

**Zeitschrift:** Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen

**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen

**Band:** 51 (1999)

**Artikel:** Wirtschaftswald

**Autor:** Huber, Alfred

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-585710>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

### **3. Wirtschaftswald**

*Alfred Huber*

#### **3.1 Was erwartet der Mensch vom Wald?**

Die menschliche Gesellschaft verlangt vom Wald – als einem Teil ihres Lebensraumes – bestimmte Leistungen. Er soll ihr dienen.

Die Waldbesitzer wie auch die Volkswirtschaft erwarten vom Wald die dauernde Erzeugung möglichst grosser und wertvoller Holzmengen zur Befriedigung der vielfältigen Bedürfnisse der menschlichen Gesellschaft wie auch als Erwerbsquelle. Die in früheren Zeiten allgemein übliche Waldbeweidung, Streuenutzung und dergleichen sind seit rund hundert Jahren gesetzlich verboten und längst aufgegeben worden.

Die Allgemeinheit verlangt vom Wald zudem

- den dauernden Schutz der Kulturlandschaften, Siedlungen und Verkehrswege gegen Bodenerosion, Rüfenbildung, Steinschläge, Rutschungen, Lawinen, Überschwemmungen usw., ebenso die ausgleichende Regulierung des Abflusses unserer Gewässer durch die Waldbedeckung u.a.m.
- die dauernde, bestmögliche Erfüllung allgemeiner Wohlfahrtsaufgaben: Erholung (freie Begehbarkeit, Sammeln von Pilzen und Heilkräutern), Erhaltung der klimatisch und biologisch günstigen Auswirkungen des Waldes auf die besiedelte Umwelt, Schutz der harmonischen Landschaftsbilder u.a.m.

In neuerer Zeit kommen dazu noch weitere, nun ebenfalls gesetzlich stipulierte Anforderungen an den Wald:

- die dauernde Erhaltung natürlicher oder naturnaher Ökosysteme zum notwendigen ökologischen Ausgleich mit unseren künstlich umgestalteten Kultur- und Zivilisationslandschaften.
- Die Erhaltung ausreichender Lebensräume für in ihrem Bestand gefährdete einheimische Lebensgemeinschaften, Tier- und Pflanzenarten.
- Die Erhaltung der überlieferten biologischen Vielfalt unseres gesamten Lebensraumes; Erhaltung des Gen-Gutes möglichst aller einheimischen wildwachsenden Pflanzen- und freilebenden Tierarten.
- Eine kostensparende, nachhaltige Waldbewirtschaftung durch weitestgehende Ausnützung der dem natürlichen Waldwachstum innewohnenden biologischen Automation.

Überdies wird heute auch die Frage immer unüberhörbarer, ob nicht der belebten Natur als grossartigem Werk der Schöpfung, mindestens für ihre wichtigsten Erscheinungen, ein von der Herrschaft des Menschen unabhängiges, eigenes Recht auf ungefährdete Existenz zuerkannt werden soll oder muss.

### **3.2 Warum Bewirtschaftung des Waldes?**

Man könnte annehmen, dass am besten der vom Menschen unberührte Urwald alle diese komplexen Wirtschafts-, Schutz- und allgemeinen Wohlfahrtsaufgaben erfüllen könnte. Das wäre aber nur sehr unvollständig der Fall. Nicht nur sind die menschlichen Ansprüche und ihre Prioritäten von Ort zu Ort, von Gegend zu Gegend sehr unterschiedlich. Zudem ist das wirtschaftliche Leistungspotential eines völlig sich selber überlassenen Waldes zur dauernden Erzeugung grosser Mengen wertvollen Nutzholzes sehr beschränkt – der grösste Teil von Holz aus Urwäldern ist hierfür ungeeignet. Ähnliches gilt für die Erfüllung von Wohlfahrtsansprüchen: Ein echter Urwald enthält keine Abfuhrstrassen und andere Wege, ist also für den oft eiligen Normalbesucher praktisch nicht begehbar. Mit anderen Worten: Die Absichten der Natur, die ausschliesslich auf die Erhaltung der Lebensgemeinschaft Wald und aller ihrer Arten gerichtet sind, decken sich bei weitem nicht mit den viel weiter gesteckten Anforderungen des Menschen. Um alle diese letzteren in ihrer Gesamtheit dauernd, gleichzeitig und optimal befriedigen zu können, was auch die neuere Waldgesetzgebung ausdrücklich verlangt, muss der Wald fachtechnisch einwandfrei, das heisst mit der unerlässlichen Rücksichtnahme auch auf die Bedürfnisse der Natur, gepflegt werden. Damit wird der Urwald zum Wirtschaftswald – ein Vorgang, der von seinen Betreuern ausser Wissen und Können tiefgehendes Verständnis für das Wesen und Wirken der Lebensgemeinschaften des Waldes erfordert und ihnen eine hohe Verantwortung auferlegt.

### **3.3 Waldbehandlung im Wirtschaftswald**

Unsere neue Waldgesetzgebung verlangt, dass der Wald alle die vielfältigen von ihm erwarteten Leistungen (Waldfunktionen) gleichzeitig und dauernd erfüllen soll. Darin kommt das grosse öffentliche Interesse am Wald, das den Interessen der Waldeigentümer gleichgestellt, wenn nicht übergeordnet ist, zum Ausdruck.

Den Eigentümern von Wald werden damit Lasten und dessen Bewirtschaftern Pflichten auferlegt, die beträchtlich über das hinausgehen, was in anderen Bereichen von Grundeigentum üblich ist. Die von Bund und Kantonen eingerichtete Forstorganisation hat darüber zu wachen und dafür zu

sorgen, dass alle diese zum Teil einschneidenden gesetzlichen Vorschriften im Interesse der Öffentlichkeit dauernd erfüllt werden. Im Gegenzug greifen die Behörden den Waldbesitzern mit Subventionen aus öffentlichen Mitteln und auf andere Weise unter die Arme.

Schon am Anfang der Einführung einer geregelten Waldbewirtschaftung vor rund zweihundert Jahren stand die Forderung der Nachhaltigkeit im Vordergrund. Von der Ansamung bis zur Ernte eines Baumes vergehen bei uns im Wirtschaftswald, je nach Baumart, etwa 80 bis 250 und mehr Jahre. Darin unterscheidet sich die Waldwirtschaft grundsätzlich von der Landwirtschaft, insbesondere vom Ackerbau, bei dem meist innerhalb eines jeden Jahres auf der gleichen Fläche gesät und geerntet wird.

Bei der Planung der Waldpflege muss der Wirtschafter also sehr weit in die Zukunft blicken. Es wäre für den Wald verhängnisvoll, die Planungsziele im Lauf seines langen Lebens wiederholt und kurzfristig umzustellen. Jede Förstergeneration muss vielmehr auf dem aufbauen und weiterführen, das ihr die vorangegangenen im Wald übergeben haben. Die für den Wald unerlässliche Forderung nach Kontinuität und Stetigkeit verlangt von seinen Bewirtschaftern ein besonderes Wissen und Können, eine Art besonderes Berufsethos. Das rechtfertigt ihre eingehende, spezifische Aus- und Weiterbildung in Fachschulen und auf andere Weise.

Angesichts der Vielfalt und Komplexität der Anforderungen an den Wald, für deren ununterbrochene, gleichzeitige und möglichst optimale Erfüllung der Waldbetreuer zu sorgen hat, muss dieser auch über einen hohen Stand von Beobachtungsgabe, Urteilskraft, Koordinationsbereitschaft und die Fähigkeit zu vernetztem Denken und Handeln verfügen. Für die erst in neuerer Zeit klar stipulierten biologischen und ökologischen Erwartungen an den Wald wird er gut tun, sich den Rat spezialisierter Fachleute zunutze zu machen.

Doch im Zentrum seiner Aufgabe stehen nach wie vor die konventionellen, bei uns seit rund hundert Jahren gesetzlich verlangten Leistungen des Waldes als Nutz- und als Schutzwald. Der Wald soll so behandelt werden, dass ununterbrochen jedes Jahr eine annähernd gleiche, möglichst grosse Menge wertvollen Holzes geerntet werden kann, ohne dass dessen Produktionsvermögen dadurch vermindert wird. Zudem soll das gesamte Waldareal ununterbrochen so mit Bäumen bestockt sein, dass es seine mannigfachen Schutzfunktionen dauernd optimal erfüllen kann. Kahlschläge sind bei uns verboten. Durch Naturereignisse oder aus anderen Ursachen innerhalb des Waldareals entstehende Lücken sind unverzüglich wieder aufzuforsten.

Damit kommen wir zu einem spezifisch forstlichen Problem, mit dem sich die geregelte Waldwirtschaft seit ihren Anfängen befasst: Wieviel Holz darf der Wirtschafter jährlich schlagen, ohne die Nachhaltigkeit zu gefährden? Zur schlüssigen Beantwortung und Anwendung in der Praxis hat die Forstwissenschaft im Lauf der Zeit verschiedene Methoden (Betriebsarten) für die nachhaltige Waldbewirtschaftung entwickelt. Alle beruhen auf dem für das Wachstum und die Nutzung von Waldbäumen typischen, besonderen Sachverhalt, wie nachstehend gezeigt wird.

### Holzzuwachs und Nachhaltigkeit

Zur Sicherung der Nachhaltigkeit darf grundsätzlich nur der laufende Zuwachs an Holz aus dem Wald geerntet werden. Dessen Ermittlung und die Festsetzung der Nutzungsgröße bilden ein spezifisch forstliches Problem:

- Die jährliche Holzproduktion des Waldes, sein Zuwachs, besteht ausschliesslich aus dem Volumen des äussersten Jahrringes der Bäume.
- Die Jahrringe werden aus der lebenden Kambiumschicht des Baumes erzeugt und alljährlich aussen an den Holzkörper angesetzt.
- Der Baum ist also der Produktionsapparat (die «Milchkuh»), der Jahrring das jährliche Produkt (die «Milch»). Beide sind aber untrennbar miteinander verbunden.
- Je dicker und höher ein Baum, desto grösser ist das Volumen seines jährlichen Zuwachses (bis zum Zeitpunkt des altersbedingten starken Rückganges seiner Vitalität). Je mehr grosse Bäume in einem Wald wachsen, desto grösser ist sein jährlicher Gesamtzuwachs. Der Förster weiss: «Holz wächst nur an Holz.»
- Mit der Ernte eines Baumes wird mit seinem Jahresprodukt (dem zugewachsenen äussersten Jahrring) gleichzeitig aber auch der ganze Produktionsapparat gefällt und ausser Funktion gesetzt. Die Holzproduktion hört auf. Ein Jungwuchs produziert sehr wenig, eine Kahlfäche gar keine Holzmasse.
- Werden in einem Wald also zu viele Bäume auf einmal geschlagen, sinkt seine Produktionsleistung: Er wird «übernutzt». Diese Gefahr ist bei ungeregelter Waldnutzung erfahrungsgemäss sehr gross. Frühere ausgehende Übernutzungen führten zu schweren Waldzerstörungen und im Gefolge zur heutigen gesetzlichen Ertragsregelung.
- Der Wirtschafter hat also dafür zu sorgen, dass im Wald auch nach jeder Holzentnahme immer noch so viele holzproduzierende Bäume stehen, dass sein Gesamtzuwachs dauernd maximal bleibt. In unseren Wäldern beträgt der jährliche Gesamtzuwachs etwa 2 bis 2,5 Prozent der Masse des «stehenden Holzvorrates».

- Die Ermittlung der (angenäherten) Holzmasse stehender, lebender Bäume erfolgt aus Erfahrungstabellen, die auf der Messung des Durchmessers in Brusthöhe und der durchschnittlichen Baumhöhe eines Waldgebietes beruhen.

### **3.4 Waldbauliche Betriebsarten**

Die Waldwirtschaft kennt verschiedene Methoden (Betriebsarten) der Waldbehandlung. Ihr gemeinsames Ziel ist die dauernde, also nachhaltige Sicherstellung der Dienstleistungen des Waldes, konventionell insbesondere seiner Nutz- und Schutzfunktionen.

Eine dieser Betriebsarten ist auch die «naturgemäße» Art der Waldbehandlung nach dem Plenterprinzip. Um deren besondere Stellung und Bedeutung im Vergleich zu den anderen gängigen Betriebsarten würdigen zu können, werden diese nachstehend kurz vorgestellt.

Grundsätzlich alle der letzteren streben eine Nachhaltigkeit nach Fläche an. Jeder einzelne Forstbetrieb soll sie nur als Ganzes, nicht an jedem einzelnen Waldort, erfüllen. Dazu soll das Waldareal eines Betriebes in so viele Teilflächen unterteilt werden, als das vorbestimmte Erntealter der Bäume (die «Umrübszeit») Jahre zählt. Im angestrebten Idealfall steht auf jeder einzelnen Teilfläche nur ein einziger «Baumjahrgang». Ist die lückenlose Strukturierung des Waldes nach Jahrgängen einmal erreicht, wird jedes Jahr die dann älteste Teilfläche erntereif. Ihr gleichaltriger «Altholz»-Baumbestand kommt dann gesamthaft zum Abtrieb. Die durch den konzentrierten Hieb entstehende Kahlfläche wird gesäubert und unverzüglich wieder mit jungen Baumpflanzen «verjüngt». In der Praxis lässt sich dieses schematische «ideale» Modell allerdings kaum je ganz durchsetzen. Unerwartete Zwangsnutzungen aus Sturm- und anderen Schäden und andere natürliche Ereignisse werfen es immer wieder über den Haufen. Auf jeden Fall aber kann sich in einem flächenweise aus Baum-Altersklassen zusammengesetzten Wald ein dem Naturwald nahestehendes Ökosystem nie ausbilden. Es wird laufend verändert und beim Endabtrieb des jeweils ältesten Baumbestandes ganz zerstört. (Manchen Naturfreunden scheint das zwar zu gefallen, weil vorübergehend immer wieder – allerdings vom wirtschaftenden Menschen veranlasste – neue kleine Lebensräume entstehen, die manchen Pflanzen und Kleintieren zusätzliche Existenzmöglichkeiten bieten können.)

Einzig bei der «naturgemäßen» Waldbehandlung nach dem Plenterprinzip bezieht sich die Nachhaltigkeit nicht nur auf den Forstbetrieb als Ganzem, sondern auf die Gesamtheit aller Wald-Ökosysteme auf der ganzen Betriebsfläche. Alle bleiben in ihren wesentlichen Charakterzügen ununterbrochen erhalten.

### **3.4.1 Unterschiedliche Waldstrukturen**

Grundsätzlich kann einem Wirtschaftswald eine der folgenden drei Strukturen gegeben werden:

#### **A. Niederwald, Stockausschlagwald (Abb. 3.1)**

*Seine wesentlichen Merkmale sind:*

- Eignet sich nur für Baumarten mit Fähigkeit zum Wiederausschlagen aus dem Wurzelstock (praktisch nur Laubbaumarten).
- Im Turnus von etwa 15 bis 30 Jahren werden sämtliche Bäume kahl auf den Stock geschlagen. Aus dem intakt bleibenden Wurzelwerk schlagen rasch wieder mehrere Triebe pro Stock aus. Dieser Vorgang wiederholt sich auf den gleichen Stöcken über einen langen Zeitraum.
- Für eine geregelte, nachhaltige Nutzung wird ein Wald in so viele Teilflächen unterteilt, als die Umtriebszeit Jahre zählt, also 15 bis 30, und der Wald wird so eingerichtet, dass jedes Jahr die Austriebe auf einer solchen Fläche hiebsreif werden.
- Niederwald produziert ausschliesslich Brennholz, das heisst Schwachholz minderwertiger Dimension und Form. Solange in früheren Jahrhunderten Brennholz als damals einziger vorhandener Energieträger laufend in grossen Mengen gebraucht wurde, war deshalb der Niederwaldbetrieb bei uns weit verbreitet.
- Der Betrieb ist sehr einfach und kostengünstig. Auf den kahlgehauenen Flächen stellen sich die frischen Austriebe sehr rasch und kräftig von Natur aus ein. Besondere und aufwendige Massnahmen zur Wiederaufforstung erübrigen sich.
- Die Stockausschläge können nicht zu grossen und wertvollen Nutzholz-Stämmen auswachsen. Mit dem starken Rückgang des Brennholzbedarfs und der steigenden Nachfrage nach Nutzholz für Balken, Bretter, Möbel usw. zu lukrativeren Preisen begannen deshalb praktisch alle unsere Forstbetriebe aus wirtschaftlichen Überlegungen vor rund hundert Jahren sukzessive mit der systematischen Umstellung ihrer Niederwälder in Hochwald.
- In neuster Zeit wird aus Ökologen- und Naturschutzkreisen darauf aufmerksam gemacht, dass Niederwälder mit ihrem periodischen Wechsel von hellen Kahlflächen und Überschattungen verschiedener Intensität manchen, vor allem licht- und wärmebedürftigen Pflanzen- und Kleintiergesellschaften zusätzliche Lebensräume schaffen, die bei der Umstellung auf Hochwald verlorengehen können.

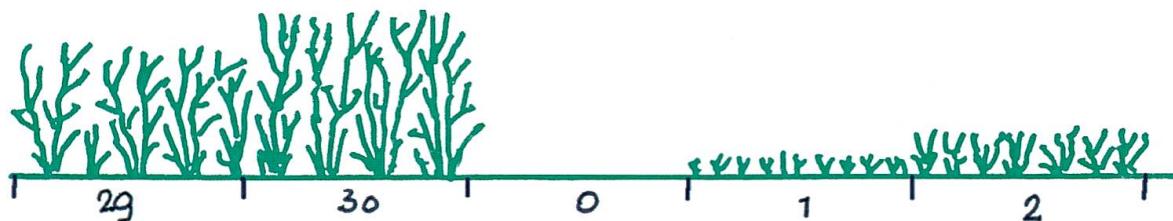


Abb. 3.1: Niederwald mit Umtriebszeit von 30 Jahren.

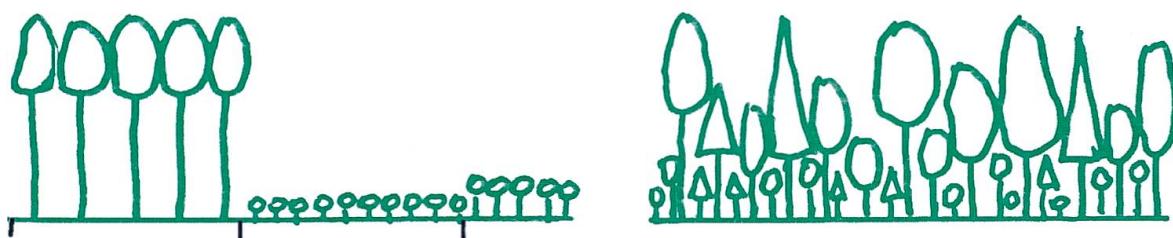


Abb. 3.2: Strukturen des Hochwaldes:

Links: Flächenweiser Altersklassenwald (Femelprinzip). Die Nachhaltigkeit bezieht sich nur auf den Forstbetrieb als Ganzem.

Rechts: Gestufter, ungleichaltriger Dauerwald (Plenterprinzip). Die Nachhaltigkeit bezieht sich auf die Gesamtheit aller Ökosysteme im Wald des Forstbetriebes.

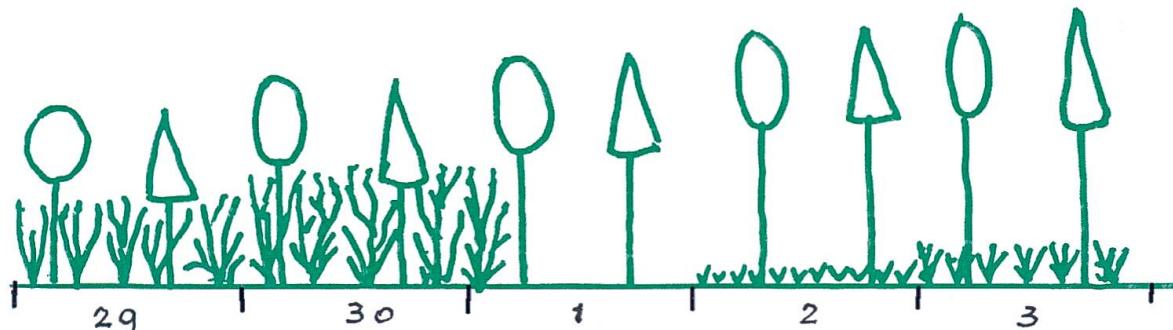


Abb. 3.3: Mittelwald mit einer Umtriebszeit für die Hauschicht von 30 Jahren. Die Überhälter aus Kernwüachsen wachsen um ein Mehrfaches davon weiter.

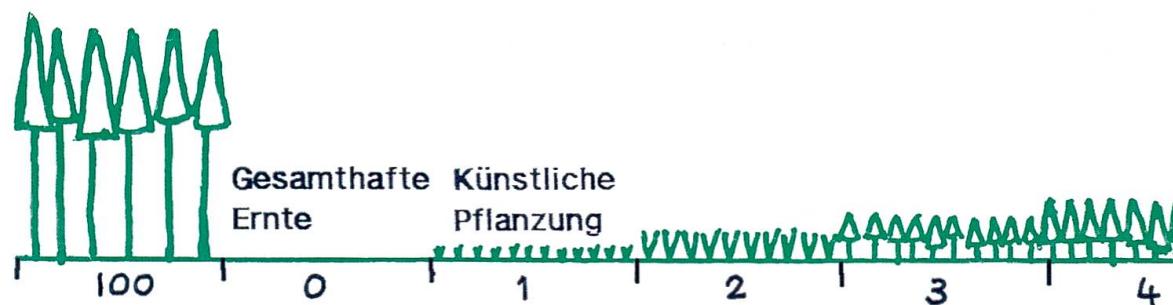


Abb. 3.4: Saumschlag-(Kleinkahlschlag-)betrieb im Hochwald, mit Umtriebszeit von 100 Jahren.

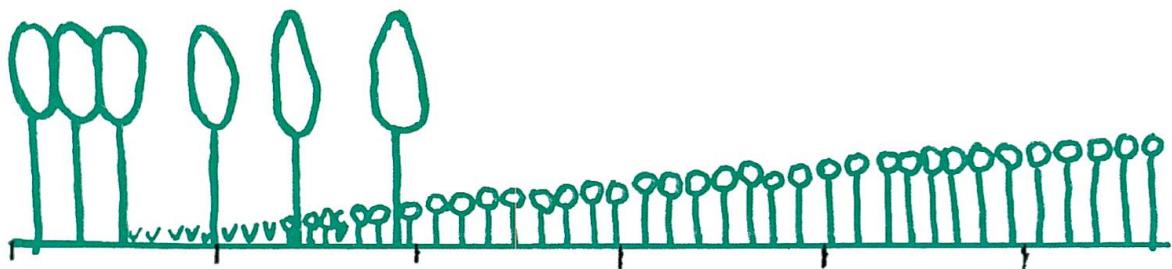


Abb. 3.5: Femelschlagbetrieb im Hochwald am Altholzrand: Fortschreitender Abtrieb des Altholzes nach Vorlichtung am Rand.

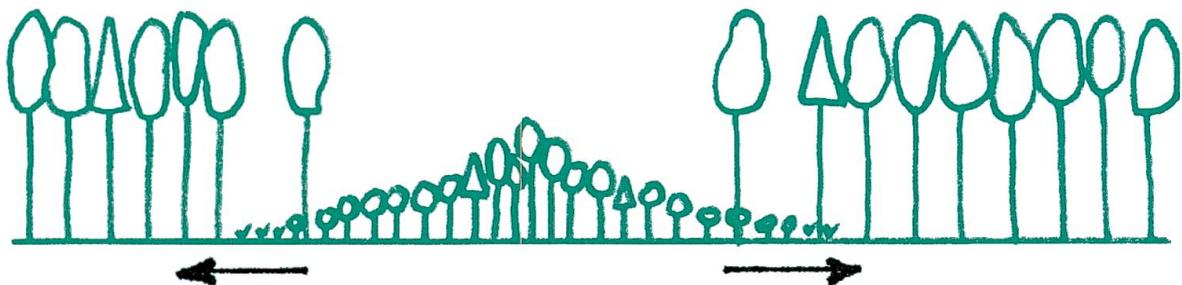


Abb. 3.6: Femelschlagbetrieb im Hochwald aus dem Waldinnern: Einleitung der Verjüngung in lochförmigen Aushieben im vorher geschlossenen Altholzbestand. Diese werden im Lauf der Zeit ringsum erweitert durch zeitlich gestaffeltes Entfernen der jeweils äussersten Randbäume des Altholzes (im Bild in Richtung der Pfeile).

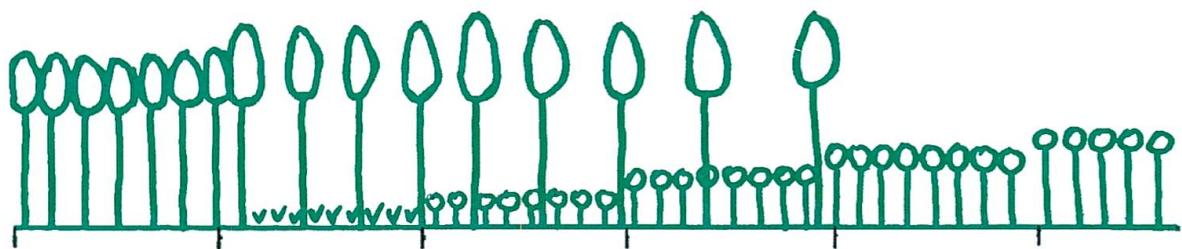


Abb. 3.7: Schirmschlagbetrieb im Hochwald: Vor ihrem Endabtrieb werden die älteren Bestände aufgelichtet zur Einleitung der Naturverjüngung:

## B. Hochwald (Abb. 3.2, 3.4–7)

Die wesentlichen Merkmale eines Hochwaldes sind:

- Alle Bäume sind Kernwüchse, das heisst unmittelbar aus Samen erwachsen. Daher haben alle potentiell die Möglichkeit, sich zu starken Nutzholzstämmen entwickeln zu können.
- Flächenweise Altersklassenwälder wie auch geplante Dauerwälder sind verschiedene Formen von Hochwald.
- Angestrebt wird ein optimal grosser Anteil von Bäumen mit wirtschaftlich gesuchtem, wertvollem Nutzholz für Balken, Bretter usw. Der unvermeidliche Brennholzanteil reduziert sich auf deren Wipfel- und Astholz sowie auf die auch immer anfallenden Bäume geringer Dimensionen.

- Das Hiebsalter der Bäume im Altersklassen-Hochwald wird meist zwischen etwa 80 und 120 Jahren gewählt. Im geplenterten Dauer-Hochwald wird es für jeden Baum individuell festgesetzt.
- Die Verjüngung erfolgt je nach Betriebsart aus Naturansamung oder durch Pflanzung. Im Altersklassenwald entstehen flächenhafte Jungwuchsse, die vielfach eingezäunt werden müssen. Im Dauerwald stellt sich der natürliche Nachwuchs einzeln oder gruppenweise über die ganze Waldfläche verteilt ein.
- Der Waldbaumbetrieb ist besonders im Altersklassenwald relativ aufwendig (periodisch notwendige, flächenhafte Pflege). Wegen ihrer wirtschaftlichen Vorteile (Erzeugung von wertvollerem Nutzholz) werden heute praktisch alle unsere Wälder als Hochwald strukturiert. Die Umstellung vom früheren Niederwald- oder Mittelwaldbetrieb erfolgte in unseren Forstbetrieben allmählich, aber systematisch im Lauf der letzten rund hundert Jahre und dauert vielfach noch an.
- Die direkte Umwandlung von Nieder- und Mittelwald in Hochwald wurde in grossem Ausmass dazu benutzt, auf den kahlgeschlagenen Flächen von Stockausschlägen einheimischer Laubbäume mehr oder weniger standortfremde Fichten oder auch Föhren oder Lärchen anzupflanzen. Man versprach sich dadurch spätere Ertragserhöhungen durch das im Markt gesuchte Nadelholz.
- Wegen der konventionell auch gesetzlich verlangten Vollbestockung aller Waldflächen zur nachhaltigen Gewährleistung ihrer Nutz- und Schutzfunktionen sind Hochwälder infolge der geschlossenen Kronendächer verhältnismässig dunkel. Ökologen und Naturschützer bemängeln in neuerer Zeit gerne die relative Seltenheit von Blössen und anderen lichten Stellen in Hochwäldern und damit der besonderen Lebensräume für lichtbedürftige Pflanzen- und Kleintier-Gesellschaften. Zu starke Auflichtungen im Hochwald vermindern aber dessen wirtschaftliches Ertragsvermögen und unter Umständen auch die Qualität seiner Schutzfunktionen. Auch ist darauf hinzuweisen, dass die Urwälder, die uns ja als Vorbild dienen sollten, von Natur aus Hochwaldcharakter haben.

### C. Mittelwald (Abb. 3.3)

Seine wesentlichen Merkmale sind:

- Der Mittelwald ist eine Kombination von Nieder- und Hochwald. Er war in früheren Jahrhunderten bei uns weit verbreitet zur Gewinnung sowohl der laufend erforderlichen grossen Brennholzmengen als auch kleinerer Mengen von Nutzholz für den früher gegenüber heute geringeren Bedarf.
- Die Hauschicht aus Laubbaumarten wird etwa alle 30 Jahre flächenweise

kahlgeschlagen und erneuert sich rasch wieder durch kräftigen Austrieb aus den Wurzelstöcken. Sie ergibt nur Brennholzsortimente, diese aber in grösseren Mengen.

- In der Hauschicht verteilt stehen vereinzelt spontan und unmittelbar aus Samen erwachsene Kernwüchse verschiedener Baumarten. Diese bleiben als «Überhälter» längere Zeit (bis zu 150 und mehr Jahre) stehen, um zu starken Stämmen mit einem möglichst grossen Anteil an Nutz- oder Bauholz auswachsen zu können.
- Der Betrieb ist sehr einfach und kostengünstig. Den Nachwuchs an Bäumen besorgt die Natur kostenlos. Besondere Massnahmen zur Verjüngung erübrigen sich.
- Aus wirtschaftlicher Sicht ist der Mittelwaldbetrieb längst nicht mehr gerechtfertigt. Die daraus laufend anfallenden Brennholzmengen sind nicht mehr oder bestenfalls zu sehr gedrückten, nicht mehr kosten-deckenden Erlösen absetzbar. Die wenigen Überhälter tragen meist starke Kronen und sind in der Regel sehr grobästig. Die Ausbeute an wertvol-lerem Nutzholz ist gering und ungenügend.
- In neuerer Zeit wünschen manche Ökologen und Naturfreunde die Wie-dereinführung des Mittelwaldbetriebes in ausgesuchten Waldgebieten mit der Begründung, durch die periodischen Kahlhiebe und die Wuchs-dynamik in der Hauschicht würden zusätzliche Lebensräume für licht- und wärmebedürftige Pflanzen- und Kleintierarten geschaffen. Für den Waldbesitzer wären aber solche Rückführungen mit beträchtlichen wirt-schaftlichen Einbussen verbunden, was nach Kompensation von dritter, interessierter Seite rufen würde.
- In vielen Laubwaldregionen unseres Landes stehen heute noch viele, oft recht ausgedehnte Bestände von «ausgewachsenem» ehemaligem Mittel-wald. Zwar sind die periodischen Aushiebe der Hauschicht schon vor vie-ten Jahrzehnten eingestellt worden. Die Stockausschläge liess man seither einfach weiterwachsen, vielleicht auch in der Hoffnung, dass daraus mit der Zeit Nutzholzstämmen werden könnten. Das ist aber nirgends der Fall. Auch in höherem Alter besteht ihr Ertrag nur aus Brennholzsortimenten.
- Anderseits führen diese heute hoch hinauf gewachsenen Stockausschläge zu einer Verdichtung der Kronen-Oberschicht und damit zu verstärkter Beschattung ähnlich jener in Hochwäldern. Auch zeigt die Beobachtung, dass das Wurzelwerk der stark überalterten Stockausschläge zunehmend rasch an Vitalität verliert und früher oder später funktionsuntüchtig wird und abstirbt. Die Forstleute müssen sich überlegen, wie in solchen Fäl-len die Nachhaltigkeit auch in Zukunft gewährleistet werden kann. Bei einer Wiederaufnahme des früheren Mittelwaldbetriebes müsste die

Hauschicht vielfach neu angepflanzt oder auf andere Weise frisch angelegt werden, was mit hohen Kosten bei Aussicht auf nur sehr geringen Ertrag verbunden wäre.

- Auch bei der direkten Umwandlung der Mittelwald-Hauschicht in Hochwald wurden auf den letzten Aushieben der Stockausschläge einheimischer Laubbaumarten sehr häufig flächenweise Jungpflanzen nicht standortheimischer Nadelbaumarten gepflanzt. Man erhoffte damit langfristige Ertragserhöhungen. Gerade in den ursprünglichen Laubwäldern des Schaffhauser Randens entstand dadurch die heute auffallende Durchmischung mit grösseren oder kleineren Fichten-, aber auch Föhren- und Lärchenbeständen.

### **3.4.2 Betriebsarten für den Hochwald**

In der Schweiz ist heute die Bewirtschaftung des Waldareals in der Form von Hochwald die fast ausschliessliche Regel. Um die Nachhaltigkeit insbesondere der konventionellen Nutz- und Schutzfunktionen zu gewährleisten, wird dabei nach einer der für Hochwald geeigneten waldbaulichen Betriebsarten vorgegangen. Bei diesen ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen

- A. schlagweisem, flächenhaftem Altersklassenbetrieb und
- B. schlagfreiem Dauerwaldbetrieb.

#### **A. Schlagweiser Altersklassenbetrieb (Abb. 3.4–12)**

Das ist bei uns das konventionelle, in einer seiner verschiedenen Anwendungssarten weit überwiegend praktizierte Verfahren. Seine Anwendungsarten sind im wesentlichen:

- a. Saumschlagbetrieb (Kleinkahlschlagbetrieb)
- b. Femelschlagbetrieb
- c. Schirmschlagbetrieb.

Allen gemeinsam ist das Ziel des Wirtshafers, den Wald eines Forstbetriebes so zu strukturieren, dass Teilflächen je mit Baumbeständen nur eines bestimmten Alters bestockt sind. Jungwüchse, Dickungen, Bestände mit Stangenholz, Baumholz und Altholz stehen flächenweise räumlich getrennt nebeneinander. Jedes Jahr soll einer dieser Bestände das vorbestimmte Erntearter (Umtriebsalter) erreichen. Dieser wird dann gesamthaft geschlagen, worauf an seiner Stelle eine neue Jungwuchsfläche angelegt wird. Um zu vermeiden, dass bei solchem Vorgehen im Waldinnern zwischen benachbarten, unterschiedlich hohen Altersklassenbeständen unerwünschte Steilränder entstehen, sollen die Abtriebe und die darauf folgenden jüngeren Bestände

in einer ebenfalls vorbestimmten Richtung, als «Hiebsfolge», aneinander gereiht werden. Dadurch soll eine vom Wirtschafter gewünschte, flächenweise «räumliche Ordnung» in den ganzen Wald gebracht werden.

*a. Saumschlag-(Kleinkahlschlag-)betrieb (Abb. 3.4, 3.8–10)*

Bei diesem bei uns recht häufig angewandten Verfahren zeigt sich das Prinzip des schlagweisen Altersklassenbetriebes am deutlichsten. Da (grössere) Kahlschläge in der Schweiz gesetzlich verboten sind, wird das Altholz meist in Form eines mehr oder weniger breiten, vielfach aber recht langen Streifens, eines «Saumes» – aber immer noch flächenweise – gesamthaft abgetrieben. Auf der Hiebsfläche wird ein neuer Jungwuchs angelegt. Da sich solche Kahlflächen meist sehr rasch mit einer üppigen Krautschicht bedecken, müssen sie häufig künstlich ausgespflanzt werden. Um gegen die Verunkrautung bestehen zu können, müssen die jungen Waldpflanzen in der Regel jahrelang aufwendig gepflegt werden.

Wird die jährliche Holzernte und Wiederverjüngung nach diesem Schema fortgeführt, sollte spätestens am Ende einer Umtriebszeit, also in etwa 80 bis 120 Jahren, der angestrebte «normale» Waldaufbau, die «räumliche Ordnung» und damit die Sicherung der Nachhaltigkeit, erreicht sein. In der Praxis ist das kaum je möglich, weil natürliche Schadenereignisse solche Schemas immer wieder über den Haufen werfen.

Bei einer solchen Bewirtschaftung des Waldes mit je gleichaltrigen, allmählich aufwachsenden Baumbeständen kann sich ein dem Urwald angenähertes Wald-Ökosystem nie ausbilden.

*b. Femelschlagbetrieb (Abb. 3.5, 3.6, 3.11, 3.12)*

So einfach er sich technisch und vor allem maschinell durchführen lässt, haften dem konsequenten Saumschlag- oder Kleinkahlschlagbetrieb wesentliche Mängel an:

- Bei der pauschalen Abräumung ganzer Altholzbestände werden immer auch viele Bäume geschlagen, die ihre individuelle wirtschaftliche oder auch ökologische Hiebsreife noch nicht erreicht haben, die also noch weiterwachsen sollten und könnten.
- Auf den kahlgeschlagenen Flächen verhagert der Boden häufig. Oder er bedeckt sich so rasch und üppig mit einer hohen Krautschicht, dass die Anlage eines neuen Jungwuchses eine künstliche Auspflanzung mit entsprechenden Kosten erfordert. Auch deren jahrelang nötige Pflege kann sehr aufwendig sein.
- Durch die jährlich stattfindende Entfernung aller Bäume auf Teilen der Waldfläche entstehen Zuwachsverluste.



Abb. 3.8: Schlagweiser Altersklassenbetrieb im Mittelland. Hinten ältere Bestände aus Nadelbaumarten, vorne jüngere aus einheimischen Laubbaumarten.



Abb. 3.9: Altholzabräumung durch Kleinkahlschlag. Die blossgestellte Fläche verunkrautet rasch und muss künstlich neu bepflanzt werden.

Abb. 3.10: Saumschlag. Der alte Bestand rechts wird fortschreitend abgeräumt, die entstehenden schmalen Kahlfächen gesäubert und ausgepflanzt oder der Naturverjüngung überlassen.



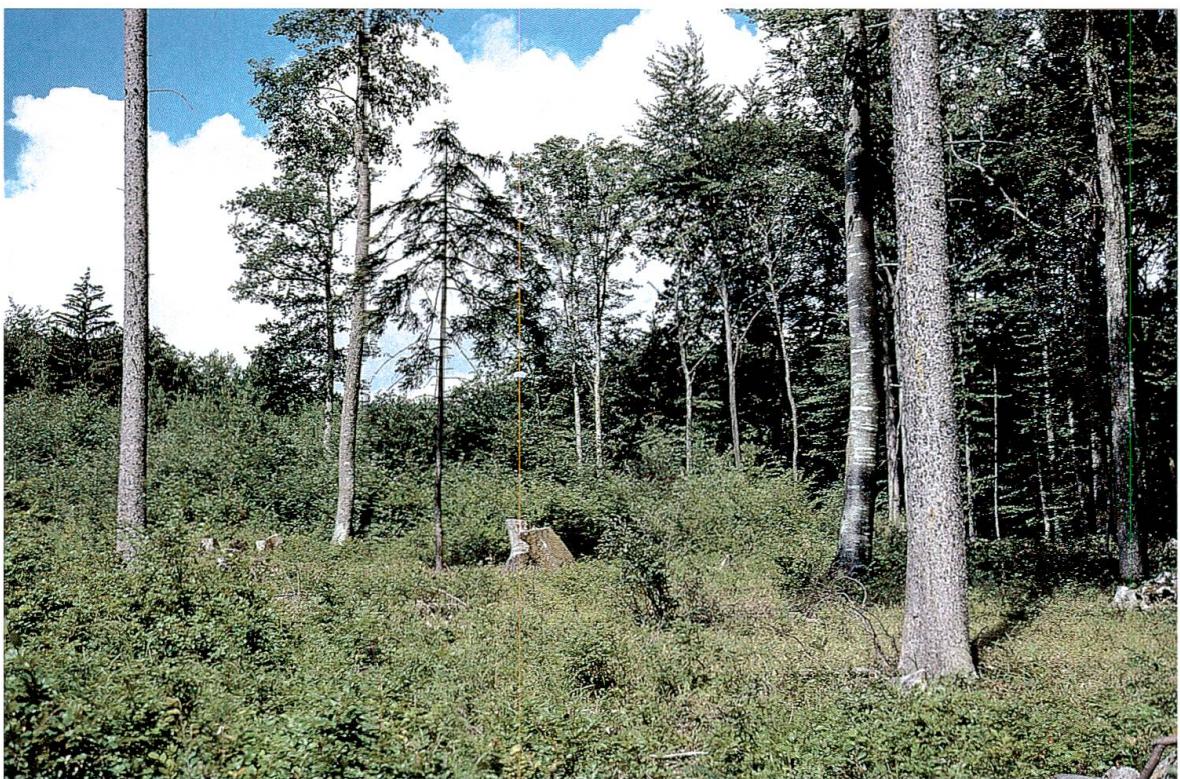


Abb. 3.11: Femelschlagbetrieb am Altholzrand: Das Altholz wird zur Einleitung der Naturverjüngung unter leichtem Schirm zuerst streifenweise aufgelichtet, später aber vollständig abgetrieben.



Abb. 3.12: Femelschlagbetrieb aus dem Waldinnern: Einleitung der Verjüngung in lochförmigen Aushieben. Diese werden im Lauf der Zeit erweitert durch sukzessives Entfernen der nächsten Randbäume des Altholzes.

- Die vom Wald potentiell kostenlos gelieferte Verjüngung aus Naturbesamung kann auf Kahlflächen meist nicht oder nicht genügend dicht aufkommen, so dass künstlich gepflanzt werden muss. Abgesehen vom zusätzlichen Aufwand gehen dadurch die Gene der autochthonen Baumarten verloren bzw. werden durch die Gene der von aussen zugekauften Pflanzen ersetzt.
- Auf einer völlig kahlgeschlagenen Fläche herrschen Freilandverhältnisse. Jedes Wald-Ökosystem wird völlig zerstört.

Um diese und andere Mängel ökonomischer wie ökologischer Art bestmöglich zu beheben, wurde das sogenannte *Femelschlagprinzip* entwickelt und später in der Schweiz noch verfeinert. Es wird heute in mancherlei Variationen weitherum praktisch als Norm angewandt (Abb. 3.5, 3.6, 3.11, 3.12). Seine wesentlichen Merkmale sind:

- Das Verfahren erlaubt die Verwendung der natürlichen Waldverjüngung aus Besamung von «Mutterbäumen». Unter einem aufgelichteten Schirm alter Bäume stellt sie sich in der Regel gerne ein, weil eine Verunkrautung des Bodens fehlt oder viel geringer ist als auf Kahlflächen. Mit der natürlichen Verjüngung ist eine wichtige Forderung eines naturnahen Waldbaus erfüllt.
- Mehrere Jahre vor dem geplanten, vollständigen Abtrieb eines Altholzbestandes wird ein Teil der Ernte «vorbezogen», das heisst, nur ein Teil der Altbäume wird gefällt. Das erlaubt, qualitativ besonders gute Baumindividuen noch etwas länger stehen und zu grösseren Dimensionen auswachsen zu lassen, wodurch ihr individueller Marktwert noch gesteigert werden kann. Unter dem aufgelockerten Kronendach stellt sich eine natürliche Verjüngung – von der gleichen Art wie die Mutterbäume – meist innert weniger Jahre ein. Dadurch kann auch vermieden werden, dass der Waldboden – wie es bei Kahlschlägen der Fall wäre – je völlig blossgelegt wird und verhagert oder verunkrautet.
- Wenn sich die Naturverjüngung unter dem aufgelichteten Altholz fest etabliert hat, werden auch die noch verbliebenen Altbäume herausgefällt. Dieser Vorgang wiederholt sich periodisch in der vorbestimmten, gleichbleibenden Richtung.
- Sowohl die Holzernte als auch die Einleitung der Verjüngung erfolgen zwar immer noch flächenweise konzentriert, aber gestaffelt verteilt über mehrere Jahre. Dadurch werden die Übergänge zwischen den verschiedenen Altersklassenbeständen etwas verwischt, doch stehen ältere und jüngere Bestände räumlich getrennt nebeneinander. Das Altholz wird sukzessive in der vorbestimmten Richtung «aufgerollt» und durch Jungwald ersetzt.

Bei uns wird von der Waldbaulehre der «*verfeinerte schweizerische Femelschlagbetrieb*» zur Anwendung empfohlen. Wenn behutsam und mit viel Verständnis für die Bedürfnisse der Natur ausgeführt, vermag er verschiedenen Postulaten eines naturnahen Waldbaus recht gut entgegenzukommen. In der Praxis bilden aber derartige Waldbilder deutlich die Ausnahme. Häufig wird gröber vorgegangen, so dass sich der trotzdem immer noch so benannte Femelschlagbetrieb eher einem Saum-Kahlschlagbetrieb annähert. Ob dabei Ungeduld oder Zeitmangel des Wirtschafters für intensive waldbauliche Arbeit, das Diktat der im Wald immer häufiger eingesetzten Grossmaschinen oder andere Gründe vielfach zur Vergrößerung der waldbaulichen Pflege führen, bleibe hier dahingestellt.

In der Praxis wird der Femelschlagbetrieb häufig längs Altholzrändern oder -säumen angewandt (Abb. 3.5, 3.11). Durch streifenweisen Abtrieb der schon einige Jahre früher aufgelichteten und verjüngten ältesten Bestände und deren Ersatz durch Jungwuchs verschiebt sich der Altholzrand laufend in der vorbestimmten Hiebsfolge-Richtung.

Häufig beginnt der Wirtschafter mit dem Femelschlagbetrieb auch im Innern grösserer Altholzbestände (3.6, 3.12). An vorbestimmten Stellen (in der Regel auf der «Transportgrenze») werden Löcher in den vorher geschlossenen Altholzbestand geschlagen. Wenn sich darin durch Naturbesamung oder Pflanzung ein Jungwuchs eingestellt hat, wird dieser «Jungwuchskegel» allmählich erweitert durch sukzessive Auflichtung und einige Jahre später den vollständigen Aushieb der ihn umgebenden Altbäume. Auf diese Weise werden die älteren Baumbestände fortschreitend ersetzt durch Jungwald von zunehmend grösserer Fläche. Dieser Vorgang erfolgt von einer Mehrzahl von «Jungwuchskegeln» im Waldinnern aus, bis sich diese schliesslich berühren und zusammenwachsen. Auch wenn die Grenzen zwischen den älteren und jüngeren Beständen etwas verwischt werden, behält der Wald doch eine Altersklassen-Struktur.

### c. Schirmschlagbetrieb (Abb. 3.7)

Wie bei allen anderen Arten des schlagweisen Altersklassenbetriebes konzentriert sich auch beim Schirmschlag das Interesse des Wirtschafters auf die Einleitung und Sicherung der Waldverjüngung. Wo diese sich eingestellt hat, wird alles noch lückig darüberstehende Altholz geschlagen – inbegriffen jene vielen Baumindividuen, die noch gar nicht hiebsreif sind und zu grösseren, wertvolleren Dimensionen weiterwachsen sollten und könnten.

Das Schirmschlagverfahren wird angewandt, wenn ausgedehntere Flächen älteren Laubwaldes (in der Regel Buchenwald) beschleunigt verjüngt werden sollen. Im Abstand von einem bis mehreren Jahren wird das Altholz

zu diesem Zweck gleichmässig stark aufgelichtet. Vereinzelte Bäume mit grossen Kronen bleiben als Samenbäume stehen. Sobald sich unter deren lichtem Schirm eine dichte Naturverjüngung eingestellt hat – meist nach etwa 10 bis 15 Jahren –, werden auch sie noch herausgeschlagen und die junge Baumeration freigestellt.

Der Schirmschlag führt zu einer dem Standort angepassten Naturverjüngung mit relativ wenig Aufwand. Durch die Abhängigkeit von den zeitlich meist aussetzenden Samenjahren kann es allerdings oft lange dauern, bis sie sich in genügender Dichte einstellt.

Der Waldboden bleibt ununterbrochen mit Waldpflanzen bedeckt. Schäden können in dichtstehenden Jungwüchsen beim Herausfallen der alten Samenbäume entstehen. Da letztere während Jahren nur noch vereinzelt auf der Fläche stehen, sind sie Stürmen ausgesetzt mit dem Risiko des vorzeitigen Bruchs oder Sturzes. Die Pflege des heranwachsenden Jungwaldes erfordert jahrelang erheblichen Aufwand.

Obwohl er gegenüber derberen Arten der waldbaulichen Betriebsführung vor allem in ökologischer Hinsicht manche Vorteile aufweist, ist ein so behandelter Wald doch immer noch ein Altersklassenwald und damit vom Ökosystem des Naturwaldes weit entfernt.

Da in unserem Gebiet ausgedehnte Flächen von gleichförmigen, gleichaltrigen, nahe der Hiebsreife stehenden Laubwaldbeständen nicht häufig sind, die Naturverjüngung nur aus bis vor kurzem wenig gefragten Laubbäumarten besteht und zudem unser topographisch häufig bewegtes Relief seine Anwendung erschwert, wird der reine Schirmschlag hier eher selten angewandt.

Diese kurze Übersicht über die wichtigsten in der Hochwaldbewirtschaftung gängigen Arten des schlagweisen Altersklassenbetriebes zeigte diese in ihrer reinen, «schulmässigen» Form. In der Praxis allerdings werden sie meist in zahllosen Variationen, oft auch kombiniert mit verwischten gegenseitigen Abgrenzungen, angewandt. Häufig spielen dabei auch das Temperament und das waldbauliche Können des zuständigen Wirtschafters eine Rolle.

In allen aber kommt zum Ausdruck, dass der Mensch der Natur seinen gestaltenden Willen entgegengesetzt und sie so zu beeinflussen versucht, wie es seinen Plänen entspricht.

## B. Schlagfreier Dauerwaldbetrieb (siehe Kapitel 5)

Im Gegensatz zu den vorstehend skizzierten Strukturen und Betriebsarten des schlagweisen Altersklassenwaldes steht der als «naturgemäß» bezeichnete, schlagfreie Dauerwaldbetrieb nach dem Plenterprinzip. Dieser kennt bei der Waldbewirtschaftung keine Hiebsalter für ganze Baumbestände, keine vom Menschen planmäßig vorbestimmte und durchgesetzte Einteilung des Waldes in Flächen gleichaltriger, gleichförmiger Baumkollektive, keine systematisch fortschreitenden, flächenweisen Abräumungen.

Trotzdem ist er eine vollwertige, forstwissenschaftlich fundierte Betriebsart, die auf der ganzen Fläche eines Waldes dauernd alle vom Wald erwarteten Leistungen ökonomischer, ökologischer und sozialer Art optimal gewährleistet. Als Beispiel dient ihr das natürliche Ökosystem des Urwaldes mit allen in diesem kostenlos, «automatisch» wirkenden biologischen Wuchs- und Entwicklungskräften. Durch behutsame, zurückhaltende Leistung soll dieses Ökosystem in einen optimal produktiven Dauerzustand gebracht werden. Im Zentrum der waldbaulichen Betriebsamkeit steht nicht die Waldverjüngung, sondern der Einzelbaum, dem zu individuell maximaler Wertleistung verholfen werden soll.

Da dieses Heft dem naturgemäßen Dauerwaldbetrieb gewidmet ist, wird dieses besondere Waldbauverfahren in Kapitel 5 eingehend beschrieben.



Abb. 3.13: Ein Hauptziel des naturgemäßen Dauerwaldbetriebes ist die ununterbrochene Erzeugung von qualitativ hochwertigem Starkholz. Das fehlerfreie, gleichmässig fein strukturierte Holz einer Plenterwaldfichte erlaubt Verwendung zu ausgesuchten Spezialzwecken und erzielt hohe Preise.