sügaw kraaw, kui lai põhjast ning päält piab lõigatud saama. Wähemate pääkraawide ja harilikude wett foguwate kraawide kohta on järgmist ütelda: s ü g a w u s; kraaw olgu nõnda sügaw, kui sügawalt maa kuiwaks tahetakse lasta, s. o. kraaw piab nii sügaw olema, kui kõrgel aluswesi wõib seisma jääda. See on jälle puujuurde sügawuse järgi, läbistiku ulatawad juured kolm jalga sügawasse, ning selle järgi kraawi sügawus ka 3 jalga, niisuguse maa pääl, aga mis pääle kuiwaks lastmist palju kofku wajub nagu turba maa, olgu kraaw sügawam. P õ h j a l a i u s. Tema olgu selle järgi, kui karedaste wesi jookseb ja ka palju wett on; jookseb wesi karedamalt, wõib põhi kitsam olla, on wett rohkem, olgu põhi laiem. Sa-

ist 1 — 2 Fuss hinreichend. — Die obere Breite. — Von ihr hängt, wenn Tiefe und Sohlenbreite gegeben sind, die Böschung, d. h.: die Neigung der Grabenwände zur Sohle, ab; je weniger widerstandsfähig gegen Abschwemmung und Einsturz der Boden ist, desto grösser muss dieselbe sein. Am leichtesten wird Flugsand abgespült, am festesten sind reiner Lehm und Torf. Streng genommen müsste nun bei der Ausführung für jede vorkommende Bodenart die Breite verschieden bemessen werden, doch ist dies in der Praxis bei kleinen Gräben im Allgemeinen überflüssig und nur bei grösseren Kanälen zur Anwendung zu bringen.

Der Grabenquerschnitt hat die Gestalt eines Trapezes und berechnet man die obere Breite aus der Tiefe und der Sohlenbreite für gewöhnliche Böschung, indem zweimal die Tiefe plus der Sohlenbreite die obere Breite ergibt; es hat also ein Graben von 3 Fuss Tiefe und 1 Fuss Sohle eine obere Breite gleich 7 Fuss. Diese Dimensionen sind annähernd einzuhalten, da ein solcher Graben bei hinreichendem Fall auch sehr grosse Wassermassen entfernt. Selbstverständlich sind sie für Hauptvorfluthen ganzer Entwässerungsgebiete nicht massgebend. Die Tiefe bleibt auch bei diesen meist dieselbe, nur bei schwachem Fall muss zugegeben werden, um das Rückstauen des Wassers in den einmündenden Auffanggräben zu verringern; die Sohle wird auf 4 bis 6 Fuss erweitert; in Betreff der Böschung und der oberen Breite ist es rathsam, um einerseits unnütze Ausgaben, und andererseits das Einstürzen der Wände zu verhüten, den zu durchschneidenden Boden zu berücksichtigen. In festem Boden wird demgemäss die Böschung und somit die obere Breite geringer sein (einmal die Tiefe plus der Sohlenbreite), als in nachgiebigem Boden und bei Durchstechung der höheren Stellen, wo die Grabentiefe eine grössere wird; die Bestimmung derselben ist Sache eines speciellen Nivellements.

b) Ausführung der Grabenarbeit selbst. — 1) Dabei zu beobachtende Regeln sind: Auf sorgfältige Ausführung muss besonders gesehen werden; regelmässig und platt geschnittene Gräben halten sich gut und lassen das Wasser ungehemmt durchfliessen; daher sollen nur geübte Arbeiter verwandt werden. — Wo längs des Grabens kein Weg angelegt wird, ist der Aushub auf die dem Gefälle entgegengesetzte Seite zu werfen; bei Gräben, die parallel dem Falle geführt werden, erfolgt der Einfall des Wassers beiderseits, wesshalb die Erde auf beide Seiten zu vertheilen ist, so zwar, dass nach Bedürfniss Durchstiche im Erdwall gemacht werden, um dem Wasser den Einfall zu ermöglichen. Die ausgehobene Erde darf nicht bis dicht an den Grabenrand zu liegen kommen, da sie sonst zurückgespült wird und die Grabenböschung zusammendrückt; Zudem erleichtert ein Zwischenraum das Begehen. 2) Veraccor-dirung und Preisbestimmung. — Die Arbeiterzahl für dieselbe Arbeit ist auf ein zulässiges Minimum zu beschränken, da bei zu grosser Menge die Leute sich gegenseitig stören und die Arbeit aufhalten; 3—5 Mann sind für einen gewöhnlichen Graben hin-

rilikult on wettfoguwad kraawid 1—2 jalga põhjast laiad. Pää lmine laius. Tema järgi on, kui sügawus ning põhja laius määratud, kraawi kaldad enam ehk vähem püsti; mida rohkem maa ära uhutud saab ning kaldad sisse langewad, seda laiem olgu kraaw päält. Kõige hõlpsamalt saab tuiskaw liiw ära uhutud, kõige sükem on selge sawi ja turwas. Süguse järgi piaks laius iga kord maa järgi muudetud saama, aga weikeste kraawide suurus ei saa mitte tähele pandud, waid ainult suuremate kanalide kaewamise juures.

Kraawi risti läbilõigates, saab neljanurka ja arwatakse päälmine laius sügawuse ja põhjalaiuse järgi harilikult kallaste jauts jellil wiisil, et kahetordse sügawusele põhjalaius juurde arwatakse, see on päälmine laius 3 jala sügawune kraaw, mis põhjast 1 jalg lai, piab päält 7 jalga lai olema. Need mõõdud saagu umbes filmas peetud, sest niisugune kraaw jõuab, kui tema weejooks wähegi käre on, suurel hulgal wett ära wiia. Ise enesest on mõista, ei sünni need mõõdud mitte pää kraawidele, kuhu terve kuiwaks lastawa maakoha wesi kofku wajub. Sügawus jääb ka sääl enamiste selleks samaks; ainult sääl, kus wesi tafa jookseb, piab sügawus suurem saama, et wesi vähematest kraawidest sisse jookseb mitte ära wastatud ei saa; põhi saab 4 kuni 6 jala laiune wõdetud; kraawi kallaste lameuse ja päälmise laius juures piab, et mitte asjata kulu teha ning et kaldad sisse ei waju, maad tähele panema. Kõwa maa sees wõiwad kaldad püstimad ning kraaw päält see jagu kitsam olla (nii suur kui sügawus ja põhja laius ühte kofku on), kui pehme maa sees ning rinnafutest läbi lõigates, kus kraaw sügawam saab; selle määramiseks piab maa iseäraliselt ära looditud saama.

b) Kraawitööde kordasatmine. — 1) Sääl juures tähele pandawad seadused on: piab hoolega waatama et töö korrapäraliselt tehtud saab; korralikult ja ühe tafa lõigatud kraawid seisawad kaua ja ei takista wett jooksmast; selle pärast piab ainult harjunud töölisi tarwitama. — Kus kraawi kallast mööda mitte teed ei tehta, sääl on kraawi muld madalama kalda pääle panna; tasase maa pääl, kus kaldad ühe kõrgused ning wesi mõlemilt poolt kraawi jookseb, piab muld ka mõlemate kallaste pääle ühetasa ära jautatud saama, ja nimelt nõnda, et tarwituse järgi mullawallist wõib ristkraawikesed läbi lõigata, et wesi kraawi pääseb. Wälja tõstetud muld ei tohi mitte wäga kalda ääre pääl olla, sest siis saab tema sisse uhutud ning wajutab ka kaldad sisse; on muld kaugemal, siis on hää kraawikallast mööda käia. — Tükitöö ning hinna määramine. — Tööliste arw üksikute tööde juures argu olgu mitte suur, waid ennem vähem, sest on neid palju, siis takistawad nad üks teist. 3—5 meest on küllalt lihtsa kraawi jauts; suurte tööde juures ehk

reichend; bei grossen Arbeiten oder besonderen Terrainschwierigkeiten, wie sehr schwere Rodung oder grosse Steine sie verursachen, kann ihre Zahl bis auf 8 oder 10 Mann erhöht werden. Auf einheitliche Ausführung der Arbeit ist zu sehen, d. h.: es darf nicht jeder Mann der Rotte sein eigenes Quantum schneiden, da die Sohle und auch die Böschung auch bei geübten Arbeitern dann nicht eben ausfallen. — Die Anlage neuer Gräben ist in Accord zu vergeben, und nur wo besondere Schwierigkeiten, wie Flugsand, Steingeröll zu überwinden sind, ist Tagelohnarbeit unter Beaufsichtigung zulässig. — Für die Bestimmung der Accordlöhne existiren keine Berechnungsanhalte; den kubischen Inhalt der zu bewegendenden Erdmasse als Massstab zu nehmen, ist nur in gleichmässigem Boden ohne sonstige den Verlauf der Arbeit modificirende Factoren möglich; im Walde aber, wo Rodung, Placirung der Erde, Bodennässe, altes Holz in Mooren etc. auf den Preis bestimmend wirken, verliert der Modus jede Bedeutung. Es können hier, nachdem der Grundlohn, d. h.: der dem Arbeiter principiell zuzuerkennende Tagelohn, festgesetzt ist, allein Erfahrungssätze angewandt werden, deren richtige Bemessung reine Uebungssache ist. — Die Aufnahme und Abmessung der fertigen Arbeit erfolgt, in Gegenwart der Arbeiter oder eines von ihnen Bevollmächtigten, mit der Kette.

c) *Instandhaltung der Gräben.* Jeder Graben nimmt in einem gewissen Zeitraum eine „natürliche Böschung“ an, d. h.: diejenige endgültige Gestalt, die durch Abschwemmung und Einbruch der künstlichen Böschung entsteht. Diese Abschwemmungen werden im weiteren Verlauf und besonders an Stellen mit tragem Gefälle auf der Sohle abgelagert, wodurch der Graben an seiner ursprünglichen Tiefe verliert. Die Zeit, während welcher sich die natürliche Böschung bildet, hängt ab von der Festigkeit des Bodens, der Stärke des Falls und der durchfliessenden Wassermenge; innerhalb 3—5 Jahren dürfte der Vorgang sich meistens vollzogen haben. Zur Entfernung der während dessen sich ablagernden Geschiebe müssen Aufreinigungen vorgenommen werden und zwar, je nach den Umständen, ein bis zweimal während des angedeuteten Bildungsprocesses. Es ist rathsam, damit zu verziehen, und nicht zu peinlich zu sein; denn es tritt häufig der Fall ein, dass in einem Graben, der seine natürliche Form endgültig angenommen hat und aufgereinigt ist, von anderen einmündenden aus wiederum vollgeschwemmt wird. — Sehr wichtig ist es, die Gräben von Zeit zu Zeit von dem leicht und reichlich an Rändern und Böschungen anfliegenden Holze zu reinigen; dasselbe hemmt nicht nur den Wasserdurchfluss, sonder hält auch allen anschwimmenden Schutt, Zweige, Laub etc. auf, wodurch Verstopfungen und ungleichmässige Abspülungen an Sohle und Böschungen verursacht werden.

4) *Wirkungen der Entwässerung.* — Sie äussern sich zunächst in Entsäuerung des Bodens, Beginn der normalen Humuszersetzung und Schwinden der Sumpflvegetation. Besonders charakteristisch treten die Wirkungen bei den Moosmooren hervor: die

kus iseäralised takistused töö raskeks teevad, nagu kannastikud ehk suured kiivid, võib rohkem töölisi olla, 8 kuni 10 meest. Töö piab ühine olema j. o. iga mees ei tohi mitte oma jagu teistest lahus lõigata, sest siis ei saa kraawi põhi ega kaldad mitte ühetajased, olgu küll tööga harjunud mehed. — Uute kraawide lõikamine saagu tükiwiisi välja antud, ja ainult säääl, kus liiwast tuleb läbi lõigata, ehk kus maa väga kiwine, võib päewiti tööd teha lasta ning piab ise hoolega järel vaatama. — Tükitöö palga määramise üle ei või midagi kindlat ütelda; ainult säääl, kus maa ühetajane, võib väljatõstetud mullakogu mõõdupuuks võtta; metsa all aga, kus kannud, mulla äramahutamine maaniiskus, wanad puud joode sees, jne. tööd raskendavad, ei või selle järgi waadata. Siin võivad, kui päewapalk ära määratud, ainult elust kogutud õpetused juhatajaks olla, millede õige tarvitamine ainult harjutamise asi on. — Kui töö walmis, siis saab tema tööliste filma ees ehk ühe nendest selleks wolitatud inimese juuresolemilisel ahelaga ära mõõdetud.

c) Kraawide korrashoidmine. — Iga kraaw muudab aega mööda „loomulisemaks“, j. o. tema kaldad wajuwad nõnda ära, kuidas maa wiimaks kõige paremine seisma jääb. See weest üheswiibud maa wajub aega mööda põhja ja kogub end iseäranis kohtadesse, kus wesi tasamine jookseb, ning mille läbi kraaw madalamaks jääb, kui kaewatud sai. Kui kaua feesugune muutus kestab, on nõnda, kuidas maa, weejooks ning kui palju wett on, 3—5 aasta woolul on see enamiste fündinud. Selle aja sees piab, nõnda kuidas tarwiline näitab, kraawi põhja kogunud praht üks kuni kaks korda välja puhastatud saama. Pareim on selle tööga kannatlik olla, kui luga rutuline, sest sagedaste tuleb ette, et kraaw, mis juba loomulise kaju saanud ja puhastatud on, teistest temasse woolawatest kraawidest täis täidetud saab. — Wäga tähtis on, et kraawid aeg ajalt puudest puhastatud saawad, mis nende ärtele ning kallastele ruttu figinewad; nemad ei takista mitte ainult wett jooksmast, waid piawad ka ühes uhutud puru, oksad, lehed, j. n. e. finni, mille läbi kraawid finni maetud ning põhi ja kaldad järguliseks uhutud saawad.

4. Maa kuiwaks lahkumise mõju. — Tema mõju awalab ennast kõige päält selles, et maa hapu olek kaub, nüüd hakkab loomudisel teel musta mulda tekkima ning sootaimed kaub ära. Iseäranis filmanähtaw on tema mõju samblasoodes: esmalt, kui pääliskaudne wesi

erste Folge des oberflächlichen Wasserentzuges ist: Zusammen-sinken und Verdichtung des Bodens, demnächst erleichterter Abfluss in Folge verringerter Absorption und Eingehen der Moose aus Wassermangel, was erleichterten Abfluss zur Folge hat. Das Erscheinen einer neuen Vegetation zeigt an, dass die Entsumpfung vollzogen ist. In erster Linie erscheint in Moosmooren Graswuchs, während auf Grasmooeren und Brüchen statt der sauren sich süsse Gräser einstellen; die zweite Stufe bildet Anflug von Hölzern auf der kahlen Fläche oder unter lichter und lückiger Bestockung; die Birke macht den Anfang, während Kiefer und Fichte sich ihr bald beigesellen. Die Wirkung auf den Zuwachs des stockenden Holzes ist in der Regel die letzte Stufe; sie äussert sich nicht alsobald, sondern je nach dem Zustande des Holzes früher oder später; Andeutungen hierüber wurden schon im „Waldbau“ gegeben. — Wiederversumpfung entwässerter Flächen ist bei Instandhaltung des Grabensystems nicht zu befürchten; zudem fehlen die wasserhaltenden Sumpfpflanzen; ist dann Bestandsschluss eingetreten, so wir die Gefahr noch geringer: einmal hält die Bodendecke das Tagwasser gleichmässig zurück und verhindert seine Ansammlung auf tieferen Stellen, und dann fällt in's Gewicht, dass der geschlossene Bestand 25—32 % der gesammten Niederschläge auf seinen Kronen auffängt und verdunsten lässt, so dass ungefähr nur drei Viertel Theile des ganzen Quantums zum Boden gelangen; schliesslich absorbiren die Wurzeln eine bedeutende Wassermasse aus dem Boden, um sie an den Baum abzugeben.

5) Ueber die bei der Entwässerung zu beobachtende Vollzugsfolge lässt sich Folgendes bemerken: In erster Linie wird der Hebel durch Ausführung der nöthigen allgemeinen Vorfluthgräben angesetzt, auf welche die speciellen Vorfluthen für die einzelnen Versumpfungsbiete folgen; doch brauchen weder diese noch jene sogleich vollständig durchgeführt zu werden: es ist vielmehr zu empfehlen, dieselben zunächst nur in einer gewissen, nothwendigen Ausdehnung fertig zu stellen, und dann, während man zugleich an ihrer Weiterführung arbeitet, die Detailentwässerung, soweit möglich, in Angriff zu nehmen; man eröffnet sich auf diesem Wege die Möglichkeit, schon bald mit der Wirthschaft auch in Sumpfbeständen einzusetzen. — Bei Inangriffnahme der speciellen Entwässerung wirft sich häufig die Frage auf, wo zuerst zu beginnen sei und was aufgeschoben werden kann. Die Entscheidung derselben ruft mancherlei Erwägungen hervor; einmal wirken der Zustand der in Frage kommenden Fläche selbst und dann verschiedene äussere Umstände bestimmend ein. — *ad* 1) der augenblicklich unproductiven Fläche muss, da materieller Verlust direct bei dieser ausgeschlossen ist, die holzproducirende im Allgemeinen vorgezogen werden; innerhalb dieser geben die localen Bestockungsverhältnisse in folgender Weise den Ausschlag, und zwar: *a*) die stockende Holzart: die weniger widerstandsfähige geht der widerstandskräftigen vor, also Fichte vor Kiefer, Erle vor Birke, Aspe vor Erle. — *b*) Der

faub, wajub maapind kofku ning läheb kõwemaks, selle järgi annab wesi fergem ära jooksta ja samblad kuiwawad weepuuduse kätte ära ning nüüd on weel hõlpsam ära jooksta. Uued taimed näitawad fiis, et maa kuiwaks on tõmmanud. Kõige esite hakkab samblasoodes rohi kaswama, rohusoodes ning mädastikkudes ilnuwad magusamad rohud hapude asemele; teine samm on, et lageda pinna pääl ehk arwa metsa all noored puutaimed kaswama hakkawad; kask on kõige esimene, tema seltsi asuwad pea mänd ja kuusk. Wiimane samm on, kui fiduraks jäänud mets lopsakamalt kasuma hakkab. See ei sünni mitte nii ruttu, waid hiljem, nõnda kuidas mets on; tähendus oleme selle üle juba eespool annud. — Et kuiwaks lastud maa uueste mädaks läheb, ei ole karta, kui kraawid korras on hoitud; selleks puuduwad wetthoidjad sootaimed; warjab mets juba maa ära, fiis wäheneb see hirm weel; maakate hoiab fiis wee ühetasa finni ning ei lasse loikudesje koguda ja weel tuleb see abiks, et maad warjaw mets 25—32 % saduwett oma lehtedesje wõtab, mis ära aurab, nii et ainult umbes $\frac{3}{4}$ osa maa pääle langeb; wiimaks imewad weel puu juured maa seest hulga wett eneste fiske, mis jäält puude fiske läheb.

5. Mõnda selle üle, mis sugused tööd kõige päält teha tulewad. Esialt on selle kohta järgmist tähendada: kõige esiti saab üleüldine päänähtus ära loigatud ning fiis iseäralised, mis üksikuteft koh- tades wett ära toowad; fiiski ei ole waja, et see ehk teine korruga täie- likult walmis tehtud saaks: palju enam soowitaw on, nemad esiteks ainult nõnda kaugeft walmis teha, kui hädaste tarwis, ja fiis, kuna nende kallal edasi töötatakse, wõib üksikud kohad järjest kuiwaks lasta; sellel wiisil töötades on wõimalik, koha soometsades nende tallitusega pääle hakata. Üksikuid kohtasi kuiwaks lastes tuleb sagedastes küsimus ette, kust kõige enne pääle hakata ja mis hiljemaks jätta wõib. Dtsustamine nõuab fiin mitmesu- gust arakaalumist; maa praegune seisukord ning mitmesugused wälimised põhjused on fiin juures mõjuwad. 1. Maa, mis praegu midagi ei kaswata, piab, et midagi kahju tema hiljemaks jätmisest karta ei ole, üleüldiselt pärastisiks jääma kui puukaswataja maa; wiimase seas on jälle metsa paksus järgmisel wiisil määrus- andja ja nimelt: a) fidu- rasje jäänud puud; wähem wastupanejatele puudele piab enne kui enam wastupanejatele abi andma, kuusk nõuab enne kui mänd, lepp enne kui kask, haaw enne kui lepp abi, b) fidurasje jäänud metsa seisukord lasewad metsa paksus, wanadus, ja wõsumise jõud

Zustand des stockenden Bestandes: lassen Schluss, Alter, Entwicklungsfähigkeit, Ueberhalten desselben Bestandes zu, so haben solche Orte vor schlechten, nach der Entwässerung direct zu nutzenden, den Vorzug. — c) Der Werth des stockenden Bestandes: stärkeres, verwendungsfähiges Holz vor schwachem, nicht zu verwerthendem. *ad 2)* In anderer Hinsicht geben mehr äussere Umstände und Verhältnisse den Ausschlag: a) Die Nähe der Wirthschaft, d. h. die Möglichkeit, gemäss dem Vorschreiten der Verwaltungsorganisation, sofort nach der Entwässerung die nöthigen waldbaulichen Operationen auszuführen. b) Orte, zu deren Entwässerung vorher Grenzen zu reguliren, Landaus-tausche zu machen sind oder praktischerweise gemacht werden sollen, sind bis zur Klarlegung der schwebenden Punkte zurückzustellen. c) Der Grad des Wassergehalts der versumpften Fläche; die stärker versumpften Orte werden vor den weniger nassen in Angriff genommen, weil deren Trockenlegung weniger rasch erfolgt. d) Wo Entwässerung und Wegebau Hand in Hand gehen sollen, giebt die Nothwendigkeit des letzteren unter Umständen den Ausschlag.

Nach diesen Gesichtspunkten ungefähr wird im speciellen Falle die Entscheidung zu treffen sein; es muss aber hinzugefügt werden, dass meist die Nöthigung zu scharfer Trennung nicht vorliegt; denn es ist im Allgemeinen rathsamer, wo begonnen wurde, die Entwässerung auch im Speciellen zu Ende zu führen, als allerwärts Anfänge zu machen; doch muss auch andererseits zugegeben werden, dass bei sehr ausgedehnten Versumpfungsbereichen auseinanderliegende Entwässerungsanfänge zur Verringerung des gesammten Versumpfungswassers sehr wohl angezeigt sind. Es lassen sich sohin fest bestimmende Regeln nicht aufstellen; die Entscheidungen müssen für das Lokal gemäss den gegebenen Verhältnissen getroffen werden.

In versumpften Revieren ist die Entwässerung die erste und vornehmste Aufgabe einer Wirthschaft mit rationeller Tendenz. Die Versumpfung ist ein Hinderniss in erster Linie für jede waldbauliche Massnahme, also für die Holzzucht, zudem, wie aus Obenstehendem hervorgeht in manchr anderer Hinsicht; es ist ersichtlich, dass die rationelle Wirthschaft, deren Zweck die Holzzucht im ganzen Umfange ist, wenn sie sich durch jene gehemmt sieht, ganz zuerst dies Hinderniss zu beseitigen trachten muss. Daher nun ist da, wo gewirthschaftet werden soll, die Entwässerung, nach Festsetzung des Liniennetzes, sogleich in Angriff zu nehmen und mit der durch die Verhältnisse bedingten möglichen Beschleunigung durchzuführen; das darauf verwandte Kapital wird durch die Heranziehung bisher todter Flächen zur Production und die erzielte Steigerung des Zuwachses am Holz in absehbarer Zeit wieder eingebracht werden.

II. Abschnitt: Der Wegebau.

A) Einführung. — 1) Begriff. — Unter „Waldwegen“ ist der Theil der Waldbodenfläche zu verstehen, welcher zum Zweck

loota, et mets hiljem edasi kaswab, siis piawad seesugused kohad enne kui need, mis kohe ära tarwitama piab, kuiwaks lastud saama. c) Kuidu-
 rasje jäänud metsa wäärtus, jämedam, tarwituse wäärilistem
 mets piab enne nõrgemat, mis enam tarwitaw ei ole, ette wõetud saama.
 2) Teistpidi waadates on enam mälimisef põhjused otjust tegijad: a) metsa
 asjanduse lähedus, s. o. kus kohe metsatallituslise tööga pääle
 kuiwaks lastmist hakatust teha wõib. b) Kohad, kus kuiwaks lastmise tarwis
 enne piirisi diendamata ja maad wahetama piab, ehk kus kasuline
 wahetada oleks, piawad nii kauaks seisma jääma, kuni kahe wahel olewad
 küsimused otjustatud saawad. c) Westse pinna wee paljus; mädamad
 kohad piawad enne kui kuiwemad rawitsetud saama, sest nende kuiwamine
 tarwitab rohkem aega. d) Kus kuiwaks lastmine ja teede tegemine
 käsi käes kätma piawad, jääb on teede puudus sagedaste, mis
 otjuste teeb.

Umber nende põhjuste järgi piab otjust tegema; siiski piab juurde
 lisama, et väga tarwiline töölahutamata just mitte ei ole; sest läbisegi
 on parem töö jääb korraga ära teha, kus temaga hakatud sai, kui mitmes
 kohas poolele jätta, siiski piab teisteti töeks tunnistama, et väga laialistes
 foonides töö mitmes kohas lahutatult piab alustatud saama, et westi wähemaks
 kaub. Kindlaks jääwad, igale kohale sündsajid eeskirjasi ei ole wõimalik
 mitte ära määrata, otjustamine piab igal kohal kohaliste põhjuste järgi
 sündima.

Mõdamata pääl kaswawates metsades on maa kuiwaks lastmine kõige
 esimene ja tähtsam töö korralistes metsatallituses. On metsaalune westine,
 siis ei ole midagi wõimalik metsa edendamiseks teha, see takistab iga tööd,
 nagu ees pool nägime; arusaadaw on, et korraline metsatallitus, selle
 otstarbe puude kaswatamine on, kui tema selle läbi takistatud saab, kõige
 päält selle takistuse piab püüdma kõrwale heita. Sellepärast piab, kus
 metsa harida tahetakse, kuiwaks lastmisega pääle hakkama, kui sihib läbi
 on aetud ja seda nii ruttu ära toimetama, kui wõimalik on; selleks tar-
 witatud kapital saab jälle ära tasutud selle läbi, et seni kasjuta seisnud
 maa kasutoojaks saab, ning et mets jõudsamalt kasuma hakkab ja rohkem
 puid annab.

II. jagu: Teetegemine.

A) Sisesejuhatatus. — 1) Sõnaseletus. — „Metsateeks“
 nimetame seda maa jagu, mis lagedaks on tehtud, et teda mööda puid

fes Holztransportes und des Verkehrs der Production entzogen und für seine Zwecke mehr oder weniger vollkommen hergerichtet ist. — Der „Waldwegebau“ giebt Anleitung, wie die Anlage und Herrichtung der ersteren in zweckentsprechender Weise zu geschehen hat, so dass die, durch die jeweiligen Verhältnisse bedingten Anforderungen an Dauerhaftigkeit und Zweckmässigkeit der Anlage mit möglichst geringem Kostenaufwand erreicht werden.

2) Zweck und Nutzen der Waldwege. — Zweck der Waldwege ist Erleichterung des Transportes der Forstproducte und des Verkehrs innerhalb des Revieres selbst, sowie nach aussen hin; in Gemässheit dessen äussert sich auch ihr Nutzen in zweifacher Hinsicht:

a) In Bezug auf den Holztransport.

1) Sie ermöglichen unter besonderen Verhältnissen überhaupt erst den Transport und somit die Verwerthung der Forstproducte;

2) verringern sie die Transportkosten und erhöhen dementsprechend den Nettowerth der Producte;

3) ermöglichen sie die Verwerthung an sich geringwerthiger Sortimente;

4) gestatten sie die richtige Verwerthung besonders starker und seltener, daher theurer, Sortimente und:

5) ermöglichen sie eine, in vielen Fällen wichtige Beschleunigung der Abfuhr.

b) In Bezug auf den Verkehr.

1) Erleichterter Verkehr verringert die Entfernungen.

2) Es wird dadurch eine intensivere Ueberwachung der Betriebsarbeiten ermöglicht;

3) wird die Ausübung des Forstschutzes erleichtert; in Folge dessen können die Bezirke grösser abgegrenzt werden.

4) Durch Verbindung nach aussen hin wird die umwohnende Bevölkerung enger an's Revier herangezogen und die Zahl der Holzkäufer, sowie das Angebot von Arbeitern erhöht.

B) Projectirung der Wege. — Darunter ist die planmässige Festsetzung des ganzen auszuführenden Wegenetzes mit seinen Gliedern, gemäss der jedesmaligen Bestimmung der einzelnen, zu begreifen. Nach ihrem Hauptzwecke lassen sich die Waldwege in Transport- und Verkehrswege eintheilen, ohne dass der eine den anderen Zweck völlig ausschliesst; bei der Projectirung ist, wie später bei der Ausführung, dieser Unterschied wohl einzuhalten. — Bei der Projectirung im Allgemeinen muss für erstere, die Transportwege, als Hauptregel gelten: Einhalten der Richtungen der Hauptabsatzgebiete für den Detailverkauf und möglichst directe Verbindung mit den Stapelplätzen an Wasserwegen, Strassen, Eisenbahnen. Für die Verkehrswege: Errichtung des Anschlusses an etwa vorhandene, das Revier durchstreifende oder durchziehende Strassen oder Eisenbahnen, und Verbindung der Hauptpunkte (Forsteien, Stapelplätze etc.) im Revier unter einander. — Im Speciellen ist es Aufgabe der Projectirung, zur Verringerung der Entfernungen und Ver-

wedada, ning selle tarwis enam ehk wähem korda seatud on. — „Metsa teetegemine“ annab juhatusi, kuidas teede asutamine ja kordaseadmine kõige hõlpsamal ja sündsamal wiisil sündima piab, nõnda et kohalised nõudmised täidetud saawad, tee kaua kestab ning siiski ilma fuurte kuludeta wõib ära tehtud saada.

2) Metsateede otstarbe ja kasu. — Metsateed on selleks määratud, et kergem on puid wedada ning kergendab ka läbikäimist metsa piirides, nõndasama ka wäljaspoole; selle awaldab nende talu end ka kahel wiisil.

a) puude wälja wedamises.

1) Paiguti saab alles teede abi wõimalikuks metsa alt midagi wälja wedada ning selle läbi on siis wõimalik puid hinna wääriliseks teha.

2) Wedamise kulud saawad vähendatud ning selle läbi saab puudest kergemat kasu.

3) nemad teewad wõimalikuks, et ka odawamaid puid wõib tarwitada.

4) nende abil on wõimalik iseäranis fuuri puid, mis kallid on, metsast kätte saada, ja

5) on wõimalik palju rutem puid wälja wedada, mis mõnikord wäga tähtis.

b) metsa all käimises.

1) kergem käimine näitab tee palju lühemaks tegemat;

2) selle läbi on wõimalik kõiki töösid kergem üle waadata;

3) on kergem metsa wahtida; selle järgi wõiwad wahtide jauskonnad fuuremad olla;

4) et mets wälimise ilmaga ühendatud ja nagu ligidamal rahwale, siis tuleb rohkem puu ostjaid ja saab ka hõlpsam töölist.

B. Teede plaanitamise. — Sellega tähendame kõikide teede plaani järgi kokkuseadmist, ühes kõrwaliste teedega, kuidas tarwitus nõuab. Oma päädotstarbe järgi wõib teed kahte jausse jagada: weutee ja käimise teed, mõlemad otstarbed wõiwad ka ühe tee läbi täidetud saada; plaanitamise, nagu ka pärast tegemise juures piab seda wahet filmas pidama. — Plaanitamise juures üleüldse piab weuteedele pääjuhtnööriks olema: Teed käigu sedapidi, kuhu kõige rohkem puid wedada, kus pool enam ostjaid ehk laduplatside weeteede, maanteede ehk raudteede juurde, wõimalikult õigel joonel. Käimise teede juures on tähele panna: nemad jooksku sündsalt eesolewate, metsast mööda minewate teedega ehk raudteedega kokku ja ühendagu tähtsamad kohad metsa jauskonnas metjatalitaja elumaja, laduplatid j. n. e. üks teisega. — Plaanitamise ülesanne on teed wõimalikult õigel sihil teha, et wähe kuludega läbi saab, ja

meidung unnützer Kosten, thunlichst die gerade Richtung einzuhalten, und zur Vermeidung von Bodenverlust, nach Möglichkeit das vorhandene Liniennetz zur Anlage mit heranzuziehen. Ein Abweichen von diesen Regeln findet statt, wo auf diese Weise die Richtung zu den Absatzgebieten oder Anschluss an die Verkehrsstrasse ohne Umweg nicht erreicht werden kann; ferner, wo Schwierigkeiten im Terrain ein völliges oder theilweises Verlassen des Liniennetzes vortheilhaft erscheinen lassen, oder endlich, wenn für den Wegebau sehr ungünstige Bodenarten, als Torf, Flugsand, vermieden und günstigere Bodenverhältnisse oder Annäherung an gutes Wegebaumaterial dadurch erreicht werden kann; doch darf das im Allgemeinen nur da geschehen, wo der erreichte Vortheil gegenüber dem vermiedenen Nachtheil ein bedeutender ist.

C) **Ausführung des Wegebau'es.** — Die Transportwege sind: **Haupttransportwege**, wenn sie in der Richtung nach den Absatzgebieten führen, und dafür stärker frequentirt sind, oder auf diese einmündende und die einzelnen Bestände mit ihnen verbindende. — **Nebenwege.** Da bei unserem Klima der Holztransport fast ausschliesslich im Winter stattfindet, so genügt es, wenn sie eine platte, in schneelosen Wintern bei gefrorenem Boden auch mit Rädern zu befahrende Bahn gewähren; selbstverständlich sollen sie gelegentlich auch im Sommer dem Verkehr dienen; die eigentlichen Verkehrswege dagegen müssen sich auch im Sommer bequem befahren lassen. Es geht daraus von selbst hervor, dass bei Anlage dieser von vornherein eine grössere Festigkeit und Dauerhaftigkeit erstrebt werden muss, welche der Boden, wie er ist, nur in seltenen Fällen gewähren kann; es wird vielmehr nach der ersten Anlage der Fahrbahn noch eine künstliche Festigung gegeben werden müssen; dem entsprechend nennen wir diese: die „ausgebauten“, gegenüber ersteren als: „unausgebauten“ oder, „einfachen Erdwegen“.

1) **Anlage.** — Nach vorhergegangener genauer Bestimmung der Wegerichtung im obenangegebenen Sinne, beginnt die Anlage. — Die erste Vorbedingung für jeden Wegebau ist gründliche Entwässerung des Bodens; wo eine solche stattfinden muss, ist, wenn möglich, der Entwässerungsgraben in die Wegerichtung zu führen; durch Ausbreiten des Aushubes auf dem geordneten und planirten Boden entlang dem Graben und in der bestimmten Breite, ist die Anlage geschehen, welche für die Transportwege an sich meist genügend ist und als Grundlage für die auszubauenden genommen werden darf. — Wo eine Entwässerung des Terrains nicht stattfindet, da wird, wenn der Weg auf die Linie kommt, diese in ihrer ganzen Breite sorgfältig von Stücken und Wurzeln gerodet, vollständig planirt und der Bodenüberzug rein entfernt; vortheilhaft ist es, auch die humose Bodenschicht mit zu entfernen, da sie nicht festhält und die Feuchtigkeit aufsaugt. Wo der Weg nicht auf die Linie kommt, da wird nach der sorgfältig abgesteckten Linie in der festgesetzten Breite ebenso verfahren. Es empfiehlt sich, nach erfolgtem Abhub der Bodendecke und Rodung der Wurzeln den durch diese

et mitte asjata maad ei raijata, kus võimalik, piab püüdma nad mööda sihtisi ajada. Sääal võib nendest juhtmärkidest mööda minna, kus selle läbi tee müügiplatsile lühendatud, ehk kus hõlpsam on ilma kõverdufeta möödaminewa tee pääle saada, ehk kus mädamaa ehk teiste talistuste pärast parem näitab olewalt osalt ehk üsna sihiwõrku kõrwale jätta ehk wiimaks, kus teetegemiseks maa kõlbmata on, nagu tuiskaw liiw, turwas, ehk kus selle läbi võimalik on teed sinna ajada, kus teetegemiseks paremat materjali saada on ehk maa palju sündsam; üleüldise tohib see ainult jääal sündida, kus sellest saadud kasu tähtsalt suurem on, kui töö, mis wähe- maks jääb.

C) Teede tegemine Weuteed on: p ä w e u t e e d, kui nemad sinna poole jooksewad, kuhu palju puud weetakse, ja neid mööda rohkem käiakse, ehk nende pääle wäljatulewad ja üksikuid metsa jagusid pääteega ühendawad, kõrwalised teed. Et meie maal puud enamiste talwel weetakse, siis on sellest küllalt, kui neid mööda paljal talwel, kus maa külmetanud ka wantriga võib käia; iseenesestgi mõista piab ettetulewal korral neid wahel ka suwel tarwitada wõima; päris käimise teesid mööda piab ka suwel lahkestes käia wõima. Sellest selgub, et juba teesid põhjandades piab püüdma nemad kõwa põhjaga ning kestawad teha; maa, nagu tema on, on arwa selleks kõwa küllalt; pääle esimese tee tegemise piab teha enamiste igal pool weel kunstilikult tegema, s. o. täitma ehk sillutama, selle järgi nimetame seesugused teed: „tehtud teedeks,“ kuna ilma täitmata teed „tegemata“ ehk metjateedeks hüüame.

1) Sialgune tegemine. On enne ära määratud, kus ja kuhu tee teha tuleb, ülemal nimetatud põhjuste järgi, siis hakkab teetegemine. — Esimene tingimine teetegemise juures on, et maa täitsa kuiwaks saab lastud; kus maad enne kuiwaks lastma piab, siis kaawatagu, kui võimalik, kraaw sedapidi kui tee käib; saab kraawist wälja tõstetud muld enne tasafeks tehtud maa pääle tee laiuselt ühetasa lautatud, siis on tee walmis, mis wedamiseks kõlbuline ning kui waja, kunstilikult tehtawale põhjaks võib saada. — Kus maad waja kuiwaks lasta ei ole ja tee sihiga ühte läheb, saab siht terwes laiuses korrapäraliselt kändudest ning juurtest puhtaks tehtud, tasafeks aetud, ning maakate päält ära koristatud; hää on, kui päälmine musta-mullakord ka ära aetud saab, sest tema ei kanna pääl ning imeb niiskust enesesse. Kus tee mitte sihiga kokku ei lähe, jääal saab teekoht häste ära märgitud, niisama nagu sihi pääl korda seatud. Soowitaw, et pärast maakatte ära koristamist ning kändudest ja juurtest

Arbeit gelockerten Boden von den Seiten aus nach der Mitte hin aufzuwerfen und eine Wölbung auf der Fahrbahn herzustellen, welche die Niederschläge nach den nebenan entstehenden Rinnen abfließen lässt. Die so hergestellte Bahn ist als genügend für die Transportwege anzusehen; wo stellenweise besonders ungünstige Bodenverhältnisse die Anlage ungenügend erscheinen lassen, können auch Nachbesserungen vorgenommen werden in dem Sinne, wie später bei Behandlung des Ausbaues angegeben werden wird. — In solcher Weise ist allmählich das ganze Liniennetz, unabhängig von den sonstigen anzulegenden Wegen, herzurichten; es werden dann die senkrecht zur Transportrichtung stehenden Linien meist Nebenwege vorstellen.

2) **Ausbau.** — Nachdem der Unterbau fertiggestellt ist, beginnt für die Verkehrswege der Ausbau; die durch Grabenaushub hergestellte Anlage muss 1—2 Jahre liegen, damit die bewegte Erde sich vorher setzen kann. — Für den weiteren Ausbau sind folgende Richtpunkte im Auge zu behalten: a) **Festsetzung der zweckmässigen Dimensionen**, d. h.: der Gesamtbreite des Weges, sowie der eigentlichen Fahrbahn. Der Weg besteht aus letzterer und den beiderseitigen Rändern, Banquets genannt, welche nicht befahren werden sollen und daher nicht auszubauen sind; sie ermöglichen, da unter gewöhnlichen Verhältnissen auch die Verkehrswege nur einspurig angelegt werden, d. h. so breit, dass nur ein Gefährt bequem sich bewegen kann, das Ausweichen und verhindern das Abrutschen in den Graben. Die Gesamtbreite des Weges, ohne Gräben, soll nicht unter 16 Fuss betragen, wovon 10 Fuss auf die Fahrbahn und je 3 Fuss auf die Banquets entfallen. Das gilt für die ein- oder beiderseitig mit Gräben versehenen Wege; für solche in festem Terrain ist eine Gesamtbreite von 12—14 Fuss ausreichend.

b) **Verbesserung ungünstigen Bodens durch Beimischung, resp. Aufschüttung des entsprechenden Materials.** — Die Widerstandsfähigkeit des Weges hängt ab von der Festigkeit des Untergrundes und der Bodenart, aus welcher er hergestellt ist. Ersatz für erstere bietet nur entsprechend stärkere Aufschüttung. — In Bezug auf ihre Brauchbarkeit für den Wegebau stellen wir folgende Hauptunterschiede für die Bodenarten auf: 1) **Kies und Grand.** Sie sind das beste Material für den Wegebau und das einzige, welches Festigkeit auf die Dauer zu geben vermag. Wo nun Wege auf Grandboden hergestellt werden, da genügt die beschriebene erste Anlage. Je gröber und lehmfreier der Grand ist, desto vorzüglicheres Material giebt er ab. — 2) **Lehmiger Sand und sandiger Lehm** sind guter Wegboden; ist der Sand grobkörnig und die Lehmbeimischung gering, so bedarf es auch hier keiner weiteren Nachhülfe. 3) **Lehmboden** ist an sich untauglich; eine Sandbeimischung mit nachfolgender geringer Grandaufschüttung macht ihn für die Dauer haltbar. — 4) **Reiner Sand**; ist er grobkörnig, so ist geringe Lehmbeimischung vortheilhaft; eine mässige Grand-

puhastamist lahtine muld kestpaika saab wifatud, nii et tee käimise kohalt kõrgem saab, ja saduwesi päält ära wõib jooksta. Nõnda tehtud tee on wedamise teeks küllalt kõlbuline; kus maa madal ehk pehme ja sedawiisi ei arwa läbi pääsema, jääb piab teed siis paiguti weel täitma, selles mõttes nagu pärast näitama saame, kuidas waja teesid täita on. — Nii piab aega mööda terwe sihiwõrk, teistest teedest hoolimata, mis ehk metsast läbi tulewad teha teedeks korda seatud saama; risti weuteede pääle tulewad fihid jääwad enamiste kõrwalisteks teedeks.

2) Täitmine. — Kui alus tee jauks walmis on, siis hakkab käimise teede täitmine; kraawi mullast tehtud alus piab 1—2 aastat seisma, et mullal aega on kinni wajuda ja kuiwada. — Weel tarwilise täitmise juures on järgmisi näiteid silmas pidada: a) tee tarwiline laius olgu ära määratud, s. o. tee üleüldine ja päris teekoha laius tee on päris teekoht ja kahel pool ääred kallasteks nimetatud, mida mööda mitte ei sõideta ning sellepärast neid waja täita ei ole; ääred on selleks, et wastutulejad üks teisest mööda pääsewad ja et mitte kraawi ei libise, jest teekoht on harilikult nõnda lai, et ainult üks koorem parajaste käima mahub. Tee üleüldine laius, ilma kraawideta, ei pia mitte wähem kui 16 jalga olema, millest 10 jalga põris tee jauks ning 3 jalga kumbagi ääre jauks jääb. See käib teede kohta, millel kraawid ühel ehk kahel pool ääres on; kõwa maa pääl on sellest küll, kui tee 12—14 jalga lai on.

b) Maaparamine täitmise s. o. kõlbulise materjali päälewedamise läbi. Tee kestus on selle järgi, kuidas maapõhi kas kõwa wõi pehme ja misfugune maa, millest tee tehtud; kus kindel põhi puudub, jääb tuleb tubliste maad pääle wedada. Maa seltside wahel, kuidas nemad tee täitmiseks kõlbawad, teeme meie järgmisel wiisil wahet: 1) Kruusamaa. See on kõige parem materjal teetegemiseks ja ainus, mis tee kõwaks teeb, ja temale kestust annab. Kus teed kruusamaa pääle tehtud saawad, jääb on sellest tegemisest küllalt, nagu esite juhatafime. Mida jämedam ja sawist puhtam kruus on, seda parem on ta teetegemiseks. 2) Sawisegane liiw ja liiwasegane sawi on hääd teetegemiseks; on liiw jäme ja wähe sawi seas, siis ei ole ka jääb waja enam midagi juurde panna; 3) sawimaa on iseenesest kõlbmata; saab aga liiwa fugu ja pärast kruusa pääle pandud, siis saab tee, mis kaua hää seisab. 4) selge liiwamaa; on liiw jäme, siis on tulus, wähe sawi pääle wedada; õhuke kord kruusa weel pääl, teeb tema täieste kõwaks.

aufschüttung macht ihn völlig fest. Feiner Sand, besonders Flugsand, ist ganz unbrauchbar; hier muss starke Lehmbeimengung und kräftige Grandaufschüttung erfolgen. — 5) Humuserde; sie gehört zum schlechtesten Wegematerial und kann nur durch starke Beimengung von Sand oder Grand und nachfolgender starker Grandaufschüttung haltbar gemacht werden. — 6) Torfboden; dieser ist als Wegematerial völlig unbrauchbar; ist vollends die Schichte mächtig, so giebt es einen stets weichen, nachgiebigen Untergrund. Fahrbarkeit kann nur durch starke Sandbeimengung, nachfolgende Sandaufschüttung und schliessliche Grandauftragung erzielt werden. — In nicht zu entwässernden Sümpfen müssen Faschinen- oder Knüppelwege hergestellt werden oder eine Verbindung beider; um diese Unterlage fahrbar zu machen, muss selbstverständlich starke Aufschüttung von Sand oder Grand erfolgen.

c) Ausführung der Aufschüttung. — Sie soll nicht auf einmal in der vorgesehenen Stärke ausgeführt werden; besonders dort, wo eine Vermengung mit dem Untergrunde erfolgen soll, sind wiederholte geringere Aufschüttungen geboten; man darf sagen, dass in demselben Masse, als sie in Zwischenräumen wiederholt wird, die ganze Anlage an Festigkeit gewinnt. — Bei den für den Wegebau günstigeren Bodenarten darf die Stärke der gesammten Aufschüttung mit 6 Zoll als genügend angesehen werden, welche bei Flugsand und Moorboden bis auf 1 Fuss steigen kann. — Dass Aufschüttung eine kostspielige Arbeit ist, muss einleuchten; daher soll die Breite der auszubauenden Fahrbahn stets auf das zulässige Minimum herabgedrückt werden.

d) Ständige Instandhaltung der fertigen Wege. — Fortgesetzte Unterhaltung und Beseitigung kleiner Schäden, die sich unter allen Umständen auf befahrenen Wegen einstellen, bilden ein wesentliches Moment für die dauernde Erhaltung der ganzen Anlage. Die Instandhaltung erstreckt sich auf die Fahrbahn und die Gräben. Geleise und Löcher müssen eingeebnet und gefüllt, mangelhafte Aufschüttungen ergänzt werden; bei letzteren ist stets für ungehemmten Abzug des Wassers zu sorgen; in den Gräben stagnirendes Wasser erhält den Untergrund feucht und nachgiebig, wodurch die Entstehung von Löchern befördert wird. Der bei den Grabenreinigungen entfallende Aushub wird, wenn er günstigen Boden enthält, zur Erhaltung der Bahn und Banquets benutzt. — Schliesslich ist der Wegkörper vom leicht sich ansiedelnden Holze frei zu halten und in alten Nadelholzbeständen die Weglinie soweit frei zu machen, dass Sonne und Wind zur Beförderung des Austrocknens genügend Zutritt haben. Vortheilhaft, aber schwer durchzuführen, ist es, im Herbst und Frühling zur Regenzeit die Wege dem Verkehr zu verschliessen.

e) Bei einspurigen Wegen ist es zweckmässig, Ausweiche- und Umkehrstellen anzulegen; es sind dies in gewissen Entfernungen von einander auszubauende Erweiterungen des Wegkörpers, auf welchen das Ausweichen beladener Gefährte und das

Peenike liiv, iseäranis tuiskaw liiv, on koguni kõlbmata; siin piab rohkeste savi ja hääd kord kruusa pääle weetud saama. 5) M u l l a m a a on kõige halvem materjal tee tegemiseks, tema jääb ainult siis pidama, kui rohkeste liiva ehk kruusa saab sekka segatud ning siis weel tugew kord hääd kruusa pääle pandud saab. 6) T u r b a m a a on teeks täieste kõlbmata; on turbakord paks, siis on tema alus alati pehme ja kõikuv. Käidawaks saab tema alles siis, kui rohkeste liiva sekka segatud, ja pärast weel tubliste liiva ja kruusa pääle weetud saab. Soodes, kus maad mitte võimalik kuivaks lasta ei ole, jääb piab hagudega täitma, et jeesugune aluspõhi pidama jääb, on tarwis rohkeste liiva ehk kruusa pääle wedada.

c) Kuidas teed täita. Teed ei pia mitte ühekorraga nii paksult täitma, kui arwatakse täita; iseäranis jääb, kus pääle weetud materjal maapõhjaga piab läbi segatud saama, piab mitu korda wähehaawal pääle wedama; tohib küll ütelda, et tee, kui temale wahet pidades mitu korda pääle on weetud, selle järgi ka kõwem saab. Kus maa teetegemiseks kohaline on, jääb on küllalt, kui 6 tolki paksujelt liiva ja kruusa pääle saab, tuiskawa liiva ja rabamaa pääl olgu juba ühe jala paksujelt. Et täitmine palju kulu tarwitab, sellest piab igamees aru saama selle pärast piab päris teekoht nii kitsas kui võimalik tehtud saama.

d) Mlatine, walmis teede korraspidamine. Tee piab järgeste korras hoidud ja weiksed wiad kohe parandatud saama, mis iga tahes käidawa tee pääl tekivad; sünnib see alati ruttu, siis kestab tee häste kauem korras, hoidmine käib teekoha ning kraawide kohta; rööpad ja augud piawad tasutud saama, kus wähe täidetud, piab tagast järele täitma; wesi piab alati ilma takistamata saama ära jooksta; kraawides seisaw wesi hoiab maapõhja niiske ja pehme, mille läbi ruttu augud tekivad. Kraawisi puhastades wälja tõstetud maa saab, kui ta kõlbuline, tee ja teeäärte parandamiseks tarwitatud. Wiimaks piab weel tee tema pääl kasuma hakkawatest puudest puhta hoidma ja wanades ofaspuu met-sades piab teeruum nii laialt lahti olema, et päew ja tuul pääle käiwad ja tee ära kuivatawad. Kasuline, aga mitte hõlpus täita on, kui teed sügisel ja kewadel sadude ajal käimiseks finni pandud saaks.

e) Ühe rööpeliste teede pääl on hää, kui k ö r w a l e e h k ü m b e r k ä ä n m i s e k o h a d on siise seatud; need on teatawas lauguses üks teisest laiemaks tehtud teekohad, kus koormaga wõib kerge waewaga teisest mööda minna ehk ümber käänata. Need kohad olgu poolümmargused

Umkehren bequem bewerkstelligt werden kann. Sie erhalten halbkreisförmige Gestalt mit einem Radius von mindestens der Länge eines ortsüblichen bespannten Gefährtes; man legt sie auf Kreuzungspunkten von Linien oder Abzweigungen von Wegen an. Ebenda ist es rathsam, zur Verkehrserleichterung, besonders bei verzweigtem Wegenetz, Wegweiser anzubringen. — Auf gute Brücken und deren Erhaltung muss selbstverständlich geachtet werden.

Die Vortheile, die ein richtig angelegtes und gut ausgeführtes Wegenetz dem forstlichen Betriebe bringt, sind so grosse und vielseitige, dass es wol geboten erscheint, ein Hauptaugenmerk auf die allmähliche Ausführung eines solchen zu richten. Der Wegebau muss mit dem Vorschreiten der übrigen Wirthschaft Hand in Hand gehen, und stets insbesondere die Reviertheile erschliessen, in denen der Betrieb im Gange ist, oder wo er in nächster Zeit hingelangen wird; beide, die Transport- wie die Verkehrswege werden da ihren Nutzen zu rechter Zeit erweisen können.

II. Holzhauerreglement.

Das Holzhauerreglement zusammen mit dem Holzhauerkontrakt regelt das Dienstverhältniss des Holzhauers gegenüber der Forstverwaltung. Das Reglement enthält die Verpflichtungen, welche ersterer übernimmt während die Gegenleistungen seitens der Forstverwaltung, nämlich die festgesetzten Arbeitslöhne und sonstige Bezüge oder Vergünstigungen der specielle Kontrakt enthalten soll. Die im Reglement festgesetzten Bestimmungen in Bezug auf die vom Holzhauer zu leistenden Arbeiten im Allgemeinen, sowie der bei denselben zu beobachtenden Regeln im Speciellen sind von den ständigen Arbeitern sowohl, als von den freien zu garantiren. — Das hier aufgestellte Reglement soll eine Richtschnur darstellen, welche nach den jeweiligen Verhältnissen umzuändern ist.

1. Allgemeine Vorschriften.

Der Holzhauer verpflichtet sich, alle im Walde vorkommenden Arbeiten in Accord- oder Tagelohn, nach Anweisung gewissenhaft zu vollziehen; insbesondere alle Fällungsarbeiten, als Kahl- und Verjüngungsschläge, alle Durchforstungen und Ausläuterungen, Auszugshauungen, kurz alle vorzunehmenden Hauungen unter Beobachtung der unten stehend aufgezeichneten Regeln auszuführen, und zwar unweigerlich dort, wo er eingestellt werden wird. — Er verpflichtet sich ferner, auch den sonstigen, ihm von der Verwaltung und auch speciell von den Forstschutzbeamten, seinen directen Vorgesetzten, zukommenden Weisungen genau nachzukommen. — Seine Arbeitskraft gehört dem Walde, er ist demgemäss nicht berechtigt, irgend anderweitige Arbeit zu übernehmen. — Directer Ungehorsam oder Widersetzlichkeit haben ohne Weiteres Entlassung zur Folge.

ja vähemalt kaks korda nii pikad kui wanter ehk regi ühes hobusega; nad asutatakse teede lahkmete ja sihide pääle. Sinna on ka soowitaw tee leidmise kergituseks, iseäranis kus palju risti ja põiki teesid käib, juhtlauad üles panna. Sillad olgu hääd ning alati korras peetud.

Tulu, mis õigeste asutatud ja häste tehtud teed metsaallituse kergituseks toowad, on nõnda suur ja mitmepooline, et küll tarwiline näitab, aega mööda hääd ja korralised teed teha. Teetegemine piab muude metsaasjandusliste töödega käsi käes käima, ja alati iseäranis need jaud käidawaks tegema, kus töö käimas ning rohkem käimist ehk kus see warsti tuleb; mõlemad, weu- ja käimisteed jaawad jäläl omal ajal oma kasu üles näitama.

II. Puuraidujate seadused.

Puuraidujate seadused ühes puuraidujate kontrahtiga korraldawat puuraiduja ja metsawalituse wastastikused nõudmised. Nimetatud eeskirjas on kohused, mis puuraiduja täita wõtab, kuna tema nõudmised metsawalitusest, nagu ärakaubeldud palk ja muud nõudmised ehk õigused kontrahis maha kirjutatud piawad olema. Puuraidujate seadustes äärmääratud nõudmised puuraidujatelt nõuetama töö kohta üleüldse, ehk ka nende juures tähele pandawad eeskirjad, iseäralikult piawad alalistest töölistest niisama kui ka ajutistest töötegijatest täidetud jaama. — Siin üles pandud eeskiri piab juhtnõõriks olema, mille järgi kohalised eeskirjad wõib kofku seada ja mida igakordsete olekute järgi muuta wõib.

1. Üleüldised eeskirjad.

Puuraiduja lubab kõik metsas ettetulewad tööd täikwisi ehk päewiti juhatus järgi korrapäraliselt ära teha, iseäranis kõik puulõikamise tööd, nagu lage- ja noorendusraided, kõik läbiraikumised ja wäljapraakimised, wäljakorjamised, lühidalt kõik ettewõetawad raidumise tööd all ülestähendatud eeskirja järgi teha ja ilma wastutõrkumata jäläl, kuhu tema saadetakse. Tema tõutab ka weel kõik metsawalituse juhatusi ja tööd juhataja metssaametniku käskusi täielikult täita. — Tema tööjõud piab metsas tarwitatud olema, temal ei ole õigust, mujale tööle minna. — On tema sõnakuulmata ehk wastutõrkuja, siis saab tema otsekohe töölt ära lastud.

2. Vorschriften für die Holzfällung.

Sie umfasst die Fällung selbst, Aufbereitung und Ausformung des Holzes.

a) Fällungsregeln.

1) Kein ungestempelter Stamm darf ohne Weisung fortgenommen werden; Kahlschläge sind natürlich nicht hierher zu rechnen.

2) Stämme von über 6 Zoll unterer Stärke müssen mit Axt und Säge oder mit letzterer allein gefällt werden.

3) Die Stämme sind dahin zu werfen, wo der geringste Schaden für stehendes Holz und Jungwuchs zu erwarten ist; es ist aber auch darauf zu sehen, dass das zu fällende Holz durch Brechen, Splintern oder Aufreißen bei der Fällung an Gebrauchswerth nicht verliere.

4) Bei der Fällung ist darauf zu achten, dass das Langholz bequem und ohne Schaden für das stehende Holz und Jungwuchs abgeführt werden kann; das Stockende soll nach der Abfuhrrichtung zu liegen kommen.

5) Bei starkem Winde in schwerem Holze und bei Kahlfrost in Jungwuchs haben die Holzhauer bis auf Weiteres die Fällung von selbst einzustellen.

6) Wo in schon ausgezeichnetem Holz Windbruch, Frevel oder Bruch durch Aufwerfen von Stämmen bei der Fällung stattgefunden hat, darf, ehe Weisung vom Beamten erfolgt, auch das gestempelte nicht weggenommen werden.

7) Wo auf Stockausschlag gehauen wird, muss Beschädigung der Rinde, Spalten und Splintern der Stöcke vermieden werden; Stangen dürfen zur Erleichterung der Fällung nicht umgebogen und gebrochen werden.

8) Die Fällung ist ununterbrochen über das ganze Loos fortzusetzen, wenn nicht aus gewissen Gründen eine Unterbrechung angeordnet wird.

9) Alles Gestrüpp, unbrauchbare Vorwüchse, hohe alte Stöcke etc. sind nach Anweisung unmittelbar nach der Fällung mit wegzunehmen; desgleichen ist alter Strauch und Lagerholz aufzubereiten.

10) Wo nöthig, ist Ausjätung von Vorwuchsforsten und Weichhölzern, unter Umständen auch theilweise Aufastung stehender Stämme nach Anweisung auszuführen.

11) Die Stöcke müssen möglichst niedrig genommen werden; bei starkem Holz hat der Abhieb dicht über dem Wurzelhalse, bei schwächeren unmittelbar am Boden zu erfolgen; bei tiefem Schnee muss durch Ausgraben oder Niedertreten desselben der tiefe Abhieb ermöglicht werden.

b) Sortirung und Aufbereitung des Gefällten.

1) Zu Nutzholz taugliche Stücke dürfen nicht in Brennholz geschnitten werden.

2. Puude mahalaikmise eeskirjad.

Siia on arwata puude jalalt mahalaikmine, katkilõikamine ning tarwituseks walmistamine.

a) Mahalaikmise seadused.

1) Mitte üks ilma märkimata puu ei tohi ilma lubata maharaiutud saada; lagedate raismikkude pääl on teine asi.

2) Puud, mis tüwist üle kuue tolli jämedad, piawad kirwe ja saega, ehk saega üksi maha wõetud saama.

3) Puud on sinna poole maha lasta, kus arwata on, et nad kasujatele ehk noortele puudele kõige vähem kahju teewad; ka selle pääle piab waatama, et puud mahalaikmise juures ei murdu ega lõhke, mis läbi nad oma wäärtuse tarwipuudeks kautawad.

4) Maha lastes on tähele panna, et pikad puud saab kasujatele ja noortele puudele kahju tegemata wälja wedada; tüwi olgu jääb pool, kuhu poole puu wiia tuleb.

5) Range tuulega juure metsa all ja kange külмага noores metsas, kus lund ei ole, piawad töölisel ise töö seisma jätma.

6) Kus juba ära märgitud metsas tuul puud murdnud, ehk muidu kahju tehtud ehk maha lastes teiste puude pääle puud langenud, ei tohi ilma ametniku lubata ka märgitud puud enam maha lasta.

7) Kus nõnda raiutakse, et kännud wõju ajama piawad, ei tohi kännu koort rikkuda, ega teda lõhki murda; teibid ei tohi mitte, et neid kergem raiduda oleks, kõweraks kända ega katki murda.

8) Puu raidumine saagu wahepidamata üle terwe ee toimetatud, kui mitte kästud ei ole iseäraliste põhjuste pärast tööd seisma jätta.

9) Rõik põõsajad, kasumiseks kõlbmata eeskasw ja kõrgeid wanad kännud saagu juhatusel järgi ühes maha wõetud; nõndasama piab ka wanad oksad ja puud, kus waja, ules koristatama.

10) Kus waja, piawad ka eeskaswu noored paksud salgad läbi kitkutud ja lehtpuud ära raiutud ja kasujad puud, kus tarwis, juhatusel järgi alt ära laastitud saama.

11) Kännud olgu wõimalikult madalad; suured puud saagu juurte ligidalt, vähemad maa taja, ära raiutud; on lumi sügaw, siis piab ta maha sõtkutud ehk känd lahti kaewatud saama.

b) Raiutud puude forteerimine ja walmistamine.

1) Tarwipuuks kõlbulisi puud ei tohi põletuspuudeks lõigata.

2) Auf genaues Einhalten der verschiedenen Nutzholzsortimente ist streng zu achten.

3) Stämme, die in einzelnen Theilen fehlerhaft sind, müssen zu Nutz- und Brennholz ausgeformt werden, soweit die Verhältnisse es gestatten.

4) Je nach Anweisung soll das Brennholz nach den Holzarten sortirt werden; Mischung darf nur da stattfinden, wo ein Schichtmaass desselben Holzes nicht auskommt. Bei der Mischung ist möglichst gleichwerthiges Holz zusammen zu setzen.

5) Bei allen Sortimenten muss das vorgeschriebene Maass genau eingehalten werden.

6) Die Ablängung der Scheite hat stets mit der Säge zu erfolgen.

7) Das Langholz muss gleich bei der Aufbereitung oder später, je nach Anordnung, ganz oder theilweise unentgeltlich geschält werden; auch ist es auf Unterlagen zu stellen oder auf Stöcke zu heben, um es vor der Berührung mit dem Boden zu bewahren.

8) Alles Kleinnutzholz ist in ortsübliche Verkaufslose oder Schichtmaasse zusammenzutragen.

9) Alles Nutzholz ist nach Vorschrift sofort zur Numeration vorzubereiten, indem die Abschnittflächen des Langholzes freigelegt und den einzelnen Loosen des Kleinnutzholzes Pflöcke beigeschlagen werden.

10) Das Brennholz ist thunlichst in einer Richtung über die Schlagfläche zu stapeln.

11) Die Stapelung erfolgt in halben Faden, 7 Fuss lang, 4 Fuss hoch und nach der Scheitlänge tief, nach Bedürfniss auch in $\frac{1}{4}$ Faden. Die Stapelung muss glatt und dicht sein, die Seiten der Schichtmasse müssen senkrecht stehen.

12) Es dürfen nicht zwei oder mehrere Schichtmasse mit den Stirnflächen an einander stehen; auch darf kein Faden zur Ersparung der Seitenpfähle an einen stehenden Baum gestapelt werden. —

13) Seitenstäbe und Einlegewinden sind nach Bedürfniss zum festen Zusammenhalten des Schichtmasses anzubringen; jedes derselben muss eine Unterlage von schlechten Stangen erhalten; in jungem Anflug sind, zur Schonung der Pflanzen, nach Anweisung unter jene noch andere quer unterzulegen. —

14) Das vorgeschriebene Mass nebst dem ortsüblichen Uebermasse ist genau einzuhalten.

15) Sonstige, für den speciellen Fall nöthige Weisungen in Bezug auf Sortirung und Aufbereitung sind gewissenhaft zu erfüllen.

c) Ausformung der Sortimente.

A) Nutzholz:

1) Die stärksten Stämme werden möglichst lang nach Maassgabe der Toppstärke als Strecken ausgehalten. — 2) Aus dem Schaft jedes Stammes werden, wenn seine Beschaffenheit es zulässt, ein oder zwei Sägebalken ausgeformt in einer Länge von 21 resp. 24 Fuss

2) Selle pääle on hoolfaste waadata, et iga puu oma kõlbdufe järgi tarwitatud saab.

3) Puud, mis paiguti wigased, piab ofalt tarwipuuks, ofalt põletuspuuks pruufima, nagu puu annab.

4) Nagu juhata tud, piawad igat feltfi põletuspuud ise riita pandud faama; segada tohib puud ainult fääl, kus riit ühte feltfi puudeft täis ei faa. Segi pannes piab wõimalikult ühe wäärtusega puud kokku panema.

5) Kõik puud faagu parajaste etteantud mōõdu järgi ühe pikufed lõigatud.

6) Alupuud faagu ainult faega lõigatud.

7) Pikad puud piawad kohe kattilõikamise juures ehk hiljem, nagu käff, jault ehk üleni ilma iseäralife waewatafumifeta ära kooritud faama; nemad piawad ka aluspuude pääle pandud ehk kändude otfa tõstetud faama, et maa peale ei puutu.

8) Kõik weifjed tarwipuud kantagu kokku ning pandagu pruugitawa mōõdu järgi hunikusje.

9) Kõik tarwipuud piab kohe nõnda walmistama, et neid numerdada wõib, pikkade puude otjad olgu lagedal ning weifjete tarwipuude riitadel waijad kõrwa löõdud.

10) Põletuspuuriidad faagu wõimalikult rias üle raismiku lautud.

11) Riitaladumine fännib poole jülla kaupa, riit on 7 jalga pikk, 4 jalga kõrge ja alu laiune; ehk wahel ka $\frac{1}{4}$ jülla kaupa. Riidad olgu tihedalt lautud ja ääred püsti.

12) 2 ehk rohkem riitafi ei tohi mitte üks teife ees feista, f. o. alu-otjad wastastikku, ka ei tohi riitafi tugede hoidmife pärast mitte kaswawate puude najale laduda.

13) Et riidad kõwemine koos seifawad, piab nendele toed äärde ja witsjad wahele panema; iga riidale faagu paar halwemaid teibaid alusteks alla pandud; metsa all, kus noored taimed tärkamas, piawad juhatusje järgi, taimede kaitseks weel nende alla liisti puud pandud faama.

14) Rohaline tarwitaw mōõt piab täis, ja kui pruugiks, fugu üle pandud olema.

15) Muud iseäralifed tarwilifed juhatusjed walmispuude forteerimife ja lõikamise juures on hoolega tähele panna.

c) Puude walmistegemine.

A) Tarwipuud.

1) Kõige jämedamad puud faawad wõimalikult pikad, ette antud ladwa jämedufe järgi, taladeks walmistatud. 2) 3ga puu tüwest faab, kui tema kõlbuline on, üks ehk 2 faepakku lõigatud 21 ehk 24 jalga pikad ja ladwasti wahemalt 9 tolli jämedad. Ladwatükid ja peenemad tüwid

und mindestens 9 Zoll Toppstärke. Aus den Toppenden und schwächeren Stämmen werden Baubalken abgelängt; im Falle sie dazu untauglich sind, ist Brennholz daraus zu schneiden. — 3) Die Baubalken werden innerhab einer Länge von 12 und 36 Fuss in Abstufungen von 3 Fuss bei einer minimalen Toppstärke von 6 Zoll abgelängt. Schwächere und kürzere Sortimente, wie Brückenhölzer, Pforten- und Zaunpfosten sind nur auf besondere Weisung auszuhalten. — 4) Laubholzklötze formt man nach Bedürfniss aus; im Uebrigen wird alles Laubholz in Brennholz geschnitten. — 5) Zweige und Auswüchse sind glatt wegzuputzen. — 6) Aus dem zu Langholz Untauglichen wird möglichst Kleinnutzholz geformt; dahin gehören die drei Sorten Latten, als: Koppelstangen, mindestens 6 Zoll untere Stärke, auf 21 oder 24 Fuss abgelängt; Dachlatten in ganzer Länge auszuhalten, 3—5 Zoll am Stock; Staketen als geringste Sorte, bis 3 Zoll Stärke; ferner: Zaunhölzer 9 oder 12 Fuss lang und 4—6 Zoll stark. — 7) Gut spaltiges, astfreies Kiefern- und Fichtenholz ist als Schindelholz in ungespaltenen Trummen von 26 Zoll Länge in Faden aufzusetzen. — 8) In einzelnen Fällen werden auch noch andere Sortimente, auf besondere Weisung auszuformen sein.

B) Brennholz.

1) Alles zu Nutzholz Untaugliche wird ins Brennholz geschnitten. 2) Alles Holz ist nach Anweisung nicht nur nach der Holzart, sondern auch nach der Scheitstärke sortirt zu stapeln; das stärkere Holz bildet die erste, das schwächere die zweite Sorte. — 3) Alles Holz erster Sorte muss durchgespalten sein; Trummen von 9 Zoll an — zwei mal. — 4) die Scheitlänge für die verschiedenen Holzarten und Sorten ist ein für alle Mal bestimmt; Abänderungen werden zu Beginn der Fällung bekannt gegeben. — 5) Aeste und Auswüchse sind auch hier glatt wegzunehmen.

3) Sonstige Regeln.

1) Die Holzhauer haben sich zu Rotten von mindestens 2 Mann zusammen zu thun; der Rottmeister ist bei allen Vorkommnissen für seine Rotte verantwortlich; er führt auch die Geschäfte derselben. — 2) Die Ablöhnung erfolgt in der Weise, dass während der Arbeit Vorschüsse bis zu $\frac{2}{3}$ vom Hauerlohn des aufbereiteten Holzes gewährt werden und die Restzahlung nach Fertigstellung und Aufnahme des Schlages geleistet wird. — 3) Bei der Einstellung werden die abgetheilten Loose unter die Rotten durchs Loos vertheilt; die Ausloosung nimmt der Beamte in Gegenwart der Holzhauer vor. — 4) Bei der Schlagauszeichnung müssen die betreffenden Rotten nach Bedürfniss 1 oder 2 Mann zur Hülfe stellen und zwar jede Rotte für ihr Loos. — 5) Ebenso muss bei der Schlagaufnahme jede Rotte bei Numerirung des eigenen Holzes alle geforderte Hülfe leisten. 6) Bis zur Schlagaufnahme sitzt das Holz für Gefahr der Holzhauer im Walde, in dem Sinne, als bei etwaiger Defraudation für das ent-

saavad ehituspalkideks lõigatud; ei kõlba nad selleks, siis on nemad põletuspuudeks lõigata. — 3) Ehituspalgid saavad 12 kuni 36 jalga pikad, ikka 3 jalga wahet lõigatud, ladwast olgu nad kõige wähem 6 tolli jämedad. Peenemad ja lühemad puud, nagu sillapuud, wärawa ja aiapostid saagu iseäralise eeskirja järgi lõigatud. — 4) Lehtpuupakud saavad tarwituse järgi walmistatud; enamiste lõigatakse nemad põletuspuudeks. — 5) Oksad ja muhud piawad puu tafa ära raiutud olema. — 6) Mis pikaks tarwipuuks ei kõlba, saab weikesteks tarwipuuudeks wõetud; sinna on arwata kolme sugu latid: aialatid, wähemalt 6 tolli tüüfakt ja 21—24 jalga pikad; katufelatid, nii pikad, kui puu annab, 3—5 tolli tüüfakt, teibad, nagu kõige wähem sort, kuni 3 tolli tüüfakt; siis weel aiapuud, mis 9 ehk 12 jalga pikad ja 4—6 tolli jämedad. 7) Saheadad, ilma õksteta männa- ja kuusepuud saagu katufelaastu pakfudeks, 26 tolli pikad lõigatud ja ümarguselt riita pandud. — 8) Nõudmise ja juhatusse järgi saavad ka weel muusugused puud walmistatud.

B. Põletuspuud.

1) Kõik tarwipuuks kõlbmata puud lõigatakse põletuspuudeks. 2) Kõik puud piawad juhatusse järgi, mitte ainult seltsi, waid ka alu jämeduse järgi riita lautud saama; jämedamad alud on esimene, peenemad teine sort. — 3) Kõik esimest sorti puud piawad lõhutud olema; pakud, mis üle 9 tolli, faks korda lõhutud. — 4) Mupikkus mitmesugustele puudele ja sortidele on määratud; muudatused saavad enne raiduma hakkamist teada antud. 5) Oksad ja muhud on ka siin tafaseks raiduda.

3. Muud seadused.

1) Puuraidujad piawad seltskondades kokku heitma, kõige wähem 2 meest; seltsi juhataja wastutab alati oma tööliste eest; tema ajab ka nende asjad. 2) Palgamaksimine on sel wiisil, et töö ajal kuni $\frac{2}{3}$ teenitud palgast wälja antakse ja sissejäänud osa saab, kui töö walmis ja wastu wõetud. 3) Tööhakatusel saawad tütid loofiga töölistele kätte antud, ametnik toimetab loofimist, kus töölised juures on. — 4) Märkimise ajal piab iga selts 1 ehk 2 meest abiks andma kui tarwis, iga selts oma tüki märkimiseks. — 5) Niisama piob ka iga selts puude numbrdamise juures, nii palju kui tarwis, abi andma. 6) Kuni wastuwõtmiseni on puud raidujate wahi all, nõnda ei kui puud ära warastatakse. siis ei saa nemad selle jau eest raidumise palka. — 7) Ümberkukkunud süllad ei pia mitte kuni wastuwõtmiseni, waid kuni müümiseni ilma waewa tafumata üleslautud saama. — 8) Halwaste lautud süllad piawad ümber lautud saama; niisama piawad kõik wigad, walmistegemise ja lõikamise juures, ilma tafumise nõudmiseta parandatud saama. 9) Enne päewa-

wendete Holz von der Forstverwaltung kein Hauerlohn gezahlt wird. — 7) Umgefallenes Holz ist nicht nur bis zur Schlagaufnahme, sondern auch später bis zum Verkauf ohne Vergütung wieder aufzustapeln. — 8) Schlecht gesetztes Holz muss umgestapelt werden; desgleichen sind alle Correcturen, die Ausformung und Aufbereitung betreffend, unentgeltlich vorzunehmen. — 9) Vor Sonnenaufgang und nach Sonnenuntergang darf nicht ohne besondere Erlaubniss auf dem Schlage gearbeitet werden. — 10) Im Herbst und Winter darf aus Reisig und Abfällen ein Feuer unterhalten werden, doch ist streng darauf zu achten, dass weder stehendes noch liegendes Holz durch dasselbe Schaden erleide. In der warmen Jahreszeit wird nur auf Erlaubniss des Beamten hin Feueranmachen unter Beobachtung aller gebotenen Vorsichtsmassregeln gestattet. — 11) Für die zur Fällung nöthigen Werkzeuge haben die Holzhauer selbst zu sorgen; doch steht der Forstverwaltung eine Controlle über deren Gebrauchsfähigkeit zu; Holz zu Stielen, Griffen etc. erhalten sie unentgeltlich geliefert. — 12) Die Forstverwaltung hat das Recht, wenn das zur Beendigung einer Holzhauerei innerhalb einer bestimmten Frist nöthig erscheint, den zuerst eingestellten Holzhauern, noch andere beizugeben. — 13) Die Holzhauer sind nicht befugt, aus einem Schlage oder dem Walde eigenmächtig Holz oder andere Producte zu entnehmen oder wegbringen zu lassen. — 14) Die Holzhauer sollen möglichst anhaltend und ohne Unterbrechung arbeiten; sollten sie gezwungen sein, zur Ordnung ihrer Angelegenheiten Arbeitstage zu versäumen, so haben sie den betreffenden Beamten davon in Kenntniss zu setzen. Zur Beackerung ihres Bodens und zur Ernte wird ihnen auf contractlicher Bestimmung von der Forstverwaltung die nöthige Zeit gewährt werden. — 15) Der Holzhauer kann bei der Forstverwaltung über Mitarbeiter oder den Forstschutzbeamten Beschwerde führen, sobald er sich in seinen Rechten beeinträchtigt glaubt. — 16) Alle die hier verzeichneten Punkte hat der Holzhauer genau zu befolgen; desgleichen hat er auch sonstigen an ihn ergehenden Befehlen unweigerlich zu gehorchen, in Sonderheit, wenn er bei Verfolgung von Frevlern oder Unterdrückung von Waldbränden vom Beamten zur Hilfe aufgefordert wird.

III. Instruction für die Forstschutzbeamten.

§ 1. Der Beruf des Forstschutzbeamten verlangt völlige Hingabe und Pflichttreue in hohem Grade. Von der genauesten Erfüllung seiner ihm vorgezeichneten Dienstpflichten darf sich der Forstschutzbeamte durch keine Rücksichten auf die eigene Person oder auf Andere, noch durch Freundschaft oder Feindschaft, Hass, Furcht, Rache oder andere Leidenschaften abhalten oder in ihrer Ausübung beeinflussen oder bestimmen lassen. — Forstliche Vergehen sind ohne Ansehen der Person, auch ohne Auslassung beleuchtender Umstände, aber auch

tõusu ja pärast päevaloodet ei tohi mitte ilma lubata metsas tööd teha. — 10) Sügisel ja talwel tohib hagudest tule ülesteha, fiiski piab selle pääle vaatama, et kasujad ega maha wõetud puud selle läbi kahju ei jaa. Soojal ajal tohib ainult ametniku luaga tuld teha, kus juures fiiski wäga ettevaatlik piab olema. — 11) Tarwilised tööriistad piawad puuraidujad ise enestele muretsema; metsawalitsusel on õigus nad üle waadata, kas nad tööle kõlbulised on; puud wardeks ja muu tööriistade paranduseks wõiwad ilma hinnata tarwitada. — 12) Metsawalitsusel on õigus, kui tema kuskil tööd määratud ajal lõpetada tahab, weel uusi töölisi juurde saata. — 13) Puuraidujad ei tohi mitte oma luaga raismikust ehk metsa alt puud ehk teisi produktiisi wõtta ega ära wiia lasta. — 14) Puuraidujad piawad võimalikult ühtejoont ja ilma aja wiitmata tööd tegema; piakfiwad nemad sunnitud olema oma tallituste pärast tööpäewadel tööst ära jääma, fiis piawad nad seda ametnikule teada andma. Oma põlluharimiseks ja lõikuse ajal antakse meile kontrahti järgi lepitud aeg. — 15) Puuraiduja tohib oma kaastööliste ehk metsaametniku üle metsawalitsuse ees kaebdust tõsta, kui tema arwab, et tema õigusi ei ole tähele pandud. — 16) Kõik fiin ettetähendatud punktid piab puuraiduja pidama; niisama piab tema ka kõik temale antud käjud ilma tõrkumata täitma, iseäranis, kui tema metsawarguse otsimiseks ehk tule kustutamiseks ametniku läbi appi kutsutud saab.

III. Suhatused metsakaitsjatele (metsawahtidele).

§ 1. Metsakaitsja (metsawahti) amet nõuab täielist tahtmist ja truudust suurel määdul. Tema ei tohi oma kohusest, mis temale ette kirjutatud, karwa wäärt täitmata jätta, ei tohi sääl juures mitte oma ega teiste kasu, ei sõpruse ega wihawaenu pääle waadata, ei kartust, kätetajumist ega teisi paha omandusi temal olla, need ei tohi end kunagi tema kohusetäitmises näidata. Metsaasjanduse kahjud on ilma inimese pääle vaatamata, ka ilma selgitawate juhtumiste salgamata, aga ka ilma suurendamata, parema tundmise ja arusaamise järgi, kus waja, üles anda.

ohne Uebertreibung, vielmehr nach bestem Wissen und Gewissen, wo gehörig, von ihm zur Anzeige zu bringen.

§ 2. Der Oberförster ist sein unmittelbarer Vorgesetzter, dem er unbedingten Gehorsam schuldig ist. An ihn hat er sich in allen Angelegenheiten direct zu wenden und ihm über alle Vorkommnisse, wichtige wie geringfügige, zu berichten, bei ihm sich in zweifelhaften Fällen Rath zu holen; mit ihm soll er alle Erfahrungen seinerseits in Bezug auf Geschehnisse und Verhältnisse in seinem Bezirk verhandeln und soll mit ihm in steter Berührung verbleiben. Jener wird seinerseits ihm jederzeit Auskunft und Weisung ertheilen und ihm mit Rath und That zur Seite stehen.

§ 3. Bei Angelegenheiten, die unmittelbares Eingreifen zu erfordern scheinen, darf und soll der Forstschutzbeamte, ohne sich Weisung zu holen, nach bestem Wissen mit der nöthigen Energie selbstständig Massregeln ergreifen; zugleich aber ist möglichst bald davon Anzeige zu machen. Schnelles und selbstständiges Handeln ist insbesondere bei Wilddiebereien, Defraudationen, Waldbränden und ähnlichen nicht vorherzusehenden Ereignissen erforderlich.

§ 4. Dem Forstschutzbeamten liegt die Leitung und Verantwortung bei allen in seinem Bezirk auszuführenden Arbeiten, in vollstem Umfange bei den Kulturen und Fällungen, ob. Er ist gehalten, bei ersteren die Ausführung in Person zu leiten; desgleichen hat er den Fällungsvollzug in seinem ganzen Verlauf, also Schlagauszeichnung, Sortimentsausformung, Schlagaufnahme, selbst zu vollführen und ist für Einhaltung der allgemeinen und speciellen Bestimmungen für die Holzhauer verantwortlich. Für jede bei der Holzhauerei vorkommende Unregelmässigkeit ist er zunächst haftbar.

§ 5. Der Forstschutzbeamte ist gehalten, den ausgeführten Arbeiten seine stete Aufmerksamkeit zuzuwenden; er soll den Erfolg der fertigen Kulturen, der Verjüngungsschläge, der gemachten Durchforstungen, ganz besonders auch die Wirkungen der vollzogenen Entwässerungen, beobachten. Den Zustand der fertigen Gräben, der Brücken und Schleusen, sowie der ausgebauten Wege hat er ununterbrochen im Auge zu behalten.

§ 6. Der Forst- sowie der Jagdschutz ruht in seiner Hand. Defraudationen am stehenden und aufbereiteten Holz sind getreulich zur Anzeige zu bringen und die Forschungen nach den Frevlern mit Scharfsinn und Zähigkeit zu führen.

§ 7. Der Forstschutzbeamte hat sich Aneignung genauester Localkenntniss innerhalb seines Bezirks zu befeissigen; sie erstreckt sich auf die äussere Begrenzung und die anwohnende Bevölkerung nach ihrem Charakter, den Vermögensverhältnissen, ihrer Beschäftigung; weiter auf die inneren Grenzen des Schutzbezirkes, der Districte und Abtheilungen, und auf die Grenzen etwaiger bäuerlicher oder anderer Enclaven; endlich auf die Nummern und Bestandsverhältnisse der Abtheilungen und Unterabtheilungen. Besonders wichtig ist bei noch unentwässerten Sümpfen und Mooren Aneignung genauester Kenntniss der Gefälle und Wasserverhältnisse, der Bäche und Wasser-

§ 2. Ülem metsatalitaja on tema lähem ülem, kelle sõna ta tingimata kuulama piab. Sellest piab tema igakord, kui tarwis, nõuu küsima ja temale kõik juhtumised, tähtsad kui ka vähem tähtsad, teada andma, ja temalt kahtlasel korral nõuu otsima; temaga piab ta kõik oma poolt kogutud teadused omas walitsuskonnas läbi rääkima ja alati käsi käes käima. Tema ülem saab omalt poolt temale sõna ja teuga abiks olema.

§ 3. Juhtumistes, mis ei näita aega andwat, tohib ja piab metsawaht ilma juhatusse küsima, parema arusaamise järgi tegew olema ja otsustama, kuidas tarwis; ühtlasi piab tema sellest wõimalikult ruttu teadusi andma oma ülemale. Kutulist asjatalitust ja tegewust on iseäranis metsawarguse, keeldud jahipidamise, metsapõlemiste ja sarnaste ilma ette ära nägemata juhtumiste juures tarwis.

§ 4. Metsawahi kohus on, tema jauskonnas tehtawate tööde juhatamine ja wastutamine, et töö korrapäraline, iseäranis metsa istutamine ja puude raidumine. — Tema on kohustatud esimesi ise juhatama; niisama piab tema ka raidumise tööd, tema terwel jooksul, s. o. puude märkimise, puude walmistegemise ja raisniku üleswõtmise toimetama, ja wastutab selle eest, et puuraidujad kõik üleüldised ja iseäralised eeskirjad täidawad. Sga raidumise töös ettetulewa seaduse wastalise oleku eest wastutab tema kõige päält.

§ 5. Metsawaht piab alati tehtud tööde üle hoolsaste walwama; tema piab noore istutatud metsa kasu, noorendusraiate, läbiraikumiste järeldusi tähele panema ja iseäranis selle pääle waatama, kuidas maa kuiwakslastmine mõjub. Tema piab walmis kraawide, sildade ja paisude, nõnda kui ka walmis tehtud ehk poolikute teede seisukorda järgeste silmas pidama.

§ 6. Metsa- ja jahidõiguse kaitsmine on tema hoole all; kahjutegemised kasujate ehk walmis tehtud puude külles, on õiguse põhjal üles anda, ja ta piab kurjategijaid hoolega ja osawusega taga otsima.

§ 7. Metsawaht piab püüdma oma jauskonda põhjalikult tundma õppida; tema piab oma jauskonna wälimised piirid hästi tundma, naabruses elawa rahwa nende iseloomu järgi, nende elamise korra ja mis nad ametiks piawad; siis weel sisemised piirid ja vähemad osakonnad ja kui wähest talupegade ehk teiste omanikkude metsa seas on, nende piirid; wiimaks weel tähele panema, mis numri all iga jagu ja vähem osa on. Alles kuiwakslastmata soodes ja rabades piab tema hoolega wee jooksu tähele panema, nende jõgesi ja muud jookswat wett, et tema, kui maad kuiwaks lastma hakatakse, teab õigeid ja usaldawaid juhatusi ja seletusi anda.

läufe, damit er im Stande ist, bei Inangriffnahme und Durchführung der Entwässerung wichtige und genaue Auskunft zu geben.

§ 8. Der Forstschutzbeamte muss stets instruiert sein über das in seinem Bezirk vorhandene Quantum an aufgearbeitetem Holz, muss genau die Holzempfänger, das ihnen angewiesene Holz, sowie die gewährten Abfuhrtermine kennen; er hat die Holzabfuhr an die Stapelplätze zu überwachen und zu leiten, so zwar, dass sie möglichst bequem und ohne Schädigung an stehendem oder aufbereitetem Holz, oder Kulturen der natürlichen Verjüngungen oder der zu benutzenden Wege erfolgt; auch ist die Stapelung an den Lagerplätzen von ihm zu kontrolliren. Schliesslich steht auch die Holzflössung, wo eine solche stattfindet, innerhalb seines Bezirks unter seiner Leitung und Aufsicht, auch wenn sie verantwortlichen Unternehmern abgegeben worden ist.

§ 9. Der Forstschutzbeamte hat auf Alles, was das Interesse des Forstes angeht, zu achten; so auch auf berechnete Wünsche der Holzkäufer, Ausformung und Aufbereitung des Holzes betreffend; dieselben enthalten oft praktische Winke, deren Berücksichtigung den Absatz erweitern kann.

§ 10. Ohne schriftliche Anweisung darf kein Holz noch andere Producte, auch wenn sie noch so geringfügig sind, weder an Fremde, noch an andere Bedienstete abgegeben werden.

§ 11. Unter der Aufsicht des Forstschutzbeamten stehen die Holzhauer als seine directen Untergebenen. Widersetzlichkeit und Ungehorsam darf er nicht dulden; sie sind in jedem Falle anzuzeigen. Der Beamte soll die Holzhauer auch privatim überwachen und die schlechten Elemente unter ihnen kennen lernen, damit sie entfernt werden können. Er hat auch dafür zu sorgen, dass sie ihren contractlichen Verpflichtungen in Bezug auf Bestellung ihres Bodens, der Ernte, der Viehweide etc. nachkommen und soll auf den Zustand der Baulichkeiten und ihre Erhaltung sein Augenmerk richten.

§ 12. Ausser der ihm zukommenden Besoldung und der gewährten Emolumente darf sich der Forstschutzbeamte keine weiteren Nutzungen oder Accidenzien eigenmächtig aneignen. Unter keinen Umständen ist es ihm gestattet, Geschenke anzunehmen von Personen, welche zu ihm im Dienstverhältniss stehen oder bei welchen irgend eine bezweckte Vergünstigung vorausgesetzt werden kann, noch auch solche von seinen Angehörigen annehmen lassen.

§ 13. Der Forstschutzbeamte muss sich ganz seinem Dienste widmen; er darf daher keine Nebengewerbe treiben oder an solchen theilnehmen; ebensowenig dürfen Angehörige, die mit ihm leben, solche ausüben.

§ 14. Ohne Urlaub darf er sich aus seinem Bezirk nicht entfernen; er hat denselben täglich, und wenn nöthig, auch bei Nacht zu begehen. — Verhinderung durch Krankheit ist sofort anzuzeigen.

§ 8. Metsawaht piab alati teadma, kui palju tema jauskonnas walmis tehtud puud on, piab selgeste puusaaja ja nendele antud puud, kui ka nende ärawedamise terminid tundma; tema piab puude laduplatfile wedu üle walwama ja seda juhatama, ning nimelt nõnda, et see hõlpfaste sünnib, ilma et kasujad ehk walmispuud, noormets ehk ka tarwitaw tee rikutud saaks; tema piab ka nägema, et riidab laduplatfidel häste lautud saamad. Wiimaks on ka puude parwetamine, kus see tema walitfufe all olewas metfas wõimalik, tema juhatuse ja ülewaatamise all, ka siis weel kui wastutawate inimeste toimetada on antud.

§ 9. Metsawaht piab kõik tähele panema, millest metsale kasu ehk kahju sündida wõib; tema pangu ka ostjate õiguslisi soowimisi tähele, mis puude walmistamise ehk lõikamise kohta käiwad; need annawad sagebaste kasulisi sõrmenäiteid, millede tähelepanemine puu müümist laiendab.

§ 10. Ilma kirjaliku tunnistuseta ei tohi midagi puud ega teist produkti, olgu see küll weikene, ei wõerale ega oma teenistuses olejale anda.

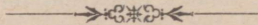
§ 11. Metsakaitsja ülewaatamise all seisawad ka puuraidujad. Wastutõrkumist ja seaduse wastalist olekut ei tohi tema sallida: seda piab tema alati üles andma. Metsawaht piab ka kõrwalt puuraidujate üle waatama ja halvemad nende hulgas tundma õppima, et need wõiwad edespäi eemale jäetud saada. Tema piab selle eest muretsema, et puuraidujad ka kontrahdis määratud kohused põllutöös, lõikuses ja karjamaa tarwituses, jne. täidawad ja piab ehituste seisukorda ning nende korrashoidmist filmas pidama.

§ 12. Oma tellitud palga ehk teiste tasumiste kõrwale ei tohi metsawaht mingit fiseetulekut enesele oma lubaga muretsema. Ühegi tingimise all ei tohi tema kingitusi wastu wõtta nende käest, kes tema teenistuses on ehk kellest arwata, et ta sellest kasu saada püüab ja ei tohi ka oma käfualustel seda teha lasta.

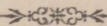
§ 13. Metsawaht piab oma terwet tööjõudu oma kohuse täitmiseks tarwitama; tema ei tohi mingit kõrwalist ametit pidada ega ühest seesefugusest osa wõtta; niisama wähe tohiwad tema omaksed, kes temaga koos elawad, seda teha.

§ 14. Ilma lubata ei tohi tema oma jauskonnast mitte ära minna; tema piab oma jauskonna iga päew ja kui tarwis, ka öösel, läbi waaatama. — On tema haiguse läbi takistatud, siis piab tema seda teadustama. Minult mees, kes need juhatused täiel mõõdul ning truuste täidab, wõib end tubliks metsawahiks pidada ja teenib lugupidamist ning ujalbust.

Nur der Beamte, der dieser Instruction in vollem Umfange und getreulich nachkommen wird, kann sich das Bewusstsein und den Ruf eines tüchtigen Forstschutzbeamten erwerben. Sein Beruf ist ein schwerer und verantwortungsvoller, und stellt an die körperliche und geistige Kraft, sowie an den Charakter hohe Anforderungen; es wird aber auch für den, der treu und eifrig seines Amtes walten wird, Auszeichnung und Belohnung nicht ausbleiben; ebenso aber werden Fahrlässigkeit und Unzuverlässigkeit gerügt, Ungehorsam und vor Allem Unwahrheit auf's Strengste und unnachsichtlich geahndet werden.



Tema amet on raske pidada ja piab palju eest wastutama ja nõuab palju keha- ja waimujõudu ja tublit iseloomu; kes aga truuste ja hoolega oma ametit piab, ei jää mitte ilma tähele panemata ega tema waewatsumata; niisama saawad hooletus ja truudufeta olek laidetud, wastupanemine ja iseäranis wale karedalt ja ilma armuta karistatud.



Est.

A-7157

21397