

Aus einer guten Population werden von möglichst vielen Bäumen (vielleicht 1000 Stück) Einzelabsaaten vorgenommen, wobei die Mutterbäume für längere Zeit gut erkennbar mit entsprechenden Nummern versehen werden müssen. Je mehr Bäume hierfür verwendet werden, um so größer wird die Wirkung der Selektion sein. Bei der Auswahl der Mutterbäume braucht auf den Phaenotyp keine Rücksicht genommen zu werden. Nach wenigen Jahren werden je Nachkommenschaft die letzten durchschnittlichen Trieb-längen gemessen. Diese Messungen sollten in den kommenden Jahren ein- oder zweimal wiederholt werden, da der Wachstumsrhythmus der einzelnen Nachkommenschaften jahrweise verschieden sein kann. Bei verschiedenen Nachkommenschaften wird man dann durch Messung feststellen, daß sie zumindest in der Jugend dem Durchschnitt überlegen sind. Von ihren Mutterbäumen werden alsdann die Pfropfreiser für eine erfolgversprechende Klonprüf- oder Samenplantage entnommen, wobei die Klonprüfplan- tage den Zweck erfüllen könnte, Klone mit zwar guter Wüchsigkeit aber anderen schlechten Eigenschaften aus- zumerzen.

Zusammenfassung

Eine Nachkommenschaftsprüfung bei *Pinus silvestris* ergab, daß zumindest bezüglich Höhenwachstum die guten Phaentypen im Durchschnitt keine besseren Vererber sind als schlechte. Es wird vorgeschlagen, von einer großen Zahl von Einzelbäumen einer Population Einzelstammab- saaten zu machen, um mittels dieser Nachkommenschaften gute Vererber für züchterische Zwecke zu finden.

Summary

Title of the paper: Are good phenotypes genetically bet- ter than bad phenotypes?

An open-pollinated progeny test with *Pinus silvestris* showed that the good phenotypes are on average not ge-

netically better than bad phenotypes; this is true at least for height growth. It is proposed to make progeny tests with a large number of individual trees in a population to find good phenotypes for breeding purposes by means of measurements on these progenies.

Résumé

Titre de l'article: Les bons phenotypes sont-ils généti- quement meilleurs que les mauvais?

Un test de descendance de *Pin sylvestre* a montré que leis bons phenotypes ne sont pas, en moyenne, génétique- ment supérieurs aux mauvais; cela est vrai au moins pour la croissance en hauteur. On conseille de faire des essais de descendance portant sur un grand nombre d'individus d'une population afin de découvrir par la mesure de ces descendance les bons phenotypes utilisables pour l'amé- lioration.

Literatur

DENGLER, A.: Die Aussichten einer forstlichen Pflanzenzüchtung. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 65, 83-93 (1933). — LANGNEH, W.: Die züchterische Bedeutung der Bestandserziehung. Aus: „Ein- führung in die Forstpflanzenzüchtung“ Allg. Forstztschr. Nr. 48, 1957, bis Nr. 16, 1958. — LOCHOW, F. VON: Etwas über Forstpflanzen- eüchtung. Züchter 1, 73-79 (1929). — NILSSON, B.: Om sambandet mellan moderträd och avkomma hos tal och gran (Zusammenhän- ge zwischen Mutterbaum und Nachkommenschaften bei Kiefer und Fichte). Svenska Skogsforen. Tidskr. 56, 55-68 (1958). — ROH- MEDER, E., und SCHÖNBACH, H.: Genetik und Züchtung der Waldbäu- me. Hamburg und Berlin, 1959. — ROHMEDE, E.: Das Problem der Erkennbarkeit überdurchschnittlicher Wuchsveranlagung am Phä- notyp der Mutterbäume. Forstwiss. Cbl. 80, 321-344 (1961). — SCHMIDT, W.: Zur Analyse von Dickungen nebst Folgerungen für Anerkennung und Auslesedurchforstung. Forstarchiv 31, 105-109 (1960). — SCHRÖCK, O.: Beitrag zur Methodik der Leistungsprüfung. in der Forstpflanzenzüchtung. Züchter 21, 368-370 (1951). — STERN, K.: Methodik der vergleichenden Beurteilung von nach der Lang- parzellenmethode angelegten Kiefern-Einzelstammabsaaten. Züch- ter 23, 1-46 (1953). — WETTSTEIN, W. VON: Selektion von Kiefern nach 4 Jahren. Züchter 19, 205-206 (1949).

Untersuchungen über die Reifung des Samens der europäischen Lärche (*Larix decidua* Mill.)

Von HERMANN MESSER, Wolfgang bei Hanau

(Eingegangen am 7. 3. 1963)

Eine reichliche Blüte der Lärche im Frühjahr 1958 bot die Möglichkeit, Reifeuntersuchungen an den Zapfen dieser Baumart fortzusetzen, die erstmalig im Jahre 1957 bei fehlendem Zapfenbehang innerhalb der Bundesrepublik in Österreich an Einzelbäumen bodenständiger Lärchenmut- terbestände des von Krupp'schen Forstamtes Werfen (Blühnbachtal) in einer Höhenlage von 550 m über NN be- gonnen worden waren (1). Die Erweiterung der bisherigen Untersuchungen erschien wünschenswert bzw. notwendig, da ihre Ergebnisse unter kontinentalen Klimabedingungen und dem ausgesprochenen Hochgebirgscharakter der Ost- alpen nicht ohne weiteres auf die unter ozeanischem Ein- fluß stehenden west- und mitteldeutschen Tief- und Mit- tellagenstandorte der Lärche übertragen werden konnten.

Für die Untersuchungen hatte die Forstabteilung des Bundes- ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten die er- forderlichen Forschungsmittel zur Verfügung gestellt, wofür an dieser Stelle besonders gedankt sei.

Methodik

Während die Untersuchungen in Werfen nur auf die an- geführte Höhenlage beschränkt blieben, wurden sie 1958 im Hessischen Forstamt Woifgang auf die Tiefebene (Mainniederung in 110 m über NN) und auf eine höhere Lage des Vorspessarts (380 m über NN) ausgedehnt, um et- waige, mit der verschiedenen Höhenlage in Zusammen- hang stehende Reifeunterschiede erfassen zu können. Leider konnten die Untersuchungen nur den geringfügigen Höhenunterschied von rd. 270 m berücksichtigen, da die zur Verfügung stehenden Forschungsmittel die Einbezie- hung eines mit kostspieligen Reisen verbundenen, höher gelegenen Beobachtungsortes nicht zugelassen hatten.

Bei den Versuchsarbeiten wurde in der gleichen Weise vorgegangen wie im Jahre 1957 (1). Die Zapfenproben wurden an je zwei nebeneinanderstehenden, gleichalten Bäumen im mittleren Teil der Kronensüdseite, beginnend

mit dem 1. 7., in 10tägigen Abständen entnommen. Die Untersuchung selbst wurde noch am Erntetag in dem Betriebslabor der Hessischen Staatsdarre Wolfgang eingeleitet.

Als Versuchsbäume standen je 2 Altlärchen der nachgenannten Abteilungen zur Verfügung:

1. Abteilung 119 c des Hess. Forstamtes Wolfgang.

Alter der Prohebäume = 80 Jahre.

Standortsklasse: III (nach SCHÖBER 1946).

Standort: Diluviale Flußsande des Kinzigdeltas 110 m über NN, eben.

2. Abteilung 7 c des Gemeindewaldes Neuses.

Alter der Prohebäume = 125 Jahre.

Standortsklasse: II/III (nach SCHÖBER 1946).

Standort: Verwitterungsprodukt des Glimmerschiefers mit schwacher Lößdecke, 380 m über NN, Plateaulagen mit leichter Neigung nach Nordwesten.

Untersucht wurden die Keimfähigkeit des Samens am Erntetag sowie nach mehrmonatiger Lagerung im Zapfen, die Farbe und der Wassergehalt von Zapfen und Samen und der Entwicklungszustand der Samenanlage.

Die Witterungsverhältnisse im Jahre 1958

Bei dem großen Einfluß der Witterungsverhältnisse auf den Reifevorgang des Samens wurden die Klimadaten für den hiesigen Raum mit besonderer Sorgfalt ermittelt. In dankenswerter Weise stellte der deutsche Wetterdienst für seine Großstation in Offenbach seine Messungen uneingeschränkt zur Verfügung. Sie werden nachstehend in *Tabelle 1* nach monatlichen Mittelwerten zusammengefaßt. Bei den Angaben über die monatlichen Niederschläge sind die Werte für zwei forsteigene Wetterstationen in der Nähe der beiden Versuchsorte hinzugefügt.

Danach ist das Wetter, soweit es auf den Reifevorgang des Lärchensamens von Einfluß sein konnte, durch einen weitgehend normalen Ablauf gekennzeichnet. Auf einen feuchten und warmen Winter folgte ein kühler, überdurchschnittlich trockener und sehr sonnenreicher Früh-

ling, der die Blüte der Lärche denkbar günstig beeinflußt haben muß. Spätfröste traten überhaupt nicht auf. (Die außergewöhnlich hohe Samenausbeute der Lärchenzapfenernte 1958, die den Durchschnitt der letzten 3 Jahrzehnte um mehr als 50% übertraf, kann als direkte Folge dieses witterungsbegünstigten Blühablaufes bewertet werden.)

Im Juni und Juli blieben die Niederschläge hinter den normalen zurück. Die Zeit zwischen dem 29. 6. und 8. 7. 1958 tritt als ausgesprochene Hitzewelle mit Tagesdurchschnittstemperaturen zwischen 26 bis 29,6° C in Erscheinung. Der August mit sehr zahlreichen Gewittern (Orkan am 1. August 1958) erbrachte fast die doppelte Niederschlagsmenge gegenüber dem langjährigen Mittel.

Zapfenwachstum

Um die Beziehungen zwischen der Samenreife und dem Zapfenwachstum zu erfassen, wurden an einer großen Zahl reifender Lärchenzapfen der Tieflage Längen- und Durchmessermessungen in zehntägigen Abständen unter Zuhilfenahme von einer Schublehre vorgenommen. Es ergaben sich dabei folgende Durchschnittswerte:

Messungsdatum	durchschnittliche	
	Länge in cm	Breite in cm
20. 6. 1958	3,9	2,0
1. 7. 1958	3,9	2,0
10. 7. 1958	3,9	2,1
20. 7. 1958	4,0	2,1
1. 8. 1958	4,0	2,1

Die Lärchenzapfen waren somit erst am 20. Juli 1958 ausgewachsen.

Beobachtungen an Zapfen, Samenkörnern und Embryonalanlagen

Die Entwicklungs- und Farberscheinungen an den heranreifenden Zapfen und Samenkörnern sind auch bei der europ. Lärche für die Reifezustandserfassung im groben zu gebrauchen. Bei den Wolfgangener Untersuchungen des Jahres 1958 ergaben sich folgende Beobachtungen:

Farbe und Beschaffenheit von Zapfen, Samenkörnern u. Embryonalanlagen

Erntetag	Wolfgang 119 c (110 m über NN)	Neuses 7 c (380 m über NN)
1. 7. 1958	Zapfen grün, fest. Zapfenschuppen grün mit violetterm Rand. Samenkorn weiß mit bereits verfestigter Samenschale. Embryo noch nicht erkennbar.	Zapfen grün-violett-braun. Zapfenschuppen außen violett. Samenkorn weiß noch weich. Embryo bereits in Punktgröße erkennbar.
10. 7. 1958	Zapfen wie vor. Zapfenschuppen wie vor, sich an der Spitze jedoch etwas nach außen abhebend. Samenkorn weiß-gelblich mit stärker verfestigter Schale. Embryo erkennbar, 1,5 mm lang.	Zapfen und Zapfenschuppen wie vor. Samenkorn weiß.
20. 7. 1958	Zapfen und Zapfenschuppen wie vor. Samenkorn gelblich. Embryo wie vor. Endosperm deutlich weiß abgesetzt.	Embryo erst schwach erkennbar. Samenflügel violett. Samenkorn weiß-gelblich. Embryo 1,5 mm lang. Endosperm weiß.
1. 8. 1958	Zapfen und Zapfenschuppen wie vor. Samenkorn gelblich. Embryo jedoch stärker ausgewachsen und 3 mm lang, noch sehr weich.	Samenflügel violett. Samenkorn weiß-gelblich. Embryo weiß und weich, etwa 2 mm lang.
10. 8. 1958	Zapfen noch grün. Samenkorn auf der mit dem Flügel bedeckten Seite mittelbraun sonst gelblich. Embryo wie unter dem 1. 8.	Zapfen violett-braun. Samenkorn gelblich-weiß.
20. 8. 1958	Zapfen schwach hellbraun. Samenkorn schwach hellbraun. Embryo voll ausgewachsen, gelblich.	Embryo noch nicht voll ausgebildet, weiß. Zapfen braun. Samenkorn gelb bis hellbraun. Embryo normale Größe, weiß-gelblich.
1. 9. 1958	Zapfen braun. Samenkorn hellbraun. Embryo gelblich, voll ausgewachsen.	Wie in Wolfgang.

Tabelle 1. — Übersicht über den Ablauf der Witterungsverhältnisse im Jahre 1958 (Dtsch. Wetterdienst, Station Offenbach)

Meßstation	Monate												Jahresmittel bzw. -summe
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1. Temperatur in Grad Celsius (Monatsmittel)													
Offenbach	+ 1,5	4,1	2,5	8,2	15,5	16,5	18,8	18,9	16,2	10,3	6,2	4,1	10,2
Langj. Mittel	0,8	2,2	5,4	9,4	14,3	17,3	18,8	17,8	14,5	9,4	4,9	1,8	9,7
2. Relative Luftfeuchte in Prozent (Monatsmittel)													
Offenbach	80	79	71	63	71	69	71	74	77	83	83	85	75,5
Langj. Mittel	85	80	74	67	66	66	69	72	77	82	84	86	75,7
3. Sonnenscheindauer in Stunden (Monatsmittel)													
Offenbach	39	70	165	178	187	190	220	211	167	74	12	29	1542
Langj. Mittel	40	70	109	153	223	219	223	198	141	84	85	28	1533
4. Niederschläge in mm (Monatsmittel)													
Offenbach	60,7	82,0	37,1	20,9	24,3	53,7	53,9	160,6	39,6	54,5	31,8	74,2	693,3
Langj. Mittel	44	36	40	39	48	57	63	69	51	55	49	53	604,0
Forst I (Wolfgang)	66,3	75,6	33,9	25,7	112,2	98,8	60,6	104,7	35,4	35,0	22,2	82,4	752,8
Langj. Mittel	53,2	40,1	32,7	36,5	55,6	86,2	63,5	67,9	51,7	59,0	38,6	61,3	646,3
Forst II (Spessart)	77,7	73,4	46,4	34,7	92,8	109,6	54,4	134,4	48,5	46,4	26,0	93,4	837,7
Langj. Mittel	62,0	49,9	36,7	43,0	62,5	80,1	83,2	84,3	64,0	68,8	51,7	74,5	760,7

Bei einer vergleichweisen Gegenüberstellung auch mit den gleichgerichteten Beobachtungen des Vorjahres in Werfen im Blühnbachtal wird ein etwas schnellerer Reifefortschritt des Samenkornes in der Tieflage deutlich. Bemerkenswert ist, daß der Embryo in der Höhenlage von 380 m über NN am frühesten in Erscheinung tritt, sich jedoch in der folgenden Zeit hier langsamer entwickelt als in der Tieflage des Main-Kinzigdeltas.

Insgesamt kann nach den Färbemerkmalen der Samenschale und des Embryos bereits zum 1. September mit einer ausreichenden Keimfähigkeit des Lärchensamens für beide Höhenlagen gerechnet werden. Die zunächst nachhinkende Reifeverfärbung des Mittellagensaatgutes hat in den letzten Augusttagen sichtbar aufgeholt und den lfd. feststellbaren Vorsprung des Tieflagensamens voll ausgeglichen.

Ganz offensichtlich handelt es sich bei den beiden Lärchenvorkommen um sehr verschiedene Herkünfte. Es er-

gibt sich dies insbesondere aus der unterschiedlichen Ausgangsfarbe der Zapfenschuppen, die im Falle Neuses von Anbeginn stärker auf den Grundton violett abgestimmt war.

Keimfähigkeitsuntersuchungen während der Reifezeit 1958

Die ersten keimfähigen Samenkörner brachte die Ernte der Probezapfen vom 1. 8. 1958 (Tabelle 2). Sowohl in der Tief- als auch in der Mittellage treten zu diesem Zeitpunkt bei 6,5 bzw. 8% der Vollkörner Keimungsvorgänge in Erscheinung, die allerdings auch bei Zubilligung einer mehrmonatigen Nachreife dieses Samens im Zapfenbett nicht nennenswert anzusteigen vermochten. Der Unterschied zu den Untersuchungen des Vorjahres fällt hier besonders deutlich auf. Die Samenproben der Ernte vom 30. 7. 1957 in Werfen zeigten bei der sofortigen Überprüfung noch keinerlei Neigung zum Keimen, während sie es nach Ablauf einer angemessenen Nachreifezeit auf nicht weniger

Tabelle 2. — Keimverlauf von Europ. Lärchensamen während der Reifezeit

Erntetag	Untersuchung am Erntetag: Keimprozent nach Tagen						Untersuchung nach mehrmonatiger Lagerung: Keimprozent nach Tagen					
	3	4	6	8	10	21	3	4	6	8	10	21
A. Wolfgang Abt. 119 c (Durchschnittswerte von Samen zweier Mutterbäume)												
1. 7. 58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. 7. 58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. 7. 58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1. 8. 58	—	—	4,2	6,5	6,5	6,5	—	—	—	1,2	8,8	8,8
10. 8. 58	—	2,5	15,4	42,7	46,5	46,5	—	1,9	31,5	59,2	68,5	70,6
20. 8. 58	—	21,5	39,2	59,6	59,6	59,6	—	4,6	48,4	80,5	90,3	90,3
1. 9. 58	3,4	12,8	29,0	60,5	75,6	75,6	—	5,1	39,3	73,6	89,9	89,9
10. 9. 58	—	14,0	47,0	66,0	77,6	78,7	—	7,3	28,7	59,0	76,2	88,9
20. 9. 58	—	22,1	69,2	82,7	85,9	89,1	—	5,7	24,4	72,7	84,2	92,8
1. 10. 58	—	28,8	78,0	81,6	81,6	81,6	—	6,9	49,8	76,5	86,3	93,2
10. 10. 58	—	12,3	72,8	85,1	91,3	91,3	2,0	16,7	72,2	90,7	93,8	95,9
B. Neuses Abt. 7 c (Durchschnittswerte von Samen zweier Mutterbäume)												
1. 7. 58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. 7. 58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. 7. 58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1. 8. 58	—	—	5,4	8,0	8,0	8,0	—	—	—	1,2	6,2	11,2
10. 8. 58	—	3,8	19,9	45,6	55,8	55,8	—	—	2,4	23,0	50,2	74,5
20. 8. 58	—	23,4	45,1	63,7	66,0	66,0	—	4,9	43,1	76,2	88,9	91,3
1. 9. 58	4,3	15,8	32,5	62,8	74,7	78,4	—	6,3	29,4	47,4	88,4	96,4
10. 9. 58	—	17,2	50,3	72,2	80,5	81,2	—	—	6,7	22,7	69,3	93,3
20. 9. 58	—	24,1	67,9	86,9	89,9	89,9	—	3,9	32,0	72,8	87,0	91,4
1. 10. 58	—	24,7	73,2	89,9	91,3	91,3	—	9,9	69,5	85,7	90,1	95,1
10. 10. 58	—	16,4	73,9	87,8	91,8	91,8	—	13,5	55,2	79,4	89,3	95,5

als 75% Vollkeimer brachten. Ein Grund für diese Erscheinung ist schwer zu finden. Möglicherweise hat die sehr viel intensivere Gebirgssonne hier ihre Wirkung hinterlassen.

Die Zahlen in *Tabelle 2*, die sich in allen Fällen auf den Vollkornanteil beziehen, überraschen im übrigen durch ihre sehr weitgehende Übereinstimmung. Zwar ist der Samen aus der höheren Lage ganz im Gegensatz zu den Verfärbungserscheinungen jeweils um einige Prozent in seiner Keimkraft voraus. Der Unterschied ist jedoch nur unbedeutend.

Zum besseren Vergleich sollen die Keimprüfungsergebnisse der 3 Beobachtungsorte für den 21. Prüftag nachstehend nochmals gegenübergestellt werden:

Erntetag	Untersuchung am Erntetag Keimprozent am 21. Tag			Untersuchung nach mehrmonatig. Lagerung Keimprozent am 21. Tag		
	Wolfgang 119c	Neuses 7c	Werfen 1957	Wolfgang 119c	Neuses 7c	Werfen 1957
30. 7. bzw. 1. 8. 1958	6,5	8,0	—	8,8	11,2	75,4
10. 8.	46,5	55,8	50,0	70,6	74,5	82,2
20. 8.	59,6	66,0	53,9	90,3	91,3	92,2
1. 9.	75,6	78,4	70,2	89,9	96,4	86,8
10. 9.	78,7	81,2	74,4	88,9	93,3	90,3
20. 9.	89,1	89,9	82,5	92,8	91,9	92,4
1. 10.	81,6	91,3	89,2	93,2	95,1	94,0
10. 10.	91,3	91,8	91,1	95,5	95,5	94,6

Diese Zahlen berechtigen zu der Schlußfolgerung, daß der Reiferhythmus des Lärchensamens offensichtlich durch Höhenunterschiede von einigen hundert Metern nicht beeinflusst worden ist. Aus der Übersicht ergibt sich zugleich deutlich die höhere Nachreifefähigkeit des Werfener Lärchensamens.

Der Wassergehalt von Zapfen und Samen während der Reifezeit

Obwohl eine Beobachtung der Wassergehaltsbewegung des Lärchensaatgutes während der Reifezeit (2) nur grobe Anhaltspunkte für den Fortschritt des Reifevorganges selbst erwarten ließ, wurden Feuchtemessungen getrennt nach Zapfen und Samen bei allen Zapfenproben vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in *Tabelle 3* zusammengestellt. Bei einem Vergleich der Wassergehaltsziffern für die einzelnen Untersuchungszeiten fällt eine sehr weitgehende Übereinstimmung zwischen

Tabelle 3. — Wassergehaltsbewegung von Lärchenzapfen und -samen während der Reifezeit

Erntetag	Wassergehalt in Prozenten bezogen auf Frischgewicht Zapfen			Wassergehalt in Prozenten bezogen auf Frischgewicht Samen		
	Wolfgang Abt. 119 c	Neuses Abt. 7 c	Werfen 1957	Wolfgang Abt. 119 c	Neuses Abt. 7 c	Werfen 1957
1. 7. 58	55,7	55,8	—	61,1	62,2	—
10. 7. 58	56,2	53,8	—	60,2	59,3	—
20. 7. 58	53,4	53,9	—	50,2	48,6	—
30. 7. 58	—	—	50,3	—	—	39,5
1. 8. 58	50,3	49,4	—	40,9	40,5	—
10. 8. 58	47,0	45,3	48,0	39,6	38,0	38,5
20. 8. 58	44,7	41,1	51,9	37,8	36,4	38,9
1. 9. 58	39,6	39,2	43,3	30,6	28,8	35,3
10. 9. 58	33,1	34,3	24,8	26,2	24,4	19,2
20. 9. 58	30,1	28,6	20,6	22,7	21,6	18,4
1. 10. 58	26,1	23,2	21,8	19,0	18,0	18,1
10. 10. 58	24,1	19,5	—	18,4	15,6	—
15. 10. 58	—	—	18,6	—	—	15,5
1. 11. 58	—	—	17,8	—	—	12,5

dem Mittel- und Tieflagensaatgut ins Auge. Insgesamt jedoch ist der Feuchterückgang mit fortschreitender Zeit bei dem Mittellagensaatgut der Abteilung Neuses 7 c, vom 20. 7. und 10. 9. abgesehen, etwas größer. Dieses Untersuchungsergebnis spricht für einen schnelleren Reifefortschritt des Saatgutes höherer Lage, wie er auch durch die Keimprüfung nachgewiesen ist (vergl. *Tabelle 2*).

Der Wassergehalt des Samens ist auch bei der Lärche zunächst höher als der der Zapfen. Erst zwischen dem 10. und 20. Juli tritt eine Umkehr im Feuchtegehalt ein. Nach den besprochenen Beobachtungen entwickelt sich in dieser Zeitspanne der Embryo sehr schnell. Zugleich tritt eine Verfestigung der Samenschale und eine Verdichtung des Endosperms ein. Der Rückgang der Samenfeuchte vollzieht sich schneller als der der Zapfenfeuchte. Teilweise geht er sprunghaft vor sich. So zum Beispiel zwischen dem 10. und 20. Juli und dem 20. August und 1. September, zwei Zeitspannen, die sich durch eine überdurchschnittlich hohe Sonnenscheindauer auszeichnen.

Die mitangeführten Wassergehaltsziffern aus den Untersuchungen des Vorjahres in Werfen lassen die Reaktion des Lärchensaatgutes auf die Eigenarten des Hochgebirgsklimas erkennen. Zwischen dem 1. und 10. September 1957 ist in Werfen ein überaus großer Feuchterückgang festzustellen, der unzweifelhaft auf starke Föhnwitterung zurückgeführt werden kann. In dem ausgeglicheneren Klima ozeanischer Prägung des mitteldeutschen Hügellandes ist eine so sprunghafte Entwicklung in keinem Falle nachzuweisen.

Für alle Proben wurde der Wassergehalt von Zapfen und Samen nach der Überwinterung unter Freilandbedingungen im Frühjahr 1959 nochmals gemessen. Die dabei ermittelten Werte sind in *Tabelle 4* enthalten. Es ergibt sich, daß bei den Zapfen aller Erntezeitpunkte eine übereinstimmende Gleichgewichtsfeuchte eingetreten ist, die sich zwischen 11,8 und 12,2% bewegt. Die Gleichgewichtsfeuchte der dazugehörigen Samen schwankt demgegenüber in einem sehr viel breiteren Rahmen (8,4 bis 9,5%). Sie ist für die Zeit vor beginnender Keimfähigkeit (1. bzw. 10. 8.) überraschend hoch geblieben. Diese Beobachtung kann für die Forstsamenbeurteilung künftig von Bedeutung sein. Weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet bieten jedenfalls die Möglichkeit, gesicherte Unterlagen für einen Reifetest zu erarbeiten. Hohe Gleichgewichtsfeuchte spricht für unreif geernteten bzw. für keimlabilen Samen.

Tabelle 4. — Der Wassergehalt von Lärchenzapfen und -samen verschiedener Erntezeiten nach Überwinterung unter Freilandbedingungen

Erntetag	Wassergehalt im Frühjahr 1959 in Prozenten bezogen auf Frischgewicht			
	Zapfen		Samen	
	Wolfgang Abt. 119 c	Neuses Abt. 7 c	Wolfgang Abt. 119 c	Neuses Abt. 7 c
1. 7. 58	11,8	11,9	9,5	9,1
10. 7. 58	12,0	12,1	9,3	9,1
20. 7. 58	11,9	11,9	9,5	9,0
1. 8. 58	11,8	12,2	9,4	9,1
10. 8. 58	12,1	12,1	9,0	8,8
20. 8. 58	12,0	12,0	8,6	8,6
1. 9. 58	12,0	12,1	8,5	8,8
10. 9. 58	11,9	12,0	8,6	8,4
20. 9. 58	12,0	11,9	8,5	8,5
1. 10. 58	12,1	12,2	8,6	8,5
10. 10. 58	11,9	12,0	8,6	8,4

Zusammenfassung der Ergebnisse

Reifeuntersuchungen an Lärchensaatgut, die erstmalig 1957 in den österreichischen Ostalpen an bodenständigen Mutterbäumen unter kontinentalem und alpinem Klimaeinfluß vorgenommen werden konnten, wurden 1958 nach einer reichlichen Lärchenblüte im ozeanisch getönten Klima des Rhein-Main-Spessart-Gebietes in zwei verschiedenen Höhenlagen fortgesetzt und erweitert.

Es ergab sich unter den weitgehend normalen Witterungsverhältnissen des Jahres 1958, daß die Lärchenzapfen in der Tieflage bereits Mitte Juli ihre volle Größe erreichten und daß Anfang August für Tief- und Mittellagensamen bei 6 bis 8% der Vollkörner Keimfähigkeit eintrat, die sich bis zum 10. 8. auf rd. 50% steigerte. Trotz zunächst langsamer Ausbildung des Embryos zeigte sich beim Mittellagensamen vom Beginn der Keimfähigkeit an bis in den Oktober hinein deutlich eine höhere Keimkraft, die auch bei dem im Zapfen nachgereiften Samen erhalten blieb. Ein Höhenunterschied von fast 300 m hat sich auf die Reifefähigkeit somit gar nicht oder allenfalls umgekehrt ausgewirkt.

Beim Lärchensamen aus dem alpinen Gebiet wurde von seiner beginnenden Keimfähigkeit an eine sehr viel größere Nachreifefähigkeit nachgewiesen als bei dem Samen aus Wolfgang und Neuses.

Beobachtungen über Farbe, Wachstum von Samenkörnern und Embryonen brachten zeitlich übereinstimmende Ergebnisse mit den gleichzeitig vorgenommenen Keimfähigkeitsuntersuchungen. Das Samenkorn der Lärche erreichte 1958 danach Anfang September im Rhein-Main-Spessart seine braune Reifefarbe. Vom gleichen Erntezeitpunkt an wurden für den nachgereiften Samen Keimprozentage von 90 bezogen auf Vollkorngehalt im Durchschnitt überschritten.

Die Beobachtung der Wassergehaltbewegung des Lärchensaatgutes während der Reifezeit erwies sich im Zusammenhang mit den übrigen Reifeuntersuchungen als aufschlußreich. Die Samenfeuchte unterschritt schon sehr frühzeitig (Anfang Juli) die Werte der Zapfenfeuchte. Ihre Abwärtsbewegung verlief mit zunehmender Samenreife rasch, z. T. sprunghaft. Die für Fichten- und Kiefernzapfen kritische Wassergehaltsziffer von 40% wurde 1958 bei den Lärchenzapfen für Tief- und Mittellagen bereits Ende August unterschritten. Bei einer Wassergehaltsziffer von 30% und darunter (ab 20. September) erwies sich der Samen als vollreif. Er erreichte bei der Ernte zu diesem oder einem späteren Zeitpunkt nach seiner Überwinterung unter Freilandbedingungen Feuchtwerte von 8,4 bzw. 8,5% (Gleichgewichtsfeuchte).

Die Untersuchungen kommen in allen Teilen zu dem Ergebnis, daß europ. Lärchenzapfen *unter normalem Witterungsablauf* in den mittleren Teilen der Bundesrepublik sowohl in den Tief- als auch in den Mittellagen ab Anfang Oktober eingeerntet werden können, ohne daß Keimkraftschäden oder sonstige nachteilige Einflüsse befürchtet werden müssen. Der Erntebeginn kann in den unteren La-

gen der Alpen nötigenfalls sogar auf Mitte September vorverlegt werden. Zur Sicherheit sollte in diesem Falle dem eingebrachten Zapfengut jedoch eine ausreichende Nachreifefrist zugestanden werden.

Vom Standpunkt der Klargtechnik aus gesehen, sind Frühernten von Lärchenzapfen um so weniger bedenklich, als alle z. Zt. üblichen Lärchensamenaufbereitungsverfahren (Mahl- und Zerreißverfahren) eine weitgehende Zerstörung des Zapfens bewirken. Störungen in dem Öffnungsmechanismus der Zapfenschuppen, wie sie bei der Darrung frühgeernteter Fichten- und Kiefernzapfen regelmäßig zu beobachten sind, spielen daher keine Rolle.

Für die Praxis der Lärchenzapfenernte wird vorgeschlagen, als *Kriterium für die Erntefähigkeit eine Zapfenfeuchte von 25% einzuführen.*

Summary

Title of the paper: *Investigations on seed ripening in European Larch.*

In low and middle elevation areas of the Federal Republic of Germany cones of European larch can be collected from early October without damage. At the lower elevations of the Alps cone collection can be brought forward to the middle of September. Early collections are possible because the usual methods of extracting larch seed destroy the cones to a large extent. It is proposed to use a water content of 25 percent as the criterion for timing the collection of larch cones.

Résumé

Titre de l'article: *Recherches sur la maturation des graines de Mélèze d'Europe.*

Aux altitudes basses et moyennes que l'on trouve en République Fédérale allemande, les cônes de Mélèze d'Europe peuvent être récoltés sans dommage à partir du début d'octobre. Dans les Alpes à basse altitude la récolte peut être avancée jusqu'au milieu de septembre. Ces récoltes précoces sont sans danger parce que, avec les techniques habituelles d'extraction des graines de Mélèze, les cônes sont détruits dans une large mesure. On propose d'admettre une teneur en eau de 25% pour la récolte des cônes de Mélèze.

Schrifttum

(1) MESSER, H.: Das Fruchten der Waldbäume als Grundlage der Forstsamengewinnung. I. Koniferen. J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt 1958. — (2) MESSER, H.: Der Wassergehalt des Forstsaatgutes als Grundlage der Ernte-, Veredelungs- und Aufbewahrungsmaßnahmen. Forst- u. Holzwirt 14, 226—229 (1959). — (3) MESSER, H.: Untersuchungen über das Fruchten der europ. Lärche. Allg. Forst- u. Jagdzeitung 127, 8—16 (1956). — (4) ROHMEDE, E.: Beiträge zur Keimungsphysiologie der Forstpflanzen. Bayer. Landwirtschaftsverlag G. m. b. H., München 1951. — (5) SCHMIDT, H.: Untersuchungen über die Reifung des Samens der Fichte (*Picea abies* L.) im Hochgebirge. Forst- u. Holzwirt 15, 366—370 (1960). — (6) SCHMIDT, H.: Untersuchungen über die Reifung des Samens der Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) im Hochgebirge. Forstwiss. Centralblatt 81, Heft 11/12 (1962).