

Waldbverringerng, sehr häufig leider der vollständigen Waldausrötung seitens der Privatwaldbesitzer ist. Mit den verwüstenden Eingriffen des Hauptfeindes hielten die verderblichen Einwirkungen der anderen Feinde des Waldes in der Natur gleichen Schritt, und zwar eines- theils die rohen Naturkräfte — Sturm, Wasser, Frost, Hitze, Feuer zc. —, anderentheils die vielen den Wald beschädigenden Thiere. Die Lehre vom Forstschutz behandelt demnach die Maßregeln, durch welche der Wald erhalten und vor allen Gefahren und schäd- lichen Einflüssen beschützt wird. Sie macht uns mit den drohenden Gefahren bekannt und lehrt uns ihre Abwehr, soweit sie in der Macht des zunächst interessirten Menschen, nämlich des Wald- besitzers resp. dessen Beamten oder des weiter interessirten Staates liegt, der durch Gesetze und Polizeimaßregeln die dem Gemeinwohle schädliche Verminderung der Wälder oder ihre Beschädigung seitens Unberechtigter zu verhindern hat.

I. Forstschutz gegen Beschädigungen der leblosen Natur.

A. Gegen die rohen Naturkräfte.

§ 195.

1. Sturm und Wind.

Wie aus der Standortlehre (§ 109) bekannt ist, entstehen die Stürme durch plötzliche Temperaturveränderungen und kommen dieselben bei der geographischen Lage von Deutschland meistens von Westen, seltener von Norden her. Jede Gegend pflegt jedoch ihre besonders ge- fährliche Sturmrichtung, die mit ihrer eigenthümlichen Bodengestaltung (Lage hoch im Gebirge, in Thalkesseln, an Thalausgängen, in Fluß- thälern, an Seen, an der Küste, hinter vorliegenden Höhen- und Ge- birgssägen zc.) zusammenhängt, zu haben, gegen welche man sich dann besonders zu schützen hat. Man erkennt die herrschende Sturmrichtung, die nicht selten in demselben Revier verschieden ist, an der Rinde der Bäume, die nach der Sturm- und Windrichtung viel rauher und besonders stark mit Moos und Flechten bewachsen ist, ferner an der Fallrichtung von geworfenen oder gebrochenen Stämmen und an den Erdaufwürfen der alten Windbrüche. Der Sturmgefahr am meisten ausgesetzt sind die flachwurzelnden Holzarten (Fichte, Aspe, Birke, Hain- buche und alle Holzarten auf flachgründigem Boden); von unseren

wichtigen Holzarten leidet am meisten die Fichte; jedoch leiden in exponierten Lagen auch Rothbuchen und Kiefern zuweilen sehr bedeutend. Mit zunehmender Höhe und vorgeschrittenem Alter des Baumes wächst die Gefahr; haubare und angehend haubare, besonders aber stark durchlichtete Bestände oder einzelne übergehaltene Stämme auf Blößen unterliegen am meisten. Lockerer Boden leidet mehr als bindiger, feuchter mehr als trockener.

Der beste Schutz gegen Sturmgefahr liegt in der richtigen waldbaulichen Erziehung und Behandlung sowohl der gefährdeten Holzarten wie der gefährdeten Lage, z. B. das Einsprengen tiefer bewurzelter Holzarten, wie Tannen und Buchen in Fichten. Man hat von vornherein auf besonders kräftiges Pflanzmaterial, auf eine vorsichtige die Stämme des künftigen Hauptbestandes von vornherein kräftigende Durchforstung, besonders an den ausgesetzten Bestandsrändern, auf feuchtem Terrain auf zeitige Entwässerung vor dem Hiebe und vor Allem auf die richtige Hiebrichtung — stets der bekannten Sturmrichtung entgegen — zu achten. Eine besondere Bedeutung haben in dieser Beziehung die sog. Loshiebe erlangt; eine Art besteht darin, daß längere Zeit vor dem Hiebe an der gefährdeten Seite in dem alten abzutreibenden Bestande selbst ein etwa 25 m breiter Streifen nach und nach durchforstet und dann unterbaut wird, um durch freiere Stellung künstlich sturmfestere Randbäume zu erziehen und gleichzeitig den Boden zu schützen; bei diesem Lichthauen muß man besonders gefährdete (kranke, auffallend flach wurzelnde, schlanke Stämme mit hoch angelegter Krone oder schon geschobene) Stämme zuerst wegnehmen und die kräftigen und stufigen Stämme frei hauen. Die verbreitetste Art von Loshieb besteht jedoch darin, daß man zur Vorbeuge jüngeres Holz dadurch an dem gefährdeten Rande sturmfechter macht, daß man in dem in der Sturmrichtung vorliegenden älteren Bestande — also an dessen Ostseite — einen 30 m breiten Streifen etwa 20—30 Jahre vorher kahl abtreibt und sofort wieder kultiviert; diese Kultur wächst dann gleichzeitig zum Windmantel heran. Auf sehr ausgesetzten Gebirgskämmen oder einzelnen Ruppen muß man die Erziehung älteren Holzes in reinen Hochwaldbeständen vermeiden und nur Plenterwirtschaft betreiben oder den Umtrieb des Hochwaldes herabsetzen; schließlich müssen bei der Betriebsregulierung rationelle Hiebszüge vorgeesehen werden.

Sind trotz aller Vorsichtsmaßregeln dennoch Windbrüche eingetreten, so muß man dieselben sofort aufarbeiten und zur Vermeidung von Insektengefahr schnell abfahren oder schälen lassen. Nach der Art des Bruches unterscheidet man Massenbruch, wenn größere Bestandtheile, Nesterbruch, wenn kleine Bestandtheile zusammenhängend gebrochen sind oder Stammbruch, wenn nur einzelne Stämme getroffen sind; ferner unterscheidet man noch Windwurf, wenn der ganze Stamm mit der Wurzel geworfen ist, oder Windbruch, wenn entweder der Schaft oder der Wipfel gebrochen ist, wobei man wiederum Schaft- und Wipfelbruch unterscheidet. Fortwährende Aufmerksamkeit hat man auf die sog. geschobenen Stämme zu richten, d. h. solche Stämme, die nur aus ihrer Lage gebracht sind, da sie bald kränkeln und so eine Brutstätte der gefährlichen Insekten zu werden drohen. Nach stattgehabten Stürmen ist sofort, namentlich auf den Wegen genaue Revision zu halten und müssen beschädigte Stämme ebenso wie gebrochene Stämme sofort aufgearbeitet werden.

Außer als Sturm kann der Wind auch durch Auslagern der Bestandessränder und Wegführung des Kothhumus gefährlich werden, und muß man dieselben deshalb bei der Durchforstung auf 30—40 Schritt hin dunkel halten (vergl. § 170), oder an besonders ausgesetzten Rändern sog. Wind- oder Schuzmäntel anlegen. Am besten eignet sich hierzu die Fichte resp. Tanne, von denen man gleich bei der Kultur 3—5 Reihen in 1 m Dreiecksverband am Rand entlang so pflanzt, daß die hinteren Pflanzen immer die Lücken der vorderen Reihen decken. Sind solche Bestandessränder bereits fehlerhaft durchlichtet und schuzlos dem Winde preisgegeben und können Schuzmäntel nicht angelegt werden, so soll wenigstens der Boden öfter grobschollig umgehackt werden, um das abfallende Laub zu binden und eine Humusbildung zu ermöglichen, so daß keine Verangerung eintritt.

Nach jedem Sturme sind sofort alle Wege zu revidiren, um etwaige Verkehrsstörungen zu beseitigen und dann ist die Anzahl, der geschädigte Festgehalt der gebrochenen und geworfenen Stämme, die Sturmrichtung und sonstige nähere Umstände dem Revierverwalter zu melden.

§ 196.

2. Frostgefahr.

Am schädlichsten wirkt der Frost in der Form der sog. Spätfröste im Frühling, durch welche die unter Frost leidenden Holzarten (Tanne,

Buche, Ahorn, Eiche, Fichte, Esche, Erle und alle anderen Holzarten in frühester Jugend) häufig vernichtet oder doch stark beschädigt werden; seltener sind Frühfröste im Herbst*), welche noch nicht verholzte Triebe gefährden, oder die Winterfröste gefährlich, die den Stamm zer Sprengen und Frostrisse sowie schließlich Kern- und Ringfäule erzeugen. — Außer dem Laub, den Gipfel- und Seitentrieben wird häufig die Blüthe zerstört. Die einzigen Holzarten, die (mit Ausnahme der frühesten Jugend) fast ganz frostfrei sind, sind Kiefer und Birke; sie werden deshalb gern an frostgefährdeten Stellen rein oder zum Schutz empfindlicherer Holzarten in Untermischung mit diesen angebaut. Am gefährdetsten sind feuchte Einsenkungen und Ostlagen resp. Südlagen mit ihrer frühen Vegetation oder windstille Orte, sog. Frostlöcher oder Frostlagen, Kulturen mit Grasswuchs zc.

Die zartesten Holzarten — Buche und Tanne, wie überhaupt in Frostlagen auch andere Holzarten — schützt man gegen Spätfröste dadurch, daß man sie im Schirm der Mutterbäume erzieht, daß man bei Verjüngungen gegen Osten schützende ältere Bestände vorliegen läßt, daß man die Schläge (namentlich im Niederwald und Mittelwald) von Westen nach Osten, besser noch von Südwest gegen Nordost führt. Bestandeslücken müssen, sobald sie Frostschaden zeigen, mit frostsicheren Holzarten (Kiefer, Birke) ausgebaut werden. In Kämpfen schützt man sich durch Bestecken mit Schutzreißig auf Gabelgerüsten (von Nadelholz), durch Schutzgitter oder den Seitenschutz vorstehender Bestände und Wahl von frostfreien oder wenigstens gegen Osten geschützten Lagen.

Ein zweiter Feind ist das früher beschriebene Auffrieren auf feuchtem und lockerem Boden. Dagegen hilft genügende Entwässerung und Bedecken des Bodens mit Moos, Streu, Laub, Blaggen, Steinen und Sand (in Kämpfen besonders), oder Vermeidung der Lockerung auf solchem Boden, in dem man nicht säet, sondern Ballen- resp. Hügel- oder Rabattenpflanzung zc. anwendet.

Unter Stammfrost leiden die Holzarten am meisten in folgender (absteigender!) Reihenfolge: Roßkastanie, Eiche, Buche, Linde, Ulme, Esche, Ahorn, Hainbuche, Aspe, Erle, Birke, welche letztere fast nie leidet; die Blätter, Blüthen und Triebe leiden am meisten bei folgenden

*) Der am 28. September 1881 stattgehabte Frühfrost hat sehr großen Schaden, namentlich in den etwas spät ausgeführten Kiefernsaaten aus demselben Frühjahr angerichtet.

Holzarten (absteigende Folge!), Esche, Ahorn, Rothbuche, Eiche, Ulme, Linde, Pappel, Erle, Birke, Hainbuche; von den Nadelhölzern Lärche, Tanne, Fichte, Kiefer. Die Schütte der Kiefer wird vielfach dem Einfluß von Spätfrösten zugeschrieben, so daß diese sonst ganz frostsichere Holzart also in frühester Jugend ebenfalls gefährdet sein dürfte; die Maitriebe derselben erfrieren zuweilen auch noch bis zum 6. Jahre.

§ 197.

3. Gefahr durch Schnee, Duft und Eis.

Der Schnee wird namentlich in den mittleren Gebirgslagen*) in den Fichtenstangenorten gefährlich, indem er sich in großen Massen auf denselben ablagert und sie in ganzen Flächen nesterweis oder stammweis zusammenbricht; älteren Stämmen bricht er die Kronen ab, Stangenhölzer und junge Schonungen drückt er zusammen; die Folgen sind dieselben wie beim Windbruch. In gleicher Weise leidet auch die Kiefer, doch wird dieselbe meist in weniger gefährdeten Gegenden angebaut. Laubhölzer leiden bei frühem Schneefall, wenn noch verbleichendes Laub vorhanden ist, namentlich bei gleichzeitigem stärkeren Frost — Rothbuche, Erle, Esche, Akazie, Birke. Das sicherste Vorbeugungsmittel besteht in sorgfältigster Pflanzung von kräftigem und verschultem Material und in sorgfältigster Durchforstung; in sehr gefährdeten Lagen in Einführung des Plenterbetriebs oder natürlicher Verjüngung, welche letztere sich namentlich in den schweren Schneebruchkalamitäten der Jahre 1886 und 1887 bewährt haben, während sonst fast keine Holzart und keine Kulturmethode verschont blieb. Nach stattgehabtem Bruch hat man zur Vermeidung anderer Gefahren (Insekten, Sturm, Frost) alles kränkeltnde Material schnell einzuschlagen und alles gefällte Fichtenholz, wenn es nicht schnell abgefahren werden kann, zu schälen; den beschädigten Stangenorten kann man durch rechtzeitigen Unterbau resp. Einbau von schatten-ertragenden Holzarten (Fichten, Tannen, Buchen, Hainbuchen) helfen; auf Kulturen und in Rämpfen, allenfalls in kleinen besonders werthvollen Stangenorten empfiehlt sich ein rechtzeitiges Abklopfen nach starkem Schneefall, falls es nicht zu theuer wird.

Gegen Duft- und Eisbruch, der besonders hart die Ostränder

*) Die Schneebruchregion erstreckt sich im Harz auf eine Höhe von 400 bis 950 m, in Schlesien auf 600—1200 m, am Rhein bis zu 600 m, in Thüringen bis 500 m herunter.

von Laubbölzern trifft, indem dabei die stark inkrustirten Zweige und Triebe abbrechen, sucht man sich durch vorstehende Bestände und durch die schon oben berührte Schlagstellung von Südwest nach Nordost, auch durch hohe und tief beastete Nadelholzschuzmäntel gegen Osten zu schützen; am meisten sind Niederwälder und Oberbäume im Mittelwald und die Akazie gefährdet.

§ 198.

4. Gefahr durch Hitze und Dürre.

Die Hitze schädigt besonders den Boden, indem sie ihn seiner Feuchtigkeit und Frische beraubt; sie reizt die Pflanzen zu einer erhöhten Wasserverdunstung, die wieder ein Verwelken und schließliches Absterben derselben hervorrufen muß, wenn der Boden durch seine Grundfeuchtigkeit oder atmosphärische Niederschläge nicht zur rechten Zeit für den Ersatz der zu viel verbrauchten Feuchtigkeit sorgt.

Das einzige Mittel gegen diese Gefahr liegt im Binden der vorhandenen Bodenfrische, das uns der Waldbau in den einzelnen Fällen bereits gelehrt hat, nämlich: Vermeidung plögllicher Freistellungen trockener Bodenarten, tiefe Bodenbearbeitungen, Pflanzen in vertieften Löchern, Belegen der Pflanzlöcher mit Plaggen an den Süd- oder Thalseiten, Ausstreuen von Laub, Moos und Nadelstreu in die Pflanzenreihen in Rämpen, Ballenpflanzung, Wahl einer Kulturmethode, welche den Boden am schnellsten deckt, beim Pflanzen von Heistern — Nichten der meisten Belaubung nach Süden, natürliche Verjüngung, Erziehung von Bodenschuzholz zc.

Direkt schädlich wird die Sonne durch Abwelken von jungen Pflänzchen und Erzeugung des Rindenbrandes an Buchen; nach den Berichten von Belling (Baur's Centralbl. 1888, S. 29) leiden auch Hainbuche, Eiche und Esche, wogegen man sich durch Vermeidung jeder plögllichen Freistellung älterer Bestände gegen Süden und Südwesten zu schützen hat. Plöglliches Freistellen und damit verbundene Bodenverschlechterung ruft auch häufig die bekannte Wipfeldürre hervor, der man durch möglichst schnelle Pflanzung einer Bodenschuzholzart begegnen muß.

Am meisten leiden: Roth- und Weißbuche sowie Fichte, die Süd- und Westhänge, kalkige, thonige sowie arme Sandböden, lückige und raume Bestände, namentlich von flachwurzeln den Hölzern.

§ 199.

5. Gefahr durch Feuer.

Eine Folge der Dürre im weiteren Sinne ist das häufigere Vorkommen von Waldfeuern. Man unterscheidet sog. Lauffeuer, welches im trocknen Bodenüberzuge zu entstehen pflegt und sich dann mit großer Schnelligkeit, indem es die ganze Bodenbedcke ergreift, weithin verbreitet. Besonders gefährlich wird das Lauffeuer bei starkem Winde, wo es nicht selten sich auch in die Wipfel verbreitet und diese als sog. Wipfelfeuer zerstört; brennt der ganze Bestand, was nur in Schonungen und jüngeren Stangenhölzern vorkommen kann, so entsteht das Stamm- oder Totalfeuer. Schließlich kommt noch Erdfeuer vor, welches brennbare Erde, namentlich den Torfboden ergreift. Am gefährdetsten sind die Nadelholzwaldungen, besonders ihre Schonungen und jungen Stangenhölzer, namentlich die Kiefer in trocknen Frühjahren und heißen Spätsommern, doch werden auch Laubhölzer heimgesucht, von denen die zartrindige Buche am meisten zu leiden hat; Eichen pflegen wieder auszufchlagen; bei Erlen ist besondere Vorsicht nöthig, indem diese sehr lange in ihren Stöcken glimmen.

Zunächst hat man sich gegen das Feuer durch umfassende Vorbeugungsmaßregeln zu schützen, die entweder polizeilicher oder waldbaulicher Natur sind. Die Polizeimaßregeln umfassen das Verbot und bedrohen mit Strafen:

Das unbefugte Feueranzünden resp. Unterlassen des Auslöschens von Waldfeuern seitens der Holzhauer, der Hirten, Köhler und des Publikums, das Tabakrauchen in den heißen Monaten im Walde, das Schießen mit Filzpfropfen, das Anzünden von Feldfeuern unmittelbar am Walde, Anlage von feuergefährlichen Etablissements in und am Walde. Bei der Anlage von jeglichen Waldfeuern ist streng darauf zu halten, daß der Bodenüberzug in einem Umkreis von mindestens 0,5 m um das Feuer abgeschürft und daß das Feuer nicht eher verlassen wird, als bis es entweder ganz ausgebrannt oder doch mit Erde vollständig zugeworfen ist. Ueber Vermeidung von Waldfeuern vergl. §§ 308, 360, 368 des Strafgesetzbuches, sowie §§ 44, 51 des Feld- und Forstpolizeigesetzes vom 1. April 1880.

Die waldbaulichen Maßregeln bestehen in Vermeidung von großen zusammenhängenden gleichaltrigen Beständen, in Unterbrechung der Bestände durch breite, in den heißen Monaten stets wund zu



haltende sog. Feuergestelle, womöglich mit Schutzgräben an beiden Seiten, die ev. auch mit perennirenden Lupinen oder Wicken zc. zu besäen sind, und in der Anlage von Laubholzsmänteln an den Bestandsrändern, am besten von Birken, Akazien, Schwarzpappeln zc. Die größte Vorsicht ist an den Eisenbahnen nöthig, wo man zu beiden Seiten der Bahn etwa 10—20 m breite Sicherheitsstreifen zum Anbau von Feldfrüchten ganz frei haut oder doch ohngefähr ebenso breite Laubholzschuzsmäntel (Birke) mit Gräben anlegt, die Bestandsränder durch Gräben und streifenweise (schachbrettartige) Entfernung des Bodenüberzugs auf 20—30 m Tiefe schützt. In Schonungen giebt man längs der Wege und Gestelle zu beiden Seiten auf 5—8 m Tiefe die Bodenstreu ab und läßt bis aufs Mannshöhe alle trocknen unteren Zweige dicht am Stamme entfernen. In den heißen Monaten ist von erhöhten Punkten aus das Revier häufig zu inspiciren und sind etwaige Arbeiter, soweit es die Natur der Arbeit zuläßt, möglichst im Revier zu vertheilen, damit das Feuer sofort nach seinem Entstehen entdeckt werden kann. Sobald Feuer im Revier gemeldet wird, sind folgende Löschaßregeln anzuordnen und zu ergreifen:

Ist das Feuer noch klein, so versucht man es durch Ausschlagen mit belaubten Zweigen, Bewerfen mit Erde und Abschürfen des Bodenüberzuges rings um dasselbe auszulöschen resp. zu beschränken. Man lasse die Leute beim Ausschlagen nicht nach Belieben, sondern in Kolonnen von je 10 Mann nach Commando schlagen, womöglich mit Birken- oder Wachholdersträuchern; man wird dann ganz anderen Effect erzielen. Bei größeren Feuern muß man die Mannschaften, deren möglichst viele mit schweren Hacken, Schaufeln, Rechen, Aexten auf schnellstem Wege zu requiriren sind, vor und neben dem Feuer unter gleicher Vertheilung der Werkzeuge anstellen; die Leute in den Flanken suchen es auszuschlagen und auszuwerfen und verhindern nicht nur das Umsichgreifen nach beiden Seiten hin, sondern suchen es immer mehr einzuengen, so daß es schließlich eine immer isolirter werdende Spitze wird; die ersteren arbeiten ihm entgegen, indem sie die in seinem Wege liegenden Brennstoffe — Dürholz, Rohhumus zc. — schleunigst entfernen, den Boden abschürfen oder durch Gräben das Feuer zu begrenzen trachten. Hierbei ist weit genug vom Feuer anzufangen, damit dasselbe die Löschaßmannschaften nicht vor beendeter Arbeit über- rascht, die Leute sollen immer mit dem Rücken dem Feuer zugekehrt

arbeiten und den Abschurf an der Feuerseite ausbreiten; bei ganz großen Feuern und wenn der Bestand selbst brennt, legt man auch wohl Gegenfeuer*) an, hinter denen man jedoch besonders aufmerksam sein und alle Vorsichtsmaßregeln treffen muß.

Nach jedem Brande ist die Feuerstelle noch längere Zeit zu bewachen, um einen Wiederausbruch zu verhüten, namentlich Moosdecken und alte Stöcke pflegen noch Wochen lang nachzuglimmen. Leute, welche den Ausbruch des Feuers zuerst melden und sich beim Löschen auszeichnen, soll man entsprechend belohnen; ersteres jedoch mit einer gewissen Reserve.

Erdfeuern kann man nur durch tiefe, die ganze glimmende Erdschicht durchdringende breite Gräben begegnen, Wipfel feuern durch Fällen von Stämmen, die man in Streifen mit dem Wipfel dem Feuer entgegen fällen läßt.

Stark beschädigtes Nadelholz (wenn die Rinde bis auf den Splint verbrannt ist) und Laubholz hat man schnell abzutreiben, damit sich nicht in den kränkenden und absterbenden Stämmen schädliche Insekten ansammeln resp. damit die Laubholzstücke durch Ausschlag für schnellste Deckung des Bodens sorgen können. Ältere Stämme, namentlich von Holzarten mit starker Borke (Eiche, Kiefer) pflegen, wenn die Rinde nur leicht angebrannt ist, weiter zu wachsen; sobald sie jedoch abwelken sollten, müssen sie sofort gefällt werden.

§ 200.

6. Gefahr durch Wasser.

Das Wasser wird in der Nähe von Flüssen und Strömen häufig durch Ueberschwemmungen gefährlich. Gegen große Flüsse werden Deiche und Dämme, deren Ufer mit Weiden zu bepflanzen sind, gebaut, gegen zeitweises Uebertreten von kleinen Flüssen und Bächen muß man die genau zu ermittelnden Ueberfallstellen der Ufer erhöhen und

*) Am 16. April 1881 konnte ein bei heftigem Oststurm ausbrechendes Waldfeuer im hiesigen Reviere, was etwa 280 ha zerstörte, nur durch Anlage eines großen Gegenfeuers von etwa 1,3 Kilometer Länge gelöscht werden. Bei Anlage von Gegenfeuern muß man im Rücken derselben breite Gräben, Wege, Bäche zc. haben, an denen man es anlegt und welche natürliche Hindernisse bieten, wenn das Feuer etwa zurüdklausen sollte; auch sind hier stets ausreichende Wachmannschaften zu placiren.

durch Faszinenflechtwerk festlegen; sollte das übergetretene Wasser keinen Abfluß haben und somit Veranlassung zu Versumpfung geben, so ist schleunigst auf dem kürzesten Wege durch einen Abzugsgraben für den Rückfluß, dessen Einmündung in den überschwemmenden Fluß oder Bach durch eine Schleuse zu verschließen ist, zu sorgen. Auf eine gewisse Befestigung und Pflege der Ufer ist sehr zu achten, namentlich an starken Krümmungen sind Schlemmbäume und Faszinen zu legen und etwaige Uferunterwaschungen sind rechtzeitig abzustößen, um Unglück zu verhüten. In anderer Weise wird das Wasser durch plötzliche oder anhaltende Regengüsse oder Wolkenbrüche namentlich in Saatkämpfen auf geneigten Flächen durch Abschwemmungen schädlich. — Gegen diese Gefahr schützt man sich in den Kämpfen durch einen Fanggraben auf der Bergseite und einen resp. zwei Diagonalgräben quer durch den Kamp. An steilen Hängen muß der Fanggraben noch zwei Ableitungsgräben an beiden Seiten des Kampes haben. Alle derartigen Gräben müssen selbstverständlich vor der Bepflanzung oder Aussaat gezogen werden.

§ 201.

7. Gefahr durch Nässe und Versumpfung.

Nässe entsteht durch Undurchlässigkeit des Bodens bei mangelhaftem Wasserabfluß; besonders sind zu Nässe geneigt Thon, Lette und strenger Lehm Boden, alle sog. schweren Bodenarten.

Versumpfungen bilden sich überall da, wo eine ebene oder muldenförmig vertiefte Lage und ein undurchlassender Untergrund das Ansammeln und Aufstauen einer größeren Wassermenge veranlaßt, welches ober- oder unterirdisch zuströmen kann. — Um die Nachtheile, die durch beide Arten von Bodenzuständen für den Waldbau entstehen, zu entfernen, muß das überflüssige Wasser in Gräben abgezogen werden. Bei nur feuchtem Boden genügen oft einige wenige Gräben, die quer durch die Fläche in der Richtung des größten Gefälles gezogen werden, um den richtigen Bodenfeuchtigkeitszustand herzustellen. Man hüte sich jedoch, gleich zu viele und zu tiefe Gräben anzulegen, weil sonst das Gegentheil, ein zu trockner Boden, der schließlich kulturunfähig wird, entsteht. Alle Entwässerungen sind deshalb nur auf das erforderliche Maas zu beschränken.

Schwieriger ist die Entwässerung von größeren sumpfigen Stellen,

wo man meist ein ganzes Grabensystem zu entwerfen hat. Man unterscheidet dabei dreierlei Arten von Gräben:

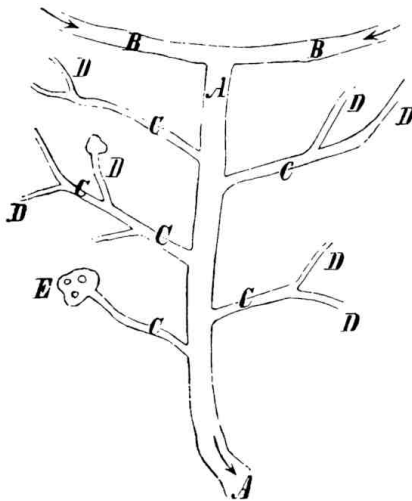
1. Sauggräben, welche die kleinsten sind und das stagnirende Wasser auffaugen sollen.

2. Fanggräben, von denen nur einige angelegt werden, sind eine größere Art von Sauggräben, die das von etwas höher liegenden Stellen zufließende Wasser auffaugen.

3. Abzuggräben, in welche Saug- und Fanggräben münden und welche das Wasser in Bäche, Flüsse, Seen u. ableiten. Sie sind größer als die Saug- und Fanggräben.

Die Entwässerung wird nun in folgender Weise (siehe Figur 127) ausgeführt:

Man führt den Hauptabzugsgaben von der niedrigsten nach der höchsten Stelle und folgt dabei der Richtung, in welcher bei hohem



Figur 127.

A Hauptabzugsgaben, B Fanggraben, C Abzuggräben, D Sauggräben, E Quelle.

Stande das Wasser von selbst abfließt; im anderen Falle hat man das Gefälle durch ein Nivellement zu ermitteln. Es genügt für den Abzugsgaben ein Gefälle von 0,1 m auf 300 m. Die Breite und Tiefe des Abzugsgabens richtet sich nach der vorhandenen Wassermenge und der Tiefe, bis zu welcher entwässert werden muß. Sind Quellen und Lämpel auf der Sumpfstelle, so wird aus diesen das Wasser in kleineren Abzugsgäben unter einem spizigen Winkel mit dem Gefälle in den Hauptabzugsgaben geleitet. Ueberall, wo es der

nasse Boden nöthig macht, werden kleine Sauggräben gezogen und münden ebenfalls spizwinklig in die kleineren Abzuggräben, die ihretwegen in der Richtung des größten Gefälles spizwinklig zum Hauptabzugsgaben und in gewisser Entfernung von einander möglichst parallel zu einander gezogen werden.

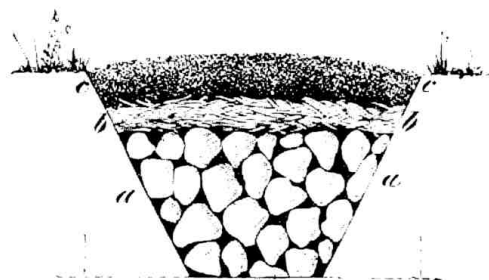
Die Fanggräben, die nur an Hängen nöthig sind, werden möglichst senkrecht zum Hauptabzugsgraben oder den ihretwegen etwa angelegten besonderen Abzugsgräben gelegt und event. auch noch mit einem Sauggrabensystem versehen.

Alle diese Grabenarbeiten werden im Spätsommer bei niedrigstem Wasserstande ausgeführt; zuerst wird der Hauptabzugsgraben gestochen, dann die Fanggräben, und zwar arbeitet man immer dem Wasser entgegen, fängt also am weitesten davon an und nähert sich allmählich mit der Grabenarbeit der Sumpfstelle. Vom Hauptgraben aus werden dann die kleineren Abzugsgräben und zuletzt die Sauggräben gestochen. Schließlich mündet man den Abzugsgraben in den betr. See, Bach u., welcher das Wasser aufnimmt resp. weiter führt, der jedoch dauernd ein tieferes Niveau als die zu entwässernde Fläche haben muß.

Wie schon erwähnt, steht die Weite und Tiefe der Gräben im Verhältniß zur abzuführenden Wassermenge, zum beabsichtigten Maaß der Trockenlegung und zum ermittelten Gefäll. Für Hauptgräben genügt meist eine Oberweite von 1—1,5 m, für Sauggräben von 0,3—0,5 m; in Mooren muß die Tiefe bis auf den Mineralboden gehen, je tiefer die Sauggräben, desto besser ziehen sie. Die Tiefe hängt auch ab von der Böschung (cfr. § 98). Letztere wird um so schräger angelegt, je lockerer der Boden und je stärker das Gefäll ist; in ganz lockerem Boden macht man die Gräben mehr muldenförmig, in festem Boden (Thon, Torf u.) macht man die steilsten Wände.

Den Grabenauswurf wirft man auf vertiefte Stellen oder man übererdet damit gleichmäßig die ganze Fläche; wenn man ihn wallartig am Rande aufhäuft, geht einmal der Grabenrand öfter der Benutzung verloren, dann kann aber auch leicht der Auswurf wieder in den Graben hineingespült werden. Sind die Gräben in Thätigkeit, so müssen sie, so oft es nöthig, gereinigt werden, und zwar pflegt man in die Sohle der Gräben kleine Pfähle als Merkmale einzuschlagen, wie tief die Reinigung erfolgen muß. Hier und da werden in die großen Abzugsgräben zum Auffangen des Laubes u. kleine Flechtwerke (Laubfänge) eingelegt. Will man das Grabenterrain selbst noch benutzen, so füllt man die Gräben etwa zur Hälfte mit dauerhaftem Strauch (Eiche, Erle) oder Steinen und bedeckt sie wieder mit Erde; solche

Gräben nennt man im Gegensatz zu den offenen Gräben gedeckte Gräben. (Figur 128.) Ihre weiteste Anwendung finden letztere in der Drainage der Landwirthhe.



Figur 128.
Unterdrain mit Steinen.
a Steinschicht, b Decktrauch, c Deckerde.

Den entwässerten Sumpfboden bepflanzt man mit kräftigen und verschulten Pflanzen, wo es noch nöthig ist in Hügeln oder Rabatten; jedoch erst, wenn er sich genügend gesetzt hat.

B. Beschädigungen durch organische Wesen.

1. Aus dem Pflanzenreich.

§ 202.

Den Kulturen und Ansamungen wird das große Heer der Unkräuter durch Verdämmen der jungen Pflanzen, durch Ausaugen des Bodens und im schlimmsten Falle durch vollständiges Ueberwuchern der Kulturflächen schädlich, wie: Gras, Ginster, Kreuzkraut, Farrenkräuter, Brombeere, Himbeere, Fingerhut, Heidekraut zc. Als Vorbeugungsmaßregel gegen ihr Erscheinen ist vor allen Dingen das Universalmittel gegen alle Unkräuter, nämlich die Erhaltung eines vollständigen Kronenschlusses zu beachten; sobald zu viel Licht auf den Boden fällt oder wie auf Bestandeslücken und Blößen, gar kein Baumschatten mehr vorhanden ist, finden sich oben genannte Forstunkräuter ein.

Haben sich die Unkräuter irgendwo angesiedelt, so muß man auf ihre Vertilgung bedacht sein, falls man dieselben nicht etwa zur Bindung zu losen Bodens (Sand) oder von steilen Hängen gebraucht; doch soll man dieselben nicht unnütz wegwerfen, sondern sie entweder zu Rasen- asche verbrennen oder sie mit Laub und Erde zc. vermengt zu künstlichem Humus — Composterde —, deren man stets bei den Kulturen so dringend bedarf, auf Haufen den Winter über zusammenrotten lassen oder sie als Streu verwerthen. Bei der Vertilgung des Unkrautes sind folgende zwei Generalregeln zu beobachten: