

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 130 (1979)  
**Heft:** 9-10

**Artikel:** Über die Dynamik europäischer Urwälder  
**Autor:** Leibundgut, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-764779>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

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

## Über die Dynamik europäischer Urwälder<sup>1</sup>

Von *H. Leibundgut*

Die Erforschung europäischer Urwälder hat durch die Erkenntnis starken Auftrieb erhalten, wonach Untersuchungen über die Entwicklungsvorgänge in Urwaldbeständen eine wesentliche Grundlage für den waldbaulichen Fortschritt bilden. Unser heutiges waldbauliches Wissen beruht grossenteils auf praktischen Erfahrungen, welche in naturfremden Wirtschaftswäldern gewonnen wurden. Ebenso erstreckte sich die Forschungstätigkeit vorwiegend auf solche Wälder, wobei das Interesse in erster Linie auf ganz bestimmte Einzelvorgänge ausgerichtet war. Die verwickelten Wechselwirkungen innerhalb des ganzen Beziehungsgefüges «Wald» sind erst in neuerer Zeit zu Kernproblemen der waldkundlichen Forschung geworden. Wissenschaftliche Analysen des Aufbaues von Urwäldern und des Wachstumsverlaufes einzelner Urwaldbäume bieten günstigste Voraussetzungen, um in Ermangelung langfristiger Untersuchungen Einblicke in die natürlichen Entwicklungsvorgänge des Waldes zu gewinnen. Solche Untersuchungen sind erst in geringem Umfang vorhanden.

Eingehende Zustandsbeschreibungen von europäischen Urwäldern liegen zwar in grosser Zahl vor; die eigentliche Urwalddynamik dagegen wurde erst wenig untersucht, nicht zuletzt, weil solche Untersuchungen einen grossen Zeit- und Arbeitsaufwand erfordern und weil eine Untersuchungsmethodik noch kaum entwickelt war. Eine gute Zusammenfassung der früheren Urwalduntersuchungen gibt *Mayer* in seinem Gebirgswaldbau (1). Über den Zweck und die Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern (2) hat der Verfasser 1959 Vorschläge unterbreitet, welche seither von manchen Urwaldforschern beachtet wurden und daher auch Vergleiche von Analysen verschiedenster Urwälder erlauben. Diese Untersuchungen haben gezeigt, dass die vorgeschlagenen Methoden zur Strukturanalyse auch eine brauchbare Voraussetzung für die Ableitung der natürlichen Entwicklungsdynamik bilden. Unser Institut befasst sich seit dreissig Jahren eingehend mit solchen Fragen, wobei ihm durch den Schweiz. Nationalfonds zur Förderung der

<sup>1</sup> Nachdruck mit Genehmigung des Verlages aus: Allg. Forst-Zeitschrift, München, 33 (1978), Nr. 24 (Sonderheft Naturwald-Forschung und -Lehren), 686—690.

wissenschaftlichen Forschung eine überaus verdankenswerte Unterstützung zuteil wurde. Eine zusammenfassende Veröffentlichung der Ergebnisse ist in nächster Zeit vorgesehen.

### **Die natürlichen Entwicklungsphasen von Urwäldern**

Im Unterschied zu den Entwicklungsstufen eines Waldbestandes (Ansammlung — Jungwuchs — Dickung — schwaches und starkes Stangenholz — schwaches, mittleres und starkes Baumholz), wie sie der Verfasser in seiner Waldpflege (3) näher umschrieben hat, werden die entwicklungsbedingten, typischen Aufbauformen von Naturwäldern als Zustands- oder Entwicklungsphasen bezeichnet (2). Solche «Phasen» kennzeichnen somit innerhalb einer ganzen Entwicklungsserie ganz bestimmte strukturelle Zustände. Dabei handelt es sich zumeist um *vorübergehende* Zustände von recht verschiedener Dauer. In einem Fall bestehen sie nur einige Jahrzehnte, im anderen Jahrhunderte, je nach Standort, Baumarten, Entstehung und äusseren Einwirkungen. Sie gehen aus einem fortwährenden Wandel hervor, dem jeder Urwaldbestand wie jede andere natürliche Pflanzengesellschaft unterliegt.

Im menschlich unbeeinflussten Wald vollziehen sich stets mehrere Vorgänge nebeneinander:

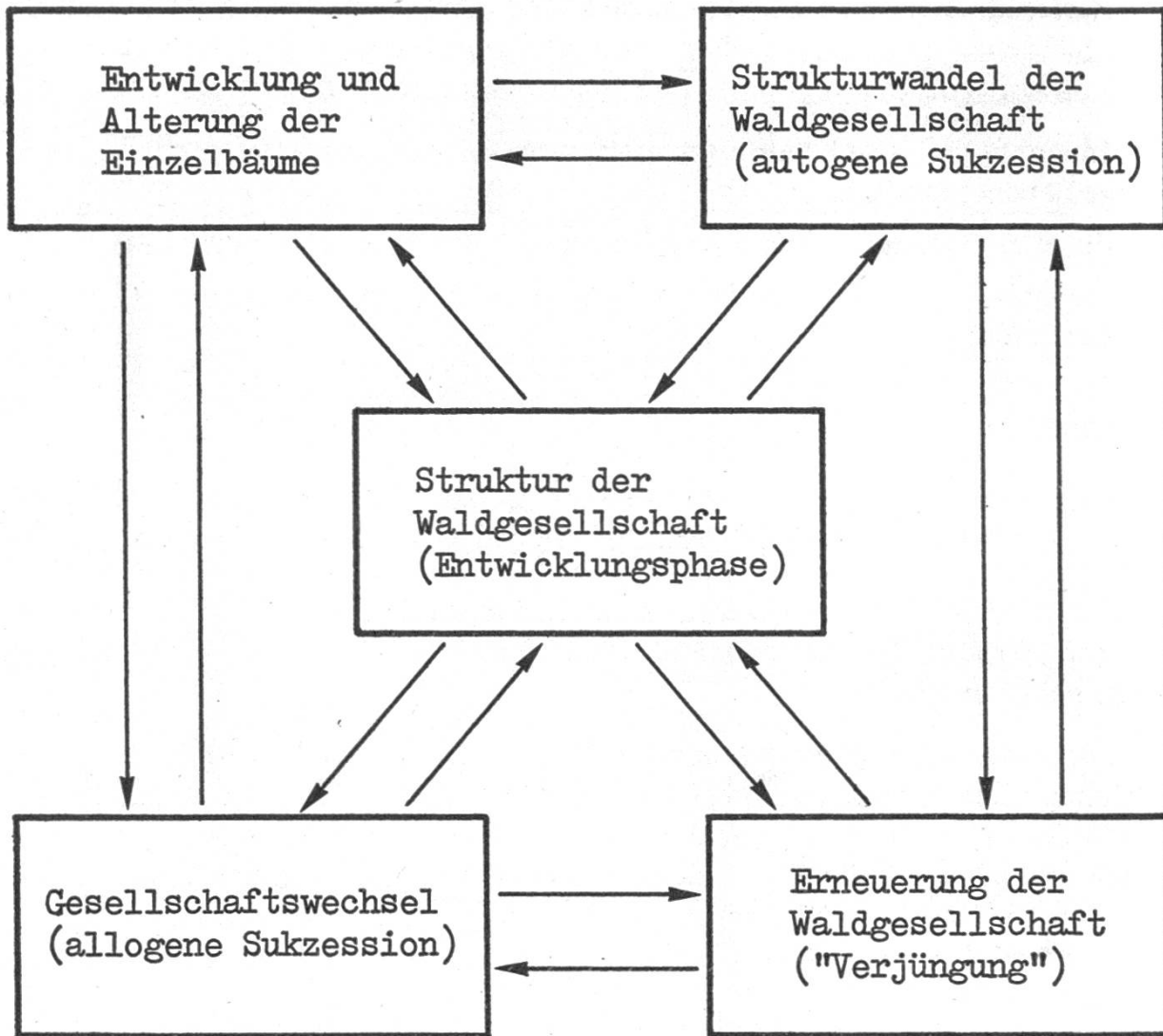
- die erb- und umweltbedingte Alterung der einzelnen Bäume;
- die mit gesellschaftlichen Umsetzungen verbundene Alterung ganzer Bestände;
- die nicht selten durch einen Gesellschaftswechsel gekennzeichnete Erneuerung («Verjüngung»).

Alle diese Vorgänge stehen in einem engen gegenseitigen Zusammenhang und werden durch die Entstehungsvorgänge, Erbfaktoren (endogene Faktoren) und Umwelteinflüsse (exogene Faktoren; Standortsfaktoren) gesteuert. In Darstellung 1 sind solche Zusammenhänge angedeutet. Nachfolgend werden nur einzelne, für die Dynamik des Waldes besonders einflussreiche Faktoren näher beleuchtet.

Die *Alterung der Einzelbäume* erfolgt nicht gleichmässig mit der Zeit. Gleichen Zeitabschnitten entsprechen somit nicht gleiche Alterungsschritte. Die Alterung ist vielmehr eng verbunden mit der erb- und umweltbedingten Wachstumsgeschwindigkeit, indem raschem Wachstum auch eine rasche Alterung entspricht und umgekehrt. Dabei bestehen beträchtliche Unterschiede zwischen den einzelnen Baumarten darin, dass sich der Wachstumsverlauf der Schattenbaumarten als stark anpassungsfähig an die Umweltbedingungen, namentlich die Lichtverhältnisse, erweist, während er bei Lichtbaumarten viel stärker rein genetisch starr festgelegt ist. Dies zeigt sich

bereits in allen Ertragstafeln bei einem Vergleich des Wachstumsverlaufes auf Standorten verschiedener Bonität. So beträgt beispielsweise der zeitliche Unterschied der Kulmination des Höhenwachstums zwischen bester und geringster Bonität nach den Ertragstafeln bei der Lärche etwa 25 Jahre, bei der Tanne dagegen 40 bis 60 Jahre. Die maximale Grösse und der Zeitpunkt der Kulmination des Wachstums sind somit von grossem Einfluss auf den gesamten Wachstumsverlauf. Im Urwald erweisen sich die Wachstums- und Alterungsvorgänge individuell schon deshalb als überaus schwer erfassbar, weil die Wachstumsbedingungen örtlich stark zufallsbedingt und wechselhaft sind. Gleich alte Bäume können deshalb biologisch («stadial») sehr verschieden alt, ungleichaltrige dagegen stadial gleich alt sein. Nach stadialen Alter werden zweckmässig drei Abschnitte unterschieden (vgl. Darstellung 2):

- das *Jugendstadium* (1. konkaver Abschnitt der Höhenwachstumskurve);
- das *Hauptwachstumsstadium* (konvexer Abschnitt der Höhenwachstumskurve);



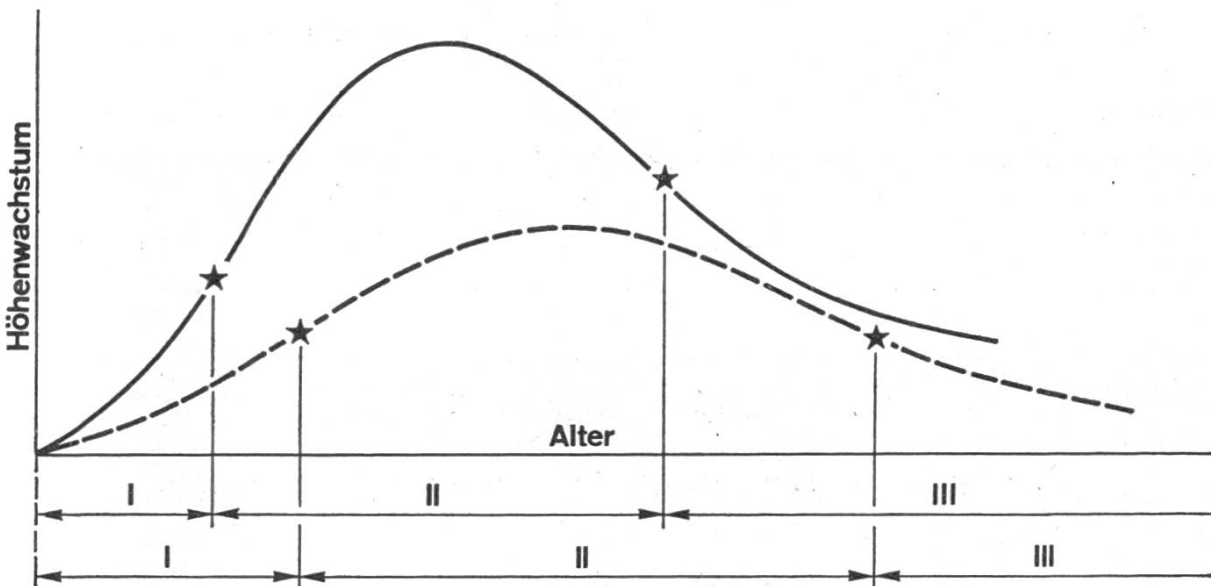
Darstellung 1. Zusammenhänge der natürlichen Entwicklungsvorgänge.

— das *Altersstadium* (2. konkaver Abschnitt der Höhenwachstumskurve).

Die *Alterung ganzer Urwaldbestände* ist in hohem Masse abhängig von der stadialen Entwicklung seiner Bestandesglieder. Vor allem äussert sich diese in der Altersphase der Bestände, indem deren Auflösung und eventuel-  
 ler Zerfall je nach dem Lebensablauf der Einzelbäume ungleich rasch und auf verschieden grossen Flächen verläuft. Bestände mit vorwiegend rascher Jugendentwicklung der dominierenden Bestandesglieder altern rasch und zerfallen in verhältnissmässig kurzer Zeit, oft grossflächig durch Windwurf, während sich stadial stark ungleichaltrige Bestände zumeist langsam und kleinflächig auflösen.

Nach dem strukturellen Aufbau unterscheiden wir die folgenden Zu-  
 stands- oder *Entwicklungsphasen*:

- *Jungwaldphase*: Bestände, die sich zur Hauptsache aus Jungwald zusammensetzen, also aus Jungwüchsen, Dickungen und Stangenhölzern bis zur Kulmination des Höhenwachstums.
- *Optimalphase*: Mehr oder weniger geschlossene Bestände von der Kulmination des Höhenwachstums bis zu derjenigen der Basalfläche.
- *Altersphase*: Bestände mit abnehmender Basalfläche bis zum beginnenden Zerfall (Zerfallsphase) oder dem Beginn ihrer allgemeinen Wiederverjüngung.
- *Verjüngungsphase*: In allgemeiner Verjüngung stehende Bestände bis zu deren Ablösung durch einen mehr oder weniger geschlossenen Jungwald.



- |     |                       |                         |
|-----|-----------------------|-------------------------|
| I   | Jugendstadium         | (Jugendperiode)         |
| II  | Hauptwachstumsstadium | (Hauptwachstumsperiode) |
| III | Altersstadium         | (Altersperiode)         |

Darstellung 2. Stadiales Alter von Einzelbäumen.

— *Plenterwaldphase*: Bestände mit einer vorübergehend oder dauernd plenterwaldähnlichen Struktur.

In den europäischen Urwäldern bestehen diese Phasen zumeist gleichzeitig nebeneinander, wobei gewöhnlich die Optimal- und Altersphase flächenmässig entsprechend ihrer grossen Dauer weitaus am stärksten vertreten sind. Die Folge und der zeitliche Ablauf der einzelnen Phasen sind auf gleichem Standort und selbst bei gleicher Baumartenmischung örtlich immer wieder verschieden, so dass nebeneinander ganz verschiedene *Bestandesformen* bestehen:

- einschichtige, ziemlich gleichaltrige Bestände nach grossflächiger Verjüngung infolge von Katastrophen (Windwurf, Borkenkäferschäden usw.);
- einschichtige, stark ungleichaltrige Bestände;
- zweischichtige Bestände;
- stark stufige, ungleichaltrige, plenterwaldartige Bestände.

In Darstellung 3 sind die häufigsten Phasenfolgen schematisch angedeutet.

Aus diesen Hinweisen und der Darstellung geht hervor, dass alle überhaupt denkbaren Aufbauformen des Waldes «naturgemäss» sein können, wobei es immerhin kaum sinnvoll sein dürfte, im Wirtschaftswald Katastrophen durch ausgedehnte Kahlhiebe nachzuahmen oder Waldstrukturen zu schaffen, welche schliesslich zu einer Zerfallsphase führen.

Für die *Phasenfolge* und die Struktur der Bestände spielen Standort und Baumarten eine wesentliche Rolle. Mischungsarten, -grade und -formen sind weitgehend durch den Verjüngungsablauf und die *Wettbewerbsverhältnisse* bedingt. In Mischbeständen ist damit häufig auch ein klein- oder grossflächiger Baumartenwechsel verbunden. So werden Buchenbestände in der Altersphase oft von der Tanne unterwandert. Tannenbestände von der Buche. Dieser Vorgang führt häufig zu ausgedehnten zweischichtigen Beständen. Kleinflächig erfolgt dagegen in der Regel der Wechsel von Fichte und Tanne.

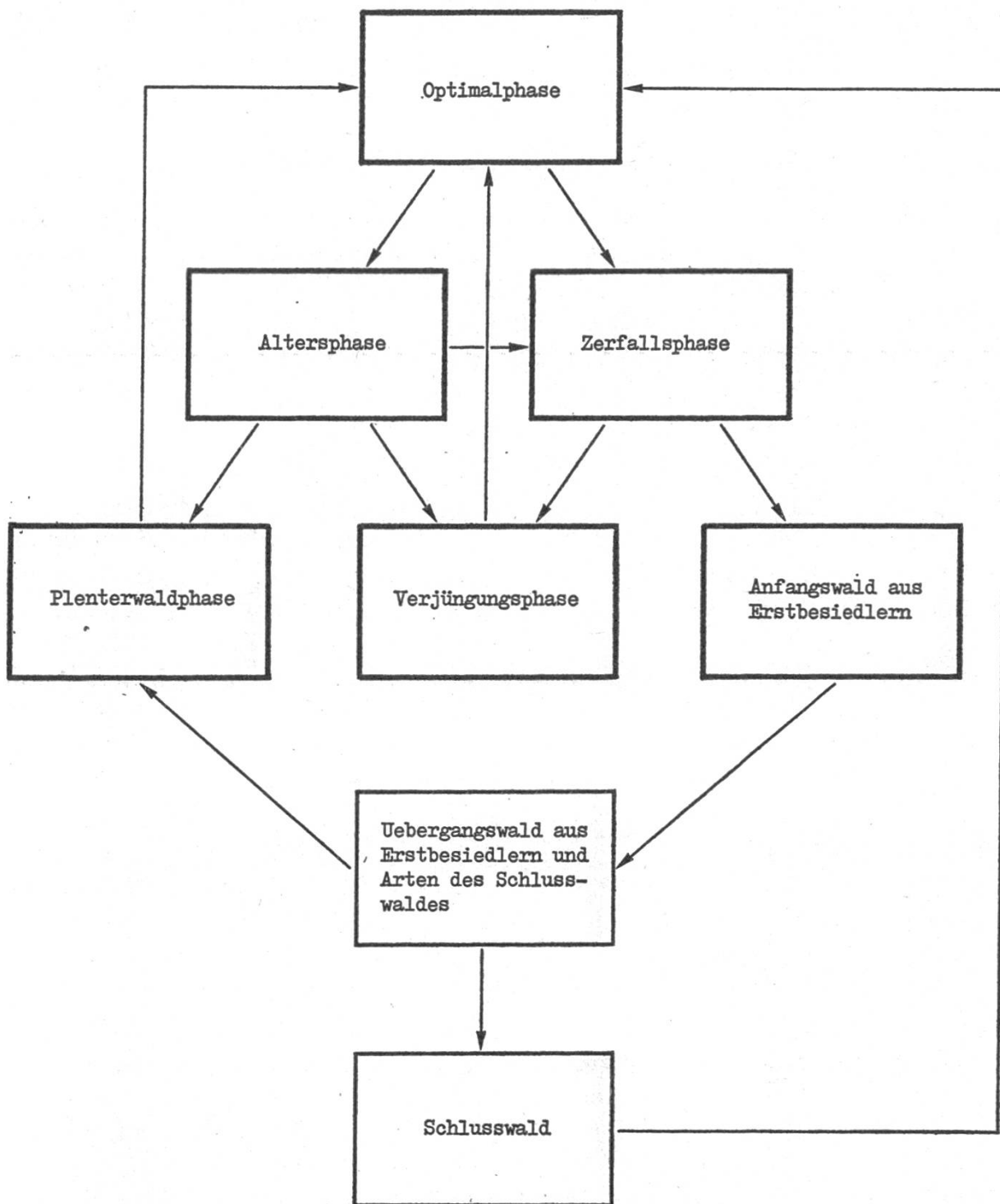
### **Der Verjüngungsablauf im Urwald**

Beim natürlichen Erneuerungsprozess sind grundsätzlich zwei Fälle zu unterscheiden:

— *Die Verjüngung im Rahmen eines Gesellschaftswechsels* nach einem Zusammenbruch des Ausgangsbestandes und anschliessender Sukzession von einem aus Erstbesiedlern (Birke, Aspe, Föhre, Lärche, eventuell Fichte u. a. Lichtbaumarten) gebildeten Anfangswald, in dem sich allmählich die Schatten ertragenden Arten des Schlusswaldes einstellen (Tanne, Fichte, Buche, Arve usw.) und mit den Arten des Anfangswaldes einen Übergangswald bilden. Wenn nicht neue ausgedehnte Zusammenbrüche durch Sturm, Schnee oder

andere Schädwirkungen erfolgen, scheiden die Erstbesiedler mehr und mehr aus, und es entsteht schliesslich die standörtlich bedingte Schlusswaldgesellschaft.

— *Die Erneuerung innerhalb der Schlusswaldgesellschaft.* Dort, wo sich infolge der Standortverhältnisse nie geschlossene Bestände der Optimalphase auf grösserer Fläche zu bilden vermögen, wie an der klimatischen Waldgrenze, auf Blockschutt, an steilen, felsigen Hängen usw., vollzieht sich die



Darstellung 3. Phasenfolgen im europäischen Urwald.

Erneuerung mehr oder weniger kontinuierlich. Es erhalten sich unter solchen Verhältnissen dauernd stufige, unregelmässige, oft plenterwaldartige Bestände. Vorübergehend können ähnliche Aufbauformen auch aus einer sehr langsamen Auflösung von Beständen in der Altersphase hervorgehen, insbesondere im Mischwald aus Tanne, Fichte und Buche.

Wir stellen im nordischen Urwald, wie in demjenigen der gemässigten Zone, sowohl grossflächige Verjüngung auf Kahlfächen oder lockerem Schirm von Altbeständen fest als vor allem auch eine trupp-, gruppen- und horstförmige Erneuerung. Der Urwald zeigt somit alle nur denkbaren Verjüngungsvorgänge.

### **Struktur und Dynamik einiger Waldgesellschaften**

Obwohl manche Urwaldstrukturen als äusserst beständig erscheinen, entsprechen sie doch einem veränderlichen Wachstumsgefüge. Die Art und Form des inneren Aufbaues ändern sich wie die gegenseitigen Beziehungen zwischen einzelnen, benachbarten Bäumen fortwährend. Deshalb kann auch kaum von einer bestimmten Aufbauform einzelner Waldgesellschaften die Rede sein. Immerhin sind deren innere Wandlungen und Lebensläufe doch zum Teil verschieden und kennzeichnend.

In den verschiedenen *eichenreichen Mischwäldern* ist die ganze Dynamik vor allem durch die ungleiche Lebensdauer der bestandesbildenden Baumarten geprägt. Die Eichen bilden in der Altersphase selbst bei Altersunterschieden von Jahrhunderten eine zumeist zwar unregelmässige und oft unterbrochene, jedoch nahezu reine Oberschicht. Eingesprengt sind gelegentlich Ulmenarten, Berg- und Spitzahorn oder andere Laubbäume. Die Mittelschicht setzt sich aus kurzlebigen Baumarten zusammen, je nach den standörtlichen Verhältnissen namentlich aus Hagebuchen (*Carpinus betulus*, *C. orientalis*), Ahornarten (*Acer campestre*, *A. tataricum*, *A. monspessulanum* u. a.), Lindenarten, in Mitteleuropa auch Buchen u. a. Diese Baumarten bilden zumeist einen unregelmässigen, ungleichaltrigen und -stufigen Nebenbestand, der sich kleinflächig verjüngt und beim Absterben von Alteichen oft über lange Zeit grössere Flächen ohne Eichenanteil einnimmt. Gewöhnlich sind die eichenreichen Mischwälder auch durch eine sehr artenreiche Strauchschicht ausgezeichnet. Die Erneuerung des Eichenbestandes erweist sich als stark zufallsbedingt. Wo zufällig Eichenansamung vorhanden ist und eine grössere Bestandeslücke entsteht, vermögen sich gelegentlich ganze Eichenhorste zu entwickeln. Zumeist sind es aber einzelne oder wenige Eichenheister, welche der Unter- und Mittelschicht zu entwachsen vermögen, dann aber jahrhundertlang ihre Umgebung beherrschen. Während sich der Nebenbestand in der gleichen Zeit mehrmals erneuern muss, genügt durchaus, wenn im Laufe von vielleicht fünfhundert Jahren pro Hektar ein paar hundert Eichen zeitlich gestaffelt zur Vorherrschaft gelangen, um den



Eichenbestand zu erneuern und zu erhalten. Verhältnismässig rasch wird dann die Unter- und Mittelschicht durchwachsen. Bei dieser langlebigen Baumart nehmen die Optimal- und Altersphase weitaus den grössten Flächenanteil ein. Im Eichenurwald ist man immer wieder erstaunt über den verschwindend kleinen Anteil der Jungwaldphase.

Wesentlich anders sind die Struktur und Dynamik der *Buchenwälder*. Diese zeigen eine ausgeprägte Neigung zur Bildung ausgedehnter, einschichtiger Hallenbestände. Diese Optimalphase dauert über hundert Jahre, und ebenso ist die Altersphase zeitlich zumeist sehr ausgedehnt. Beim kleinflächigen Zusammenbruch spielen Schäden an Nachbarbäumen durch fallende, längst abgestorbene Riesenbuchen eine wesentliche Rolle. Es erfolgen Pilzinfektionen und später Stammfäulen, wobei aus dem Alter von Pilzkonsolen geschlossen werden kann, dass die Schäden oft viele Jahrzehnte zurückliegen. Wo einzelne Altbuchen ausfallen, ist gewöhnlich bereits Jungwald vorhanden, der die Lücke bald ausfüllt. Später schliessen sich die verschieden alten Jungwaldgruppen zusammen, so dass schliesslich grossflächig einschichtige, wenn auch stark ungleichaltrige Bestände entstehen. Eine plenterwaldartige Struktur kommt im Buchenwald eher selten und nur vorübergehend vor.

Im *Bergmischwald* mit einem grossen Anteil der Tanne und Fichte neben der Buche sind die Bestandesstrukturen unregelmässiger und uneinheitlicher als im Buchenwald. Vor allem die Tanne, aber auch die Buche und sogar die Fichte ertragen einen viele Jahrzehnte dauernden Kümmerzustand in der Unterschicht, so dass sie überall zu einem raschen Aufstieg in die Mittelschicht bereit sind, welche rasch durchwachsen wird. Deshalb sind die Bergmischwälder selten stufig aufgebaut. Auf grossen Flächen stocken geschlossen Bestände der Optimalphase oder etwas lückige der Altersphase mit einer trupp- und gruppenförmigen Unterschicht. Der meist kleinflächige Zerfall und eine entsprechende Erneuerung bilden die Regel, obwohl gelegentlich Sturmschäden, Borkenkäferbefall oder Brand den Zusammenbruch ausgedehnter Bestände bewirken. Gewöhnlich entsteht in diesen Fällen in kurzer Zeit ein Vorwald aus Aspen, Salweiden oder Birken, welcher vorerst die erhaltengebliebenen Trupps und Gruppen des Jungwaldes überwächst und später zusätzlich von Tannen und Fichten unterwandert wird. Wir finden daher in den Urwäldern der Bergstufe stets auch ausgedehnte, ziemlich gleichaltrige Fichten- und Tannenbestände mit einem nur geringen Buchenanteil.

Häufiger und ausgedehnter sind solche Zusammenbrüche in den *Fichtenurwäldern*. Ein plenterwaldartiger Aufbau vermag sich nur auf Standorten zu erhalten, welche die Entstehung geschlossener Bestände der Optimalphase nicht erlauben. Sonst entstehen überall, — in den mittel- und osteuropäischen Gebirgen wie im Norden —, ausgedehnte, gleichförmige und einschichtige Bestände. Die allmähliche Auflösung von Beständen der Altersphase und damit der Übergang in eine eigentliche Verjüngungsphase ist daher, abgesehen von standortbedingten Sonderfällen, eher die seltene Ausnahme. Zusam-

menbrüchen in den Zentralalpen folgt oft ein Anfangswald aus Lärchen, im europäischen Norden aus Birken, Föhren oder Aspen. Der Fichtenwald ist zwar in weiten Gebieten das Schlussglied der natürlichen Vegetationsentwicklung; aber dieses «Schlussglied» ist in vielen Fällen nichts Dauerhaftes, sondern wird in langen Zeitabläufen immer wieder über den langen Umweg von regressiven und progressiven Sukzessionen erreicht.

Obwohl nur von örtlicher Bedeutung, ist doch auch die Dynamik des *Lärchen-Arvenwaldes* zu erwähnen, denn sie zeigt die beiden früher beschriebenen Formen des Verjüngungsablaufes besonders deutlich. Schlussglied der natürlichen Entwicklung ist der nahezu reine Arvenwald. Nur auf günstigen und auf grösserer Fläche einheitlichen Standorten bilden sich geschlossene, nahezu reine Arvenbestände der Optimalphase. In der durch das Absterben einzelner alter Arven gekennzeichneten Altersphase vermag sich schon wegen der meist mächtigen Rohhumusschicht und dichten Zwergstrauchvegetation nur die Arve anzusamen. Bei ihrem hohen erreichbaren Alter (bis über 1000 Jahre!) genügt auch eine spärliche Ansamung zur hinreichenden Erneuerung der Schlusswaldgesellschaft. Die Erhaltung der Lärche setzt die Entstehung gut gesonnener Stellen mit Rohboden voraus, wie sie etwa bei der Entwurzelung starker Arven durch Sturm oder Schneebelastung zufällig da und dort verursacht werden.

Der eigentliche Lärchen-Arvenwald aber geht aus einer Sukzession hervor, welche durch die Zerstörung des Arvenwaldes durch Sturm, Lawinen, Murgang oder Brand ausgelöst wird. Wie auf den von Gletschern freigegebenen Moränen entsteht als Initialphase ein Anfangswald aus Lärchen. Dieser Lärchenwald wird später von der Arve unterwandert, wie in tieferen Lagen von der Fichte, und mit der Zeit schieben sich die Arven mehr und mehr in die Kronenschicht der Lärchen empor. Selbst wo die Lärche die Arve dauernd überragt, scheidet sie mit der Zeit aus, indem sie selten ein höheres Alter als etwa 300 bis 400 Jahre erreicht. Schlussglied der durch Naturereignisse ungestörten Entwicklung ist der Arvenwald.

Mit diesen Hinweisen ist die natürliche Dynamik einiger europäischer Waldformen bloss stark verallgemeinernd angedeutet worden. Im Grunde ist der natürliche Lebenslauf auf jedem Standort anders und zudem auch hier für jede Waldgeneration stets einmalig. Trotzdem erlaubt diese Betrachtung einige Folgerungen von allgemeiner Bedeutung.

### **Schlussbemerkung**

Der bedeutende russische Waldbauer *Georgij Morosow* (1867—1920) hat, wie kaum ein anderer vor ihm, sein Wissen aus Studien über den Lebensablauf des Naturwaldes genährt (4). Er gelangte dabei zur Erkenntnis, dass

uns die Natur keine «Gnadenbrote schenkt», sondern dass die vielseitigen, auf den Wald bezogenen Bedürfnisse nur durch eine zielgerechte waldbauliche Tätigkeit befriedigt werden können. Diese Erkenntnis wird durch die vorstehenden Ausführungen bestätigt und ist heute wichtiger als jemals zuvor, denn die in ungünstiger Weise wachsende Divergenz in der Entwicklung der Bewirtschaftungskosten und der Holzerlöse wirft immer wieder die Frage auf, ob abgelegene und nur mit hohen Kosten erschliessbare Gebirgswälder nicht sich selbst überlassen werden könnten. Zumeist handelt es sich um Wälder in der subalpinen Stufe, also vorwiegend reine Fichtenwälder. Bereits aus der dargestellten Dynamik der Fichtenurwälder geht hervor, dass diese die verlangten Schutzfunktionen nicht optimal und nachhaltig zu erfüllen vermögen. Noch viel ausgeprägter müsste sich dieser Mangel bei einem Verzicht auf eine waldbauliche Behandlung bei den durch frühere Benutzung veränderten Gebirgswäldern zeigen, denn diese sind auf grossen Flächen gleichaltrig und daher in der Altersphase durch Umwelteinwirkungen noch viel stärker bedroht als ungleichaltrige Urwaldbestände. Abgesehen von Waldreservaten in Lagen, wo der flächenweise Zusammenbruch keine Gefahren für andere Bestände oder menschliche Anlagen und Siedlungen mit sich bringt, dürften im Hinblick auf die Schutzfunktionen einzig die eichenreichen Mischwälder, ein Teil der Buchenwälder, der Bergmischwälder und eventuell in Lagen, wo keine Gefahr des Lawinenanbruches besteht, die Lärchen-Arvenwälder sich selbst überlassen werden. Es handelt sich also, mit Ausnahme des Lärchen-Arvenwaldes, grossenteils um unsere ertragreichsten Wälder. Die gestellte Frage bezieht sich jedoch hauptsächlich auf Fichtenwälder der subalpinen Stufe, welche von Natur aus unbeständig sind und nur durch fortwährende waldbauliche Eingriffe dauernd in einem Zustand optimaler Schutzwirkung erhalten werden können.

Als weitere wichtige Folgerung ist hervorzuheben, dass die Schlussglieder der natürlichen Waldentwicklung hinsichtlich Baumartenmischung in manchen Fällen der Forderung nach dauernd höchstmöglichem Waldertrag nicht entsprechen. Oft ist ein Übergangswald, wie der lärchenreiche Arvenwald oder der Bergmischwald mit einem erhöhten Anteil der Nadelbäume, dem Schlusswald nach Massen- und Wertleistung erheblich überlegen. Naturnaher Wirtschaftswald und Urwald unterscheiden sich im Aufbau wie im Lebensablauf erheblich, indem wir jene, im Urwald zumeist nur vorübergehend vorhandenen Strukturen und zufällig verlaufenden Erneuerungsvorgänge wählen, welche unseren vielseitigen Bedürfnissen bestmöglich entsprechen. Für diese Wahl sind jedoch Untersuchungen über die Urwalddynamik von grundlegendem Wert.

## Résumé

### La recherche en matière de forêt vierge et les enseignements que l'on peut en tirer

Les formations forestières proches de l'état naturel présentent une prodigieuse variété de types et de formes de peuplement. Pour les mieux comprendre, il est absolument nécessaire que nos connaissances de la succession des phases et de la capacité de modification des peuplements, dont l'explication n'est encore qu'imparfaite, soient assurées.

La recherche en matière de forêt naturelle, si elle veut atteindre son but, suppose une classification systématique claire. Dans son exposé, l'auteur montre qu'il n'est guère possible, en forêt naturelle, de rencontrer l'état de climax sur de vastes surfaces et durant une longue période. Dans les forêts restées naturelles, les successions semblent s'apparenter à des mouvements ondulatoires de très grande longueur d'onde et d'amplitude considérable, qui se superposeraient en créant des interférences aux formes les plus diverses. A l'aide de cinq types différents de forêt, l'auteur décrit quelques variantes fondamentales de successions biologiques.

Résumé: *F. Fischer/J.-G. Riedlinger*

### Literatur

- (1) *Mayer H.*: Gebirgswald — Schutzwaldpflege. Fischer Verlag, Stuttgart, 1976.
- (2) *Leibundgut H.*: Über Zweck und Methodik der Struktur- und Zuwachsanalyse von Urwäldern. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1959.
- (3) *Leibundgut H.*: Die Waldpflege. 2. Auflage, Verlag Haupt, Bern, 1978.
- (4) *Morosow G.*: Die Lehre vom Walde (deutsche Übersetzung). Neumann, Neudamm, 1928.