

FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

herausgegeben von Oberforstmeister Müller-Thomas, Mainz

im Auftrage der

TECHNISCHEN ZENTRALSTELLE DER DEUTSCHEN FORSTWIRTSCHAFT E.V.

unter Mitwirkung des

INSTITUTS FÜR WALDARBEIT UND FORSTMASCHINENKUNDE DER UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Postverlagsort Mainz

Verlag Forsttechnische Informationen, Mainz, Ritterstraße 14

April 1962

Nr. 4

Waldpflanzennachzucht in neuer Sicht

von Dr. E. Surber

Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Waldpflanzennachzucht, in Zürich-Birmensdorf

Vorwort der Schriftleitung: Wir haben Herrn Forstingenieur Surber bereits in der Information Nr. 4/1958 „**Übertreibungen und Unterlassungen bei der Pflanzenanzucht in forsteigenen Kämpen**“ eingehend zitiert. Auf Seite 27 berichtete er über die hohen Anforderungen an Boden und Pflege bei Saatkämpen. Auf Seite 31 brachten wir einen Bilderbogen über die Erziehung von Nadelholzsämlingen in der Schweiz. Eine begrenzte Anzahl dieser Nummer ist noch vorhanden.

Dem heutigen Artikel liegen Schweizer Verhältnisse zugrunde. Der Leser wird feststellen, wie ähnlich sie den unseren sind.

Der neuzeitliche Waldbau ist bestrebt, den Wald laufend so zu gestalten, daß er seine Produktion nachhaltig und optimal erfüllt. Die waldbauliche Planung lenkt die zeitliche und räumliche Folge der notwendigen Eingriffe und bestimmt damit auch die Art und den Ablauf der Verjüngung oder Neubegründung von Beständen.

Als Reaktion auf die frühere Schlagwirtschaft wurde im Verlaufe des letzten halben Jahrhunderts die natürliche Verjüngung stark propagiert. Jedem von uns sind Beispiele bekannt, wo der Wirtschaftler vor lauter Begeisterung über das Gelingen der natürlichen Verjüngung die Kontrolle darüber verloren hat. Die Folgen davon sind langfristige Störungen in der Art- und Altersgliederung der Bestände und damit Diskontinuitäten in der Produktion nach Masse und Sortimenten. Auf der anderen Seite bestehen viele kleinere und größere Flächen, auf denen Jahre und Jahrzehnte auf natürliche Verjüngung gewartet worden ist, die sich aber nicht eingestellt hat. Diese Flächen produzieren ungenügend, die Holzqualität verschlechtert sich unter Umständen, der Boden verwildert usw.

Die Gegebenheiten für die natürliche Verjüngung sind nicht voraussehbar und lassen sich daher nur beschränkt in eine Planung einbauen. Die Samenjahre folgen sich unregelmäßig und oft nur in weiten Abstän-

den. Die Entwicklung des Anfluges oder Aufschlages ist stark von der Witterung und den lokalen Standortsfaktoren abhängig. Oft ist auch die Art und genetische Veranlagung einer natürlichen Verjüngung nicht erwünscht. **Der bewußt planende Waldbau kann auf die Zufälligkeiten einer natürlichen Verjüngung allein nicht abstellen.**

Der zeitliche Ablauf und die Wahl der Holzart und Veranlagung bedingen beim Ausfall der natürlichen Verjüngung eine aktive Maßnahme von Seiten des Waldbauers. Seine Mittel sind in diesem Falle Freisaat oder Pflanzung.

Da die **Freisaat** außer der bewußten Anlage weitgehend die kritischen Merkmale der natürlichen Verjüngung aufweist, wird sie zumindest beim Nadelholz nur in beschränktem Umfange angewandt, zumal ihre Pflege aufwendiger und komplizierter ist, als die Pflege der Pflanzung.

So liegt der Schwerpunkt der künstlichen Bestandesbegründung heute bei der **Pflanzung** von Sämlingen oder Verschulpflanzen, die bewußt für diesen Zweck nachgezogen werden. Die Verwendung von Wildlingen ist beschränkt und erfolgt im wesentlichen nur bei der Buche.

Der Waldbesitzer hat zwei Möglichkeiten Pflanzen zu beziehen; er kauft sie beim Handel oder zieht sie in seinem Betrieb selber nach. In der Folge soll nur von der betriebseigenen Nachzucht die Rede sein. Bei der topographischen und klimatischen Vielgestaltigkeit unseres Landes spielt die **Beachtung der Herkunft** — im Sinne des Oekotyps — eine wesentliche Rolle bei der Begründung von Beständen. Die Erfahrungen mit Beständen ungeeigneter Herkunft und noch mehr die intensive Aufklärung in den vergangenen Jahren haben soweit geführt, daß der verantwortungsbewußte Praktiker die Bedeutung der Herkunft begriffen hat und ihr bei der Wahl von Pflanzen und Pflanzort Rechnung trägt. Es soll hier nicht weiter auf Herkunftsfragen eingegangen werden. Wenn wir heute soweit sind, daß eine weitgehende Übereinstimmung von Herkunfts- und Anbauort eingehalten wird — wobei Meereshöhe, Lage und vielleicht noch Untergrund die wesentlichen, zu beurteilenden Punkte sind — und das Saatgut von phänotypisch guten Beständen stammt, so kann uns niemand die Vorwürfe entgegenhalten, die wir unsern Vorgängern in dieser Beziehung immer wieder machen. Die Beachtung der Herkunft beeinflußt aber die Organisation der Nachzucht, wie wir später noch sehen werden.

Durch den Anbauort wird weitgehend auch das Pflanzensortiment, die Pflanzenart bestimmt.

Die kleinstandörtlichen Verhältnisse (Boden, Gründigkeit, Unkrautwuchs, Phänologie usw.) des Anbauortes und arbeitstechnische Erwägungen entscheiden darüber, welche Art von Pflanzen an Ort und Stelle vorzuziehen ist, ob Sämlinge oder Verschulpflanzen bestimmter Größe und Bewurzelung. Wenn auch immer wieder nach neuen und bessern Wegen der Pflanzennachzucht gesucht wird, so behält doch das klassische Verfahren über Saat und Verschulung noch in absehbarer Zeit seine Bedeutung. Einzelne Teile dieser Verfahren sind laufend verbessert und den neuern Ansprüchen angepaßt worden. Diese Entwicklung geht mit den Fortschritten der Forschung weiter.

Blicken wir kurz zurück auf die Art der Nachzucht, wie sie vielen unter uns aus der jüngsten Vergangenheit noch bekannt ist. Trotzdem man die Forderung nach wirtschaftlicher Kampfgroße kennt, hat jede Försterei oder Gemeinde — fast im Verborgenen — einen oder sogar mehrere kleine Pflanzgärten. Sie stehen meist am falschen Platz, die Einrichtungen sind improvisiert, die Geräte veraltet und nicht im Stande, eine Zufahrt fehlt. Der Boden ist schwer und zeigt Ermüdungserscheinungen; man probiert mit Mineraldüngergaben, ohne sich durch Analysen Klarheit zu verschaffen, was dem Boden eigentlich fehlt. Die Schutzmaßnahmen für die Saaten sind improvisiert oder fehlen ganz. Begossen wird nur, wenn es wirklich ganz trocken ist. Die Saat wird dadurch zur Lotterie; damit mindestens etwas kommt, sät man möglichst dicht. **Über lange Zeiten ist mehr als das Zehnfache des praktisch notwendigen Saatgutes gesät worden**

(siehe Eidg. Forststatistik!). Was an Saaten einigermaßen gerät, ist viel zu dicht; die Sämlinge sind entsprechend schwach und der Ausschuß groß. Bei den Verschulungen steht es nicht besser. Die schwachen Sämlinge werden entsprechend eng verschult, es wird ja davon noch eine große Zahl abgehen, und man muß Platz sparen. Dann kommt das Unkraut, dessen man nie Herr wird. Das Ergebnis sind schlecht bewurzelte und ungenügend garnierte, reitelige Pflanzen; ein Jahr hat man im Überschuß, das andere Jahr wieder viel zu wenig. Wirtschaftlich war diese Nachzucht nicht, im Gegenteil, es sind bei diesem improvisierten Verfahren alljährlich Hunderttausende von Franken (!) buchstäblich aus dem Fenster geworfen worden. Dabei soll freilich nicht vergessen werden, daß zahlreiche fortschrittliche Betriebe Pflanzennachzucht mit bestem Erfolg betrieben und auch eine Planung angestrebt und erreicht haben.

Seit dem zweiten Weltkrieg hat sich nun gerade auf dem Gebiet der Planung eine Neuorientierung aufgedrängt:

Man stellt heute höhere Anforderungen an die Pflanze (Herkunft, Qualität);
in der Forstwirtschaft wird die Arbeitsmarktlage laufend kritischer;
dazu hat die Intensität der Betriebe progressiv zugenommen;
der Bedarf an Waldpflanzen steigt ständig an.

Der normale waldbauliche Betrieb braucht heute neben der Naturverjüngung 30 bis 80 Pflanzen und mehr Pflanzen je Jahr und ha (Schweizer Zahlen!) Daneben kommen Neuaufforstungen, wo durch Umstellungen in der Landwirtschaft laufend große Flächen an den Wald zurückkommen.

Alle diese Voraussetzungen drängen auf eine Planung und Rationalisierung der Waldpflanzenbeschaffung und damit zwangsläufig auch der Nachzucht. Wo liegen dabei die Probleme, die kritischen Punkte, und wie sieht die Lösung aus?

Im Gebirge liegen zumeist schwere, tonreiche Böden vor. Ihr Nährstoffgehalt ist an sich nicht kritisch, ungünstig für die Nachzucht wirkt sich die Struktur und damit der Wasser- und Lufthaushalt dieser dichten Böden aus. Ungenügend erwärmte, schlecht durchlüftete Böden hemmen das angestrebte Wurzelwachstum der Sämlinge und Verschulpflanzen. Durch den Einsatz bewußter und fortgesetzter Bodenverbesserungs- und -pflegemaßnahmen kann dieser vielleicht schwierigste Punkt bemeistert werden. **Bei diesen Maßnahmen spielt die Humusanreicherung in der obersten Bodenschicht durch massive Kompost- und Torfgaben die wesentliche Rolle, eine wiederholte mechanische Bodenlockerung unterstützt diese Strukturverbesserung.** Mit der Humusanreicherung werden gleichzeitig auch die Nährstoffverhältnisse stabilisiert, (eventuell durch Zu-

sätze an anorganischen oder organischen Düngern), und bei der Verwendung von Waldkomposten (Laub, Reisig) zwangsläufig die zusagenden Mikroorganismen (Mykorrhizza) eingebracht, die auf die Entwicklung der Pflanzen einen größeren Einfluß haben, als wir uns heute vielleicht vorstellen. Es sind in den letzten Jahren rationelle Aufbereitungsverfahren für Kompost und ähnliche Gemische entwickelt worden. Diese Kompostbereitung kostet etwas, sie bringt aber das Mehrfache ihres Aufwandes ein (siehe Information Nr. 4/60 „Technik der Kompostbereitung“ von Forstmeister Ihsleib). Durch den **Humusnachschub** wird der Bodenmüdigkeit ein Riegel vorgeschoben. Er **ist aber laufend notwendig**, denn die organische Substanz wird durch Abbau, Verlagerung und Abgang beim Transport erheblich reduziert. Wenn die Verbesserung der Forstgartenböden in einem bestimmten Rahmen möglich ist, so lohnt es sich doch, **bei einer Neuanlage Flächen mit besten Bodeneigenschaften** auszusuchen, denn was schon vorliegt, muß nicht mehr geschaffen werden. Neben den Bodeneigenschaften ist auch das Gelände zu berücksichtigen; eben oder schwach geneigte, ausgeglichene Flächen sind vorzuziehen. Erdbewegungen und Terrassierungen bedingen höhere Anlagekosten, sind aber nicht immer zu umgehen. Der Forstgarten kann im Wald oder Freiland liegen; beide Situationen haben ihre Vor- und Nachteile. Bei den heutigen Verkehrs- und Transportverhältnissen ist eine **autofahrbare Zufahrt** auch in Gebirgslagen vom arbeitstechnischen und wirtschaftlichen Standpunkt aus unerlässlich, das gleiche gilt für die Hauptwege im Garten. Je nach der Funktion des Gartens ist auch seine Verkehrslage zu wählen. Kleine und kleinste Gärten sind, wie schon gesagt, unwirtschaftlich; bei solchen Gärten stehen sowohl die Kosten für Anlage von Garten und notwendigen Einrichtungen (Zaun, Gebäulichkeiten, Zufahrt usw.), als auch die Betriebsausgaben in einem Mißverhältnis zur Produktion. Für Gärten mit lokaler Funktion mag die untere Grenze bei etwa 25 bis 30 Ar liegen; Gärten mit regionalen Aufgaben sollen nicht kleiner als ein halber Hektar sein, größere sind noch wirtschaftlicher.

Die Teilflächen im Garten sind möglichst groß und rechteckig auszubilden, denn die mechanische Bodenbearbeitung ist heute selbstverständlich und verlangt lange, ungestörte Arbeitszüge. Die mechanische Bearbeitung verbietet jede Überstellung mit einem Baumschirm, Waldränder oder Windschirm sind eindeutig von der Nutzfläche abzusetzen, um Traufschäden und Wurzelkonkurrenz auszuschließen. **Die Nachzuchtfläche wird dadurch zur Kahlfläche mit ihren ökologischen Extremen.**

Für die Saaten sind diese Extreme durch wirksame, bewußt angewandte, **künstliche Schutzmaßnahmen** zu mildern (**Beschattung, Bewässerung** usw.), für Verschulungen ist dieser Schutz nur noch beschränkt notwendig. Improvisationen sind fraglich in der Wirkung und unwirtschaftlich. Als Beispiel für die Schaffung von günstigen ökologischen Bedingungen auf der Kahlfläche sei

kurz die **Beschattung von Saaten** erwähnt (siehe Bildbogen in Nr. 4/1958).

Bis vor etwas mehr als zehn Jahren war das Umfallen der Keimlinge im Vorsommer eine gefürchtete Erscheinung; Keimlingspilze sind endemisch immer vorhanden, und so hat man das Umfallen lange als Pilzkrankheit diagnostiziert und behandelt, meist mit geringem Erfolg. Improvisierte Beschattungen mit Ästen nützten im kritischen Augenblick wenig, und die dichte, tiefe **Horizontalbeschattung wurde** durch ihren Luftstau **zum Treibhaus** und bewirkte dadurch oft Pilzepidemien.

Es zeigte sich aber, daß die Umfallschäden, namentlich bei Fichte, primär durch hohe Temperaturen an der Bodenoberfläche verursacht werden und daß durch **Schrägbeschattung** diese Schäden praktisch vermieden werden können. Diese Art der Beschattung bricht wohl die stärkste, direkte Einstrahlung, läßt aber genügend Seitenlicht zu den Saaten und fördert die Luftzirkulation über diesen. Es handelt sich auch hier wieder um eine künstliche Nachbildung der optimalen Verhältnisse in der Natur, wo durch einen leichten Schirm die Temperaturextreme gebrochen werden. Messungen zeigen, daß auch in unsern Breitengraden an der Bodenoberfläche Temperaturen auftreten können, die ein Pflanzenwachstum unmöglich machen.

Mit dem Kompostkeimbeet und dieser Schrägbeschattung sind die kritischen Punkte der Saat und damit der ganzen Pflanzennachzucht behoben worden. Die Saat ist heute keine Lotterie mehr, sie ergibt heute ein sicheres Ergebnis mit engsten Toleranzen und kann entsprechend knapp in der Produktionsplanung eingesetzt werden.

Die kleinklimatischen Verhältnisse im Forstgarten lassen sich, wie bereits erwähnt, in einem bestimmten Rahmen modifizieren; an den großklimatischen Gegebenheiten können wir nichts ändern. Dieser Punkt ist bei der Wahl des Gartenortes entsprechend zu berücksichtigen. Es sei nur daran erinnert, daß in alpinen Lagen der jährliche Saaterfolg über 800 m/M in Frage gestellt ist.

Das Wachstum der verschiedenen Baumarten verläuft in den ersten Jahren ganz unterschiedlich; ein zweijähriger Ahorn ist um ein Mehrfaches größer als eine vierjährige Fichte. Dies bedingt, daß die einzelnen Baumarten getrennt, als Monokultur nachzuziehen sind. Bei der geringen Größe der Pflanzen und der beschränkten Ausdehnung der einzelnen Flächen können phytosanitäre Maßnahmen leicht und wirkungsvoll durchgeführt werden, so daß hier die arbeitstechnischen Vorteile der Monokultur die biologischen Nachteile eindeutig überwiegen.

Dem unterschiedlichen Jugendwachstum ist auch bei der Wahl der Saatedichten und Verschulabstände Rech-

nung zu tragen. Maßgebend ist der Raumbedarf der Pflanzen am Schluß der einzelnen Nachzuchtstufen. **Nur eine Pflanze die ober- und unterirdisch genügend Platz hat, wird vollwertig; der Standraum ist das Billigste bei der Nachzucht.** Eng aufgewachsene Pflanzen sind schlecht ausgeformt; ihr Wurzelwerk ist ungenügend ausgebildet und wird infolge der Verwachsung beim Ausheben beschädigt. Dichte Saaten und enge Verschulung weisen immer hohe Abgänge und Ausschüsse auf und sind daher unwirtschaftlich.

Der zunehmende Mangel an geeigneten Arbeitskräften und die steigenden Lohn- und Materialkosten drängen auch bei der Waldpflanzennachzucht zur Mechanisierung.

Einige Teilarbeiten konnten mit Vorteil mechanisiert werden, so z. B. die Bodenbearbeitung als Vorbereitung für Saat und Verschulung, die Bodenpflege während der Vegetationszeit, die Kompostbereitung, die Bewässerung. Neben der zeitlichen Mehrleistung, die im Beispiel der Bodenbearbeitung mehr als das Zwanzigfache betragen kann, läßt sich auch in den meisten Fällen eine qualitative Verbesserung erzielen (tiefere und homogenere Bodenlockerung).

Bei vernünftigem Einsatz moderner Hilfsmittel bleibt immer noch ein beträchtlicher Anteil an Handarbeit. So wird die Handsaat in unsern Nachzuchtbetrieben noch weiterhin in Anwendung bleiben. Die unregelmäßigen Samenformen und die relativ kleinen Saatmengen begrenzen die Verwendung von Sämaschinen.

Auch bei der Verschulung werden wir in absehbarer Zeit kaum von der Handarbeit abkommen. Bei guter Organisation und Vorarbeit ist die Handverschulung mit geübten Leuten in der Leistung jedem andern Verfahren ebenbürtig und in qualitativer Hinsicht überlegen.

Die aufwendige **Unkrautbekämpfung** ist durch die Übernahme von Bodenpflegeverfahren aus dem landwirtschaftlichen Gemüsebau zur sekundären Maßnahme geworden. Im Vordergrund steht die **periodische Lockerung des Bodens**, die auf schlecht durchlüfteten Böden von größter Wichtigkeit ist. Bei guter Organisation dieser Arbeit (früher Beginn und rechtzeitige Wiederholung) wird durch diese Maßnahme das Unkraut unter Kontrolle gehalten.

Da aber die Organisation nicht überall optimal ist und stellenweise das Personal im gegebenen Zeitpunkt fehlt, kommt auch der Unkrautbekämpfung durch Herbizide vermehrte Bedeutung zu.

Ein besonders kritisches Problem im Forstgartenbetrieb bilden die ausgesprochenen Stoßzeiten, vor allem im Frühling. Pflanzung, Verschulung, Saat und beginnende Pflege jagen sich in knapp zwei Monaten. Ist man dazu noch auf Arbeitskräfte aus der Landwirtschaft

angewiesen, so ist die Sache noch schlimmer, da deren Hauptarbeiten in die gleiche Zeit fallen. Eine gut überlegte Arbeitsplanung wird oft durch die in diesem Zeitpunkt unstete Witterung über den Haufen geworfen.

Es gibt aber auch hier verschiedene Möglichkeiten, diese Arbeitsspitzen zu brechen. Die Pflanzung von Fichten kann zum mehr oder weniger großen Teil auf den Spätsommer, von Laubböhlern mit Vorteil auf den Herbst und Vorwinter verlagert werden. Durch die Nachzucht von Sondersortimenten (Ballenpflanzen) kann sogar während der Vegetationszeit durchgehend gepflanzt werden, was besonders für Extremalagern (Waldgrenze usw.) in Frage kommt. (Nachbesserung mit auf der Fläche extra für diesen Zweck zu viel gesetzten Pflanzen.) Bei frühzeitigem Ausheben und dunkler KÜhl-lagerung (Obstlagerhäuser) von Sämlingen läßt sich die Verschulung über etwa einen Monat ausdehnen. Zweckmäßige Dezentralisierung der Verschulung in die Anbau-gebiete entlastet den regionalen Saatgarten bei Verschulung und Pflege. Geübtes Stammpersonal und Hilfskräfte aus der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung sind rechtzeitig sicherzustellen.

Die methodischen Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Nachzucht sind für heute und die nächste Zukunft gegeben und werden laufend noch verbessert. **Was aber noch nicht oder nur in wenigen Fällen ebenbürtig funktioniert, ist die Produktionsplanung und -lenkung, sie ist Aufgabe des Forstingenieurs.**

Auf Grund der waldbaulichen Planung für das zuständige Wirtschaftsgebiet, der vorgesehenen Maßnahmen und vielleicht noch einer Einkalkulierung von Reserven für eventuelle Katastrophen läßt sich der Pflanzenbedarf über einen gewissen Zeitraum ziemlich genau ermitteln, und zwar nach Menge, Art, Herkunft und Sortiment.

Daraus läßt sich einmal der Samenbedarf und dessen Lagerhaltung ableiten und auch das Ausmaß der Nachzuchtfläche berechnen.

Nur kurz einige Zahlen als Anhaltspunkte:

- ein Kilogramm Fichtensamen, 80 bis 90 Prozent Keimfähigkeit, ergibt rund 100 000 Pflanzen.
- Fichtensamen läßt sich fünf bis acht Jahre ohne nennenswerten Verlust der Keimfähigkeit lagern.
- In der Schweiz ist im Durchschnitt mit einer nachhaltigen Produktion von 1000 Verschulpflanzen pro Jahr und Ar Gartenfläche zu rechnen (2/2 Pflanzen).
- Die Produktionszahlen für Sämlinge belaufen sich auf ungefähr 20 000 bis 45 000 für einjährige und 20 000 bis 22 000 zweijährige Sämlinge pro Jahr und Ar.

Eine nachhaltige Erzeugung von 100 000 Fichten 2/2 beansprucht somit etwa einen Hektar Gartenfläche.

Was die Zahl der Herkünfte anbelangt, so ist eine Beschränkung aus organisatorischer Erwägung sehr erwünscht; dieser Beschränkung nach unten sind durch die Verschiedenheit der Standorte Grenzen gesetzt. Ein Überblick läßt sich durch eine Aufteilung des Versorgungsgebietes in Standorts- oder Herkunftseinheiten gewinnen.

Liegt die Übersicht des Bedarfes für die einzelnen Herkunftseinheiten vor, so ist die Auswahl der entsprechenden Samenerntebestände vorzunehmen. Sind im eigenen Versorgungsgebiet nicht genügend Erntemöglichkeiten vorhanden, so lassen sich bestimmt solche in der angrenzenden Umgebung finden, oder es kann Samen aus einem standörtlich entsprechenden Gebiet beschafft werden.

Zwischen der Samenernte und der Nachzucht liegt die Aufbereitung und Lagerung des Staatgutes. Die Verfahren sind je nach Samenart verschieden und in den letzten Jahren, besonders in Deutschland, weiterentwickelt worden. Mengenmäßig steht dabei die Klengung des Nadelbaumsamens im Vordergrund. Die unterbrochene Folge der Samenjahre, die sehr unterschiedlichen Mengen an Zapfen in den einzelnen Samenjahren und die verhältnismäßig hohen Anlagekosten der kurzfristig benützten Kleng- (Darr-)einrichtung erschweren die Entwicklung einer zeitgemäßen Klengorganisation in unserem Land. Die zweckmäßige Lösung für die Schweiz ist in internationalen Regionen mit etwa fünf Klengbetrieben mit neuzeitlicher Einrichtung (Gegenstrom-Trommelsystem) zu sehen.

Bei der Planung und Organisation der eigentlichen Nachzucht ist zu bedenken, daß für die beiden Nachzuchtstufen — Saat und Verschulung — ganz verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein müssen.

Die Saat stellt dabei besonders hohe Ansprüche; unerlässlich für diese Nachzuchtstufe sind:

- ständiges, gut ausgebildetes Personal
- günstige klimatische Lage
- beste Bodenverhältnisse
- gesicherter Wasseranschluß
- umfangreiche Schutzeinrichtungen
 - = Schattierung
 - = Vogelschutz
- genügender Kompostnachschub
- Lagerungsmöglichkeiten (Kühlhäuser)
- günstige Verkehrslage

Für die Verschulung genügen folgende Voraussetzungen:

- große, gut bearbeitbare Flächen
- guter Boden mit Humusnachschub

- periodische Aufsicht und Pflege
- Personal mit beschränkter Ausbildung
- autofahrbare Zufahrt
- Wasseranschluß nur bei durchschnittlicher Niederschlagsmenge unter 900 mm/Jahr (!)
- einfacher Gerätepark
- beschränkte Schutzmaßnahmen

Diese Gegenüberstellung zeigt, daß die beiden Nachzuchtstufen nicht zusammengelegt werden müssen, eine **örtliche Trennung** drängt sich häufig auf und bietet verschiedene Vorteile.

Die Saat soll für ein größeres Versorgungsgebiet dort erfolgen, wo sich die besten Voraussetzungen der personellen, ökologischen und materiellen Faktoren bieten.



Die Verschulung wird mit Vorteil in die eigentlichen Schwerpunkte des Anbaues **dezentralisiert**. Die zeitlich aufwendige Verschulung wird dadurch örtlich aufgeteilt und durch den unterschiedlichen Vegetationsbeginn in den verschiedenen Höhenlagen zeitlich gestaffelt. Die größte Arbeitsspitze wird damit gebrochen. Durch die Zuteilung von Sämlingen geeigneter Herkunft wird die Herkunftsfrage ohne großen administrativen Aufwand kanalisiert, Mißgriffe sind praktisch nicht mehr möglich.

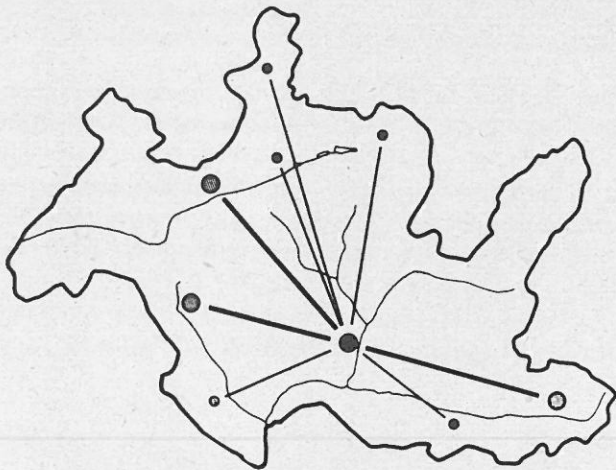


Landesforstgarten Fürstentum Liechtenstein

Der örtliche Waldbesitzer kann jederzeit über seine Pflanzen verfügen und dementsprechend freier disponieren, ist aber mit der heiklen Saat nicht mehr belastet. Mit der Verschulung im Anbaugebiet oder dessen Nähe (\pm gleiche Höhenlage und Exposition) können ohne zusätzliche Maßnahmen die phänologischen Gegebenheiten (Austreiben, Verholzen) in Übereinstimmung gebracht werden. Der Transport der relativ schweren Verschulpflanzen wird erheblich verkürzt; in vielen Fällen ist es möglich, die Pflanzen laufend nachzuschieben. Die umständliche Lagerung ausgehobener Pflanzen, die meistens einen erheblichen Abgang zur Folge hat, kann unterlassen werden.

Die Dezentralisierung der Verschulgärten soll nicht zu weit getrieben werden. Die Tendenz der letzten Jahre zeigt deutlich, daß kleine Gärten laufend aufgegeben und dafür andere, gut funktionierende, vergrößert werden.

Die einzelne, in sich autarke Versorgungsregion besteht somit grundsätzlich aus dem regionalen Saatgarten und den angeschlossenen dezentralisierten Verschulgärten. In der Regel ist dem Saatgarten ein Verschulgarten für die nächste Umgebung angegliedert, da hier Personal und Einrichtung ohnehin vorhanden sind. Auch diese Verschulfläche ist meistens wesentlich größer als die gesamte Saatfläche, da wie bereits erwähnt, das Verhältnis von Saat zu Verschulung für die gleiche Pflanzenzahl etwa 1:20 beträgt.



Kanton Graubünden: Nördliche Kalkalpen und Zentralalpen, 500 bis 2300 m/M. 135 000 ha Waldfläche (28 Forstämter). Jährliche Pflanzenproduktion um drei Mill. mit ungefähr 16 verschiedenen Fichten-Herkünften u. s. f. Ein kantonaler Saatgarten (1 ha), vier kantonale Verschulgärten (ungefähr 15 ha) und verschiedene Gemeindeverschulgärten. Diese Nachzucht-Organisation ist direkt dem Kantonsforstamt unterstellt, wird von einem besonders dafür ausgebildeten Forstingenieur geleitet und bildet in den kantonalen Gärten eine selbständige Betriebsgruppe.

Die optimale Größe der Versorgungsregionen ist von Fall zu Fall sehr unterschiedlich; es sind dafür verschie-

denste Faktoren maßgebend. Einmal spielen äußere Gegebenheiten eine wesentliche Rolle, so z. B.

- Waldaufbau und -verteilung
- orographische und standörtliche Gliederung
- Pflanzenbedarf nach Art und Herkunft
- Erschließung des Waldes
- räumliche und ökologische Bedingungen für die Anlage von Forstgärten

Von nicht geringerer Bedeutung sind aber auch die politischen und organisatorischen Voraussetzungen, um nur einige davon zu erwähnen:

- Forstorganisation
- Art und Verteilung des Waldbesitzes
- Personalverhältnisse
- Finanz- und Besitzverhältnisse der maßgebenden Waldbesitzer

Bei der Vielgestaltigkeit der Schweiz und den kantonalen Forstorganisationen ist die Größe der einzelnen Versorgungsregionen sehr verschieden. Im Mittelland, bei den intensiven Betrieben kleinerer Ausdehnung und wenig beschränkten Platz- und Personalverhältnissen, umfaßt die Region in der Regel einen Forstkreis (= Forstamt). Im voralpinen und alpinen Gebiet sind die Möglichkeiten in bezug auf Platz und Personal meist sehr beschränkt; dieser Umstand bedingt zwangsläufig eine Konzentration der Anlagen auf die wenigen verfügbaren Örtlichkeiten.

Liegt die geschlossene Organisation der Waldpflanzenversorgung in der Größenordnung eines Forstkreises, so ist der zuständige Forstmeister der prädestinierte Mann für die Leitung dieser Aufgabe. Er kennt Herkünfte, Anbauorte und Bedarf am besten und kann mit einem Minimum an administrativem Aufwand die Planung und Lenkung der Pflanzenproduktion durchführen.

Umfaßt die Organisation einen größeren Rahmen, so wird sie zeckmäßig einer Arbeitsgruppe zugeteilt, die durch einen Forstingenieur geleitet wird, der über eine zusätzliche Ausbildung und Erfahrung auf diesem Gebiet verfügt und vielleicht noch für andere, zentralgeleitete Aufgaben eingesetzt ist. Je umfangreicher die Organisation ist, desto eingehender muß die Planung durchgeführt werden, um einen reibungslosen und wirtschaftlichen Ablauf der Nachzucht und der Pflanzung zu gewährleisten. Der Leiter einer Versorgungsregion gibt die Nachzucht-Aufträge an die unterstellten Forstgärten, teilt Samen, Sämlinge und Pflanzen zu und vermittelt Austausch, Abgabe und Übernahme mit benachbarten Regionen.

Die Organisation und Leitung der örtlichen Nachzuchtarbeiten ist die Sache von Förstern. Selbstverständlich kommen dafür nur solche in Frage, die sich die not-

wendigen speziellen Fachkenntnisse erworben haben und eine besondere Begabung für diese Arbeiten haben. Dazu ist ein gutes Organisationstalent unentbehrlich, denn die gerade in den Stoßzeiten unstete Witterung bedingt laufend Umstellungen; verpaßte Termine können das Ergebnis einer Produktionsperiode in Frage stellen. **Mit dem maßgebenden Mann im regionalen Staatgarten steht und fällt die ganze Produktion.** Auch für diese Aufgabe haben sich am besten Förster mit geeigneter Veranlagung und zusätzlicher Ausbildung bewährt. Leute mit gärtnerischer Vorbildung haben in vielen Fällen versagt; einzelne Ausnahmen bestätigen die Regel.

Mit möglichst wenigen, aber guten und ständigen Arbeitskräften erreicht man die besten Resultate. Wenn man sie richtig ausliest und ihrer Leistung entsprechend entlohnt, wird man sie auch heute noch finden. Für den großen Teil der Forstgartenarbeiten werden mit Vorteil weibliche Arbeitskräfte eingesetzt. **Pro Hektar Gartenfläche genügen bei guter Organisation eineinhalb bis zwei ständige Arbeitskräfte, einzig in den Stoßzeiten muß kurzfristig noch Hilfspersonal zugezogen werden.**

Zeitgemäße Sozialleistungen, wie Wasch- und Duschräume, geheizte Rasträume im Frühling und Herbst, Personaltransporte sind in einem fortschrittlichen Betrieb kein Luxus mehr.

Neben der Produktions- und Arbeitsplanung ist natürlich die laufende Betriebsübersicht und deren Auswertung für eine Rationalisierung unerlässlich. Aus den laufenden Arbeitsrapporten — gegliedert nach den einzelnen Teilarbeiten — kann der Aufwand nach Zeit und Kosten erfaßt werden. Eine Übersicht über die Produktion vermitteln die Pläne der einzelnen Forstgärten. Sie geben jederzeit klare Auskunft über das vorhandene Pflanzenmaterial nach Baumart, Zahl, Herkunft und Alter, orientieren übersichtlich über die räumliche und zeitliche Belegung der Gartenfläche und sind somit ein wertvolles Planungshilfsmittel.

Ergänzung der Schriftleitung:

Ohne **Kampbuchführung** kann nichts über die Wirtschaftlichkeit eigener Pflanzennachzucht gesagt werden. Es ist erwünscht, daß die Kampwirtschaft Überschüsse erbringt, aber nicht immer unbedingt entscheidend. Durch Spätsommerpflanzung der Fichte aus eigenem Kamp lassen sich Arbeitsspitzen im Frühjahr brechen, der hohe Ausfall bei besonders empfindlichen Pflanzen sowie Abgänge durch Lagerung durch Selbstanzucht mildern.

Druckfehlerberichtigung von Nr. 2/1962

Zu Seite 11:

Unten rechts auf der Seite ist der letzte Satz verstümmelt wiedergegeben. Es muß in Wirklichkeit heißen: „Eine maximale Haftreibung der angetriebenen Räder wird zumeist erst bei 30 und mehr Prozent Schlupf erreicht.“

Zu Seite 14:

(Linke Spalte.) Hier steht oben richtig $A = R \cdot \cos \alpha$. In der anschließenden Formel und deren Umrechnung wurde jedoch an Stelle von R ein A gesetzt.

Zu Seite 16:

(Linke Spalte.) Der Text des letzten Absatzes weist einen Fehler auf. Der Schlupf beträgt tatsächlich 50 und nicht fünf Prozent. Es muß in der gleichen Spalte oben bei der Formel N z nicht 30,0 sondern 32 PS heißen.

In der rechten Spalte auf Seite 16 ist unter Formel 12 ein Druckfehler aufgetreten. Hier steht ein ρ an Stelle eines α .