

Erste Aufnahme eines sechsjährigen Bestandes von Aspenhybriden

Von BURTON V. BARNES¹⁾

(Eingegangen am 19. 9. 1957)

Die beiden Arten *Populus tremula* und *P. tremuloides* wurden 1937 durch WETTSTEIN erstmalig miteinander gekreuzt. Durch seine Erfolge angeregt, sind dann in Dänemark, Schweden und anderen europäischen Ländern Kreuzungen dieser Art in großem Umfange ausgeführt worden. Die Hybriden zeichneten sich im Vergleich zu den besten Herkünften von *P. tremula* durch sehr gute Wuchsleistungen aus (SYRACH LARSEN 1956, JOHNSON 1957). Auch BOUVAREL (1957) und VAN VLOTEN (1954) berichteten über außerordentlich gutes Jugendwachstum der Hybriden.

Anlage und Aufnahme der Versuchsfläche

Im Jahre 1951 wurden von J. GREHN am Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung in Schmalenbeck zwei Herkünfte von *P. tremula* mit zwei Herkünften von *P. tremuloides* gekreuzt²⁾. Das eine Elternpaar stammte aus Deutschland bzw. den USA und das andere aus Schweden bzw. Kanada. Die aus den Samen der Kreuzungen gewonnenen Sämlinge wurden im Pflanzgarten verschult und im Jahre 1953 als Zweijährige im Distrikt 61 des Lehrforstamtes Escherode angepflanzt. Da weder im Keimlingsstadium noch vor dem Auspflanzen eine Auslese vorgenommen worden war, kann angenommen werden, daß die 247 Pflanzen, die von jeder Kreuzung gepflanzt wurden, unbeeinflusste Populationen darstellten.

Um mögliche Standortsunterschiede auszugleichen, wurde die Versuchsfläche in 4 Blöcke von ungefähr 20 X 50 m Größe eingeteilt. Auf diese Blöcke wurden die halbierten Populationen der Hybridaspen schachbrettartig (Abb. 1) in einem 3-m-Dreiecksverband eingebracht. Zur Zeit der Pflanzung war die Hybridenpopulation Deutschland — USA besonders gut entwickelt, die meisten Pflanzen waren höher als 2 m. Die Pflanzung steht heute so, daß noch kein Schluß eingetreten ist.

Standortsbeschreibung der Versuchsfläche

Sanft geneigter NW-Hang; sandiger Lehm mit hohem Schluffanteil, wechselfeucht, physiologisch flachgründig, über sm₁ mit Lößauflage. Pseudogley.

Stark begrünt mit: *Lupinus polyphyllus* (aus Saat), *Molinia caerulea*, *Juncus effusus*, *Agrostis vulgaris*, *Epilobium angustifolium*, *Calluna vulgaris*, *Salix* sp., *Polytrichum formosum*, *Rubus idaeus*.

Bodenprofil:

3—0 cm Rohhumus;

0—15 cm anmooriger, schluffiger, anlehmiger Feinsand, durch hohen Humusanteil dunkel gefärbt;

15—40 cm gelbweißer, schluffiger, anlehmiger Feinsand mit vereinzelt kleinen rotbraunen Flecken und einzelnen Steinen, mäßig dicht;

über 40 cm stark marmorierter, schluffiger, anlehmiger Feinsand, zahlreiche Steine, stark verdichtet.

Die erste Aufnahme erfolgte im Winter 1956, also nach vier Vegetationsperioden auf der Versuchsfläche. Dazu wurde der Durchmesser in Brusthöhe jedes Baumes der beiden Populationen auf 0,1 cm genau als Durchschnitt von 2 senkrecht zueinander vorgenommenen Kluppungen gemessen. Die Höhe jedes Baumes wurde auf 0,05 m genau mit einer Meßstange ermittelt. Eine ungefähre Bestimmung der Astwinkel zur Kennzeichnung der Bestungs- und Kronenform wurde durch Messungen an 6 Zweigen jedes Baumes mit Hilfe eines Winkelmessers vorgenommen. Die Schnur dieses Winkelmessers wurde so angelegt, daß sie parallel zu den ersten 20 cm des zu messenden Zweiges verlief. Die 6 zu messenden Zweige wurden willkürlich aus der Gesamtzahl der während der ersten vier Vegetationsperioden gebildeten Zweige ausgewählt; aus den sechs gemessenen Werten wurde für jeden Baum das Mittel errechnet. An ebenfalls sechs willkürlich ausgewählten Zweigen erfolgte mit Hilfe eines Nonius die Bestimmung der Aststärken, 2 bis 3 cm vom Astansatz entfernt.

Messungsergebnisse

In jeder Population von 247 Sämlingen gingen während der vier Wachstumsperioden (1953—56) sechs Bäume ein. Sieben Bäume der Kreuzung Schweden-Canada erreichten nicht die Brusthöhe. Die durchschnittlichen Werte für den Durchmesser in Brusthöhe, Gesamthöhe, Astwinkel und -durchmesser für jede Population sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Schon bei oberflächlicher Betrachtung der Pflanzung zeigte sich, daß zwischen den beiden Kreuzungen ein erheblicher Unterschied im Durchmesser und Höhenwachstum bestand. Diese Unterschiede sind graphisch in den

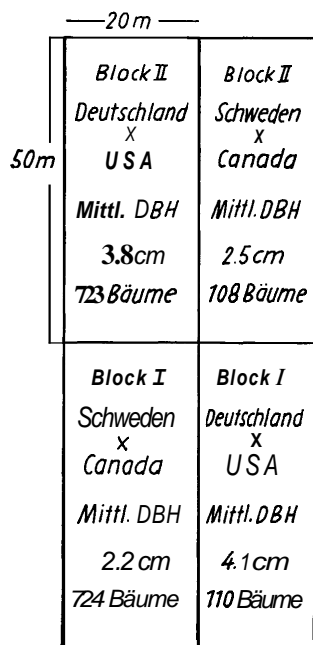


Abb. 1. — Darstellung der Versuchsfläche.

¹⁾ Jetzige Anschrift des Verf.: School of Natural Resources, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, USA.

²⁾ Aufzeichnungen über die Kreuzungseltern aus den Akten des Institutes für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung in Schmalenbeck: Kreuzungs-Nr. 19/51. — *P. tremula*, weibliche Pflanze aus Tharandt/Sachsen x *P. tremuloides*, männliche Pflanze „Turesson 141“ (aus USA nach Schweden eingeführtes Individuum). — Kreuzungs-Nr. 75/51. — *P. tremula*, weibliche Pflanze aus Nordschweden (Rosfors) x *P. tremuloides*, männliche Pflanze aus Maple, Ontario, Canada.

Tab. 1. — Mittelwerte der ausgeführten Messungen

	Deutschland × USA			Schweden × Canada		
	Zahl der Bäume	Mittelwerte	Standardabweichung	Zahl der Bäume	Mittelwerte	Standardabweichung
Durchmesser in BH cm	233	3,95	±1,33	232	2,35	±0,84
Höhe m	231	4,75	±1,15	236	3,24	±0,75
Astdurchmesser cm	232	1,25	±0,26	230	0,98	±0,16
Astwinkel Grad	232	50,3	±7,2	229	61,0	±8,5

Häufigkeitsverteilungen, Abbildungen 2 und 3, dargestellt. Der mittlere Durchmesser der Kreuzung Deutschland-USA betrug 4,0 cm, während der für Schweden und Canada nur 2,4 cm ausmachte. Der erstere streut sehr und hat daher eine hohe Standardabweichung von $\pm 1,33$ cm, während die der Kreuzung Canada-Schweden nur $\pm 0,84$ cm beträgt. Die Differenzen der Mittelwerte der beiden Populationen sind statistisch signifikant bei einer Grenzwahrscheinlichkeit von 1%. Die Mittelwerte der Gesamthöhe für die beiden Populationen sind ebenfalls sehr unterschiedlich; für die Kreuzung Deutschland-USA wurde eine Mittelhöhe von $4,8 \pm 1,2$ m und für die Kreuzung Schweden-Canada eine solche von $3,2 \pm 0,75$ m ermittelt.

Wenn man den mittleren Durchmesser jeder Kreuzung in jedem Block vergleicht, zeigt sich, wie in Abbildung 1

dargestellt ist, daß zwischen den einzelnen Blöcken ein deutlicher Unterschied besteht. Es muß angenommen werden, daß diese Unterschiede auf Ungleichheiten des Standortes zurückzuführen sind. Eine statistische Untersuchung der Mittelwerte der beiden Blöcke der Kreuzung Schweden-Canada zeigte, daß der zwischen ihnen bestehende Unterschied bei einer Grenzwahrscheinlichkeit von 1% statistisch signifikant ist. Beim Vergleich der beiden Blöcke der Kreuzung Deutschland-USA ergab sich dagegen, daß sich nicht einmal bei Erhöhung der Grenzwahrscheinlichkeit auf 5% ein Unterschied feststellen ließ, obwohl die Differenzen zahlenmäßig die gleichen waren wie bei der Kreuzung Schweden-Canada und obwohl die Freiheitsgrade in beiden Gruppen gleich waren.

Bei der Zusammenstellung der gemessenen Werte für die Astwinkel zeigte sich, daß sich die beiden Populationen auch in dieser Hinsicht verschieden verhalten, allerdings waren die Unterschiede hier nicht so groß wie bei den Durchmessern und Höhen. Aus Tabelle 1 ist zu sehen, daß die Kreuzung Deutschland-USA einen ziemlich spitzen mittleren Astwinkel von $50 \pm 7,0$ Grad besitzt, während der Astwinkel der Kreuzung Schweden-Canada $61 \pm 8,5$ Grad beträgt, also deutlich weniger spitz ist. Aus Abbildung 5 ist zu entnehmen, daß die Astwinkel das einzige untersuchte Merkmal sind, bei dem die Werte der Kreuzung Deutschland-USA weniger streuen als die der Kreuzung Schweden-Canada. Eine statistische Untersuchung der beiden Mittelwerte (t-Test) und der Verteilun-

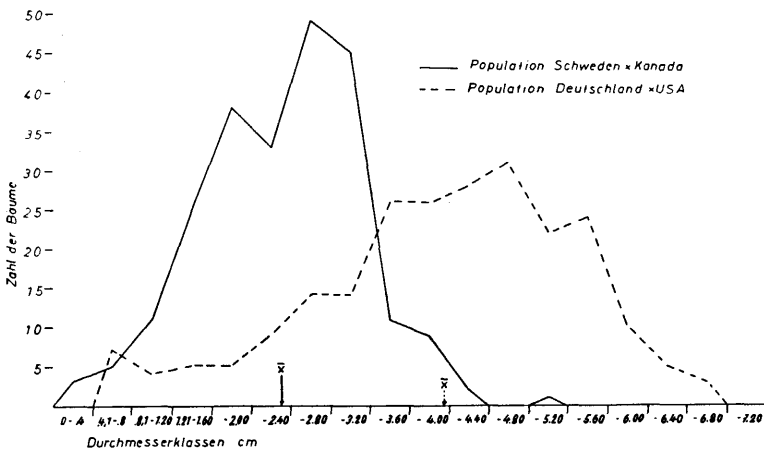


Abb. 2. — Häufigkeitsverteilung der Durchmesser in Brusthöhe.

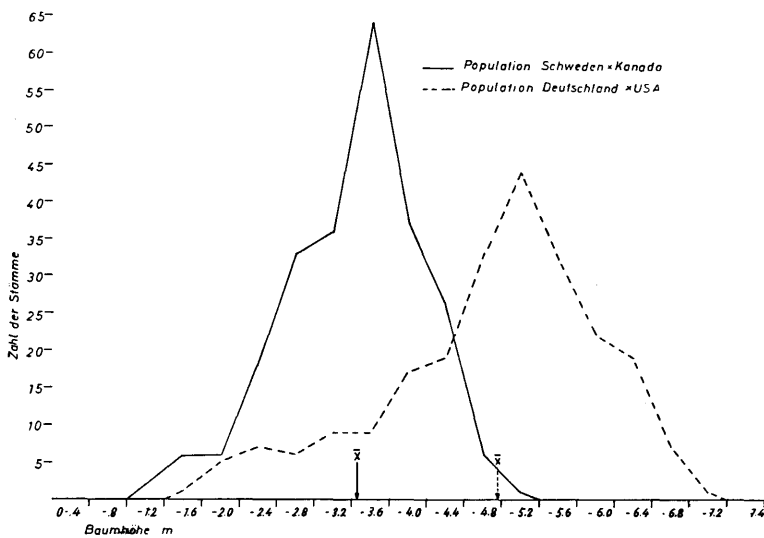


Abb. 3. — Häufigkeitsverteilung der Baumhöhen.

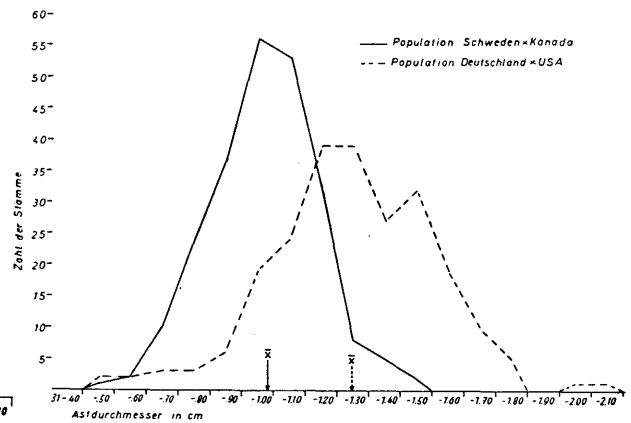


Abb. 4. — Häufigkeitsverteilung der Astdurchmesser.

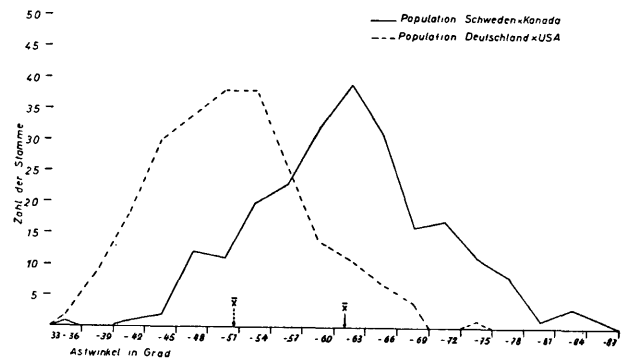


Abb. 5. — Häufigkeitsverteilung der Astwinkel.

gen (F-Test) zeigte, daß auch diese Unterschiede bei einer Grenzwahrscheinlichkeit von 1% statistisch signifikant sind. Die Abbildung 4 zeigt die Häufigkeitsverteilungen der Astdurchmesser für beide Populationen. Wie zu erwarten, war der Astdurchmesser der Kreu-

zung Deutschland-USA deutlich größer als der der langsamer wachsenden Kreuzung Schweden-Canada. Auch diese Werte erwiesen sich im Rahmen einer Grenzwahrscheinlichkeit von 1% als statistisch signifikant.

Es war nun interessant, festzustellen, ob zwischen Stammdurchmesser bzw. Baumhöhe und den Astdurchmessern bzw. den Astwinkeln eine feste Relation besteht. Deshalb wurden für willkürlich ausgewählte Proben, die jeweils 25% der Stammzahl jeder Population umfaßten, Korrelationskoeffizienten für die beschriebenen Beziehun-

stellen. Deshalb wurden alle gemessenen Merkmale noch einmal an jeweils 10% der Stämme nachgeprüft, die das obere bzw. untere Ende der Häufigkeitsverteilungen ausmachten.

Die Mittelwerte dieser Ausschnitte sind in Tabelle 3 als Prozentsätze des Durchschnitts der Gesamtpopulation dargestellt. Es ist bemerkenswert, wie ähnlich sich die Mittelwerte der Extreme zu denen des jeweiligen Gesamtkollektivs jeder Population verhalten. Die schon früher durch die Errechnung der Korrelationskoeffizienten aufgestellten

Tab. 2. — Darstellung der errechneten Korrelationskoeffizienten

	DBH: Ast- winkel	Höhe: Ast- winke l	Höhe/DBH: Astwinkel	DBH: Astdurch- messer	Höhe: Astdurch- messer	Höhe/DBH: DBH	Astdurch- messer: Astwinkel (beide Popu- lationen)
Schweden × Canada	0,343*	0,184	— 0,358*	0,760*	0,666*	— 0,737*	0,221
Deutschland × USA	0,199	0,175	+ 0,202	0,793*	0,745*	+ 0,656*	0,294

*) Bei einer Grenzwahrscheinlichkeit von 1% statistisch gesichert.

gen ermittelt (Tab. 2). Die Ergebnisse sind für beide Populationen sehr ähnlich: Schwache Korrelationen bestehen zwischen den Astwinkeln und den Merkmalen: DBH, Höhe und dem Verhältnis $\frac{\text{Höhe}}{\text{DBH}}$; die Korrelation zwischen dem Astdurchmesser und DBH, Höhe und dem Verhältnis $\frac{\text{Höhe}}{\text{DBH}}$ ist stark und mit einer Grenzwahrscheinlichkeit von 1% statistisch signifikant. Für beide Populationen wurde gleichermaßen festgestellt, daß zwischen Astdurchmesser und Astwinkel keine Korrelation besteht. Es geht daraus hervor, daß der Astdurchmesser sich mit zunehmender Baumhöhe und zunehmendem Stammdurchmesser vergrößert. Der Astwinkel verändert sich dagegen bei zunehmender Baumhöhe und zunehmendem Baumdurchmesser nur unbedeutend und kann daher als ziemlich konstantes Merkmal betrachtet werden.

Bei den bisherigen Betrachtungen wurde von den Messungen ausgegangen, die an den ganzen Populationen vorgenommen worden waren. Es erschien daneben auch von Interesse, die Beobachtungen an solchen Bäumen nachzuprüfen, die die Extreme der Häufigkeitsverteilungen dar-

Beziehungen werden bestätigt. Im allgemeinen kann gesagt werden, daß auch hier DBH und Höhe und DBH und Zweigdurchmesser starke Abhängigkeiten zeigen, der Astwinkel jedoch nur wenig Beziehung zu DBH und Astdurchmesser hat. In den meisten Fällen bleibt der Astwinkel dem Durchschnitt der Gesamtpopulation sehr ähnlich, während der DBH zwischen 50 und 65% über oder unter dem Durchschnitt der Gesamtpopulation liegt. Wenn man z. B. 10% der Stammzahl mit dem größten Durchmesser auswählt, so ist der Durchschnitt dieser Probe um 50% größer als der DBH der Gesamtpopulation. Der entsprechende Durchschnitt der Astwinkel derselben Probe jedoch ist nur um 2% größer als der Durchschnitt der Astwinkel für alle Bäume. In beiden Populationen läßt sich eine leichte Tendenz zur Vergrößerung der Astwinkel bei zunehmender Vergrößerung des Brusthöhendurchmessers beobachten. Sie ist jedoch so gering, daß der Astwinkel auch für die kleinsten und größten Bäume jeder Population als konstantes Merkmal gelten kann.

Die beschriebene Messung der Astwinkel läßt jedoch keinen Schluß auf die Kronenform zu, denn die ersten 20 cm des Astes repräsentieren zwar die ursprüngliche Wachstumsrichtung, aber sie kennzeichnen nicht die Form des gesamten Astes, die ein Ergebnis fototropischer Reaktionen und des Wettbewerbs mit anderen Zweigen oder Ästen um Wuchsraum und Licht ist. Da die Kronenform sowohl aus dem ursprünglichen Astwinkel als auch aus der weiteren Entwicklung aller Äste zusammengesetzt ist, wird sie am besten durch eine Fotografie dargestellt. Innerhalb jeder Population wurden deshalb alle deutlich unterschiedlichen Kronenformen festgestellt und besonders typische Individuen fotografiert. Ein weiter Rahmen von Baumtypen wurde beobachtet und als eng- oder weitkronig, pyramidal, buschig oder hängend klassifiziert. Auch die Astzahl schwankte sehr von Baum zu Baum. Selbstverständlich ließen sich alle möglichen Übergänge und Kombinationen dieser Kategorien feststellen. Die Abbildungen 6 bis 8 zeigen die große Vielfalt der Baumformen innerhalb jeder Population. Die Grundformen kehren dabei in beiden Populationen wieder.

Die festgestellte Vielfalt der Formen machte die beiden Populationen besonders geeignet als Ausgangsmaterial für weitere forstgenetische Bearbeitung.

Tab. 3. — Mittelwerte der Messungen an den stärksten und schwächsten Bäumen, ausgedrückt in % der Mittelwerte der Gesamtpopulation

10% der Stämme mit	Deutschland × USA				Schweden × Canada			
	DBH %	Höhe %	Astdurch- messer %	Ast- winkel %	DBH %	Höhe %	Astdurch- messer %	Ast- winkel %
größtem DBH	150	130	124	102	156	133	118	111
kleinstem DBH	34	53	66	98	40	65	77	97
größter Höhe	144	134	117	100	149	136	113	107
kleinster Höhe	34	52	65	98	42	65	79	97
größtem Astdurchmesser	140	121	134	104	139	119	131	104
kleinstem Astdurchmesser	42	59	62	99	60	80	69	96
größtem Astwinkel	109	105	104	127	109	106	99	125
kleinstem Astwinkel	92	99	96	78	76	88	90	76

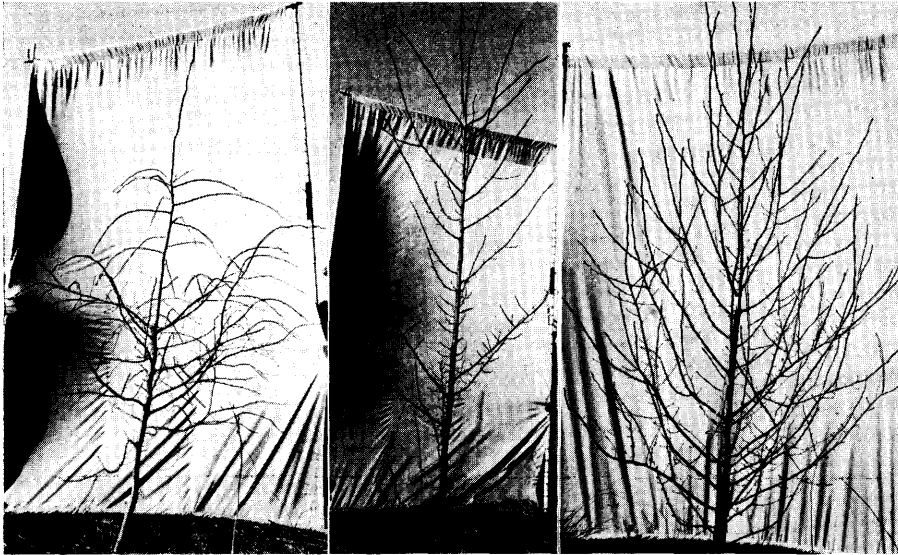


Abb. 6—8. — Einige Beispiele für die Vielfalt der Beastungsformen in beiden Populationen.

Beobachtungen über den Zeitpunkt des Laubausbruches

Der Zeitpunkt des Austreibens der Blätter ist ein wichtiges Merkmal von Forstpflanzen. Der Laubausbruch wurde deshalb im März und April 1957 genau beobachtet. Um weitere Beobachtungen und Vergleiche zu ermöglichen, wurden fünf Laubentfaltungsstadien festgelegt, die den Zeitraum vom Erscheinen der ersten grünen Blattspitzen bis zur vollständigen Entfaltung der Blätter umfassen. In Abständen von ungefähr sieben Tagen wurde in dieser Zeit das Stadium der Laubentfaltung an jedem Baum beobachtet. Die Bäume der Kreuzung Deutschland-USA zeigten um den 25. März 1957 herum die ersten Anzeichen des beginnenden Laubausbruches. Nach 33 Tagen hatten 95% der Bäume diesen Prozeß beendet. Ein kühles frühes Frühjahr begünstigte die Beobachtungen sehr, da die Laubentfaltung nur sehr allmählich erfolgte. Im späten April wurde die Laubentfaltung dann allerdings durch eine Periode warmen, feuchten Wetters stark beschleunigt.

Die Kreuzung Schweden-Canada trieb wesentlich langsamer aus als die Kreuzung Deutschland-USA. Die Zahl der Bäume, die ihre Blätter entfalteteten, war jeweils geringer, und auch die jeweiligen Entfaltungsstadien waren stets jüngere. Die Verlangsamung des Prozesses betrug schätzungsweise sieben bis zehn Tage. Infolge des warmen Wetters war dieser Unterschied jedoch während der letzten Beobachtung am 27. April vollständig verschwunden. In jeder Population gab es starke individuelle Verschiedenheiten in Bezug auf den Beginn des Laubausbruches und auf die Art der Laubentfaltung. Im allgemeinen war eine unregelmäßige und allmähliche Verlangsamung des Laubausbruches von den Spitzentrieben zu den unteren Zweigen hin zu beobachten. In einigen Fällen konnte jedoch festgestellt werden, daß die Laubentfaltung gleichmäßig an der ganzen Krone einiger Bäume erfolgte. Obwohl der etwas spätere Laubausbruch der nördlicheren Herkünfte mit fotoperiodischen Eigenarten erklärt werden könnte, läßt doch die große individuelle Verschiedenheit innerhalb der Populationen vermuten, daß auch verschiedene erbliche Veranlagungen in dieser Hinsicht eine Rolle spielen können.

Im späten März konnten an sechs Bäumen der Kreuzung Schweden-Canada vollentwickelte Kätzchen gefunden werden. Zwei der sechs Bäume hatten männliche, zwei

weibliche und zwei weitere zwittrige Blüten. Das Vorkommen von zwittrigen Blüten in der Sektion *Leuce* ist nicht sehr verbreitet, es wurde jedoch bereits durch eine Anzahl von Autoren darüber berichtet.

Über 50% der Bäume in der gesamten Pflanzung zeigen auf der Süd-Seite der Stämme Wundstellen aus früheren Jahren. Es wird angenommen, daß plötzliche Erwärmung durch Sonneneinstrahlung, während das Holzgewebe noch gefroren ist, Schichten des Kambiums abtöten oder zu Rißbildungen in den Stämmen führen. Ähnliche Erscheinungen wurden auch in Beständen von Aspenhybriden in Dänemark und Belgien beobachtet.

Zusammenfassung

Im Frühjahr 1951 wurden im Lehrforstamt Escherode zwei Populationen von zwei Jahre alten *P. tremula* × *P. tremuloides*-Hybriden gepflanzt. Die Eltern der beiden Populationen stammen aus Deutschland und den Vereinigten Staaten bzw. aus Schweden und Canada. Der Standort der Pflanzung ist ein mäßig podsolierter Pseudogley mit stark wechselndem Wasserstand.

Nach der sechsten Wachstumsperiode wurden der Brusthöhendurchmesser, die Gesamthöhe, der Astwinkel und der Durchmesser jedes Baumes gemessen. Außerdem wurden Beobachtungen über die Kronenform, den Zeitpunkt des Laubausbruches und das Blühen der Bäume im Frühjahr 1957 gemacht.

1. Der mittlere Durchmesser der Kreuzung Deutschland-USA war 4,0 cm, für die Kreuzung Schweden-Canada betrug er 2,4 cm. Der Unterschied in der mittleren Höhe der beiden Populationen war ebenfalls groß: Die Werte für die Höhe betragen in einem Fall 4,8 und im anderen 3,2 m. Es konnte gezeigt werden, daß die Unterschiede sowohl in der Höhe als auch im Durchmesser bei einer Grenzwahrscheinlichkeit von 1% statistisch signifikant sind. Die Wuchsleistung — zumindest in der Jugend — der Kreuzung Deutschland-USA ist also der der Kreuzung Schweden-Canada erheblich überlegen.

2. Für beide Populationen wurde der Astwinkel ermittelt, den die ersten 20 cm des zu messenden Astes mit der Stammachse bilden. Der durchschnittliche Astwinkel beträgt für die Kreuzung Deutschland-USA 50 Grad und für die Kreuzung Schweden-Canada 61 Grad. Die Unterschiede zwischen beiden Populationen sind sowohl im Astdurchmesser als auch im Astwinkel im Rahmen einer Grenzwahrscheinlichkeit von 1% statistisch signifikant.

3. Zwischen Astwinkel und DBH, Gesamthöhe und dem Verhältnis $\frac{\text{Höhe}}{\text{DBH}}$ wurden nur schwache Korrelationen ermittelt. Zwischen Astdurchmesser und den gleichen Merkmalen jedoch konnte eine enge Korrelation festgestellt werden. Der Astwinkel kann daher als ein von den übrigen Eigenschaften der Bäume unabhängiges Merkmal betrachtet werden.

4. Die Kronenformen innerhalb der einzelnen Populationen sind sehr vielfältig.

5. Die Population der Kreuzung Schweden-Canada trieb und entfaltete ihre Blätter sieben bis zehn Tage später als die Population Deutschland-USA. Innerhalb jeder Population gab es große Unterschiede im Zeitpunkt des Beginns und in der Art der Blattentfaltung.

6. Nur in der Population der Kreuzung Schweden-Canada wurden an sechs Bäumen Kätzchen gefunden; es waren zwei männlich, zwei weiblich und zwei zwittrig.

Summary

Title of the paper: *First Survey of a Six-year-old Stand of Hybrid Aspen.* —

Measurements of diameter breast height, total height, and branch angle for individual trees were taken after six growing seasons in two seedling populations of hybrid aspen. The crossings were carried out in 1951 using different parent sources of *P. tremula* and *P. tremuloides*. Observations of crown form, flushing time, and flowering were made in the spring of 1957.

Both populations exhibit differences which are statistically significant at the 1% level. It was determined that the better performance at this age was shown by the hybrid population whose female parent was a *P. tremula* from East Saxony.

Résumé

Titre de l'article: *Premier inventaire d'un peuplement de trembles hybrides âgé de 6 ans.* —

Les mesures suivantes ont été effectuées après six saisons de végétation dans deux populations de trembles hybrides issus de semis: diamètre à 1 m 30, hauteur totale,

angle d'insertion des branches. Les hybridations ont été faites en 1951, avec divers individus de *P. tremula* et *P. tremuloides*. Au printemps 1957, on a fait des observations sur la forme de la cime, l'époque de débouillage et la floraison.

Les deux populations présentent des différences significatives au niveau de probabilité de 1%. Le meilleur résultat fut obtenu de la population hybride dont le parent femelle était un tremble de l'Est de la Saxe.

Literatur

BOUVAREL, P., et LEMOINE, M.: Sélection et amélioration des peupliers de la section *Leuce* en France. VI. Congrès Intern. du Peuplier, Rapp. et Communic. Franc. 1957. — ERLANSON, E. W., et HERMANN, F. J.: The morphology and cytology of perfect flowers in *Populus tremuloides* MICHX. Pap. Mich. Acad. Sci. 8, 97—110 (1927). — FRÖHLICH, H.: Die vegetative Vermehrung von Aspe und Graupappel und ihre Bedeutung für den Waldbau. Allg. Forstzeit-schr. 12, 196—198 (1957). — GAMBÌ, G.: Il pioppo tremulo dell'Aspromonte. Monti e Boschi 4, 1954. — HASTINGS, G. T.: Some abnormal poplar flowers. Torrey 18, 16—18 (1918). — JOHNSSON, H.: Hybridaspens ungdomsutveckling och ett försök till framtidsprognos. Svenska Skogsvårdsfören. Tidskr. nr. 1, 1953. — MARCET, E.: Aspe und Weißpappel, waldbaulich und wirtschaftlich wichtige Baumarten der Zukunft. Schweiz. Z. Forstwesen 105, 425 — 450 (1954). — MUHLE LARSEN, C.: Formation spontanée de fleurs sur de jeunes trembles. Bull. Roy. Soc. Forest. Belg. 60, 448—458 (1953). — SAUER, E.: Beobachtungen an zwittrigen Pappeln Z. Forstgenetik 3, 89—91 (1954). — SCHLENKER, G.: Beobachtungen über die Geschlechtsverhältnisse bei jungen Graupappeln und Aspen. Z. Forstgenetik 2, 102—104 (1953). — SEITZ, F. W.: Über anomale Zwitterblüten eines Klones der Gattung *Populus*, Sektion *Leuce*. Z. Forstgenetik 2, 77—90 (1953). — SYRACH LARSEN, C.: Genetics in Silviculture. Oliver and Boyd, London, 1956, 224 pp. — VLOTEN, H. VAN: Jeugd-groei van nakomelingschappen uit kruisingen met *Leuce*-populieren, een generatieve toetsing van daarbij gebruikte ouders. T.N.O.-Nieuws, Nr. 99, blz. 195—200 (1954). — WETTSTEIN, W. VON: Forstpflanzliche Züchtungsversuche. Botaniska Notiser 1937.

(Aus der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Schmalenbeck)

Frühtreibversuche mit Blühreisern der Aspe

Von F. W. SEITZ

(Eingegangen am 1. 2. 1958)

Die Aspen legen schon frühzeitig im Hochsommer die Kätzchenknospen für das folgende Jahr an. Sie zeigen demnach einen Entwicklungsmodus, der vielen Holzpflanzen eigentümlich ist. Die Auslösung der Blütenanlagen erfolgt damit in der Zeit größter Tageslängen. Die differenzierende Entwicklung der Blütenprimordien im Inneren der Knospen setzt sich bei beiden Geschlechtern, mit der nun erfolgenden Abnahme der Tageslängen gleichlaufend, bis Anfang September fort. Dann geht sie allmählich noch vor Ablauf der Reifeteilungen in den winterlichen Zustand der Knospenruhe über. Die Knospenschuppen umschließen zu dieser Zeit fest die schon weitgehend ausgebildeten jungen Kätzchen. Erst im Frühjahr lockert sich in der Natur mit steigenden Temperaturen und wieder zunehmenden Tageslängen dieser Ruhezustand, und bei Beginn des Kätzenaustriebes laufen dann auch die Reifeteilungen ab.

Dieser letzte Abschnitt der Kätzchenknospenruhe ist labil. Er wird bei gerichteten Kreuzungsversuchen ausgenutzt, um diese von der natürlichen Reifepériode der Aspen zeitlich zu isolieren. Sofern man nämlich die zur kontrollierten

Kreuzung benötigten Blühreiser nicht vor Mitte Januar am Baum schneidet, gelingt es erfahrungsgemäß unter den Bedingungen eines beheizten Gewächshauses ohne Schwierigkeit, die Kätzchen vorzeitig anzutreiben, wenn man sie dort in Wasserkultur hält. Neben der damit gegebenen zeitlichen Isolierung der Bestäubungsserien boten sich infolge der Vorverlegung des Wolltermins dieser Reiser weitere Vorteile für die Sämlingsanzucht. Die Aspen-samen reifen unter den Gewächshausbedingungen völlig normal aus, und die frühere Keimlingsaufzucht wirkt sich im ersten Lebensjahr in der Erreichbarkeit größerer Pflanzenhöhen aus.

Aus praktisch züchterischen Gründen ist es jedoch erwünscht, die erwähnten bisher gegebenen zeitlichen Isolierungsmöglichkeiten einer jährlichen Kreuzungsperiode zu erweitern, damit sich eine vergrößerte Anzahl von Bestäubungsgruppen im gleichen Herstellungsjahr verplanen läßt. Unter den üblichen Gewächshausbedingungen gelang aber ein weiteres Vorverlegen des Kätzenaustriebes durch frühere Reiserwerbung und früheres Aufstellen der Blühreiser im Gewächshaus allein nicht mehr. Etwa im