

Die waldbauliche Rolle und Behandlung der Buche auf pflanzensoziologischer Grundlage

Autor(en): **Kurth, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal
= Journal forestier suisse**

Band (Jahr): **96 (1945)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-767945>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die waldbauliche Rolle und Behandlung der Buche auf pflanzensoziologischer Grundlage

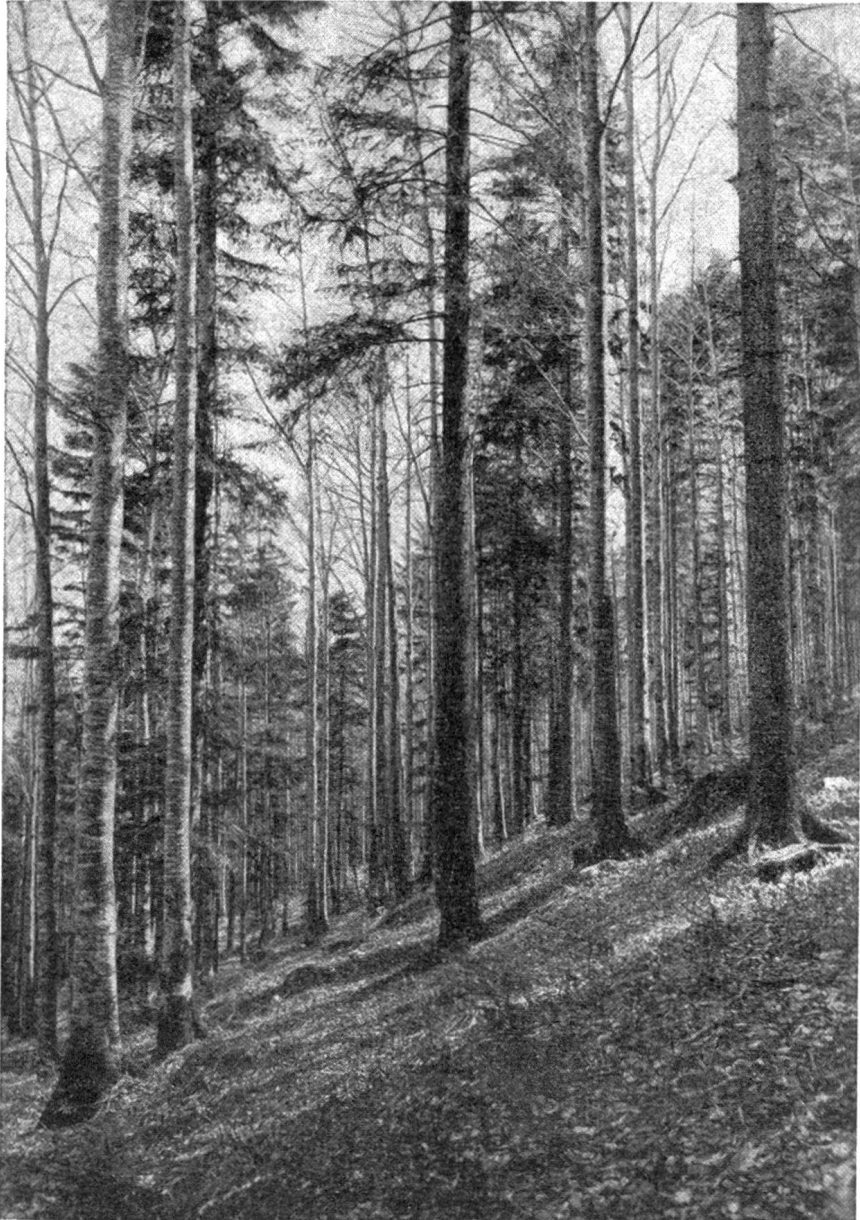
Von A. Kurth, Solothurn

1. Soziologie

Auf Standorten des Eichen-Hagebuchen-Waldes ebener Lage ist es ein erfolgloses Unternehmen, eine natürliche, gutwüchsige und geschlossene Buchenverjüngung zu suchen. Auch in der Baumschicht ist die Buche nicht oder nur spärlich vertreten. Erst auf kleinen Molassekuppen und deutlich geneigten Abhängen hat sie größeren Anteil an der Mischung. Sie tritt desto stärker hervor, je ausgeprägter die Kuppen- oder Hanglage wird. Infolge ständiger Begünstigung durch den Menschen kann die Buche sogar vorherrschen, und man könnte versucht sein, solche Standorte als Fageten zu bezeichnen. Das *Fagetum*, wie es von der Schule Braun-Blanquet/Koch beschrieben wird, ist aber standörtlich und in seinem Aufbau anders geartet. Als Laubwald hat es immerhin mit dem mesophilen Laubmischwald der collinen Stufe mehr Gemeinsames als etwa mit den reinen Fichtenwäldern der oberen montanen, oder gar der subalpinen Stufe. Eine große Anzahl Arten finden im Buchenwald ähnliche Lebensbedingungen wie im Laubmischwald, im *Fraxino-Carpinion*. Es sind Geophyten, die vor dem Laubausbruch der Bäume und Sträucher ihr Blattwerk entfalten, blühen und fruktifizieren. Denken wir an das Buschwindröschen, an den Bärlauch, den Salomonssiegel, den Lerchensporn und andere mehr. Arten, welche nach dem Laubausbruch der Bäume ihren jährlichen Lebenszyklus beginnen, sind notgedrungen auf das spezielle Binnenklima unter der herrschenden Baumschicht angewiesen. Die artenreiche Baumschicht des mesophilen Laubmischwaldes wird hier einen anderen Einfluß ausüben als ein reines Buchenkronendach. Zudem stocken jene Wälder meist in ebener oder schwach geneigter Lage, Buchenwälder aber stets an ausgesprochenen Hängen, was sich auf die Bodenverhältnisse entscheidend auswirkt.

Nach Koch (2) und Moor (4) gelten für das *Fagetum praealpino-jurassicum*, welches nach den vorliegenden soziologischen Untersuchungen bis jetzt die einzige bekannte Buchenwaldgesellschaft unseres Landes ist, als Charakterarten:

Waldschwingel	(<i>Festuca silvatica</i>)
Waldgerste	(<i>Elymus europaeus</i>)
Vogelnestwurz	(<i>Neottia Nidus avis</i>)
Seidelbast	(<i>Daphne mezereum</i>)
Zahnwurzarten:	(<i>Dentaria pinnata</i>)
	(<i>Dentaria digitata</i>)
	(<i>Dentaria polyphylla</i>)
	(<i>Dentaria bulbifera</i>)
Hasenlattich	(<i>Prenanthes purpurea</i>)
Breitbl. Ehrenpreis	(<i>Veronica latifolia</i>)
Alpen-Geißblatt	(<i>Lonicera alpigena</i>)
Kleinbl. Sumpfwurz	(<i>Epipactis microphylla</i>)



Weißtannenreicher Buchenwald im Jura (Buche, Weißtanne, Fichte), Jura-Nordhang (\pm 800—1200 m ü. M.)

Das *Fagetum praealpino-jurassicum* zerfällt in eine große Zahl waldbaulich wesentlich verschiedene Subassoziationen, welche bis jetzt soziologisch noch wenig untersucht sind. Dr. Moor in Basel hat in einigen Publikationen (4, 5) Buchenwälder des Juras beschrieben, und wir dürfen aus seiner Feder bald ein umfassendes Werk erwarten.

a) Buchenwälder des Juras

Im Jura entstehen durch die von Südwesten nach Nordosten verlaufenden Ketten, am Sonnenhang und Schattenhang je zwei ausgesprochen verschiedene Standorte. Der Südhang weist namentlich in geringer Meereshöhe ein stark kontinental getöntes Klima auf. Die Einstrahlung ist sehr groß, und im lockeren, skelettreichen Boden versickert das Niederschlagswasser rasch, so daß mehr oder weniger aus-

geprägte Trockenstandorte entstehen können. Die Buche muß hier erst spät eingewandert sein und verdrängte z. T. den basiphilen Flaumeichenbusch, z. T. den Zwergseggen-Föhren-Wald; Gesellschaften, die wir an extremen Stellen noch heute als Reliktwälder antreffen. Zahlreiche typische Arten dieser Reliktwälder geben einem solchen Südhangfagetum das Gepräge und lassen es von anderen Subassoziationen unterscheiden. So finden wir die Föhre und den Mehlbeerbaum in der Baumschicht, die Kronwicke, den Kirschbaum, die Traubeneiche, Apfel- und Birnbaum u. a. in der Strauchschicht und viele differenzierende Arten in der Krautschicht. Moor wird vermutlich diese föhrenreiche Subassoziation als *Carex alba-Fagetum*, oder nach einem Vorschlag von Koch als *Sorbus aria-Fagetum* bezeichnen.

Mit zunehmender Meereshöhe wird der ozeanische Klimaeinfluß auch an den Südhängen ausgeprägter. Als breiter Gürtel dehnt sich bis auf 1000 m ü. M. das *Fagetum typicum* aus. An Nordhängen reicht diese Subassoziation meist bis auf den Talboden und höchstens bis in eine Höhe von 600 bis 800 m ü. M. In der Baumschicht herrscht die Buche; selten sind Esche, Bergahorn und Ulme eingesprengt. Die Strauchschicht ist bedeutend ärmer als im *Carex alba-Fagetum*. Wolliger Schneeball, Hornstrauch, Haselnuß und Weißdorn lassen noch auf ferne Verwandtschaft mit dem collinen Laubwald schließen; auch ist der Charakter der Krautschicht noch nicht ausgeprägt montan.

Das weißtannenreiche Fagetum hingegen (*Abies alba-Subassoziation*), das die obersten Teile der Südhänge und nicht selten fast den ganzen Nordhang bekleidet, hat deutlich montanen Charakter. In der Baumschicht tritt zur Buche die Weißtanne, seltener auch die Fichte und der Bergahorn. Die Strauchschicht ist deutlich verarmt, oder es fallen uns neue, sonst dem Fichtenwald eigene Sträucher auf. Auch die Bodenvegetation ist ärmer geworden, dafür besteht sie aus derberen, krautigeren Pflanzen, die oft grün überwintern, z. B. der Waldschwingel, das einseitswendige Wintergrün und der gelappte Schildfarn. Je tiefgründiger, schwerer und feuchter der Boden, um so mehr kann örtlich die Buche Areal zugunsten der Weißtanne und der Fichte verlieren. In Mulden, Schluchten und z. T. am Fuße von Nordhängen entstehen zwischen den eigentlichen Buchenwäldern förmliche *Weißtannen-Fichten-Wälder*. Es ist noch nicht abgeklärt, ob diese Wälder eine weitere Subassoziation bilden, oder ob auch sie zum *Abies alba-Fagetum* zu zählen sind. Möglicherweise muß ihnen sogar Assoziationscharakter zuerkannt werden. Die Zugehörigkeit zum Buchenwaldverband ist hingegen eindeutig, so seltsam dies den oft nur die Baumschicht betrachtenden forstlichen Praktiker anmuten mag.

b) Buchenwälder der Voralpen

Die gleichen Weißtannenwälder finden wir auch im Voralpengebiet, dort aber in bedeutend größerer Ausdehnung. Sie stocken dort auf Nagelfluh, Flysch oder auf Mergeln. Ihre große Ausdehnung verdanken sie nicht so sehr dem Muttergestein als dem Klimacharakter. An den

Molassebergen stauen sich bei Kaltlufteinbrüchen tagelang die Luftmassen auf und verursachen heftige und ergiebige Niederschläge. Es entsteht ein ausgesprochen ozeanisches Klima.

In gewissen Gebieten der Innerschweiz und der Ostschweiz scheint durch Föhneinfluß das Klima wieder weniger ozeanisch zu sein als im westlichen Voralpengebiet. Die Weißtannenwälder reichen deshalb weniger tief in die Täler hinab, die reinen Buchenwälder sind ausgedehnter. Leider sind diese Buchen- und auch die Tannenwälder soziologisch noch wenig untersucht. So ist nicht abgeklärt, ob sich auf Kalkuntergrund auch in den Voralpen das *Fagetum typicum* ausbildet, oder ob es sich um eine andere, ähnliche Subassoziation handelt. Aus den Veröffentlichungen von Koch (2) und Pallmann (7) geht hervor, daß auf Nagelfluh und Sandstein sich das Relief sehr stark auf die Bodenbildung und die Vegetation auswirkt. Kuppen, Kreten und Rücken tragen dort heidelbeerreichen, Hänge einen simsensreichen und Mulden und Tälchen einen zahnwurzreichen Buchenwald. Es sei auf die Veröffentlichungen von Koch (2) und Pallmann (7) verwiesen. In höheren Lagen, meist innerhalb des Gebietes des weißtannenreichen Buchenwaldes, ist hie und da auf stark durchfeuchteten Böden eine weitere Subassoziation anzutreffen. Fichte und Bergahorn gedeihen hier gut zusammen mit der Buche. Die Bodenvegetation ist außerordentlich üppig entwickelt, sie besteht vorwiegend aus Hochstauden, welche sonst die Alpennerlenbüsche begleiten. Dieses *Rumex arifolius-Fagetum* wurde von Moor (5) auch im Jura beschrieben.

Am auslaufenden Hangfuß der Berge unserer Voralpentäler stockt sehr häufig der Bergahorn-Eschen-Wald (*Acereto-Fraxinetum*); eine Gesellschaft, welche zum *Fraxino-Carpinion*-Verband zu zählen ist. Sie sei hier erwähnt, weil sie bereits montane Züge aufweist und neben Esche, Berg- und Spitzahorn, Ulme und Sommerlinde auch die Buche beherbergt. Ja die Buche zeichnet sich hier durch eine ausgesprochene Langschäftigkeit und hervorragende Qualität aus. Solche tiefgründige und fruchtbare Standorte sind aus den meisten Voralpenkantonen bekannt, und auch im Sihlwald, der durch seine besondere Buchenqualität berühmt ist, dürfte diese Waldgesellschaft eine große Rolle spielen.

2. Der Boden

Die Braunerdeböden unter den Laubwäldern des Mittellandes verdanken ihr Lockergefüge und damit ihre hohe Fruchtbarkeit weitgehend der Tätigkeit einer reichen Bodenlebewelt. Die feinen BodenkompONENTEN werden dank der hohen biologischen Aktivität nicht einseitig verlagert.

Die Lockerheit der *Rendzina-* und *Humuskarbonatböden* ist dagegen in erster Linie durch den Chemismus des Muttergesteins bedingt. Die durch die hydrolytische Verwitterung entstehenden Erdalkalitionen genügen zur praktisch vollständigen Sättigung und Fixierung der Umtauschkörper. Ton und Humus sind am Orte ihrer Bildung ausgefällt. Mit anderen Einzelteilchen sind sie zu echten Krümeln verbunden, wo-

durch ein solides Gefüge mit guten physikalischen Eigenschaften gebildet wird. Die große Kalkreserve im Muttergestein und die rasche Nachlieferung verlagerter Koagulatoren verursachen das stabile Profilgefüge. Im zunehmend humiden Klima höher gelegener Standorte kann die tiefenwärts gerichtete Auslaugung der Erdalkalitionen größer sein als ihre Nachlieferung aus dem verwitternden Karbonatgestein; der Oberboden versauert.

Wird der geologische Untergrund der Buchenwaldstandorte von *sedimentären Muttergesteinen* gebildet, so entstehen Böden der Braunerdeserie. Wie Prof. Pallmann (7) in der Engler-Festschrift ausführt, ist dabei der Reliefeinfluß außerordentlich groß. Kuppen und Rücken sind stark entbast und nährstoffarm. Morhumus lagert sich dem Bodenprofil auf. Es sind die Standorte des heidelbeerreichen Buchenwaldes.

Oberhang und Steilschulter zeigen eine leicht podsolige Braunerde und sind die Standorte des hainsimsenreichen Buchenwaldes. Untere Hangpartien und Mulden weisen reife Braunerden auf. Zwischen Basenzufuhr und Auslaugung entsteht hier angenähert ein Gleichgewicht. Die biologische Aktivität wird größer, das Bodengefüge stabiler, die physikalischen Bodeneigenschaften verbessern sich. Der zahnwurzreiche Buchenwald steht auf diesen Böden.

Der Hangeinfluß spielt in allen Buchenwaldböden eine wichtige Rolle. Die ständige Zufuhr von Elektrolytlösungen wirkt ihrer Tiefenverlagerung im Profil entgegen und erleichtert in nadelholzreichen Buchenwäldern die Humifizierung der an sich abbauresistenten Nadelstreu.

3. Aufbau und Lebenszyklus

Von allen Waldgesellschaften der Schweiz weist der Eichen-Hagebuchen-Wald den besten Vertikalschluß auf. Hauptbestand, Nebenbestand, Strauch- und Krautschicht sind deutlich ausgebildet und haben ein üppiges Wachstum. In jeder Schicht scharen sich jene Arten, welchen das Sonderklima dieses Lebensortes zusagt. Es sind in der Hauptsache nicht die gleichen Holzarten im Hauptbestand wie im Nebenbestand, und wieder andere bilden die überaus üppige Strauchschicht. Es herrscht guter Stufenschluß; hier ist der Luftraum für unsere Klimaverhältnisse maximal mit assimilierender Blattmasse erfüllt.

Der typische Buchenwald hat dagegen einen anderen Aufbau. Die Buche herrscht im Hauptbestand. Der Nebenbestand ist im Vergleich zum *Querceto-Carpinetum* sehr schwach ausgebildet, und auch in ihm dominiert die Buche. Noch ärmer ist die Strauchschicht. Die Artenzahl ist vielleicht noch nicht wesentlich kleiner, der Deckungsgrad aber gering. Wieder ist der Anteil der Buche groß. *Dieselbe* Holzart dominiert fast in sämtlichen Lebensorten eines Standortes! Sie verdankt die Vorherrschaft den ihr zusagenden Verhältnissen und ihrer Schattenfestigkeit. Daß die Lebensorte einer Waldgesellschaft aber von einer einzigen Holzart nicht vollkommen ausgenützt werden können, beweist die schwache Ausbildung von Nebenbestand und Strauchschicht. Durch

diese schwache Ausbildung der unteren Etagen wird der Buchenwald gleichförmig. Fällt ein Baum des Hauptbestandes aus, so können ausnahmsweise Buchen des Nebenbestandes oder der Strauchschicht aufsteigen, und es entsteht vorübergehend ein stufigerer Aufbau. In der Regel wird aber im Buchen-Urwald die Verjüngung in Gruppen und Trupps erfolgen. Brechen nämlich einzelne Altbuchen, ganze Baumgruppen oder gar Bestände zusammen, so werden in den meisten Fällen nicht Buchen des Nebenbestandes, oder der Strauchschicht in den Hauptbestand aufsteigen, sondern ein bereits vorhandener oder später eintretender Aufschlag wird sich zu einem dichten Jungwuchs entwickeln. Kümmernde Schattenexemplare der Strauchschicht werden dabei eingeschlossen und wachsen zusammen mit dem Aufschlag auf. Die Buche ist bekanntlich nicht sturmfest, und daher sind kleinere und größere Windwürfe nicht selten. Die große Stammzahl und der dichte Schluß scheinen dem Schattenbedürfnis und Schattenerträgnis der jungen Buchen zu entsprechen. Gleichzeitig schützt geschlossenes Aufwachsen in der einschichtigen Dichtung die empfindliche Buche vor Rindenbrand und Frostschäden.

Subassoziationen auf etwas extremeren Standorten haben auch einen etwas veränderten Aufbau. Je trockener der Standort ist, um so weniger vermag die anspruchsvolle Buche einen geschlossenen Hauptbestand zu bilden. An gewissen Stellen und in einzelnen Jahren können nur Keimlinge der trockenheitsertragenden Holzarten gedeihen (Föhre, Mehlbeere, Traubeneiche). Das aufgelockerte Kronendach oder eine Windwurflücke ermöglichen ihnen das Aufkommen. Die junge Buche kann sich nur in stärker beschatteten Partien, wo Einstrahlung und Trockenheit geringer sind, halten.

Die Beimischung der Tanne und Fichte in den höher gelegenen Fageten beruht auf anderen Ursachen. Diese beiden Nadelhölzer sind schattenfest wie die Buche; die Fichte hier sogar wesentlich stärker als im eigentlichen Piceetumgebiet. Das niederschlagreiche, kühlere Klima dieser Lagen, hohe Luft- und Bodenfeuchtigkeit sagen nicht nur der Buche, sondern auch der Tanne und der Fichte zu. Bilden noch Mergel oder sedimentäre Mischgesteine das Muttergestein, so finden die beiden Nadelhölzer ideale Standorte. Die Buche bleibt hier sowohl in ihrer Wachstumsgeschwindigkeit als auch mit ihrer Baumlänge weit hinter Tanne und Fichte zurück und wird zuweilen restlos in den Nebenbestand oder in die Strauchschicht gedrängt. Auch dieser Wald zeigt Neigung zur Gleichförmigkeit, aber doch schon bedeutend weniger als der reine Buchenwald. Die Eigenschaften der drei Holzarten decken sich nicht vollständig, weshalb sie die verschiedenen Lebensorte besser ausnützen können als eine einzige Holzart. Es ist bezeichnend, daß die Erscheinung des Holzartenwechsels am deutlichsten auf diesen Standorten zu beobachten ist. Die Erneuerung des Weißtannenwaldes erfolgt, wie namentlich Tregubov (9) auf Grund seiner Untersuchungen in jugoslawischen Urwäldern betont, durch kleinere Verjüngungsgruppen, die an Stelle von überalteten, zerfallenden Altbäumen entstehen. Die

hier außerordentlich schattenfesten Tannen und Fichten können dabei jahrzehntelang in der Strauchschicht vegetieren, um dann bei Gelegenheit rasch in die Kronenschicht hinaufzuwachsen. Die Erscheinung des raschen Durchwachsens mittlerer Stärkestufen ist ja auch in verschiedenen Plenterwaldpublikationen erwähnt worden. Wind-, Schneedruck und Brandkatastrophen sind im Weißtannenwald seltener. Die tiefwurzelnde Weißtanne gibt dem Bestande Sturmfestigkeit. Tritt trotzdem eine Katastrophe ein, so erhalten Buche und Fichte Gelegenheit, sich auf größere Fläche zu verjüngen. Die Zunahme der Buchen- oder Fichtenverjüngung nach Windwürfen oder nach starken Eingriffen durch den Menschen ist sowohl von Tregubov in Jugoslawien als auch in den schweizerischen Plentergebieten beobachtet worden. Das Profil des Weißtannenwaldes ist ein- bis zweischichtig: Hauptbestand und wartende Strauchschicht. Auf kleiner Fläche kann es auch treppenförmig gestuft sein, nämlich dort, wo die wartende Strauchschicht Gelegenheit zum Aufstieg erhalten hat. Das stufige, plenterförmige Bestandesbild ist also auch in dieser, zur Plenterwirtschaft optimal geeigneten Waldgesellschaft von Natur aus nicht von dauerndem Charakter. Es entspricht nur einem besonderen, zeitlich und örtlich begrenzten Stadium im natürlichen Lebenslauf.

4. Verjüngungsverfahren und Bestandesaufbau

Während sich im Gebiete des Laubmischwaldes mit seinen stockausschlagfähigen Holzarten schon früh eine Nutzung ganzer Schlagflächen im Nieder- oder Mittelwaldbetrieb entwickelte, erfolgte im natürlichen Buchenwaldgebiet, vor allem dort, wo die Weißtanne stärker hervortrat, vorwiegend eine stammweise Nutzung. Dadurch wurde der Tendenz zur Gleichförmigkeit vielfach ganz ungewollt, seit der Entstehung der Plenteridee auch gewollt, entgegengewirkt und eine Bestandesausformung erreicht, die wir heute oft leicht als natürlich anzusprechen geneigt sind. Der stufige Bestandesaufbau entstand da und dort mehr oder weniger zufällig, seine Vorteile waren aber hervorstechend, besonders im Vergleich zu den nach Kahlschlag durch Kultur entstandenen, reinen, gleichförmigen Fichtenforsten. Es ist daher begreiflich, wenn die Erreichung einer harmonischen Bestandesausformung, d. h. einer sich dauernd im Gleichgewichtszustand befindlichen Waldform, wie sie der Plenterwald darstellt, vielerorts zum grundlegenden waldbaulichen Ziel wurde. Keine andere Waldgesellschaft hätte für diese Entwicklung eine so günstige Voraussetzung geboten wie der tannenreiche Buchenwald (bzw. der eigentliche Weißtannenwald). Die Plenteridee ist auffallend immer wieder von Waldbauern aus seinem Areal vertreten worden. Man denke nur an das bernische Emmental, den Schwarzwald, den Jura usw. Damit soll keineswegs gesagt sein, daß sich der Geltungsbereich der Plenteridee auf den weißtannenreichen Buchenwald allein erstreckt.

Im Gegensatz zur Weißtanne und vielleicht sogar zur Fichte, hält es die Buche nicht beliebig lange ohne Nachteil für ihre spätere Ent-

wicklung, besonders für ihre Qualität, unter dem Schirm des Altholzes aus. Es ist immerhin zu betonen, daß sich ihre Eigenschaften gerade im weißtannenreichen Buchenwald denjenigen der Nadelhölzer stark nähern und die qualitative Veranlagung im deutlich ozeanisch getönten Klima dieses Standortes ausgezeichnet ist. Im reinen Buchenwald ist es hingegen augenfällig, daß die Buche wohl eine lange andauernde Beschattung erträgt, aber dabei verbuttert. Dies ändert nichts an der Tatsache, daß sie in den ersten Jugendjahren der Beschattung bedarf und sich diese vorerst nur qualitätsverbessernd auswirkt. Im Buchengebiet hat sich deshalb eine Betriebsart, bzw. ein Verjüngungsverfahren entwickelt, welches dem Lebenszyklus der Buche sehr gut angepaßt ist, der Schirmschlag. In Verkennung der tieferen Zusammenhänge wurde er aber später auch auf Nadelholzbestände übertragen, was viel dazu beitrug, daß er in Mißkredit geriet. Auch im Buchenwaldgebiet wurde er immer mehr in starre Formen festgelegt und auf große Flächen ausgedehnt, womit die Gefahr des Versagens in steigendem Maße zunahm.

An seine Stelle trat vielerorts der beweglichere Femelschlag oder sogar die Plenterung. Bei der Plenterung beherrscht das Prinzip der Bestandesausformung (das Plenterprinzip) das waldbauliche Streben, während den Schlagverfahren das Prinzip der räumlichen Ordnung, vor allem der ernte- und einrichtungstechnisch starr festgelegte Hiebsfortschritt, das Gepräge gibt. *Beide Grundideen, Prinzip der Bestandesausformung und Prinzip der räumlichen Ordnung, sind im Femelschlagbetrieb sinnvoll vereinigt.* Je nach dem Verjüngungszeitraum und der Bedeutung, welche den einzelnen Gesichtspunkten eingeräumt wird, bewegt er sich von der Plenterung bis zu den ausgeprägten Schlagverfahren, dem Saum- oder Schirmschlag. Wenn also ein Wirtschaftler großen Wert auf das Ordnungsprinzip legt und aus diesem Grunde die Bestände in kurzen Verjüngungszeiträumen verjüngt, kann er begreiflicherweise der Bestandesausformung nicht stark Beachtung schenken. Dieser grobe Femelschlag gleicht extremen Schlagbetrieben und dürfte gemeint sein, wenn deutsche Waldbauer von Femelschlag sprechen, oder wenn Ammon das Verfahren zu verurteilen versucht. Beherrscht das Prinzip der Bestandesausformung das waldbauliche Streben des Wirtschaftlers, ohne daß aber das Ordnungsprinzip wie bei der Plenterung völlig mißachtet wird, kann lokal am einzelnen Bestandesbild kaum entschieden werden, ob nun ein Femelschlag ausgeübt oder geplentert wird. Nur die Betrachtung des zeitlichen Ablaufes verrät die Absicht des Wirtschaftlers und läßt die beiden Betriebsarten eindeutig unterscheiden. Ein verfeinerter Femelschlag erfordert vom Wirtschaftler ein planmäßiges, zielbewußtes Vorgehen. Die Aufgabe wird um so schwieriger, je reicher die Holzartenmischung einer Waldgesellschaft ist und je verschiedener die Eigenschaften dieser Holzarten sind. Herr Prof. Leibundgut hat anläßlich der Engler-Feier in seinem Referat (3) die grundlegenden Gesichtspunkte waldbaulicher Betriebsplanung dargelegt. Es ist nicht unbekannt, daß in den üblichen

Wirtschaftsplänen wohl von Femelschlag gesprochen, selten aber die dazu nötige Planung festgehalten wird. Die waldbaulichen Richtlinien dieser Operate sind meist sehr ungenau, ja widersprechend. Man will nicht plentern, oft auch nur aus Opposition, sondern einen Femelschlag ausführen; dabei aber trotzdem selbst auf kleinster Fläche keine Vorratsschwankungen in Kauf nehmen, einen guten Stufenschluß erreichen, gleichzeitig Lichtholzarten verjüngen und von einem Verjüngungszeitraum schon gar nichts wissen. Opfer dieser Einstellung war auf den hier betrachteten Standorten die Buche, indem die diffuse und regellose Hiebsführung die Tanne ganz einseitig begünstigte, wo nicht Fichten gepflanzt wurden. Und im Mittelland brachte diese Einstellung die Edellaubhölzer oft nahezu zum Verschwinden; arbeitete also hier, wenn man die Holzarten betrachtet, so ziemlich in der gleichen Richtung wie der Kahlschlag mit seinen Kulturen.

An die Stelle der regellosen und planlosen Hiebsführung soll ein moderner Femelschlag treten, für den wir zweckmäßig eine neue « unbelastete » Bezeichnung suchen sollten. Er ist nicht starr, sondern paßt sich den Eigenschaften der Holzarten jedes einzelnen Standortes an. In den betrachteten Buchenwäldern dürfte er bei natürlicher Holzartenzusammensetzung etwa wie folgt angewendet werden:

Dort wo auch die *Föhre* verjüngt werden soll, wird ein kurzer Verjüngungszeitraum gewählt. Auf der Transportgrenze werden einige Buchengruppen durch wenig ausgedehnte Schirmhiebe geschaffen. Diese Gruppen sollen rasch ineinanderfließen. Sobald sie der Frostzone entwachsen sind, wird das schattenspendende Altholz am Rande der Buchenhorste durch Umrändelung oder Schirmhiebe relativ rasch geschlagen, so daß nun auch die lichtbedürftige Föhrenverjüngung Fuß fassen kann. Aufgabe der Jungwuchspflege ist es dann, sie vor der scharfen Konkurrenz der Buche zu schützen.

Im *reinen Buchenwald* ist der spezielle Verjüngungszeitraum, d. h. der Verjüngungszeitraum der Teilfläche des zu verjüngenden Bestandes, bedeutend länger zu bemessen. Viele Gruppen werden also relativ langsam ausgedehnt und fließen auf der Transportgrenze langsam zu Horsten zusammen. Das sie umgebende Altholz löst sich nur langsam von diesen Zentren aus auf, so daß nirgends eigentliche Schlagfronten als Grenzen zwischen Altholz und Verjüngung entstehen. Der Verjüngungsfortschritt ist zeitlich also keineswegs festgelegt, sondern er richtet sich nach dem Zustand der Verjüngung, vor allem aber nach Gesichtspunkten der Bestandeserziehung.

Im *weißtannenreichen Buchenwald* und im *eigentlichen Weißtannenwald* kann der Verjüngungszeitraum noch mehr ausgedehnt werden. Gleichzeitig wächst auch die Zahl der einzelnen Verjüngungszentren und Verjüngungsflächen. Die Gruppen fließen noch langsamer ineinander. Die Stufigkeit ist infolgedessen auch stärker ausgebildet. Nur wenn die zeitlichen Veränderungen des Bestandesbildes verfolgt werden, kann unter Umständen eindeutig entschieden werden, ob es sich um einen Plenter- oder einen Femelschlagwald handelt. *Grund-*

legend bleibt aber doch, daß nicht geplentert, sondern in logischer Folge gesäubert, durchforstet, gelichtet, verjüngt und abgeräumt wird.

Daß sich sowohl die Plenterung wie auch der verfeinerte Femelschlag gut in den Lebenszyklus der Weißtannen- und Buchenwälder einfügen, dürfte aus den Ausführungen hervorgegangen sein. Vorziehen werden wir den Femelschlag, weil sich bei ihm die Bestandserziehung leichter und erfolgreicher durchführen läßt. *Wenn wir uns aber für den Femelschlag entscheiden, müssen vom Wirtschafter viel organisatorisches Talent, großes waldbauliches Können und vor allem waldbaulicher Weitblick verlangt werden. Der Forstbetrieb wird bedeutend arbeitsintensiver und damit unsere Forstorganisation stark revisionsbedürftig.*

Ich hoffe, daß aus den Ausführungen auch hervorgegangen ist, daß das Verjüngungsverfahren selbst innerhalb einer bestimmten Waldgesellschaft dem Aufbau und natürlichen Lebenslauf anzupassen ist. Es gibt keine allgemein bewährte « Betriebsart » für den Buchenwald. Je nach Aufbau und ökologischen Bedingungen wird das Vorgehen eben von Fall zu Fall verschieden sein.

5. Erziehungs- und Qualitätsfragen

Gegenüber der Plenterung, die ja Erziehungs-, Ausformungs- und Verjüngungsaufgaben vereinigt, läßt sich in Verbindung mit dem Femelschlag ein konsequenter Erziehungsbetrieb ohne Kompromisse durchführen. Der Auslese- und Veredelungsbetrieb nach Schädelin (8) leitet die einzelnen Erziehungsmaßnahmen folgerichtig und ohne Unterbruch ineinander über und gibt ihnen jene Planmäßigkeit, ohne die überhaupt keine erzieherische Tätigkeit erfolgreich sein kann. Diese Grundsätze sind an keine bestimmte Holzart gebunden und gelten daher auch, sogar ganz besonders für die Buche. Nicht umsonst hat ja Schädelin gerade diese Holzart gewählt, um seinen Auslese- und Veredelungsbetrieb an einem idealen Beispiel zu entwickeln. Es erübrigt sich also, hier die einzelnen Funktionen der Jungwuchspflege, Säuberung und Durchforstung in bezug auf die Buche besonders zu betrachten. Unabgeklärt sind einzig noch viele Grundlagen, insbesondere die Bedeutung erblicher und umweltsbedingter Einflüsse.

Die Erscheinungsform einer Buche ist das Produkt ihrer Erbanlagen und der Umwelt. Die Summe der Erbanlagen, welche einem Baume innewohnen, sind nicht Merkmale, die unbedingt und stets in Erscheinung treten müssen. Ob sie in Erscheinung treten, hängt auch von der Umwelt ab. Vererbt wird nicht in erster Linie die Erscheinungsform, sondern vielmehr die Reaktionsnorm. Gerade dieser Umstand bedingt, daß wir wirklich erzieherische Einflüsse ausüben können. Der verfeinerte Femelschlag erlaubt uns, der jungen, noch schattenbedürftigen Buche eine günstige Umwelt zu schaffen. Nicht verhindern können wir aber, daß der ursprünglich gut erscheinende Heister in einigen Jahren, infolge seiner Erbanlagen oder nicht unserem Einfluß unterstehender Faktoren, sich zu einer wenig guten Stange entwickelt. [Entsprechende

Versuche verdanken wir Fabricius (1)]. *Die Säuberung kann aus diesem Grunde nicht « einmal, aber gründlich » ausgeführt werden, sondern ihr Erfolg liegt in der ständigen Wiederholung.* Nach 2 bis 4 Jahren muß wieder gesäubert werden, was keineswegs Mehrarbeit und Mehrkosten verursacht. In der gleichen Zeit, die für eine übliche Reinigung oder Erdünnerung gebraucht wird, kann die fünffache Fläche gesäubert werden.

Die Natur hat auf jedem Standort eine Jahrtausende währende Selektion betrieben. Sie hat für ihn aus einer Großzahl verschieden gearteter Typen eine Gruppe Lebensstüchtigster ausgelesen. Es ist eine Rasse oder wenigstens eine standortsgerechte Population entstanden, die sogenannte « Standortsrasse ». Durch beharrliches und häufiges Säubern besteht Hoffnung, aus dieser Typengruppe die für menschliche Qualitätsbegriffe erwünschten Formen auslesen zu können, welche im Durchforstungsalter wiederholt und systematisch begünstigt und schließlich die Samenbäume der neuen Generation werden.

Allzuoft wird phänotypischen Merkmalen zu große Bedeutung beigemessen. Wo die Qualität einer standortsgerechten Rasse nicht befriedigt, ist die Ursache vor allem in der mangelnden Erziehung zu suchen.

Es ist daher auch falsch, eine qualitativ gute Buche ohne Rücksicht auf den Standort in ein anderes Gebiet zu verpflanzen. Früher oder später wird es zum Mißerfolg führen, wenn die Standortbedingungen nicht übereinstimmen. Um mit Münch (6) zu sprechen: « Durch natürliche Auslese ist auf jedem Standort ein Züchtungsprodukt entstanden, das den gegebenen Standortseinwirkungen aufs feinste angepaßt ist. Wir haben daher in den bodenständigen Rassen ein unschätzbares Kapital zu verwalten, das, einmal verlorengegangen, niemals ersetzt werden kann, denn diesen Züchtungsprozeß der Jahrtausende können wir nicht wiederholen. Nur die bodenständige Rasse bietet Gewähr, dem Standorte die höchsten Erträge abzugewinnen, und alle Maßnahmen der Forstwirtschaft werden hinfällig, wenn die angebaute Rasse nicht die Fähigkeit besitzt, die ihr gebotenen Vorteile und die gegebenen Standortfaktoren auszunützen und den örtlichen Gefahren standzuhalten. »

Bei Eichen, Föhren usw. haben wir uns wenigstens daran gewöhnt, von Standortsrassen zu sprechen und gelegentlich sogar, sie in der Praxis auch zu berücksichtigen. Bei der Buche dagegen wird kaum unterschieden, woher sie kommt. Sihlwaldbuche z. B. bedeutet für viele unbedingt « gute Provenienz » ohne Rücksicht darauf, wo sie zur Anpflanzung gelangt. Gerade die große Zahl von Buchenwaldsubassoziationen läßt aber vermuten, daß auch die Zahl der Standortsrassen bedeutend sein wird. Ihre Erforschung ist infolgedessen waldbaulich von allergrößter Bedeutung.

Einige Untersuchungen in Jungwüchsen lassen erkennen, daß die im Jugendalter erfaßbaren Unterschiede der einzelnen Standortsrassen sich weniger in ihrer äußeren Form als in ihren inneren Anlagen

kennzeichnen. Die Umwelt übt in diesem Alter den vorwiegend formbestimmenden Einfluß aus, womit nicht gesagt sein soll, daß einzelne Provenienzen nicht auch bereits an äußeren Merkmalen deutlich zu unterscheiden sind. Obwohl diese für die Bestandserziehung grundlegenden Fragen noch keineswegs abgeklärt sind, steht doch die grundsätzliche Gültigkeit des Erziehungs- und Veredelungsbetriebes auch für den Buchenwald außer Zweifel.

6. Zusammenfassung

1. Unsere natürlichen Buchenwälder sind, obwohl zur gleichen Assoziation gehörend, außerordentlich vielgestaltig. Ihre soziologische Erforschung ist waldbaulich von größter Bedeutung.
2. Die Profileigenschaften der Buchenwaldböden werden bei karbonatreichen Gesteinen im wesentlichen vom Chemismus des Muttergesteins bestimmt. Dazu kommt der Einfluß der vom Buchenwald bestockten Geländeformen, welcher besonders deutlich bei den Böden karbonatärmerer Gesteine hervortritt. Im Gebiete anderer Waldgesellschaften findet die Buche auch andere Bodenverhältnisse, ihr waldbauliches Verhalten wird deshalb nicht gleich sein, und sie wird ihrerseits einen andern Einfluß auf den Boden ausüben.
3. Aufbau und Lebenszyklus des Buchenwaldes sind je nach Standort stark verschieden. Wo sich nicht die Tanne zur Buche gesellt, ist ausgeprägte Neigung zur Gleichförmigkeit festzustellen.
4. Keine andere Waldgesellschaft bietet so gute Voraussetzungen für den Plenterbetrieb wie der tannenreiche Buchenwald. Die Plenteridee hat sich daher auch in seinem natürlichen Verbreitungsgebiet entwickelt. Eine Verallgemeinerung der dort gewonnenen Erfahrungen und entwickelten Grundsätze widerspricht den soziologischen Grundlagen.
5. Zur Verjüngung eignet sich im Buchenwaldgebiet der verfeinerte Femelschlag aus folgenden Gründen am besten:
 - a) er trägt dem Schutzbedürfnis der Buche und Tanne in der ersten Jugend weitgehend Rechnung.
 - b) er erlaubt die Ausformung geschlossener Verjüngungsgruppen und Horste.
6. Die Buche reagiert in ihrer Erscheinungsform äußerst empfindlich auf Auswirkungen der Umwelt. Die Bestandserziehung ist daher in hohem Maße befähigt, die Qualität entscheidend zu beeinflussen. Dieses ist einzig möglich auf dem Wege eines konsequent zur Anwendung gebrachten Auslese- und Veredelungsbetriebes im Sinne Schädelins.

Literatur :

1. *Fabricius, L.* : Erkennung von Auslesebäumchen in Buchenjungwüchsen. Forstwirtschaftliches Centralblatt, 1929.
2. *Koch, W.* : Pflanzensoziologie und Wald. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, 1944.

3. *Leibundgut, H.*: Über Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage. Beiheft zu den Zeitschriften des Schweiz. Forstvereins. Nr. 21. Bern, 1943.
4. *Moor, M.*: Zur Systematik der Fagetalia. Ber. d. Bot. Ges. Bern, 1938.
5. *Moor, M.*: Die Pflanzengesellschaften der Freiberge. Ber. d. Bot. Ges. Bern, 1942.
6. *Münch, E.*: Neuere Fortschritte der Pflanzenphysiologie und ihre Anwendung in der Forstwirtschaft. Tharandter forstl. Jahrbuch, 1921.
7. *Pallmann, H.*: Über Waldböden. Beiheft zu den Zeitschriften des Schweiz. Forstvereins, Nr. 21, Bern, 1943.
8. *Schädelin, W.*: Die Auslesedurchforstung als Erziehungsbetrieb höchster Wertleistung. Bern, 1942.
9. *Tregubov, S.-S.*: Les forêts vierges montagnardes des Alpes Dinariques. Montpellier, 1941.

Generelle Wegnetze Von Dr. E. Heß, eidgen. Forstinspektor

Aus einem Vortrag, gehalten an der Forstschule der ETH in Zürich am 12. Januar 1945.

1. Einleitung

Es ist über kein Thema der Forstwirtschaft eine so lückenhafte Literatur vorhanden wie über die Anlage von Waldwegen. Das mag daher rühren, daß es sich um eine Ingenieurwissenschaft handelt, die in andern Fachzeitschriften als in forstlichen behandelt wird. Im weitern dürfte auch der Umstand mitspielen, daß an Wegbauten erst seit 1902 Bundesbeiträge ausgerichtet werden. Wir finden daher in unsern Zeitschriften wohl Angaben über einzelne Wegbauten, nicht aber über grundsätzliche Fragen des Waldwegbaues.

Wir wollen in den nachfolgenden Ausführungen nicht Allgemeines und längst Bekanntes behandeln, sondern einige noch wenig abgeklärte Fragen berühren, denen wir in der Praxis, bei der Begutachtung von Wegprojekten begegnet sind.

Forstmeister *Krebs* hat in einem kürzlich in der « Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen » (Heft 10, 1944) erschienenen Artikel über « Grundsätzliches zum Waldstraßenbau » Anregungen gegeben für die Ausarbeitung von generellen Wegprojekten. Er schlägt vor, der Bund möchte Richtlinien für die Ausarbeitung der generellen Wegnetze und der Detailprojekte aufstellen, wobei als wichtigste Grundlage der Normalabstand für Straßen und Wege festzusetzen sei.

Schon *Henne*¹ hat auf die große Bedeutung des Studiums der vollständigen Wegnetze aufmerksam gemacht, ohne indessen Richtlinien dafür zu geben.

Die Anordnung der Wege in einem Waldkomplex kann auf die verschiedenartigste Weise geschehen. Man stößt aber immer auf die-

¹ *Henne*: Waldwegebau. (Zum fünfzigjährigen Bestehen der eidg. Inspektion für Forstwesen, 1926.)



Reiner Buchenwald (*Fagetum typicum*), Jura-Südhang (\pm 800–1200 m ü. M.)



Photo: Oberförster Kaiser, Stans.
Heidelbeerreicher Buchenwald auf Kuppen. (Buche kurz und gedrungen.)



Photo: Oberförster Kaiser, Stans.
Zahnwurzeicher Buchenwald am unteren Hangfuß, in Bachschluchten und Mulden. (Buche, beigemischt Bergahorn, Esche, Ulme. Sehr große Baumhöhen.)