

meine Genehmigung veröffentlichte Notiz des Herrn Dr. Brandes. Eine ausführliche Darlegung meiner Untersuchungen an der Hand des mir zu Gebote stehenden Beweismateriales wird in dieser Zeitschrift später erfolgen. Auf eine Entgegnung auf etwaige Einwände von anderer Seite kann ich mich vor meiner definitiven Veröffentlichung nicht einlassen.

Leitsätze für den Mittelwaldbetrieb.

Von Forstmeister S. Hamm in Karlsruhe.

Der Mittelwald bietet einen Weg, neben der Brennholzerzeugung vorzugsweise Laubholznutzholz mittels Gewährung von Luft und Licht bei verstärkter Krone in wertvoller Qualität und der vom Konsum verlangten Stärke in möglichst kurzer Frist unter gleichzeitiger Wahrung der Bodenkraft zu erziehen. Das Oberholz überschirmt den Boden in mehr oder weniger lückiger Weise, die Hauptaufgabe des Bodenschutzes fällt dem Unterholze zu. Charakteristisch ist der Umstand, daß nicht wie in dem Fehmelwalde eine gewisse Freiheit in der dem einzelnen Individuum zuzumessenden Umtriebszeit besteht, sondern daß das Oberholz ein Mehrfaches des Unterholzumtriebes als Lebensalter erreicht. Mit dem Abtriebe im Unterholze findet eine Fehmelung im Oberholze statt; unter dieser Einschränkung der Bindung an den Unterholzumtrieb läßt sich der Oberholzumtrieb für die einzelnen Holzarten spezialisieren; zweckmäßiger Weise wählt man hierbei den technischen Umtrieb, man könnte jedoch ebensowohl den Umtrieb des höchsten Bodenerwartungswertes, wie z. B. für Parkzwecke denjenigen der physischen Laubarkeit anwenden. Der Mittelwald vermag auf der richtigen Stelle bei guter Behandlung die bekannten Vorteile des ungleichalterigen Waldes zu bieten, und wenn er vielfach versagt hat, so ist nicht die Betriebsart, sondern die Behandlung schuld. Die doktrinaire Verachtung der praktischen Erfahrungen, die besonders in den 30er und 40er Jahren in Übung war, hat nicht wenig Schaden angerichtet.

Im allgemeinen sind folgende Fehler gemacht worden:

- a) Zu hoher Umtrieb im Unterholz,
- b) Unterlassung der Kulturen,
- c) Unzweckmäßige Ausführung der Kulturen,
- d) Unrichtige Wahl der Holzarten,
- e) Unterlassung der Erziehungsmaßregeln,
- f) Deren unrichtige Ausführung,
- g) Ungeeignete Hiebs- und Schlagführung,

- h) Ungeeignete Siebszeit,
 - i) Ausführung überflüssiger Entwässerungen.
- Ferner haben geschadet:
- k) Die Grasnutzung,
 - l) Waldweide und ein hoher Wildstand.

Trotz alledem hat der Mittelwald uns sehr wertvolle Nughölzer geliefert; er vermag sie bei richtiger Behandlung auch heute noch da zu liefern, wo nicht die bisherige Waldwirtschaft eine vollständige Bodenverarmung herbeigeführt hat. Er beruht auf den gleichen Grundsätzen, mittelst welcher man die Starkholzzucht für das Laubholz in den Hochwaldhilfsformen anstrebt. Wo er versagen muß, geht man, wenn irgend thöulich, in einen Betrieb über, bei welchem eine möglichst starke Beimischung von wintergrünen Schattenholzarten, insbesondere der Weißtanne durchführbar ist, auf exponierten Orten ist dem Farnelwalde der Vorzug zu geben.

Als leitende Regeln dürfen vorgeschlagen werden:

1. Der Umtrieb des Unterholzes darf nicht so hoch sein, daß kein kräftiger Ausschlag mehr erwartet werden kann (die Rotbuche schlägt nicht mehr gut aus, sobald die Rinde aufzuspringen beginnt), oder daß das Unterholz abstirbt, sich stark verlichtet und der Boden verunkrautet (Weißerle erträgt nur längs des fließenden Wassers einen höheren Umtrieb als 15 Jahre). Ferner kann er auf gutem, passenden Standorte höher sein als anderweit; er muß sich nach den Holzarten richten, letztere richten sich nicht nach ihm. Sind in einer Betriebsklasse erhebliche Verschiedenheiten nach Holzarten und Standort vorhanden, so empfiehlt sich ein gemischter Umtrieb; der Oberholzumtrieb richtet sich nach den Holzarten, er ist stets ein Mehrfaches von u. Die betriebsgemäße Zulassung starker Oberholzkronen beschränkt im Mittelwalde naturgemäß dessen Längenwuchs; u darf deshalb nicht so hoch sein, daß das Unterholz in die Oberholzkronen zu stark hineinwächst oder daß die schnellwüchsigen Holzarten im Unterholze das Oberholz seitlich überflügeln. Je dichter und kurzschäftiger das Oberholz, desto kürzer muß der Umtrieb sein.

2. Jahrelang hielt man die Kultur im Mittelwalde für überflüssig, der Samenabfall des Oberholzes sollte die Regenerierung herbeiführen. Auf reinem Boden mit weitem Abstand der Stöcke ist dies für den Samen schnellwüchsiger Holzarten möglich (z. B. Bildung von Birkengruppen u. s. w.), in der Regel ist der Anwuchs überwachsen worden und zu Grunde gegangen; manchmal hat er sich auch langsam vegetierend erhalten und leistete nach dem Abtriebe der Schläge für den weiteren Umtrieb brauchbaren Ausschlag. Das Ziel der Wirtschaft muß die Unterholzbefruchtung

schon für den ersten Umtrieb vervollständigen und nutzbar machen; die Kulturen sollen erreichen

- a) den Ersatz ungeeigneter oder eingegangener Mutterstöcke und die Aufforstung von Lücken zur Herstellung des Schlusses,
- b) den Unterbau von Stämmen, welche des Bodenschutzes bedürfen,
- c) die Einbringung solcher Holzarten, insbesondere für die Nachzucht von Laubreitern, die besser dem Standort entsprechen oder wertvollere Erträge gewähren,
- d) eventuell können Versuche mit fremden Holzarten gemacht werden.

3. Die Kulturen sind nach folgenden Grundsätzen auszuführen:

- a) die Saat ist nur auf reinem Boden bei einem Abstände von den Mutterstöcken möglich, der im direkten Verhältnisse zum Wuchse der Ausschlüsse und im umgekehrten Verhältnisse zum Wuchse der Sämlinge steht, und bedarf in der Regel einer jahrelangen Überwachung;
- b) bei der Kultur ist es durchaus überflüssig, durch Verdrängung der Stöcke von Holzarten, die nicht zum Zweckholze gehören, größere Kulturflächen zu schaffen; diese Stöcke liefern das Füll-, Schutz- und Treibholz, zwischen dem mit der nötigen Pflege die Kernwüchse in genügender Menge und in der gewünschten Ausformung herangezogen werden können; auch im Hochwalde könnten manche Kulturen vermieden werden, wenn man bedenken würde, daß nach einem Umtriebe von oft 100 000 Pflanzen pro Hektar nur noch 800 übrig sind;
- c) es ist bei der Pflanzung nicht unzweckmäßig, eine Staffelung in der Weise herbeizuführen, daß das Zweckholz vormüchsig d. h. stärker, und das dazwischen zu pflanzende Hilfsholz schwächer gewählt wird (Staffelpflanzung).

4. Auf unreinem Boden, bei zu befürchtendem Wildverbiß, auf dem Überschwemmungsgebiete u. s. w. ist die Pflanzung einzig anwendbar; die Größe richtet sich nach den Wachstumsverhältnissen der Ausschlüsse und der Abstand von den Mutterstöcken nach der Überwachungsgefahr. Im allgemeinen bewegt sich der Verband zwischen 1 und 3 m, der Abstand von den Stöcken zwischen $1\frac{1}{2}$ und $3\frac{1}{2}$ m, die Pflanzenhöhe von $\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ m.

5. Das Befahren der Schläge dient zwar zur Verdichtung derselben, da bei verletzter Wurzel wohl alle Laubholzarten Wurzelbrut treiben; man wird jedoch das Befahren, das im Gebirge nicht angeht, überall da zu vermeiden suchen, wo die Abfuhr sich leicht verspätet und das Anfahren der Reiter und Oberhölzer besonders im Saft, sowie das Beschädigen der Ausschlüsse zu befürchten ist. Derselbe Zweck kann

durch Brutriefen (1 dm breite und etwa 1,5 dm tiefe Gräbchen, welche die Wurzeln der vorhandenen Bäume und Sträucher, bezw. auch die ihrer Stöcke anschneiden) erreicht werden; wo dies wegen Mangels an ausschlagfähigen Wurzeln auf schon verangertem Boden nicht angeht, legt man in die Riefen ausschlagfähige Schnittlinge bündelweise ein und übergründet sie gut; es gelingt den Schnittlingen auf diese Weise besser die Gras Konkurrenz zu überwinden, als im Einzelstand; die Brutriefe wird dabei zur Schnittlingsriefe, erhält dabei aber eine größere Breite und Tiefe.

6. Die frühzeitige Vorbereitung des Bodens (wenn möglich d. h. unter anderm auch da, wo keine Versandung durch Überschwemmung zu befürchten ist, schon im Herbst, in der Regel aber sofort nach geschehener Holzabfuhr) ermöglicht:

- a) die wünschenswerte Bodenkrümelung,
- b) die Überwachung der Bodenvorbereitung,
- c) die Bodendurchlüftung,
- d) die zeitliche Trennung von Bodenvorbereitung und Kultur und damit die gleichzeitige Inanspruchnahme weniger Arbeitskräfte und
- e) die Verwendung verschiedenartiger Arbeitskräfte (Bodenvorbereitung durch Männer, die Saat und Pflanzung durch Weiber und jugendliche Arbeiter).

7. Im Überschwemmungsgebiete werden vielfach Schnittlinge statt der Vollpflanzen verwendet; mindestens $\frac{1}{3}$ der Schnittlingslänge sollte im Boden stecken, im übrigen richtet sich die letztere nach dem Hochwasserstande; je kälter und luftreicher das Wasser ist, eine desto längere Überschwemmung wird sogar im Laube ertragen; im Ruhezustand leiden die meisten Holzarten selbst von längerer Überschwemmung wenig. Man unterscheidet

- a) befronte Schnittlinge:
 - Sekreifer,
 - befronte Sekstäbe und Sekflangen;
- b) Schnittlinge ohne Krone:
 - Stecklinge (0,3—1 m lang),
 - Sekstäbe (bis 2 „ „),
 - Sekflangen („ 3 „ und mehr lang).

Auch bei den befronten Schnittlingen richtet sich wie bei den Vollpflanzen die Belassung der Äste nach der von dem Boden gebotenen Ernährung bezw. nach dem Wurzelvermögen der Pflanze. Ist die Verdunstung stärker als die Feuchtigkeitszufuhr, so stirbt die Pflanze. Je jünger bis zu einem gewissen Grade Pflanze oder Schnittling sind, desto

besser ist das Gedeihen gesichert; man wird deshalb stärkeres Kulturmateriel nicht ohne Not anwenden und geht selbst bei Segstangen nicht gerne über ein Alter von 3 Jahren.

8. Die sub 2 der Kultur gestellte Aufgabe erheischt die volle Berücksichtigung der Standortverhältnisse und der Eigenschaften und Bedürfnisse der zu verwendenden Holzarten; es ist auf trockenen und magern Böden in der Regel notwendig, durch anspruchslose Holzarten den Boden auf solche mit größeren Ansprüchen vorzubereiten. Verfehlt ist auch die frühzeitige Verwendung der Eiche in sogenannten Flößen (Mulden, in denen das Wasser öfters stagniert); selbst wenn sie nicht eingeht, liefert sie hier statt des bräunlichen einen schwarzen Kern und wird zu Nutzholz unbrauchbar. Sogar die Roterle geht bei länger dauernden Tiefstände in stagnierendem Wasser oft noch als 4 bis 6 metrige Pflanze zu Grunde, nachdem sie schon über 5 Jahre prosperiert hatte.

Zur Erhaltung der Bodenkraft ist jede Holzart, die den Boden nicht verangern läßt, noch besser als Gras und Heidekraut; ersteres (insbes. der Schilf) entzieht den Pflanzen Feuchtigkeit und Nahrung, letzteres liefert einen sauren Humus, den nur noch die Pflanzen mit starken Herz- und Pfahlwurzeln zu durchbringen vermögen, (die Tanne, Forle, Ulme, Lärche, keineswegs aber bezw. sehr schlecht die Buche und Fichte); es wird deshalb hier eine Bodenvorbereitung nötig, die entweder den sauren Hagerhumus entfernt oder dessen Umwandlung in den milden Humus durch die Atmosphärikien veranlaßt. Gegen den Graswuchs hilft nur die Erhaltung des Schluffes oder dessen Herstellung durch Einpflanzung geeigneter Holzarten; (in trockenen Lagen mit Hainbuchen, Birken, kaspiſchen und grauen Weiden (*sal. incana*) u. ſ. w.; in nassen Lagen mit geeigneten Weiden und Pappelarten — bes. Weißweide, Lorbeerweide, auf flachem Boden auch Purpurweide, Balsam- und Schwarzpappel —; auf nicht zu nassen Stellen wächst übrigens auch die Hainbuche, die gegen Überschwemmungen nicht sehr empfindlich ist, recht gut). Nadelhölzer kommen im Mittelwalde weniger zur Anwendung, doch pflegen sie im Oberholze die Erträge erheblich zu steigern, müssen aber standfest sein und die Aufastung ertragen; die Forle hält nach meinen neuesten Erfahrungen die Überschwemmung mit frischem Wasser merkwürdigerweise selbst im Sommer ziemlich gut aus. Die Eichen, Eschen, Rotulmen verlangen einen nahrungsreichen Standort, der Thorn verbessert den Boden sehr, ebenso die Schwarzpappel, die Rotbuche und die Roterle, letztere erträgt dabei viele stagnierende Nässe, ebenso die Weiß- und Lorbeerweide; die Schwarzpappel und die Hainbuche sind sehr bodenvag, ebenso die nur geringe Massen liefernde Purpurweide; die Birke gedeiht auf dem trocken-

sten Boden, wenn er nur locker ist, die Weißerle verlangt für die Wurzeln die Zufuhr lustreichen Wassers, die Rotbuche begnügt sich bei mittleren Ansprüchen an den Boden mit einer Gründigkeit von ca. 0,60 m, die canadische Pappel erträgt nassen Boden ebensowenig wie die Silberpappel u. a. m. Von den Weidenarten sind die Weißweiden, von den Pappeln die kanadischen Pappeln als Stammholz am meisten gesucht; die Graupappel wird vielfach schon mit 30 Jahren herzförmig, die Silberpappel beginnt mit 60 Jahren herzlos zu werden.

In Böden, die zur Verangerung neigen oder die der Abschwemmung und Verarmung ausgesetzt sind, können selbst Strauchhölzer von größter Wichtigkeit für den Bodenschutz sein.

9. Zur Leitung des Mischungsverhältnisses, zur Erhaltung der Kulturen, zur Ausformung der Laubreiter und des Oberholzes, zur Verstärkung des Zuwachses und zur Gewinnung eines, wenn auch nicht sehr erheblichen Materialanfalles werden die Erziehungsmaßregeln nötig.

- a) Bekanntlich wachsen die Stockausschläge anfänglich rascher als die Kernwüchse derselben Holzart; später wird das Verhältnis umgekehrt; bei der Wichtigkeit der letzteren wird es schon frühe nötig, den Kampf durch Entnahme ihrer Bedränger zu ihren Gunsten zu entscheiden, sobald sie auf den ihnen etwa bisher gewährten Schutz verzichten können. Der Eingriff durch seitliches Aufasten und Köpfen beginnt meist im dritten Jahre und muß unter Umständen bald wiederholt werden; er ist schwach, wo die Kernwuchsholzart schnellwüchziger ist als die Mutterstockholzart, stärker, wo sie gleichwüchsig sind, am stärksten da, wo die Stöcke einer schnellwüchzigeren Holzart angehören als die Kernwüchse; im letzteren Falle kann man selbst zum vollständigen Abwerfen der Bedränger schreiten müssen. Zu gleicher Zeit werden auch Gabelwüchse bekämpft, zurückbleibende Pflanzen durch Entnahme der Krüppeltriebe zum Ziehen gebracht. Diese Maßregeln umfaßt man mit dem Ausdrucke „Reinigung“ und läßt sie am besten durch das Gutpersonal ausführen.
- b) Je nach den Wuchsverhältnissen wird im 9. bis 12. Jahre eine Wiederholung des Hiebes nötig; dieser giebt schon als Abraum verwertbares Material; er wird von den Holzhauern ausgeführt, bekämpft und vermindert das Unholz und wird meist mit einer wiederholten Aufastung des Oberholzes verbunden.
- c) Bei längeren Umtrieben folgt noch eine einmalige oder eine zweimalige Läuterung bzw. Durchforstung; das Ergebnis wird aufbereitet, der Hieb grenzt die Stöcke ab und durchlichtet sie auf

- 2 bis 3 Stangen, welche nunmehr einen verstärkten Zuwachs leisten. Unter Umständen wird eine nochmalige Oberholzaufastung mit verbunden. Der Schwerpunkt bei diesen Hieben liegt in der Bewahrung des Schlusses und in der Erhaltung der Bodenkraft; Saftthiebe und Ausstockungen von Strauchholz haben nicht selten Bodenverunkrautung und den Stillstand der Kulturen zur Folge.
- d) Die Signatur des Mittelwaldes ist der Staffelftand; schon im Unterholz wird darauf hingewirkt, den späteren Laßreiteln einen Vorsprung zu geben, der eine stufige Ausformung mit leistungsfähiger Krone erreichen läßt. Die im Oberholz vorhandenen Wuchs- und Altersunterschiede erzeugen naturgemäß eine Staffelung; wohl ist das nachwachsende Unterholz in der Lage, schwächere Äste abzutreiben, die auch dann ohne Nachteil von den Bäumen selbst abgeschnürt werden; störende und stärkere Äste, die eine glatte Abschnürung nicht erwarten lassen, müssen durch Aufastung entfernt werden und zwar schwächere Äste mit glattem Hiebe, stärkere mit der Säge (Einkerben von unten vor und Glättung der Wunde mittelst des Messers nach dem Sägeschnitt). Die Grünastung geschieht beim Laubholz am besten vor dem Johannistrieb, die Dürraastung kann jederzeit geschehen; bei Nadelholz ist das Vorfrühjahr üblich, doch ist im allgemeinen die Zeit vor Eintritt der Saftruhe für alle Holzarten zweckmäßig, weil sich noch ein kleiner Kallus bildet, der im Winter schützt und im Frühjahr sofort weiterwächst. Starke grüne Äste kürzt man am besten ein und läßt sie absterben, worauf die Dürraastung folgt; wo das nicht angeht, stümmelt man wenigstens vor und schützt dann die Wunde durch Ölfarbenstrich, der jedoch bei der Johannisastung in der Regel entbehrt werden kann. Stärkere dürre Äste im Nutzholzbaumteil müssen unbedingt weggenommen werden, weil sie, wie die von mir gesammelten Lehrstücke der technischen Hochschule hier zeigen, unbedingt die Bildung von Faulflecken und Löchern zur Folge haben; zeigen sich die letzteren schon bei der Astung, so ist bei wertvollem Holze, wenn kein Nachhieb möglich, die Ausfüllung mit Holzcement rätlich. Je wuchskräftiger der Stamm, desto größere Verwundungen werden ertragen; man geht aber selbst für Eichen im günstigsten Falle bei der Grünastung nicht auf eine Astdicke von über 15 cm.

10. Die Gräserrei soll sich auf feuchte Tieflagen und auf das Überschwemmungsgebiet beschränken, wo das Gras selbst bei gutem Schlusse nicht zu vertilgen ist; ebenso ist die Seegrasnutzung auf frischem

Boden zulässig, soweit dies ohne Nachteil für Kulturen und etwaigen Anwuchs angeht.

11. Die Waldweide ist der Bodenkraft weniger nachteilig als die Gräserei, weil der tierische Dünger einigen Ersatz bietet. Dagegen schaden die Fußtritte, sowie das Umreiten und Abäsen der Holzpflanzen. Sie ist z. B. in Baden in den Mittelwäldungen nicht üblich und überhaupt erst zulässig, wenn der Schlag und die Kulturen dem Maule des Viehes ent wachsen sind. Gegen Wildschaden sind verschiedene Mittel anwendbar: Allgemeine Verminderung des Wildstandes, Abschluß von Schädlingen, Heisterpflanzung, Verstäkern der Schläge, Bestreichen der Gipfeltriebe, Umbinden der Stämmchen mit Papier gegen das Fegen, Anwendung der Hügelpflanzung, zu der das Material aus radialen Schlitzen genommen wird, in welche der fegende Boß tritt u. a. m.

12. Hiebsführung. Entgegen manchen Holzhauereivorschriften sind folgende Regeln der Natur abgelauscht:

- a) Nur bei denjenigen Holzarten, welche am Hiebsrande ausschlagen, ist tiefer Hieb zulässig (falls man lediglich auf den Stockschlag abhebt); es sind dies alle Pappelarten mit Ausnahme der Aspe und die Weidenarten.
- b) Der tiefe Hieb ist geeignet, bei bestimmten Holzarten eine Ver dichtung der Bestockung durch Wurzelbrut herbeizuführen, deren Wert als Füllholzmaterial u. s. w. nicht zu unterschätzen ist, im übrigen aber vielfach für zweifelhaft erklärt werden muß, weil die Brut mancher Holzarten leicht vom Winde und Schnee geworfen wird, auch abstirbt oder herzfaule Bäume liefert. Wurzelbrut treiben bei verletzter Wurzel wohl alle Laubholzarten, bei tiefem Hiebe insbesondere die Pappeln, Schwarzdorn, Weißdorn, Vogelbeere, Pfaffentäppchen, Eiguster, Hartriegel, Akazie, Weißulme, Weißerle, Tulpenbaum, Alanthus, Kirschbaum, Traubenkirsche, Birnbaum, Maßholder.
- c) Es ist bei denjenigen Holzarten, von denen man Stockschlag verlangt, nachteilig, den letzteren durch glatten, tiefen Abtrieb in die alte Rinde des Stockes zu verweisen (ausgenommen sind die oben unter a erwähnten, am Hiebsrande ausschlagenden Holzarten); die Adventivknospen sind gezwungen, die harte Rinde zu durchdringen, die Ausschläge werden schlecht ernährt und vom Winde u. s. w. leicht abgerissen. Je dünner die Rinde, desto besser ist unter gleichen Ernährungsverhältnissen der Ausschlag; deswegen leiden Holzarten, die wie Esche, Linde und Ahorn eine weiche, dünne Rinde haben, nicht so sehr unter der Gefahr des Tief-

hiebcs, wie Holzarten mit harter und korkiger Rinde; je nach der Neigung, selbst bei höherem Lohdenhiebe am Wurzelhalse auszuschlagen, läßt sich die Stummelhöhe bemessen; sie wird sich am besten in der Höhe von 0,5 bis 1 dm bewegen und zwar auf 1 dm für die am ganzen Stummel ausschlagenden Akazien, Ulmen, Eainbuchen, Linden, Maßholder, Roßkastanien und die überhaupt etwas schwächer ausschlagenden Rotbuchen, auf etwa 0,5 d für die am Wurzelhalse ausschlagenden Koterlen, Eichen, Berg- und Spitzahorne, Edelkastanien, Weißerlen, Traubenkirichen, Kirichen, Birken (schlägt am Wurzelanlaufe aus), Eichen, Haseln, Pfaffenkäppchen, Birnbäume, Apfelbäume, Mehlbeere u. a. m.

- d) Im Überschwemmungsgebiete richtet sich die Stummelhöhe nach der Hochwasserhöhe.
- e) Die Siebfläche muß glatt, darf nicht zer Splittert und soll der Sonne abgewandt sein; der Sieb ist schief zu führen wegen des erforderlichen Wasserablaufes, unter Umständen auch dachförmig (bei stärkerem Holze).

13. Die Schlagstellung. Je nachdem größere oder kleinere Oberholzvorräte übergehalten werden und nach deren Übershirmungsleistung unterscheidet man

den hochwaldartigen	} Mittelwald.
den normalen und	
den niederwaldartigen	

Während die letztere Art auf die Erziehung wertvollen Oberholzes in einem höheren Grade verzichtet, hat der hochwaldartige Mittelwald mit folgenden Gefahren zu kämpfen:

- a) frühzeitiger Zusammenbruch der Oberholzstaffeln und zu starke Übershirmung der unteren Staffeln;
- b) der hierauf gegründete Plan der Erziehung schastreiner Hölzer ist hinfällig, denn kleine Gruppen mit bedrängten Kronen werden durch das Seitenlicht erst recht zur Wasserreiserbildung veranlaßt, selbst größere aber müssen einen gedrängten Hochwaldbeschluß haben, wenn die Wasserreiserbildung verhindert werden soll; dabei muß eine ständige Ausscheidung von absterbenden Einklemmlingen stattfinden, was den Mittelwaldzielen widerspricht: man verzichtet dabei auf den Dichtungszuwachs und auf die Mittelwaldkrone zu Gunsten einer höheren Stammlänge;
- c) letztere ersetzt nicht den Verlust am Dichtungszuwachse (Eiche und Eiche haben bei 25 cm Durchmesser 20 M, bei 45 cm Durchmesser 40 bis 100 M Wert pro Festmeter);

- d) da die untern Stagen dem Lichte um so energischer nachstreben, aus je lichtbedürftigeren Holzarten sie bestehen, so erzieht man im hochwaldbartigen Mittelwalde von Eichen, Silberpappeln u. a. meist krumme Stämme;
 - e) statt Unterholz erscheint vielfach nur noch Unkraut und Strauchwuchs;
 - f) eine nachhaltige Oberholzzucht ist bei dieser Stellung kaum noch für die ausgesprochensten Schattenhölzer möglich, denn die freigestellten Einklemmlinge überziehen sich sofort mit Wasserreißern.
- Der normale Mittelwald löst folgende Aufgaben:

- a) jede Etage hat ihre Mittelwaldkrone, die oberste am vollkommensten, die unterste am schwächsten, aber auch letzterer ist es ermöglicht, bessere Zeiten abzuwarten; freigestellt vervollkommenet sie ihre Kronen ohne der Wasserreißerbildung zu stark zum Opfer zu fallen;
- b) die Lichtholzarten können vollkommene Scheitelfreiheit in einer Menge und Auswahl erhalten, welche die Nachhaltigkeit sichert;
- c) die Holzarten mit mittlerem und geringem Lichtbedürfnis erhalten den nötigen Scheitelraum;
- d) das Unterholz liefert dabei die erforderlichen Laßreitell in richtiger Anzahl und Ausformung;
- e) es empfiehlt sich, eine zweckmäßige Mischung von Licht- und Schattenhölzern durchzuführen (letzte besonders im Unterholze z. B. Ahorne u. f. w.); es genügt, wenn die Lichtholzarten in einer Weise vertreten sind, welche die beabsichtigte Erziehung der Laßreitell dieser Holzarten sichert;
- f) es läßt sich das Unterholz im Schlusse erhalten und das Unkraut bekämpfen;
- g) der Zuwachs des Oberholzes erfolgt an weniger, aber wohlausgeformten Exemplaren, in durchschnittlich gleicher aber wertvollerer Masse als bei stärkerem Überhalte.

Der Grundsatz, daß jede Staffel der nachfolgenden einen gleichgroßen Schirm-Flächenanteil und so vielen Scheitelraum und Scheitelfreiheit zu gewähren hat, daß ihre sachgemäße Entwicklung gesichert ist, ermöglicht vollkommen eine nachhaltige Wirtschaft. Auf ungeeigneten Böden muß man auf die Oberholzzucht verzichten, doch giebt es kaum größere Mittelwalbflächen, auf denen nicht wenigstens anspruchslosere Oberhölzer erzogen werden könnten.

14. Entwässerung und Bewässerung. Unnötige, das Grundwasser entziehende Wege sind in trockenen Lagen zu vermeiden; ebenso

solche Entwässerungen, welche einer kleinen nassen Stelle zu lieb den Grundwasserstand auf größere Entfernungen herabsetzen. Bewässerungen trockener Rücken und die Anlage von Fanggräben sind anzuempfehlen.

15. Ein Mischbetrieb kann durch Ausnutzung des Standortes und durch Berücksichtigung der Konsumtionsverhältnisse sehr wesentliche Vorteile bieten, größere Hochwaldgruppen müssen aber der Durchforstungen u. s. w. wegen jederzeit zugänglich sein.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, liefert der Mittelwald im Oberholze vorzugsweise Laubholznutzholz, im Unterholze dagegen Brennholz; ersteres bietet noch einigen Schutz für den Boden, das Unterholz und die Stöcke, deren Ausschlagsfähigkeit besonders auf trockenen Lagen dabei günstig beeinflusst wird, letzteres dient noch als Bodenschutzholz und reinigt das Oberholz nach Maßgabe seiner eigenen Entwicklung von Wasserreißern. Der Bodenschutz wird um so vollkommener erreicht, eine je stärkere Beimischung von Schattenholzarten (bes. auch der Rotbuche im Unterholz) vorhanden ist.

Der Mittelwald war und ist zum Teile noch die extensivste Betriebsart, sie kann aber so intensiv gestaltet werden, daß sie unbedenklich der Sortimentswirtschaft des geordneten Femeibetriebes an die Seite gestellt werden darf. Insbesondere läßt sich eine Holzartentrennung nach Oberholz und Unterholz in der Weise durchführen, daß letzteres wenigstens im hochwaldartigen und im normalen Mittelwalde sich vorzugsweise aus Schattenholzarten zusammensetzt, denen die Lichtholzarten nur in einer Menge beigegeben sind, die zu ihrer Vertretung in einer nachhaltigen Oberholzzucht genügt. Die Kultur soll die vollkommene Bestockung rasch herbeiführen.

Die teilweise Kultur hat auf guten Böden die Verangerung, auf armen Böden die Verhagerung der liegen gebliebenen Schlagflächen zur Folge; die Durchpflanzung zwischen den Stöcken und die Benutzung der Stockschläge als Hilfs Holz verlangt den geringsten direkten Kulturaufwand, dagegen eine intensive, wenn auch nicht sehr kostspielige Bestandespflege, bietet aber einen vollkommenen Bodenschutz.

Die Mittelwaldschlagstellung führt durch die Nutzung schwerer Althölzer zu Oberholzlücken und damit zu Jungholzgruppen, die auch bei der späteren Entwicklung der Betriebsart ein gruppenhaftes Gepräge geben, das sich nur beim hochwaldartigen Mittelwalde mehr oder weniger verwischt. Schon im jugendlichen Alter müssen in diesen Gruppen, soweit es sich um die Nachzucht von Laubreitern handelt, mittelst kräftiger Freihiebe die Mittelwaldbkronen anerzogen werden; der Ausschlag des ausgehauenen oder zurückgehauenen Materials übernimmt die Reinigung der unteren Stammteile an den zu Oberholz auszuformenden Individuen.

Der Natur der Sache nach ist der Aufzucht im Mittelwald eine sehr wesentliche Aufgabe bei der Erzielung der erreichbaren Schaftreinheit zugewiesen.

Im allgemeinen lassen sich noch folgende Sätze aufstellen:

Die Schaftreinheit (in der beabsichtigten Höhe) steht im direkten Verhältnisse zum Kronenvermögen;

der Oberholzabstand innerhalb ein und derselben Staffel muß auf dem dieser zukommenden Schirmflächenanteile im direkten Verhältnisse zum Kronenwachstum gegriffen werden;

die Annäherung an die Geradschäftigkeit steht im direkten Verhältnisse zu der Gewährung des Lichtgenußes, den die betreffende Holzart beansprucht; (mancher genügt ein gewisser Scheitelraum, eine andere verlangt vollständige Scheitelfreiheit; in letzterer und unbedingt vorwüchsig erwachsen geraten selbst die Birke und die Lärche mit geradem Stamme);

die Umtriebszeit steht im direkten Verhältnisse zur Fähigkeit des Unterholzes, Schatten zu ertragen, und im umgekehrten Verhältnisse zu dessen Wuchsleistungen; ferner im direkten Verhältnisse zum Kronenabstände des Oberholzes und zur Höhe des Oberholzkronenanfanges. Die physische Gaubarkeit darf weder im Ober- noch im Unterholze, bei letzterem auch nicht die Zeit einer kräftigen Ausschlagfähigkeit überschritten werden; sie liegt um so höher, je mehr der Boden den Ansprüchen der betreffenden Holzarten entspricht. Eine intensive Wirtschaft wird besonders bei größeren Verschiedenheiten innerhalb der Schläge auf lokalisierte Umtriebszeiten nicht verzichten können, was übrigens bei einer Nutzung nach dem Massenetat keine erheblichen Schwierigkeiten bietet.

Wie dem Mittelwalde schon bezüglich seiner Verbreitung und seiner Wirtschaftsziele in der horizontalen und vertikalen Ausdehnung und in der Wahl der Holzarten bestimmte Grenzen gesetzt sind, so vermag er auch auf den für ihn geeigneten Standorten nur eine beschränkte Zahl von Konsumtionsbedürfnissen zu befriedigen; hier aber erfüllt er die ihm vorzugsweise zugewiesene Erziehung von Laubstartholz heute noch wie vor alter Zeit im vollen Maße, vorausgesetzt, daß das Grundprinzip des Bodenschutzes gewahrt bleibt. Andere Verhältnisse und Konsumtionsbedürfnisse können einen andern Betrieb oder einen Mischbetrieb angezeigt erscheinen lassen, wir dürfen aber nicht vergessen, daß unsere Mittelwaldungen, so weit sie etwa zurückgegangen sind, früher die Pflege nicht gefunden haben, die wir den Hochwaldungen selbst bei geringer Bevölkerungsdichte seit mindestens einem Jahrhundert zu widmen pflegen. Sprach sich doch ein

angesehener Mittelwaldwirtschafter bei der badischen Forstversammlung im Jahre 1865 in Karlsruhe im allgemeinen noch gegen die Mittelwaldkulturen aus!

Die Bekämpfung der Kiefernschütte.

Von Dr. L. Wappes, Regierungsforsstoffessor im kgl. bayr. Staatsministerium der Finanzen.

Nachdem im Frühjahr 1898 die im Regierungsbezirke der Pfalz zur Bekämpfung der Kiefernschütte mit Kupfersalzpräparaten angestellten Versuche zur Kenntnis des Staatsministeriums der Finanzen gebracht worden waren, wurde sofort die Vornahme weiterer Versuche sowohl in der Pfalz als auch in den übrigen Regierungsbezirken des Königreichs angeordnet. Über die in dem erstgenannten Regierungsbezirke erzielten Resultate des Jahres 1898 hat Herr Regierungsforsstoffessor Weber in diesem Blatte (Jahrg. 1899, S. 625) Bericht erstattet. Dieselben konnten im ganzen als günstig bezeichnet werden.

Weniger Erfolg hatten die 1898er Spritzungen in den übrigen Regierungsbezirken. Neben einigen vollkommen befriedigenden Erfolgen verzeichneten die Berichte der mit den Versuchen betrauten Forstämter in den meisten Fällen einen teilweisen oder völligen Mißerfolg.

Wenn mit dem günstigen Erfolge eines Teils der Versuche die Möglichkeit einer Verhinderung des Auftretens der Schütte auch dargethan war, so erschien es doch angesichts der zahlreichen Mißerfolge noch notwendig, vor der Anwendung des Vorbeugungsmittels im großen genauer die Bedingungen und Umstände zu erforschen, unter denen es mit sicherer Aussicht auf Erfolg anwendbar ist, insbesondere auch festzustellen, zu welcher Zeit und in welcher Weise die Beprißung vorgenommen werden muß und welche Präparate mit Rücksicht auf Kosten und Erfolg den Vorzug verdienen.

Es wurde deshalb für das Jahr 1899 die Fortsetzung der Versuche mit kleineren Flächen angeordnet, nur in jenen Forstämtern, welche bei den 1898 ausgeführten Beprißungen ein günstiges Resultat zu verzeichnen hatten, sollte man eine Anwendung auf größerer Fläche vornehmen, um einen Anhalt über den Kostenaufwand bei der Ausführung im großen zu gewinnen. Die Spritzungen sollten möglichst früh beginnen und auf der gleichen Örtlichkeit je eine Reihe von Versuchsflächen angelegt und letztere in Abständen von 2—3 Wochen erstmals gespritzt werden. Für gewöhnlich war nach der erstmaligen Beprißung nach Verlauf von 3—4 Wochen eine zweite vorzunehmen, doch sollten Versuchsreihen mit einmaliger Be-