

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

Forstliche Pflanzenzüchtung.

Von **Werner Schmidt.**

Nach Schilderung der Vorarbeiten zur forstlichen Pflanzenzüchtung im ersten Jahrgang, Heft 9 dieser Zeitschrift soll versucht werden, die eigentlichen Arbeiten im augenblicklichen Stadium der forstlichen Individualauslese kurz zu behandeln, die an verschiedensten Stellen eingeleitet sind.

OPPERMANN in Dänemark (vgl. Jb. dtsch. dendrolog. Ges. 1928, 187) erwies klar die Erb-

ausgegangen. Trotzdem ergab sich zunächst schon ein Zusammenhang zwischen den äußerlich registrierten Merkmalen der Mütter und der Tochterschaften. Pollenisolierung und künstliche Bestäubung ist ja bei Waldbäumen ungleich viel schwerer als bei landwirtschaftlichen Zuchtpflanzen.

Wie soll nun weiter vorgegangen werden? Knüpfen wir an die Ansicht von BUSSE, Tharandt, an, der sich in seinen Abhandlungen verschiedentlich mit forstlichen Züchtungsfragen auseinandersetzt. Er sagt (Z. Forst- u. Jagdwes. 1925, 234): „Einfache Auslese ist gut, eine namhafte Produktionssteigerung kann aber nur durch sachgemäße Kombinationszüchtung erreicht werden.“

Nun, sicherlich ist es bei Auslese allein unter fremdbefruchteten Individuen immer mißlich, den Polleneinfluß nicht übersehen zu können. Die Roggenzüchtung konnte dies Erschwernis wieder durch rasche Generationsfolge aufwiegen. Das Ideal wäre zweifellos künstliche Regelung der Bestäubung. Überwindet man die Schwierigkeiten des Bestäubens auf schwankender Leiter in den Baumkronen, so kann man eigenbestäuben oder kreuzen. Aber dabei wissen wir ja zunächst noch nicht über die zu kreuzenden Eltern Bescheid, da deren Anlagen ja durch keine Nachkommenschaftsprüfung genotypisch erkannt sind. Wir wissen also bei solch einer Kreuzung eigentlich noch nicht, **was** wir kreuzen. Es sei denn, daß wir nicht von vornherein individuelle Eigenschaften kombinieren wollen, sondern z. B. rassische Eigenschaften ostkontinentaler Kiefern mit südwestdeutschen Kiefern. Die Durchschnittseigenschaften der Rassen sind ja im Erblichkeitsversuch geprüft. In einem Falle allerdings kann die Kombinationskreuzung schon beim ersten Vorgehen einen Erfolg zeitigen, wenn nämlich Bastarde, z. B. zwischen Unterarten, erfahrungsgemäß an Wuchsschnelligkeit die Eltern übertreffen¹. Es wird mit Kreuzungen an ver-

Individualvererbung nach Mutterstämmen nach ZEDERBAUER
(Z. f. d. g. F. 1912, S. 201).

*Der väterliche Polleneinfluß
blieb bisher unberücksichtigt*

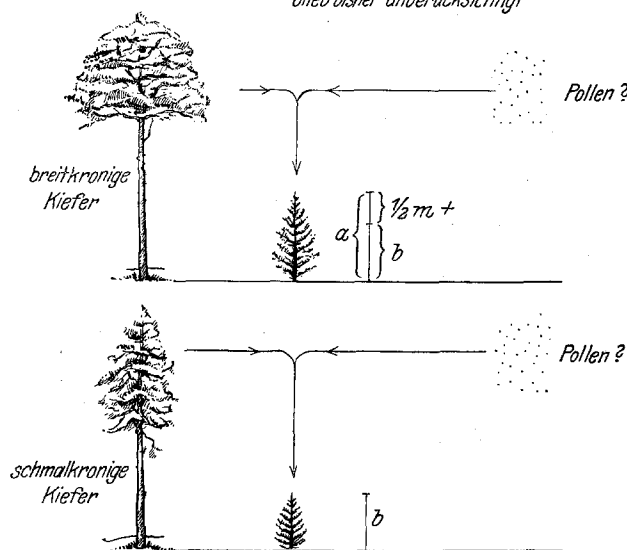


Abb. 1. Vitalitätsvererbung bei Kiefer nach ZEDERBAUER, Nachkommen breitkroniger Kiefern mit 6 Jahren $\frac{1}{2}$ m höher als Nachkommen schmalkroniger Mutterkiefern.

lichkeit des Verastungstypus bei Laubhölzern, CIESLAR (Zbl. ges. Forstwes. 1923, H. 4/6) bestimmte individuell erbliche Eigenschaften bei Stieleiche, ZEDERBAUER (Zbl. ges. Forstwes. 1912) bei Kiefer. Das ermutigte zur Inangriffnahme eingehenderer Arbeiten. Es ergab sich aus diesen ersten Versuchen bereits ein bestimmtes Ausmaß für die möglichen Erfolge der forstlichen Individualauslese. Die erwähnten Versuche waren noch ohne Pollenisolierung ausgeführt, man war auch von Phänotypen dabei

¹ So verlautet z. B., daß der amerikanische Professor Mc KEE in New York durch Kreuzung einer großen Anzahl von Pappelarten Bastarde

schiedenen Stellen gearbeitet. Insoweit es sich dabei nur um geringe Anzahlen handelt, wird das nur orientierenden Wert haben können. Erst aus großen Zahlen können sichere Schlüsse erarbeitet werden. Neben der Kreuzung muß aber m. E. auch das Ausleseverfahren angewandt werden, um zunächst an den Nachkommen von Einzelstämmen festzustellen, welche Eigenschaften überhaupt darin stecken. Um die Eigenschaften des mütterlichen mit Nummer zu bezeichnenden Ausgangsstamms von denen eines unbekannten Pollens zu isolieren, könnte man auf den Gedanken kommen, zunächst einmal Fremdbestäubung auf einfache Weise auszuschalten. Der Schwede NYLS SILVEEN hat 1909/10 so gearbeitet, daß er männliche und weibliche Blüten desselben Fichtenstammes mit geeigneten Tüten überband. Er erhielt auf diese Weise von dem Stamme Samen aus Eigenbestäubung und aus freigelassenen weiblichen Blüten desselben Stammes auch solchen aus Fremdbestäubung. Es zeigte sich aber bei der Prüfung der Pflanzen (Meddelandem från Statens Skogsforsöksanstalt Stockholm 1910, 219), daß die Keimlinge aus Selbstbestäubung ein Winterabgangsprozent von 34,5% hatten, aus Fremdbestäubung nur 9,85%. Die Fremdbestäubung scheint also widerstandskräftigere Nachkommen zu ergeben. Es ist vielleicht so, daß einzelne Fichten besser zur Selbstbestäubung fähig sind als andere, aber ob parallel mit den Selbstbestäubungsanlagen auch Erblichkeit wirtschaftlich erwünschter Eigenschaften einhergeht, ist mehr als fraglich. Es nützt uns also nichts. Der Russe KURDIANI hat schon 1910 bei Waldbäumen mit direkter künstlicher Bestäubung gearbeitet. Von Natur pollenisolierte Stämme im Walde aufzufinden, also eine Fichte mitten im Kiefernbestand usw., ist außerdem recht schwierig. Sucht man nach solchen Stämmen, so findet man meist doch mehrere beisammen, müßte also schon die anderen bis auf einen heraushauen. Ein solches Verfahren der Isolierung verschiebt man aber besser bis auf einen Zeitpunkt, zu welchem man wirklich bestimmte Stämme schon durch Nachkommenschaftsprüfung als genotypisch überlegen erkannt hat (vgl. Vorschlag BURKHARDT 1867). Nur dann, wenn ein bestimmter Stamm zu anderer Zeit blüht und stäubt als die übrigen, liegt ein Fall vor, in welchem dieser Stamm

tatsächlich auf Selbstbestäubung in der Natur angewiesen wäre. Das wird selten sein. MÜNCH schildert, daß die frühtreibenden und spätreibenden Fichten desselben Bestandes meist in ihrem Samenansatz sich jahrgangsweise trennen lassen. In einem Jahre sollen die einen, im anderen Jahre die anderen fruchten. Das würde aber nur bezüglich der einen Eigenschaft des Frühtreibens oder Spätreibens zu einer Isolierung führen. Es kamen übrigens nach unserem 4jährigen Material früh- und spätreibende Fichten nebeneinander in allen Herkünften vor. Nur die Hochgebirgsfichten (über 1000 m) fanden wir in Übereinstimmung mit ENGLER im Tiefland sehr frühtreibend, weil sie schon bei niedrigerer Temperaturschwelle anfangen.

Wir bleiben also im großen bei der Auslese zunächst darauf angewiesen, von nicht isolierbaren Einzelstämmen auszugehen. Trotzdem braucht auch in diesem Falle das Ausleseverfahren nicht erst in übermäßig langen Zeiträumen zu Resultaten zu führen. Zahlreich sind die Vorschläge, die zur Abkürzung einer Beurteilung gemacht sind. So denken BUSSE und VON LOCHOW an Maßnahmen, die die Stämme der ersten Absaatgeneration zum früheren Fruktifizieren bringen sollen, um eine zweite Absaat, eine zweite Generation, rascher zu erlangen. Wir müssen nur abwarten, ob die äußeren Verstümmelungen des vegetativen Wachstums, die nach gärtnerischer Praxis eine Vermehrung des Fruchtansatzes erzielt haben, auch eine zeitliche Vorverlegung der Fruktifikation in ein jüngerer Alter erreichen lassen. Beides ist nicht ohne weiteres gleichbedeutend. Es käme vielleicht auch eine Verlegung solcher Nachzuchtversuche in ein mildes Klima in Frage, in welchem eine ausgiebigere Vermehrung der dorthin einmalig übertragenen Nachkommenschaften zu erwarten wäre. Danach könnte die nächste Generation wieder in ihr Heimatklima zurück. Allerdings übt nach meinen Versuchsergebnissen ein Fremdklima Auslese unter den Keimlingen. Man überträgt also nur einen Teilausschnitt, und zwar einen unbekannten, ins Heimatklima zurück. Sicherlich gibt es auch Erbanlage zur Frühfruktifikation. Wir sehen immer einzelne Kiefern und Fichten schon in sehr jungem Alter tragen. Deren schneller Generationsturnus wird sich aber praktisch nicht ausnutzen lassen, weil eine solche Anlage nicht mit sonstigen Wuchseigenschaften in erwünschter Weise verkoppelt zu sein braucht. Theoretisch lassen sich vielleicht manche Vererbungsvorgänge hierdurch rascher studieren.

erhielt, die schon im ersten Jahre 2 m Höhenzuwachs hatten und für Papierholz ihrer Faser nach sehr geeignet sein sollen. Auch in Deutschland ist man mit der Pappelzüchtung ebenso weit wie in Amerika.

Bei der ersten Beurteilung der ausgesäten Nachkommenschaften etwa 5 Jahre zu warten, erscheint mir mindestens notwendig. Es ist gelegentlich versucht worden, Beurteilungen auch schon in jüngerem Alter an Einzelstammnachkommenschaften durchzuführen. Man kann es bezüglich einiger Eigenschaften. Zum Beispiel ist die Eigenschaft des frühen oder späten Treibens schon an zweijährigen Pflanzen meßbar. Der stufigere Wuchstypus von Hochgebirgsfichten gegenüber Tieflandspflanzen wurde von ENGLER bei seinen Schweizer Untersuchungen als leicht erkennbar geschildert. Bezüglich des Höhenwuchses aber ist vor einer Frühbeurteilung zu warnen! Mein Institut hatte nicht nur auf Zuchtungsflächen für Kiefer und Fichte, sondern auch bei vielfachen Aussaaten in den verschiedensten Pflanzkämpen von Oberförstereien vielfache Gelegenheit, darauf aufmerksam zu werden, wie ungeheuerlich äußere Einflüsse das Erscheinungsbild der Jungpflanzen abändern. Waldboden wird gerodet. Nehmen wir an, es hat sich um einen vorzüglichen Bodenzustand unter Kiefern-Buchen-Vorbestand oder auf kräftigem Gebirgsboden unter Fichte gehandelt. Zur Anlage des Pflanzgartens sind aber die Stubben gerodet. Dadurch kommen ungeheure Bodenunterschiede hinein. Nach drei Jahren Benutzung erscheinen die Beete zwar vollkommen gleich, unsichtbar aber sind im Untergrund die Unterschiede geblieben. An einer unserer Aussaatstellen in der Nähe von Eberswalde wurde 1927 in vierfacher Wiederholung ein Aussaatversuch von Fichtenprovenienzen ausgeführt. Würde man die Wiederholungen nicht haben, so könnte man denken, daß Unterschiede zwischen den Provenienzparzellen tatsächlich durch die Provenienz hervorgerufen sind. Nun aber betrug die ge-

messene Pflanzenoberhöhe der dreijährigen Fichten bei der Provenienz Ostpreußen in Versuchsreihe I 23 cm, in Versuchsreihe II 35 cm, in



Abb. 2. Zur Methodik von Aussaatversuchen. Das Saatgut von Einzelstämmen oder Provenienzen wird, in Tüten zu je 100 Korn abgezählt, jeweils in eine 1 m lange, mit dem SPITZENBERG'schen Rillenzieher hergerichtete Rille gesät (gleichmäßige Eindecktiefe). Erforderlich ist ferner eine Wiederholung der Einzelparzelle, welche zehn Meterrillen umfaßt, um Bodenungleichheiten auszugleichen. Wird nicht von abgezahlter Kornzahl ausgegangen, so ist die Feststellung von Pflanzenabgangszahlen nicht möglich und der Dichtstand der Keimlinge bis zur Verschulung ein ungleicher.

Versuchsreihe III 22,8 cm. Hier reagierte der Höhenwuchs schon merklich auf die Beetunterschiede, obwohl das Höhenwachstum noch nicht einmal so empfindlich zu sein scheint wie Pflanzenabgangszahl und Anfälligkeit. Vgl. darüber mein Referat über schwedische Versuche, *Silva* 1929, Nr 52. Unter Oberhöhe verstehen wir die Höhe der stärksten Pflanzen, die schwächeren mußten in diesem Versuch herausgenommen werden, um den anderen genügenden Abstand ohne die Operation des Verschulens zu gewähren. Selbstverständlich dürfen die Einzelstammnachkommenschaften



Abb. 3. Höhenunterschiede 2 jähriger Kiefern innerhalb derselben Provenienz. Dies weist bei gleicher äußerer Ernährung auf Individualunterschiede hin. Eine Beurteilung des Höhenwuchses findet jedoch wegen möglicher äußerer Einwirkungen in zu frühem Alter nicht statt.

nicht so dicht ausgesät werden, daß man nachher willkürliche Eingriffe in das Pflanzenmaterial nötig hat. Das erfordert aber wiederum ziemlich große Flächen. Auch bei den anderen Provenienzen in der erwähnten Versuchsreihe waren die auf den Boden zurückzuführenden Schwankungen recht erheblich, sobald man an die Stellen kam, die etwa im Umkreis eines früheren Stubbenloches schlechtere Beetpartien aufwiesen. Stubbenrodung muß also beim Auspflanzen der Nachkommenschaften auf die Kultur möglichst unterbleiben. Wir haben für unsere Hauptverschulfläche ein Stangenholz, welches wegen Verdachts fremdstämmiger Provenienz abgetrieben wurde, gewählt. Im Stangenholzalter stehen

Samen die Jungpflanzen beeinflußt haben. Es gibt Einzelstämme mit konstant großem und konstant kleinem Samen. Bei Eichen hält der begünstigende Einfluß der schwereren Samen einige Jahre lang an. Bei Kiefern und Fichten verwischt er sich zwar nach ENGLER und nach unseren Untersuchungen meist schon im ersten Jahr. Selbst auf ganz trockenem Boden richtete sich (SCHMIDT: Forstliche Pflanzenzüchtung, Silva 1929, Nr 9) das Durchkommen von Kiefern nachkommenschaften nicht nach der Gunst der Korngrößen. Aber ein vorübergehender Einfluß dieser Art kann z. B. die Einzelstämme der Eiche mit größeren Eicheln anfangs falsch beurteilen lassen, während sich

erst nach einigen Jahren die tatsächliche individuelle Wuchsvererbung deutlicher zeigt. Auch Beurteilungen nach der Nadellänge als Merkmal kräftigen Wuchses sind nach ENGLER (Fichte) und nach uns (Kiefer) nicht ohne weiteres stichhaltig, weil sie stark durch Zufälligkeiten der Ernährung bedingt sein können.

Wenn wir also nun auch einen fünfjährigen Zeitraum für die Beurteilung der Nachkommenschaften unbedingt abwarten müssen, in welchem sich auch die Folgen der Verschulung ausgeglichen haben



Abb. 4. Höhenwuchsunterschiede innerhalb einer Einzelstammnachkommenschaft (Nr. 42) Kiefer, 2 jährig, Wuchs ausgeglichener als bei Provenienzen ohne einzelstammweise Trennung. Beurteilung nach Höhenwuchs noch nicht möglich.

die Stubben noch dicht beieinander und gestatten eine ganz gleichmäßige Bodenvorbereitung. Auch sonst können die jungen Pflanzen in den ersten Jahren durch äußere Einflüsse stark abgeändert werden. In Saatreihen läßt sich, selbst wenn man je Meter Reihe immer eine abgezählte Kornzahl gesät hat, das Auge oft durch dichten Stand etwas Günstiges vortäuschen, während vielleicht in der Nachbarrreihe durch Vögel oder Austrocknen infolge zu flachen Übererdens der Körner, ferner durch Ausreißen bei der Unkrautbekämpfung usw. die Pflanzen etwas dünner stehen, aber ebenso gut sind. Viel Material geht bei der Kiefer auch in den ersten Jahren durch Wicklerschaden verloren. Der Schädling frißt in den jungen Höhltrieben. Diese werden schlaff und sterben ab. Ein Seitentrieb übernimmt allmählich die Führung. Selbstverständlich müssen solche Pflanzen aufgegeben werden, denn sie täuschen bei einer Höhenwuchsbeurteilung sehr. Ferner kann rein äußerlich die Reservestoffversorgung aus dem

werden, so brauchen wir doch nicht uns durch die Furcht vor langen Zeiträumen abschrecken zu lassen. Ist erst einmal ein Anhalt gewonnen, daß sich bestimmte Nachkommenschaften von den anderen in den Eigenschaften herausheben, so kann man z. B. zur vegetativen Vermehrung schreiten. Das läßt sich je nach Holzart verschieden leicht oder schwer durchführen. HUMMEL hat darüber in der Z. Forst- u. Jagdwes. 1930, H. 1, interessantes Material aus dem russischen Forstversuchswesen den deutschen Forstleuten zur Kenntnis gebracht. Solches Stecklingsmaterial läßt sich dann wegen Erbgleichheit zur weiteren Prüfung des betreffenden Mutterstammes und eventuell später zur Vermehrung verwenden. Besonders wertvoll werden uns solche Mutterstämme erscheinen, deren Absaat aus mehreren Jahrgängen hintereinander günstige Eigenschaften aufweisen. Hier muß der Mutterstamm wohl gut veranlagt sein, während das Pollengemisch der unbekannten Väter als hinzu-

kommender Einfluß nicht mehr stark variierend wirken konnte.

Eine weitere Beschleunigungsmöglichkeit ergibt sich dann, wenn zwischen bestimmten äußerlich erkennbaren Eigenschaften der Mutterstämme und der Tochterstämme sich Beziehungen ergeben. In diesem Falle ist der Phänotyp des Mutterstammes als Genotyp erkannt, und es läßt sich dann von bestimmten Mutterstammtypen auf Grund der gefundenen Beziehungen eine bestimmte Erbllichkeit erwarten. Will man es hinsichtlich des dazwischenwirkenden Pollens nicht bei der Unsicherheit unregelter Bestäubung lassen, so wird man ferner nach dieser ersten Nachkommenschaftsbeurteilung zur Kunstbestäubung der als gut erkannten Vererber greifen. CIESLAR konnte auf Grund seiner Untersuchungen bei Eiche angeben, daß bestimmte Ästigkeitstypen, eine wirtschaftlich ja sehr wichtige Eigenschaft, erblich sind. ZEDERBAUER fand die breitkronigen Kiefern als Vererber größerer Vitalität. NYLS SILVEEN stellte den kammnadligen Typus der schwedischen Fichte als parallelgehend mit gutem Zuwachs fest. Falls sich auch hierbei Erbllichkeit ergibt, wäre gleichfalls eine Erleichterung bei der Auswahl von Mutterstämmen möglich. Schon BURKHARDT (1867) empfahl die Entnahme von Bohrspänen aus Lärchenmutterstämmen, um die Vererbung gewisser Holzqualität zu prüfen. Über Zuchtziele im einzelnen hier zu sprechen, würde im Rahmen eines kurzen Artikels nicht möglich sein. Nur so viel sei gesagt, daß wir neben den schon erwähnten Wuchseigenschaften sicherlich auch auf Holzqualität bei der Auslese Bedacht nehmen müssen, die für die Verwendung des Holzes wohl auch in späteren Jahren selbst bei starker Umstellung in den Ansprüchen an das Holz eine Rolle spielen wird. Verfasser stellte fest, daß man das Herbstholzprozent, welches sich ja sehr leicht von den Mutterstämmen durch Bohrspänenentnahme ermitteln läßt, unter einer größeren Anzahl von Stämmen sehr schwankend findet. Von dem Herbstholzprozent hängen aber die Holzeigenschaften bei Nadelhölzern ganz maßgeblich ab. Es wird sich zeigen, ob sich hier eine Vererbung auf unseren Aussaatflächen konstatieren läßt. Dann wäre wiederum ein Fall gegeben, in welchem man sich zur Beschleunigung der Beurteilung von Mutterstämmen späterhin durch Bohrspänenentnahme schon von vornherein orientieren kann. Hierunter seien einige Zahlen gegeben: (Siehe Tabelle rechts oben)

Man sieht die außerordentliche Verschiedenheit des Anteils an Herbstholz (Hartholz) je

Kiefer Roga Mecklenburg.

Stammnummer	Herbstholzanteil	relative Biegefestigkeit, ausgedrückt durch den Wert der Spannung bei 0,1 mm bleibender Durchbiegung (ermittelt von der Dtsch. Versuchsanstalt für Luftfahrt, Berlin)
12	46%	398
14	38%	269
11	30%	244
7	24%	136

Einzelstamm und parallel damit den enormen Unterschied im Festigkeitswert des Holzes. Für Fichten seien die folgenden Zahlen angegeben, die aus einem größeren Material herausgezogen sind:

Fichte Oberbayern.

Stammnummer	Herbstholz %
1	14,6
5	8,9
7	5,5
10	32,2
11	5,5

Die Fichten stammten aus 900—1000 m Höhenlage vom Wank in Oberbayern und standen auf gleichem Standort, jede im Freiland, auf weidegenutztem Boden, so daß also Beeinflussungen der Jahrringbildung durch ungleichen Stand ausgeschaltet waren.

Außer den Hauptversuchen zur Klärung der Erbllichkeit wirtschaftlich wichtiger Eigenschaften mußten nun parallel auch Resistenzprüfungen angelegt werden. Soweit sich diese auf Klimahärte erstrecken, war man bei der Durchführung an das Freiland gebunden, ebenso wie bei den Hauptwuchsprüfungen. Gewisse Prüfungen auf Frosthärte, Dürrefestigkeit usw. lassen sich aber exakter im Laboratorium durchführen, worauf zum Schluß noch eingegangen wird. Die unterschiedliche Klimafestigkeit oder Klimahärte von Provenienzen untersuchte ENGLER in der Schweiz bei Fichte. Im erwähnten Artikel des Verfassers (Züchter, 1. Jahrgang, 9. Heft 1929) findet sich auf Seite 275 eine Abbildung über die mangelnde Klimahärte Petersburger Kiefern bei Übertragung nach der Mark. Es setzt dann eine starke Stammzahlverminderung ein, im extrem heimatfremden Klima bleiben nur noch wenige Stämme erhalten. Man geht wohl in der Annahme nicht fehl, daß bei einer solchen Auslese im Fremdklima die um den Rassenmittelwert schwankenden Individuen innerhalb der Rasse es sind, durch deren Verschiedenheit diese Auslese zustande kommt. Außerdem aber lernen wir aus solchen Extremklimaauslesen,

gegen welche klimatischen Komplexe die Mehrzahl der Individuen einer Klimarasse empfindlich ist oder nicht. Bei einem schwedischen Extremklimaausleseversuch in Frösön 63° 13' nördlicher Breite ergab sich z. B. folgender

	Seehöhe	Prozentsatz überlebender Pflanzen ohne Mängel in % der kultivierten Pflanzen
von Herkunft 63° 1'	120 m	48,2
„ „ 61° 21'	200 m	47,4
„ „ 58° 50'	135 m	21,2
„ „ 56° 50'	220 m	2,5

Bei Herkunft 61° 21' wird die südlichere Heimat (um 2 Grade südlicher als der Anbauort) wieder durch die größere Höhe ausgeglichen. 100 m machen in Nordschweden schon viel aus.

Verfasser fand bei Aussaat von Nachkommen numerierter Kieferneinzeltämme aus den Gebieten Pommern, Mecklenburg, Schlesien, Ostpreußen, Mark, daß die durchschnittliche Pflanzenhöhe aller Stämme (1 j.) auf einer ausgesprochenen Trockenfläche nur 35,9% von der Höhe einer normalen günstigen Aussaatfläche betrug. Von diesem Mittelwert wichen aber einzelne Stämme sehr stark ab. So hatten drei pommersche Stämme mit 45,7%, ferner 48,2% und 43,3% sowie ein Stamm Petkus (Mark) mit 39,1% eine erheblich bessere Substanzproduktion auf trockenem Boden relativ erreicht als der Durchschnitt. Der niedrigste Einzelstammwert lag bei 16,3%. Man muß zu diesen Höhenzahlen der überlebenden Pflanzen noch die Pflanzenabgangszahlen hinzuziehen, den Versuch mit anderen Jahresernten derselben Einzelstämme wiederholen und möglichst noch in Vegetationsgefäßen vergenauern. Dann aber ergibt sich eine ziemlich rasche Beurteilungsmöglichkeit des Dürreertragnisses durch solche Methoden. Die Klimahärte ostkontinentaler Kiefernherkünfte im Vergleich mit solchen aus westdeutschem mildem Feuchtklima wurde auf ähnliche Weise in extremklimatischer Auslese studiert. Auf einer Fläche im ausgesprochen feuchten Oberharz schnitten die Provenienzen im 2 j. Alter aus den Ausläufern der Ostalpen (Ungarn) mit 1,205 g durchschnittlichem Pflanzengewicht ab, die ebenfalls feuchte Herkunft Rheinebene mit 0,980 g, dagegen zwei östliche schlesische Herkünfte nur mit 0,635 bzw. 0,797 g und das ausgeprägt kontinentale Rußland (Saratow) mit nur 0,391 g. Geradezu entgegengesetzt wurde das Verhältnis auf kontinentalen Flächen, woraus zu ersehen ist, daß die Individuen der Ost- und Westrassen der Kiefer gänzlich andere Klimaansprüche enthalten, die

bisher im einzelnen noch niemals so klar herausgeschält worden sind.

Auf einer schlesischen Aussaatfläche von kontinentalem Charakter in unterer Lage des Vorlandes des Riesengebirges, Oberförsterei Ullersdorf (Kreis Landeshut), wurden folgende Provenienzen ausgesät und von gleicher Ausgangszahl der Prozentsatz der verbliebenen Pflanzen festgestellt. Es sind im folgenden nur die Provenienzen mit Keimkraft von mindestens 80% verglichen, bei den anderen hätte eine niedrigere Keimkraft Einfluß haben können. (Aussaat Frühjahr 1927.)

Herkunftsgruppe.	Zählung	
<i>I. Östliche Herkunftsgruppe 18.10.27. 15.3.30.</i>		
Ostpreußen	58%	56%
Bad Berka 360 m (Vorland Thüringen)	66%	55%
Neumark	70%	68%
Landskron (Schlesien) 50—100 m	67%	67%
Diese östlichen Provenienzen haben sich dort mit den geringen Abgängen am besten gehalten.		
<i>II. Gut war auch noch folgende Herkunft:</i>		
Nedlitz (Anhalt)	58%	58%
<i>III. Mäßig und schlecht waren ausgesprochen feuchtklimatische Herkünfte:</i>		
Rastatt (Rheinebene)	75%	15%
Lauterbach (Oberhessen) 375 m	73%	21%
Schwarzwald	49%	2%
Ungarn, Transdanubien, Ausläufer der Ostalpen	53%	28%

Wie schon erwähnt, lassen sich aber die exaktesten Bestimmungen über Frosthärte, Dürre-resistenz, Schütter-resistenz usw. durch Laboratoriumsprüfungen erledigen. Solche sind in Schweden und bei uns in Eberswalde in Angriff genommen, jedoch macht sich hier die Mittelknappheit besonders fühlbar. In landwirtschaftlichen Instituten finden sich hervorragende Einrichtungen, z. B. in Braunschweig und Halle für Frostprüfungen. In Leipzig hat man keine Kosten zu scheuen gebraucht, um Dürre-resistenzstudien in der notwendigen exakten Weise an einem Riesenmaterial von Pflanzen durchführen zu können. Wenn nicht an allen Stellen, und forstlich bisher an keiner Stelle, solche Einrichtungen beschafft werden können, so wäre eine Arbeitsgemeinschaft besonders erwünscht. Wir würden aus unserem ständigen Erntevorrat verschiedenster Stämme mit Leichtigkeit 10000 Keimlinge je Einzelfichte zur Parallelprüfung z. B. auf Frosthärte abgeben können. Auch sonst würde eine solche Arbeitsgemeinschaft sicherlich in mancher Richtung die Sache fördern. Der Gedanke stammt nicht von mir. Anregend und fördernd hat sich hierin Regierungsrat Dr. FISCHER vom Preuß. Landwirtschaftsministerium ein Verdienst erworben. Soweit bisher aus der Literatur zu

sehen oder sonst in Erfahrung zu bringen ist, sind Einzelstammaussaaten in größerem Umfange von TSCHERMAK, Wien, BAUR, Münchenberg, von LOCHOW, Petkus, und vom Verfasser in Eberswalde durchgeführt. BUSSE, Tharandt, kündigt im Forstwiss. Zbl. 1924, 332, solche an. Eine Reihe von Verwaltungen haben uns mit großem Interesse bei den Aussaaten geholfen.

Auch ohne selbst Versuche ausgeführt zu haben, beschäftigt sich eine Reihe von Verfassern mit Fragen der forstlichen Pflanzenzüchtung. Im Interesse rationeller Arbeitsverteilung, Fondsbeschaffung, Vermeidung von Doppelbearbeitung und zur gegenseitigen Förderung wäre ein Zusammenschluß der Interessenten, wie auf anderen Gebieten, von unzweifelhaftem Nutzen.

Infektiöse Chlorosen.

(Sammelreferat.)

Von **Walther Hertzsch**, Königsberg i. Pr.

Wir kennen eine ganze Reihe von Buntblättrigkeiten in verschiedenen Pflanzenfamilien, die nicht immer genetisch bedingt sind. Eine nicht vererbare Buntblättrigkeit ist die infektiöse Chlorose, die nur durch Transplantation von einer kranken auf eine gesunde Pflanze übertragen werden kann.

Die Untersuchungen über diese Art der Buntblättrigkeit sind in der Hauptsache an Malva-

Jahre 1868 wurde in der Gärtnerei von Veitch Sohn in England unter aus Westindien importierten grünen *Abutilon striatum*-Pflanzen eine buntblättrige Varietät gefunden, die wegen ihrer schön gelb und grün marmorierten Blätter stark vegetativ vermehrt wurde. Diese Pflanzen kamen dann unter dem Namen *Abutilon striatum* Thompsoni in den Handel. Zunächst fiel auf, daß die Samen dieser Pflanzen grüne Nach-



Abb. 1. Blatt von *Abutilon striatum* Thompsoni (A-Chlorose).

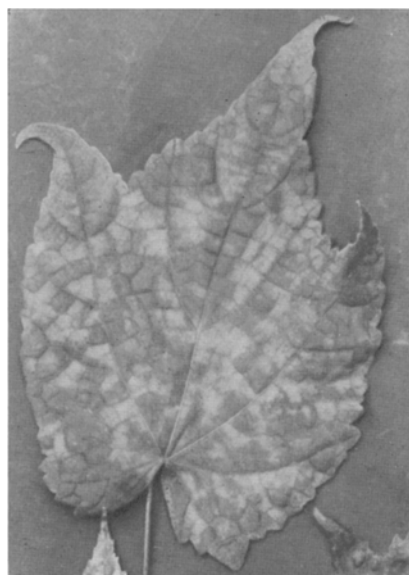


Abb. 2. Blatt von *Abutilon Darwinii tessellatum* (B-Chlorose).

ceen, und zwar zuerst von LÉMOINE, dann auch von LINDEMUTH, BAUR und mir durchgeführt worden. Nicht nur die Familie der Malvaceen weist die infektiöse Chlorose auf, sondern es ist durch LINDEMUTH und besonders durch BAUR diese in einer Reihe anderer Pflanzenfamilien bekannt geworden.

Das über diese eigenartige Buntblättrigkeit bekannte Tatsachenmaterial ist folgendes: Im

kommen hervorbrachten und später machte LÉMOINE die Beobachtung, daß diese Buntblättrigkeit durch Pfropfung auf grüne Individuen übertragbar ist. Erst LINDEMUTHS und BAURS Arbeiten bringen einiges Licht in das rätselhafte Verhalten des Infektionsstoffes. Es wurde von beiden Autoren auf eine Reihe Arten und Spezies aus der Familie der Malvaceen ein krankes Propfreis gesetzt, das meist gut an-