

Literatur.

Eine ausführliche Zusammenstellung mit der Literatur bis 1926 findet sich bei:

MOHR, O. L.: Über Letalfaktoren, mit Berücksichtigung ihres Verhaltens bei Haustieren und beim Menschen. *Z. Abstammungslehre* 41, 59—109 (1926).

Weitere zitierte Literatur:

DUNCKER, H.: Genetik der Kanarienvögel. *Der Züchter* 1, 111—125 (1929). 8 Abb.

MOHR, O. L. u. CHR. WRIEDT: Hairless, a new recessive lethal in cattle. *J. Genet.* 19, 315—336 (1928). 2 Taf., 1 Abb.

MULLER, H. J.: The problem of genic modifica-

tion. *Z. Abstammungslehre Suppl.* 1, 234—260 (1927). 4 Fig.

WRIEDT, CHR.: Vererbungslehre der landwirtschaftlichen Nutztiere. Ein Leitfaden für Tierzüchter. 53 Abb. 110 S. Berlin: P. Parey 1927.

WRIEDT, CHR. u. O. L. MOHR: Amputated, a recessive lethal in cattle; with a discussion on the bearing of lethal factors on the principles of live stock breeding. *J. Genet.* 20, 187—215 (1928). 3 Fig.

YAMANE, J.: Über die „Atresia coli“, eine letale, erbliche Darmmißbildung beim Pferde und ihre Kombination mit Gehirngliomen. *Z. Abstammungslehre* 46, 188—207 (1927). 2 Taf., 1 Tab., 1 Fig.

(Aus der Prüfungs- und Forschungsanstalt für Waldsaatgut, Eberswalde.)

Vorarbeiten zur forstlichen Pflanzenzüchtung¹.

Von **Werner Schmidt**.

Die forstliche Pflanzenzüchtung ist jung wie die Forstwissenschaft überhaupt. Denn einige Jahrzehnte zählen in der Waldbauforschung allerhöchstens wie Jahre in anderen Zweigen der Technik oder der Landwirtschaftswissenschaft mit ihren leichter überschaubaren Forschungsobjekten. Schon die forstlichen Altmeister BURKHARDT und HARTIG haben an den Nachkommen der berühmten Lärchen von Varel in Oldenburg und an Eichen die Wichtigkeit züchterischer Maßnahmen erkannt. So betont BURKHARDT 1867 in seinen „Beiträgen zur Holzerziehung“ den Grundsatz, „nur Lärchensamen von geraden, kräftigen Stämmen zu versäen. — Man erzieht dort (in Varel) sogar eigens angepflanzte Samenbäume, von denen nur die besten Stämme beibehalten werden, die sehr räumlich und sonnig oder ganz frei stehen, weshalb die Zapfen leichter zu gewinnen sind. Man geht demnächst vielleicht noch weiter und prüft etwa mit dem Zuwachsbohrer auch die Farbe des Holzes, um nicht etwa Lärchen mit weißem Holz zu züchten“. Also damals schon Mutterstammauslese und Beschränkung auf die ausgelesenen Mutterstämme auch als Pollenlieferanten, indem man die schlechten Stammformen entfernte. Man wird gegen ein solches Verfahren einwenden können, daß die guten Erscheinungsformen der Mutterstämme durchaus nicht Genotypen, geschweige denn Homozygoten zu sein brauchen. Übrigens ist sich schon BURKHARDT darüber klar gewesen, daß mit dem oben angedeuteten Verfahren „die Tragweite dieser Regel (von nur

geradschäftigen Lärchen zu ernten) noch nicht völlig aufgeklärt ist. Allein, wo man Gelegenheit hat, den Samen selbst zu gewinnen, sollte man doch stets auf die Beschaffenheit der Samenbäume achten“.

Also schon der Weitblick eines BURKHARDT war von Vererbungswahrscheinlichkeit phänotypisch guter Mutterstämme nicht überzeugt. Man muß ihm auch zugute halten, daß damals die heute bestehenden Unterlagen der theoretischen Vererbungslehre noch nicht zur Verfügung standen. Ob auf einem anderen angewandten züchterischen Gebiet, etwa der Landwirtschaft, die später rasch auf dem Fundament der theoretischen Vererbungslehre hat aufbauen können, damals überhaupt schon Versuche solcher Art ausgeführt worden sind, entzieht sich meiner Kenntnis und mag hier unerörtert bleiben. Umgekehrt aber halten sich in jüngster Zeit verschiedentlich Artikel, die sich von Außenseite her speziell mit forstlicher Züchtung befassen, von einem Urteil über Forstpflanzen nicht fern und kommen dadurch leicht zu nicht ganz zutreffenden oder auch längst bekannten Feststellungen, weil sie die Fachliteratur und auch die forstlichen Objekte nicht kennen. Vergleiche aus der Landwirtschaft können ohne solche Kenntnis des Waldes bedenklich werden. So soll z. B. nach KAMLAH (Heft 5 ds. Zeitschr.) der Petkuser Roggen, der den bodenständigen Landrassen überlegen ist, einen Hinweis dafür bieten, daß auch in der Forst die jetzige Bevorzugung der bodenständigen Landrassen gegenüber den fremden vielleicht einmal aufgegeben wird zugunsten des Siegeszuges einer Universalhochzuchtsorte. Dazu ist aber zu sagen, daß der Pet-

¹ Als Fortsetzung zu diesem Artikel wird später ein Bericht über die eigentlichen forstlichen Züchtungsversuche erstattet werden.

kuser Roggen ja nicht von Petkus aus herausgeht, sondern erst im Lokalklima der Vermehrungswirtschaften mehrere Generationen durchläuft. Und ferner ist ebensowenig ein Vergleich zwischen Getreide und anderen landwirtschaftlichen Nutzpflanzen (Kleeherkünfte!) möglich, wie zwischen Getreide und Waldpflanzen. Dieselbe Baumart kann in einem großen Verbreitungsgebiet unter sehr viel größeren klimatischen Extremen angebaut werden, wobei man sehr viel mehr Rücksicht auf Anpassung an das Lokalklima nehmen muß, als dies bei dem mehr ausgeglichenen Feldklima der Fall ist.

Auch der Ansicht des schlesischen Klengbesitzers TROST, in der östlichen schlesischen Landkiefer eine (natürliche, ungezüchtete) Universal-Landrassen zu vermuten, ist von Landforstmeister Dr. KÖNIG entgegengetreten worden. Die bisherigen Provenienzversuche berechtigen zur Annahme von Universalrassen nicht. Für Übertragungen in anderes Klima gibt es sehr bald eine Grenze der Wirtschaftlichkeit. — Nicht umsonst hat übrigens das finnische forstliche Versuchswesen in seinem Statut die Bestimmung, daß die Versuchsleiter sowohl naturwissenschaftlich ausgebildet als auch praktische Forstleute sein müssen, um Fehlschläge zu vermeiden, die sonst leicht eintreten.

Es soll nun im folgenden versucht werden, einmal einen Überblick über das zu geben, was bereits an forstlichem Pflanzenmaterial bearbeitet ist, bevor über die eigentlichen forstlichen Züchtungsversuche berichtet wird. Die forstlichen Literaturstellen sind vielfach nicht allen zugänglich und daher unberücksichtigt geblieben. Als vor einigen Jahrzehnten der Klimarassengedanke machtvoll sich Geltung verschaffte und durch immer weitere Belege sich ständig gefestigt hat, sehr zum Vorteil der Waldwirtschaft, da ergab sich als unerwünschte Nebenfolge, daß die Forstleute stellenweise in fast allen Erscheinungen erbliche Ursachen zu erkennen glaubten und dadurch in ihrer Aufmerksamkeit von der Einwirkung der äußeren Wachstumsbedingungen auf die Pflanzen abgelenkt wurden. So unter andern der Ordinarius für Waldbau ÖLKERS. Es ist natürlich einigermaßen peinlich, wenn letzterer folgende gänzlich unhaltbare Ansicht äußert und damit die in der Landwirtschaft gehegte Meinung stützt, in der Forstwirtschaft habe man von Erbforschung keine Ahnung. ÖLKERS, Forstarchiv 1929, S. 439: der Bestand besteht in der Jugend, im Stangenholzalder, aus großen, mittleren und kleinen Stämmen. Deren Unterschied liegt in der Veranlagung „Wuchsintensität“. Also hier Individualvariation inner-

halb der vererbaren allgemeinen Höhenwuchsklasse dieser Holzart. Solche Gleichsetzung von Phänotypen mit Genotypen ist grundsätzlich falsch, und dieser grobe Fehler von allen Forstleuten, die sich ernstlich mit Vererbungsdingen befaßt haben, schon seit BURKHARDT vermieden. Der ÖLKERSsche Aufsatz kommt mir erst während der Korrektur in die Hand. ÖLKERS empfiehlt leider auch, wenn er seine Leser zur „Beobachtung der Neuvererbung erworbener Eigenschaften“ auffordert, völlig Unrichtiges. Auf die Wirksamkeit der Umweltfaktoren glaubten TSCHERMAK-Wien, VANSELOW-Gießen und der Verfasser verschiedenenorts eindringlich hinweisen zu müssen. Auch mußte dabei betont werden, daß weder Holzzucht (Einflußnahme durch Standortswahl und Erziehung) noch auch die Berücksichtigung der erblichen Eigenschaften der klimatischen Landrassen etwa schon eine wirkliche Züchtung bedeutete. So heißt es im Merkheft von Landforstmeister Dr. KÖNIG, der für die Anerkennung der klimatischen Landrassen eine wirksame Organisation schuf, daß über die Landrassen hinaus das Ziel „der forstlichen Hochzucht ungesäumte Inangriffnahme erfordert durch die Staaten, die Landwirtschaftskammern und denjenigen privaten Waldbesitz, der die viele Jahrzehnte erfordernde Dauer der Zuchtanstalt verbürgt und zu den erforderlichen großen Opfern bereit ist“. Die eigentliche forstliche Hochzucht ist inzwischen energisch in Angriff genommen worden. Ob es heute schon an der Zeit ist, darüber zu diskutieren, mag dahingestellt bleiben. Gewiß verlangt die Öffentlichkeit über so wichtige Arbeiten Vorberichte, auch wenn sie noch nichts Endgültiges bieten können. Dänemark hat sogar eine besondere Kommission eingesetzt, die als Brücke zwischen Forschungswünschen und Ausführung der Forschungen dient. Noch ein anderer Grund bewegt jedoch den Verfasser, der Öffentlichkeit kurz Bericht zu erstatten. An der Wiege der forstlichen Züchtung, die infolge der notwendigen langen Produktionszeiträume noch durchaus in den Kinderschuhen steckt, stehen nämlich eine Anzahl von Taufpaten mit guten Wünschen. Die einen erfüllt die Sorge, es wäre ein totgeborenes Kind, wenn nicht ihre Vorschläge im einzelnen gehört werden. Sie schildern in ihren Arbeitsplänen oft dasselbe, was bei uns schon längere oder kürzere Zeit durchgeführt ist. Es wird daher beruhigend sein, wenn aus dem folgenden festgestellt werden kann, daß viele der sehr dankenswerten Vorschläge zur Methode und Technik bereits praktisch angewandt sind. Immerhin aber fallen die

verschiedenen Arbeitsvorschläge von Nichtforstleuten verschieden aus, alles also läßt sich nicht zu gleicher Zeit verwirklichen. Und in manchen Vorschlägen wird auch anerkannt, daß sich der Arbeitsfortschritt gerade erst bei der praktischen Züchtung selbständig weiter entwickeln muß und Abänderungen erst später sich übersehen lassen werden. Bloße Übertragungen von anderen Züchtungsgebieten her sind bei den andersartigen Forschungsobjekten nicht möglich. Auf solchem Neuland ergibt immer erst der Versuchsablauf selbst, nicht der theoretische Vorplan, was laufend zu tun ist, denn „hart im Raume stoßen sich die Sachen“. Und erst beim praktischen Arbeiten heißt es: Hic Rhodus. Andere Paten rufen: „Hurra, ein Junge“, entrüsten sich, daß noch niemand sich um die forstliche Pflanzenzüchtung vor ihnen gekümmert hat und werden erfreut sein, sich als jüngste Väter des Gedankens forstlicher Pflanzenhochzucht in der guten Gesellschaft einer Reihe von früheren verdienten Förderern des Gebietes zu sehen. Es wäre unverzeihlich, an das Frühere nicht anzuknüpfen. Wieder andere Paten bewegt die Trauer, die Forstpflanzenzucht würde gerade von forstlicher Seite her als Stiefkind behandelt. Das „Forstversuchswesen als Stiefkind“, das ist gerade von landwirtschaftlicher Seite aus eine äußerst verdienstvolle Einsicht. Denn in allen Organisationen, in denen Land- und Forstwirtschaft gemeinsam betreut werden, ist allerdings die Decke fast immer nach der Landwirtschaft herübergezogen worden. So muß in gemischten Wirtschaftsbetrieben meist der Wald seine Einnahme hergeben, wird aber mit den zurückzuleitenden Betriebsaufwendungen kurz gehalten. Die Forstabteilungen, welche den Landwirtschaftskammern angegliedert sind, führen oft Klage über die Hintenansetzung der forstlichen Notwendigkeiten, und auch in den gemischten Ministerien erwachsen den forstlichen Dezernenten in Etatsfragen heute noch oft große Schwierigkeiten, bis das Ziel der klaren Abtrennung der Forstbetriebsverwaltungen mit eigenen Nettoetats erreicht sein wird. So nicht nur in Betrieb und Verwaltung, sondern auch ausgesprochen im Versuchswesen. Wir sehen in der Landwirtschaft, mit welcher großen Mitteln dort die notwendige breite Unterlage von Züchtungs- und anderen Versuchen gewährleistet wird. Man wirft uns den zu kleinen Versuchsrahmen vor, aus welchem kein genügend sicheres Bild zu erkennen wäre. An den Versuchsmitteln liegt es! Und nur, wenn man das Übel an der Wurzel erfassen kann, wird man ein genügend umfangreiches Versuchsmaterial, welches für die He-

bung der Produktion die wirkliche Unterlage bietet, erhalten können. Daß die Mehrerträge durch forstliche Hochzucht von den verschiedensten Verfassern auf ein ziemlich erhebliches Ausmaß geschätzt werden, — z. B. von LÖFFLER 1923 auf 30—50% gegenüber den Landrassen, würde die Aufwendung von Mitteln für die Züchtungsaufgaben wohl als recht rentabel erscheinen lassen. CIESLAR fand bei der Nachkommenschaftsprüfung von Eichen schon ohne Pollenisolierung (siehe unten) Vererbungen von solcher wirtschaftlichen Bedeutung, daß eine bewußte Individualzucht allein bei dieser einen Holzart bereits erhebliche Erfolge voraussagen läßt. Und auch nach anderen Vorarbeiten sind doch diese Erfolgsaussichten bei richtigem Vorgehen eigentlich ziemlich wahrscheinlich, während man s. Zt. bei der Inangriffnahme von Durchforstungsversuchen im großen gar nicht wissen konnte, was herauskam. So hat noch die jüngste Durchforschungsstudie von WIEDEMANN in Übereinstimmung mit SCHWAPPACH ergeben, daß sich z. B. der Gesamtmassezuwachs bei der Kiefer nicht steigern läßt. Mithin sind die Hunderttausende Mark für die kostspieligen Durchforstungsversuche in den letzten 30 Jahren nicht rentabel gewesen. Zu beweisen, daß die Rentabilität größer wird, je früher die Durchforstungserträge eingehen, braucht man nur eine Zinstabelle, keine Probeflächen. Auch die riesigen Kosten für die Arsenflugbestäubung gegen Schädlinge scheinen sich nicht ganz zu rechtfertigen, es müssen vor der Ausdehnung solcher Versuche ins Große noch mehr die Methoden studiert und durchdacht werden. Dasselbe ist über frühere Holzqualitätsuntersuchungen zu sagen. Leider bewirken solche unsicheren Ausgaben immer verstärkte Vorsicht bei neuen forstlichen Versuchsaufgaben.

Von den Staatsforstwirtschaften allein läßt sich nicht verlangen, daß sie ausschließlich die Versuchsausgaben für die verschiedenen forstlichen Gebiete aufbringen. Schließlich kommen ja die staatlichen Versuche ebenso der Privatwaldwirtschaft zugute. Und in nichtstaatlichem Besitz befindet sich etwa $\frac{2}{3}$ der deutschen Waldfläche. Sehr zu begrüßen ist daher, daß auch Private sich trotz der allgemeinen Wirtschaftsnot aktiv an Untersuchungen beteiligen.

Betrachten wir die Vorarbeiten der Forstpflanzenzüchtung nach den verschiedenen Wuchseigenschaften, die wirtschaftlichen Wert haben, also Stammform (und Holzqualität), Wachstumsenergie, Widerstandskraft gegen Gefahren, eine Einteilung, die ich schon in früheren Arbeiten zugrunde legte.

Vererbbarkeit der Stammform:

Bevor auf die eigentlichen forstlichen Nachkommenschaftsprüfungen an größerem Pflanzenmaterial eingegangen werden kann, muß ich noch zunächst die orientierenden Vorarbeiten schildern, die unerläßlich waren, um sich überhaupt in dem Formenreichtum der Pflanzengesellschaften im Walde zurecht zu finden. Es lag nahe, zunächst von den leichter erfaßbaren Wuchseigenschaften auszugehen und ihre Vererbbarkeit zu prüfen. Nun sind z. B. in den Grenzgebieten der Buche die sogenannten Renkformen, d. h. Krüppelwuchsformen, wie sie OPPERMAN in Dänemark, TSCHERMAK im alpinen Grenzgebiet geschildert haben, und wie sie in den deutschen Mittelgebirgen (Süntelbuchen) den Forstleuten auffielen, zwar wirtschaftlich unerwünscht, konnten also nicht Objekte einer positiven Auslese bilden. Aber insofern war die Vererbbarkeit dieser Formen sehr wichtig zu untersuchen, als es zweifellos eine Menge nur aus äußerlichen Ursachen verkrüppelter Baumformen gibt und die Wirtschaft bei der Samenbeschaffung wissen mußte, ob solche Mutterstammformen zu meiden sind. Bei den Oppermannschen Renkbuchen und Süntelbuchen ergab sich volle Vererbung. In diesen Grenzgebieten des Buchenvorkommens haben sich wohl solche erblichen Krüppelformen deswegen überhaupt halten können, und sind im Naturauslesekampf unter den Individuen deswegen nicht überwachsen worden, weil die Winde dort auch zu normalem Höhentrieb veranlagte Pflanzen kurz hielten. Abbildung 1 zeigt Prof. OPPERMAN inmitten eines Buchenbuschwuchses, den eine einzige Jungbuche, ein Nachkomme einer alten Renkbuche, gebildet hat. Aber innerhalb des optimalen Verbreitungsgebietes einer Holzart, z. B. der Kiefer, wurden von den Freistandskusseltypen mit ihren oft ganz in die Breite gehenden Seitenverastungsformen und mangelhaftem Höhenwuchs tadellose Nachkommen erhalten (Splettstößer, Kranold in Westpreußen), wenn die Gebietsrasse geradstämmig war. Man brauchte also solche Bestände nicht von der Samenernte auszuschließen. Die Praxis hat längst von dem lediglich Phänotypischen durch Erblichkeitsprüfung Abstand gehalten.

Bis zum gewissen Grade hat die klimatische Naturauslese in den Kieferngebieten mit viel Winterschnee uns Vorarbeit geleistet (KIENITZ). Es gibt heute dort keine Kiefernformen, die sehr starke Seitenbeastung oder Stammkrümmungen aufweisen; die Schneelast hätte sie ausgemerzt. Interessant ist, daß auch mittelschwedische geradstämmige Kiefern bei Übertragung nach Südschweden zur Zwieselbildung neigten. Anders ist es in den milden südwestdeutschen Kieferngebieten der Rhein-Maiebene. Krumme Formen



Abb. 1. Professor Oppermann-Dänemark im Gebüsch einer einzigen Renkbuche, die er aus alten Renkbuchen erzog.

wecheln dort mit durchaus geraden. Dort würde die wichtige Eigenschaft der Geradschäftigkeit Züchtungsaufgabe sein können. Die Krümmungen lassen sich unschwer als heliotropisch gerichtet erkennen. Sie gehen in Lücken hinein und an den Bestandsrändern nach außen. Die Abbildung 2 zeigt einen solchen Bestand in Mecklenburg (Roga) aus der Zeit, als durch den Samenhandels-süddeutsches Kiefersaatgut allenthalben nach Norddeutschland eingeführt wurde, sehr zum Schaden der Waldbestände. Dicht daneben stehen im Revier Roga ausgezeichnete gerade Kiefernbestände, wie sie auch sonst in Norddeutschland ortsrassig sind. Starke Windexpositionen schaffen natürlich in allen Kiefernrassegebieten Stammbiegungen, die aber in der Hauptwindrichtung liegen und leicht als windbedingt zu erkennen sind. Ob der Heliotropismus der Mankiefern allein zur Entstehung der Krümmungen hinreichende Ursache bietet, oder inwieweit noch eine größere Plastizität und geringere Druckfestigkeit des Holzkörpers mitbedingend sind, kann nicht entschieden werden.

Jedenfalls lassen sich die Holzeigenschaften verhältnismäßig leicht erfassen und dienen mir daher zu folgenden orientierenden Untersuchungen. Es wurde in Vergleichsparzellen, die in Chorin in der Mark einen 20jährigen Anbauversuch mit verschiedenen Klimaprovenienzen der Kiefer nebeneinander tragen, also unter möglichst gleichen äußeren Bedingungen, an Probestämmen die Druckfestigkeit ermittelt. Bei der



Abb. 2. Rand eines Kiefernbestandes in Roga-Mecklenburg, aus der Zeit der Verwendung unkontrollierter Handelssamen aus Südwestdeutschland.

pfälzischen Kiefer ergab sich ein Minus im Vergleich mit anderen deutschen Kiefernherkünften, besonders mit der ostpreußischen Landrasse.

Innerhalb süddeutscher Kiefernrasen gibt es, auch bei Nachzuchten in anderem Klima, stets krumme und gerade Stämme gemischt. Die Mainrasen zeigen sowohl Stammkrümmungen als auch geringere Holzfestigkeit als Ostkiefern auf vergleichbarem Standort. So zeigen sich gewisse Beziehungen zwischen Stammform und Holzqualität. Das kann man nun auch einzeltammweise nachprüfen. Näheres darüber in der Fortsetzung.

Erblichkeit der Wachstumsenergie:

Ferner wird man in jedem Bestand, besonders bei Schattenhölzern, herrschende und unterdrückte Stämme finden. ENGLER wies nach, daß die Nachkommen unterdrückter Fichten durch-

aus gleichgut wuchsen wie die von herrschenden. Durchforstet man also die unterdrückten heraus, so haben die herrschenden keinen besseren Erbwert. Das Beispiel ist geeignet, dem Forstwirtschaftler aufs eindringlichste die wahren Aussichten auf Züchtung der Geradgeschäftigkeit aus einem Kiefernbestande südwestdeutschen Typus heraus oder schnellwüchsiger Fichten aus dem Erscheinungsbild des Fichtenbestandes heraus zu zeigen. Würde man von den gerade gebliebenen Stämmen Samen ernten, und sogar schon sämtliche krummen Stämme, damit sie keine Pollen liefern können, herausgeschlagen haben, so ist doch in den geraden Stämmen nur wenig genotypische und homozygotische Erbanlage zur Stammgeradheit zu erwarten. Das zeigt schon, wie groß der Versuch einer Nachkommenschaftsprüfung angelegt werden muß. Daß ferner das Heraushauen äußerlich erkennbarer, unerwünschter Stammformen bestenfalls ein vorübergehender Erfolg in der augenblicklichen Generation sein kann, und daß man mit der Durchforstung allein züchterisch nicht viel erreichen kann, dürfte sich aus vorstehendem ebenfalls ergeben.

Schon BURKHARDT war skeptisch bezüglich des Erfolges einer Phänotypenauslese. Wer heute noch mit Durchforstung in den unterdrückten Stammklassen etwa erblich minder veranlagte Stämme herauszuhauen vermeint und durch Stehenlassen der herrschenden Stämme erblich bessere zur Vererbung zu bringen glaubt, geht an der inzwischen veröffentlichten Literatur und an den Erkenntnissen der allgemeinen Vererbungslehre vorbei. Der Bestand der Abbildung 2 zeigte nach Prüfung der Holzfestigkeitseigen-

Herkunfts-Anbauversuch in Chorin	Feuchtigkeitsgrad in %	Druckfestigkeit kg/cm ²
Rheinpfälzer Kiefer ...	13,0	278
	13,0	291
	12,3	226
	12,6	283
	12,3	303
	Mittel	276
Ostpreußen	13,2	303
	13,4	331
	13,2	336
	13,0	269
	12,5	368
	Mittel	321
Brandenburger	12,8	302
	12,9	348
	12,9	356
	13,0	255
	12,8	326
	Mittel	317

schaften an 10 Probestämmen, daß sowohl gerade wie krumme Stämme weniger fest waren als Stämme aus ortsrassischem gutem Vergleichsbestande. Also sind die gerade gebliebenen Stämme des Bestandes Abb. 2 wohl nur durch Zufall Krümmungen entgangen, und repräsentieren meist kein besseres Erbgut als die krummen. Leider aber hörte man bisher noch sehr häufig den Einwand: Wozu denn züchten, da der Forstwirt ja doch das Mittel der Durchforstung hat (vergl. ÖLKERS). Es muß einmal gesagt werden, daß diese Überschätzung der Durchforstung ebensowenig einer Prüfung standhält, als etwa die Unterschätzung der Rassengrenzen (Universalrassen) oder die Überschätzung der Wirksamkeit der Naturauslese in der Erwartung, man könne ein Rassengemisch säen und das weitere der Natur überlassen, das für den Ort geeignete Material würde sich schon von selbst durchsetzen. Das hieße aber, die nach der Eiszeit seit Jahrtausenden wirksam gewesene örtliche Klimageschichte als Geschenk der Natur zu verwerfen. Gewiß, es ist kein fertiges Geschenk und auch kein ohne weiteres übertragbares Geschenk. Man könnte vielleicht auf den Gedanken kommen, daß man nur eine geradstämmige Herkunft etwa nach dem Maingebiet zu übernehmen brauchte, um dort hin mühelos diese Eigenschaft zu überpflanzen. Das aber würde andere Nachteile mit sich bringen. Denn die Kiefernrasse des wärmsten Gebietes innerhalb der Verbreitungsgrenze der Kiefer sind von Natur stark auf Schnellwuchs ausgelesen. Langsamere wüchsige Individuen wurden dabei überwachsen und ausgemerzt. Die Kontinentalkiefern und nördlichen Kiefern sind zwar durch die Schneelast ihrer Winter auf Stammgeradheit und Feinastigkeit ausgelesen, nicht aber auf so schnellen Wuchs. Das hat sich bisher bei allen Anbauversuchen mit Herkünften gezeigt. Die Petersburger Kiefer ist nach Abb. 3 der rascher wüchsigen und besser angepaßten Brandenburger Kiefer in Eberswalde gewichen. Ob dasselbe schon bei einer Übertragung von Ostpreußen oder Höhenkiefern nach Südwestdeutschland zu erwarten ist, darüber geben Anbauversuche des Verfassers Auskunft (vgl. Deutscher Forstwirt, November 1929).

Ein gutes Beispiel für das Fehlen der Schnellwuchsauslese in Nordrassen gibt das Material von CIESLARSchen Anbauversuchen sibirischer und südalpiner Lärchen. Er fand, daß die sibirische Lärche zwischen 7—75 cm, d. h. bis zum Zehnfachen schwankte. Es handelte sich um eine langsam wüchsige Nordrasse, deren bestwüchsige Exemplare um 73% über dem Mittel lagen. Die südlichere Herkunft aus unteren Alpenlagen hat schnelleren Wuchs, die Höhe schwankte zwischen 63—200 cm, also nur bis zum Drei-



Abb. 3. Mittlere Reihen: Petersburger Kiefern in Eberswalde, zurückbleibend und stark in der Stammzahl zurückgegangen. Rechts und links märkische Kiefern.

fachen, und die bestwüchsigen Pflanzen lagen nur um 45% über dem Mittelwert. So werden sich aus jeder Herkunft wohl noch eine Reihe von wertvollen und wirtschaftlich wichtigen Eigenschaften herausfinden lassen, die einen Mehrertrag gegenüber den bloßen naturausgelesenen Landrassen ergeben. Es wäre m. E. durchaus falsch, etwa züchterische Versuche nur auf ein einziges Kiefernrasengebiet zu beschränken, ein Punkt, über den die Ansichten in Besprechungen von Züchtungsfragen schon auseinander gegangen sind.

Gibt es von Natur auf Dürrefestigkeit ausgelesene Standortsrassen?

Ich kann hier in Kürze unmöglich alles das erwähnen, was bisher an Unterlagen für die forstliche Pflanzenzüchtung als Vorbedingung größer angelegter Versuche erarbeitet worden ist. Jedoch dürfen einige weitere Beispiele nicht übergangen werden. Noch unlängst hat man im „Hauptausschuß für forstliche Saatgutanker-

kennung“ wiederum Debatte über die sogenannten Standortsrasen geführt. Man hatte klimatische Landrasen in größeren Gebieten von Naturauslese vorgefunden, Ortsrasen innerhalb von Teilgebieten und wollte nun die Wirksamkeit der Naturauslese, auf den Einzelstandort verlegt, nachprüfen. So haben MÜNCH und DIETRICH den Versuch gemacht, Sand- und Wasserese zu differenzieren. Und Forstmeister SEITZ vertritt die Ansicht, daß der trockene und feuchte Kiefernboden, obwohl er schon auf kleinste Entfernungen von 10—20 m wechseln und ineinander übergehen kann, jeweils nur Feuchtkiefern oder nur Trockenkiefern durchkommen läßt. Verfasser hat über Aussaaten auf ausgesprochen trockenem Sandboden in der forstlichen Zeitschrift „Silva“ vom 1. März 1929 Bericht erstattet. Es wurde dabei Einzelstamm Saatgut von Individuen der Kiefer aus verschiedensten Rassengebieten, und zwar von feuchten und trockenen Standorten, ausgesät. Die Widerstandskraft der Keimlinge und Pflanzen schwankte aber bei allen diesen Herkünften je Einzelstamm sehr stark. Der Versuch wird mit Ernten von denselben Einzelstämmen aus anderen Jahren wiederholt, um die Konstanz überprüfen zu können. Es gab bei allen untersuchten Provenienzen sowohl Einzelstämme mit guter als mit schlechter Widerstandskraft gegen die Dürre, auch bei Stämmen von ganz trockenem Boden. Die Mutterstämme, welche auf äußerst trockenem Standorte wachsen, haben dadurch noch nicht immer den Beweis geliefert, daß sie dem Standort durch größere Widerstandskraft gewachsen sind. Sie können auch in ihrer Jugend einige günstige Momente erfaßt haben. Sonst müßten sie in der Nachkommenschaft größere Resistenz vererben. Nur im groben, bei großen Gebietsunterschieden ist die Naturauslese am Pflanzenmaterial deutlich sichtbar geworden und hat ihren heutigen Niederschlag in den Landrasen gefunden, im einzelnen ließen sich Standortsrasen dagegen nicht nachweisen. Die Natur überhebt uns nicht der Arbeit des Auslesens. Daß diese erfolgreich sein wird, dafür finden sich schon in einem recht kleinen Material, wie die Beispiele zeigen, ja Anhalte. Der Wasserhaushalt der Pflanze wird auch in Laboratoriumsversuchen weiter nachgeprüft, in ähnlicher Weise hat ROEMER-HALLE die Frostfestigkeit von Getreidepflanzen untersucht. Weitere Aufgaben harren der Lösung im Laboratorium und im Freiland, um die schon bei Rassendurchschnitten, sicher auch bei Einzelpflanzen verschiedene Frosthärte, Schütteeanfälligkeit usw. zu ermitteln.

Weitere Vorarbeiten der Züchtung:

Bei extremen Unterschieden der Höhenlage, wie sie die Schweiz schon auf kurze Entfernungen kennt, konnte ENGLER die Spuren der Naturauslese auf das Früh- oder Spätreiben der Fichte nachweisen. Die Hochlagenfichten, etwa dem nacheiszeitlichen langsam wüchsigen Fichtentyp entsprechend, aus welchem sich mit dem Herabwandern in wärmere Täler aus dem langsam wüchsigen Material eine rascher wüchsige Tieflagenrasse abgezweigt haben mag, treiben später als die Tieflagenfichten im Frühjahr aus. Bringt man sie aber zum Anbau in Tieflagen herunter, so treiben sie dort sogar früher als die Ortsherkünfte, weil ihre Temperaturschwelle niedriger liegt. Sie kommen dann in die Nachfröste hinein und sind also nicht etwa schlechthin als „frostharte“ Hochlagenrasen zu Übertragungen verwendbar. In den unteren Lagen können früh und spät treibende Fichten von der Natur auch gemischt belassen werden, wenn das Frostklima nicht so extrem ist, daß die Eigenschaft des Spätreibens im Kampf der Individuen einen ausschlaggebenden Vorteil bedeutet. MÜNCH fand, daß in solchen gemischten Beständen in dem einen Jahr nur die spätreibenden Fichten, im anderen Jahre die frühtreibenden Zapfen haben können. So gelingt dann auf verhältnismäßig einfache Weise eine pollenisierte Ernte, ein seltenes Beispiel für diesen sonst kaum zu verwirklichenden Fall. Wie bei der Kiefer, so haben auch bei der Fichte die Herkünfte aus höheren Lagen einen besonders feinastigen, schmalkronigen Typ, wohl als Folge der Schneedruckauslese. Jedoch tritt dieser Höhenfichtentyp erst bei größeren Meereshöhen auf als bei Kiefer, weil breitastige Kiefern infolge ihres Asttyps schneller in wesentlichen Nachteil durch Schneedruck geraten als Fichten. Von den überaus bedeutsamen Arbeiten von ENGLER sei noch erwähnt, daß er die Abspaltung der Nachkommen einer (nicht pollenisierten) Fichtenspielart, der sogenannten Kugelfichte, untersucht hat, eines Typs mit eigentümlich buschigem Astwuchs. Er erhielt 1905 von den damals fünfjährigen Nachkommen 53%, die den ausgesprochenen Kugeltypus aufweisen, deren Hauptachse sich also vollständig in Zweige aufgelöst hatte. 16% waren unter der Nachkommenschaft einigermaßen normal, aber langsam wüchsig, Hauptachse bis in die Spitze verfolgbar, aber mit einem oder mehreren sich aufrichtenden starken Seitenzweigen. 31% waren Übergangsformen zwischen 1 und 2. Die Hauptachse hat sich in mehrere aufstrebende Ästchen aufgelöst bei dichter Verzweigung. Von Fichten

mit normalem Wachstumstyp ausgehend, interessierte ENGLER besonders die Frage der Erbllichkeit des Höhenwuchses, wie erwähnt, fand er aber keine Wuchsunterschiede in den Nachkommen bei Fichten desselben Bestandes, die vorherrschend, oder von solchen, die unterdrückt gestanden hatten. Wiederum ein Zeichen dafür, daß vieles phänotypisch ist, was man in den Erscheinungsformen der Stämme eines Bestandes vielleicht voreilig als erblich ansehen möchte. Zu einem anderen Resultat kam ZEDERBAUER 1912 bei den Nachkommen von schmal- und breitkronigen Kiefern, also bei einer Lichtholzart. Lichthölzer verjüngen sich in der Natur meist ziemlich gleichaltrig, Schattenhölzer ungleichaltrig. Bei ersteren ist der Auslesekampf um das Licht stärker wirksam gewesen. Er fand, daß die breitästigen Mütter eine Nachkommenschaft ergaben, die im 6. Jahre um 0,5 m Höhenwuchs im Vorsprung waren. Leider ist der Versuch im Kriege eingegangen. Ob sich das Resultat rekonstruieren läßt, kann nicht einmal sicher erhofft werden, jedenfalls sind ohne Pollenisolierung starke Schwankungen ziemlich sicher zu erwarten. Und ob die Zuwachsfreudigkeit der stärker benadelten und beasteten Individuen, insoweit sie erblich ist, nicht parallel geht mit einer weicheren Holzbeschaffenheit, wie wir sie beim Vergleich der Rassendurchschnitte von den breitästigen und zuwachsraschen Mainkiefern, gegenüber den schmalkronigen und etwas langsamer wüchsigen Ost- und Nordkiefern fanden, ist dabei außerdem noch zu berücksichtigen. Das Ideal müßte ein Baum sein, welcher trotz schwacher Verastung und Benadelung trotzdem hohe Zuwachsleistung hat. Die durch feine Seitenbeastung bedingte Schmalkronigkeit ist nicht nur ein Vorteil für die Schneedruckfestigkeit, den geselligen Stand und das geringe Platzbedürfnis innerhalb der Bestandsgemeinschaft, sondern selbstverständlich auch für die Verwendungsmöglichkeit des Hauptschaftes (astfreie Bretter und Fourniere). Nun gibt es z. B. bei der Fichte eine Abart, die sogenannte Schlangenfichte, welche eine außerordentlich feine Seitenbeastung und Benadelung hat. Ich habe in Schweden einen solchen Horst von etwa 200 Stück gesehen und einige Zuwachsmessungen ausgeführt, aus denen sich ergab, daß Schlangenfichten trotz ihrer wesentlich dünneren Benadelung doch denselben Zuwachs in gleicher Zeit liefern können, wie gewöhnliche Fichten. Es mag dies nur als ein weiteres Beispiel zu der Fülle von Züchtungsmöglichkeiten dienen, die sich dem Kenner der europäischen Waldungen

im weiten Umfange bieten. Der erwähnte Horst, aus welchem ich einige extreme Exemplare der Schlangenfichten in Abbildung 4 zur Kenntnis bringen möchte, weist unter den 200 Exemplaren die verschiedensten Übergangsformen auf, auch einige scheinbar letale Extremformen. Sehr wahrscheinlich handelt es sich um Produkte einer Kreuzbestäubung. Vielleicht gibt es auch innerhalb der Fichte verschiedene Typen der Nadelleistung. BURGER hat dieser Frage bei Weymuths-



Abb. 4. Schlangenfichte, letale Extremformen, daneben zuwachskräftige Übergänge zur gewöhnlichen Fichte.

kiefern Beachtung geschenkt. Schließlich mögen noch die außerordentlich wertvollen Untersuchungen von CIESLAR der Vergessenheit entrissen werden (Z. ges. Forstwesen 1923). Er fand, daß die Nachkommen von rasch erwachsenen Eichen-Mutterbäumen wieder Jungeichen von einer raschen Höhenentwicklung ergeben, sofern der Klimacharakter der Heimat und jener des Anbauortes nicht zu weit auseinander gehen. Also Steigerung durch Individualauslese, aber nicht über gewisse Klimagrenzen hinaus, keine „Universalsorten“. Ferner bestehen zwischen Schaftform und Kronengestalt des Mutterbaumes einerseits und der Wuchsform der Nachkommen andererseits erbliche Beziehungen. Es

handelt sich um erbliche Eigenschaften, die dem Samenbaum seit Generationen immanent sind. Diese Erkenntnis berührt sich wieder mit den Studien des dänischen Forstinspektors L. A. HAUCH (aus dem forstlichen Versuchswesen Dänemarks, 1918 und 1920), auch mit den schon erwähnten Untersuchungen von OPPERMANN in Dänemark. Die schmalkronigen Stieleichensippen zeichneten sich in der Regel durch ein hohes Maß von Geradschäftigkeit aus. Auch diese Beziehung wird bei der Laubholzzüchtung von großer Bedeutung sein. Als äußeres Anzeichen für die Herkunft einer Nachkommenschaft aus kontinentalem Klima kann nach CIESLAR der frühere Eintritt der Laubverfärbung im Herbst dienen.

Ich habe diese CIESLARSchen Untersuchungen etwas ausführlicher inhaltlich angegeben, weil sich später in Anhalt hieran noch einige Möglichkeiten der Beschleunigung der sonst sehr lange Zeiträume erfordernden forstlichen Hochzucht anführen lassen. Aus den bisherigen Untersuchungen ließ sich ersehen, daß sich schon ohne Pollenisolierung gewisse Erfolge der

Stammauswahl erwarten lassen, wenn auch noch in den folgenden Generationen Aufspaltungen sicher eintreten werden. Es war daher die Frage brennend, auf welche Weise bei einer großzügigen Nachkommenschaftsprüfung sich die Zeiträume bis zur Erzielung von einigermaßen gesicherten Resultaten abkürzen lassen. Dies wird das Thema eines weiteren Berichtes aus den eigentlichen Züchtungsversuchen meines Instituts sein.

Nicht nur bei der Züchtung, sondern auch sonst lassen sich ja im Waldbau niemals Schnellresultate erzielen. Wenn auch vor zu rascher, eifriger Übertragung in die Praxis gewarnt werden muß, so ist doch die angewandte Forstwissenschaft eine umfassende Klärung aller dieser Fragen schuldig. Dies kann nur durch exakte Versuche, nicht durch theoretisierende Vermutungen geschehen. Bezüglich der Stammformvererbung (CIESLAR) und der Resistenzzüchtung werden sich verhältnismäßig schnell Unterlagen durch unsere Nachzuchten erbringen lassen, darüber, was an Erbgut in den Bäumen steckt.

Christian Wriedt.

Von **Otto L. Mohr**, Oslo.

Am 6. September 1929 ist Staatskonsulent CHRISTIAN WRIEDT, leider allzu früh, in Oslo verschieden, 46 Jahre alt. Mit ihm hat die angewandte Erblichkeitslehre und die Haustierzüchtung einen ihrer bedeutendsten und verdienstvollsten Vertreter verloren.

Geboren am 5. August 1883 in Drammen, Norwegen, bezog CHR. WRIEDT nach dem Abiturientenexamen die Norwegische landwirtschaftliche Hochschule, die er 1909 als Kandidat verließ. Sein schon von Kindesalter sehr auffallendes Interesse für Haustiere entwickelte er durch Studien in Deutschland bei dem Gestüt Beberbeck und in der Landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf, wo er im Jahre 1910 sein Tierzuchtinspektorexamen mit dem Charakter „Sehr gut“ ablegte. Während der Jahre 1910—12 war er Besitzer eines kleinen Hofes in Gudbrandsdalen in Norwegen. Durch ein Staatsstipendium (1912—15) wurde WRIEDT die Lage versetzt, seinen immer mehr ausgesprochenen wissenschaftlichen Interessen Folge zu leisten. Pferdezucht studierte er während eines Aufenthaltes in Belgien, Frankreich und Deutschland im Jahre 1913; aber entscheidend für seine Entwicklung war ein längerer Studien-

aufenthalt in den Vereinigten Staaten von Amerika (1915—16), wo er mit der modernen experimentellen Vererbungsforschung in Berührung kam. Von da an war ihm sein Weg klar vorgeschrieben: Haustierzüchtung wurde für ihn angewandte Erblichkeitslehre. Kurz nach seiner Rückkehr wurde er in einer für ihn neuerrichteten Stellung als Staatskonsulent für Erblichkeitslehre angestellt, in welcher er bis zu seinem Tode wirkte. Diese freie wissenschaftliche Stellung paßte nicht nur besonders gut für seine, in vieler Hinsicht recht irreguläre Forscherbegabung, sondern sie bot ihm auch ein fruchtbares Wirkungsfeld für seine immer sehr rege praktische Initiative.

Das auffallendste an CHR. WRIEDT'S Persönlichkeit war ein glühender, hinreißender Enthusiasmus für die Wissenschaft. Wissenschaft war für ihn Empirie und Experiment, Philosophie in jeder Form war ihm verhaßt. Mit einem ganz außergewöhnlich scharfen „Blick“ für Haustiere und ein fabelhaftes Gedächtnis für das einmal Gesehene oder Gelesene vereinte er klare, mathematisch betonte Intelligenz und eine geradezu erstaunliche Konzentration auf seine Fachinteressen. Seine Erfahrungen über praktische