I. Original-Artikel.

(Nachdruck verboten.)

Die Technik der Naturverjüngung einst und jetzt. Eine forstgeschichtliche Studie.

Von Forstmeister Dr. Eberhard.

I. Der Dunkelschlagbetrieb im Sinne Hundeshagens.

An Stelle des Femelbetriebes in seiner ursprünglichen regellosen Form mit dem ausgesprochenen Nutzungszweck unter Hintanstellung der Jungwuchsgewinnung trat schon frühe das Schlagweishauen. Nach Hundeshagen¹⁾ wäre aus dem ganz regellosen der geordnete Femelschlagbetrieb hervorgegangen, welcher der größeren Schlagflächen wegen 30—40 jährige Abtriebsperioden und eben solche Altersunterschiede des forstweis entstandenen Jungwuchses aufweist.²⁾ Dieser Hiebsform ist endlich der geregelte schlagweise Hochwaldbetrieb gefolgt, bei welchem zwischen dem Anhieb und Abtrieb einer kleineren Schlagfläche gewöhnlich nur 4—10 Jahre verfließen, und das neuerzeugte Holz höchstens um soviel oder auch gar nicht im Alter abweicht.

Die Hauptverjüngungsmethode des schlagweisen Hochwaldes ist der Schirmschlag; die Mehrzahl unserer heutigen hiebsreifen Bestände verdankt ihm in der Form der Dunkelschlagstellung ihre Entstehung, wobei zum Teil künstliche Ergänzung meist durch Saat mitgewirkt haben mag.

Bezüglich der Verjüngungsart schreibt Hundeshagen 1828,³⁾ daß man die Wälder im reinen Hochwaldbetrieb ihr Wachstum bis zur Baumstärke vollenden und ein Alter erreichen läßt, in dem sie bei ihrer Abholzung durch den natürlichen Auswurf von Samen vollständig sich wieder verjüngen können. Nur ausnahmsweise wird diese Befamung zu-

¹⁾ Enzyklopädie der Forstwissenschaft, 2. Aufl., 1828. Der Waldbau, S. 257.

²⁾ Diese Betriebsform zeigt ganz die Merkmale des Femelschlags im Sinne Gayer's.

³⁾ a. a. O., S. 185.

weisen künstlich bewirkt. Und bezüglich der heute viel umstrittenen Möglichkeit der Naturverjüngung der Fichte gibt derselbe Autor, nachdem er die Gefahren und Nachteile der Kahlabtriebstreifen und der Wechschelschläge (Kulissenhiebe) behandelt hat, nachstehendes Urteil ab: Die 3. Methode, d. h. die auf ähnliche Art wie bei den übrigen Holzarten geführten Besamungsschläge, scheinen in den allermeisten Fällen den Vorzug zu verdienen und sind wahrscheinlich noch nicht oft genug zweckmäßig in Anwendung gekommen, um sich ganz allgemein von ihren Vorzügen zu überzeugen. Diese bestehen in Verhinderung der Bodenverwilderung, das ist Schutz, der in den ersten Jahren kleinen und langsam wachsenden Fichte gegen Forstunkräuter.

Beim Dunkelschlagbetrieb unterscheidet Hundeshagen¹⁾ 3 Schlagstellungen: 1. Besamungs-, 2. Licht- und 3. Abtriebschlag.

1. Bei dem Besamungshieb wird der geschlossene Bestand in bestimmtem Maße so durchhauen, damit genau soviel Licht und Tau zu Boden gelangen kann, als für das erste Lebensbedürfnis der jungen Holzpflanzen nötig ist, und vor dem Ansamen der in Absicht liegenden Holzart keine andere oder etwa gar Forstunkräuter sich ansiedeln können und vor jener den Vorsprung gewinnen. Sehr geringe, einer Bodenverwilderung vorbeugende Grade von Aushauungen lassen sich nur durch Wegnahme der schwächsten Stammklassen bewirken. Man nimmt die Samenschlagstellung entweder erst unmittelbar nach erfolgtem Samenabfall vor oder auch schon mehrere Jahre früher in Erwartung eines Samenjahres. Im letzteren Fall muß bei Wiedereintritt des Schlusses unmittelbar nach dem Samenabfall der Bestand nochmals durchhauen werden.

Die Samenschlagstellung der Buche wird im allgemeinen so gewählt, daß die äußersten Spitzen der Seitenzweige sich beinahe noch berühren, indem man die mehrere Jahre vorher etwa ausgesetzt gebliebene Durchforstung²⁾ nun vornimmt und zugleich eine Anzahl der allerschwächsten Stämme vom prädominierenden Bestande zugleich mit weghaut (etwa 0,12—0,15 der beim Anhieb des Bestandes vorhandenen Holzmasse oder nur 0,03—0,04 von der Masse des prädominierenden Teils der Bäume). Dunkler stellt man den Samenschlag in rauhem Klima, an steilen sehr

¹⁾ Die auszugswise Wiedergabe der Hundeshagen'schen Darlegungen hält sich soviel wie möglich an den Originalschriftsatz.

²⁾ Wegen mangels an Absatzgelegenheit können die Durchforstungen gewöhnlich nur in Zwischenräumen von 10, 15—20 Jahren wiederholt werden, obschon kürzere Zeiträume (besonders in dem Verhältnis, als die Bestände jünger sind) viel zweckmäßiger sein würden.

sonnigen Bergwänden, auf trockenem, magerem, sowie auch auf sehr fettem Boden, bei ungewissem Eintritt des Samenjahres und bei Gefahr der Bodenverwilderung. In allen diesen Fällen darf vom herrschenden Bestand gar nichts weggehauen werden. Richter als gewöhnlich wählt man die Schlagstellung unter allen entgegengesetzten Ortsverhältnissen, besonders auf einem weder zum Unkrautwuchs noch zur Vermagerung geeigneten Boden und Standort, sowie bei Vornahme des Hiebs unmittelbar nach reichlich erfolgtem Samen. Der Verfasser (Hundeshagen) sah viele sehr lichte Schläge und sogar alte Viehweiden, die kaum zum vierten Teil noch mit Buchensamenbäumen beschirmt waren, ziemlich vollständig aus dem Samen sich wieder verjüngen. Solche Ausnahmen dürfen jedoch nicht zur Regel werden, denn letztere fordert möglichste Sicherheit für den glücklichen Erfolg unter allen Umständen.

Der Besamungsschlag der Weißtanne erhält gewöhnlich dieselbe Stellung wie bei der Buche als Regel angenommen; zum Aushiebe kommen also die schwächeren, nur ausnahmsweise die stärksten Stammklassen. Wegen der bis zu einem gewissen Grade zu befürchtenden Windstürme ist eine von Ost und Nordost gegen West und Südwest gerichtete Schlagführung sehr rätlich. Nach dem Aufkeimen der jungen Pflanzen ist nicht zu befürchten, daß sie so leicht wie die Buche in einem zu dichten Schatten kränkeln.

Bei der Fichte wird der Samenschlag in der oben angegebenen Richtung geführt und an gefährlichen Stellen nicht zu breit angelegt. Als Samenbäume wählt man dazu vorzugsweise die stärksten Stammklassen aus. Bei einer solchen dunklen Schlagstellung treten wenige und stets nur unbedeutende Windschäden ein; anders bei lichteren Stellungen. Dabei kommt viel auf die Langschäftigkeit des Holzes, auf seinen Untergrund und auf den von Jugend auf stattgefundenen mehr oder weniger gedrängten Stand desselben an.

Bei der Kiefer, welche man in neuester Zeit gewöhnlich durch Besamungsschläge fortpflanzt, wird in geschützten Lagen und auf einem zum Unkrautwuchs nicht geeigneten Boden ein Drittel bis ein Fünftel der ganzen haubaren Bestandesmasse für die Besamung der Schlagfläche übergehalten. Wo man dagegen eines baldigen Samenjahres nicht gewiß, und einige Gefahr vom Windbruche und dichtem hohen Forstunkräuterüberzug vorhanden ist, da dürfen etwa nur ein Fünftel oder ein Viertel der Bestandesmasse ausgehauen werden.

2. Die aus dem Samen auskeimenden Holzpflanzen (Aufschlag aus schweren Samen, Anflug aus leichten fliegenden Samen) bedürfen nach Verschiedenheit der Holzart den Schutz und Schatten der Mutterbäume

mehr oder weniger lange. Der nach dem äußeren Ansehen der Pflanzen zu beurteilende stärkere Lichtgenuß wird durch periodisches Aushauen eines Theils der Samenbäume befriedigt und der Schirm und Schatten stufenweise vermindert. Eine dichte Überschirmung des Bodens wird außer der starken Schattenverbreitung auch noch durch Abhalten der Regen- und Tauniederschläge von den jungen Holzpflanzen schädlich und zwar auf trockenem Boden mehr als auf frischem. Die Stufen in der allmählichen Schattenverminderung und also die Anzahl Fällungen im Lichtschlage sind weder bei jeder Holzart noch auf jedem Standort sich gleich oder fest zu bestimmen. Wenn die Besamung nicht in hinreichender Menge oder allwärts gleichförmig erfolgt ist, so müssen bei den Fällungen des Lichtschlags soviel wie möglich die zum Samentragen fähigsten Stämmen für den weiteren Samenauswurf stehen bleiben. Eine einigermaßen hinreichende Menge von Anflug und Aufschlag läßt man in Erwartung einer etwa vollständigeren Besamung nie gern unbenutzt unter dem Schirm der Mutterbäume wieder vergehen.

Die Zeit der ersten Bornahme des Lichtschlags hängt vom Boden, Klima und Besamung ab und muß sehr genau beachtet werden, wenn die so sehr zärtlichen Buchenpflanzen nicht Schaden leiden sollen. — Auf gutem, frischem Boden, auf welchem sich die jungen Pflanzen ohnehin im Schatten länger gesund erhalten, und von Forstunkräutern am meisten zu befürchten ist, kann im Falle vollständiger Besamung über dem gefunden Aufschlag die Hälfte der vorhandenen Samenbäume weggenommen werden, sofern die Pflanzen im Durchschnitt die Höhe von 1 Fuß erreicht haben. — Auf trockenem Boden müssen bei hinreichendem Aufschlag und besonders dichter Samenschlagstellung schon im 2. Jahre des Aufschlags gerade nur soviel Stämme ausgehauen werden, als zur vorläufigen Gesunderhaltung notwendig ist. Dem Aufschlag wird in den folgenden Jahren je nach Bedürfnis stufenweis in mehreren Nachhauungen das nötige Licht verschafft. — In gar vielen Fällen erfolgt der Aufschlag nur auf einzelnen Stellen des Schlags mehr oder weniger vollständig. Man muß also auch nur nach diesem letzteren Maßstab örtlich — und nicht über den ganzen Schlag auslichten — ohne hierin eine gewisse Gleichförmigkeit bewirken zu wollen. Die Auslichtung beschränkt sich auf schwache Stämme zur Gesunderhaltung des Aufschlags mit Überhalt der Stärksten zu weiterem, reichlichem Samennachwurf. — Auf rauhem, feuchtkaltem und dem Frostschaden ausgesetzten Standort ist eine allmählichere auf 2 mal erfolgende Auslichtung vorzuziehen.

Die meisten mißlungenen Schlagführungen haben ihren Grund in den zu raschen und zu lichten Hieben unmittelbar nach dem Er-

scheinen des Aufschlags oder in zu langem Warten über kümmernde Pflanzen.

Bei der Weißtanne, deren Pflänzlinge dichten Schatten ohne Nachteil sehr lange ertragen und weit öfter durch Trockenheit des Bodens, zu starkes Licht und Spätfröste leiden, ist die Lichtschlagstellung mit noch mehr Vorsicht als bei der Buche und auch in mehreren Abstufungen vorzunehmen.

Viele von den leider so häufig vorkommenden, fehlgeschlagenen Schlagführungen in Weißtannenwäldungen scheinen, außer dem Mißbrauch der Wildhege und Viehweide, teils ihren Grund in einer zu lichten Samenschlagstellung, teils aber in einer zu frühen und zu starken Auslichtung der Samenbäume nach erfolgtem Anfluge zu haben.

Hiervon kann man sich in Thüringen und besonders in Schwaben, ebenso vollständig, als von der Wichtigkeit einer öfters schon vorgeschützt wordenen Abnahme der Fortpflanzungsfähigkeit der Weißtanne, überzeugen. Denn gewöhnlich ist sie nur da nicht angeschlagen oder von der Fichte aus der Stelle verdrängt worden, wo man die ersten Schlagstellungen mit dem Aushauen der stärksten, zu Nutzholz bestimmten Stammklassen, angefangen hat.

Bei der Fichte kann man ohne Gefahr 2—3 Jahre nach erfolgtem Anflug verfließen lassen, ehe zu einer mäßigen Auslichtung geschritten wird. Diese läßt sich bis der Anflug etwa 1 Fuß hoch geworden und die Anzahl der Samenbäume bis über die Hälfte vermindert worden ist, stufenweis fortsetzen, worauf der Abtriebsschlag folgt. Nur wo die Lichtschläge sich gegen den Wind nicht wohl erhalten sollten, erfolgt eine bloß einmalige, sehr vereinzelte Auslichtung etwa im 4—5 jährigen Alter des Anflugs, worauf der Abtriebsschlag vom hintersten Teil des Schlags aus streifenweise gegen Südwest vorgenommen wird.

Der junge Anflug der Kiefer leidet unter allen Holzarten am wenigsten im freien Stande, dagegen am meisten durch unmittelbare Übershirmung (nicht in der Beschattung), besonders je trockener der Boden und Standort ist. Dabei ist nach erfolgtem Anflug eine baldige und starke Auslichtung der Samenplätze notwendig und die Vornahme des Abtriebschlags schon zulässig, wenn die jungen Pflanzen die Höhe von etwa 1 Fuß erreicht haben. Nur auf geschützten Stellen von passendem Boden lassen sich einzelne gesunde Stämme im Abtriebsschlag bis zum nächsten Umtrieb überhalten.

Wie bei der Eiche, so läßt sich auch bei der Kiefer jene lichteste erste Schlagstellung sowohl als die spätere Auslichtung und der Abtriebsschlag nicht immer durch einen einzigen Hieb oder Jahresfällung be-

wirken, da so bedeutende Holzmassen in jenen kurzen Zeiträumen sich nicht gehörig verteilen. Daher müssen besonders des Nutzungsabfahes wegen, jene Schlagstellungen gewöhnlich in mehreren Stufen oder Hieben bewirkt werden.

3. Erst wenn das junge Holz im Lichtschlag sich soweit ausgebildet und verstärkt hat, um gar keines Schutzes gegen Austrocknung, Sonne und Fröste mehr zu bedürfen, wird der Rest des zuletzt übergehaltenen Stammholzes mit möglichster Schonung des jungen Aufschlags gefällt und aus dem Schlag geschafft (Abtriebsschlag). Selten hält man dabei an Wegen, Waldrändern usw. hin und wieder einige der gesündesten Stämme noch weiterhin über. Auf einzelne im Schlag unbefamt gebliebene oder nicht hinreichend bevölkerte Stellen kann bei der Fällung nicht Rücksicht genommen, sondern dieselben müssen gleich den übrigen abgeholzt werden.

Nachdem durch das ein- und mehrmalige Auslichten des Buchenschlags die Anzahl der Samenbäume bis zur Hälfte (und noch darüber) vermindert worden ist und der Aufschlag auf gutem Boden und in mildem Klima die Höhe von $1\frac{1}{2}$ —2 Fuß auf den der Frostgefahr unterworfenen Stellen die Höhe von 3—4 Fuß erreicht hat, wird endlich der Abtriebsschlag vorgenommen. Dabei lassen sich bei gutem Boden und in geschütztem Stand hin und wieder einzelne gesunde schlanke Stämme überhalten.

Bei der Weißtanne wird der Abtriebsschlag zeitlich wie bei der Buche erfolgen können.

Alle unbefamt gebliebenen oder auch durch Fällung und Heraus-
schaffung des Holzes aus dem Abtriebsschlag verdorbenen Stellen von gewisser Größe werden bald nach Vollendung des letzteren künstlich ausgepflanzt oder auch, jedoch seltener beamt. Man verschafft sich die zur Ausbesserung nötigen Pflänzlinge gewöhnlich sehr leicht aus den nächsten überflüssig dichtstehenden Aufwuchsstellen. Eine Ausbesserung leerer Stellen zwischen dem Aufwuchs von so geringer Größe, daß sie binnen eines gewissen Zeitraums von diesem vollständig überwachsen werden können, lohnt sich nicht.

Einzelne holzleere Stellen im Buchenschlag werden baldigst durch Einpflanzen junger aus den erwachsensten Buchenaufschlagstellen ausgehobenen Pflanzen ausgebeffert oder man wählt hierzu andere Holzarten.

Fehlstellen im Weißtannenanslug werden mit jungen Fichten, Rotbuchen usw. ausgepflanzt, da das Pflanzen von jungen Weißtannen auf ungeschützten Plätzen große Schwierigkeiten hat.

Zur Ausbesserung leergebliebener Stellen im Fichtenanflug wählt man etwa $\frac{3}{4}$ —1 Fuß hohe Pflanzen aus dem übrigen Anflug aus und verbietet Grasnutzungen, bis die oft sehr lange zurückbleibenden Pflanzen sich völlig über die Forstunkräuter erhoben haben.

Im vollkommenen Zustande bedürfen die Wälder zur Aufnahme des Samens einer künstlichen Bearbeitung nicht, sondern letzterer keimt ohne weiteres in der lockern, aus verwesenen Blättern entstandenen Dammerde auf, und findet hier auch hinlänglichen Schutz und Bedeckung. Seltener ist vor dem Abfall des Samens die Vertilgung von Forstunkräutern und Auflockerung des Bodens durch Viehbetrieb, oder durch förmliche Bearbeitung notwendig.

Bei Ansaaten im großen besteht der Grundsatz, die Saat immer nur da anzuwenden, wo die Bearbeitung des Bodens mit der wenigsten Mühe, Kosten und Gefahr verbunden ist; unter allen entgegengesetzten Umständen aber, also auf einem, mit Forstunkräutern hoch und dicht überzogenen, schwer zu bearbeitenden Boden, die Pflanzung statt der Ansaat zu wählen.

Das oberflächliche Reinigen des Bodens von Forstunkräutern gegen Überlassung des Streumaterials an die Arbeiter wird häufig als Vorbereitung zu andern Bearbeitungsmethoden notwendig, oder ist auch wohl für sich allein hinreichend. Es geschieht durch Abraufen, Abschneiden, Abhauen mit Sicheln, Sensen, durch Plaggenhauen, Abjengen. — Die stellenweise Bearbeitung ist bei weitem die sicherste, einfachste, leichteste und schnell förderndste; indem man mittelst der Hacke nur gerade die einzelnen Stellen zur Saat vorbereitet, auf denen Pflanzen hervorkommen sollen. Falls volle Bearbeitung mit dem Pfluge stattfindet, soll die Saat erst im 2. Herbst ausgeführt werden, damit der Boden Zeit zum Setzen oder nötigen Festerwerden¹⁾ hat.

Was den natürlichen Holzartenwechsel anlangt, ähnlich wie der Fruchtwechsel in der Landwirtschaft — so kann dieser beim Waldbau weit zweckmäßiger durch gemischte Bestände erreicht werden. Beim Wechsel mit wilden Holzarten würde jener günstige Einfluß offenbar nur etliche Jahre dauern, während er bei gemischten Beständen fortdauernd zu erhalten ist.

Verschiedene Holzarten, die hinsichtlich des Standortes, der Gleichförmigkeit im Wachstum und der Behandlungsweise, übereinstimmen, lassen sich in den meisten Fällen mit besserem Erfolg in einer Vermischung

¹⁾ Vgl. Zeitschrift f. Forst- u. Jagdwesen 1917, S. 52 usw. Erfahrungen aus dem Walde von Oberforstmeister v. Derken.

untereinander, als in reinen Beständen erziehen, ja für die meisten untergeordneten Holzarten ist eine solche zu ihrem vollkommenen Gedeihen unerlässlich. Cotta gebührt das Verdienst, in seinem Waldbau, 2. Aufl., S. 48, dem bisher bestandenen Vorurteil gegen gemischte Bestände zuerst gründlich widersprochen zu haben usw. Es war beinahe zum Grundsatz geworden, wenigstens im Hochwald, keine andere Vermischung zu dulden, als etwa die der Buche und Eiche, welche zudem nicht einmal die zweckmäßigste ist.

Natürliche Gemenge von Buchen, Weißtannen und Fichten wie die Mischung von Weißtannen und Fichten sind in der Nähe großer Nadelholzwaldungen nicht selten. Bei der Schlagführung braucht man — selbst da, wo die Buche eigentlich die untergeordnete Holzart ist — bloß auf sie Rücksicht zu nehmen, indem die Weißtanne gleich dunkle Stellungen fordert und verträgt. Dadurch wird zugleich die unerwünschte größere Ansammlung der Fichte zurückgehalten. Außerdem wird man die Fichte im haubaren Bestand bei den ersten Schlagstellungen soweit vermindern, als dies ohne Störung des Hauptzwecks möglich ist und sie nötigenfalls späterhin lieber künstlich in die Licht- und Abtriebsschläge einsprengen. Da die Buche das Wachstum der Fichten so sichtlich fördert, sie in mehrfacher Beziehung schützt und hoch in die Gebirge zu begleiten fähig ist, sollte man sie deshalb nicht auch da in die Fichtenwaldungen einzumengen suchen, wo der Handel mit Tannennutzholz einen Hauptgegenstand ausmacht?

Die Vermischung von Fichten und Weißtannen ist in der Heimat der letzteren sehr häufig. Das Verschwinden der Weißtanne aus ihren natürlichen Standorten hat ihren Grund in dem ungenügenden Schutz gegen die schnell sich verbreitende Fichte. Außerdem haben aber auch übertriebener Wildstand und Viehweide, zu lichte, schutzlose Schlagführung und Vermagerung des Bodens die Fortpflanzung der Weißtanne sehr erschwert. Soll die letztere in einer mäßigen Menge im Gemische mit der Fichte sich erhalten, so muß die erste Schlagstellung und Auslichtung ganz dem Bedürfnis der Tanne folgen, und wenn ihre natürliche Ansammlung sich zu lange verzögern sollte, dieselbe lieber künstlich bewirkt werden.

Zur Sicherheit des Betriebs gegen Sturmschaden führt Hundeshagen¹⁾ nachstehende Schutzmaßregeln an:

1. daß man leicht wurzelnde Holzarten, an den dem Windbruche ausgesetzten Stellen entweder gar nicht, oder in der Vermischung mit andern, mehr Widerstand leistenden Holzarten anbaut;

¹⁾ Enzyklopädie der Forstwissenschaft, 2. Aufl. Forstschuß, S. 561.

2. daß sehr sorgfältig über Erhaltung des sogenannten Waldmantels gewacht, und dieser späterhin beim endlichen Abtriebe künstlich wieder angebaut wird;
3. daß eine vorsichtige Führung der Schläge von Nordost gegen Südwest usw. als Hauptregel angenommen wird.

Bezüglich der Luftwirkung am Boden sind nachstehende Äußerungen des genannten Autors von Interesse.

Der Wind wirkt weit stärker auf die Verdunstung der überflüssigen, und in diesem Falle nachteiligen Bodenfeuchtigkeit, als das Sonnenlicht und Wärme, und unter solchen Umständen ist sein Einfluß günstig. Unter allen entgegengesetzten Verhältnissen aber ist seine Wirkung nachteilig, da er den Boden austrocknet, die Tauniederschläge verhindert, die Luft erkältet und die Gewächse zu einer unnützen Ausdünstung reizt.

Nach der statischen Seite ist nachstehender Satz von besonderer Bedeutung:¹⁾

Die natürliche Wiederverjüngung der Waldungen gehört aber unter die Regel, und zwar einmal: weil mit der künstlichen Verjüngung ein bisher nicht immer gehörig beachteter, sehr erheblicher Kapital- und Zinsenaufwand verbunden ist; zum andern aber: weil unter manchen örtlichkeiten dem Wiederaufbau gänzlich und rücksichtslos abgetriebener Wälder unübersteigliche Hindernisse entgegenstehen.

Außer dieser Hauptverjüngungsart (Dunkelschlagstellung) werden für die Fichte und nur für diese der kahle Abtrieb und die Wechschschläge genannt.

Bei dem sogenannten Kahlen Abtrieb werden die Schläge in der oben bemerkten Richtung in so schmalen Streifen angelegt, daß die Breite des letzteren nicht viel mehr als die Höhe des längsten Stammes im Schlage (also etwa 100—130 Fuß) beträgt. Auf dieser Schlagfläche wird nun alles Holz so bald kahl abgetrieben, als in dem stehenden Teil des Bestandes sich Aussicht auf ein hinreichendes Samenjahr zeigt. Diese an Orten mit besonderer Sturmgefahr eingeführte Hiebssart hat man auch andernwärts aus Gewohnheit oder eingebildeter Gefahr beibehalten. Die mit dieser Methode verbundenen Nachteile sind: Unvollständige Besamung, üppiger Forstunkrautwuchs, ungenügende Etats-erfüllung, welch' letztere durch eine mit vieler Schwierigkeit verbundenen Schlagführung an sehr vielen Orten eines Forstes zugleich ausgeglichen wird.

Bei den Wechschschlägen (Kessels- oder Springschlägen, Kulissenhieben) hält man immer zwischen 2 gleichzeitig und parallel angelegten Kahl-

¹⁾ a. a. O., S. 535.

schlägen einen gleich breiten Streifen des Baumholzbestandes über zur Besamung der Kahlstreifen wie des geschlossenen Zwischenbestandes. Letzterer muß bald nach erfolgtem Anflug abgetrieben werden, damit dieser späterhin nicht zu sehr beschädigt wird. Als Nachteile werden große Sturmgefahr und Unkrautwuchs genannt. — Wo aber dergleichen Springschläge sich gegen die Stürme wirklich zu erhalten imstande sind, werden die Samenschlagstellungen gewiß ebenfalls gegen Windbruch sich erhalten und also ohne Gefahr anstatt jener Verjüngungsmethode gewählt werden können.

Diese ausgezeichneten, ganz in neuzeitlichem Sinne gehaltenen Darlegungen und Erfahrungssätze werden durch Gwinner¹⁾ verschiedentlich in nachstehender Weise bekräftigt und vorteilhaft ergänzt. — Der Nachhieb muß in der Regel allmählich und zwar jedesmal in dem Grade vorgenommen werden, wie er den Bedürfnissen der jungen Pflanzen an Luft und Licht entspricht. Bei gleichen Verhältnissen wird in größeren Distrikten vom Innern des Waldes aus gegen den Umfang abgetrieben. Der Vorsicht bleibt es übrigens stets angemessen, die Lichtschläge nur in dem Grade zu führen, daß sich die jungen Pflanzen dabei gesund erhalten und nicht verkümmern. Bei zu raschem und starkem Nachhieb ist der Nachwuchs dennoch zu vielen Gefahren durch Frost und Hitze ausgesetzt und dann wäre die Möglichkeit einer neuen, natürlichen, vollständigen Besamung nicht mehr vorhanden. Beim Lichtschlag werden gewöhnlich $\frac{1}{3}$ oder höchstens $\frac{1}{2}$ der Besamungsbäume herausgenommen. Er hat sich nur auf diejenigen Stellen im Schlag zu erstrecken, welche bereits so vielen Nachwuchs zeigen, daß keine zu große künstliche Nachbesserung nötig wird. Unter sonst gleichen Verhältnissen werden diejenigen Stämme zuerst herausgenommen, welche bei einer späteren Fällung mehr schaden würden als die andern, z. B. diejenigen, welche in der Mitte des Waldes stehen, während am Waldtrauf der Hieb später vollzogen werden kann. Unter diesen Vorsichtsmaßregeln werden von Zeit zu Zeit, so wie es der junge Aufschlag erfordert, Nachhiebe vorgenommen, bis endlich der letzte Nachhieb oder der Abtriebsschlag eintritt.

Je öfter, vom Dunkelschlag an gerechnet bis zum völligen Abtrieb, Nachhiebe vorgenommen werden, desto besser ist es für den Nachwuchs, weil er sich dadurch allmählich an einen freien Stand gewöhnt und weil durch den Forstmann weniger Fehler begangen werden können. Bezüglich der Weißtanne wird die Wahrnehmung mitgeteilt, daß diese bei der gewöhnlichen regelmäßigen Schlagstellung durch Dunkel-, Licht- und

¹⁾ Der Waldbau in kurzen Umrissen, 3. Aufl., 1846, n. a. S. 31 ff., 46 ff., 93 ff.

Abtriebsschläge immer mehr verschwindet, und andern Holzarten, namentlich der Fichte, den Platz räumt.

Bezüglich der Streifen- (Kahlschläge) und der Wechfelschläge¹⁾ (Kulissenhiebe) bei der Fichte kommt Gwinner zu demselben ablehnenden Urtheil wie Hundeshagen. Der kahle Abtrieb und der künstliche Anbau der Fichte ist fast ohne Ausnahme durch die Pflanzung im größten Theile Deutschlands zur Regel geworden. Nur im südlichen Deutschland will der Kahlschlag aus Gewohnheit ans hergebrachte noch nicht recht Wurzel fassen, auch wenn die örtliche Lage der künstlichen Nachzucht der Fichte keine Schwierigkeit bereiten würde.

Aus der Mischung der Holzarten in den Urwäldern will Gwinner die Regel ableiten, daß nur gemischte Waldungen dem Naturzustande entsprechen, entgegen der herrschenden Vorliebe für die Erziehung reiner Bestände, und obgleich mancher Forstmann eine Ehre darein setzte, aus gemischten Beständen nach und nach reine herzustellen.

In den meisten Fällen ist eine Mischung von Holzarten theils in der Natur des Holzwuchses, theils durch die Zwecke der Waldbesitzer begründet: Die natürliche Fortpflanzung der Waldungen ist bei der Mischung mehr gesichert und manche Holzart dient der andern zum Schutz; wirtschaftliche Fehler haben nicht die nachtheiligen Folgen in gemischten Beständen wie in reinen; die Gefahren, welchen die Waldungen durch Insekten, Wind, Schnee, Drost, Feuer, Wild und Mäuse ausgesetzt sind, vermindern sich.

Was die Verjüngung gemischter Bestände betrifft, so gilt die allgemeine Regel, diejenige Holzart zuerst wegzunehmen, welche mit größerer Sicherheit und Leichtigkeit aus der Hand angezogen werden kann als eine andere, hauptsächlich also die Fichte, Birke usw. Bei Weißtannen- und Fichtenmischung ist mit größerer Vorsicht zu verfahren und die Behandlung hat sich fast ausschließlich nach der Weißtanne zu richten, sonst wird die Fichte herrschend werden. Bei Buchen- und Fichtenmischbeständen muß sich die Behandlung mehr nach der Buche als nach der Fichte richten unter Beachtung der Regeln für gemischte Tannen- und Fichtenwaldungen. Wenn man bei der Verjüngung nicht mit großer Vorsicht verfährt, so wird die Fichte herrschend und die Buche bleibt zurück.

Aber Gwinner berichtet auch bereits, daß in neuerer Zeit immer mehr Stimmen laut werden, welche dem kahlen Abtrieb und der künst-

¹⁾ Die württembergische Forstdienst-Instruktion von 1818 schreibt diese Formen der Schlagstellung für den Schwarzwald zur Verhütung des Windschadens vor. Diese Versuche, welche man anstellte, sind aber, wie sich voraussehen ließ, völlig mißlungen.

lichen Nachzucht der Waldungen gegenüber der natürlichen Verjüngung, selbst beim Buchenhochwald den Vorzug einräumen. Wie man überhaupt gerne von einem Extrem ins andere springt, so geschieht es auch hier, und wohl schwerlich haben diejenigen, welche die Buche in größerer Ausdehnung ganz im Freien erziehen wollen, selbst gewirtschaftet.

Die in neuester Zeit von mehreren Seiten geäußerte Ansicht, daß ein Wechsel der Holzarten durch die Gesetze der Natur absolut bedingt sei, glaubt Gwinner nicht als unbedingt richtig annehmen zu können. Dieser Wechsel ist vielfach veranlaßt durch Mißgriffe in der Behandlung der Bestände, wodurch die natürliche Fortpflanzung der angestammten Holzart beeinträchtigt wurde, wie z. B. das Eindringen der weichen Holzgattungen und der Nadelhölzer in fehlerhaft behandelten Buchenwaldungen, das Überhandnehmen der Fichte in gemischten Weißtannen- und Fichtenwaldungen usw. Es ist überhaupt die Erscheinung weit häufiger wahrzunehmen, daß an die Stelle edlerer Holzarten schlechtere treten, als umgekehrt, und mancher wirtschaftliche Fehler wird durch die Behauptung, daß der Wechsel durch natürliche Einflüsse geboten sei, wissentlich oder unwissentlich zu verdecken gesucht.

Für Hundeshagen galt die natürliche Wiederverjüngung als die fast ausschließliche Verjüngungsart, und seine ausgezeichneten technischen Vorschriften tragen bereits den Hauptforderungen erfolgreicher Naturverjüngung Rechnung. Diese Forderungen sind u. a.: Vollkommene Naturbesamung und Holzartenmischung, Vermeidung der Sturmgefahr und des Unkrautwuchses unter allen Umständen, jungwuchspfleghche Ernte, dem jeweiligen Ankommen, Fußfassen und Weiterwachsen der Ansamung angepaßtes stufenweises örtliches Nachhauen in streifenweiser Schlagform, wobei rechtzeitige Räumung und alsbaldige künstliche Ergänzung besonders betont werden.

Diese Vorschriften gelten im großen ganzen gleichermaßen, aber zweckmäßig abgestuft, für alle Hauptholzarten, wobei Mißbestockung, insbesondere auch zur selbsttätigen Durchführung des naturgesetzlichen Holzartenwechsels, Wirtschaftsziel ist. Die Behauptung Wagner's, daß erst Gayer die gleiche Naturverjüngungsmethode allgemein für alle Holzarten und äußeren Verhältnisse vorschreibe, entspricht nicht den Tatsachen. Daß bereits Hundeshagen dieser Erkenntnis in einer Grundfrage unseres forstlichen Betriebs durch eine einheitliche Verjüngungsmethode praktischen Ausdruck verliehen hat, ist von ganz besonderer Bedeutung; denn dieser Autor stand noch mitten drin in dem allseitig geübten Naturverjüngungsbetrieb, welcher zu Gayer's Zeit bereits eine seltene Ausnahme war und sich auf besonders günstige Verhältnisse beschränkt hat.

Schon bei Gwinner war der Glaube an die absolute Sicherheit und Vorherrschaft der Naturverjüngung stark erschüttert und derselbe bekennt wiederholt gleichsam, um nicht unmodern zu erscheinen, daß er dem Kahlhieb und der Kunstverjüngung prinzipiell nicht abgeneigt sei. Rasch gewann diese Verjüngungsart an Boden und mit dem Dahinsinken des Glaubens an die Naturverjüngung war ihre erfolgreiche Betätigung für lange Zeit ausgeschlossen. Gwinner's Darlegungen lassen deutlich erkennen, daß weniger sachliche als persönliche Gründe für diesen Umschwung maßgebend waren. Es mutet uns wie wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Terror an, den wir heute auf allen Gebieten sein Haupt erheben sehen und welcher auch in forstwirtschaftlichen Fragen offen und versteckt zum Schaden der Sache sich durchzusetzen versucht.

Leider läßt sich zahlenmäßig nicht nachweisen, welchen Anteil die natürliche Wiederverjüngung im Dunkelschlagbetrieb an der durch die Gesamtabnutzung bedingten Neubegründung der Jungwüchse gehabt hat, ein Hauptmangel, der bis in die Gegenwart hereinreicht. Man hat sogar vielfach den Eindruck, daß diese einfachen statistischen Erhebungen absichtlich unterlassen werden, um die in Aussicht gestellten Erfolge der eigenen Neuarbeit nicht zu beeinträchtigen. Fragen wir deshalb die in jener Zeit im Dunkelschlagbetrieb begründeten Bestände selbst unter Begutachtung des Schlusses, der Holzartenmischung, der Bodenverfassung usw., so ergibt sich ein recht ansehnlicher Erfolg dieser Betriebsform.

Staunend stand der Verfasser vor wenigen Monaten vor ausgedehnten 90—120 jährigen Fichten-, Buchen- (Eichen-, Tannen-, Birken-) Mischbeständen I.—II. Bonität in bayerisch Schwaben, deren Verjüngung in die Zeit Hundeshagen's fällt. Diese prächtigen Mischbestände können nur durch Naturbesamung entstanden sein, wie auch der derzeitige forstliche Leiter, Inspektionsbeamter und Wirtschaftler in einer Person, der 73 jährige, jugendfrische Forstrat Regenbogen seit 43 Jahren¹⁾ diesen wertvollen Waldbesitz der fürstlich Jügger'schen Verwaltung in Augsburg durchweg natürlich verjüngt mit einer selbstverständlichen Sicherheit und Vollkommenheit, welche die Bewunderung und uneingeschränkte Anerkennung aber auch die Nachahmung aller Forstwirte insbesondere der Förderer der Naturverjüngung hervorrufen muß.

¹⁾ Wir pflichten Krause bei, wenn er ausführt: In den alten Oberförstereien lagert viel Material und in vielen auf ihren Stellen lang ansässigen Revierverwaltern schlummert ein reicher Schatz von Erfahrung. Beides wartet nur darauf, gehoben und der Entwicklung unserer Wirtschaft dienstbar gemacht zu werden (Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen 1910, S. 26 f.).

Das geübte Verfahren steht zwar Gayer's Schirmbesamung in Saumschlägen mitervielfältigung der Angriffspunkte sehr nahe, aber das Vorberbeitungsstadium einschließlich der Besamung weicht nicht wesentlich von der Dunkelschlagstellung Hundeshagen's ab. Möglichst lange schmale Streifen bilden die Schlagform; die Lage zur Himmelsrichtung wird durch die Windrichtung und die Dimensionen der Bestandesabteilung bestimmt. Östliche, südöstliche und nordöstliche Bestandesränder sind gleichermaßen gewertet, Hiebsart und Hiebsfortschritt werden durch die örtliche Sturmgefährdung, bezw. die Windrichtung bestimmt.

II. Der westfälische Dunkelschlag: Der Schirmschlag der späteren Waldbauschriftsteller.

Die Beispiele massen- und holzartenreicher Bestände können beliebig vermehrt werden, und Verfasser hat während einer 6 jährigen Tätigkeit als Assistent der forstlichen Versuchsanstalt in Tübingen, so viele in jeder Hinsicht vollkommene Baum- und Althölzer in Württemberg kennen gelernt, daß ihn immer Bewunderung über die Verjüngungskunst der Wirtschaftler vor 100 Jahren ganz besonders auch in Längenbrand erfüllt hat. Ein Verfahren, das diese vollkommenen, ausgedehnten Mischbestände geschaffen hat, kann in Wirklichkeit nicht die vielen und wesentlichen Mängel und Unvollkommenheiten in sich vereinigt haben, welche die spätere und neueste Waldbauliteratur dem Schirmschlagbetrieb (Dunkelschlag) unterstellt.

Bezüglich der Entstehung und Ausbildung der Lehre von der schlagweisen Schirmbesamung (vor allem bei der Buche) schreibt Gayer¹⁾: Der wesentliche Unterschied zwischen damals und jetzt besteht hauptsächlich darin, daß man bei der Schlagstellung ohne grundsätzliche Beachtung der konkreten Bestands- und Standortverhältnisse ziemlich mechanisch, d. h. mit allseitig gleichförmiger Durchführung der von der herrschenden Doktrin rezeptartig in Regeln gebrachten Vorschriften zu Werke ging, daß die Verjüngungsstadien 'in schärferem Gegensatze zueinander standen, als es nach den heutigen Grundsätzen der Fall ist usw.

Diese Kritik paßt in keiner Weise auf die durchaus sachgemäße Verjüngungstechnik Hundeshagens und steht nicht im Einklang mit den aus jener Zeit vorhandenen trefflichen und ausgedehnten Buchenverjüngungen, was Gayer selbst fühlt, weshalb er als Erklärung für letztere, die noch weit energichere Bodentätigkeit und das massenhafte Vorhandensein ausgedehnter Buchenkomplexe beifügt.

¹⁾ Der Waldbau, 2. Aufl. 1882, S. 455 (1. Aufl. 1880).

Bezüglich des wichtigen Abnutzungsganges kommt Gayser in seinen allgemeinen Ausführungen dem Standpunkte Hundeshagen's sehr nahe, wenn er schreibt: „Es wäre am naturgemähesten und würde dem Gelingen der Besamung am besten entsprechen, wenn die Vorbereitungshiebe, wo solche überhaupt zu führen sind, in mehrmaligen Wiederholungen und öfteren Korrekturen derart fortschreitend behandelt würden, daß am Schlusse der Vorbereitungsperiode und kurz vor dem Samenabfall auch jene Schlußverhältnisse des Mutterbestandes nahezu erzielt wären, wie sie der junge keimende Samenbestand zu seinem Gedeihen fordert, wenn also die Stellung des sogenannten Samen-schlages allmählich herbeigeführt würde.“ Und weiter: „Was nun die Zeit betrifft, in welcher die Nachhiebe zu führen sind, so wäre ein allmählicher Übergang¹⁾ aus dem dichterem in den lichterem Schirmstand unzweifelhaft das naturgemäße. Im kleinen intensiveren Betrieb ist es aber mit schwer zu überwindenden Hindernissen verknüpft, und ist man hier gewöhnlich genötigt, die Zahl der Nachhiebe zu beschränken, d. h. sie in Zwischenpausen von mehreren Jahren zu wiederholen.“

Wenn Gayser gegen die wiederholten Vorbereitungshiebe die Gefahr der Verangerung oder Verunkrautung des Bodens ins Feld führt, so müssen wir dem widersprechen. Die Erfahrung zeigt, daß je größer die Unkrautgefahr, desto vorsichtiger, schwächer aber auch häufiger sind die durchforschungsartigen Durchhiebe zu führen.

Welches die schwer zu überwindenden Betriebshindernisse die der öfteren Nachhiebe sind, ist nicht gesagt; heute bestehen sie begründeterweise jedenfalls nirgends. So finden neuerdings vielfach häufige, ja alljährliche Nachhiebe im praktischen Betrieb mit Erfolg Anwendung (Abriicksaumschlag, Bärenthorener Wirtschaft), worauf wir unten zurückkommen. Interessant ist die Mitteilung aus dem Jahr 1801, wonach man in der hannoverschen Landschaft Calenberg nach Begründung des Nachwuchses in den Buchenschlägen „alle Jahre wirtschaftete“.

Auch in einer Reihe weiterer für die Verjüngung wesentlicher Darlegungen und Anweisungen Gayser's finden wir Anklänge an Hundeshagen, u. a. bezüglich der ungleichförmigen, dem örtlichen Gedeihen der Ansamung angepaßten Nachhiebe.

Was die Hiebart und die Aushiebsmasse in dem Vorbereitungs- und Besamungsstadium anlangt, so nutzt Gayser die doppelte Masse

¹⁾ Auch Sankowsky betont den ganz allmählichen Übergang von dem ersten Anhieb bis zur Räumung mit unendlich vielen Variationen, welche durch die gegebenen Verhältnisse und die Entwicklung des Jungwuchses bedingt sind („Der Mißbestand im Gebirgsforst“. Forstwiss. Centralblatt 1904, S. 259 ff.).

gegenüber Hundeshagen, was nicht nur bezüglich Sturm- und Unkrautgefahr bedenklich ist, sondern auch bei Verschwinden der Ansamung sich sehr nachteilig erweist. Wenn Gayer schon beim Vorbereitungs- hieb auf die starken und schweren Stämme abhebt, welche durch ihr Ausbringen nach erfolgter Besamung Schaden verursachen und bei der Tanne vor allem die schwersten, sowie die krebfigen Stämme entnimmt, bei der Fichte den Hieb vorzüglich auf die stärksten Stammklassen ausdehnt, so wird unter Umständen Sturm- und Unkrautgefahr geradezu heraufbeschworen und der sichere Ansamungserfolg ist in Frage gestellt. Dasselbe gilt hinsichtlich der weiteren Forderung Gayer's, beim Besamungshieb die überstarken Hölzer in der Regel entbehrlich zu machen und schon vor dem Samenkeimen aus dem Bestande zu entfernen, um die Beschädigungen zu vermeiden, die mit ihrer Fällung und Ausbringung für den jungen Samenwuchs bei mehreren Holzarten oft verbunden sind.

Auch H. Mayr's Beschreibung der Dunkelschlagverjüngung¹⁾ stimmt mit den Regeln Hundeshagen's durchaus nicht überein und die Zahlenangaben über die Stärke des Eingriffs (Vorbereitungshieb $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ der Stämme des ganzen Bestandes, Besamungshieb 50—75 % der ursprünglichen Stammzahl und vorzugsweise die stärksten Stämme) sind recht unklar und höchst zweifelhaft.

Diese beiden Darstellungen des Schirmschlagverfahrens weichen somit in wesentlichen Punkten von der Lehre Hundeshagen's ab, und vor allem die Autorität Gayer's auf dem waldbaulichen Gebiet hat es bewirkt, daß diese Lehre und nicht diejenige Hundeshagen's für den praktischen Betrieb vielerorts maßgebend war. Dies ist um so bedenklicher, als es sich um Hiebsoperationen des Vorbereitungs- bezw. Besamungsstadiums handelt, welche den Verjüngungserfolg wie die Sicherheit des Betriebs wesentlich, ja ausschlaggebend beeinflussen.

Arnold Engler führt in seiner vorzüglichen Abhandlung „Aus der Theorie und Praxis des Femelschlagbetriebs“²⁾ an, daß man in der Schweiz mit der gleichförmigen Schirmbesamung, sei es auf großen Flächen oder in Saumschlägen gute Resultate erzielt und fügt bei: „Allein die bei uns angewandte Methode der Schirmverjüngung ist vom alten Dunkelschlagverfahren,³⁾ bei dem man vom vollgeschlossenen Bestand plötzlich zur lichten Samenschlagstellung übergeht, grundverschieden.“

Für die forstliche Praxis, wie für die Wissenschaft ist es ein wenig rühmliches Zeugnis, daß sie die höchst vollkommene Naturverjüngungs-

¹⁾ Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage, S. 319 ff.

²⁾ Sonderabdruck aus der Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen 1905.

³⁾ Wohl nur im Sinne der Gayer'schen Darstellung.

technik Hundeshagen's nicht voll verstanden und in einer Art und Weise betätigt haben, die im Walde immer wieder zu großen Mißerfolgen: Sturmblößen, verrasteten Lichtschlägen, durch Räumung schwer beschädigten Jungwüchsen geführt hat.

Diese gleichmäßige Dichtung größerer Flächen betrachtet Wagner „als eine der gesamtwirtschaftlich verderblichsten Maßregeln,¹⁾ denen der Wald unterworfen werden kann, als eine Maßregel, die dort schon großen Schaden gestiftet hat und heute noch stiftet, und wäre es nur dadurch, daß sie die Naturverjüngung aus dem Walde verdrängt und der Wirtschaft den Glauben an deren sicheren Erfolg raubt“ Dieses harte Urteil gilt nicht für den rationell durchgeführten Dunkelschlagbetrieb Hundeshagen's, welcher die Schläge erst nach Ankommen und Fußfassen der Keimlinge über das Maß der Durchforstung hinaus stufenweis stärker lichtet, diese Dichtung bei Sturmgefahr schmal-streifenweise vornimmt und ebenso den Abtriebsschlag streifenweis von NO gegen SW führt.

Für das dem natürlichen Ankommen und Fußfassen des Jungwuchses angepaßte, jeden Sturm- und Unkrautschaden ausschließende dunkle Schirmverfahren hat später Borggreve sich in seiner Holzzucht mit Wärme und Energie eingesetzt und äußerst praktische Winke und Anleitungen gegeben. Die von ihm allgemein vorgeschlagene langandauernde Schirmstellung bezw. die verspätete Räumung über kniehohem bis manns Hohem Jungwuchs, welche auch bei durchaus sachgemäßem und geordneten Vorgehen vielfach eine Erhöhung der Sturmgefahr und der Ernteschäden nicht ausschließt, bedeutet wohl keine Verbesserung des Hundeshagen'schen rascheren Nachhiebverfahrens.

Letzteres kommt sowohl bei Hundeshagen, wie bei Borggreve etwas kurz weg, und man vermißt eingehendere Vorschriften über die Nutzung der Produkte, welche beim Nadelholz (Starkholz) mit Rücksicht auf die Sicherheit des Betriebs und die jungwuchspfleghche Ernte eine wesentliche Rolle spielt.

Die große Zahl der im Nachhieb stadium örtlich und zeitlich wechselnden Faktoren erheischt je nach dem Zusammenwirken dieser, eine sehr verschiedene Behandlung des Einzelfalles. Ferner sind zum Ge-

¹⁾ Die Grundlagen der räumlichen Ordnung. 2. Aufl. S. 264. Dieses Urteil ist in dieser allgemeinen Form nicht zutreffend; auf unterbauten Flächen zeigen Oberholz und Unterholz bei vorsichtiger Nachlichtung des ersteren recht günstiges Verhalten. An sturmsicheren Orten erweist sich die allmähliche gleichmäßige Dichtung des Mutterbestandes für die Ansamlung meist sehr günstig; an Frostorten ist dasselbe Vorgehen angezeigt und gegen Wildschaden gibt es kein sichereres Vorgehen.

lingen die zweckentsprechende Durchführung einer Reihe technischer Maßnahmen notwendig, auf welche der Wirtschaftler direkt keinen bestimmenden Einfluß ausüben kann, wobei örtliche Gepflogenheiten und persönliche Fertigkeiten eine gewisse Rolle spielen.

Nach dieser Richtung dürften deshalb allgemein gehaltene Vorschriften im Verjüngungsverfahren genügen und die Durchführung der Maßnahmen im einzelnen kann den technisch vorgebildeten Forstwirten¹⁾ überlassen bleiben. Dies setzt voraus, was in jedem Wirtschaftsbetrieb selbstverständlich ist, daß die Betriebsleiter alle technischen Möglichkeiten beherrschen und für zweckentsprechende Anwendung und Durchführung verantwortlich sind.

Nur die Außerachtlassung, ja Mißachtung der bereits in Hundes- hagen's Lehre enthaltenen gemeinsamen allgemeinen Voraussetzungen und Grundzüge auf den zahlreichen Gebieten der Begründung, des Schutzes und der Ernte, der Wirtschaftsführung usw. seitens des verantwortlichen Betriebsleiters, kann zu den wenig erfreulichen Verhältnissen führen, welche Wagner mit nachstehenden Sätzen charakterisiert: „Vorggreve fragt: ‚Wer hat es etwa versucht ohne Erfolg?‘“ Er dürfte erschrecken, wenn sich alle bei ihm melden wollten, die im Wald auszuführen versuchten, was sie aus Lehrbüchern gelernt hatten, um die schon so oft gemachten üblen Erfahrungen wieder von neuem zu bestätigen, auch Verfasser zählt zu ihnen.

Eine Dunkelschlagstellung mit dem Erfolg reicher Ansamung ist, geeigneten Boden und ein reiches Samenjahr vorausgesetzt, allerdings nicht schwer. Was aber dann? Nun erst beginnen die Schwierigkeiten, ein Kampf mit Lichtbedürfnis und Empfindlichkeit des Anflugs, Rücksichten auf den Etat, Sturm-, Fällungs- und Rückungsschäden u. a. m., aus dem der Wirtschaftler nur selten und unter günstigsten Verhältnissen als Sieger hervorgeht. Auf einem für Ansamung minder geeigneten Boden dagegen, der nur zu häufig ist, tritt Bodenverödung ein.“

Was die Mißerfolge Wagner's anlangt, so haben diese nach dem geübten Vorgehen für den Erfahrenen nichts Überraschendes; schmale Aufhiebe und saumförmige Kahlhiebe haben noch nie bei der Fichte raschen und sicheren Verjüngungserfolg gebracht, wohl aber liegen zuverlässige Erfahrungen der Praxis einer nicht allzuweit zurückliegenden Zeit über

¹⁾ Solange allerdings die Inspektionsbeamten in der Staatsforstverwaltung nicht in erster Linie Waldbautechniker sind, die Forstbezirke für Kollegen fast hermetisch verschlossen bleiben, jede andersgeartete erfolgreiche wirtschaftliche Betätigung ignoriert wird, ist an einen Fortschritt in der richtigen, nicht einfachen Verjüngungsfrage nicht zu denken.

erfolgreiche Fichtenanpflanzung unter Schirmstand vor, dessen sachgemäßer Nachhieb ohne einschneidende Gefahren damals schon möglich war und heute im Großflächen-Hochwald mit Hilfe des Bielsaumbetriebs anstandslos vor sich geht. Die von Wagner für die Notwendigkeit des Kunst-anbaus der Fichte im heutigen Großbestands-Hochwald angeführten Autoren aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts haben Naturverjüngung wohl im großen nirgends beobachtet, praktisch selbst nie geübt und sind zu ihrem Urteil durch rein verstandesmäßige Gründe gekommen.

Jede auf vollen Erfolg im großen ausgehende Naturverjüngung ist und bleibt immer ein hartes Ringen mit der Natur zwecks Verwirklichung dauernd höchster Holzproduktion und Durchführung jungwuchspflegerischer Ernte der reifen vollwertigen Produkte.

In diesem ungleichen Kampf unterliegt kein Wirtschaftler, welcher die Summe allgemeiner wirtschaftlicher Leitsätze und Regeln, besonders auf waldbaulichem Gebiet kennt und von Lehrmeinungen aus diesem reichen Schatze das örtlich Zweckentsprechende auszuwählen und anzuwenden versteht.

Die Rückkehr zur Naturverjüngung und Milchbestandsbegründung mit Hilfe der Dunkelschlagstellung Hundeshagen's ist kein Sprung ins Dunkle! Wahrlich, die aus jener Zeit stammenden Waldbilder wie der Boden auf dem sie stocken, zeigen eine glänzende Verfassung gegenüber den jämmerlichen ausgedehnten Forchen- (Fichten-) Reinbeständen, welche dem Kahlhieb und künstlichen Anbau der letzten Jahrzehnte des vergangenen Jahrhunderts ihre Entstehung verdanken und deren Wiederverjüngung nicht rasch genug betrieben werden kann.

Die Verjüngungspraxis dieser Zeit zeigt im Verhältnis zu dem Fortschritt anderer Gebiete und dem hohen Stand dieses forstlichen Betriebszweigs zu Beginn des 19. Jahrhunderts einen bedenklichen Tiefstand. Dieser ist charakterisiert durch Kahlgroßschlag und Kunst-anbau meist als Reinbestand, und zu dieser Wirtschaft bekennt sich, nach ihrer Betätigung zu schließen bis in unsere Zeit die überwiegende Mehrheit der lehrenden und werktätigen Forstwirte. — So schreibt Gayer: Heute dagegen betrachtet die Mehrzahl der Forstwirte die natürliche Verjüngung als einen überwundenen Standpunkt in der Entwicklung der Forstwirtschaft und es gibt heute schon Länder und ausgedehnte Gebiete, die fast nichts anderes mehr aufzuweisen haben, als jene einförmigen Bestände, welche auf der Kahlfäche durch Saat und Pflanzung entstanden sind. Und neuerdings stellt Professor H. Weber in seinem Aufsatz über die Waldverhältnisse Litauens¹⁾ fest: Die Tatsache, daß viele russische Forst-

¹⁾ Allg. Forst- und Jagdzeitung 1918, S. 1 ff., 25 ff.

leute ihre Fachausbildung in Deutschland erhielten, hat zweifellos wesentlich dazu beigetragen, daß in großen Staats- und Privatforsten allmählich der Kahlhieb Eingang fand und die Plenterhiebe mehr und mehr verdrängte. Die einfache und bequeme Kahlschlagwirtschaft galt lange Zeit, besonders in Norddeutschland, als die rationellste Betriebsart, und aus diesem Grunde führten die russischen Forstmänner (zum Teil auch baltischer Abkunft) die in Oberwalde und Tharandt ihre Fachausbildung genossen hatten, den Kahlschlagbetrieb auch in vielen litauischen Großbetrieben ein.

Zur Illustration dieser forstwirtschaftlichen Gegensätze vergleiche man Bild 7: Kahlschlag mit den Plenterwald- bzw. Femelschlagwaldbildern 1—4, sowie 10 und 11 der Webers Abhandlung beigegebenen instruktiven Waldaufnahmen, und nur der ernstliche Voratz zur Umkehr kann das schmerzende Beschämen auslöschen.

III. Der Femelschlagbetrieb.

Für die Rückkehr zur Naturverjüngung, ist neben Vorggreve, Karl Gayer durch seine von Wissenschaft und Praxis gleichermaßen, anerkannten vorzüglichen Schriften¹⁾ warm eingetreten unter Hervorhebung der großen Vorzüge der der Plenterform nahestehenden Femelschlagform, welch' letztere nach dem Zeugnis Hundeshagens die Übergangsform vom Femelwald zum gleichaltrigen Großschlag-Hochwald gewesen ist. Teilweise ist die Entwicklung über die Femelschlagform nicht hinausgekommen, wie z. B. in der badischen Tannenwirtschaft. Abgesehen von rasch wechselnden Standortverhältnissen lassen sich u. G. überzeugende Gründe für die allgemeine Nützlichkeit und Notwendigkeit dieser Betriebsform nicht anführen. Bei langem Verjüngungszeitraum und gruppenweiser Altersmischung leidet die Ordnung; Ernte und Betriebsleitung sind erschwert; bei horst- und kleinbestandsweiser Anordnung der Altersklassen wird beim Nadelholz die Sturmgefahr in bedenklichem Maße gesteigert.

Der Verjüngungsprozeß erfolgt nach Gayer in derselben oder wenigstens in ähnlicher Weise wie bei der schlagweisen Schirmverjüngung, und man kann auch hier dieselben Verjüngungsstadien, nämlich Vorhieb, Samenhieb und die Nachhiebe unterscheiden wie dort. Dagegen findet hier häufig ein allmählicher Übergang aus einem Stadium in das andere statt.²⁾

¹⁾ „Der Waldbau“, 1. Aufl., 1880; „Über den Femelschlagbetrieb und seine Ausgestaltung in Bayern“, 1895.

²⁾ Auf die Erfüllung dieser Forderung weisen, wie oben angeführt, die Regeln Hundeshagens bereits hin.

In den Borwuchshorsten ist der Nachhieb der erste Hieb überhaupt. — Wir vermissen die wichtige Feststellung, welchen besonderen Umständen der Borwuchs seine Entstehung verdankt, ob derselbe am erwünschten Ort und unter hiebsreifem Holz entstanden ist. Anscheinend haben die stattgehabten Durchforstungen zur Vorbereitung des Bodens und des Bestandes vollauf genügt.

Allgemein bekannt ist die praktische Durchführung des Femelschlagbetriebs in Bayern;¹⁾ nach Blum²⁾ erscheinen allerdings die Naturverjüngungserfolge im bayerischen Wald bescheiden, denn: „Der größere Teil, der in den letzten Jahren entstandenen Jungholz ist künstlich verjüngt.“ Gehen wir davon aus, daß zu kleine Flächenteile des Femelschlagbetriebs für die Wirtschaft ebenso unerwünscht sind, wie zu große des Schirmschlagbetriebs, und kommen wir zu der Überzeugung, daß die regellose Lage dieser Flächenteile in der Abteilung, wenn sie nicht durch Standortunterschiede bedingt ist, keinen erstrebenswerten Vorzug des Femelschlagbetriebs darstellt, so ist der Ausgleich zwischen den beiden Methoden³⁾ angebahnt und eine mehr oder weniger gleichartige auf erprobten Grundsätzen und Erfahrungen aufgebaute Technik wird in Zukunft den wahren Bedürfnissen der Naturverjüngung und Mischbestandsbegründung Rechnung tragen.

Die Ausführungen Engler's in dem eben genannten Aufsatz lassen auch in dieser Frage ganz besondere Sachkenntnis und Erfahrung erkennen und seien hier die wichtigsten Sätze, vor allem bezüglich der Schweizer Verhältnisse mitgeteilt:⁴⁾ „Auch im Hügellande und Sura wird in intakten angehend haubaren Beständen die Verjüngung nicht durch gruppenweise Angriffshiebe eingeleitet, wie es in Bayern geschieht, sondern durch gleichmäßig, über größere Flächen geführte Schläge. Die Verjüngung erscheint daher auf kleineren oder größeren Flächen gleichzeitig, und erst jetzt beginnt man durch unregelmäßig geführte Richtungs- und Nachhiebe die Besamung zu vervollständigen, die gewünschte Mischung herzustellen und das Profil des jungen Bestandes auszubilden. Öfters werden in älteren, etwas lückigen Beständen Tanne und Buche gruppenweise verjüngt, während die Fichte nachher unter saumweise geführten

¹⁾ Forstwissenschaftliches Centralblatt 1905, S. 617.

²⁾ Allg. Forst- und Jagdzeitung 1906, S. 149.

³⁾ In seiner Abhandlung „Über den Femelschlagbetrieb usw. in Bayern“ bemerkt Sayer: Er (der Femelschlagbetrieb) mußte sich dem erweiterten Kreise seiner neuen Aufgabe anpassen, der schlagweisen Verjüngung einerseits, oder der femelweisen andererseits, bald mehr, bald weniger nahetreten, ohne seinen spezifischen Charakter zu verlieren.

⁴⁾ a. a. O., S. 11 ff.

Schirmschlägen mit Benutzung des Seitenlichtes zur Verjüngung gelangt. Diese Kombination des Femelschlagverfahrens mit der Verjüngung in Saumschlägen unter Schirm hat sich sehr gut bewährt.¹⁾

Die Umtriebszeit beträgt meist 90 oder 100 Jahre, die Verjüngungsdauer im Femelschlagbetrieb 20—40 Jahre.

In Frankreich, im badischen Schwarzwald und in der Schweiz wird die Verjüngung stets auf größeren Flächen eingeleitet. Erst wenn sich die Bepflanzung in Gruppen oder auf kleinen Flächen einzustellen beginnt, treten neben den gleichmäßigen Durchhieben auch örtliche stärkere Lichtungen zur Erhaltung und Begünstigung der Samenwüchse ein.

Die Erfahrung lehrt genugsam, daß wiederholte Vorbereitungs-hiebe, welche den Bestandeseschluß nicht unterbrechen, sondern nur mehr oder weniger lockern, die Verjüngung ungemein begünstigen. Die beste Vorbereitung eines Bestandes für die natürliche Verjüngung ist eine frühzeitig begonnene und bis in sein haubares Alter regelmäßig fortgesetzte Bestandespflege; sie führte den Bestand ganz allmählich aus dem Vorbereitungs- ins Bepflanzungsstadium hinüber. — Gut durchforstete Bestände bieten den großen Vorteil, jede, wenn auch nur partielle und schwache Samenproduktion durch zweckmäßige weitere Eingriffe in den Bestand für die Verjüngung ausnützen zu können. — Die möglichst stufige Ausformung gleichaltiger Bestände mittelst der Durchforstungen erleichtert die femelschlagweise Verjüngung wesentlich, und es zeigt sich auch hier wieder, in welch' engen gegenseitigen Beziehungen Bestandespflege und Bestandesgründung zueinander stehen. „Das Einlegen von gruppenweisen Angriffshieben in wenig durchforstete oder ganz unvorbereitete Bestände betrachte ich als fehlerhaft oder doch zum mindesten mit einer intensiven Wirtschaft unvereinbar.“ Große, nach allen Richtungen der Windrose offene Schlagränder infolge rascher Verjüngung geben häufig Veranlassung zu Windschäden. Für Schattenhölzer wie Tanne, Buche und Fichte eignen sich auch jene Formen des Femelschlagbetriebs sehr gut, die sich mehr an die gleichmäßige Schirmverjüngung anlehnen, während für lichtbedürftige Holzarten oder für Standorte, wo die Holzart überhaupt größere Anforderung an das Licht stellen, mehr die strenge Durchführung der von der Theorie geforderten horstweisen Verjüngung paßt. —

Vom rein waldbaulichen Standpunkt sind die gruppen- und horstweisen Nachhiebe über reichlichem und älteren Anflug, sofern sie nicht zu unvermittelt erfolgen, nicht ungünstig. Daß durch die zerstreute und

¹⁾ Zahlenangaben über den tatsächlichen Verjüngungserfolg wären sehr erwünscht.

regellose Lage dieser Verjüngungszentren mit dem Fortschreiten der Verjüngung die Sicherheit des Betriebes gefährdet, die Ernte erschwert und der Jungwuchs beschädigt wird, ist wohl kaum zu bestreiten und beim besten Willen nicht zu verhindern — der Sturm vom 11.—14. Januar 1920 redet eine deutliche Sprache.¹⁾ (Schluß folgt.)

Eichenhochwald.

Von Geheimen Staatsrat Wilbrand, Darmstadt.

Handwerk und Industrie können starkes Eichenstammholz nicht entbehren. Dies wird bewiesen durch die ganz außerordentlich hohen Preise, die sie bei freier Konkurrenz bieten müssen, um den Besitz des wertvollen Guts zu erlangen. Nicht minder wird durch diese hohen Preise bewiesen, daß das Angebot starken Eichenstammholzes gegenüber dem Bedarf viel zu klein ist.²⁾ Dem Staate liegt es ob, seinen Angehörigen die Beschaffung der unentbehrlichen Rohstoffe zu ermöglichen. Es ergibt sich daher für seine Forstverwaltung die Pflicht, Eichenstarkholz in ausreichendem Maße zu erziehen. Die Eiche ist in mehrfacher Hinsicht anspruchsvoller, wie unsere übrigen Hauptholzarten. Sie verlangt Tiefgründigkeit, Feuchtigkeits- und Wärme. Sowohl die ausgedehnten Gegenden mit trockenem Sandboden, wie auch die Gebirge mit flacher Bodendecke auf felsigem Untergrund, wie nicht minder rauhe Hochlagen sind für sie ungeeignet. Die Fläche, die zur Eichenzucht taugt, ist somit recht beschränkt. Es liegt deshalb die Aufgabe vor, daß überall da, wo starke gut entwickelte Eichen den Beweis liefern, daß hier die Nachzucht dieser unserer wertvollsten Hauptholzart möglich ist, auch wirklich Eichenzucht betrieben werden muß. Es sei hier gleich bemerkt, daß es nur ein Ziel bei der Eichenhochwaldwirtschaft geben sollte, nämlich die Erziehung von Starkholz. Bei dieser Zucht ergeben sich auch die verlangten schwächeren Sortimenten bei den Durchforstungen in genügender Menge. Eichenhochwaldwirtschaft mit niedrigem Umtriebe, der nur schwache Sortimente liefert, hat keinen rechten Sinn. Bei so niedrigem Umtriebe leisten andere Holzarten wie Fichte, Kiefer, Buche, Besseres. Welche Methode ist nun die sicherste, um gutes Eichenstarkholz zu erziehen? Eine gute

¹⁾ Vgl. Forstl. Wochenschrift Silva 1920, Nr. 7, S. 40, Nr. 8, S. 41 f., Nr. 10, S. 52 ff., Nr. 11, S. 59 ff.

²⁾ Laut Zeitungsnachrichten wurden am 14. Januar 1920 auf einer Versteigerung in der Brandtsheide in der Gammha (bei Belgig) 9684 M für den Festmeter Eichenstammholz gelöst. Eine zweite Eiche brachte pro Festmeter 9720 M.