

BESCHLUSSFASSUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

Berichterstattung:

Dipl. Ing. Dr. J. POLLANSCHÜTZ
und
Dipl. Ing. H. MINELLI

In einer gemeinsamen Beratung der beiden Arbeitskreise wurden über Anregung von Dr. VINŠ Fragen der Provenienzforschung und Probleme, die das Internationale Biologische Programm betreffen, eingehend erörtert und diesbezüglich Beschlüsse gefaßt. Weiters stand die Abhaltung der nächsten und künftiger Internationalen Ertragskundetagen zur Debatte.

Entsprechend den Verhandlungen, die anlässlich der 1. Internationalen Ertragskundetagung im Jahre 1965 in Tharandt⁺⁾ geführt wurden, konnten den Tagungsteilnehmern in der Schlußsitzung ein von Dr. ABETZ, Prof. MITSCHERLICH und Prof. SCHÖBER ausgearbeiteter Diskussionsentwurf zur Frage der Durchforstungsurnusversuche und die von Dr. HENGST zusammengestellten Hinweise zum Internationalen Ertragsversuch mit Pinus peuce zur Beschlußfassung vorgelegt werden.

Über die Beratungsergebnisse soll im folgenden getrennt nach den gefaßten Beschlüssen sowie deren Erledigungen seitens des Veranstalters der Tagung und über die ausgearbeiteten Empfehlungen in knappen Zügen berichtet werden.

B E S C H L Ü S S E

A. Provenienzversuche

Die Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien wurde als Veranstalter der 2. Internationalen Ertragskundetagung von den Tagungsteilnehmern beauftragt, an die Obmänner der IUFRO-Sektionen 22 und 25 die Bitte zu richten, nach Möglichkeit im Rahmen des XIV. IUFRO-

+) E. HENGST: "1. Internationale Ertragskundlertagung, Tharandt/1965".
Archiv f. Forstwesen, Band 15, Heft 8, 1966.

Kongresses im September 1967 in München eine gemeinsame Beratung der beiden Sektionen zum Thema Provenienzversuche zu vereinbaren.

Seitens der Forstlichen Bundesversuchsanstalt wurden entsprechende Schreiben an Prof. J. D. MATTHEWS (Sektion 22) und Prof. Fehim FIRAT (Sektion 25) gerichtet und diesen Schreiben die von Prof. SCHÖBER in dankenswerter Weise zusammengefaßten Anregungen der Tagungsteilnehmer (siehe weiter unten) beigeschlossen.

Da in bezug auf die geplante Sitzung der Sektion 22 am Freitag, dem 8. September 1967, in München, bei welcher die "Genehmigung des Programmes für Internationale Provenienz-Forschung und Tests" (Approval of scheme for International Provenance Research and Testing) zur Debatte steht, keine zeitliche Konkurrenz zu Sitzungen der Sektion 25 gegeben ist, kommen die Obmänner beider Sektionen überein und zu dem Schluß, daß es für beide Sektionen von Vorteil wäre, wenn die Mitglieder der Sektion 25 an der die Provenienzforschung betreffenden Sitzung der Sektion 22 teilnehmen könnten.

Anregungen zur Frage "Provenienzforschung" der Teilnehmer der 2. Internationalen Ertragskundetagung in Wien vom Oktober 1966

(Zusammengefaßt von Prof. SCHÖBER, Göttingen)

Auf der 2. Internationalen Ertragskundetagung 1966 in Wien waren Methodik, Zielsetzung und Ergebnisse von Provenienzversuchen Gegenstand von Referaten und Diskussionen.

Bei diesen Beratungen wurden von Forschern auf dem Gebiet der Forstlichen Ertragskunde und des Forstlichen Versuchswesens insbesondere drei Gesichtspunkte herausgestellt:

1. Die Provenienzforschung bedarf zur Prüfung des forstlichen Anbauwertes von Herkunftsn neben meist kurzfristigen Früh- tests der Genetik auf kleinen Parzellen auch lang- fristiger ertragskundlicher Provenienzversuche mit größeren Teilflächen. Wichtige, für die forstliche Anbauwür- digkeit von Herkunftsn entscheidende Provenienz-Merkmale für den zu erwartenden Massen- und Werttertrag sind endgültig und sicher nur zu beurteilen in älteren, mindestens 30jährigen Ver- suchsbeständen von ausreichender Parzellengröße.

Die Parzellen sollten hierbei eine solche Größe haben, daß die langfristige Entwicklung wichtiger provenienz-

spezifischer Eigenschaften (Schaftform, Ästigkeit, Resistenz, Durchmesser, Höhe, Massenzuwachs) einwandfrei beobachtet werden kann:

- a) Als eindeutige Resultante gegenseitiger biologischer Wechselwirkung zahlreicher Stämme der gleichen Provenienz im "Bestand" unter tunlichster Ausschaltung von Einflüssen benachbarter anderer Herkünfte oder unnatürlicher Freistellung.
- b) In der Häufigkeit des Auftretens dieser Eigenschaften bzw. der Wachstumsleistung von Provenienzen auf der Flächeneinheit in für eine statistische Auswertung genügend großen Stammzahl-Kollektiven.

2. Beide Typen:

Kleinflächige, meist kurzfristige forstgenetische und großflächige, langfristige ertragskundliche Provenienzversuche bestehen heute nebeneinander und sind zur Lösung des Provenienzproblems auch künftig notwendig.

Träger der forstgenetischen Versuche sind vorwiegend Forschungsinstitute der Forstpflanzenzüchtung (vereinigt in der IUFRO-Sektion 22),

Träger der ertragskundlichen Versuche vorwiegend ertragskundliche Institute und die Versuchsanstalten (vertreten in der IUFRO-Sektion 25).

Zusammenwirken, Erfahrungsaustausch und sinnvolle Arbeitsteilung aller Institute, die sich mit Provenienzforschung befassen, erscheinen jedoch sehr wichtig.

Die Arbeitstagung der Sektion 22 in Pont-à-Mousson brachte zweifellos schon wertvolle Anregungen und Fortschritte zum Thema der Provenienzversuche. Da dort jedoch fast ausschließlich Forscher auf dem Gebiet der Forstpflanzenzüchtung teilnahmen, erscheint eine ergänzende Fühlungnahme von Forschern der Sektionen 22 und 25 wertvoll.

3. Die Teilnehmer der Internationalen Ertragskundetagung in Wien halten es daher für fruchtbar und sehr wertvoll, wenn von den Herren Obmännern der

Sektion 22: Prof. J. D. MATTHEWS, University of Aberdeen
Department of Forestry
Old Aberdeen, Scotland
Great-Britain

und Sektion 25: Prof. Fehim FIRAT, Orman Fakultesi
Istanbul Universitesi
Büyükdere - Istanbul
Turquie

anlässlich der IUFRO-Tagung, September 1967 in München, eine gemeinsame Sitzung der Sektionen 22 und 25 zur Beratung des Themas: "Provenienzforschung" vereinbart werden könnte, und möchten hierzu die Anregung geben. Sie wären sehr dankbar, wenn die Herren Obmänner dieser Anregung entsprächen.

Zu behandelnde Einzelfragen dieser Sitzung könnten sein:

- a) In welchen Fällen erscheint die Anlage forstgenetischer und in welchen die Anlage ertragskundlicher Provenienzversuche zweckmäßig?
- b) Wie könnten und sollten beide Versuchstypen sich gegenseitig ergänzen?
- c) Welche Anforderungen müssen an das Versuchsschema für die Versuchsplanung im Gelände für beide Versuchstypen gestellt werden (Parzellengröße, Wiederholungen, Pflanzenverband, Verteilung der Provenienzen im Versuchsfeld, Ausschaltung von Standortseinflüssen)?
- d) Methodik der Aufnahme und Auswertung von Versuchen in verschiedenen Lebensaltern.
- e) Läuterung und Durchforstung in Provenienzversuchen (systematische Abstandsregulierung, Qualitätsauslesedurchforstung oder Nicht-Durchforstung).
- f) Internationale Provenienzversuche (Erfahrungen und Anregungen, Inventur der bestehenden Anlagen).

B. Internationales Biologisches Programm

In Anbetracht der Tatsache, daß bereits im Jahre 1967 das Internationale Biologische Programm (IBP) mit einer vorgesehenen Laufzeit von sieben Jahren gestartet werden soll, wurde seitens der aus zwölf europäischen Ländern vertretenen Ertragsforschern der Mangel bedauert, daß bisher bei der Erstellung der Programme, insbesondere der Programmvorschläge für PT-Studies (Produktivität terrestrischer Lebensgemeinschaften) soweit sie Waldgemeinschaften betreffen, an sich ertragskundliche und holzmeßkundliche Aspekte zu wenig beachtet wurden. Weiters wurde bemängelt, daß bekannte, seit längerer

Zeit bei einigen forstlichen Forschungsanstalten bereits laufende, ähnliche Programme bei der Planung des IBP keine entsprechende Berücksichtigung fanden. Diese Umstände wurden auf mangelnde Kontakte zwischen den am IBP beteiligten und interessierten forstlichen Forschungsanstalten zurückgeführt.

Die Tagungsteilnehmer beauftragten daher die Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien, an den Präsidenten der IUFRO, Prof. Dr. Julius SPEER, die Bitte heranzutragen, daß sich die Leitung der IUFRO in diese Angelegenheit im Interesse ihrer Mitgliederorganisationen zum Zwecke der Einleitung einer entsprechenden Kontaktnahme, eines Erfahrungsaustausches und einer eventuellen lockeren, nur methodische bzw. verfahrenstechnische Grundsätze betreffenden Koordination der Programme einschalten möge.

Dem Beschluß der Tagungsteilnehmer wurde von seiten der Forstlichen Bundesversuchsanstalt mit einem Schreiben an den Präsidenten der IUFRO Rechnung getragen und gleichzeitig folgender Verfahrensweg vorgeschlagen:

1. Umfrage der IUFRO an alle Mitgliederorganisationen
 - a) wer sich am IBP beteiligt,
 - b) wer außerhalb des IBP gegenwärtig ähnliche Programme zur Erforschung der Produktivität von Waldgemeinschaften bearbeitet und
 - c) wer an einer Kontaktnahme und einem Erfahrungsaustausch mit anderen Institutionen auf dem Gebiete der Erforschung der Produktivität von Waldgemeinschaften interessiert ist.
2. Mitteilung des Ergebnisses der Umfrage an alle Institutionen, die die Frage 1 c) positiv beantwortet haben.
3. Eventuelle Koordination der Arbeitsprogramme innerhalb der Sektion 25 im Einvernehmen mit den Sektionen 21 und 22 der IUFRO, eventuell auch Sektion 24 (sekundäre Produktion, Verluste durch Schädlingsfraß usw.), soweit eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse erstrebenswert erscheint. Diesbezüglich könnte an eine Art Minimumprogramm gedacht werden, das jedem Teilnehmer genügend Raum läßt, die individuellen Zielsetzungen zu verfolgen. Wenn an eine Koordination der Arbeitsprogramme und einen Erfahrungsaustausch innerhalb der Sektion 25 gedacht werden kann, erschiene es uns zweckvoll, daß sich ein repräsentatives und gut ausgerüstetes Institut, das eine produktions-ökologische Arbeitsrichtung verfolgt und bereits im Rahmen des IBP mitarbeitet, sich im Einvernehmen mit dem Obmann der Sektion 25, Prof. FIRAT, dieser Aufgabe widmet.

Prof. SPEER hat das gegenständliche Schreiben an die Obmänner der Sektionen 21, 22, 24 und 25 zur Stellungnahme weitergeleitet und gab die Zusicherung, die Frage der eventuellen Abhaltung einer Sondersitzung zum Thema IBP während des XIV. IUFRO-Kongresses zu überprüfen.

C. Nächste Internationale Ertragskundetagung

Übereinstimmend wurde festgestellt, daß die mit der Abhaltung der 1. Internationalen Ertragskundlertagung 1965 in Tharandt geschaffene Einrichtung als äußerst wertvolles Instrument für den internationalen Erfahrungsaustausch auf dem Gebiete der forstlichen Ertrags- und Produktionsforschung sowie der Holzmeßkunde angesehen und aufs wärmste begrüßt werden muß.

Mit Rücksicht auf die zahlreichen nationalen Fachkonferenzen und internationalen Kongresse wurde es einhellig als zweckvoll und für die Forschungsfortschritte als fruchtbringend erachtet, die Internationalen Ertragskundetagungen künftig in Abständen von zwei bis drei Jahren abzuhalten.

Dem Vorschlag der Tagungsteilnehmer zufolge, richtete die Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien an die Direktion der Versuchsanstalt für Forstwirtschaft und Jagdwesen, Zbraslav n. Vlt. Stradny, CSSR, die Bitte, im Jahre 1968 oder 1969 die 3. Internationale Ertragskundetagung zu arrangieren.

E M P F E H L U N G E N

In der gemeinsamen Schlußsitzung am 7. Oktober 1966 in Wien standen, entsprechend den in Tharandt 1965 geführten Vorbesprechungen und Arbeitsentscheidungen, über zwei gemeinsame Arbeitsprogramme Beratungen und Beschlußfassungen auf der Tagesordnung. Zur Debatte standen:

1. Durchforstungsturnusversuche,
2. Internationaler Anbau- und Ertragsversuch mit *Pinus peuce.*

Die Schlußsitzung fand unter dem Vorsitz von Prof. Dr. MITSCHERLICH statt.

1. Tagesordnungspunkt: "Durchforstungsversuche"

Zu diesem Tagesordnungspunkt führte Prof. Dr. MITSCHERLICH unter anderem aus:

"Nachdem eine ausführliche Diskussion über die Möglichkeiten der Anlage von Durchforstungsversuchen stattgefunden hatte, beschloß man 1965 in Tharandt, daß Herr Dr. ABETZ und ich einen Vorentwurf zu diesem Fragenkomplex machen sollten, der Herrn Prof. Dr. SCHÖBER zugeleitet und von ihm verabschiedet oder verbessert und ergänzt an Herrn Dr. HENGST nach Tharandt gesandt werden sollte.

Herr Dr. HENGST hat diesen Vorentwurf in der in den Tagungsunterlagen der 2. Internationalen Ertragskundetagung vorliegenden Form als Diskussionsgrundlage zusammengefaßt.

Ich selbst habe in Tharandt 1965 die Meinung vertreten, daß es zwar zweckmäßig wäre, die verschiedenen Möglichkeiten der Anlage von Durchforstungsversuchen miteinander zu diskutieren, aber auch die angewandten Methoden als Programme festzuhalten, was aber keinen bindenden Vorschriften - wie zu erfahren sei - gleichkommen sollte. Die 1966 in Tharandt erarbeiteten Verfahren sollten nur einen Rahmen dessen geben, was überhaupt an Möglichkeiten in diesem Problemkreis enthalten ist."

Da von der Versammlung zu diesem Vorschlag keine Ergänzungen und Abänderungen gewünscht wurden, konnte folgender Beschluß gefaßt werden:

"Das Forum der 2. Internationalen Ertragskundetagung 1966 in Wien beschließt, daß die von Dr. ABETZ, Prof. Dr. MITSCHERLICH und Prof. Dr. SCHÖBER entworfenen und von Dr. HENGST ausgearbeiteten Vorschläge zunächst als Empfehlungen für künftige Durchforstungsversuche zugrunde gelegt werden sollen. Die Versuchsansteller werden sich nicht gebunden fühlen, strikte nach diesen Vorschlägen vorzugehen, werden jedoch vor Anlage derartiger Versuche, in Fichte oder anderen Holzarten, überprüfen, inwieweit diese nachstehend wiedergegebene Diskussionsgrundlage je nach Situation in den einzelnen Ländern nützliche Hinweise für eigene Versuche enthält oder als Versuchsrahmen gelten kann."

Diskussionsgrundlage zur Frage der Durchforstungsversuche

Auf der Ertragskundlertagung 1965 in Tharandt wurde zunächst beschlossen, einen gemeinsamen Versuch mit Fichte durchzuführen. Auf Grund der Diskussion sollte eine Versuchsempfehlung ausgearbeitet und 1966 in Wien vorgelegt werden. Von der Ausarbeitung einer Richtlinie im üblichen Sinn wurde Abstand genommen, da sich die feste Bindung der Versuchsansteller nicht bewährt hat und bei einer weiträumigen Untersuchung unzweckmäßig erscheint. Die vorzulegende Empfehlung sollte andererseits so eingehend sein, daß eine spätere gemeinsame Auswertung möglich ist.

Diese Forderungen erfüllt die von den Herren Dr. ABETZ, Prof. Dr. MITSCHERLICH und Prof. Dr. SCHÖBER im Januar 1966 abgefaßte Empfehlung, die als Entwurf den Tagungsteilnehmern zur Annahme vorgelegt wird. Einige ergänzende Bemerkungen sollen angefügt werden.

1. Die Fragestellung hat aktuelle Bedeutung. Um in kürzerer Zeit zu einem vorläufigen Ergebnis für die Praxis zu kommen, sollte nach Möglichkeit die wissenschaftlich zuverlässigere Versuchsreihe, die in einem bisher undurchforsteten Bestand anzulegen ist, durch eine zweite Reihe in einem mittelalten Bestand ergänzt werden.
2. In einer persönlichen Aussprache hat Herr Prof. Dr. ASSMANN empfohlen, die einzuhaltende Durchforstungsstärke nach der maximalen Grundfläche einer 0-Parzelle zu bemessen. Dieser Vorschlag wird in den Untersuchungsgebieten Beachtung finden müssen, in denen noch keine Fichtenertrags- und Durchforstungsversuche abgeschlossen wurden. In diesem Fall kann eine Abwandlung des Verfahrens 2 empfohlen werden, bei dem nicht vom Volumen, sondern von der Grundfläche ausgegangen wird.
3. Das Verfahren 1 b weist mehrere Vorteile auf; es sollte als Standardverfahren gewählt werden.

(Dr. E. HENGST)

Empfehlungen für die Anlage von Durchforstungsturnusversuchen in Fichte

(Dr. ABETZ, Prof. Dr. MITSCHERLICH, Prof. Dr. SCHÖBER)

Durch Mangel an Arbeitskräften und steigende Löhne ist die Frage dringlich geworden, ob Durchforstungen zur Erfüllung der Betriebsziele in den bisher üblichen, relativ kurzen Abständen von drei bis sechs Jahren durchgeführt werden müssen oder ob es möglich ist, den Durchforstungsturnus zu verlängern. Der Vorteil würde dabei darin liegen, daß eine größere Holzmasse bei einer Durchforstung zu Boden kommt und sich der Einsatz von Maschinen für Einschlag und Rücken des Holzes rationeller gestalten ließe.

Die ersten Durchforstungsturnusversuche sind von der österreichischen Forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn in den achtziger und neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts angelegt worden. Sie wurden leider nur bis zu Beginn des 1. Weltkrieges verfolgt, ohne zu klaren Ergebnissen geführt zu haben. Es ist daher geplant, eine Reihe neuer Versuche anzulegen.

Bei Durchforstungsversuchen muß man grundsätzlich unterscheiden:

- I. Durchforstungsgradversuche. Bei ihnen wird in allen Vergleichsfeldern zum gleichen Zeitpunkt durchforstet. Dabei ist die Art des Eingriffs einheitlich. Der Aushieb wird in seinem Ausmaß jedoch so variiert, daß sich zwischen den verschiedenen Feldern eine bestimmte Staffelung der Vorratshaltung nach Grundfläche, Volumen oder biologischen Maßstäben ergibt.
- II. Durchforstungsartversuche. Bei ihnen ist der Zeitpunkt der Durchforstung und die Vorratshaltung in allen Vergleichsfeldern einheitlich. Die Felder unterscheiden sich dabei nach der Art der Durchforstung (Nieder-, Hoch-, Auslese-, Plenterdurchforstung usw.).
- III. Durchforstungsturnusversuche. Sie unterscheiden sich von den Durchforstungsgradversuchen darin, daß nicht nur die Durchforstungsart, sondern auch die durchschnittliche Vorratshaltung einheitlich gehalten wird, stattdessen werden variiert:

1. die Zeit zwischen der Wiederkehr der einzelnen Durchforstungseingriffe, also die Durchforstungsintervalle;
2. die zu entnehmende Durchforstungsmasse je Durchforstungseingriff.

Im ersten Fall, dem eigentlichen Durchforstungsintervallversuch, werden also die Durchforstungsintervalle vorbestimmt und zur Einhaltung gleicher durchschnittlicher Vorratshaltung die Durchforstungseingriffsstärken variiert.

Im zweiten Fall, den Eingriffsstärkeversuchen, werden dagegen die Stärken der jeweiligen Durchforstungseingriffe vorbestimmt und zur Einhaltung der gleichen durchschnittlichen Vorratshaltung die Durchforstungsintervalle variiert. Die Abbildungen 1 und 3 mögen dies verdeutlichen.

Der Intervallversuch (1) hat den Vorteil, daß bekannt ist, zu welchem Zeitpunkt die Durchforstungen gehauen werden müssen. Für die Einhaltung durchschnittlich gleicher Grundflächen und damit für das Auszeichnen der Durchforstungen sind keine Volumberechnungen nötig, es reicht vielmehr die Kenntnis der Grundflächenentwicklung aus. Nachteilig ist, daß der Zuwachs im voraus geschätzt werden muß. Bei Fehlschätzungen kann es vorkommen, daß in Feldern mit längeren Durchforstungsintervallen die gewünschten großen Durchforstungsmassen aus Gründen der Betriebssicherheit nicht mehr gehauen werden können.

Der Eingriffsstärkeversuch (2) hat den Vorteil gleichbleibender Nutzungsmassen, was vielleicht für die Praxis wichtiger ist als das Durchforstungsintervall. Er paßt sich von selbst der gewünschten Grundflächenentwicklung an, während der Intervallversuch nur von Zeit zu Zeit (d. h. nach Ablauf der Periode des längsten Intervalls) wieder der gewünschten Grundflächenentwicklung angepaßt werden kann. Nachteilig ist, daß zur Feststellung des richtigen Zeitpunktes der Durchforstung laufend (eigentlich jährlich) Volumenerhebungen notwendig sind, da für die Festlegung des Zeitpunktes der Durchforstung die Volumina bekannt sein müssen.

Zur Versuchsmethodik

Zur Einhaltung einer etwa gleichen durchschnittlichen Vorratshaltung (mGH, mVH oder anderes) bieten sich für die Intervallversuche und Eingriffsstärkeversuche folgende Wege an:

Bei den Durchforstungsintervallversuchen (1) ergeben sich verschiedene Möglichkeiten, je nachdem, ob die Versuchsfelder bei Versuchsbeginn gleich bevorratet sind oder nicht. Während das Verfahren a nur bei gleicher Vorratshaltung aller Felder bei Versuchsbeginn durchzuführen ist, ist das Verfahren b in allen Fällen durchführbar.

Verfahren 1 a.

Versuchsfelder bei Versuchsbeginn etwa vorratsgleich.

Sind die einzelnen Versuchsfelder bei Versuchsbeginn einigermaßen vorratsgleich, wird an Hand der Ertragstafel (oder einer den standörtlichen Gegebenheiten Rechnung tragenden besonderen Schätzgrundlage) die künftige Vorratsentwicklung für das längste Durchforstungsintervall eingeschätzt. Hieraus sind dann die Durchforstungsanfälle für die Felder mit kleineren Durchforstungsintervallen abzuleiten.

Beispiel (Abb. 1):

Der Grundflächenzuwachs betrage für die nächsten 16 Jahre 12 m^2 . Die Endgrundfläche soll aber nur um 4 m^2 höher sein als die zu Versuchsbeginn. Unterstellen wir in allen Feldern gleiche Zuwächse, so ergeben sich folgende Durchforstungstermine und Nutzungsgrundflächen je Eingriff:

Feld	Df- Intervall	Df-Termine		Grundflächenentnahme/ Eingriff	
I	16 Jahre	1.Df.im	8. Versuchsjahr	12 - 4	8 m^2
II	8 Jahre	1.Df.im	4. Versuchsjahr)	(12 - 4)	2 m^2
		2.Df.im	12. "	)	
III	4 Jahre	1.Df.im	2. Versuchsjahr)		
		2.Df.im	6. "	)	
		3.Df.im	10. "	)	$(12 - 4) : 4 = 2 \text{ m}^2$
		4.Df.im	14. "	)	

Treten Differenzen zwischen tatsächlichem Zuwachs und vorausgerechnetem auf, so können diese anlässlich der einzelnen Durchforstungen berücksichtigt werden.

Verfahren 1 b.

Versuchsfelder bei Versuchsbeginn nicht vorratsgleich.

Unabhängig davon, ob die Felder bei der Versuchsanlage vorratsgleich sind, werden gleich zu Versuchsbeginn sämtliche Felder einer Durchforstung unterworfen (Abb. 2). Der Vorteil liegt in

Abb. 1 Df. - Intervallversuch, Verfahren a)

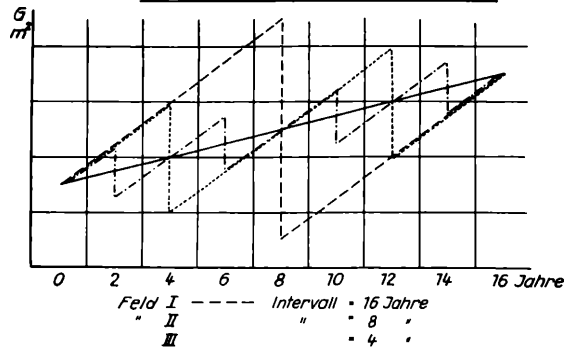


Abb. 2 Df. - Intervallversuch, Verfahren b)

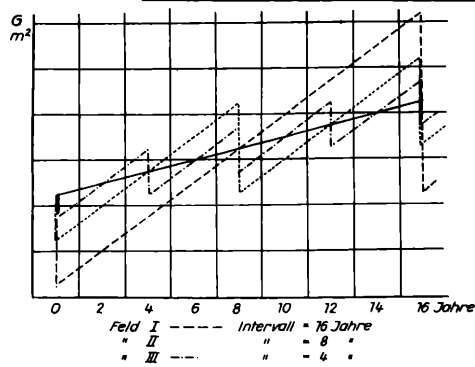
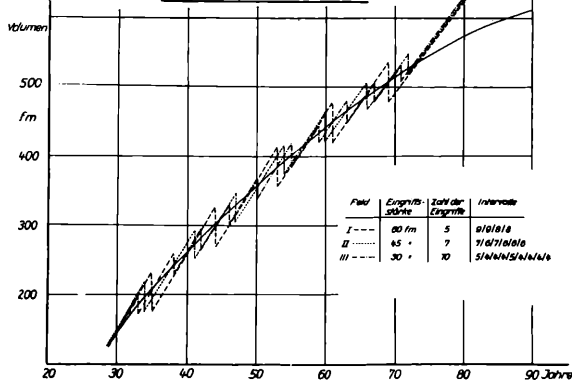


Abb. 3 Eingriffsstärkeversuch



der Möglichkeit, gewisse Vorratsunterschiede zu Versuchsbeginn ausgleichen bzw. berücksichtigen zu können. Zunächst wird das Feld mit dem größten Durchforstungsintervall durchforstet. Dann richtet man die übrigen Felder mit den geringeren Durchforstungsintervallen nach diesem aus.

Beispiel (Abb. 2):

Bei gleicher Ausgangsgrundfläche und einem Grundflächenzuwachs von 12 m^2 in 16 Jahren würden bei einer gewünschten Grundflächenanhebung von 4 m^2 (wie Beispiel a) sich folgende Termine und Grundflächenentnahmen für die einzelnen Durchforstungen ergeben:

Feld	Df - Intervall	Df-Termine	Grundflächenentnahme/ Eingriff		
I	16 Jahre	1. Df. im 0. Jahr	(12 - 4)	2	4 m^2
		2. Df. im 16. Jahr	12 - 4		8 m^2 ,
		soferne der Versuch fortgesetzt wird!			
II	8 Jahre	1. Df. im 0. Jahr	$[(12 - 4) \quad 2 :] 2$		2 m^2
		2. Df. im 8. Jahr	(12 - 4)	2	4 m^2
		3. Df. im 16. Jahr	$(12 - 4) : 2$		4 m^2 ,
		soferne der Versuch fortgesetzt wird!			
III	4 Jahre	1. Df. im 0. Jahr	$[(12 - 4) \quad 4 :] 2$		1 m^2
		2. Df. im 4. Jahr	(12 - 4)	4	2 m^2
		3. Df. im 8. Jahr	(12 - 4)	4	2 m^2
		4. Df. im 12. Jahr	(12 - 4)	4	2 m^2
		5. Df. im 16. Jahr	$(12 - 4) : 4$		2 m^2 ,
		soferne der Versuch fortgesetzt wird!			

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß das Ausmaß des stärksten Eingriffs zu Beginn des Versuches nach der Betriebssicherheit des Bestandes frei gewählt werden kann, während es sich bei dem ersteren Verfahren im 8. Jahr bei halbem Intervall aufgrund der bisher bereits vorgenommenen Eingriffe in den Feldern mit kleineren Df-Intervallen zwangsläufig ergibt und damit zu waldbaulich gefährlichen Krisensituationen führen kann. Ein weiterer Vorzug mag darin erblickt werden, daß zwar in beiden Verfahren während der 16 Jahre eine gleiche mittlere Grundflächenhaltung eingehalten wird, bei dem Verfahren b (Abb. 2) aber die einzelnen Felder nie vorübergehend so grundflächenverschieden sind wie bei Verfahren a (Abb. 1). So betragen die Grundflächendifferenzen bei Verfahren a (Abb. 1) bis max. 4 m^2 (zwischen dem 4. und 12. Versuchsjahr), bei Verfahren b (Abb. 2) dagegen max. bis 3 m^2 (zwischen dem 0. bis 4. und 12. bis 16. Versuchsjahr). Größere Grundflächen-

differenzen können sich aber bei Dürre oder Regenperioden störend auswirken, was durch das Verfahren b eher vermieden wird.

Verfahren 2. Eingriffsstärkeversuche.

Die Möglichkeit zur Einhaltung etwa gleicher durchschnittlicher Vorratshaltungen in den Feldern verschiedener Durchforstungsvolumina sind grundsätzlich die gleichen wie beim Intervallversuch. Der Unterschied besteht lediglich darin, daß hier nicht auf einem zu erwartenden Zuwachs aufgebaut werden muß, sondern die Durchforstungstermine aus den periodischen Zuwachsermittlungen abgeleitet werden können.

Beispiel (Abb. 3):

- Feld I: Jede Durchforstung soll 30 fm ergeben,
- Feld II: Jede Durchforstung soll 45 fm ergeben,
- Feld III: Jede Durchforstung soll 60 fm ergeben.

Die künftige Vorratsentwicklung soll im Durchschnitt 0,8 des Bestockungsgrades betragen (Herleitung örtlich oder über die Ertrags-tafel). Die Durchforstungen finden im Feld I (mit 30 fm) statt, sobald der Vorrat in diesem Feld um 15 fm über den Bestockungs-grad von 0,8 angestiegen ist. Nach der Durchforstung liegt der Vor-rat dann 15 fm darunter. Entsprechend wird in den anderen Feldern verfahren.

Wie Abb. 3 zeigt, lassen sich die Eingriffe nicht vorbestimmen, denn die Durchforstungszeitpunkte werden von den realen Zuwachs-verhältnissen bestimmt. Die für die Felder vorbestimmten Nutzungs-volumina je Eingriff bleiben bei allen Eingriffen gleich. Die Zahl der Eingriffe wird feldweise unterschiedlich ausfallen und die Df-Intervalle werden innerhalb der Felder nicht konstant bleiben, son-der im Normalfall ständig kleiner werden.

Allgemeine Hinweise zu Durchforstungsturnus-versuchen in Fichte

Die Versuche sollten im allgemeinen in bisher undurchforsteten Be-ständen angelegt werden. Der Zeitpunkt der letzten Durchforstung wird zweckmäßigerweise bei Versuchsbeginn durch Festlegung der Endbaumzahl vorbestimmt. Sobald in einem Feld diese Endbaumzahl erreicht ist, soll Hiebsruhe eintreten. Ob die Versuche dann bei gleicher Endbaumzahl und Erreichen gleichen Mitteldurchmessers (also mit unterschiedlichen Endaltern) oder in einem einheitlichen

Endalter ausgerechnet werden sollen, kann später entschieden werden. Wahrscheinlich ist die nach Erreichen der Endstammzahl sich anschließende Phase für die Beurteilung der Versuche außerordentlich wichtig, sodaß die Versuche nicht zu früh abgebrochen werden sollten.

2. Tagesordnungspunkt: "Internationaler Anbau- und Ertragsversuch mit *Pinus peuce*".

Der Vorsitzende erklärt zu diesem Tagesordnungspunkt:

Auch dieser Tagesordnungspunkt wurde 1965 in Tharandt bereits sehr eingehend diskutiert. In der Anlage die Herr Dr. HENGST sehr ausführlich zusammengestellt hat - finden Sie Hinweise für diese internationalen Provenienzversuche.

Ich bin leider selbst nicht im Bilde, wie weit die Beschaffung des Saatgutes gediehen ist. Ich habe aber aus den Unterlagen ersehen, daß sich die bulgarische Forstverwaltung sehr eingehend mit diesem Problem beschäftigt hat, daß die Mutterbestände ausgesucht und die Saatgutgewinnung in diesem Herbst durchgeführt wird.

Dipl. Ing. MINELLI:

Im allgemeinen sind die Vorbereitungen zu dem internationalen Ertragsversuch abgeschlossen. Die zentrale Lenkung liegt in den Händen von Herrn Ing. SCHELEV, der auch für alle Anfragen und Wünsche zuständig ist. Die Samenernte beginnt am 15. Oktober dieses Jahres. Die Zusendung des Saatgutes an die Besteller wird, wie mir Herr Ing. SCHELEV berichtet hat, ebenfalls noch in diesem Jahr erfolgen. Die 1965 in Tharandt angemeldeten Samenbestellungen wurden von Herrn Dr. HENGST direkt nach Sofia weitergegeben.

Prof. Dr. SCHÖBER:

Viele frühere Provenienzversuche leiden darunter, daß man nur irgendeinen mehr oder weniger fremdartigen Namen und eine Seehöhe, aber keine praktischen Vorstellung von den Provenienzen hat. Es wäre günstig, wenn man Kartenskizzen, Fotos und ähnliches von den Herkünften hätte. Man sollte bei diesem neuen internationalen Versuch auf diese Unterlagen mehr Wert legen.

Prof. Dr. MITSCHERLICH:

Herr Prof. Dr. SCHÖBER wird gebeten, sich mit Herrn Ing. SCHELEV diesbezüglich in Verbindung zu setzen, um sicherzustellen, daß über die drei ausgewählten Mutterbestände instruktive Unterlagen

und ausführlichere Daten, als bisher allgemein üblich, den beteiligten Versuchsanstellern zur Verfügung gestellt werden können.

Die unter Punkt 2 des im nachfolgenden wiedergegebenen Hinweises zum Internationalen Ertragsversuch mit *Pinus peuce* enthaltenen Anmerkungen zur Versuchsanlage wurden als Grundprogramm, das als grober Rahmen eine allgemeine Vergleichbarkeit der Versuchsergebnisse ermöglichen soll, akzeptiert und zur Berücksichtigung empfohlen. Spezielle Fragestellungen, wie die Überprüfung von Wechselwirkungen, so das Verhalten von *Pinus peuce* in Mischung mit anderen Baumarten, oder Rauchhärteprüfungen und dergleichen sollen den speziellen Wünschen und Bedürfnissen der einzelnen Versuchsansteller vorbehalten bleiben.

Hinweise zum Internationalen Ertragsversuch mit *Pinus peuce*

(Zusammengestellt von Dr. habil. HENGST, Tharandt)

1. Bemerkungen zur Baumart

1. 1. Allgemeine Angaben zur *Peuce-Kiefer*

Bezeichnung: *Pinus peuce* GRIESEBACH,
auch: *P. excelsa peuce* BEISSNER,
Rumelische Weymouthskiefer,
Bjala Mura

Einzige europäische Art der fünfnadeligen Kiefer.
Tertiärrelikt in einigen höheren Gebirgslagen der Balkanhalbinsel.

1. 2. Dendrologische Merkmale

Schaft durchgängig bis zu Baumhöhen von 40 m.
Rinde glatt, grünlich-violett; an stärkeren Stämmen schuppig, dunkelbraun.

Holz mit schwach rötlichem Kern; relativ breite Spätholzzone; spez. Gewicht um $0,435 \text{ g/cm}^3$. Verwendung zu Balken, Brett- und sonstigen Holzwaren, zu Schnitzereien.

Wurzel herzförmig mit vielen Senkwurzeln.

Krone schmal, pyramidal bis paraboloidförmig; ausnahmsweise breit und unregelmäßig auf extremen Standorten und bei räumlicher Bestandesstellung.

Nadeln zu 5; graugrün, ziemlich steif mit scharfer Spitze; 8 10 cm lang, 0,7 mm breit; auf den beiden inneren Seiten je 3 Spaltöffnungslinien; Nadeln bleiben etwa 3 Jahre am Baum.

Knospen schlank, eiförmig, braun oder rötlichgelb, verharzt. Männliche Blüte gelblichrot, bis 1,5 cm lang und 3,5 mm dick. Zapfen zu 3 4, selten einzelne, 2jährig, 8 - 10 cm lang und 3 4 cm dick. Samen braungrau, glänzend; eiförmig; 6 mm lang, 4 - 5 mm dick; Flügel rd. 1,8 cm.

Die Peuce-Kiefer gilt als widerstandsfähig gegen Windwurf, Schneebruch, Frostscha den; sie ist frei von Blasenrost, auch bei starker Gefährdung, wie beispielsweise im Forstbotanischen Garten zu Tharandt.

1. 3. Heimatgebiet

1. 3. 1. Verbreitungsgebiet

Wichtigste Vorkommen: höhere Lagen der Gebirge Pirin und Rila. Weitere Vorkommen: Rhodopen, Zentralbalkan, Perista (= jugoslawischer Nationalpark) und Libotusch-Gebirge in SW-Bulgarien.

In Bulgarien bestockt die Peuce-Kiefer nach der Statistik von 1961 eine Fläche von 11 700 ha, d. i. 3 % der Nadelwaldfläche. Im Pirin-Gebirge haben die beiden wichtigsten Forstwirtschaftsbetriebe Bansko und Raslog, aus denen auch der Samen für den Versuch geliefert wird, rd. 1000 ha bzw. 700 ha Waldboden mit *P. peuce*.

Im Perister-Gebirge befinden sich 1100 ha Reinbestände, 1100 ha Mischbestände mit Buche und 500 ha Mischbestände mit Tanne.

1. 3. 2. Waldtypen

Die Stellung, die *Pinus peuce* im Waldbild einnimmt, soll mit einigen Waldtypen gekennzeichnet werden, die NEDJALKOV für das Piringebirge beschrieben hat. Hier können wir drei Waldzonen unterscheiden:

- a) unterer Waldgürtel (700 1400 m),
- b) mittlerer Waldgürtel (1400 1800 m),
- c) oberer Waldgürtel (1800 2200 m).

Im unteren Waldgürtel fehlt die Peuce-Kiefer (= PKi) oder tritt nur vereinzelt auf, wie in Raslog ab 900 m Höhe.

Im mittleren Waldgürtel herrscht neben dem Bu-Ta-Wald der Ta-Fi-PKi(Ki)-Typ vor. Baumartenmischung und Bonität werden vom Lokalklima und Boden bestimmt: Frische bis feuchte, nährstoffreiche, dunkelbraune Waldböden tragen im allgemeinen Be-

stände folgender Bonität:

Fi, Ta, PKi:	I.	II. Bonität;
Bu	II.	Bonität.

Frische, mäßig nährstoffversorgte, braune Waldböden tragen ungleichaltrige Fi-PKi- und Ki-PKi-Bestände in einzelstammweiser und gruppenweiser Mischung folgender Bonität:

Fi, PKi:	I. - II. Bonität;
Ki	III. Bonität.

Im oberen Waldgürtel sind Fi, Ki, PKi heimisch. Feucht-frische, nährstoffreiche, dunkelbraune Waldböden tragen gleichaltrige und ungleichaltrige Reinbestände von Peuce-Kiefer I. - II. Bonität. Bei mittlerem Nährstoffgehalt tritt Fichte zur Peuce-Kiefer; die Bonitäten beider Baumarten betragen III - IV.

Nährstoffarme, stark steinige, jedoch frisch Standorte haben eine lockere Bestockung von PKi; Astreinigung gering; durch Schneeeindruck häufig Säbelwuchs; Bonität IV V.

Humuskarbonatböden, die nährstoffarm und steinig sind, tragen Reinbestände von *Pinus leucodermis* oder Mischbestände von *Leucodermis* und *Peuce*. Beide Baumarten haben III. Bonität.

1. 3. 3. Standort

Allgemeine Angaben für die Höhenlagen, in denen *Pinus peuce* im Pirin- und Rilagebirge bestandesbildend auftritt.

Jahresdurchschnittstemperatur in 1900 m Höhe 5° C; Vegetationszeit (min. 10° C) rd. 120 Tage. Diese Angaben treffen für Bansko zu. Wesentlich geringere Werte gibt NEDJALKOV für das Gesamtgebiet an.

Im allgemeinen ist das Klima rauh bis sehr rauh und gleichmäßig feucht: Mittlerer Jahresniederschlag: 870 1100 mm; relative Luftfeuchte: 75 81 %.

Wichtigste Grundgesteine: Granit, Gneis, Geröllsedimente, vereinzelt Marmor. Die Böden sind im allgemeinen frisch bis feucht; vorwiegend sauer, jedoch nicht podsoliert. Sie können skelettreich, humusreich und karbonatfrei sein. Gründigkeit 50 150 cm; sandige und tonhaltige Bodenarten kommen vor.

1. 4. Ertragskundliche Kennziffern

Einen Überblick über das Zusammenwirken der masse- und zuwachsbestimmenden Faktoren vermittelt die von NEDJALKOV und KRASTANOV aufgestellte Ertragstafel. Sie gründet sich auf 81 einmalige Probestflächen, die in normal geschlossenen, gleichaltrigen Reinbeständen auf verschiedenen Standorten in 1700 - 2100 m Höhe aufgenommen wurden. Die Tafel umfaßt einen Altersbereich von 20 - 160 Jahren und ist in 5 Ertragsklassen gegliedert. Im Alter 100 beträgt der Höhenrahmen:

I. Bon.	II. Bon.	III. Bon.	IV. Bon.	V. Bon.
über 21,7	21,7 - 19,3	19,2 - 16,8	16,7 - 14,3	unter 14,2

Der Höhenzuwachs ist in allen Bonitäten zwischen 20 und 30 Jahren am größten; nach 100 Jahren hört er fast auf. Hoher Stärkenzuwachs wird zwischen 30 und 80 Jahren geleistet. Gegenüber Fichte gleicher Mittelhöhe ist der Vorrat relativ groß. Weitere Einzelheiten können dem beigefügten Tafelauszug entnommen werden.

Ertragstafelauszug

Bjala Mura (P. peuce) 1962 von NEDJALKOV und KRASTANOV

verbleibender Bestand						Summe d. Vor- nut- zungen	Ge- samt- lei- stung	Zuwachs	
A	N	H _m	D _m	G	V			dGZ	lfd.
I. Bonität									
40	2020	14,2	13,8	30,3	335	95	430	10,8	12,4
80	970	21,2	26,8	54,7	585	3 88	973	12,2	9,5
120	714	24,4	34,3	66,0	698	573	1271	10,6	6,4
160	548	25,8	40,2	69,6	754	744	1498	9,3	5,3
II. Bonität									
40	3029	10,0	9,3	20,6	183	51	234	5,8	11,6
80	1404	16,2	18,7	38,6	406	236	642	8,0	7,9
120	1020	19,3	24,9	49,7	517	377	894	7,4	5,1
160	779	20,6	29,7	54,0	564	511	1075	6,7	4,0
III. Bonität									
40	6111	5,8	4,8	11,0	69	22	91	2,3	4,8
80	2545	11,2	10,6	22,4	227	131	358	4,5	7,1
120	1749	14,2	15,6	33,4	332	234	566	4,7	3,7
160	1272	15,4	19,6	38,4	378	330	708	4,4	3,1

Aus dem oben angeführten Grundlagenmaterial haben NEDJALKOV und KRASTANOV Produktionszeiten zur Erreichung der technischen Reife abgeleitet.

Es wurden fünf Sortimentsgruppen ausgeschieden:

- I. Sortimentsgruppe (Zopf 30 cm und mehr)
I. und II. Bonität 160 Jahre
- II. Sortimentsgruppe (Zopf 18 29 cm)
I. Bonität 120 Jahre III. Bonität 130 Jahre
II. Bonität 120 Jahre IV. Bonität 160 Jahre
- III. Sortimentsgruppe (Zopf 11 17 cm)
I. Bonität 50 Jahre IV. Bonität 80 Jahre
II. und III. Bon. 60 Jahre V. Bonität 100 Jahre
- IV. Sortimentsgruppe (Zopf 8 10 cm)
I. und II. Bonität 50 Jahre IV. Bonität 80 Jahre
III. Bonität 60 Jahre V. Bonität 90 Jahre
- V. Sortimentsgruppe (Zopf 3 7 cm)
I., II., III. Bonität 40 Jahre V. Bonität 60 Jahre
IV. Bonität 50 Jahre

2. Anmerkungen zur Versuchsanlage

2.1. Allgemeines

Wachstum und Ertragsleistung der Peuce-Kiefer sollen in mehreren Zonen und Regionen Europas beobachtet werden. Bis jetzt sind in folgenden Ländern Versuchsanlagen vorgesehen:

Norwegen, Schweden (mit genetisch erweiterter Fragestellung)
Italien, Österreich
Ungarn, Jugoslawien, Bulgarien
Polen, ČSSR (mit zusätzlicher Rauchhärteprüfung)

Hinzu kommen die Gebiete der deutschen Forschungsstellen:

München, Freiburg
Göttingen, Eberswalde
Tharandt und Düsseldorf

2. 2. Versuchsflächenanlagen

Grundprogramm: drei Teilflächen, bestehend aus:
 der heimischen Wirtschaftsbaumart als Vergleichsgröße,
 einer Herkunft von *P. peuce* aus höherer Gebirgslage-Bansko,
 einer Herkunft von *P. peuce* aus mittlerer Gebirgslage - Raslog,
 erweitertes Programm mit einer 4. Teilfläche von *Pinus*
leucodermis Bansko.

Die Teilflächen sollen 0,25 ha groß sein und die üblichen Anforderungen an einen Ertragsversuch erfüllen.

2. 3. Saatgutbereitstellung

Für die Versuchsbaumarten wurden die Saatgutbestände 1966 im Piringebirge ausgewählt.

P. peuce hoher Lage (1950 m), Forstwirtschaftsbetrieb Bansko, Abt. 53 g. Der aus Naturverjüngung hervorgegangene autochthone Mischbestand ist 6,2 ha groß:
 0,7 *Pinus peuce*, 0,3 *Picea abies*, einz. *Pinus silv.* und *Abies alba*.
 Alter 115 Jahre, Mittelhöhe 26 m (üb. I. Bon.), mittlerer Durchmesser 30 cm, Gesamtvorrat/ha 782 fm, Kronenschlußgrad 0,8/0,7.

mittlerer Lage (1600 m), Forstwirtschaftsbetrieb Raslog, Abt. 100 o (1650 m) und 100 p (1550 m).

Die Naturbestände sind insgesamt 3,1 ha groß und unterscheiden sich im Fichtenanteil:

100 o	0,6 <i>Pinus peuce</i>	100 p	0,6 <i>Pinus peuce</i>
	0,2 <i>Abies alba</i>		0,4 <i>Abies alba</i>
	0,2 <i>Picea abies</i>		

Alter 80 Jahre, Mittelhöhen 24 bzw. 27 m (üb. I. Bon.), mittlerer Durchmesser 34 cm, Gesamtvorräte/ha 481 fm und 746 fm, Schlußgrad 0,7 bis 0,9.

P. leucodermis - höhere Lagen (2000 m), Forstwirtschaftsbetrieb Bansko, Abt. 41 d (= Naturschutzgebiet Banderiza). Der 1,2 ha große Bestand liegt an der Waldgrenze aus felsigem Humuskarbonatboden und weist erhebliche Altersunterschiede auf - Mittelwert 160 Jahre. Er ist 18 m hoch (IV. Bon.); Mitteldurchmesser 34 cm, Schlußgrad 0,4; Vorrat 211 fm/ha.

Zapfenernte und Sonnendarren werden ab 15. Oktober 1966 in Bansko/Raslog nach den in Tharandt abgegebenen Bestellungen durchgeführt. Im gleichen Jahr erfolgt die Saatgutzusendung; zentrale Lenkung durch Dipl.-Forsting. SCHELEV, Sofia.

2. 4. Pflanzenanzucht

Aussaat nach Möglichkeit sofort; bei Frühjahrssaat überliegt der größte Teil des Samens. Eine Stratifikation ist sorgfältig und nur mit Vorsicht durchzuführen. Im Heimatgebiet wurden schlechte Erfahrungen gemacht: Nach vieljährigen Beobachtungen des Forstdirektors SIMEONOV (Raslog) führt die Stratifikation zu einem sofortigen Keimen und verursacht erhebliche Ausfälle bei der Saat. Die Keimfähigkeit wird mit 2 3 Jahren angegeben, das Keimprozent mit 60. (Aus unbekannten Gründen liefert das Libotusch-Gebirge besseres Saatgut.)

Bei der Aussaat rechnet man 200 Körner auf den lfd. Meter. Samen und Sämlinge müssen vor Fraß gut geschützt werden (Mäuse, Finken). Im ersten Jahr gut schattieren; in Raslog wird eine dünne Strohschicht aufgelegt.

Die Bestimmung des Saatgutbedarfes für eine Teilfläche von 0,25 ha kann nach folgender Überlegung geschehen: Bei einem Standraum von 1 m² je Pflanze, einer 100 %igen Pflanzenreserve und einem 50 %igen Verlust durch schlechtes Auflaufen und durch Umfallkrankheit ergeben sich

10 000	Körner
2 500	Pflanzen je Teilfläche
5 000	Pflanzen bei ausreichender Reserve
10 000	Körner bei 50 % Verlust

Das Tausend-Korn-Gewicht beträgt: 30 g, das ergibt 300 g für eine Teilfläche von 0,25 ha.

Die Sämlinge erreichen im 1. Jahr einige Millimeter Größe und bleiben ohne Verschulung bis zu einer Höhe von 20 30 cm im Saatbeet, d. i. 3 4 Jahre. Wurzelschnitt ist wegen Fäulnisgefahr bei der Auspflanzung zu unterlassen.

Für *P. leucodermis* gilt entsprechendes.

3. Literaturverzeichnis

- MIHAJLOV u. GOGUSEVSKI: "Beitrag zum Studium der Taxations-
elemente bei den Molikenbeständen (Pinus peuce
Grizeb.) im Perister Gebirge".
In: Codex of National Park of "Perister".
S. 71 161 (19 Qu.).
- NEDJALKOV u. KRASTANOV: "Zur Frage der Bestimmung des
Wachstumsganges und der Leistung der Rumeli-
schen Kiefer (Pinus peuce)".
Sofia 1962 Zusammenfassungen in russ. u. franz.
- NEDJALKOV u. KRASTANOV: "Untersuchung der technischen Rei-
fe der Pinus peuce-Waldbestände zur Bestim-
mung der Umtriebszeit".
Sofia 1962 - Zusammenfassung in russ. u. deutsch.
- NEDJALKOV: "Die Pinus peuce in Bulgarien".
(deutsch), Schw. Zeitschr. f.Fw. 1963, S. 654-664.