

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 127 (1976)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Zum Problem der natürlichen Waldverjüngung in gemässigten Zonen  
**Autor:** Leibundgut, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-765247>

### **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:** 08.02.2025

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

# Zum Problem der natürlichen Waldverjüngung in gemässigten Zonen<sup>1</sup>

Von *H. Leibundgut*, Zürich  
(Aus dem Institut für Waldbau der ETH Zürich)

Oxf.: 231 (212)

## Vorbemerkung

Einer Betrachtung der Besonderheiten der natürlichen Waldverjüngung in den «gemässigten Zonen» muss jedenfalls eine Klarstellung darüber vorangehen, was unter diesem nicht unbedingt eindeutigen geographischen und klimatologischen Begriff verstanden werden soll. Die Einteilung der Erde in «mathematische Klimazonen» — in polare, gemässigte und tropische — geht vom jahreszeitlichen und von der geographischen Breite abhängigen Gang der Sonnenbestrahlung aus. Unter diesem Gesichtswinkel wären die breiten Klimazonen auf der nördlichen und südlichen Erdhalbkugel zwischen den Wend- und Polarkreisen den gemässigten Zonen zuzuordnen. Die Pflanzengeographen unterteilen die gemässigten Zonen dagegen in eine «typische» neben einer warmtemperierten, einer ariden und einer borealen gemässigten Klimazone. Meine Betrachtung möchte ich auf die «typische gemässigte Klimazone» beschränken, und zwar weiter eingeeengt im Sinne *Rubners* allein auf die Zone der nördlichen Hemisphäre, in welcher die Vegetationszeit 4 bis 6 Monate beträgt, also im wesentlichen auf das *Areal der sommergrünen Laubwälder*. Ein solches «typisches gemässigttes Klima» besteht in West- und Mitteleuropa, im Osten von Nordamerika und in Ostasien zwischen den warmtemperierten und kalten oder ariden gemässigten Klimazonen. Kennzeichnend für das typische gemässigte Klima sind die über das ganze Jahr verteilten Niederschläge, die deutliche, aber nicht sehr lange kalte Jahreszeit und die eher kühlen oder wenigstens nicht sehr warmen Sommer. Die Wälder bestehen hier grösstenteils aus laubabwerfenden Bäumen, namentlich Buchen, Eichen, Ahornen, Eschen und vielen anderen Arten verschiedener Grössenordnung. Namentlich in West- und Mitteleuropa ist jedoch ein erheblicher Teil der ursprünglichen sommergrünen Laubwälder in Kunstwälder mit einem grossen Anteil der Nadelbäume, vor

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten an der Tagung der IUFRO-Abteilungen «Waldbau und Umwelt» in Istanbul, 1975.

allem der Fichte und Waldföhre, umgewandelt worden. In diesen Wäldern stellen sich waldbaulich in jeder Hinsicht andere Probleme als im naturnahen Laubwald. (Als «naturnahen Wald» bezeichnen wir einen in der Baumartenmischung weitgehend natürlichen Wald mit natürlichen Boden- und Vegetationsverhältnissen.) Um so mehr, als die Verjüngung im Kunstwald grossenteils durch Pflanzung erfolgt und somit mehr technische als ökologische Probleme stellt, welche in allen Klimagebieten ähnlich sind, befasse ich mich im folgenden ausschliesslich mit der Naturverjüngung. Abgesehen davon, dass ich die Technik der Naturverjüngung aus eigener Anschauung und Erfahrung nur für die europäischen Wälder kenne, scheint mir eine Beschränkung auf dieses Gebiet schon deshalb angezeigt, weil hier die grösste und längste praktische Erfahrung in der Technik der Naturverjüngung vorliegt. Eine Übertragung dieser Erfahrungen und der hier gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse auf andere Gebiete der typischen gemässigten Klimazone dürfte aber in grundsätzlicher Hinsicht durchaus möglich sein. Deshalb möchte ich nicht bestimmte, örtlich in Europa entwickelte und bewährte Verjüngungsverfahren beschreiben, sondern vielmehr einige grundsätzliche Fragen behandeln und vor allem allgemeine Besonderheiten der Verjüngungstechnik beleuchten.

### **Die Standorts- und Waldverhältnisse der typischen gemässigten Zone**

Grundlegend für die Technik der Naturverjüngung sind in jedem Fall die folgenden Faktoren:

- die örtlichen allgemeinen Wirtschaftsziele
- die bestandesbildenden Baumarten
- die Standortsverhältnisse
- die örtlichen Verjüngungsziele.

Da die Standortsverhältnisse und die bestandesbildenden Baumarten des Naturwaldes in enger Wechselbeziehung stehen und die waldbaulichen Möglichkeiten weitgehend bestimmen, dürfte angezeigt sein, diese in den wesentlichen Zügen kurz zu beleuchten.

*Klimatisch* und *geologisch-petrographisch* sind die Verhältnisse im Areal der sommergrünen Laubwälder örtlich und oft kleinflächig ausserordentlich verschieden. Wir haben es daher sowohl mit zahlreichen Bodentypen als auch mit einer grossen Zahl natürlicher Waldgesellschaften zu tun. Je nach Klima und Muttergestein entstehen Braunerden, Rendzinen, Humuskarbonatböden, Gley podsole, mineralische und organische Nassböden usw. Allein für das kleine Gebiet der Schweiz unterscheiden die Pflanzensoziologen in der kollinen Stufe 28 verschiedene Waldgesellschaften, in der submontanen Stufe 13 und in der montanen Stufe 21, also insgesamt 62 Wald-

gesellschaften. In der subalpinen Stufe werden dagegen bloss neun Gesellschaften unterschieden, und selbst im riesigen Areal des borealen Nadelwaldes ist die Zahl der Waldgesellschaften rund viermal kleiner als im schweizerischen Laubwaldgebiet der gemässigten Zone. Dies äussert sich auch in der Zahl der standortheimischen Baumarten. In der kollinen, submontanen und montanen Stufe der Schweiz zählen wir über 30 einheimische Baumarten von waldbaulicher Bedeutung. Dazu kommen noch wenigstens zehn einheimische oder fremde Gastbaumarten. In den subalpinen Gebirgswäldern und den borealen Wäldern kommen dagegen auf grossen Flächen nur einige wenige Baumarten, wenn nicht überhaupt nur eine einzige Art in Frage.

Die standörtliche Vielfalt und der Baumartenreichtum der typischen gemässigten Zone schliessen eine allgemein zweckmässige, einheitliche Verjüngungstechnik um so mehr aus, als sich die Baumarten in ihren waldbaulich wichtigen Eigenschaften stark unterscheiden. Vor allem ist auf den verschiedenen Lichtbedarf, den unterschiedlichen Wachstumsverlauf, die ungleiche Art der Samenverbreitung und die ungleiche Lebenserwartung hinzuweisen. Hinsichtlich des Lichtbedarfes bestehen die denkbar grössten Unterschiede und damit auch solche in der Phänologie, der Frostgefährdung und der Empfindlichkeit gegen starke Sonnenbestrahlung in der Jugend. Ebenso hat der Waldbauer bei der natürlichen Verjüngung der durch ungleichen Wachstumsverlauf bedingten verschiedenen Wettbewerbskraft der einzelnen Arten Rechnung zu tragen. Schliesslich ist bei der Wahl der Mischungsarten das ungleiche wirtschaftliche Nutzungsalter und die ungleiche Lebenserwartung der einzelnen Baumarten zu berücksichtigen. Bei der Wahl der Verjüngungstechnik, insbesondere bei der Wahl der Hiebsarten zur Einleitung und Durchführung der Naturverjüngung, spielen im weiteren die Art der Samenverbreitung und die Häufigkeit der Samenjahre eine wesentliche Rolle. Während einzelne Arten schon sehr früh, reichlich und alljährlich leicht flugfähige Samen bilden, tragen andere nur in langen Intervallen schwere, nicht flugfähige Samen.

Auf diese grossen Verschiedenheiten wird deshalb hingewiesen, weil sie in der gemässigten Zone die zweckmässige Verjüngungstechnik weitgehend bestimmen. In der subalpinen Stufe und borealen Zone handelt es sich vor allem darum, geeignete mikroklimatische und edaphische Bedingungen für die Ansamung zu schaffen. In der gemässigten Zone dagegen sind diese Bedingungen in den meisten Fällen von Natur aus günstig. Hier zeigt sich das Können des Waldbauers vielmehr darin, durch eine zweckmässige Vorbereitung der Bestände zur Verjüngung, durch eine geeignete Hiebsführung und die richtige Wahl der Verjüngungszeiträume die gewünschten Mischungsarten, -grade und -formen zu erhalten. In manchen Fällen ist die Verjüngungstechnik auch der Absicht anzupassen, künstlich irgendwelche Gastbaumarten einzubringen.

Mit diesen Hinweisen dürfte jedenfalls bereits begründet sein, weshalb die Technik der Waldverjüngung in der gemässigten Zone den örtlichen Verhältnissen und Zielsetzungen angepasst werden muss und daher allgemeingültige Regeln ausschliesst.

Im Vordergrund stehen immer wieder die folgenden *Probleme*:

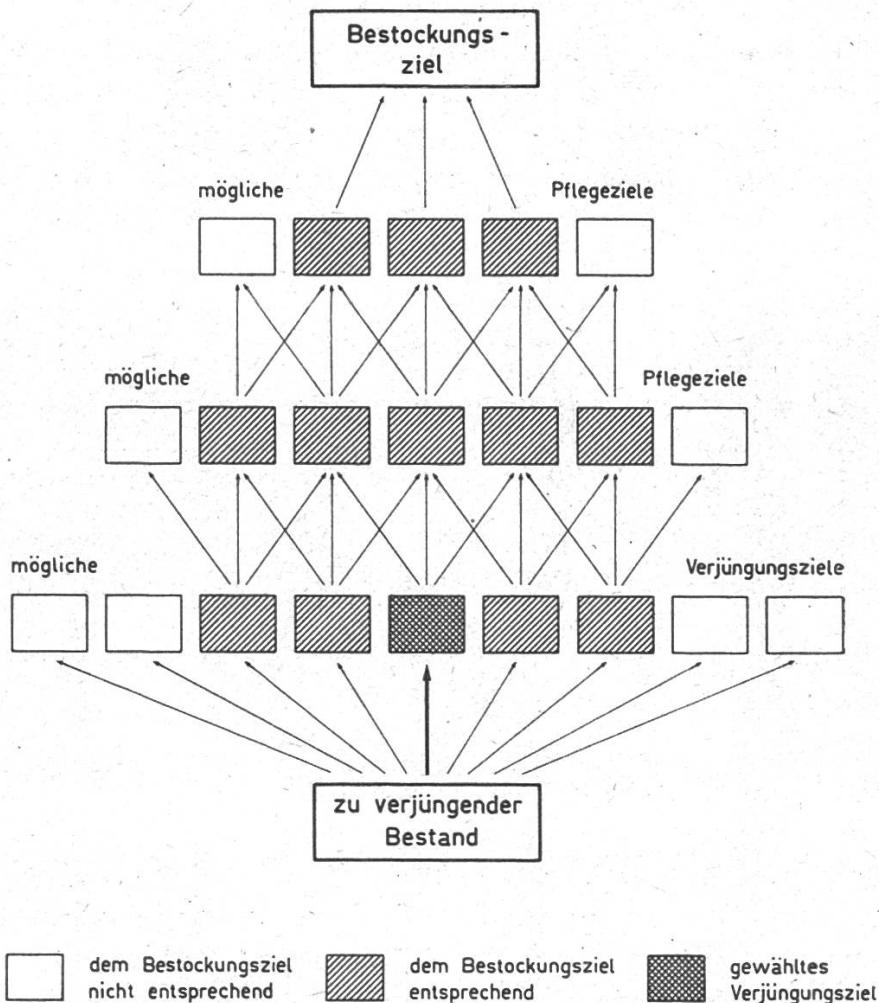
- Festlegung der Bestockungs- und Verjüngungsziele
- Wahl des Verjüngungszeitpunktes und Verjüngungszeitraumes
- Wahl der Hiebsarten zur Einleitung und Durchführung der Verjüngung.

Die Lösung dieser Hauptprobleme setzt eine gründliche Analyse der örtlichen Gegebenheiten und praktische Erfahrung, vor allem aber auch die Fähigkeit zum Einfühlen in das Wesen des einzelnen Bestandes und Beobachtungsgabe voraus. Den Meister kennzeichnet daher auch in der Kunst der Naturverjüngung nicht das Wissen, sondern das Können. Ich möchte daher im folgenden keine Einzelheiten der Verjüngungstechnik erläutern, sondern vielmehr die erwähnten Probleme grundsätzlich behandeln.

#### **Zur Festlegung der Bestockungs- und Verjüngungsziele**

In der typischen gemässigten Zone kommen aus den erwähnten Gründen örtlich je nach den Standortverhältnissen verschiedene Baumartenmischungen in Frage, und auf den meisten Standorten sind zudem mehrere *Bestockungsziele* möglich. Der waldbaulichen Zielsetzung ist somit in der Regel ein weiter Spielraum gewährt. Da sich die Mischungsverhältnisse im Laufe der Bestandesentwicklung oft verschieben, beziehen wir das Bestockungsziel zweckmässig auf die mittlere Baumholzstufe (mittlerer Brusthöhen-Durchmesser 35—50 cm), weil sich von dieser an die Bestandesstruktur und Baumartenmischung nur noch wenig verändern und weil sich massen- und wertmässig die weitaus grössten Ertragsanteile von dieser Entwicklungsstufe an ergeben. Im Unterschied zu baumartenarmen Klimazonen ohne oder mit nur geringer Möglichkeit zur Baumartenwahl stellt diese in der typischen gemässigten Zone oft ein schwer lösbares biologisches und wirtschaftliches Optimierungsproblem mit vielen Unbekannten namentlich im ökonomischen Sektor dar. Auf diese ökonomischen Gesichtspunkte ist jedoch hier im Zusammenhang mit der Verjüngungstechnik nicht einzutreten. Dagegen muss betont werden, dass in der gemässigten Zone das Bestockungsziel in weitaus den meisten Fällen aus *gemischten* Beständen besteht, weil solche die geringsten Risiken aufweisen, in der Regel die bestmögliche Ausnützung der Ertragsfähigkeit der Standorte erlauben, mengen- und ertragsmässig die grössten Erfolge versprechen und auch die günstigsten Voraussetzungen für die spätere Naturverjüngung aufweisen. Dass innerhalb der örtlichen ökologischen Grenzbereiche eine Einschränkung der natürli-

chen Artengarnitur, eine Bereicherung durch die Einbringung zusätzlicher Gastbaumarten, eine Veränderung der natürlichen Anteile der einzelnen Baumarten und vor allem auch ihrer Mischungsformen erfolgen können, ist selbstverständlich. Dabei ist nicht nur an die horizontale Baumartenmischung gedacht, sondern ebenso an die Schichtung der Bestände. Mit Vorteil werden Mischungsarten und Mischungsformen gewählt, welche im Laufe der Bestandesentwicklung nötigenfalls noch gewisse Veränderungen als Anpassung an wirtschaftliche Wandlungen und waldbauliche Erfahrungen erlauben.



Darstellung 1. Schematische Darstellung zur Wahl des Verjüngungszieles.

*Planmässiges Vorgehen:*

1. Wahl eines standortgerechten und der allgemeinen Zielsetzung entsprechenden Bestockungszieles.
2. Bestimmung aller im vorliegenden Fall möglichen Verjüngungsziele.
3. Wahl eines Verjüngungszieles, welches
  - a) das Bestockungsziel erreichen lässt,
  - b) ein günstiges Verhältnis von Verjüngungs- und Pflegeaufwand und Vorerträgen verspricht,
  - c) bezogen auf den zu verjüngenden Bestand ein zweckmässiges Verjüngungsverfahren erlaubt (Ausnützung des Ertragsvermögens!).

Im Laufe einer zielstrebig gelenkten Bestandesentwicklung kann das gewählte Bestockungsziel von verschieden zusammengesetzten und aufgebauten Jungwüchsen aus erreicht werden, und ebenso ist es zumeist möglich, aus einem bestimmten gemischten Jungwuchs verschiedene Bestockungsziele zu erreichen. Darstellung 1 deutet dieses schematisch an.

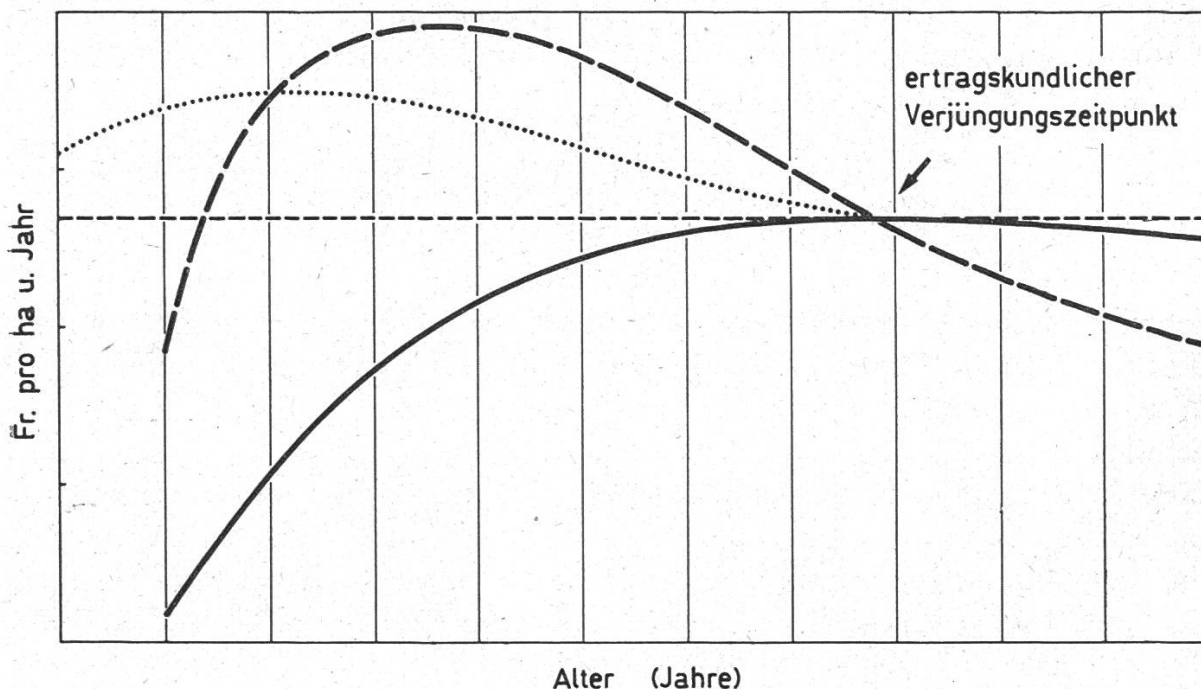
Es braucht somit das Verjüngungsziel hinsichtlich Mischungsart, Mischungsgrad und Mischungsform mit dem Bestockungsziel *nicht* restlos übereinzustimmen, abgesehen davon, dass das Verjüngungsziel und das Verjüngungsergebnis oft nicht ganz übereinstimmen, weil sich zumeist zusätzlich nicht gewünschte Baumarten mitansamen und weil die Anteile und Verteilung der gewünschten Baumarten selten ganz dem Ziel entsprechen. Es ist die Aufgabe der Jungwuchspflege, die Divergenzen zwischen Verjüngungsergebnis und Verjüngungsziel nach Möglichkeit zu beheben. Aus den zumeist mehreren möglichen Verjüngungszielen werden jene in Erwägung gezogen, welche die Erreichung des vorerst festgesetzten Bestockungszieles erlauben. Aus diesen wird schliesslich dasjenige ausgewählt, welches sowohl eine gute Ausnützung des Ertragsvermögens des Ausgangsbestandes während des Verjüngungsvorganges erlaubt als auch einen geringen Aufwand für die Pflege erfordert und eventuell bereits frühe und hohe Vorerträge bis zur Baumholzstufe verspricht. Die sorgfältige Wahl der Verjüngungsziele und eine zweckmässige Technik zu deren Erreichung bilden in der gemässigten Zone eine der wichtigsten Voraussetzungen zu einer echten Rationalisierung der gesamten waldbaulichen Tätigkeit. Je reicher die Möglichkeiten der Baumartenmischung sind, um so wichtiger und schwieriger ist deren Wahl.

### **Zur Wahl des Verjüngungszeitpunktes und Verjüngungszeitraumes**

Bei allen Erwägungen von Verjüngungsproblemen ist nicht zu übersehen, dass die Aufgabe des Waldbaues primär in der rationellen und nachhaltigen Sicherstellung höchstmöglicher Ertrags- und Sozialleistungen des Waldes besteht. Die Bestandesverjüngung ist somit nur eine zeitlich beschränkte Teilfunktion der waldbaulichen Tätigkeit. Um so mehr, als naturnahe und richtig durchforstete Wälder der gemässigten Zone im allgemeinen eine grosse Verjüngungsbereitschaft aufweisen, besteht die Gefahr, dass die gewöhnlich schon frühe Ansamung zu einer vorzeitigen Verjüngung der Bestände verleitet. In verspätet, nicht regelmässig oder zu schwach durchforsteten Beständen dagegen fehlt namentlich in Buchenbeständen die zur Ansamung erforderliche Bodengare, und es wird daher der Erneuerungsvorgang häufig zu weit hinausgeschoben oder aufgrund einer schematisch festgelegten Umtriebszeit eingeleitet, was gewöhnlich ergänzende Kulturen verlangt. Insbesondere Laubwälder sind je nach örtlicher Standortsgüte, Entstehungsart, Entwicklungsgeschichte, früherer Behandlung und

anderer äusserer Einwirkungen, aber auch nach Erbanlagen hinsichtlich Qualität, Wuchsleistung und Ertragsvermögen individuell derart verschieden, dass die rechnerische oder gutachtliche Festlegung einer Umtriebszeit im Einzelfall nur selten den richtigen ertragskundlichen Verjüngungszeitpunkt ergibt. Ausserdem sollten Beginn und Abschluss der Verjüngung nicht nur dem Ausgangsbestand, sondern auch dem Verjüngungsziel angepasst werden. Eine rationelle Verjüngungstechnik setzt deshalb voraus, dass der ertragskundlich richtige Verjüngungszeitpunkt, der Verjüngungsbeginn und der Verjüngungszeitraum in jedem Einzelfall sorgfältig ermittelt bzw. zum voraus geplant werden. Diese, nicht allgemein einheitlich verwendeten Begriffe werden meines Erachtens zweckmässig wie folgt umschrieben: Als *Verjüngungsbeginn* bezeichnen wir, ungeachtet, ob bereits Ansamung vorhanden ist oder noch fehlt, den Zeitpunkt, in dem erstmals mit der Absicht der Verjüngung ein Hiebseingriff in den Bestand erfolgt. Je nachdem, ob Ansamung noch fehlt oder bereits vorhanden ist, handelt es sich um einen eigentlichen Besamungshieb oder um einen ersten Lichtungshieb. Der *ertragskundliche Verjüngungszeitpunkt* dagegen fällt auf jenen Zeitpunkt, in welchem durch einen Besamungs- oder Lichtungshieb die kritische Basalfläche dauernd unterschritten wird, also der laufende Wertzuwachs des zu verjüngenden Bestandes zugunsten der Ansamung eine Verminderung er-

Darstellung 2



«Fall» 1. Wertzuwachs eines «Idealbestandes»

- durchschnittlicher Gesamalterszuwachs
- - - - laufender Zuwachs
- · - · - Ertragsfähigkeit
- Ertragsvermögen des Bestandes



fährt. Der *Verjüngungsabschluss* schliesslich ist gekennzeichnet durch den letzten Lichtungshieb, in der Regel also die vollständige Räumung der Verjüngungsfläche von Altholz. In den Laubwäldern der gemässigten Zone spielt die richtige Ermittlung dieser Zeitpunkte eine ganz erhebliche wirtschaftliche Rolle, denn je nach Baumart, Qualität, Standort, früherer Waldbehandlung und Verjüngungsziel können sie sich stark verschieben. Eine verfrühte Verjüngung bringt ebenso Verluste wie eine verspätete, und das gleiche gilt für zu kurze oder zu lange Verjüngungszeiträume. Vorerst gilt es stets, den richtigen ertragskundlichen Verjüngungszeitpunkt zu ermitteln. Je nach dem Verjüngungsziel und den Eigenschaften des Mutterbestandes wird der Verjüngungsbeginn so weit vor dem ertragskundlichen Verjüngungszeitpunkt gewählt, dass einerseits der Ablauf des Verjüngungsvorganges und andererseits die mehr oder weniger rasche Lichtung und Räumung des Ausgangsbestandes in zweckmässiger Weise aufeinander abgestimmt werden. Darstellung 2 stellt diese Abstimmung schematisch für einen Idealbestand dar, bei welchem der höchste durchschnittliche Gesamalters-Wertzuwachs definitionsgemäss der theoretischen Ertragsfähigkeit des Standortes entspricht.

Andere Fälle sind 1973 in der Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen dargestellt worden.

Alle diese Überlegungen sind ganz besonders wichtig bei Laubbaumarten, bei welchen die Kurve des durchschnittlichen Gesamalters-Wertzuwachses eine stark ausgeprägte Kulmination aufweist.

### **Zur Wahl der Hiebsarten**

Die angestrebte räumliche Verteilung der Verjüngungsorte, die Verjüngungsrichtungen und die sich daraus ergebende Verteilung der einzelnen Entwicklungsstufen des Waldes, — also die «räumliche Ordnung» — und die ökologischen Erfordernisse für einen zweckmässigen Ablauf des Verjüngungsprozesses der zu verjüngenden Baumarten bestimmen auch weitgehend die Verjüngungstechnik, insbesondere die *Wahl der Hiebsarten*. Die bereits geschilderten Unterschiede der verschiedenen Baumarten der gemässigten Zone in ihren Ansprüchen und Eigenschaften bringen es mit sich, dass sich die Verjüngungstechnik an keine bestimmten Einheitsverfahren halten kann, sondern jedem Einzelfall angepasst werden muss. Die althergebrachten Betriebsarten wie Schirmschlagbetrieb, Saumschlagbetrieb usw. kommen höchstens in ganz besonderen Einzelfällen in Frage, beispielsweise für die grossflächige Verjüngung der Eiche, Buche oder Föhre. Je nach Standort, Mutterbestand und Verjüngungsziel werden im Einzelfall zweckmässig kleinflächig die zur Einleitung und Fortführung der Verjüngung geeigneten Hiebsarten gewählt. Den Wäldern der gemässigten

Zone entspricht somit am besten eine «freie Hiebsführung». Die örtliche Verjüngungstechnik richtet sich nach allen für die waldbauliche Tätigkeit überhaupt massgebenden Kriterien, inbegriffen die rationelle Ernte- und Bringungstechnik. Die Optimierung sämtlicher Forderungen setzt eine sorgfältige waldbauliche Planung des Verjüngungsbeginns sowie des örtlichen und zeitlichen Verjüngungsablaufes voraus. Einrichtungstechnische, betriebswirtschaftliche, ertragskundliche und ökologische Gesichtspunkte sollen in der Waldbautechnik eine sinnvolle Synthese finden.

### Gesamtbetrachtung

Die überaus zahlreichen Waldgesellschaften der gemässigten Zone bieten dem Waldbauer ungezählte und immer wieder neue Möglichkeiten zur Lösung der Verjüngungsaufgaben. Die Schwierigkeit der Lösung dieser Aufgaben besteht weniger darin, Hemmnisse der Verjüngung zu beseitigen, wie sie vielfach im Gebirgswald und borealen Wald bestehen, sondern es handelt sich vor allem darum, den ganzen, zumeist einfachen Verjüngungsablauf derart zu gestalten, dass bei minimalem Aufwand Bestände entstehen, welche zu höchster Wertleistung befähigt sind. Eine solche Verjüngungstechnik verlangt neben gründlichen bestandesökologischen Kenntnissen vor allem die Fähigkeit, den Erneuerungsprozess frei von Handlungsregeln harmonisch in den Lebensablauf der Bestände einzufügen. Dazu ist nicht zuletzt auch eine ernsthafte Auswertung der bisherigen langfristigen Erfahrungen erforderlich. In einem Zeitraum von über hundert Jahren hat sich im Gebiet der west- und mitteleuropäischen Laubwälder ein Erfahrungsschatz angehäuft, der wissenschaftlich bei weitem noch nicht voll ausgewertet worden ist.

Wenn das Erfordernis gründlicher Kenntnisse hervorgehoben wurde, ist zudem nicht allein an waldbauökologische, wirtschaftliche, holztechnologische und arbeitstechnische Kenntnisse im weitesten Sinne zu denken, sondern ebenso auch an alle heute noch weitgehend fehlenden waldbaulichen und ertragskundlichen Grundlagen. Die bisherige waldbauliche und ertragskundliche Forschung hat sich recht einseitig mit Kunstwäldern und vor allem mit Reinbeständen befasst. Für naturnahe Wälder der gemässigten Zone wären namentlich die folgenden *Forschungsprobleme* dringend zu bearbeiten:

- Einfluss der Jugendentwicklung auf den späteren Wachstumsverlauf der einzelnen Baumarten. Rasches Jugendwachstum ist durchaus nicht immer ein Vorteil!
- Gegenseitige Beeinflussung verschiedener Baumarten im Wurzelraum, insbesondere die gegenseitige Förderung oder Hemmung durch Stoffausscheidungen und Wurzelkonkurrenz
- Erscheinungen und Ursachen des Baumartenwechsels

- Massen- und Wertleistung von Mischbeständen auf verschiedenen Standorten und bei verschiedener Waldbehandlung
- Einfluss verschiedener Baumartenmischungen auf die Bodeneigenschaften, insbesondere die Bodenbiologie
- Einflüsse verschiedener Baumartenmischungen auf die nachhaltige biologische Stabilität von Waldökosystemen.

Unsere Waldbautechnik beruht auch in der gemässigten Zone, obwohl hier schon am längsten und intensivsten Waldbau betrieben wird, auf übernommenen agrotechnischen Methoden, örtlichen praktischen Erfahrungen und intuitivem waldbaulichem Können. Die Waldverjüngung ist daher noch grossenteils angelernte, mehr oder weniger bewährte Technik. Es wäre darum wohl zeitgemäss, wenn sich die waldbauliche Forschung vermehrt von den uralten, immer wieder aufgefrischten und in allen denkbaren Variationen wiederholten, rein technischen und kurzfristigen wirtschaftlichen Fragestellungen lösen und sich vor allem auch den *ökologischen* Problemen des naturnahen Waldes zuwenden würde. Die Fülle der Probleme und die unübersehbaren örtlichen Verschiedenheiten lassen gerade in der typischen gemässigten Zone eine enge internationale Zusammenarbeit und einen Gedankenaustausch der Forscher als notwendig und aussichtsreich erscheinen.

## Résumé

### **La problématique du rajeunissement naturel en zone tempérée**

Cet exposé se rapporte à l'aire des forêts de feuillus à feuillage caduc de l'hémisphère Nord, à l'Europe centrale en ce qui concerne la technique de la régénération naturelle. Dans ces forêts, la diversité écologique des essences et la variété des stations ne permettent pas l'utilisation de méthodes de régénération uniformes. La difficulté n'est pas d'obtenir une régénération abondante, mais, par des soins et par le réglage du mélange, de mener un recrû surabondant vers un objectif défini. Il est important de choisir correctement la durée ainsi que l'échéance du rajeunissement sous l'angle de la production, c'est-à-dire le moment où la valeur de la surface terrière se situe en permanence en deçà du seuil critique. Afin d'éviter des pertes, il faut déterminer ces données pour chaque peuplement sur la base de son potentiel de production et de la capacité de production de la station. En sylviculture et en production forestière, la recherche, axée jusqu'ici sur les monocultures, devra s'attacher à mettre en valeur la somme d'expériences en matière de régénération de forêts feuillues amoncelée en Europe occidentale et centrale depuis plus de cent ans. À l'avenir, il faudrait concentrer la recherche sur les aspects écologiques de la forêt proche de l'état naturel. Des problèmes dont l'étude est urgente sont ensuite énumérés.

*Traduction: J.-P. Sorg*