

Ein Kreuzungsversuch mit *Larix europae* D. C., Herkunft Schlitz, und *Larix leptolepis* Gord.¹⁾

4. Mitteilung

Von H. GOTHE, Schlitz

(Eingegangen am 19. 9. 1966)

I. Kurzer Rückblick und Fragestellung

Im Jahre 1949 regte Professor ROHMEDEK — München Kreuzungen in der Gattung *Larix* an. Im Zuge dieser Vorhaben wurden auch in Schlitz Kreuzungen durchgeführt. Gekreuzt wurden nach dem Verfahren von SYRACH LARSEN (1937) verschiedene Bäume der Arten *Larix europaea* D. C., Wachstum Schlitz, und *Larix leptolepis* GORD., um vielleicht eine besonders wüchsige und widerstandsfähige, vor allem krebbsresistente Sorte zu züchten. Das Ausgangsmaterial waren rund 20jährige Schlitzer Lärchen, vermutlich Tiroler Abstammung in zweiter Generation, und rund 17jährige Japaner Lärchen nicht sicher bestimmbarer Provenienz. Es wurden die folgenden Sorten hergestellt: Schlitz X Schlitz, Schlitz X Japan (*Larix europae*), Japan X Schlitz (*Larix leptoeuropaea*) und Japan X Japan. Die Versuchslärchen kamen im Frühjahr 1953 als 2jährige Sämlinge auf einen Standort des reinen *Luzula*-Buchenwaldes mit Übergang zur Oxalis- und *Dryopteris Linnaeana*-Ausbildung auf gebleichter Parabraunerde des Mittleren Buntsandsteins zur Auspflanzung.

Die Aufnahmeergebnisse der 1. bis 6. Vegetationsperiode sind veröffentlicht in dieser Zeitschrift (1952, 1953 und 1956). In der Wachstumsentwicklung zeigten die Bastarde seinerzeit beim Höhen- und Dickenwachstum einen ausgesprochenen Heterosiseffekt; bezüglich der Wuchsform fiel auf, daß die Kronenformen der beiden Bastardformen Eurolepis und Leptoeuropaea (1956) keine intermediäre Stellung einnahmen, sondern bei größeren Astlängen und stumpferen Astwinkeln eine [breitere Kronenform als die beiden Eltern aufwiesen. In den Jahren 1957–1965 konnten keine Aufnahmen durchgeführt werden. Erst im Dezember 1965, also nach Abschluß der 15. Vegetationsperiode, folgte wieder eine Aufnahme, die sich aber nur auf Höhenmessungen und auf die Messung der Brusthöhendurchmesser sämtlicher Bäume erstreckte. Die Aufnahme soll die leider eingerissene Lücke in den Aufnahmen in etwa schließen und der* Übergang zu den eingehenderen Erhebungen nach der ersten Durchforstung bzw. Säuberung erleichtern.²⁾

II. Stand des Wachstums nach Abschluß der 15. Vegetationsperiode

1. Pflanzenabgang

Für die einzelnen Sorten ergaben sich bis Dezember 1965 nachstehende Abgangsprozente:

Schlitz X Schlitz	= 0,0 v. H.
<i>Larix europae</i>	= 4,0 v. H.
<i>Larix leptoeuropaea</i>	= 5,8 v. H.
Japan X Japan	= 6,0 v. H.

Die Werte sind nicht statistisch gesichert. — Je wuchskräftiger die Sorte ist, um so höher scheinen die Abgänge zu sein; doch immer deckt sich das Abgangsgefäll mit dem

¹⁾ Aus dem Graf Görtzischen Forstamt Schlitz unter Mitwirkung des Institutes für Forstsamenskunde und Pflanzenzüchtung in München.

²⁾ Herrn Professor Dr. ROHMEDEK möchte ich für seine weitere Hilfe und Unterstützung aufrichtig danken.

Wuchsgefäll nicht. Man könnte aus der Reihenfolge im Abgangsprozess auch herauslesen, daß die Schlitzer Lärche und die Kreuzung mit ihr als Mutter die geringsten Abgänge zeigen, während die Japaner Lärche und die Kreuzung mit der Japaner als Mutter die höchsten Verluste erlitten.

2. Schädlingsbefall

Die jährlichen Erhebungen über den Befall mit Lärchenminiermotte (*Coleophora laricella*) ergaben kein klares Bild; ihr Befall ist in starkem Maße witterungsbedingt. Die Bastarde scheinen aber weniger gefährdet zu sein als ihre Eltern, besonders als die Schlitzer Lärchen. — Nennenswerter Befall durch *Thaeniothrips laricivorus* und andere Schädlinge war nicht zu verzeichnen. — *Dasyscypha willkommii* wurde nur bei *Larix leptoeuropaea* an einem Exemplar (Astkrebs) = 0,7 v. H. der Stammzahl und bei der Schlitzer Lärche an zwei Exemplaren (Schaftkrebs) = 7,4 v. H. festgestellt.

Grundsätzlich scheint die interspezifische Kreuzung für die Resistenzzüchtung geeignet; das kann auch aus neuesten Ergebnissen bei der Gattung *Pinus* geschlossen werden (HEIMBURGER 1964, HENRY 1964, HOLST 1964). Dabei wäre die Möglichkeit des Auftretens individueller Resistenz innerhalb anfälliger Arten zu [beachten (HENRY 1964).

3. Höhlen- und Stärkenwachstum

a) Die Gesamthöhen:

Aus technischen Gründen konnten nicht mehr die Höhen sämtlicher Bäume gemessen werden. Es wurden nur bei jeder Sorte mit breiter Streuung über die Brusthöhendurchmesser von 19 bis 26 v. H., bei Schlitz X Schlitz von 52 v. H. der Bäume jeder Sorte Höhen gemessen.³⁾ Aus den so ermittelten Baumhöhen wurden die entsprechenden Höhenkurven über dem Durchmesser für jede Sorte konstruiert (Abb. 1).

Das Kurvenbild zeigt die Überlegenheit der Bastarde — es führt wieder der Bastard mit der Japaner Lärche als Mutter — im Höhenwachstum. Nach den Bastarden folgt die Japanische Lärche und dann die Schlitzer Lärche. Dabei liegt die Schlitzer Lärche im ganzen Kurvenbereich unter der Japaner Lärche und den Bastarden, während die Höhenkurven der Japanischen Lärche und der Bastarde bei den niedrigeren Durchmessern mehr gebündelt erscheinen. sich bei einem Durchmesser von etwa 10 cm überschneiden und dann erst auseinanderstreben. Dies mag auch ein Hinweis dafür zu sein, daß der Standraum, vor allem für die schnellwachsenden Bastarde, zu eng geworden ist; von der tatsächlichen biologischen Wuchspotenz geben deshalb diese Kurven zur Zeit (vor der notwendigen Durchforstung) nur ein bedingt vergleichfähiges und verlässliches Bild. — Außerdem kamen die gemessenen Höhen zur Mittelung. Es wurde so eine Art rechnerische Mittelhöhe gefunden. — Einige Höhenwerte sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

³⁾ den beiden Forstassessoren, HETTN RIEBELING und HETTN KÜHL, die freundlicherweise von Herrn Professor SCHÖBER zur Verfügung gestellt worden waren und die diese Messungen durchführten, sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

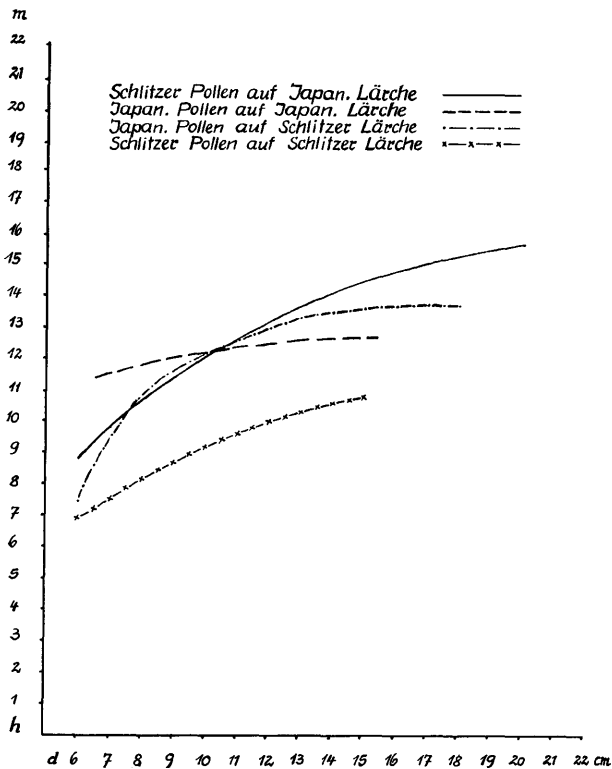


Abb. 1. — Höhenkurven für das Alter 15 Jahre.

Die einzelnen Sorten weichen in ihren Baumhöhen (als Höhen über dem häufigsten Durchmesser) vom Sortenmittel ab um:

Schlitz × Schlitz	= -23,6 v. H.
<i>Larix eurolepis</i>	= + 9,5 v. H.
<i>Larix lepteuropaea</i>	= +10,4 v. H.
Japan × Japan	= + 3,7 v. H.

b) Die Durchmesser:

Von sämtlichen noch lebenden Bäumen wurden die Durchmesser in Brusthöhe (an den dauerhaft markierten Stellen und über Kreuz) gemessen. Die erhaltenen Werte sind in der Tabelle 2 festgehalten.

Die einzelnen Sorten unterscheiden sich in ihrer Stärkenentwicklung (nach den arithmetischen mittleren $d_{1,3m}$) um:

Schlitz × Schlitz	= -14,0 v. H.
<i>Larix eurolepis</i>	= + 9,5 v. H.
<i>Larix lepteuropaea</i>	= + 3,4 v. H.
Japan × Japan	= - 1,0 v. H.

c) Die Differenzierung im Wachstum:

Aus dem Grad der Differenzierung bei der Höhen- und Stärkenentwicklung etc. könnten gegebenenfalls Rück-

Tabelle 1. — Einige Höhenwerte, Aufnahme Dezember 1965 15jährig.

	Schlitz × Schlitz	<i>L. eurolepis</i>	<i>L. lepteuropaea</i>	Japan × Japan
Baumhöhe über häufigstem $d_{1,3m}$	9,2 m	13,2 m	13,3 m	12,5 m
„Rechnerische Mittelhöhe“	9,1 m	13,1 m	12,6 m	12,3 m
größte Baumhöhe	10,6 m	14,2 m	15,7 m	14,0 m
kleinste Baumhöhe	7,4 m	6,1 m	9,1 m	10,2 m
größte Baumhöhe in v. H. der kleinsten	143 v. H.	233 v. H.	173 v. H.	137 v. H.

Tabelle 2. — Einige Durchmesserwerte, Aufnahme Dezember 1965 15jährig.

	Schlitz × Schlitz	<i>L. eurolepis</i>	<i>L. lepteuropaea</i>	Japan × Japan
arithmetisches Mittel der $d_{1,3m}$	10,0 cm	12,7 cm	12,0 cm	11,5 cm
größter $d_{1,3m}$	15,0 cm	18,0 cm	20,0 cm	15,5 cm
kleinster $d_{1,3m}$	6,0 cm	6,0 cm	6,0 cm	6,5 cm
größter $d_{1,3m}$ in v. H. des kleinsten	250 v. H.	300 v. H.	333 v. H.	238 v. H.

schlüsse auf die Reichhaltigkeit (Verschieden- bzw. Gleichartigkeit) des Erbanlagenbestandes gezogen werden. Deshalb kommt auch Untersuchungen über das Ausmaß der Differenzierung in genetischer Hinsicht einiges Gewicht zu.

Eine Höhenfrequenzkurve, der eine ziemlich hohe Aussagefähigkeit bezüglich der Differenzierung im Wachstum zukäme, darzustellen, war, da nicht alle Baumhöhen gemessen werden konnten, nicht möglich. Es blieb als Anhalt nur der Unterschied zwischen größter und kleinster Gesamthöhe. Dieser Unterschied ist am größten bei den Bastarden und da wieder am größten bei dem Eurolepis-Bastard und am kleinsten bei den „reinen Sorten“ (vgl. Tab. 1). Angefügt sei die Bemerkung, daß der größte Unterschied zwischen größter und kleinster Höhe vom Alter 1 Jahr mit 655 v. H. über 393 v. H., 272 v. H. auf 220 v. H. im Alter 4 Jahre absank; für das Alter 15 Jahre beträgt er 233 v. H.

Hingegen konnte eine Durchmesserfrequenzkurve, da alle Durchmesser ermittelt worden waren, erstellt werden. Die Bastarde zeigen — für sich betrachtet und zusammengefaßt (Abb. 2) — die stärkste Differenzierung, die Kreuzungseltern die geringste. Auch in den Abständen zwischen größtem und kleinstem Durchmesser heben sich die Bastarde deutlich ab. War beim Höhenwachstum anscheinend Eurolepis der am stärksten differenzierte Bastard, so ist es hier Lepteuropaea.

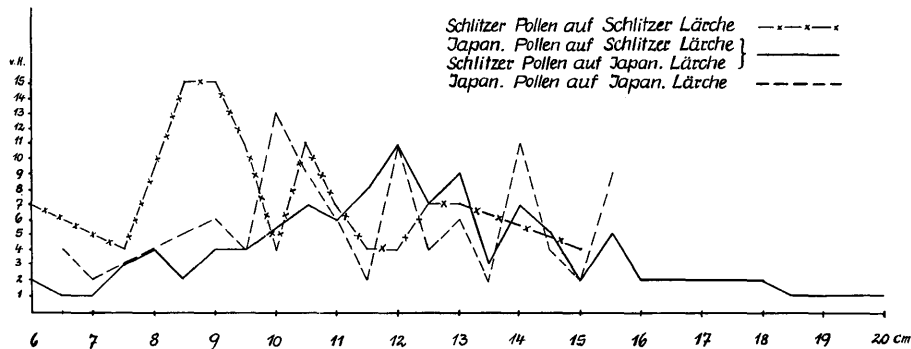


Abb. 2. — Durchmesser-Frequenzkurven für das Alter 15 Jahre.

Aus dem Differenzierungsgrad bzw. dem Maß der Streuung jetzt schon Rückschlüsse auf die Reichhaltigkeit des Erbanlagenbestandes und damit auf die Anpassungsfähigkeit zu ziehen, erschiene jedoch verfrüht. F. FISCHER und G. RIEGER (1965) wiesen kürzlich darauf hin, daß bei Beurteilung des „waldbaulichen Auslesewertes“ das „Wuchstemperatur“ der einzelnen zu vergleichenden Herkünfte oder Sorten mit berücksichtigt werden müßte. Sie setzten dabei die Baumlänge zum Standraum in Beziehung. Auf der hiesigen Versuchsfläche — das sei vorausgeschickt — stehen für alle Sorten bedeutend kleinere Bodenflächen je Laufmeter Baumhöhe als Standfläche zur Verfügung als auf der von F. FISCHER und G. RIEGER bearbeiteten Versuchsfläche Stauffenberg. Vor allem aber sind die relativen Standräume bzw. Standflächen besonders niedrig — rund 0,26 qm je laufenden Meter Baumhöhe — für die wuchskräftigeren, stärker differenzierten Bastarde, während sie für die wuchsschwächeren, weniger differenzierten Sorten Schlitz × Schlitz und Japan × Japan mit rund 0,30 qm und rund 0,28 qm größer sind. Die Aufnahme nach der anstehenden Durchforstung wird ein klareres Bild von diesen Verhältnissen geben.

Aus der Reihenfolge der Differenzierung im Stärkenwachstum, beginnend mit der am stärksten differenzierten Sorte, — *Larix lepteuropaea*, *Larix eurolepis*, *Larix leptolepis*, *Larix europaea*, Herkunft Schlitz, — ist ersichtlich, daß die Differenzierung weitgehend konform verläuft mit der Stärke des Wachstums, d. h. die wüchsigsten Sorten sind auch am stärksten differenziert, oder mit anderen Worten, die Sorten mit dem relativ geringsten Standraum (im Verhältnis zu Höhe und Durchmesser) zeigen die breiteste Streuung.

Vergleiche der Differenzierungserscheinungen in den einzelnen Jahren haben bis jetzt noch zu keinen schlüssigen Ergebnissen geführt. Schon in der 3. Mitteilung (GOTHE 1956) wurde festgestellt, daß die Reihenfolge sich in jedem Jahr ändert; nur die Schlitzer Lärche scheint ziemlich konstant ihren Platz als am wenigsten differenzierte Sorte beibehalten zu haben. In diesem Zusammenhang kommt auch Bedeutung der Aussage von F. FISCHER (1952) zu, „daß ein und dieselben Bäume auf die ändernden Wuchsbedingungen während der verglichenen Vegetationsperioden verschieden reagieren“.

Zusammenfassung

1. Die Überlegenheit der Bastarde im Höhen- und Dickenwachstum gegenüber den reinen Arten, die als Heterosis gedeutet wurde, ist auch im Alter 15 Jahre noch vorhanden. Doch hat sich der Abstand zwischen den Artkreuzungen auf der einen Seite und *Larix europaea*, Schlitz, und besonders *Larix leptolepis*, auf der anderen nicht unbedeutend verringert.

Die reziproken Kreuzungen sind unter sich im Wuchsverhalten bzw. in der Wachstumsleistung, besonders im Stärkenwachstum verschieden, aber wohl nicht mehr in dem Maße wie anfänglich. Die Rangfolge zwischen *Larix eurolepis* und *Larix lepteuropaea* wechselt, wenn auch nicht je-

des Jahr, so doch in größeren Zeitabständen. Die Schlitzer Lärche hat ihren klaren, steigenden Wachstumsvorsprung der ersten drei Jahre gegenüber der Japaner Lärche im vierten Jahr verloren und ist immer stärker, vor allem im Höhenwachstum, zurückgefallen. Der Rückfall der Schlitzer Lärche im vierten Jahr wurde seinerzeit mit einer eventuell erbbedingt unterschiedlichen Reaktionsnorm der beiden Arten auf Klimaeinflüsse zu deuten versucht; die Klimajahre pendelten aber seitdem öfter zwischen „atlantisch“ und „kontinental“.

2. Die Möglichkeit, daß die Bastarde krebsresistenter als der Elternteil *Larix europaea*, Schlitz, sind, besteht. Doch können über den Grad der Krebsanfälligkeit bzw. -resistenz (Krebsresistenz war eines der Züchtungsziele) noch keine schlüssigen Aussagen gemacht werden.

3. Den Ergebnissen der Aufnahme vom Dezember 1965 kommt nur eine bedingte Aussagefähigkeit zu, schon deshalb, weil das „Wuchstemperatur“ der Versuchslärchen, besonders der Bastardlärchen, mit den Jahren zunehmend in ein ungünstigeres Verhältnis zum vorhandenen Standraum (2-m-Dreiecksverband) geriet. Wie eingangs bereits betont, handelt es sich mehr um eine notwendig gewordene Zwischenaufnahme, die den Übergang und Anschluß zur nächsten Aufnahme nach der Durchforstung herstellen soll. Nach der nächsten Aufnahme kann dann wohl auch schon etwas mehr über den „allgemeinen Eignungsrang“ (Leistung, Form, Gesundheit) der einzelnen Sorten im Sinne von F. FISCHER und G. RIEGER (1965) ausgesagt werden.

Summary

Title of the paper: *A crossing-experiment between Larix europaea D. C., Schlitz origin, and Larix leptolepis Gord. — IV.*

1. At an age of 15 years hybrid larch still has superior height and diameter growth. From the fourth year on Schlitz larch was no longer superior over Japanese larch.

2. So far no conclusions can be drawn on differential cancer resistance of Schlitz and hybrid larch.

3. The experimental trees were planted 2 m. apart at triangular spacing. Heavy competition may have reduced the quality of the data in this last assessment before thinning will be made.

Literatur

- FISCHER, F.: Einige Ergebnisse aus dem Internationalen Lärchenversuch 1944. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen 28, 355—407 (1952). — FISCHER, F., und RIEGER, G.: Einige Ergebnisse aus einem Lärchenanbauversuch im Hochschwarzwald. Schweiz. Zeitschr. Forstwesen 116, 835—845 (1965). — GOTHE, H.: Ein Kreuzungsversuch mit *Larix europaea* D. C., Herkunft Schlitz, und *Larix leptolepis* GORD. Z. Forstgenetik 1, 108—110 (1952); 2, 122—125 (1953); 5, 116—125 (1956). — HEIMBURGER, C.: The breeding of white pine for resistance to weevil. Unasylyva 18 (1964). — HENRY, B. W., and JEWELL, F. F.: Resistance of pines to southern fusiforme rust. Unasylyva 18 (1964). — HOLST, M.: Breeding resistance in pines to *Rhyacionia* moths. Unasylyva 18 (1964). — ROHMEDER, E., und SCHÖNBACH, H.: Genetik und Züchtung der Waldbäume. Hamburg und Berlin 1959. — SYRACH LARSEN, C.: The employment of species, types and individuals in forestry. Yearb. Roy. Vet. Agric. Coll., Copenhagen, 1937.