

Literaturverzeichnis

ARNOLD, A.: Ein neues Reagenz auf Kallose. *Naturwiss.* 43, 233–234 (1956). — BROCK, R. D.: Fertility in *Lilium* hybrids. *Heredity* 8, 409–420 (1954). — BROCK, R. D.: Chromosome balance and endosperm failure in Hyacinths. *Heredity* 9, 199–222 (1955). — CRANE, M. B., and LAWRENCE, W. J. C.: Genetical and cytological aspects of incompatibility and sterility in cultivated fruits. *Jour. Pomol. and Horticult. Sci.* 7, 276–301 (1929). — DOBZHANSKY, TH.: Genetics and the origin of species. Third ed., revised. New York, 1951, third Printing 1957. — HAGMAN, MAX.: The use of disc electrophoresis and serological reactions in the study of pollen and style relationships. In: *Pollen Physiology and Fertilization*. Ed. by H. F. LINSKENS. Amsterdam, 1965, pp. 242–250. — HAGMAN, MAX.: Genetic mechanisms affecting inbreeding and outbreeding in forest trees; their significance for microevolution of forest tree species. XIV. IUFRO-Kongreß, München 1967, Referate, III, Sect. 22 — AG 22/24, pp. 346–365 (1967). — HAGMAN, MAX.: Serological studies of pollen and the incompatibility in forest trees. XIV. IUFRO-Kongreß, München 1967, Referate, III, Sect. 22 — AG 22/24, pp. 60–71 (1967). — HATTEMER, H. H., und SEITZ, F. W.: Einige Ergebnisse von Testanbauten mit Aspenhybriden. *Silvae Genetica* 16, 6–13 (1967). — KOPECKY, F.: Interspezifische Pappelhybriden und ihre forstwirtschaftliche Bedeutung. *Erdészeti kutatások* 1964, 171–193. (Ungar. m. Zsfg.) —

LINSKENS, H. F.: Eine spezifische Anfärbung von Pollenschläuchen im Griffel. *Mikrokosmos*, Stuttgart, 46, 164–165 (1956/57). — LINSKENS, H. F., und ESSER, K.: Über eine spezifische Anfärbung der Pollenschläuche im Griffel und die Zahl der Kallosepfropfen nach Selbstung und Fremdung. *Naturwiss.* 44, 16 (1957). — MELCHIOR, G. H.: Zwei Funde von Zwitterigkeit an Pappeln der Sektion Aigeiros. *Silvae Genetica* 16, 77–80 (1967). — RUNQUIST, E. W.: Ett fall av androgyna hängen hos *Populus tremula* L. *Bot. Notiser* 1951, 188–191. — SEITZ, F. W.: Zwei neue Funde von Zwitterigkeit bei der Aspe. *Z. Forstgenetik* 1, 70–73 (1952). — SEITZ, F. W.: Über anomale Zwitterblüten eines Klones der Gattung *Populus*, Sektion *Leuce*. *Z. Forstgenetik* 2, 77–90 (1953). — SEITZ, F. W., und SAUER, E.: *Salicaceae* — Weiden und Pappeln. In: *Handbuch Pflanzenzüchtung*, Bd. 4, pp. 786–805 (1962). — STEBBINS, G. L., Jr.: The inviability, weakness, and sterility of interspecific hybrids. *Advances Genetics* 9, 147–215 (1958). — STEENAKERS, V.: L'amélioration du peuplier par voie génétique et les vergers à graines. Rapport Reunion Section 22, IUFRO, Budapest, 1966, 17 pp. — STERN, K.: Versuche über die Selbststerilität bei der Sandbirke. *Silvae Genetica* 12, 80–82 (1963). — WETTSTEIN, W. VON: Die Züchtung von Pappeln. *Züchter* 2, 219–220 (1930). — WETTSTEIN, W. VON: Die Kreuzungsmethode und die Beschreibung von F₁-Bastarden bei *Populus*. *Z. Pflanzenzüchtung*, A, 18, 597–626 (1933). — WETTSTEIN, W. VON: Forstliche Pflanzenzüchtung — besonders mit *Populus*. *Bot. Notiser* 1937, 272–284.

Populus x generosa Henry - Phänomen oder Phantom?

Populus angulata Aiton — eine Gruppe heterogener Klone?

Von R. MÜLLER, Bad Heilbrunn, Oberbayern¹⁾

Neue Funde haben Anlaß gegeben, der Kreuzung *P. X generosa* eine praktische Bedeutung beizumessen, die ihr jahrzehntelang abgesprochen wurde. Da ich selbst an den Funden beteiligt war, muß ich mich mit den Folgerungen auseinandersetzen.

Für vielfache Unterstützung bei dieser Arbeit habe ich insbesondere Herrn M. L. SCHEFFLER, Irresheim bei Euskirchen, zu danken. Von ihm und Herrn GUSTAV RÜSKAMP, Welte bei Dülmen, stammen die Vergleichspflanzen, von Herrn RÜSKAMP die ursprüngliche Anregung zu der Untersuchung. Die Abbildungen 4 und 5 besitze ich von Herrn Oberförster SCHREIBER; er nahm sie gelegentlich seiner Teilnahme an dem Lehrgang auf. Indirekt schulde ich Herrn Prof. Dr. H. HESMER Dank für die Möglichkeit, das Verhalten von trichocarpa-Klonen nördlicher Herkunft zu beobachten. Herrn C. S. BROWN und Herrn E. J. SCHREINER danke ich für die Durchsicht der Summary, letzterem insbesondere für wesentliche Mitteilungen zum Thema. Mein Dank gilt nicht zuletzt dem stets hilfsbereiten Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung in Schmalenbeck.

1. Die Geschichte der *Populus X generosa* nach dem Schrifttum bis 1962²⁾

(Ende 1962 wurde das Brühler Pappelinstitut aufgelöst.)

Die Analyse beweist, wie die Geschichte der Pappel im Zivilisationsbereich überhaupt, daß in den Sektionen Aigeiros und Tacamahaca der Gattung *Populus* nur die Individuen gelten und daß nur die Individuenkontrolle — nach ihrer Vermehrung: die Klonkontrolle — Aussagen ermöglicht. Jede Pauschalaussage über Gruppen ist gegenstandslos im Wortsinn.

In einer Buchbesprechung über CANSDALE (vgl. 1.2 und 1.7), die auch HOUTZAGERS (10) berührt, und die ich durch den Verfasser leider erst jetzt kennen lernte, hat dies schon 1939 E. J. SCHREINER (19 C) gesagt: Sowohl CANSDALE wie HOUTZAGERS „haben übersehen, was wahrscheinlich die Hauptursache für die Verwirrung in der Nomenklatur ist“ — nämlich die Zusammenfassung von ähnlichen Klonen unter einem Namen; als Beispiel dient dabei u. a. die *Populus X generosa*. Das war 1939 — aber noch 1956 hat sich die

¹⁾ Herrn Prof. Dr. W. VON WETTSTEIN zum 70. Geburtstag gewidmet.

²⁾ Anstelle von Verweisen auf das Originalschrifttum habe ich in vielen Fällen nur Lit. 18, MÜLLER-SAUER, angeführt, wo die Bezüge im einzelnen stehen.

internationale Pappelwissenschaft (3) keineswegs klar an diesen Grundsatz gehalten. Zu der schwebenden Unsicherheit in manchen Fragen, die dort spürbar ist und noch heute fortwirkt, trägt die Gleichsetzung von *Klon/Cultivar (cv)/Sorte* (im Deutschen)/*variety* (im Englischen) bei, die international festgelegt ist (12 A). Man muß, wie SCHREINER 1939, unbeirrbar darauf hinweisen, daß der Ausdruck „Sorte“, der bei Pappel allgemein gebraucht wird, ebenso wie die Bezeichnung „Cultivar“, in dieser Baumart „Klon“ bedeutet. „Sorte“ ist (nach BROCKHAUS 1957) ein „durch Pflanzenzüchtung entstandener Formenkreis innerhalb einer Kulturpflanzenart“, der Auslesen zuläßt, und dessen Entwicklung z. B. von der Landsorte zur Zuchtsorte führt. Eben aber Auslese ist bei der Pappelsorte nicht möglich; E. SAUER hat den stabilen Kloncharakter auch unserer alten Pappelsorten, die nicht urkundlich als Klone nachgewiesen werden können, klar herausgestellt (18, II, p. 13).

1.1 — A. HENRY erhielt die Kreuzung im Botanischen Garten Kew aus Samen einer *P. angulata*, die er im Jahre 1912 mit Pollen einer *P. trichocarpa* von der pazifischen Küste der Vereinigten Staaten bestäubt hatte: Erste uns bekannte künstliche Kreuzung zwischen den Sektionen Aigeiros und Tacamahaca. Auch HENRY selbst bezeichnet dies als Beginn der Versuche zur künstlichen Erzeugung schnellwachsender Hybriden (HENRY 1914 u. 1916; 6 u. 7).³⁾ Das Ergebnis waren vier Sämlinge „von staunenswerter Wüchsigkeit“ ("four seedlings of amazing vigour") (a. a. O.). Sie waren zwar im Oktober 1912 erst 10 cm hoch (HOUTZAGERS 1937; 10 p. 138–140), zu Ende 1913 aber 89, 92, 94 und 107 cm. Dann wurden zwei Pflanzen verpflanzt und dadurch im Wuchs gestört. Von den beiden anderen erwuchs die eine bis Ende September 1914 eine Höhe von 308 cm; die andere wuchs nur bis Ende Juli und erreichte 229 cm.

HENRY berichtet (6 u. 7): „Sie tragen schöne große Blätter, die die Mitte zwischen den Eltern halten.“ „Alle vier Pflanzen haben einheitliche Erscheinungsform und tragen große schöne Blätter mit auffallend roten Adern.“ "*P. generosa* läßt sich durch Stechhölzer leicht vermehren und wird in kurzer Zeit in einer Handelsbaumschule zum Verkauf stehen, in der die wertvolle *P. robusta* auch zu haben ist.“

³⁾ Die Schrifttumsangaben HENRY 6 und 7 verdanke ich der Freundlichkeit von H. H. HATTEMER.

1.2 — Nach HOUTZAGERS (a. a. O.), der über 20 Jahre später schrieb und die Ergebnisse sah, waren diese ersten vier Sämlinge männlich. „Auch in den folgenden Jahren hat man [HENRY] diese Sorten künstlich miteinander gekreuzt.“ Aus diesen Arbeiten seien auch weibliche Exemplare bekannt, „während hier zugleich eine stärkere Abweichung untereinander im Typ vorhanden ist als man bei den meisten anderen Pappelbastarden gewohnt ist.“⁴⁾ „Der Bastard bildet sehr schöne, kräftige und schnellwachsende gesunde Bäume, deren Typ deutlich die Mitte zwischen einer *Aigeiros* und einer *Tacamahaca* einhält. Die reiche Belaubung der Balsampappel und das starke Wachstum der besten kanadischen Pappeln sind so in ihm vereinigt.“ „Die Kreuzung 1914 besitzt etwas mehr den *P. trichocarpa*-Typ als die Kreuzung vom Jahre 1912 (Kew Gardens 1935).“ „Die weiteren Untersuchungen müssen noch ergeben, ob dieser Bastard hinlänglich gegen Krankheiten und Schäden, besonders gegen Krebs immun ist. Würde solches tatsächlich der Fall sein, könnte *P. generosa* noch eine Zukunft haben und — wie HENRY schreibt — ein starker Rivale von *P. Eugenei* und *P. robusta* werden.“ „Nach CANSDALE ist sie jedoch gegen Sturm und Krankheiten nicht ganz immun (Krebs!)... Die in Kew auf ziemlich trockenem Boden stehenden Bäume sind bis heute vollkommen gesund.“ HOUTZAGERS beschreibt auch die männlichen Kätzchen. Seine Beschreibung der Blätter entspricht dem Befund an unserem weiblichen Klon Brühl 121/49 (unten 3.2) ebenso wie die bei ihm auf Tafel 15 gegebene Abbildung. Dagegen gibt er dem Stamm und der Baumschulpflanze Züge, die mit unserem Bild nicht recht übereinstimmen: „Als Baumschul-exemplar etwas hängende Zweige“ (so auch S. 45). Merkwürdig erscheint: „Die Krone ist weniger pyramidenförmig (= fastigiat) als bei *P. angulata*.“

HOUTZAGERS war in Kew (1935; s. o.), bevor er dies schrieb; er hat alle Bäume selbst gesehen. In seinem späteren „Handboek voor de Populiereenteelt“ (1941; 11) gibt er nur das Gleiche wie 1937.

1.3 — SCHENCK (1939; 19) erwähnt die *P. generosa* im Abschnitt über die *P. angulata*. „Der Baum hat den durchsichtigen Blattsaum der *P. angulata* und den runden Blattstiel der *P. trichocarpa*. Er zeichnet sich durch hervorragende Wüchsigkeit aus.“

1.4 — HESMER gibt im Pappelbuch (1951; 8) eine Zusammenfassung von HOUTZAGERS. SCHWERTFEGER schreibt dort: „Als anfällig (gegen Krebs) haben sich erwiesen: gegen Bakterienkrebs... *generosa*“, und erwähnt ihre Rostanfälligkeit und ihre mögliche Schwäche gegen *Valsa sordida*. JAYME stieß auf verschiedene Werte hinsichtlich ihres Zellulosegehalts: 43,18% bei Holz aus Lundenburg; 49,14% bei Holz aus Köln.

1.5 — HOUTZAGERS, der zusammen mit POURTET die botanischen Abschnitte des Pappelbuchs der FAO/CIP⁵⁾ bearbeitet hat (1956; 3), gibt dort, 19 Jahre nach seinem ersten Urteil, nichts Neues außer der nunmehr ganz bestimmten Mitteilung: „Sie sind sämtlich sehr anfällig für Rost und Krebs.“ Sämtlich — d. h. nach dem einleitenden Satz: Eine

⁴⁾ Die Übersetzung von KEMPER ist hier nicht klar. Im Zusammenhang mit der Entstehung weiblicher Exemplare wird von vegetativer Fortpflanzung gesprochen. Da die Übersetzung aber auch sonst Fehler und Ausdrucksmängel aufweist, wird die Unklarheit wohl ihr und nicht dem holländischen Original zur Last fallen. Sicher waren die weiblichen Exemplare generativ entstanden. Nach HOUTZAGERS (10), S. 80, waren die Pflanzen 1914 weiblich. — E. J. SCHREINER schrieb mir (25. 3. 68), daß ihm HENRY „zugunsten seiner Sammlung mindestens 14 Sämlinge unter diesem Namen“ (*P. × generosa*) übersandt hat.

⁵⁾ CIP = Commission Internationale du Peuplier.

große Zahl von weiblichen und männlichen Sämlingen, die unter dem Namen *P. generosa* gehandelt worden sind. „Alles in allem soll man sich nicht viel von diesem Bastard versprechen. Überdies ist der Baum infolge seines sehr brüchigen Holzes dem Windbruch ausgesetzt und verlangsamt bald sein schnelles Wachstum.“ Im Abschnitt Krankheiten des CIP-Buchs, bearbeitet von T. R. PEACE, wird der *P. generosa* die Wipfelbrüchigkeit ab 15 Jahren bescheinigt. Im Abschnitt über das Pappelholz (kein Verfasser genannt) wird für sie 74,91% Zellulose im normalen, 88,81% im Zugholz angegeben. Wir wissen zwar seit GIORDANOS Untersuchungen, daß die Abweichung dieser Werte von denen JAYMES (oben), wie alle Verschiedenheiten des Pappelholzes, in erster Linie auf den Standort zurückzuführen ist (MÜLLER-SAUER 1957—61; 18, I, p. 26). Aber hier sieht es doch nach der zusätzlichen Ursache einer Klonverschiedenheit aus.

1.6 — Andere Autoren: BRETON-BONNARD, *Le Peuplier* (1929); A. BARBEY, *Die Pappel* (1947); Geffa-Lignikultur, *Das Pappeljahrbuch* (1947); H. LÜCKE, *Pappel-Pflanzenzucht und -Anbau* (1951); G. RÜSKAMP, *Lohnender Pappelanbau* (5. Aufl. 1955); B. SCHMITZ-LENDERS, *Mein Pappeltestament* (1955); H. GÜNTHER, *Leitfaden für den Pappelanbau* (1956); J. POURTET, *La Culture du Peuplier* (1957). In keiner dieser Schriften steht etwas Neues, falls die *generosa* überhaupt erwähnt wird. Auch in den 21 Arbeiten führender Forscher, die in dem von W. KLAUDITZ herausgegebenen Sonderheft *Pappelforschung* (Holzforschung, Heft 5/6, Febr. 1958) vereinigt sind, kommt der Name *P. generosa* nicht vor. Bei H. ZYCHA (1959; 22) schreibt E. RÖHRIG: *P. generosa* „zeichnet sich durch ein äußerst lebhaftes Jugendwachstum aus, doch soll das Wachstum später rasch nachlassen. Das Holz gilt als brüchig, und die Exemplare sollen sämtlich stark unter Blattrost zu leiden haben“.

1.7 — Ich selbst habe (1959; 16) auf dieser Basis geschrieben (wörtlich im ganzen; es ist sozusagen die Ausgangslage 1959):

„*P. × generosa* : *P. deltoides angulata* × *P. trichocarpa*; Kreuzungen 1912 und 1914 durch HENRY in Kew Garden (London). Männliche und weibliche Sämlinge; in großer Zahl verbreitet. Zu früher Austrieb für Mitteleuropa; rascher Jugendwuchs (Heterosis) ohne Dauer; empfindlich gegen Rost und Krebs; nicht zu empfehlen. — Die 'McKee-Pappel' hat die gleichen Eltern; nach dem zweiten Weltkrieg als Faserpappel in Frankreich und Belgien weit verbreitet; sehr krebsempfindlich; Anbau in raschem Rückgang.“

Bis auf die Bemerkung über den Austrieb war hierin wirklich nichts neu. Eigene Erfahrungen ließen bis Ende 1958 nichts anderes ersehen.⁶⁾ Viel mehr zum Thema dürfte man im Schrifttum bis 1962 nicht finden. Leider kenne ich die Veröffentlichung von CANSDALE nicht (oben 1.2). Wesentlich abweichende, günstige oder noch schlechtere Urteile hätten aber sicherlich irgendwo in den angeführten Quellen ihren Niederschlag gefunden.

1.8 — Pappel-Kongresse 1955 und 1957

Es sieht so aus, als ob sich, wie so oft nach vielversprechenden Anfängen, auch im Fall der *P. × generosa* niemand weiter um die Sache gekümmert hat — jeder hatte seine eigenen Probleme —, worauf es dann rasch als ein alter Hut still begraben wurde. Anders kann man die Ereignisse der Pappelkongresse in Spanien 1955 und in Frankreich 1957 nicht deuten. In keinem der Einzelberichte, die 1955 vorgelegt wurden, kommt das Wort *P. × generosa* vor. Selbst v. WETTSTEIN erwähnt in seinem Sammelbericht über die Pappelarbeit in Österreich für das Jahr 1954 die intersektionalen Kreuzungen überhaupt nicht. In der umfassenden

⁶⁾ Ich bin des trocknen Tons nun satt. 1935 gab es eine Weymouthskiefernkommission des Deutschen Forstvereins, die unter Führung von WAPPES die bekanntesten Anbauten dieser Baumart besichtigte. Thema: Weiteranbau trotz Blasenrost? Teilnehmer — viele Koryphäen. In den lebhaften und oft lustigen Unterhaltungen hielt MÜNCH einmal DENGLER einen Fehler in seinem „Waldbau“ vor, den er von einem anderen Autor übernommen hatte. Darauf DENGLER empört: „Ja man kann doch nicht alles selbst probieren! Das Meiste ist doch selbstverständlich abgeschrieben!“

Tabelle 1. — Periodische Messungen (cm) von Steckholzaufwüchsen im Hasenbusch 1952

	19. 6.	30. 6.	12. 7.	30. 7.	7. 8.	16. 8.	27. 8.	11. 9.	19. 9.
'Generosa 121/49'	16	20	40	60	90	105	115	135	140
'Missouriensis Holl.'	20	30	50	70	85	110	130	140	140
'Serotina'	25	40	55	80	110	120	135	140	140

französischen Übersicht über die Pariser Tagung (2) beschäftigt sich auf S. 293 ein 5-Zeilen-Absatz mit 2 Zeilen Überschrift mit den Sektionen *Leuce* und *Tacamahaca* und den Hybriden *Tacamahaca* × *Aigeiros*. Der Name *generosa* wird nicht genannt. Die Größenordnung der in den französischen Versuchsflächen stehenden Stämme dieser drei Gruppen wird mit 3,4% angegeben.⁷⁾ Nur noch auf S. 112 ist *P. generosa* für die Tschechoslowakei erwähnt: „L'Hybride *P. generosa* est très rare.“ Das ist alles.

1.9 — Kritik und Schlüsse

Verschiedenes an den angeführten Schrifttumsstellen berührt merkwürdig.

1.91 — *Die Wüchsigkeit*: Wer sich etwas in Pappeln auskennt, weiß, daß die von HENRY mitgeteilte Anfangsleistung nichts Ungewöhnliches darstellt. Sämlinge, die im 2. Jahr 1 m, im 3. Jahr, unverpflanzt, über 2 oder etwas über 3 m hoch werden, repräsentieren nur eine mittlere oder gute Pappelbastardleistung, wenn man Stecklingspflanzen vergleicht, die 1 Jahr jünger sind. Dieser Vergleich ist nach Baumschulerfahrung berechtigt. Das Steckholz aus dem Sämling liefert später nicht mehr als der Sämling selbst (Tabelle 1). Die Behauptung von der „amazing vigour“, die im Schrifttum verewigt wurde, scheint sich nur auf eine etwa normal-gute Wuchsleistung zu gründen, wobei die Vorstellung eines Heterosiseffekts von Dauer mitgespielt haben mag. Doch könnte G. RÜSKAMPS Mitteilung (unten 4.42) die Behauptung rechtfertigen.

1.92 — Ferner ist merkwürdig die Selbstverständlichkeit, mit der der Krebsverdacht an die neue Kreuzung angehängt wird. Tatsächliche Fälle werden nicht erwähnt. Natürlich gab es sie (CANSDALE, oben 1.2). Hier tritt der Fehler des Pauschalurteils zutage. Welche Verwirrung und Voreingenommenheit durch Gruppenbeurteilung zustande kommt, konnte ich u. a. am Beispiel des 'Grandis'-Krebses nachweisen (1966; 17. Vgl. a. 18, II, p. 66 und 131). Jede Züchtung, besonders aus artungleichen Eltern, würde sinnlos, wenn die dabei entstehenden Populationen pauschal abgeurteilt werden könnten.

HOUTZAGERS (1937; 10) erwähnt ausdrücklich die Gesundheit der besichtigten Ur-Stämme der *P. generosa* — nach einem Viertel-Jahrhundert! 14 Jahre später berichten 2 Mitteilungen vom Internat. Pappelkongreß in England 1951 über *P. generosa* (1951; 1). HOUTZAGERS und T. R. PEACE erwähnen sie bei Eton als hier und da vorkommende „junge und mittelalte Stämme; aber das ist eine Form, die auf dem Kontinent sowohl wie an anderen Stellen in England viel zu krebsempfindlich ist.“ Aber 8 Seiten vorher im gleichen Heft finden wir im Bericht von R. ROL und H. VAN VLOTEN: „In Little Hallingbury Park ist *P. generosa* frei von Krebs.“ (Abb. 1). Pilatus! Oder war etwa *generosa* und *generosa* nicht dasselbe?

In dieser Veröffentlichung der CIP hat R. ROL über die Kreuzungen von STOUT, SCHREINER und MCKEE gesprochen —

⁷⁾ In Frankreich sind Anbauten der Hybriden vorhanden. Die dortigen Pappel-„Altsorten“ sind bisher nicht durchleuchtet. J. CHARDENON beabsichtigt, diese Arbeit anzugreifen. „Il existe quelques *generosa* en France, mais semble-t-il en très faible quantité. J'en mesure périodiquement quelques uns à Bergerac, à 90 km à l'ouest de Bordeaux. Leur croissance a été bonne pendant les premières années mais ils ont été maintenant dépassés par tous les clones usuels“ (Brief vom 26. 2. 68).

man kann sagen: vernichtend. Grund: vor allem die Krankheiten. Ob berechtigt oder nicht — der Versuch einer Kritik würde viel zu weit führen —, eines ist sicher: Die intersektionellen Kreuzungen fielen damals in Ungnade, und damit auch die mit der 'McKee-Pappel' (oben 1.7) auf die gleichen Elternarten zurückgehende *P. generosa*.

1.93 — Das merkwürdigste der uns aus der HENRY-Arbeit aufgegebenen Rätsel ist das Ausmaß der Divergenz unter den beiden unverpflanzten Pflanzen. Man hätte erwartet, daß sie in einem gewissen Gleichmaß wachsen, ungefähr „die Mitte halten“ (oben 1.2). Statt dessen wächst die eine dieser beiden bis Ende September und wird fast 40% höher als die andere, die bereits Ende Juli abschließt. Nun wachsen Pappeln, solange es ihnen der Sommer erlaubt, es sei denn, sie hätten eine durchschlagende erbliche Hemmung. Gemessen an dem Verhalten von nördlichen und südlichen Herkünften von *P. trichocarpa* bedeutet eine solche Differenz mindestens den Breitenunterschied vom südlichen Alaska bis Salem/Oregon im Nordwesten der USA (Tabelle 2, Stationen Juneau und Ketchikan im Vergleich mit Portland). Die *trichocarpa*, die H. HESMER vor einigen Jahren aus dem Mendenhall-Tal nördlich Juneau nach Deutschland gebracht hat und die ich durch freundliche Vermittlung von M. L. SCHEFFLER hier vergleichen konnte, schließt sehr früh, aber doch erst Mitte August ab. Die in Brühl seit 1950 entwickelten Salem/Oregon-Klone schließen abnorm spät und unterscheiden sich darin schon sichtlich von ihren



Abb. 1. — Allee von *Populus* × *generosa* bei Little Hallingbury, England. Aufnahme zum Internat. Pappelkongreß in England im Frühjahr 1951, enthalten in einem allen Teilnehmern von den englischen Gastgebern überreichten Album. Die Allee ist „etwa 1930“ gepflanzt, war also zum Zeitpunkt des Kongresses ca. 21 Jahre alt. Von den Stämmen in den Abb. 4 und 5 unterscheiden sich die Stämme in Little Hallingbury deutlich durch Schräghaltung und leichte Krümmung.

Tabelle 2. — Klima-Vergleich: Durchschnittstemperaturen °C

Klima-Station nach SCHENCK mit Meereshöhe	Klimasektion	Nördl. Breite	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahresmittel
1. Juneau 24 m	Süd-Alaska 107	58°18'	—2,9	—1,1	0,8	4,9	8,9	12,3	14,1	12,8	10,0	6,0	1,6	—0,6	5,6
2. Ketchikan 23 m	Süd-Alaska 107	55°20'	—1,6	1,1	2,2	5,0	8,7	11,8	14,1	13,9	11,4	7,3	3,3	0,7	6,5
3. Baker 118 m (=Straßburg)	West-Washington 19	48°33'	0,6	3,9	6,8	10,0	12,9	15,7	18,4	17,8	14,5	10,6	5,1	2,8	9,9
4. Snoqualmie 125 m (=Bodensee)	West-Washington 19	47°31'	2,8	4,4	6,8	9,7	12,9	15,9	18,6	17,9	14,4	10,3	6,9	4,0	10,4
5. Portland 18 m (=Venedig)	West-Oregon 17	45°31'	3,9	5,7	8,4	11,0	14,0	16,8	19,6	19,4	16,5	12,5	7,9	5,1	11,7
6. Enosburg Falls 183 m (=Po-Ebene)	Vermont 105	44°55'	—9,0	—9,0	—2,1	5,4	12,3	17,2	19,8	18,3	14,5	8,6	1,3	—6,2	5,9
7. Montgomery 73 m (=etwa Jerusalem)	Alabama 82	32°23'	9,2	10,8	14,5	18,6	22,8	26,6	27,6	27,2	24,9	19,0	13,3	9,7	18,7
8. Kew Gardens 6 m (London)	England 149	51°30'	3,9	4,5	5,6	8,4	11,7	15,1	17,2	16,7	14,0	10,0	6,8	4,5	9,9
9. Köln 56 m	Rheinland 169	50°57'	1,9	3,0	5,4	9,4	13,7	16,9	18,2	17,6	14,7	10,3	6,0	2,9	10,0

Erläuterungen zur Tabelle 2:

In der Tabelle sind Stationen zusammengestellt, die im Westen der USA eine große Spanne der *trichocarpa*-Verbreitung, jedoch unter Beschränkung auf die Küste, erfassen (Nr. 1 bis 5). Im Osten sind durch die Nr. 6 und 7 zwei niedriggelegene Stationen in Vergleich gesetzt, die das nordöstliche und das südliche Verbreitungsgebiet der Art *P. deltoides* in etwa kennzeichnen. In Nr. 8 und 9 sind europäische Werte, Kew und Köln, gegenübergestellt. Die Auswahl des *trichocarpa*-Bereichs entspricht mit den Stationen 3 und 5 vielleicht dem Bereich der Herkunft des *trichocarpa*-Pollens von HENRY. Der Breitenunterschied zwischen den Alaska-Stationen (1 und 2) und der Nr. 5, Portland in Oregon (unweit Salem) beträgt 1100 bzw. 1400 km. Bei den ausgeglichenen Sommer-Winter-Temperaturen der amerikanischen Westküste bedeutet diese Entfernung nicht annähernd dasselbe wie ein gleicher Breitenabstand im Osten, zwischen den Neu-Englandstaaten und

den Südstaaten. Gleichwohl hat die Entfernung Alaska — Oregon die im Text geschilderten Abschlußunterschiede der *trichocarpa* zur Folge. Man vergleiche mit den Zahlen der pazifischen Küste die von Nr. 6 in Vermont und von Nr. 7 in Alabama. Die Winter in den Neu-Englandstaaten sind überaus hart, die Herbst mit ihren Auswirkungen auf das Ende des Höhenwachstums von Pappeln sind zeitig. In Enosburg Falls ist der durchschnittliche erste Fröhfrost am 20. September. Hier ist die Heimat der nordöstlichen *deltoides* (3. Skizze, S. 45). Nur die Kreuzung einer südlichen mit einer nordöstlichen *deltoides* erklärt ausreichend die Existenz einer *angulata*, die das Klima von Neu-England verträgt und deren Erbgut eine Pflanze zeitigt, die im Juli abschließt. (Alle Klima-Angaben nach C. A. SCHENCK, 19.) — Anm. Die Nummern der amerikanischen Klima-Sektionen wurden kurz vor Erscheinen des SCHENCK-Werks vom amerikanischen Wetterbüro geändert (SCHENCK, Bd. 1, p. VII).

wenig nördlich beheimateten Washington-Geschwistern (Tabelle 3). Wenn man den Größenunterschied der beiden *generosa*-Sämlinge als vielleicht umweltbedingt beargwöhnen könnte, wie kommt dieser Abschlußunterschied zustande?

An dem Pollen der *P. trichocarpa*, mit dem HENRY bestäubte, können wir nichts Ehrenrühriges vermuten. Er stammt „von der pazifischen Küste der Vereinigten Staaten“ und wird von der guten Art, und nur an einem Ort entnommen worden sein. Wenn wir dies voraussetzen dürfen, müssen wir den Anlaß der Divergenz in der Mutter suchen: in der *P. angulata*.

2. *P. angulata* Aiton

2.1 — HOUTZAGERS sagt 1937 (10, p. 77—80): REHDER und HENRY „sind der Ansicht, daß die ihnen in Europa bekannte *P. angulata* niemals als ein wild vorkommender Baum in Amerika angetroffen wurde“. Sie nehmen daher neben der „Varietät *P. missouriensis*“ noch eine besondere *P. angulata* an. Die Blütentragblätter seien bei *missouriensis* „flach, platt und faserförmig eingeschnitten“, bei *angulata* „klein, hohl, etwas becherförmig... etwas gezähnt, aber nicht faserförmig eingeschnitten“. Abb. 2 erläutert, daß Klone durch markante feste Unterschiede ausgezeichnet sind. Das Aussehen von Individuen einer Art aber variiert stets. — HOUTZAGERS weiter: Die *P. angulata* befindet sich „seit dem Jahre 1730 in England und Frankreich als ‘Carolinische Pap-

pel’ in Kultur“. Nach HENRY sei „diese Sorte für das Klima in Süd-Frankreich und Nord-Italien sehr geeignet, ... wo sie auch viel... angebaut wird“. — „Diese europäische Mutation stammt wahrscheinlich zufälligerweise von einem südlicheren amerikanischen Gebiete als die 1891 in Holland eingeführte Form; infolgedessen ist die in Süd-Frankreich und Nord-Italien viel vorkommende *P. carolinensis* Foug. (= *P. angulata* Ait. = die europäische Mutation) in mehr nördlichen Ländern ganz verschwunden.“

Was liegt diesen beiden von HOUTZAGERS erwähnten Formen, der „europäischen Mutation“ und der „1891 in Holland eingeführten Form“, zugrunde?

2.2 — HENRY selbst hielt 1916 die *angulata* für einen Bastard: Er glaube jetzt, „daß diese *P. angulata* als Sämling einer weiblichen *P. nigra typica* entstand, die von einer männlichen *P. deltoides missouriensis* bestäubt wurde“ (10, p. 80). HENRY ist vielleicht durch die augenfällige Heterogenität seiner Kreuzungsprodukte zu seiner Ansicht gekommen. HOUTZAGERS hielt dies für unwahrscheinlich; seine Gründe haben nach unserer heutigen Kenntnis eher gegenteiliges Gewicht. Aber auch seine Bemerkungen zu den Abweichungen innerhalb der HENRYschen Kreuzungssämlinge zeigen, daß er seiner Sache nicht sicher war (a. a. O.). — Eine *nigra*-Beteiligung erscheint uns heute kaum diskutierbar.

2.3 — MUHLE LARSEN hat anfangs der fünfziger Jahre in einem klassischen Erbversuch nachgewiesen, daß die hol-

Tabelle 3. — Triebabschluß und Blattabwurf 1957

	Triebabschluß			Blattabwurf in Zehnteln				
	Beginn	halb	ganz	1. 10.	18. 10.	28. 10.	5. 11.	21. 11.
Marilandica	8. 9.	12. 9.	21. 9.	4	5	7	9	10
Missouriensis	16. 9.	28. 9.	5. 10.	1	6	8	9	10
Robusta	12. 9.	20. 9.	5. 10.	1	4—5	7	9	10
Serotina	23. 8.	29. 8.	3. 9.	6—7	8	9	9—10	10
Generosa 121/49	1. 9.	3. 9.	12. 9.	5	8—9	9—10	10	10
Senior	3. 9.	8. 9.	12. 9.	3—4	6	7—8	9—10	10
<i>trichocarpa</i> Salem/Oregon 636/52	12. 10.	20. 10.	26. 10.	1	1	1—2	2	2—3
<i>trichocarpa</i> Washington 625/52	16. 9.	27. 9.	14. 10.	1—2	2	2	2—3	7—8
Oxford 82/49	21. 9.	30. 9.	12. 10.	4—5	7—8	9—10	10	10
Rochester 71/49	30. 9.	5. 10.	14. 10.	4—5	6—7	6—7	9	10

Erläuterungen zu Tabelle 3:

Das Verhalten von 'Generosa 121/49' ist mit markanten Verhaltensweisen anderer Klone in Vergleich gesetzt. Am nächsten liegen 'Oxford' und 'Serotina', aber nur bez. des Blattabwurfs. Bei diesem wird das Bild durch die Rostanfälligkeit verfälscht. Rost kann den Blattfall wesentlich beschleunigen, wie es bei den Untersuchungen in Bad Heilbrunn 1965—67 geschah. Bei 'Leipzig' wirkt sich der schwere Befall oft hemmend auf den Laubfall aus. Nach allen Berichten, mit denen die Brühler Erfahrungen parallel laufen, leiden die *generosa*-Klone sehr unter Rost. 'Oxford' aber ist fast ganz verschont. Der ungestörte Laubfall wäre bei 'Generosa 121/49'

vielleicht später. Umso merkwürdiger ist der frühe Triebabschluß, der gut mit 'Senior' gleichläuft und in der Tabelle nur noch von 'Serotina' überboten wird. Der *trichocarpa*-Altklon 'Senior' ist stark rostanfällig. Man hat häufig den Eindruck, daß spätabwerfende Pappelklone im Mittel weniger rostanfällig sind als die anderen. Auch die spätabwerfenden *trichocarpa*-Klone zeigten sich von dieser Seite. An den beiden hier aufgeführten zeigt sich deutlich, wie sich der klimatische Unterschied zwischen dem südlicher gelegenen Staat Oregon und dem nördlicheren Washington auf Triebabschluß und Laubfall auswirkt.

ländische Einfuhr von 1891 ein Bastard ist (18, II, p. 87). Daß sie ein Klon ist, war schon früher klar. Er heißt heute in Holland 'Heidemij' und ist männlich; im deutschen Pappel-Markenetikett heißt er 'Missouriensis Holland'. Er verträgt unser Klima — gerade noch. Zur *angulata* hat er keine Formbeziehung. Die Existenz der Sub-Species *P. missouriensis* hat mit dem Klon 'Heidemij' nicht mehr zu tun, als daß er unter ihrer Beteiligung entstanden sein dürfte — ein natürlicher Bastard.

2.4 — C. A. Schenck, W. v. Wettstein und E. J. Schreiner

2.41 — SCHENCK läßt 1939 ebenfalls ein Fragezeichen über dem botanischen Charakter der *P. angulata* stehen (19, a. a. O.): „Die Urwaldheimat der *P. angulata* läßt sich nicht feststellen; der Baum wird seit über hundert Jahren aller-

orten kultiviert.“ — „Nach WOLF v. WETTSTEIN sind die in Deutschland vorkommenden Exemplare stets weiblich.“

SCHENCK veröffentlichte sein Werk zwei Jahre nach HOUTZAGERS. Er erwähnt ihn nicht in der Liste seiner Gewährsmänner in Band 1, p. 1—8; wohl aber in Band 3, p. 396—397 (*Populus angulata*) bez. der Nomenklatur (Name „*balsamifera*“ eliminiert). Beide fußen auf REHDER und HENRY. Daß SCHENCK zu diesem Punkt noch andere Gewährsmänner gehabt hat, ist wahrscheinlich. Er kannte die amerikanischen Wälder und zahllose Forstämter und Botaniker dort.

In Europa (2.1) ist also ebenso wie in Amerika die *P. angulata* Baumgenerationen lang „kultiviert“ worden. Nach unserem heutigen Einblick in zahlreiche analoge Fälle bedeutet das nichts anderes, als daß ein Klon von Hand zu Hand weitergegeben wurde. Wenn v. WETTSTEIN — „stets weiblich“ — recht hatte, handelte es sich in Mitteleuropa (SCHENCK: Deutschland) um einen weiblichen Altklon. Er ist, recht wahrscheinlich, die Mutter zahlreicher seiner Kreuzungen.

Es gibt kein deutlicheres Zeugnis für diese Klonwanderungen als das folgende. E. J. SCHREINER schrieb mir (25. 3. 68) auf die Frage nach den Eltern seiner Kreuzungen: „Diese Bäume standen in dem Arboretum des New Yorker botanischen Gartens und in den Parks von Rochester. Sie waren in allen Fällen aus Stekhölzern erwachsen, und wir können ganz sicher sein, daß diese Stekhölzer aus europäischen botanischen Gärten stammten. Im Fall der *P. cv. Angulata* kamen die Stekhölzer wahrscheinlich von Kew, England. Es ist möglich, daß dies ein Zweig (ramet) des von AIRON beschriebenen Baumes gewesen ist. Obwohl REHDER dabei verblieben ist, dies als eine Species anzusehen, bin ich überzeugt, daß es einfach ein Klon unserer *Populus deltoides* ist. Die Erst-Einführung amerikanischer Pappeln nach Europa erfolgte wahrscheinlich mittels Stekhölzern.“

2.42 — Es ist nur natürlich, daß sich wärmebedürftige Klone südlicher Abstammung im mediterranen Gebiet häufiger finden als weiter nördlich. Daher werden dort mehrere offenbar formverwandte Sorten nomenklatorisch als Sub-Species *P. angulata* zusammengefaßt (3, S. 46; CIP-Bericht über Spanien 1955). Für West- und Mitteleuropa hat diese Kennzeichnung zu unscharfen Konturen. Hier scheint es nur sehr wenige Klone von *angulata*-Form zu ge-



Abb. 2. — Ein Beispiel für die Schärfe klonaler Unterschiede an Brakteen (Blütendeckblättern): — Links mit schwarzen Fransen: 'Eugenei'. — Rechts mit weißen Fransen: 'Robusta'. Fot.: E. RÖHRIG 1956. (Die Bezeichnung der 'Eugenei' aus 1956 ist unsicher, die Klon-Eigenschaft des fotografierten Objekts sicher.) Unterschiede zwischen Brakteen, wie HOUTZAGERS (10, p. 79/80) sie angibt, lassen sich wahrscheinlich nur an Klone so scharf umreißen. Sämlingsindividuen, auch solche einer Art, variieren in sämtlichen Merkmalen. HOUTZAGERS hat auch hier wahrscheinlich Klone vor sich gehabt, als er zwei Sub-Species charakterisieren wollte. Leider hat E. RÖHRIG diese von ihm aufgespürten Unterschiede nicht weiter verfolgt.

ben, die der Witterung gewachsen sind. Einer davon ist offenbar die 'Angulata de Chautagne', ein weiblicher Klon (v. WETTSTEIN!), „der in Südwestfrankreich kultiviert wird und der weniger kälteempfindlich ist“, und der wie 'Robusta' austreibt (3, S. 47 f.). Die Sub-Species dagegen treibt früher als 'Italica', diese ihrerseits etwas vor 'Robusta'. Von der Sub-Species heißt es dort: „Sensible au froid, son extension vers le nord est limitée par ses exigences en chaleur sauf peut-être pour la forme provenant de New England“; sie sei „essentiellement méridionale mais qui (die Sub-Species) a une partie disjointe de son aire naturelle en New England“ (S. 46, Kursivsatz v. Verf.).

2.5 — Ein 'Carolina'-Klon konnte in Brühl erfaßt werden. Die *angulata*-Herkünfte fielen hier entweder gleich aus oder wurden vom Frost geschädigt. Ein Bezug auf Altstämme konnte bei ihnen nicht ausgearbeitet werden; die Altstämme, abgesehen von den Originalen der Einsendungen in den botanischen Gärten, fehlten. Das ist nach 2.42 verständlich.

Der einzige 'Carolina'-Klon, der das Klima vertrug und in Blatt-Größe und -Form deutliche Beziehungen zu dem Blatt der *P. angulata* zeigte, nämlich Übergröße, Herz und vorspringende Blattbacken „comme ayant des épaules“ (3, p. 46; vgl. a. 3, p. 38, und 18, II, p. 153), war eine als „typische Yvonand-Pappel“ unter Nr. Zürich 03/3 vom Waldbau-Institut Zürich eingesandte Sorte. Dieser Klon ist männlich und alles andere als „fastigiata“ (oben 1.2). Die gesuchte *angulata* kann bisher nur der Klon 'Angulata de Chautagne' sein.

2.6 — Welche *angulata* kommt in den Neu-Englandstaaten vor? Der dort angebaute (Annahme: eine) *angulata*-Klon (2.42) steht im Nordosten der *deltoides*-Verbreitung (Kartenskizze in 3, p. 45). Seine Kälteverträglichkeit setzt ihn von der Sub-Species scharf ab. Ein „echter“ *angulata*-Klon könnte im Nordosten der USA mit seinen außerordentlich kalten Wintern nicht existieren: Man vergleiche in Tabelle 2 die Stationen Enosburg Falls und Montgomery. Es ist jedoch nicht nötig, die Extreme so weit zu greifen. Wie eindeutig sich die Natur autochthoner Pflanzen auf die Klimawerte einstellt, zeigen die *trichocarpa*-Abkömmlinge schon bei weit geringeren Differenzen (oben 1.93). Der Klon aus den Neu-Englandstaaten hat also mit den südlichen *angulata*-Vertretern wenig zu tun. Er könnte der gleiche sein wie der „weniger kälteempfindliche“ in Westeuropa, die 'Angulata de Chautagne'. Es könnte sich auch um die 'Zürich 03/3' oder um eine dritte Sorte handeln. Auf jeden Fall kann nur ein Bastard zwischen südlicher und nördlicher *deltoides* Eigenschaften mitbringen, die ihn zur Existenz in den Neu-England-Staaten befähigen.

2.7 — Folgerungen

2.71 — Der für unsere Altklone angenommene Bastardcharakter liegt meist im Dunkeln, aber in manchen Fällen als Lehrbeispiel klar zutage. Die Eigenschaften der Pflanze reizten die Anbauer und die Botaniker. Ein Klon wandert unvermerkt von Hand zu Hand, von Land zu Land. Als Erklärung für die zunächst rätselhafte Entwicklung innerhalb oder neben der Art zog man den Begriff der „Mutation“ heran. Sie galt als Sub-Species oder Varietät, die männlich und weiblich vorkam und sich treu vererbte. Die Anomalie, die die Unter-der-Hand-Weitergabe eines Klons in die systematische Botanik hineinbringt, ist nicht nur von der Pappel bekannt. Die Verflechtung des Anbaubereichs der Klone mit dem Verbreitungsgebiet der Art ist eine Quelle von Mißverständnissen, die dann auch in Fremdanbauebiete übergreifen.

Für die Pappeln der Sektionen *Aigeiros* und *Tacamaha* ist der Mutationsgedanke längst überholt. Typische Beispiele für die Verwirrung sind die 'Heidemij' (oben 2.3) und die früher als *P. monilifera* vorgestellte 'Serotina' (18, II, p. 117). So ist auch das plötzliche Auftreten einer „Mutation“ in Form der *angulata* und ihre rasche Verbreitung (HOUTZAGERS, 10), wie sie für die amerikanisch-europäische *angulata* mitgeteilt wird, richtig nur mit Bastardentstehung und Klonverbreitung zu erklären.

2.72 — HOUTZAGERS (10) hat 1937 einen Klon — die 'Heidemij', die hier ausscheidet — und eine Klon-Gruppe beschrieben, die er beide damals als Art oder Unterart vorstellt. Dieser Fehler ist im Stammbaum der *P. × generosa* verankert, obgleich HOUTZAGERS 1956 (3) hinsichtlich des Missouriensis-Klons schon eine andere Auffassung hat. Die Auffassung der *angulata* als Sub-Species noch 1956 ist verwirrend, weil sie offenbar ganz verschiedene Elemente enthält. Eine *angulata*, die ihre Heimat in den amerikanischen Südstaaten hat, kann im Mitteleuropa nicht existieren. Sie würde das Klima von Südspanien oder Nordafrika verlangen (MONTGOMERY in Tab. 2). Außerdem lehren analoge Erfahrungen, daß die *angulata* selbst im mediterranen Gebiet keine zahlreiche Gruppe darstellt. Die genetisch abweichenden, weniger kälteempfindlichen Klone in Westeuropa und im Nordosten der USA dagegen rechtfertigen für sich die Vermutung einer ganz geringen Zahl. Vielleicht sind es nur zwei: Die männliche 'Carolina Zürich 03/3' und die weibliche 'Angulata de Chautagne'. Sie sind nur als Bastarde zwischen dem nördlichen und südlichen Zweig der *P. deltoides* erklärbar.

Die *P. angulata*, die SIMON LOUIS in seiner Plantières-Baumschule hatte (die Mutter der 'Robusta'; 18, II, p. 105), und die, die in Kew Mutter der *P. × generosa* wurde, sind wahrscheinlich Produkte der Vermehrung und unentwegten Weitergabe desselben weiblichen Bastardklons (vgl. a. 10, p. 80/81).

2.73 — An ihren Früchten sollt ihr sie erkennen — die Mutter der *Populus × generosa*! Die beiden überlieferten *generosa*-Pflanzen (1.1) fallen zu weit auseinander, als daß sie von einheitlich mediterran eingestellten Eltern abstammen könnten. Selbst eine ziemlich nördliche Herkunft des *trichocarpa*-Vaters „von der pazifischen Küste der Vereinigten Staaten“ würde immer noch einem Klima entsprechen, das mehr dem der Po-Ebene als dem Mitteleuropas ähnelt. Der extreme Frühabschluß des kleineren Sämlings muß daher auf einen Erbfaktor der Mutter zurückgehen. Er geht einher mit einem viel geringeren Wachstum: ein Analogon zum geringen Wuchs der Mendenhall-*trichocarpa* von H. HESMER.

Um die Eigenschaften der *P. × generosa*, hier: der Kreuzungspopulation, aufzuhellen, müßte man den Stamm von Kew, falls noch vorhanden, im Erbversuch nach MUHLE LARSENS Missouriensis-Beispiel auf seine Rein- oder Gemischterbigkeit, und auf den Charakter der Mischung, untersuchen. Da es keine gute Art oder Unterart *P. angulata* gibt, müßte man dabei mit sicheren Vätern sowohl aus dem missouriensis- wie aus dem monilifera-Bereich arbeiten. Denn eine natürliche Sub-Species *angulata* war nie anzunehmen. Die Existenz einer solchen Unterart innerhalb des Bereichs der südlichen *deltoides* ist gar nicht möglich: Es fehlt die Gelegenheit zu ihrer spezifischen Evolution durch eine ausreichend lange räumliche Trennung von der Hauptart (GARRET HARDIN, Naturgesetz und Menschenschicksal. Deutsch von G. KURTH. Stuttgart 1959). Die *angulata* insgesamt ist nichts als eine Gruppe recht heterogener Klone, die mindestens z. T. Bastarde sind, deren Verbreitung Men-

schenwerk ist, und die im Absteckvergleich erfaßt werden sollten.

3. P. × *generosa* im Brühler Pappel-Institut

3.1 — Vorbemerkung zum Verständnis der Institutsarbeiten.

Das Forschungsinstitut für Pappelwirtschaft des Deutschen Pappelvereins, gegründet 1946/47, arbeitete von Aug. 1948 bis Ende 1962 in Brühl. Seine Anfangsaufgabe wurde die Analyse und Überwachung der Sorten für den anschwellenden Pappelanbau. Arbeitsgrundlage waren bis 1952 jährlich wechselnde Gärten, erst dann der ständige Garten „Hasenbusch“ des Staatsforstamts Ville (Fm. MERLE). Exakte und längerfristige Arbeiten wurden erst ab 1952 möglich.

Für Gewächshausarbeit und schutzbedürftige Versuche half jahrelang die Gärtnerei Fehling in Brühl. Die Mitarbeit der Baumschule Irresheim (M. L. SCHEFFLER) erwies sich schon bei einer riesigen Klonsammlung 1948/49 (18, II, p. 27 u. 75) als entscheidend. Alle Brühler Lehrgänge führten in diese Baumschule und in die von SCHEFFLER angelegten Pappelkulturen im Braunkohlegebiet. Die Markenetikettausschüsse schulten sich an seinem Material. Er übernahm im Tausch gegen seine Etikettpflanzen den für die praktischen Zwecke des Forstamts zu differenzierten Pflanzenaustausch des Hasenbuschs und brachte ihn, oft zu weiterer Kontrolle gebucht, in der Braunkohle unter. Seine Mitarbeit wurde noch wichtiger, als der Garten nicht ausreichte, und besonders, seit die Auflösung drohte. Seinem Eintreten ist die Erhaltung vieler Baumweidenklone, der erste Engverbandsbestand mit neuen Klonen von *P. trichocarpa* („Am Bahndamm“ in Irresheim) und der erste Großversuch mit *trichocarpa*-Saatgut aus Brit. Columbien zu danken.

Bestrebungen zur Institutsauflösung begannen 1959. Der Hasenbusch, für die Landesforstverwaltung zu kostspielig, sollte eingehen. Daher legte ich ab 1959 mit Hilfe SCHEFFLERS Freianbau-Vergleichsflächen an, um die Sammlung zu sichern und die Zuordnungsarbeiten zu bestätigen. Neben dieser Arbeit und nicht-wissenschaftlicher Tätigkeit für den Institutsträger blieb für die bisherigen Institutsaufgaben keine Zeit — noch weniger für neue Probleme. Die Zuordnungsarbeiten mußten fast ganz entfallen. Die Bearbeitung des inzwischen aktuell gewordenen *generosa*-Problems kam mit vielem anderen zu kurz.

3.2 — *P. × generosa* kam in einer ersten Herkunft nach Brühl aus dem Populetum des Reichsarboretums in Frankfurt/Main durch F. BOERNER, den heutigen Präsidenten der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft. Mit seiner Hilfe holte ich von dort am 27. 12. 1948 einen hochwertigen Teil des Brühler Ausgangsmaterials. BOERNERS eigene Arbeit, seine Genauigkeit, und sein Entgegenkommen waren für das Institut ein Geschenk des Schicksals.

Das Reichsarboretum war in den Kriegsjahren durch das Reichsforstamt (H. EBERTS) an mehreren Stellen ins Leben gerufen worden. BOERNER hatte Gelegenheit, Pappeln vor allem aus Körnik bei Posen (heute Arboretum Körnickie) und aus Holland zu beziehen. *P. generosa* Frankfurt Nr. 2265 kam von Körnik, und dort hin aus dem Arnold-Arboretum in Jamaica Plain, USA. Sie wurde Brühl Nr. 121/49. Die Nummer hinter dem Schrägstrich bedeutet das Frühjahr der Erwerbung.

3.3 — Flächennot und Sammlungsmasse zwangen zum Verzicht auf Doppel. In der Anfangsmenge von Arten, Sorten, Formen, Kunst- und Naturkreuzungen, Altstammnachzuchten, Baumschulzuchten, Natursämlingen, in deren Herkunftsangaben sich Schrifttum, Einsendermitteilungen, Kenneraussagen und botanische Thesen widersprachen, und alles wieder überlagert von undurchsichtigen Fehlern war; in dieser Ur-Masse fielen alle Balsamzugehörigen rasch auf und boten ihre Identitäten zur Ausscheidung an, soweit sie wenigstens den gleichen Namen trugen. Daher wurden die mit 121/49 offenbar identischen *generosa*-Sendungen aus den botanischen Gärten Dortmund und München (237 und 425/49) nach kurzer Beobachtungszeit nicht mehr verfolgt und ausgepflanzt.

Mißtrauisch gegen meine Beobachtung von 1949/51 wiederholte ich 1958 die Identitätsprüfung mit der *generosa* von München (218/58). Das Ergebnis von damals war richtig. Beide Herkünfte blieben dann bis zur Auflösung im Sortiment.

3.4 — Wo die auspflanzreifen Pflanzen (oben 3.1) in kontrollierten Anbauten — Braunkohle, Rheinufer u. a. — untergebracht wurden, zeichnet sich die *generosa* so wenig durch besondere Leistung aus wie im Versuchsgarten (Tabelle 1). Da zunächst alle Versuche einfache Leistungstests

waren, gingen die meisten Vergleichspflanzen, nicht nur *generosa*, in der Konkurrenz der jugendschnellwüchsigen 'Robusta' unter oder wurden unterdrückt. Das wurde erst anders, als 'Oxford' und 'Rochester' als die Salemklone der *trichocarpa* und die italienischen Züchtungen in die Vergleichsanbauten kamen. *P. generosa* trat nie hervor. Dasselbe besagt der umgedruckte Führer 1960 durch die Versuchsflächen Vorwerksbusch (4); nach der Liste der Aufwuchshöhen 1954 bis 1960 erreichte *generosa* zu keinem Zeitpunkt mehr als bestenfalls die Durchschnittsleistung der dort verglichenen zahlreichen Sorten. Dagegen zeichnete eine Schwäche die *generosa* und die meisten anderen Sektionskreuzungen im Hasenbusch offensichtlich aus: die Anfälligkeit für Herbstblattnost (*Melampsora*). Dies war Grund genug, sie nicht herauszustellen.

3.5 — In die Brühler Anfangsjahre fällt der Internat. Kongreß in England 1951 und das Verdikt der Koryphäen Westeuropas hinsichtlich der Sektionskreuzungen (oben 1.92). Negative Urteile von anderen Beobachtern, wie G. JAYME, kamen hinzu. Der Gedanke an Versuche mit diesem gerade aus den WETTSTEINSchen Arbeiten in Brühl reichlich vorhandenen Material entfiel daher gänzlich.

3.6 — Seltenheit der *P. generosa*

3.61 — Im Rückblick muß auffallen, wie spärlich *P. generosa* in die Sammlung kam. Wenn andere Sammlungen, die damals aus dem Boden schossen, die *generosa* überhaupt besaßen, hatten sie nicht nur den gleichen Klon, sondern die gleiche Herkunft. Das Arboretum Tannenhöft (Institut für Forstgenetik, Schmalenbeck) nennt in der Liste vom Januar 1951 auch nur die Frankfurt 2265 als Quelle. Die gleiche Nummer steht in dem Populetum in Dalheim als Baum Nr. 41 (Liste mit Skizze von 1948). Nur eine Liste der Pappelsammlung Vorwerksbusch (Lignikultur) aus der gleichen Zeit weist unter L 159 eine *generosa* aus Holland auf (vgl. o. 3.4). Sie ist in Brühl nicht verglichen worden. Da nach mündlicher Mitteilung von F. BOERNER auch die meisten Erwerbungen aus Körnik direkt oder indirekt auf Holland zurückgingen, ist es wahrscheinlich der gleiche Klon.

3.62 — Die *generosa* fehlte in dem von v. WETTSTEIN mit seinem Müncheberg-Sortiment in Karlsruhe etwa 1943 angelegten Garten (Liste von 1949, die anlässlich einer Steckgutendung von Schmalenbeck nach Brühl kam). Brühl erhielt die Sammlung sowohl von Schmalenbeck (J. GREHN) wie vom Fasanengarten Stuttgart (G. SCHLENKER).

3.63 — Trotz der hingebungsvollen Arbeit, mit der ab 1947 die Anregung von H. H. HILF (9) zur Anerkennung von Pappeln fast allseits befolgt wurde (MÜLLER, 17), fand sich unter den dabei erfaßten nachzuchtwerthen Stämmen anscheinend nicht eine *generosa*-Pappel; so unter zahllosen angemeldeten Stämmen in Bayern, wo E. ROHMEDER diese Aktion leitete. Die von G. SCHLENKER in Nord- und von F. WECHSELBERGER in Süd-Württemberg, von F. W. BAUER in Baden entfaltete Sammlungstätigkeit förderte kein einziges Exemplar zutage. Dabei erfaßte die badische Suche am pappelreichen Oberrhein viele aus dem Rahmen fallende Einzelstämme. Auch hat z. B. F. W. BAUER solche am Ursprungsort keineswegs auffallenden Klone eingesammelt wie die Halbsäulen vom Gernersheimer Festungswall (18, II, p. 141 f.). Der Sortenausschuß des Pappelmarkenetiketts fand 1954 keine *generosa* in den badischen und württembergischen Pappelgärten und Baumschulen (18, II, p. 44/45 u. a.). Aus der Pfalz meldeten SEEGMÜLLER u. a. keine *generosa* an. In der niedersächsischen amtlichen Klonliste von 1949 kommt sie nicht vor (20). Unter den Anmeldungen in Nordrhein-Westfalen trat sie nicht auf; ich leitete die Kommission und sah jeden einzelnen angemeldeten Stamm. Aber es gab die *generosa* in Westfalen — sie blieb uns verborgen.

Wir müssen feststellen, daß *P. generosa* damals ziemlich in Vergessenheit geraten war. Ein Vergleich ist vielsagend: Von 'Serotina' konnten in Brühl 92 und von 'Robusta' 117



Abb. 3. — 18jährige *Populus × generosa* am „Zwischenwerk 6“ im Kölner Grüngürtel. h = 18 m; $d_{1,3} = 34$ cm. Auf dem Bild: Dr. LÖHR, dem ich die Angaben verdanke. Fot.: Verf. 6. 5. 1949.

Herkünfte verglichen werden. Die *generosa* fristete ihr Leben in unbekannt gebliebenen Anbauten und ihren Namen greifbar nur in botanischen Gärten.

3.7 — Ältere *generosa*-Stämme

3.71 — Mehrere Stämme befanden sich bei Köln, wo sie m. W. von Dr. LÖHR ausgepflanzt waren: Drei standen in seinem Anzuchtgarten an der Dürener Straße (1949: h = 19 m; 'Robusta' daneben 20 m); einer „am Zwischenwerk 6“ (Abb. 3). Er war weiblich. Es ist auch nach seiner Figur wahrscheinlich, daß er dem gleichen Klon angehörte wie 121/49. — LÖHR war Beauftragter des Reichsarboretums in Köln.

3.72 — Das Gesamtbild der *generosa* ändert sich im Herbst 1959. Auf einem in Soest abgehaltenen Instituts-

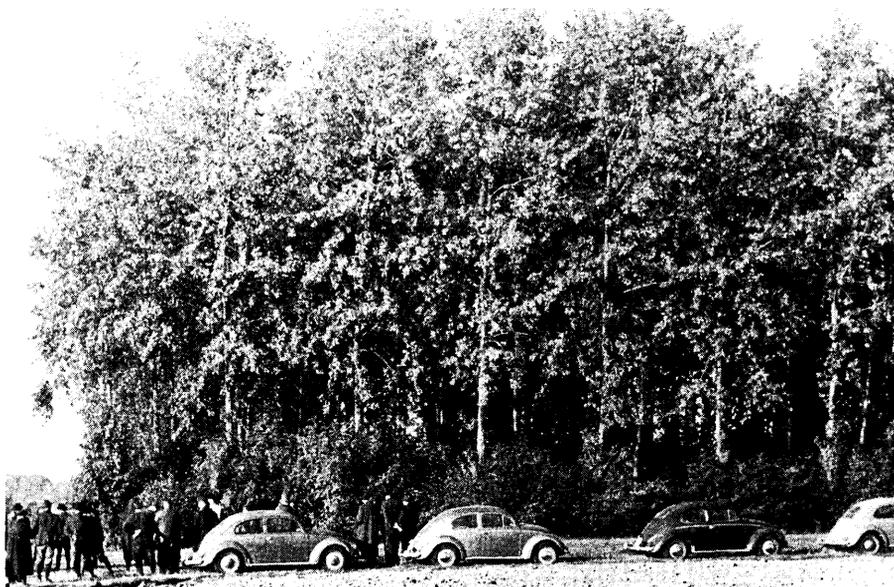


Abb. 4. — Bestand von 'Generosa 121/49' in der Gemarkung Katrop bei Soest. Besitz der Herren Camen und Wulf in Katrop. Besichtigung 7. Okt. 1959 mit einem Lehrgang des Pappelinstituts Brühl. Der Lehrgangsführer, aufgestellt vom Staatsforstamt Neheim (Oberforstmeister FRIEDICH) und dem Forstamt der Landwirtschaftskammer Arnsberg (Oberforstmeister BOUCSEIN) gibt folgende Daten: Gepflanzt 1943 (mithin Lebensalter 21, Standortsalter 19 Jahre) „mit 2jährigen sog. kanadischen Pappeln aus der Baumschule Pfungsten in Soest“. Verband $4,5 \times 4,5$ m. Boden: tiefgründiger frischer Lehm mit Vergleyung im Untergrund; grundwassernah. Keine Start- und keine laufende Düngung; keine Bodenbearbeitung außer den 60-cm³-Pflanzlöchern. Keine Pflege, keine Ästung. Höhenzunahme jährlich meist über 1 m. Mittelhöhe über 20 m. Rindenschäden. 1953 und 1954 starker Rostbefall.

Fot.: Oberförster SCHREIBER 7. 10. 1959.

lehrgang führte Oberforstmeister BOUCSEIN, Arnsberg, am 7. Okt. zu einem Bestand bei Katrop, der aus einer einheitlichen Balsampappel bestand, die ich versuchsweise als 'Candicans' ansprach (Abb. 4 und 5; Text dort). BOUCSEIN sandte im folgenden Winter Steckgut, dessen Aufwuchs ich im Sommer 1960 zahlreichen Kreuzungen v. WETTSTEINS nahestehend, aber gleichwohl deutlich unterscheidbar fand.

Im Winter 1961/62 waren andere Steckgutsendungen aus der weiteren Umgebung von Soest hinzugetreten (+ = eigene Werbung):

- 8/62 aus Bauernwald bei Welwer (Forstwart PERLICK, Forstamt Neheim),
- +11—14/62 10jährige Stämme (Starkstromleitungsauftrieb) Besitz Hüntlings bei Welwer,
- +15—19/62 mehrere Stämme des Katroper Bestands,
- 20—21/62 „Herringshausen 1 u. 2“; Besitz Frh. v. Schorlemer; Mitteilung: „Geliefert 7. 3. 1941 als '*Populus generosa*“.

Alle Stämme glichen denen des Katroper Bestandes. Sie waren sämtlich weiblich: am Hiebsort untersucht; für Katrop insgesamt bestätigt durch BOUCSEIN (Brief v. 2. 5. 66).

An keinem dieser Stämme wurde Krebs gefunden. Für alle Herkünfte wurde ein und dieselbe Quelle angegeben: Baumschule Pfungsten in Soest. Nach mündlicher Mitteilung des Besitzers Katrop an O. LANGE soll Pfungsten das Steckgut aus der Gegend von Bordeaux bezogen haben. Infolge der Auflösungsarbeiten konnte erst 1962 die Identität sämtlicher Herkünfte mit 'Generosa 121/49' gefunden werden. Im Routinebetrieb wäre die Bestimmung im ersten Sommer möglich gewesen. — Im Hasenbusch erhielten sämtliche Herkünfte einschl. der 121/49 bei der Rostbefalleinstufung mit der Ziffer 9 die zweitschlechteste Note.

3.8 — Beschreibung

Die Bedeutung der neuen Funde gab Anlaß zu genauer schriftlicher Kennzeichnung des *generosa*-Klons 121/49.

Die nach dem in Brühl entwickelten System abgefaßte Beschreibung der 1auf2jährigen Baumschulpflanze stammt von 1962. Sie ist in einem Heft von Beschreibungen enthalten, das im Umdruck vervielfältigt und in großer Stückzahl an Interessenten, vor allem auch an Institute, abgegeben wurde. Das System ist aus den Beschreibungen der 16 Altsorten (18, bei diesen) bekannt. Die Beschreibung lautet:

„*P. generosa* 121/49' 1auf2jährige Pflanzen (verschult) 120 cm. Mitte August.

Allgemein

Schräg und ausbiegend, in sich leicht gekrümmt; großes langes Balsamblatt mit Herz und roter Ader. Grüner Schaft.

Schaft

Oben 5-kanneliert-leistig, dann starkleistig 5-kantig; bis in die Spitze grün auch auf der Sonnenseite. Schaftfuß rund. Leisten-



Abb. 5. — Innenaufnahme des 'Generosa-121/49'-Bestandes in Abb. 4. Hellrindige, kaum verborkte Schäfte. Aststellung ähnlich 'Robusta'. Kronengedränge wie bei einer Schattholzart. Auffallend flachstreichende Wurzeln, die rippig aufliegen wie die der Salem- u. a. *trichocarpa*-Klone „Am Bahndamm“ in Irresheim (vgl. 3.1). Trotzdem keine Trockenheitserscheinungen nach dem langen Trocken-sommer 1959. — Die an den Baumschulpflanzen dieses Klons auftretende Standschwäche (vgl. unten Abs. 4.3) erscheint in diesen Stämmen ebensowenig wie die leichte Schräglage und Krümmung der Stämme von Little Hallingbury (Abb. 1). Da das Auftreten von vertikaler Haltung, geradem Schaft, Schräglage, Lichtwendigkeit, bestimmtem Astwinkel usw. klungebunden ist, kann 'generosa 121/49' mit den Stämmen von Little Hallingbury, soweit sie auf Abb. 1 ansprechbar sind, nicht identisch sein. Auch die beiden anderen, in Abs. 4 erwähnten Klone können es nicht sein.

Fot.: Oberförster SCHREIBER 7. 10. 1959.

farbe oben wie Schaftfarbe; tiefer blaßbräunlich, wenig auffallend. *Lentizellen* schlank elliptisch, $1\frac{1}{2}$ bis 10 mm; sehr wechselnd; meist 3—4 mm. Nirgends besonders auffallend gehäuft. *Nebenblätter* grün; unten (bis 40 cm und mehr) braun und abfallend. Keine Seitenäste, daher auch keine schlafenden Augen. Schaftspitze unbehaart.

Blatt

Langeiförmig mit schlanken Backen und kaum aus dem Backenrandverlauf vorgezogener Spitze. Deutliche, nicht große *Herzbasis* mit Einzug bis zur Parallelen, der gleichmäßig rund in das Herz übergeht. Verhältnisse eines vollwertigen Blattes in mm: Gesamtlänge 275; Stiellänge 75; Blattspreitenlänge ab Basistangente 203; Blattspreitenbreite 142. *Blattrandwelle* schwach und weitbogig; bei der angegebenen Blattgröße höchstens 8 mm Gesamtausschlag. Zwischenaderbereiche leicht gewölbt. Ziemlich steife *Blattspreite*, kaum verzogen; obere Blätter schwach schalenförmig; untere dachen leicht ab. Rote *Ader* und Seitenadern. Blattgrün ziemlich hell. *Unterseite* unbehaart mit dem für Balsampappeln charakteristischen Hellgrün; darin das feine dunkelgrüne Netzwerk der Seitenadern 2. und höherer Ordnung. *Blattspitze* rot gesäumt (Lupe). Feine Behaarung auf dem *Stielrücken* (Lupe) und an den *Blatträndern* bei den jüngsten Blättern; Reste davon auch noch bei älteren Blättern. 2, auch 3 kräftige grüne *Drüsen* oft mit Vorwärtsneigung und manchmal ziemlich lang, häufig mit schmutzgrotem Kopf, durch die Farbe deutlich abgehoben im Rot der *Blattstiel-Oberkante* und *Ader*. *Austrieb* kräftig hellolivbraun. Knospen olivbraungrün mit gelbem Spitzchen, wenig Balsam; kurz, 4—6 mm. Größe nach unten zunehmend.

Resistenz

Rostanfälligkeit hoch, etwa = 'Allenstein' (1960).^{*)}

3.91 — Das Besondere an dem Katropfall war nicht, daß hier eine Balsampappel mit ansprechender Leistung in einem alten Schwarzpappelgebiet vorkam. Das Besondere war der Bestand, der rein und noch im Ursprungsverband stehend den Charakter einer Schattholzart offenbarte, deren Kronen sich gegen Seitendruck weit weniger empfindlich zeigten als die der Schwarzbastarde. Mir war bisher kein Beispiel in Deutschland bekannt, das diese Eigenschaft der *P. trichocarpa*, des Vaters, in einem Bestand so deutlich gemacht hätte. Die Leistungsfähigkeit der *P. trichocarpa* (Klon 'Senior') und die Seitendruckduldung ihrer Krone war mir gelegentlich an Einzelstämmen und Reihen aufgefallen. Ähnliches zeigten die ersten Anbauten mit den Brühler Salem-Klonen der *trichocarpa*. Die neue Frage war: Konnte man mit *trichocarpa* in engen Ausgangsverbänden eine Leistung erzielen, die der der Schwarzbastarde entsprach oder sie übertraf, und bedurfte vielleicht diese Balsampappel der Engstellung? Engverbände für Pappeln waren in Mißkredit gekommen (MÜLLER 1951, 14.)^{*)} Stand unter den in Brühl mittlerweile herangereiften oder den von MUHLE LARSEN ausgelesenen *trichocarpa*-Klonen Geeignetes zur Verfügung, womit man aussichtsreiche Versuche in dieser Richtung ansetzen konnte?

3.92 — v. WETTSTEIN (1946; 21 u. a.) hat diesen Gedanken mit einer Faserholzpappel im Niederwaldumtrieb für einen speziellen technischen Zweck verfolgt. Er ließ sich in Deutschland nicht verwirklichen. Seine von der Papierindustrie unterstützten Kreuzungszüchtungen dienten besonders diesem Ziel. Mit Klonen reiner Arten ist noch nicht gearbeitet worden. — Ich konnte als einzige Folgerung bei den eingang befindlichen Auspflanzungen noch eine Enganlage in der „Sortenschau“ Chorbusch (Forstamt Düsseldorf-

Tabelle 4. — Messungen von Lentizellenlängen

Herkunftsbezeichnung darunter in Klammern Pflanzengrößen in cm	Zahl der Lentizellen von 6 mm Länge und mehr auf 30 cm Schaft- länge ab Triebspitze an je 5 lauf- Pflanzen (verpflanzte Wurzeln)									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	mm
1. 'Generosa 121/49' (120, 135, 160, 195, 200)	32	20	8	2						
2. 'Generosa 218/58' (130, 140, 140, 150, 150)	27	12	6	2						
3. 'Katrop 8/60' (150, 150, 170, 170, 170)	34	12	9	5	2					
4. 'Pfungsten' (120, 135, 160, 195, 200)	32	26	12	13	5	1	1	1		
5. 'Schönbichl' 194/58—2 (130, 134, 190, 210, 228)	2	2	1		1					
6. 'Dülmen' (100, 127, 160, 166, 177)	1									
7. '41 Dolomiten' 162/58 (160, 180, 187, 188, 200)	18	3								

Die Herkunftsgruppe 1—4 hat weitaus mehr und längere Lentizellen. An gleichmäßigerem Pflanzenmaterial und auf eine etwas längere Schaftstrecke würden sich die Unterschiede noch deutlicher herausheben. Wenn die Messung auf kürzere Lentizellen ausgedehnt worden wäre, so wären die Zahlen der Gruppe Schönbichl-Dülmen (Nr. 5 und 6) angestiegen, aber auch dann im gleichen Ausmaß niedriger geblieben als die der 'Generosa 121/49'. — Wendet man die CHILTON-FERTIG-Tabelle (W. SCHMIDT: Die Mehrfaktorenanalyse in der Biologie. Köln 1965, p. 28) auf den Vergleich lfd. Nr. 1 und 2 mit lfd. Nr. 5 und 6 an (Stichprobe von je 10; Unterschied der Lentizellenzahlen im untersuchten Bereich wie 100 : 6,5), so ist die Signifikanz ohne weiteres anzunehmen; die Tabelle reicht aber nicht aus.

^{*)} Diese Arbeit ist mir sehr verdacht worden. Eine abschließende Stellungnahme fehlt.

Benrath) durchführen. E. HOFFMANN legte sie im November 1960 vorbildlich an. Leider wurde sie im Anfangsstadium vom Damwild dezimiert.

4. Zwei andere Pflanzen von Henry?

4.1 — Im Herbst 1964 erhielt ich von Herrn G. RÜSKAMP, Pappelbaumschulen in Welte bei Dülmen, 5 Pflanzen einer von ihm als 'Dülmen' nachgezogenen *generosa*-ähnlichen Sorte zur Prüfung der Selbständigkeit. Er fügte 3 Pflanzen von *P. generosa* aus der Baumschule Pflingsten bei, eben desjenigen Klons, der von Soest aus in die Anbauten der Umgebung gelangt und als 'Generosa 121/49' identifiziert war (oben 3.72).

1965 konnte ich keine Unterschiede finden. Wegen der bestimmten Aussage des Einsenders erweiterte ich den Versuch.

4.2 — Unterstützung dafür erhielt ich im Winter 65/66 durch M. L. SCHEFFLER. Er übersandte 5 Klone bzw. Herkünfte. Die Untersuchung 1966 und 1967 erstreckte sich damit auf (geordnet nach dem Untersuchungsergebnis):

1. Brühl 121/49	<i>P. generosa</i>	Herkunft Frankfurt/M.	} vorher als identisch erwiesen
2. Brühl 218/58	<i>P. generosa</i>	Herkunft München	
3. Brühl 8/60	'Katrop'		
4. ohne Nr.	'Pflingsten'		} identisch mit 1—3
5. Brühl 194/58-2	'Schönbichl'		} identisch
6. ohne Nr.	'Dülmen'		
7. Brühl 162/58	'41 Dolomiten'		

Im folgenden ist: 1—4 = 'Generosa 121/49' und 5 und 6 = 'Schönbichl-Dülmen'.

Die Anzuchtmöglichkeit in Heilbrunn war beschränkt. Freundlicher Weise stellten sowohl M. L. SCHEFFLER wie W. LANGNER, Schmalenbeck, Parallelversuche an.

Die Untersuchung in Heilbrunn brachte 1966 und 1967 gute und gleiche Resultate. Die Nr. 4 der Liste erwies sich, wie erwartet, als mit 1—3 identisch. Von den Nummern 5 und 6 glaube ich, die Identität untereinander und die Nicht-Identität mit 1—4 und 7 behaupten zu können. Die Nr. 7 erscheint als selbständig gegenüber 1—6. SCHEFFLER hat das gleiche Ergebnis. Das Ergebnis von Schmalenbeck steht noch aus.

4.3 — Unterschiede und Übereinstimmungen

Die 'Schönbichl-Dülmen' zeigt im Vergleich mit 'Generosa 121/49': kleinere, weißlichere und weniger Lentizellen (Tabelle 4), helleres Blattgrün mit stumpflicher Oberfläche, stabilen, gut geraden Aufbau.

'Generosa 121/49' hat viel mehr, längere und gelbliche Lentizellen, dunkleres Blattgrün mit mattschimmernder Oberfläche, und neigt zu Schrägwuchs und Ausbiegen bis zum Hinlegen.

Ferner deuten sich Unterschiede an, die beweiskräftig nur an einem größeren und gleichmäßigeren Pflanzgut erhoben werden können:

Die Nebenblätter halten bei 'Schönbichl-Dülmen' weniger lang; sie sind im Hochsommer je nach dem Datum auf etwa 10—20—30 cm erhalten und in dieser Entfernung von der Triebspitze vertrocknet-braun-spitzig. Bei 'Generosa 121/49' halten sie auf etwa 25—35—50 cm und sind in dieser Entfernung noch grün-frisch.

Der Schaft erscheint bei 'Schönbichl-Dülmen' schon im Hochsommer etwas oliv-rötlich überlaufen; 'Generosa 121/49' ist schaftgrün wie 'Marilandica' und zeigt erst im Herbst Tönung.

Die 'Schönbichl-Dülmen' scheint höher zu werden als 'Generosa 121/49' und fast noch rostempfindlicher zu sein.

Keine Unterschiede waren zu finden

bei den Drüsen am Stiel-Blattspreiten-Punkt, im Oliv der sommerlichen Triebspitze (allenfalls etwas tiefer bei 'Schönbichl-Dülmen'),

in Blattform und -größe,

in Austriebszeit, Triebabschluß und Laubfall (vgl. Tabelle 3 für die Lage von 'Generosa 121/49' im Vergleich mit anderen Klonen). — Im sommerlichen April 1968 zeigte sich jedoch ein scharf akzentuierter, früher nicht beobachteter Unterschied im Austrieb. Das Temperatur-Maximum stieg vom 15. bis 22. April stetig von 18° auf 28° C. Infolge dieses Wärmeschocks erreichte 'Generosa 121/49' das Austriebsstadium 3 = ausge-rollte Blättchen (vgl. 18, I, p. 18) am 21. 4., während die beiden anderen Klone an diesem Tage noch zwischen Stadium 1 und 2 (1 = erstes Schieben; 2 = Spreizen der noch gerollten Blättchen) standen; diesen Zustand hatte 'Generosa 121/49' bereits am 18. 4. durchlaufen.

Zwischen beiden erscheint selbständig, bei ebenfalls großer Ähnlichkeit, die '41 Dolomiten'. Ihre Haltung ist gut wie 'Schönbichl-Dülmen', ihre Wuchsleistung in Heilbrunn noch besser, in Irresheim etwas geringer (was sicher richtig ist); sie zeigt Nebenblätter wie die 'Generosa 121/49' und Lentizellen, die etwa die Mitte halten. Die sommerliche Triebspitze ist besonders tief-violett.

4.4 — Zwei Klone — drei Herkünfte

4.41 — Herkunft 'Schönbichl': Der Klon 194/58-2 stammt aus einer Sendung der Forstwirtschaft Wass-Langen-Schönbichl in Niederösterreich, die R. CIESLAR 1957 auf 58 zusammen mit anderen Sendungen veranlaßt hatte, um österreichische Herkünfte von Altstämmen in Brühl identifizieren zu lassen. Was kam, war jedoch oft gemischtes Pflanzgut. Nr. 194/58 bestand aus Hauptsorte 'Robusta'; dazu 1 'Forndorf' und 2 identische Balsampflanzen, die die Nr. 194/58-2 erhielten. Altstammnachzucht setzt exakte Arbeit voraus; sie ist hier nicht anzunehmen. Da aus v. WETTSTEINS Arbeiten in Tulln vielfach Hybridgut in die österreichischen Baumschulen eingesickert war, ist die Herkunft aus Tulln wahrscheinlich. Dabei bleibt aber offen, ob es sich um eine WETTSTEINS Kreuzung oder um ein Stück aus seiner Sammlungstätigkeit handelt. L. GÜNZL bemüht sich (in der Nachfolge v. WETTSTEINS) sehr freundlich um Aufklärung in Tulln. — M. L. SCHEFFLER hält diesen Klon für weit besser als die 'Generosa 121/49'.

4.42 — Herkunft 'Dülmen': identisch mit 'Schönbichl'. G. RÜSKAMP hat diese Sorte von etwa 12jährigen, weiblichen, ausgezeichnet geraden Stämmen entwickelt, die bei Dülmen stehen. Er hält diese Pappel für die leistungsfähigste, die er je gefunden hat. Sie sei nicht nur besser als 121/49, sondern auch z. B. der 'Regenerata D'. ja selbst der 'Rochester' und 'Oxford' weit überlegen. Die auch von ihm beobachtete Rostanfälligkeit sei mit dem zunehmenden Alter der Dülmener Ausgangsstämme ganz zurückgegangen. — Die von RÜSKAMP behauptete Leistungshöhe erinnert an die ursprünglichen Berichte über *P. × generosa* (oben 1.1).

4.43 — '41 Dolomiten': Der Klon 162/58 kam aus dem Pappelgarten Anholt des Instituts für Forstgenetik in Schmalenbeck durch E. SAUER; dorthin aus Schmalenbeck; dorthin aus dem WETTSTEINGARTEN Karlsruhe. Von Karlsruhe sind als „Dolomiten“ drei Nummern herausgegangen:

a. Brühl 86/55 'Dolomitenpappel', die Dr. v. SCHMIEDER, Steinnach/Ndb. (Pappelbaumschule), 1944 von v. WETTSTEIN aus Karlsruhe erhielt; eine *Aigeiros*.

b. Brühl 69/55 'Dolomiten 1300 m'. Diese kam bei der Auflösung des WETTSTEINGARTENS 1948/49 nach Grafath, von dort nach Brühl (18, II, p. 48f.); ebenfalls eine *Aigeiros*.

c. Brühl 162/58 '41 Dolomiten': eine Balsampappel — oder eine Balsam-Kreuzung.

„Dolomiten“ sind drei ganz verschiedene Klone. Der dreimal auftretende Name erlaubt keine Schlüsse. Der Gedanke an Verwechslungen liegt nah. Verwechslungen in dem aus dem WETTSTEINGARTEN herausgegangenen Sortiment wurden oft behauptet. Eine ist nachgewiesen. Denn die ebenfalls von dort stammende 'Allenstein' (Brühl 297/49; 18, II, p. 139—141) konnte mit Brühl 114/58 identifiziert werden, die L. GÜNZL (1954; 5) im Pappelsortiment Tulln unter Nr. 33 als „WETTSTEINZÜCHTUNG 127/36 *angulata* ×?“ aufführt. Es war schon immer rätselhaft, daß ein derart mediterran eingestellter Klon wie diese 'Allenstein' ausgerechnet in Allenstein/Ostpr. mit einem hervorragenden Stamm vertreten gewesen sein sollte. Der Name bringt infolgedessen bis heute Verwirrung in das Urteil über die vermuteten Eigen-

schaften dieses Klons; er sollte aufgegeben werden. Der Klon gehört sogar zu den in der BRD „anerkannten“; daran brauchte man nichts zu ändern; aber er muß richtig bezeichnet werden. Er ist eine WETTSTEINKREUZUNG. Genau:

- a) Die 'Dolomiten'-Pappel von SCHMIEDERS ist typenähnlich der 297/49 'Allenstein', ebenfalls mediterran (18, II, p. 144/45) und wahrscheinlich ebenfalls eine WETTSTEINKREUZUNG. Man sollte ihre Identität im Sortiment Tulln suchen.
- b) Die Brühl 69/55 'Dolomiten 1300 m', identifiziert als 'Ostia' (18, II, p. 48 f), ist im ganzen Mittelmeerraum verbreitet und könnte einmal auch in die Dolomiten gelangt sein.
- c) Für die Brühl 162/58 '41 Dolomiten' besteht infolge ihrer Formnähe zu 'Generosa 121/49' die Vermutung einer Zugehörigkeit zur ursprünglichen *generosa*-Population, ebenso wie für 'Schönbichl-Dülmen'. Eine Findlingsherkunft läßt sich für sie zwar nicht beweisen. Aber Balsampappeln sind häufig gerade auf Gebirgsstandorten aufgefallen; sie könnte wirklich unverwechselt und in den Dolomiten gefunden sein.

4.44 – Ergebnis

Die Pflanzen der ursprünglichen *generosa*-Population HENRYS müssen mindestens zum Teil recht verschieden ausgesehen haben (oben 1.2). Solange man nicht mit authentischem Steckgut nachprüft, kann man Pflanzen auf ihre mögliche Zugehörigkeit zur Ur-Population der *generosa* nur nach ihrer Ähnlichkeit einschätzen.

Es existieren drei Klone, deren Herkunft aus der ursprünglichen Population vermutet werden kann, weil sie einander ausnehmend ähnlich sind, und weil einer von ihnen Brief und Siegel für diese Abstammung hat: Der letztgenannte ist 'Generosa 121/49'; die beiden anderen sind 'Schönbichl-Dülmen' und '41 Dolomiten'. Dies ist eine Arbeitshypothese.

Die Qualität der drei Klone ist deutlich verschieden. 'Schönbichl-Dülmen' scheint der beste zu sein. Die von ihm behauptete Leistung erinnert an HENRYS „amazing vigour“, obgleich er sicherlich keiner der vier Pflanzen von 1912 entstammt: Diese waren männlich. 'Generosa 121/49' und 'Schönbichl-Dülmen' sind weiblich; das Geschlecht von '41 Dolomiten' ist noch unbekannt. Aber sämtliche Klone leiden bedenklich unter Herbstblattrost.

5. Schlußfolgerungen

5.1 – Allgemein

Die botanisch-historische Analyse der heute vorhandenen Altpappeln ist noch nicht beendet. Sie dürfte sich auch für die frühen Kreuzungszüchtungen bewähren. Das Arbeitsergebnis der Schrittmacher in der Züchtung ist noch zu sichern – und wäre es endgültig negativ (oben 1.8 und 3.5). Sonst stempelt man die Arbeit der Züchter zu einer Spiecherei, die von vornherein keine Beachtung verdient hätte.

5.2 – Klonzahl

Das Charakteristische am Ergebnis der Isolierung von Pappel-Altklonen war das Zusammenschrumpfen der Zahl. Die vermeintliche Populationsmasse löste sich in relativ wenige verbreitete Klone auf (15, 17). Der Grund: Überragende Pflanzenindividuen sind selten. In klimatisch verwandten Gebieten werden wenige passende durch zivilisatorische Einwirkung herrschend. Nur daher war es möglich, mit der Brühler Klonsammlung praktisch alles zu erfassen, was in Mitteleuropa an älteren Pappeln in einiger Verbreitung vorhanden war. Sie enthielt sogar die drei hier besprochenen

Klone. Auch sie könnten einen Anbau-Ausleserest darstellen.

5.3 – Urteilsbasis

P. × generosa ist ein Ausdruck für die Population ohne Aussagewert für den einzelnen Klon. Ähnlich wie bei dem alten Vertreter der *P. trichocarpa* in ganz Mitteleuropa, dem Klon 'Senior' (15), schafft der Begriff *P. × generosa* eine falsche und vielleicht zu Unrecht abträgliche Vorstellung aufgrund früherer Pauschalbeurteilung. Wir haben das gleiche Beispiel etwa in den Arten *P. tacamahaca*, *P. Simonii* oder *P. szechuanica*. Jeweils nur ein Vertreter, ein Klon, scheint unsere Auffassung von diesen Arten zu prägen.⁹⁾ Es ist Zeit, sie bei uns in Populationen anzuziehen, damit wir sehen, was sie wirklich darstellen. Man würde dann, wie bei den *trichocarpa*-Vermehrungen aus Saat (besonders MUHLE LARSEN; auch Brühl; Irresheim oben 3.1), vielleicht erkennen, daß dieser zugunsten der Sektionskreuzungen außeracht gelassene Weg der Individuenauslese in den Arten zu ebensolchen Erfolgen führen kann wie die Herstellung der vielleicht besonders sensiblen Kreuzungen.

5.4 – Klon-Erfassung und -Abgrenzung

Die unter 3.8 gegebene Beschreibung entspricht gut den rutinemäßigen Kennzeichnungen, die in Brühl mit der Arbeit der Identifizierung und Isolierung der Klone entwickelt worden waren. Solche Beschreibungen hatten sich bewährt: Personen ohne spezifische Erfahrung konnten mit ihnen in kurzer Zeit auf Sortenunterscheidung sowohl im Pappelgarten anhand des Klonaufbaus in Vergleichsreihen (14 A), wie in heranwachsenden Beständen eingearbeitet werden.

Einer Abgrenzung gegenüber der 'Schönbichl-Dülmen' und der '41 Dolomiten' hätte die Beschreibung der 'generosa 121/49' nicht genügt. Die Unterschiede mußten neu gefunden und bezeichnet werden. Die Folgerung, die sich schon bei der Arbeit in Brühl ergab, ist, daß jeder neu auftretende Klon, der einem anderen sehr ähnlich sieht, neu eingegrenzt werden muß. Die Anwendung vorher ermittelter Kennzeichen eines Klons führt also gegenüber dem neu aufgetauchten „Doppelgänger“ keineswegs ohne weiteres zum Ziel. Die spezifischen Unterscheidungsmerkmale sind in der Regel neu; sie treten an unerwarteter Stelle und in nicht vorhersehbarer Art auf. Das ist zwar selbstverständlich; doch scheint es vergessen zu werden, wenn man annimmt, daß eine Kennzeichnung nach einem generellen System möglich sei. Ein solches System ist neu hinzutretenden Fällen nur vielleicht, aber keineswegs sicher gewachsen. Es führt um so weniger wahrscheinlich zum Ziel, je näher Form und Verhalten der Klone aneinander liegen. Die Wichtigkeit der Unterscheidung aber nimmt mit der Nähe nicht ab.

5.5 – Grenzen der einfachen Beobachtung:¹⁰⁾

Bei dem in 5.4 erwähnten „generellen System“ ist u. a. an das Verfahren gedacht, das von der CIP zuerst in den 50er Jahren zum Zweck der internationalen Klonregistrierung angewandt wurde. Mindestens damals sollte damit nicht nur ein etwaiges Erstanmeldungsrecht gesichert werden. Es war auch das Ziel, die Unterschiede der registrierten Klone festzulegen. Ich weiß nicht, ob die zuletzt hierfür gefundene Form der Anmeldung (3 A) noch diese Funktion erfüllen soll. Sie wäre dazu nicht fähig.

Worauf es zunächst, und sicher aus praktischen Gründen auch künftig in den meisten Fällen, ankommt, ist unter 5.4 skizziert. Für die Brühler Arbeiten war es eine glückliche Ausgangslage, daß alles grob sichtbar und augenfällig war, was zur Unterscheidung erstmals zu isolierender Klone festgestellt werden mußte. Die Methode führt zu einer einwandfreien Klontrennung – bis sie als

⁹⁾ E. J. SCHREINER: „Zur Zeit unserer Züchtungsarbeiten gab es nur einen (weiblichen) Klon von *P. Maximowiczii* in den Vereinigten Staaten“ (Brief v. 25. 3. 68).

¹⁰⁾ Ergänzung aus Anlaß Lit. (4 A).

unzureichend nachgewiesen wird. HATTEMER (5 C, p. 327) fordert Signifikanz-Tests, weil der Züchter nur unzulänglich bei einem „willkürlich festgesetzten Grad von Übereinstimmung auf Gleichheit bzw. bei Nichtübereinstimmung auf Verschiedenheit der untersuchten Klone zu erkennen“ vermag und er „den Grad der Wahrscheinlichkeit falscher Entscheidungen“ nicht beurteilen kann. Für Brühl bestand diese Konsequenz noch nicht. Eine Möglichkeit falscher Entscheidungen zeichnete sich erst am Rande der Hauptuntersuchungen und zumeist erst später ab, als die Entzerrung von Mischungen morphologisch hochähnlicher Klone oder die Abgrenzung ebensolcher aus verschiedenen Sendungen angegriffen werden mußte. Als solche Fälle sind etwa das ‘Lloydii’-Problem und das der ‘Zürich 06/1 Schöne Luise’ ungeklärt geblieben.

Von zwei verwirrend ähnlichen Herkünften kann die eine krebsanfällig sein, die andere nicht; dann handelt es sich zweifelsfrei um zwei Klone. Gerade *generosa* könnte ein solches Beispiel bieten. Der Wert der Computerarbeit wird sich an solchen Fällen entscheiden. Bei ihnen stehen wir, so scheint es, vor einer ähnlichen Lage im Bereich der Abgrenzung des Individuums, in der sich die Taxonomen bei der Artentrennung befinden, wenn sie nur „durch eine willkürliche Entscheidung genau bestimmen“ können: „Nunmehr liegen zwei Arten vor, wo es vorher nur eine einzige gab.“ (HARDIN 1959; 5 A, p. 84.)

Wenn also auch die Notwendigkeit zu Labor- und Gewächshausuntersuchungen oder zum Gebrauch der Lochkarte oder höherer Ordnungen der mechanischen Rechenkunst in Brühl entfiel, so liegt es auf der Hand, daß für die Absicherung feinerer Unterscheidungen diese Wege beschritten werden müssen. HATTEMER hat sie (1965; 5 B) im Schulbeispiel an den 16 Altsorten demonstriert (vgl. a. MELCHIOR-HATTEMER 1966; 13 B).

Jedoch kann man hinsichtlich der Zweckmäßigkeit des Brühler „Gartenverfahrens“ noch andere Überlegungen anstellen, als sie (13 B) vom Standpunkt des Wertes überzeugender Signifikanz-Tests erwähnt werden.

Ich bin daher nicht berechtigt, das Lob FRÖHLICHs in seiner sehr freundlichen Laudatio (4 A¹⁾) uneingeschränkt für mich gelten zu lassen. In Brühl kam die Armut von der Powerteh! Für solche Versuche und Wege wäre nie Geld dagewesen — auch abgesehen von der Frage, ob ich sie hätte ohne Unterstützung durchführen können. FRÖHLICHs anerkennende Worte gelten vergleichsweise der ungewollten Leistung eines ganz harmlosen Beobachters.

5.6 — Rück- und Ausblick

Bei ihrem Erscheinen wurde *P. × generosa* als Phänomen begrüßt. Dann fiel sie mit anderen Kreuzungen in Verruf. Inzwischen sind die Urteile über einige von diesen günstiger geworden. Die STOUT-SCHREINER-Kreuzungen ‘Oxford’, ‘Rochester’ und andere wurden wieder interessant. Sie sind Klone! Die *generosa* aber ist ein Phantom, hinter dessen geisterhaften Umrissen man Werte erst aufspüren muß. Die Aufgabe wäre, die heute noch greifbaren Einzelpflanzen der beiden Ur-Populationen von 1912 und 1914 zu suchen, sie abzustecken, sie mit Altvorkommen zu identifizieren und sie auf Leistung und Resistenz — Krebs! — zu prüfen. Nach brieflicher Mitteilung von Sir GEORGE TAYLOR, Direktor von Kew Garden, an H. HATTEMER 1966 sind die Kreuzungsprodukte von 1914 z. B. noch in der Pappelsammlung von Kew. Da die McKEE-Pappel (oben 1.7) dem Namen nach nicht in der Brühler Sammlung war, könnte ‘Schönbichl-Dülmen’ mit ihrem überlegenen Jugendwuchs auch mit dieser identisch sein. Man sieht, die Identifikationskontrolle (LANGNER-SCHEFFLER 1963; 13 A) ist brennend.

6. Schlußbemerkung: Der bremsende Zeitfaktor

6.1 — Unsere Mühlen mahlen langsam. Sicheres Wissen über Bäume wurde bisher in Jahrzehnten erworben. Heute hoffen wir auf den Frühtest (SCHMIDT 1966; 19 B). Ungeachtet seiner beschleunigenden Wirkung gelangen neue Pap-

¹⁾ „Die von (MÜLLER) und Dr. SAUER entwickelten Identifikationsmethoden an Schwarzpappelhybriden stellten erfreulicherweise eine gute Synthese zwischen Theorie und praktischer Versuchsdurchführung dar. Die Entscheidung legte Dr. MÜLLER auf das Objekt und übergab sie nicht einem Elektronenhirn. Die Richtigkeit dieser Verfahrensweise kann nur der ermessens, der praktisch auf diesem Gebiet geforscht und gearbeitet hat.“

pelsorten in der Zukunft wahrscheinlich auch nicht schneller als, vom Sämling an gerechnet, in etwa 20 Jahren zum breiten Anbau. Man kann das leicht aus Züchtungserfahrungen, aber auch etwa aus dem Altsortenschicksal einer so attraktiven Erscheinung wie der ‘Robusta’ belegen (18, II, p. 105 ff.). Aus diesem Grunde ist auch die Besorgnis vor einer halbwegs entschlußfreudigen „Anerkennung“ neuer Klone so ganz unangebracht — im Gegenteil: Jede Verzögerung in anerkennungswürdigen Fällen unterbindet mögliche günstige Entwicklungen bis zu ihrer vollständigen Eliminierung — nämlich durch Überholung; wobei dann im nächsten Fall die gleiche Besorgnis erneut Platz greift. Das bedeutet also Stillstand.

Noch schlechter als das der ‘Robusta’ wäre das Beispiel der McKEE-Pappel, die aus dem Anfang der 20er Jahre stammt (oben 1.7). Es gibt auch bessere: etwa der Werdegang der ‘Flachslanden’ (18, II, p. 47). Was allein sichert uns einigermaßen zuverlässig gegen Fehlurteile und Fehlschläge, und macht den Ablauf der 20-jährigen Karenzzeit fruchtbarer? Nur die exakte Prüfung durch statistisch belegte Versuchsergebnisse an Klonen wie im 16-Sorten-Versuch, so wie es von E. SAUER konzipiert und, unter der Ägide des Biologie-Ausschusses der Nationalen Pappelkommission, von Schmalenbeck mit Einsatz erheblicher Mittel und der höchst dankenswerten Unterstützung durch die Forstverwaltungen der Länder und ihre Wissenschaftler durchgeführt wurde. Dazu muß die Absicherung gegen Krebs (Impfversuch), Rost (einfacher Befallstest) und *Dothichiza* (vorrangig ein Problem des klonphänologischen Verhaltens) treten. Aber trotz ‘Robusta’, ‘McKee’ und ähnlichen etwas ernüchternden Resultaten sind wir nicht gezwungen, mit gebundenen Händen auf die letzten Ergebnisse solcher Versuche zu warten. Selbst die ‘Robusta’ war nämlich ein Fortschritt. Die wissenschaftliche Kontrolle muß sich in *Parallele* zum praktischen Anbau *ständig* auswirken — sie darf ihn m. E. weder hindern noch darf sie ihn überstürzen.

6.2 — O. LANGE sagt (13; 1967): „Es ist einer der Mängel des Pappelanbaus vor 15 bis 20 Jahren gewesen, daß man sich einerseits weder über den engen Standortrahmen der Schwarzpappelsektion noch andererseits über die größere Standortstoleranz der Balsam- und *Leuce*-Pappeln sowie Baumweiden klar gewesen ist.“ Natürlich war es ein Mangel. Aber die von LANGE gewünschte Klarheit war damals nicht zu haben. Die Schwarzpappelsektion war das einzige dieser Gebiete, auf dem breite Vorarbeit geleistet war. Selbst mit *Leuce* und *Salix* fing die Arbeit erst an — aber hier handelte es sich immerhin um Bäume Mitteleuropas. Über die fremden Balsampappeln gab es keine Erfahrungen. Es gab nur einige aussageunfähige oder gar verleumdete Art- und Kreuzungsklone, aber um so mehr falsche Urteile, und überhaupt keine diskutabile Arbeitsbasis. Alles mußte erst mit neuen Arbeiten geklärt werden.

6.3 — Schneller als bei den Schwarzpappelbastarden ließ sich dies verständlicherweise nicht bewerkstelligen. Denn wo standen wir überhaupt? SCHENCK, der uns zuerst die *P. trichocarpa* nahebrachte (19), erschien 1939. Aber noch 1949 waren wir besiegte Feinde. Erst langsam gab es Kontakt nach außen. Die internationale Pappelwissenschaft, an die wir Anschluß suchten und von der wir abschrieben, hatte 1951 mit dem Interesse an den Sektionskreuzungen auch gleich das an den Balsampappeln verschüttet (oben 1.8). Alle Arbeiten beginnen erst damals; in Brühl 1950. Neuland! Noch heute sind viele Pappelarten Neuland — nur als Kreuzungseltern erprobt, als Arten nicht bewertet (5.3). So braucht auch die Entwicklung in diesem Bereich Jahrzehnte und eine Unsumme von tastenden Versuchen mit Rück-schlägen und Hoffnungen. Gründlichkeit und Vorsicht gehören ebenso dazu wie die gewisse weitherzige Kühnheit einer „vorläufigen“ oder „Probe“-Anerkennung nach 6.1. Nur dann können wir auf bessere und raschere Resultate hoffen als wie sie verbuchen im Falle der *P. × generosa* — ein halbes Jahrhundert nach ihrer Entstehung.

Zusammenfassung

Kreuzung *Populus* × *generosa* HENRY, von A. HENRY erkreuzt 1912 und 1914 in Kew, begrüßt als leistungsstarkes Produkt der neuen Verbindung der Pappel-Sektionen *Tacamahaca* und *Aigeiros* (Mutter *angulata*, Vater *trichocarpa*), erweckte bald Mißtrauen durch Krankheitsanfälligkeit und raschen Leistungsabfall, war schon fast vergessen und in Deutschland kaum zu finden, als sie nach 1951, von internationalen Fachleuten verurteilt, mit analogen Kreuzungen in Verruf geriet. Der Charakter der *angulata*-Mutter erscheint zwielichtig und der Aufklärung durch Untersuchung der in Europa und Nordamerika vorhandenen Stämme wert, weil die Annahme einer natürlichen Subspecies *angulata* nicht befriedigt. Sie kann nur eine z. T. bastardierte Gruppe von künstlich verbreiteten Klonen sein. Die *generosa*-Mutter *angulata* selbst ist nur als Bastard zwischen nördlicher und südlicher *deltoides* zu erklären, der entsprechende Züge auf die offensichtlich heterogenen Nachkommen übertrug. Die *generosa* wurde in Deutschland der Vergessenheit entrissen durch den Fund eines Bestandes in Westfalen 1959, der sich als klongleich mit der vermutlich einzigen *generosa* erwies, die in deutschen botanischen Gärten und im Brühler Pappelgarten (1948/62) erhalten war. Die Untersuchung weiterer formnaher Herkünfte brachte zwei klonverschiedene Nummern zutage, deren eine von zwei erstklassigen Pappelbaumschulen unabhängig voneinander als überlegene Sorte herausgestellt wird. Die morphologische und Verhaltens-Nähe zum (in Deutschland) bisher allein bekannten Klon begründet die Vermutung der Herkunft aller drei Klone aus der ursprünglichen *generosa*-Population. Die Leistungshöhe des einen neuen Klons scheint die anfänglichen Behauptungen zu bestätigen. Der Gesamtverlauf dieses Werdegangs einer Kreuzung rechtfertigt die Ablehnung von Pauschalurteilen und erläutert die Notwendigkeit einer unverwässerten Klonkontrolle in zäher Verfolgung der einmal begangenen Wege. Schließlich ist das Ganze ein Beweis für den Zeitbedarf solcher Entwicklungen und für den ihrer Beurteilung.

Résumé

Titre de l'article: *Populus* × *generosa* — phénomène ou fantôme? Sous-titre: *Populus angulata* Aiton — une groupe de clones hétérogènes?

L'Hybride *Populus* × *generosa* HENRY obtenu par HENRY en 1912 et 1914 fut d'abord bien accueilli: il paraissait avoir une forte capacité de production. C'était le résultat d'un nouveau croisement entre les sections *Aigeiros* et *Tacamahaca*. La mère était l'*angulata*, le père un *trichocarpa*. Rapidement cet hybride fut l'objet d'un jugement moins favorable en raison de son manque de résistance et de la diminution rapide de sa vigueur. Il était à peu près oublié en Allemagne et on ne l'y trouva plus lorsqu'il fit l'objet, avec tous les croisements analogues, d'une condamnation internationale des experts. La nature de l'*angulata* n'est pas claire; l'examen de sujets de ce type, en Europe et en Amérique, serait nécessaire. L'hypothèse qu'il s'agit d'une sous-espèce ne satisfait pas. Il pourrait s'agir, quant à la mère du *generosa*, d'un hybride entre *P. deltoides* du Nord et du Sud qui aurait transmis des caractères hybridogènes à sa descendance qui est manifestement hétérogène.

Le *generosa* fut arraché à l'oubli quand on trouva en 1959 en Westphalie une plantation de ce clone qui, à partir des croisements de HENRY était seul conservé dans les jardins botaniques allemands et dans la collection de l'Institut du peuplier de Brühl (1948–1962). Deux autres provenances,

très voisines quant à leurs caractères morphologiques ont été examinées; l'une était donnée par deux des meilleurs pépiniéristes produisant des peupliers, qui l'avaient présentée indépendamment l'un de l'autre, comme un clone l'emportant sur les autres par ses qualités. On peut déduire de la ressemblance de ces deux clones qu'ils dérivent eux aussi de la population dont provient *Populus* × *generosa*. Les capacités de l'un des types semblent confirmer ce qui a été dit de HENRY. Tous ces faits justifient le refus d'un jugement global et mettent en lumière la nécessité d'un contrôle variétal rigoureux et d'une poursuite ténace des efforts de nos prédécesseurs.

Summary

Title of the paper: *Populus* × *generosa* Henry — phenomenon or phantom? — *Populus angulata* Aiton — group of heterogeneous clones?

A. HENRY's hybridisation at Kew in 1912 and 1914 was welcomed as a product vigorous in growth, firstly combining the poplar sections *Tacamahaca* and *Aigeiros*: female *angulata*, male *trichocarpa*. It was soon distrusted for reasons of lack in resistance and rapid decline in growth. This hybrid was scarcely seen in Germany and almost forgotten, when in 1951 it was condemned by international specialists and, with other analogous hybrids, brought into discredit. The character of *angulata* seems to be obscure and would have to be enlightened by examination of the stems existing in Europe and North-America, since the assumption of a natural subspecies *angulata* does not satisfy; *angulata* can only represent a group — partly hybridized — of artificially widely distributed clones. Again, the *angulata*-stem of Kew can only be conceived as a bastard between northern and southern *deltoides*, with transmission of corresponding features and other characters on the apparently heterogeneous descendants. *P.* × *generosa* in Germany was saved from oblivion by the discovery of a twenty-years-old stock in Westphalia in 1959, which turned out to be the same clone as the probably unique one (Brühl 121/49) preserved in German botanical gardens and in the scientific poplar-garden at Brühl 1948/62. The examination of other origins morphologically close to this clone brought to light two specimens, one of which is presented independently in two firstclass tree-nurseries as highly superior poplar. The proximity in every regard to the clone 121/49 exclusively known in Germany as *generosa* up to the present time, is giving reason for the conjecture that these three clones are derived from the original *generosa*-population of HENRY's. This is a working hypothesis. The one's vigour in growth seems to confirm HENRY's assertion from the beginning. The whole course of this development of a hybridisation justifies refusing generalizing sentences and illustrates the necessity of unwatered clone-control in toughly pursuing the ways once walked along. Finally, this history is evidence for the space of time needed for such developments and for judging them.

Literatur

(1) Commission Internationale du Peuplier, Rapport de la cinquième session etc., Rome 1951, p. 43 und 51. — (2) Direction Générale des Eaux et Forêts. Actes du VI^e Congrès International du Peuplier etc., Paris 1957. — (3) FAO/CIP, Les Peupliers dans la Production du Bois et l'Utilisation des Terres. Rome 1956, pp. 66–67, 331, 465. — (3 A) FAO/CIP, 123, Rév. 1, Rapport du Sous-Comité de l'enregistrement des noms de peupliers. J. POURTET — F. JAIME FANLO — H. MAYER-WEGELIN — H. A. VAN DER MEIDEN. Undatiert. Umdruck, ca. 1963. — (4) Forschungsstelle für Flurholzanbau Reinbek. Führer Vorwerksbusch Sommer 1960 (gekürzt) (Umdruck). — (4 A)

FRÖHLICH, H. J.: RUDOLF MÜLLER — 70jährig. Forstarchiv 39, p. 43 (1968). — (5) GÜNZL, L.: Ergebnisse der österreichischen Pappelsortenprüfung 1949—1952. Darin: Das Pappelsortiment der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Mariabrunn im Zuchtgarten Tulln. Allg. Forstzeitg., Wien, 1954, p. 128. — (5 A) HARDIN, GARRETT: Naturgesetz und Menschenschicksal. 1959. Übersetzung von G. KURTH, Stuttgart 1962. — (5 B) HATTEMER, H. H.: Zwei Indizes aus Blattmerkmalen und ihre Verwendung bei der Identifikation von Schwarzpappelklonen. Z. Pflanzenzüchtung 53, 371—379 (1965). — (5 C) HATTEMER, H. H.: Die Eignung einiger Blatt- und Verzweigungsmerkmale für die Unterscheidung von Schwarzpappel-Hybridklonen. Züchter 36, 317—327 (1966). — (6) HENRY, A.: The artificial production of vigorous trees. Jour. Dept. Agric. and Techn. Inst., Ireland, 15, 44—45 (1914). — (7) HENRY, A.: The black poplars. Trans. Royal Scottish Arboricult. Soc. 30, 24—25 (1916). — (8) HESMER, H.: Das Pappelbuch. Bonn 1951. Darin: F. SCHWERDTFEGGER, Pappelkrankheiten und Pappelschutz, p. 165; und G. JAYME, Pappelholz als Faserrohstoff, p. 240. — (9) HILF, H. H.: Die Anerkennung von Pappelplantgut. Allg. Forstztschr. 3, Nr. 15, p. 12 (1948) (für viele). — (10) HOUTZAGERS, G.: Die Gattung *Populus*. Deutsch von W. KEMPER. Hannover 1941, p. 138—140. — Holländische Ausgabe bei Veenman in Wageningen 1937. — (11) HOUTZAGERS, G.: Handboek voor de Populiereenteelt. Wageningen 1941, p. 48. — (12) HOUTZAGERS, G.: s. oben FAO/CIP 1956. — (12 A) International Code of Nomenclature for cultivated Plants. Utrecht, Febr. 1958, p. 9. — (13) LANGE, O.: Neue Aufgaben in der Pappelwirtschaft. Forst- und Holzwirt 22, 86—88 (1967). — (13 A) LANGNER, W., und SCHEFFLER, M. L.: Über Schutz, Zulassung und Anerkennung neuer Pappelsorten. Holz-

Zentralblatt v. 24. 7. 1963. — (13 B) MELCHIOR, G. H., und HATTEMER, H. H.: Unterscheidung von Schwarzpappelklonen mit physiologischen Merkmalen. Silvae Genetica 15, 111—120 (1966). — (14) MÜLLER, R.: Der Engverband im Pappelanbau usw. Allg. Forstztschr. 6, 447—450 (1951). — (14 A) MÜLLER, R.: Wirtschaftspappelsorten. Holz-Zentralblatt v. 13. 11. 1954 (Sonderdruck, p. 5). — (15) MÜLLER, R.: Beitrag zur Beurteilung der *P. trichocarpa* Hook. Z. Forstgenetik 4, 16—17 (1955). — (16) MÜLLER, R.: Grundlagen der Forstwirtschaft. Hannover 1959. Darin: R. MÜLLER, Pappeln und Pappelanbau, Ziffer 2341. — (17) MÜLLER, R.: Pappeln in Schein und Wirklichkeit. Forstpflanzen-Forstsaamen, Euting, 1966, p. 41 ff., p. 43. — (18) MÜLLER, R., und SAUER, E.: Altstammsorten der Schwarzpappelbastarde. I, p. 26 u. a. m.; II, p. 66 u. a. m.; Sonderdruck aus dem Holz-Zentralblatt 1957—1961. — (19) SCHENCK, C. A.: Fremdländische Wald- und Parkbäume. Band 3, p. 399. Berlin 1939. — (19 A) SCHMIDT, W.: Die Mehrfaktorenanalyse in der Biologie. Köln 1965, p. 28. — (19 B) SCHMIDT, W.: Frühtest und bisherige unwirksame Saatgutenerkennung, heute. Forstpflanzen-Forstsaamen, Euting, 1966, Heft 3. (Einleitung zu einer Reihe von Arbeiten verschiedener Autoren.) — (19 C) SCHREINER, E. J.: Buchbesprechung über CANSDALE, G. S., et al.: The Black Poplars and their Hybrids cultivated in Britain. Jour. Forestry, May 1939. — (20) Verzeichnis der von der niedersächsischen Landesforstverwaltung zum Anbau in Niedersachsen empfohlenen Pappel-Klone und Pappel-Klon-Gemische. Forst und Holz 1, 11 (1949). — (21) WETTSTEIN, W. von: Die „Zellulosepappel“, ihre Kultur und Züchtung. Züchter 17—18, p. 13—19 (1946). — (22) ZYCHA, H., RÖHRIG, E. u. a.: Die Pappel. Anbau, Pflege, Verwertung. Hamburg-Berlin 1959, p. 29.

Geographical Variation in Growth Patterns of Douglas-fir

By H. IRGENS-MOLLER

Forest Research Laboratory, Oregon State University
Corvallis, Oregon, U. S. A.¹⁾

(Received for publication May 9, 1967)

Introduction

The great diversity in environmental conditions under which Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* [MIRB.] FRANCO) occurs naturally makes it an ideal species for studies of ecotypic differentiation. The present paper reports on differences in growth patterns among young Douglas-fir from three widely different areas when grown under controlled environment conditions and under field conditions near Corvallis, Oregon. Seedlings from northern Rocky Mountains and southern Rocky Mountains (var. *glauca* [BEISSN.] FRANCO) and from the Pacific Northwest (var. *menziesii*) were used. The main objective is to relate the observed differences in growth behaviour under a number of controlled environment conditions and under field conditions at Corvallis to the differences in environmental conditions at the native habitats. No attempt is made to describe or classify the pattern of variation within the species.

Methods and Results

Experiment I

Seed from near Flagstaff, Arizona (9000 ft elevation), southern Vancouver Island (0—1000 ft) and Kamloops, interior British Columbia (1000—1500 ft) were germinated in April out-of-doors near Corvallis, Oregon. The seed represented mass collections (commercial) from a large but unspecified number of trees. The seed was germinated in petri-dishes in large enough quantities to permit the planting of each replication with seed germinated at the same date. Each source was represented by two replications of 25 plants

each. The seedlings were kept well watered throughout the experiment. Growth and dormancy behaviour was determined by observations at five-day intervals.

Seedlings from Kamloops when grown out-of-doors began to go dormant at 40 days of age as opposed to 100—130 days for the Vancouver Island seedlings. The seedlings from Flagstaff, Arizona grew intermittently, with the majority of the seedlings going into a short period of dormancy at age 70—90 days after which more than half of them resumed growth and then went into winter dormancy. The short period of dormancy was characterized by a small, green bud, which, after breaking, left two or three thin, papery bud scales on the stem.

If seedlings from the same three sources were grown from the time of germination under a constant temperature of 20° C and 16-hour photoperiods in growth chamber (5 replications of 5 seedlings per treatment and source), the Arizona seedlings showed a characteristic intermittent growth. At about 50 days they went dormant but were active again between roughly 60—80 days of age after which they again went dormant. This last period of dormancy was also very short and a new period of active growth had just started when the experiment had to be terminated at 90 days. Some of the Vancouver Island seedlings went dormant earlier in the growth chamber than out-of-doors but they may have resumed growth again if left for a longer period in the chamber. The majority of the seedlings from Kamloops resumed growth after the first period of dormancy but they did not show as distinct intermittent growth as the Arizona seedlings.

When grown under eight-hour photoperiods and 20° C the intermittent growth disappeared and seedlings from

¹⁾ This work was partially supported by a grant from the National Science Foundation (GB 2953).