

# Ergebnisse eines heute 20jährigen Fichtenherkunftsversuches

## I. Teil. Die Fläche in Bayern

Von K. RUBNER, München

(Eingegangen am 6. 8. 1956)

Der Verfasser nachstehenden Aufsatzes hatte in seiner Tharandter Zeit wiederholt Gelegenheit, mit dem 1946 verstorbenen Professor ERNST MÜNCH über Rassenfragen, besonders bei Fichte und Lärche zu sprechen und die beiderseitigen Versuchsflächen gemeinsam zu besichtigen. Dabei äußerte sich MÜNCH mir gegenüber öfter, daß nach seinem Tode von allen seinen Arbeiten wohl nur diejenigen über die forstlichen Baumrassen Fortbestand haben würden. Daraus geht hervor, welchen Wert der Genannte aus seinem reichen Arbeitsgebiet gerade diesen Untersuchungen beigelegt hat. Es erscheint mir daher veranlaßt, nachträglich zum Gedenkhft für MÜNCH über meine Fichtenrassenversuche zu berichten.

Im Jahre 1936 gab es ein ungewöhnlich reiches Fichtensamenjahr in Mitteleuropa, das sich, was nicht oft der Fall ist, auch auf fast alle Gebirgslagen erstreckte. Ich benutzte diese seltene Gelegenheit und verschaffte mir mit Unterstützung der einschlägigen Forstämter Saatgut von bodenständigen Fichtenbeständen aus dem Gebiet des damaligen Deutschlands. Da es ganz unmöglich war, die Samenbäume alle selbst auszusuchen, wurde an die Forstämter eine entsprechende Anweisung hinausgegeben, wobei die Bodenständigkeit der Samenbäume als unabdingbare Voraussetzung festgelegt war. Manche ältere Fichtenherkunftsversuche hatten dieser Forderung nicht Rechnung getragen, so daß ihre Ergebnisse nicht als beweiskräftig gelten können. Freilich ist die *wissenschaftlich exakte* Feststellung der Bodenständigkeit auch bei meinen Herkünften nicht in allen Fällen möglich gewesen; aber wenn man unter Berücksichtigung der natürlichen Verbreitung der Fichte das Saatgut nur an alten Bäumen gewinnt, so ist doch mit großer Wahrscheinlichkeit der obigen Forderung Genüge getan. Leider sind gerade in einem unserer wichtigsten Fichtengebiete, den Bayerischen Alpen, in tieferen und mittleren Lagen schon frühzeitig starke Eingriffe erfolgt, die Bodenständigkeit im einzelnen daher schwer nachweisbar und in den Hochlagen, wo dies kaum der Fall war, konnten 1936 keine Samen geerntet werden.

Es wurde seinerzeit versucht, von jeder Herkunft ein charakteristisches Lichtbild wenigstens eines Samenbaums zu erhalten, was im Bestandesinneren natürlich nicht immer leicht war. Auch waren die nötigen Erhebungen über Bestandesform, sowie Höhe, Alter und Kronenausformung der Samenbäume durchgeführt worden. Leider sind diese damals angefertigten Photos, wie ich vom Tharandter Waldbauinstitut erfahre, nicht mehr auffindbar; doch ist wenigstens die Beschreibung der Mutterbestände bzw. der Samenbäume in einem von mir verfaßten Aufsatz „Vorläufige Mitteilung über einen Fichtenprovenienzversuch“ in der Zeitschrift für das gesamte Forstwesen, einer Kriegsgemeinschaftsausgabe der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen und des österreichischen Centralblattes für das gesamte Forstwesen, im Heft 1/2 des Jahrganges 1944 enthalten. Da diese m. W. letzte Nummer der genannten Kriegsausgabe den meisten Lesern nicht zugänglich sein dürfte, hat sie Professor Dr. H. SCHÖNBACH, Tharandt, in seiner in diesem Gedenkhft nachstehend veröffentlichten Bearbeitung der beiden mitteleuropäischen Fichtenversuchsflächen als Tabelle 1 wiedergegeben (Seite 75). Wie man sieht, sind als Herkunftsorte die Mittelgebirge am besten vertreten, vom Altvater

bis zum Harz, Fichtelgebirge, Bayerischer Wald und Schwarzwald. Aus den Bayerischen Alpen sind nur zwei Herkünfte vorhanden, die nach ihrer Höhenlage eigentlich noch zu den Voralpen zu rechnen sind, wozu man im weiteren Sinn auch noch die Herkunft „Sachsenried“ aus dem schwäbischen Moränengebiet zählen kann. Im Verhältnis zur Bedeutung des ausgedehnten alpinen und voralpinen Fichtengebietes ist dies natürlich zu wenig; daher wurde versucht nachträglich 1936er Sämlinge aus Naturverjüngungen der höheren Lagen der bayerischen Forstämter Ramsau, Garmisch und Hohenschwangau zu bekommen, doch ist dieser Versuch mißglückt, d. h. die Sämlinge sind nicht entsprechend angewachsen. Im übrigen wurde aus den Gebirgen, so weit als möglich immer Samen aus 2 oder 3 verschiedenen Höhenlagen gesammelt, um die Auswirkung des Höhenunterschiedes auf die Wachstumsvorgänge feststellen zu können. Von ausgesprochenen Tieflagen sind nur die beiden ostpreußischen Herkünfte vertreten.

Das seinerzeit bestimmte Tausendkorngewicht ließ keinerlei Zusammenhänge mit der Höhenlage erkennen. Wenn auch die Herkunft Lenzkirch-Schwarzwald aus 1200/1300 m mit 3,95 g das geringste 1000-Korngewicht aufweist, so hat doch andererseits die für den Thüringer Wald schon bedeutende Höhenlage von 760 m im Forstamt Schmiedefeld mit 8,95 g das höchste Gewicht und auch die Herkunft X (Bayerischer Wald) mit 1200 m liegt mit 7,25 g beachtlich hoch. In der Tabelle 1 der nachstehenden SCHÖNBACH'schen Arbeit sind auch die Ergebnisse meines kleinen Anbauversuches im Tharandter Hochschulgarten mit je 50 Pflanzen im 7 jährigen Alter aufgeführt, worauf später noch näher einzugehen sein wird. Im übrigen wurde der im Winter 1936/37 geerntete Fichtensamen in meinem seinerzeitigen großen Tharandter Pflanzgarten in 370 m Höhe ausgesät und hieraus das für den Herkunftsversuch benötigte Pflanzenmaterial entnommen; z. T. aber wurde der Samen Herrn Landforstmeister Dr. ZIMMERLE, dem damaligen Vorstand der württembergischen forstlichen Versuchsanstalt, zur Aussaat und zur Pflanzenerziehung überlassen. Die von mir erzeugten Pflanzen wurden 1941 zur Anlage je eines Herkunftsversuches im Tharandter Wald in 365 m, im Thüringer Wald im Forstamt Oberstadt (früher Troststadt) in 620/640 m und im Bayerischen Wald im Forstamt Bischofsreut in ca. 1000 m verwendet. Auch im Erzgebirge wurde in dieser Höhenlage im Forstamt Oberwiesental eine Versuchsfläche angelegt, die aber infolge der Kriegsverhältnisse nicht eingezäunt werden konnte und daher dem Hochwild zum Opfer fiel. Die in Württemberg erzeugten Pflanzen wurden durch die dortige Versuchsanstalt auf 3 Flächen ausgepflanzt, und zwar im Forstamt Baidt in einer 540 m hoch gelegenen Anbaufläche, im Forstamt Güglingen (450 m) und im Forstamt Obertal (900/920 m). Die letztgenannte Fläche erscheint infolge verschiedener Umstände, die z. T. auf die Kriegsverhältnisse zurückzuführen sind, derzeit für eine Auswertung kaum brauchbar. In der Bischofsreuter Anbaufläche hat das Forstamt seinerzeit heimische, aus Naturverjüngung stammende Fichtenpflanzen bodenständiger Bestände vergleichsweise mit angepflanzt.

Die nachfolgenden Ausführungen gelten vor allem dieser letztgenannten Fläche, von der Höhenmessungen aus den Jahren 1948, 1950 und 1954 vorliegen. Die Versuchsfelder im Tharandter Wald und im Revier Oberstadt sind vom Institut für Forstwissenschaften Tharandt, Abteilung Forstpflanzenzüchtung, die württembergischen Flächen von der dortigen Versuchsanstalt betreut und ausgewertet worden. Von den letztgenannten liegen mir nur Aufnahmen aus den Jahren 1947 bzw. 1948 vor, die zunächst mit denen der Bischofsreuter Fläche aus dem Jahre 1948 verglichen werden sollen.

#### A. Die Jugendentwicklung der Herkünfte im süddeutschen Raum

Die in den Anbauflächen ausgepflanzten Herkünfte und die erreichten Mittelhöhen sind aus Abb. 1 zu entnehmen; dabei ist noch zu bemerken, daß einige Herkünfte der Baidnter Fläche hier nicht berücksichtigt worden sind, weil bei der (in die Kriegszeit fallenden) Versendung der Samen die Möglichkeit einer Verwechslung in Betracht gezogen werden mußte.

Mit diesen Ergebnissen wurde zugleich auch mein in Tabelle 1 der SCHÖNBACH'schen Arbeit mitgeteilter Kleinversuch im Tharandter Hochschulgarten mit je 50 Pflanzen im siebenjährigen Alter in Vergleich gesetzt.

Aus meiner Abb. 1 läßt sich nun folgendes herauslesen:

Die mittlere Höhe der 7jährigen Pflanzen schwankte zwischen 40 und 88 cm, und zwar ergibt sich hier deutlich, daß die Höhenleistung mit zunehmender Meereshöhe abnimmt. Dabei ist allerdings die Einschränkung zu machen, daß ein verhältnismäßig breiter vertikaler Gürtel in der mittleren Gebirgsstufe keinerlei Änderung im Höhenwachstum zeigt und erst in einer Entfernung von 250–300 m von der Waldgrenze abwärts gerechnet ein deutliches Nachlassen des Höhenwachses erkennbar wird. Darauf wurde bereits in einer früheren Arbeit hingewiesen, auf die noch zurückzukommen sein wird (RUBNER 1941).

Diesem in unkrautfreier Gartenerde ausgeführten Versuchsanbau stehen die folgenden, auf Freiflächen ausgepflanzten Fichtenherkünfte gegenüber, wo sich nicht nur die unvermeidlichen Bodenunterschiede, sondern auch die verschiedenartige Konkurrenz der unterschiedlichen Bodenvegetation auswirken mußte. So hat z. B. die Bischofsreuter Fläche Frostlöcher und Naßgallen, die die Vergleichsfähigkeit einiger Einzelfelder beeinträchtigen. Die

württembergischen Flächen dagegen haben sich, wie eine Besichtigung im Jahre 1951 ergab, recht ungestört entwickeln können; der heute in Baidnt und Güglingen starke *Calamagrostis*-Wuchs ist allem Anschein nach erst später aufgetreten und hat die Entwicklung der Fichten kaum beeinträchtigt. Die Löß- oder lößartigen Böden zeigen auf beiden Flächen in Verbindung mit günstigen Klimaverhältnissen den erwarteten Vorsprung vor der Bischofsreuter Fläche mit ihrem rauen Klima und ärmeren Böden.

In Baidnt haben die nur 10jährigen Fichtenherkünfte Mittelhöhen, die zwischen 90 und 158 cm gelegen sind, in der Güglinger Fläche erreichen die Höhen sogar 210 cm bei allerdings 11jährigem Alter. In Bischofsreut liegen die mittleren Höhen zwischen 63 und 134 cm, wobei zu bemerken ist, daß einige Felder aus Gründen, die im zweiten Abschnitt dieser Abhandlung näher dargelegt werden, nicht berücksichtigt sind. Im übrigen sind hier alle Felder der nämlichen Herkunft zusammengefaßt und mit ihrer mittleren Höhe eingesetzt worden.

Was kann nun auf Grund der graphischen Darstellung der Abb. 1 festgestellt werden? —

Die bei dem 7jährigen Anbauversuch deutliche Tendenz des Rückganges des Höhenwachses mit steigender Meereshöhe kommt nicht mehr so klar zum Ausdruck, vielmehr finden sich manche „Gegenläufigkeiten“. So fällt in der *Voralpengruppe* vor allem das mehr oder minder starke Zurückbleiben der Herkunft V (Sachsenried) auf, während die Höhenwuchsunterschiede zwischen Ia und Ib (Partenkirchen) trotz einer Meereshöhendifferenz von 400 m ganz oder fast ganz fehlen. Auf das merkwürdige Verhalten der Herkunft V wird im 2. Abschnitt meiner Darstellung noch näher eingegangen werden. Die jugendliche Entwicklung der Herkunft Ib (Harz) zeigt keinerlei Besonderheiten. Dagegen läßt sich innerhalb der *Erzgebirgsgruppe* die besonders günstige Entwicklung der Herkunft XV (Komotau, 800 m) auf der Anbaufläche Güglingen feststellen, was deshalb von Interesse ist, weil die Fläche nahe dem Weinbaugebiet liegt, während diese Fichte aus einer rauen Erzgebirgshochlage stammt; auffallender und unerklärlicher Weise gehört die nämliche Herkunft auf der Baidnter Fläche mit zu den geringwüchsigsten Feldern. Die in noch höherer Lage (925 m) heimische Herkunft IVa (Carlsfeld) hat sich in allen Anbauflächen überraschend gut entwickelt. Die *Riesengebirgs-Herkünfte* zeigen allenthalben deutlich einen Höhenwuchsrückgang der aus 1100 m stammenden Fichte VIA, während bei den Herkünften aus dem Glatzer Gebirge die aus 1000 m der tieferen überlegen ist, was gut mit meinen früheren Ergebnissen übereinstimmt, wonach in den Sudeten bei 1000 m im allgemeinen noch sehr günstig zuwachsende Ökotypen auftreten. Auch die Herkünfte aus dem *Bayerischen Wald* zeigten in der Baidnter Fläche keine großen Höhendifferenzen, obwohl die Herkunft X aus 1200 m Höhe stammt; insgesamt aber stehen sie ebenso wie die Riesengebirgsfichten gegenüber den voralpinen, den Glatzer und Erzgebirgsfichten wesentlich zurück. Auch die *Schwarzwaldherkünfte* liegen in Baidnt verhältnismäßig tief und auch in Güglingen erreichen sie nicht die Höhen der Erzgebirgs- und Glatzerfichten. Sehr gut ist

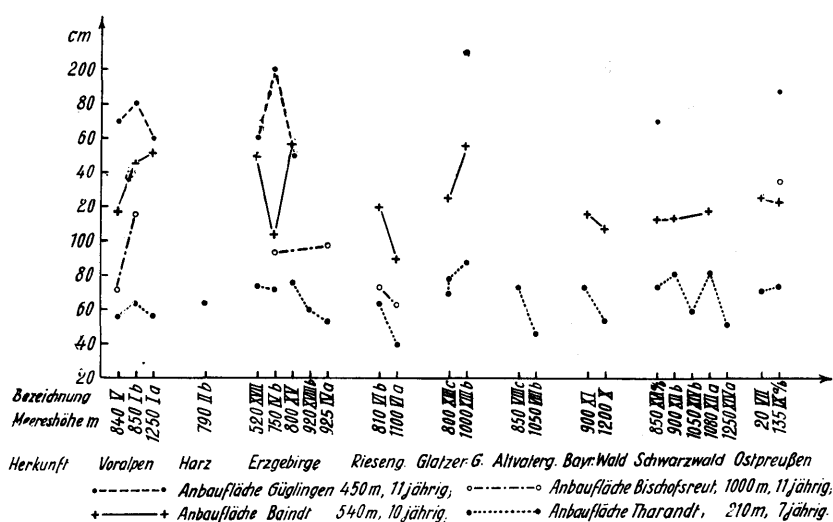


Abb. 1. — Höhenentwicklung der Fichtenherkünfte auf verschiedenen Anbauflächen.

die Jugendentwicklung der ostpreußischen Herkünfte und zwar auf allen Anbauflächen.

Die nachfolgenden Abbildungen 2—5, die ich im Oktober 1951 in der Anbaufläche Baindt an 15jährigen Fichten aufgenommen habe, mögen die oben gemachten Angaben sinnfälliger machen. Zunächst zeigt Bild 2 das Zurückbleiben der aus höherer Lage stammenden Riesengebirgsherkunft. Die Überlegenheit der Erzgebirgsherkunft IVa gegenüber der Schwarzwaldherkunft XIIb läßt sich aus Bild 3 deutlich erkennen, während auf Bild 4 das nur mäßige Voraneilen der Glatzer gegenüber der Schwarzwaldherkunft deutlich wird. Gut erkennbar ist endlich auf Bild 5 der starke Vorsprung, den die ostpreußische Tieflandsfichte gegenüber der Hochlagenfichte aus dem Bayerischen Wald hat. Im ganzen kann man auch hier wieder feststellen, daß die aus Gebirgen stammenden Herkünfte auch dann noch überraschende Höhenwuchsleistungen aufweisen, wenn sie schon verhältnismäßig nahe der oberen Waldgrenze gelegen sind; so stellt sich ein deutliches Nachlassen des Höhenwuchses *im jugendlichen Alter*, das ja für das Anwachsen von Kulturen so wichtig ist, erst ein:

im Erzgebirge bei 900/1000 m, im Riesengebirge und Glatzer Gebirge bei 1050/1100 m, im Bayerischen Wald bei 1150/1200 m und im Schwarzwald bei 1250/1300 m, während in den Bayerischen Voralpen und Alpen selbst bei 1250 m noch kein Nachlassen des Höhenwuchses festzustellen ist.

Das allgemeine Zurückbleiben der Fichtenherkünfte auf der Bischofsreuter Fläche ist selbstverständlich, wie bereits erwähnt, auf die klimatischen Verhältnisse der 1000



Abb. 2. — Forstamt Baindt (Württ.): links Herkunft VIb, rechts VIa (Riesengebirge).



Abb. 3. — Forstamt Baindt (Württ.): links Herkunft XIIb (Schwarzwald), rechts IVa (Erzgebirge).



Abb. 4. — Forstamt Baindt (Württ.): links Herkunft XII (Schwarzwald), rechts XIIIc (Glatzer Gebirge).



Abb. 5. — Forstamt Baindt (Württ.): links Herkunft X (Bayer. Wald), rechts IXa (Ostpreußen).

m hoch gelegenen Fläche zurückzuführen, während andererseits die sehr günstigen Wuchsverhältnisse in Güglingen dem dortigen milden Klima mit längerer Vegetationsperiode zu verdanken sind; dazu kommt, daß Güglingen wie Baindt wesentlich bessere (lößartige) Böden aufweisen als Bischofsreut mit seinem aus Kristallgranit hervorgegangenen Firneisgrundschuttboden.

## B. Die Bischofsreuter Anbaufläche

Sie ist in einer Höhe von ca. 1000 m (Abb. 6) nahe der tschechischen Grenze in der Abteilung „Tummelplätze“ gelegen und nimmt einen nach Südosten zu gelegenen leicht geneigten Hang ein. In dieser Richtung grenzt sie an Wiesengelände, sonst an Wald (s. die Lageskizze, Abb. 7). Durch einen Weg wird sie in zwei ungleich große Teile zerlegt, und zwar in einen kleineren südöstlichen und einen größeren nordwestlichen. Die Bepflanzung erfolgte vom 22. bis 28. August 1941 mit 5jährigen Fichten fremder Herkunft und mit heimischen Wildlingen verschiedenen Alters (s. Tab. 1). Hinsichtlich der Bodenverhältnisse folge ich einer Beschreibung von Herrn Dr. h. c. PRIENHÄUSSER, die dieser auf meinen Wunsch hin angefertigt hat; nachstehend ist sie etwas gekürzt wiedergegeben:

Die Versuchsfläche liegt im oberen Teil des Talabschlusses, im Ostteil unmittelbar anschließend an die Wasseraustrittslinie, im Westteil liegt diese weiter abwärts.

Die Bodenunterlage besteht aus *Firneisgrundschutt* der Würm III-Verfirnung mit einer mittleren Mächtigkeit von ca. 1,20 m. Darunter liegt ein verzogener und verschmierter Zersatz aus Kristallgranit, der nach ca. 30—50 cm in ungestörten Zersatz übergeht. In ca. 1,20 m verläuft im Ostteil ein Quellwasserzug, der an der Wasserlinie hart unterhalb der Versuchsfläche ver-



Abb. 6. — Forstamt Bischofsreut (Bayer. Wald): Überblick über die Versuchsfläche, im Hintergrund Dreissesselgebirge. (Phot. H. SCHMIDT.)

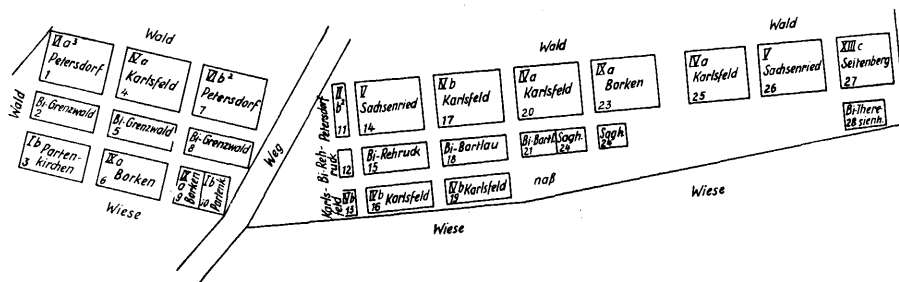


Abb. 7. — Fichtenanbauversuch im Forstamt Bischofsreut (Bayer. Wald) in 1000 bis 1020 m Meereshöhe. — Angebaute Herkünfte vgl. Tabelle 1; als heimische Vergleichsrasse wurden die mit „Bi-“ (= Bischofsreut) bezeichneten Absaaten angebaut.

nässend an die Oberfläche tritt. Im Westteil wurde kein Wasserzug in der Oberflächennähe festgestellt. Der Boden ist durchaus bis zur Oberfläche trotz der herrschenden Trockenheit (erste Hälfte August 1952) noch erdfeucht. Die Bodenbelüftung ist vorzüglich.

Die Quellflora an den Quellaustritten deutet auf einen mäßigen Nährstoffreichtum des Quellwassers, woraus auf eine gute nachschaffende Kraft der Bodenunterlage geschlossen werden kann; diese beruht auf dem hohen Gehalt des Grundgesteins an Feldspaten. Das Bodenprofil ist ein doppeltes: die Versuchsfläche wurde auf einer Bürstlingsgras (*Nardus stricta*) reichen Wiese angelegt. Auf dem ehemaligen braunen Waldbodenprofil hat sich ein Wiesenprofil entwickelt, das jetzt unter dem Fichtenjungbestand wieder zu einem braunen Waldboden umgewandelt wird. Das Wiesenprofil unter *Nardus* zeigt 10–15 cm starke humose Ausbildung, am Grund mit Rostflecken. Das ehemalige Waldbodenprofil ist deutlich noch im B<sub>2</sub>-Horizont an der bräunlichen Ausbildung ohne Rostflecken 35–45 cm tief, zu erkennen. Der C-Horizont wird aus unverwittertem Firneisgrundschutt gebildet. Aufwärts der Wasseraustrittsline zeigt der Boden eine oberflächennahe Gleientwicklung.

Die klimatischen Daten habe ich dem Klimaatlas von Bayern (1952) entnommen, und zwar der der Versuchsfläche zunächst gelegenen und ebenfalls in 1000 m Meereshöhe befindlichen Klimastation Finsterau, etwa 15 km in nordwestlicher Richtung von unserer Versuchsfläche entfernt. Die mittlere Jahrestemperatur liegt hier bei +5° C, die mittlere Januartemperatur bei –3 bis –4° C, die mittlere Julitemperatur bei +13° C und die mittlere Viermonatstemperatur Mai bis August bei +11° C.

Der mittlere Beginn der 10° C Temperatur ist das letzte Mairdrittel, das zugleich als Vegetationsbeginn für das Austreiben der Fichte angenommen werden darf. Die mittlere Dauer des Tagesmittels über +10° C liegt bei 110–115 Tagen. Das mittlere Datum des letzten Frostes wird für Finsterau mit dem 3. Mai angegeben, das des ersten Frostes mit dem 20. Oktober. Mit diesen Daten allein können wir aber für unseren Zweck wenig anfangen, da sie 2 m über der Bodenoberfläche gemessen sind und für die jungen Pflanzen in Bodennähe bekanntlich viel ungünstigere Verhältnisse herrschen. So hat im Jahre 1949 der Junifrost an einigen Feldern der Versuchsfläche, die langsamwüchsige Herkünfte enthielten und 100 cm noch nicht erreicht hatten, er-

hebliche Schäden angerichtet; im Jahre 1950 waren sie aber wieder ausgeheilt und die einschlägigen Felder wiesen von da ab normale Jahrestriebe auf. Verstärkt war der Schaden dort aufgetreten, wo langsamwüchsige Herkünfte mit ungünstiger Geländelage zusammenfielen; schon 1–2 dm Unterschiede spielten eine Rolle.

Der mittlere Jahresniederschlag liegt für unsere Fläche bei 1209 mm, der Viermonatsniederschlag Mai bis August bei 400 mm. Die mittlere Zahl der Tage mit Schneedecke über 1 cm beträgt 129 bis 140. Die Winde kommen vorwiegend aus NO, dann aus S, SW und NW; im Sommer können sie offenen Boden überraschend schnell austrocknen.

Was die Bodenvegetation anlangt, so kann ich mich diesbezüglich auch auf die Angaben von Herrn Dr. h. c. PRIEHAUSER stützen: Unter dem dichten Fichtenschirm ist die vorausgehende Wiesenvegetation naturgemäß verschwunden, nur auf offeneren Stellen der Versuchsfläche sind noch Reste derselben vorhanden. *Nardus* herrscht auf den nicht vernäßten Teilen; kleinere vernäßte Partien in einigen Einzelfeldern zeigen sich durch Pflanzenwuchs deutlich an; es herrscht hier nämlich vor: *Equisetum sil-*

*vaticum*, *Cirsium palustre* und an den Quellaustritten am SO-Rand auch *Cirsium heterophyllum*, *Aira caespitosa*, *Chaerophyllum hirsutum* und *Caltha palustris*. Seltener sind *Willemetia stipitata* und *Scorzonera humilis*. Solche Stellen haben verdichteten Boden, weisen Gleibildung auf und die Fichtenpflanzen wachsen hier deutlich langsamer und die Wurzeln entwickeln kaum Absenker; sie leiden stark durch Spätfrost und weisen auch in Trockenzeiten (1947, 1949 und 1952) Wachstums-

hemmungen auf. In den meisten Fällen waren diese Stellen aber von geringer Ausdehnung, nur in den Feldern 23 und 25 nehmen sie größere Ausmaße an, so daß diese als nicht voll vergleichsfähig gelten müssen und von der Auswertung ausgeschlossen wurden. Eine eigenartige Frostlochbildung hat sich in der kleineren Teilfläche südlich des Weges in dem mit einheimischen Wildlingspflanzen besetzten Mittelstreifen (Einzelfelder Nr. 2, 5 und 8) gezeigt. Hier hat sich ein kleiner „Kaltluftsee“ dadurch gebildet, daß an dem sanft geneigten Hang das Abfließen der Kaltluft aus dem Mittelstreifen mit den so langsamwüchsigen Wildlingspflanzen durch die raschwüchsigeren Fichten der Felder Nr. 3, 6, 9 und 10 verhindert worden ist. Da die Boden- und Wasserverhältnisse der Teilfläche südlich des Weges



Abb. 8. — Forstamt Bischofsreut (Bayer. Wald): Frostlöcher in Feld 8.

keine Unterschiede erkennen lassen, muß der langsame Wuchs der genannten Bischofsreuter Herkünfte auf diese mikroklimatischen Herkünfte zurückgeführt werden (vgl. auch Bild 8). Auch die 1. und 2. Reihe der anschließenden raschwüchsigen Felder zeigten noch eine ungünstige Beeinflussung, die aber nicht mehr berücksichtigt wurde, da sie sich von Jahr zu Jahr mehr ausgeglichen hat und aus der Randlage gegenüber den zurückgebliebenen Feldern profitierten. Schon aus diesen Gründen schien es nötig, den Mittelstreifen für sich auszuwerten. Das starke Zurückbleiben der gesamten Wildlingspflanzen gegenüber den Zuchtpflanzen mußte aber noch andere Ursachen haben, denn in der größeren Teilfläche, in der der Spätfrost wenig oder nicht geschadet hat, sind die mit Wildlingen bepflanzten Felder ebenfalls im Hintertreffen. Es ist dem Forstmänn schon seit langem bekannt, daß Wildlinge viel schwerer anwachsen als Zuchtpflanzen, da erstere nur ganz ausnahmsweise ein unverletztes Wurzelwerk wie letztere aufweisen und insbesondere die Fein- und Saugwurzeln bei der Entnahme verlorengehen. Die bessere Entwicklung der aus der „Bartlau“ stammenden Wildlinge (Felder Nr. 18 und 21) kann vielleicht damit in Zusammenhang gebracht werden, daß es sich um einen ausgesprochenen anmoorigen Boden handelt, wo die Entnahme der Pflanzen weniger Wurzelverletzungen zur Folge hatte. Wie wir noch sehen werden, haben sich seit 1950 etwa auch die Wildlingsfelder allgemein besser entwickelt, so daß einige von ihnen die langsamwüchsigeren Felder mit Zuchtpflanzen schon bedeutend übertroffen haben.

Außer der Wirkung des Frostes und der Staunässe hat sich bei der Auswertung auch gezeigt, daß Felder mit vielen Randstämmen günstigere Ergebnisse aufweisen, weil diese in der Höhenlage von 1000 m durch gün-

stigere Wärme- und Lichtverhältnisse sowie geringere Wurzelkonkurrenz gegenüber ihren Genossen im Innern des Feldes bevorzugt sind. Vor allem sind es die aus nur fünf Pflanzreihen bestehenden Felder 11, 12 und 13 mit weniger als 100 ursprünglich angebauten Pflanzen, die aus dem eben genannten Grund auszuseiden waren, weil sie bis 50% solcher Randbäumchen enthalten.

In der Tabelle 1 sind nähere Angaben über die in unserer Fläche ausgepflanzten Fichten gemacht, und zwar getrennt nach heimischen und fremden Herkünften, welche letztere aus dem Forstamt Bischofsreut (= Bi) stammen; sodann ist auch die Zahl der 1941 ausgepflanzten Fichten angegeben.

Die Höhenmessungen wurden vorgenommen im Mai 1948, im September 1950 und im Mai 1955, so daß also jeweils die Höhen am Ende der Vegetationszeit 1947, 1950 und 1954 vorliegen.

In der graphischen Darstellung (Abb. 9) sind diese Höhenmessungen übereinander aufgetragen; in der Abszisse die Herkünfte nach Wuchsgebieten zusammengefaßt, und zwar bedeutet der Buchstabe „a“ immer die in größerer Meereshöhe erwachsene Herkunft gegenüber „b“, die wieder aus höherer Lage stammt als „c“.

Bei den 11jährigen Fichten der 1947er Aufnahme heben sich als besonders gutwüchsig heraus Ib (Partenkirchen 850 m) und IXa (Ostpreußen 135 m). Während die mittleren Höhen der letzteren in den beiden Einzelfeldern gut beieinander liegen, sind bei der Herkunft Ib zwischen den beiden Einzelfeldern erhebliche Unterschiede zugunsten des Feldes 10 vorhanden; sie erklären sich auch wieder dadurch, daß das letztgenannte Feld mit nur 125 angebauten Fichten mehr Randbäumchen enthält als Feld 3, dessen an den Mittelstreifen angrenzende eine bis zwei

Tabelle 1. — Die Bischofsreuter Anbaufläche\*)

Herkünfte	Nummern der Ein- zelflächen	Höhenlage m	Ausge- pflanzt wurden: Stück	Höhen in cm am Ende der Veg.-Periode			Höhenzuwachs		Bemerkungen
				1947	1950	1954	1950—54 cm	in % von 1950	
(1) Fremde (Zuchtpflanzen)									
Ib Partenkirchen (Voralpen)	3	850	375	108	166	343	177	107	Frostschaden
	10	850	125	146	218	431	213	98	
IVa Carlsfeld (Erzgebirge)	20	925	500	105	179	375	196	109	
	25	925	500	58	114	225	111	97	
IVb Carlsfeld (Erzgebirge)	4	925	500	88	142	293	151	106	Randlage
	13	750	50	108	178	402	224	126	
	16	750	250	105	177	358	181	102	
	17	750	500	102	166	343	177	107	
V Sachsenried (Voralpen)	19	750	200	74	140	277	137	98	Randlage
	26	840	500	55	97	183	96	99	
VIa Petersdorf (Riesengebirge)	14	840	500	87	137	255	118	86	
	1	1100	500	63	111	232	121	109	
VIb Petersdorf (Riesengebirge)	7	810	500	74	129	233	104	81	Randlage
	11	810	100	111	154	330	166	101	
IXa Ostpreußen	6	135	375	131	192	373	181	94	
	9	135	125	141	203	391	188	93	
XIIIc Seitenberg (Glatzer Gebirge)	23	135	500	86	149	300	151	101	Frostschaden
	27	710—980	400	72	133	260	127	95	
(2) Einheimische (Wildlingspflanzen)									
Grenzwald (= Bi)	2	900	250	43	93	183	90	97	Frostschaden
	5	900	250	40	74	165	91	123	Frostschaden
	8	900	250	54	83	180	97	118	Frostschaden
Rehruck (= Bi)	12	930	50	86	154	300	146	95	Randlage
	15	930	250	78	138	273	135	98	
Bartlau (= Bi)	18	1000	250	74	138	284	146	106	
	21	1000	100	65	126	275	149	118	
Saghügl (= Bi)	22	1050	100	56	114	276	162	142	
	24	1050	100	57	109	266	157	145	
Theresienhäng (= Bi)	28	950	100	73	131	295	164	125	

\*) Vergleiche hierzu Tabelle 1 der SCHÖNBACH'schen Arbeit.

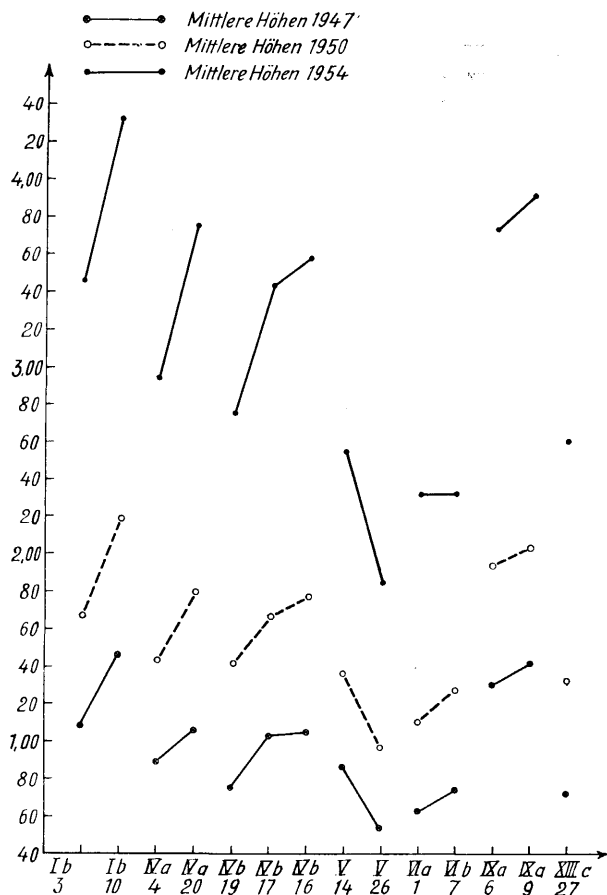


Abb. 9. — Höhenentwicklung 1947, 1950 und 1954 in der Fichtenanbaufläche Bischofsreut (1000 m), ohne die Felder 11, 13, 23 und 25.

Reihen zudem noch etwas durch Spätfrost gelitten hatten. Die dem Standort entsprechende Mittelhöhe dürfte wohl knapp unter 400 cm und damit noch etwas über der ostpreußischen Herkunft liegen.

Nächst dem ist es das Erzgebirge, das gute Höhenleistungen aufweist, und zwar scheinen die Herkunft aus 925 m denen aus 750 m mindestens gleich zu sein; Gründe für die ungleiche Höhenentwicklung der einzelnen Felder der Herkunft IVa und IVb konnten nicht ermittelt werden; die Unterlegenheit von Feld 19 gegenüber dem angrenzenden Feld 16 dürfte aber sicher auf größere Vernässung von Feld 19 zurückzuführen sein. Im übrigen ist darauf hinzuweisen, daß es sich bei der Herkunft IVb um eine Einzelstammabsaat handelt. Ungünstig ist in ihrem Höhenzuwachs die Herkunft XIIIc aus 710/900 m im Glatzer Gebirge sowie die Riesengebirgs-Herkunft VIa und VIb, wobei auffällt, daß zwischen dem Höhenwuchs beider nur anfänglich (1947 und 1950) ein Unterschied besteht, während 1954 sich bereits ein Ausgleich vollzogen hat. Am ungünstigsten aber schneidet die Herkunft V Sachsenried aus dem voralpinen Moränengebiet ab, wo im Feld 26 im 18-jährigen Alter nur 183 cm erzielt worden sind. Den beträchtlichen Unterschied im Höhenwuchs



Abb. 10. — Forstamt Bischofsreut (Bayer. Wald): links Herkunft VIa (Riesengebirge), rechts IVa (Erzgebirge); die höheren Fichten im Hintergrund gehören nicht mehr zum Versuch.

zwischen der Herkunft Riesengebirge 1100 m und Erzgebirge 925 m sehen wir auf Abbildung 10.

Die Höhenleistungen der aus *einheimischen* Wildlingspflanzen erzeugten Herkunft sind wieder der Tabelle 1 zu entnehmen. Deutlich stehen hier die Herkunft „Grenzwald“, die im Alter von 18 Jahren nicht über 183 cm hinausgehen, allen übrigen gegenüber, die zwischen 266 und 300 cm liegen; die letztgenannte Zahl betrifft allerdings ein Feld mit nur 50 Pflanzen, so daß dieses aus schon genannten Gründen nicht voll vergleichsfähig ist. —

Insgesamt zeigt sich, daß die Entwicklung der Einzelfelder seit 1947 sehr gleichmäßig erfolgt ist und keinerlei „Umsetzen“ stattgefunden hat; nur der bereits erwähnte Ausgleich zwischen den Herkunft VIa und VIb ist beachtenswert. In allen Feldern mit heimischen Herkunft sind durch Frost und Dürre erhebliche Abgänge zu verzeichnen.

Einen guten Einblick gewährt auch die graphische Darstellung der relativen Höhenentwicklung (Abb. 11), wobei für alle Herkunft, und zwar getrennt nach fremden und einheimischen, die mittlere Höhe errechnet und ihre jeweilige prozentuale Abweichung als Ordinate aufgetragen wurde. Die infolge Randlage besonders günstigen und wegen Frostlage besonders ungünstigen Höhen sind gekennzeichnet; hier fällt besonders wieder das Zurückbleiben der Felder 2, 5 und 8 gegenüber allen übrigen Feldern mit heimischen Herkunft auf. Die ungünstige Entwicklung der *fremden Herkunft* aus dem Riesen- und Glat-

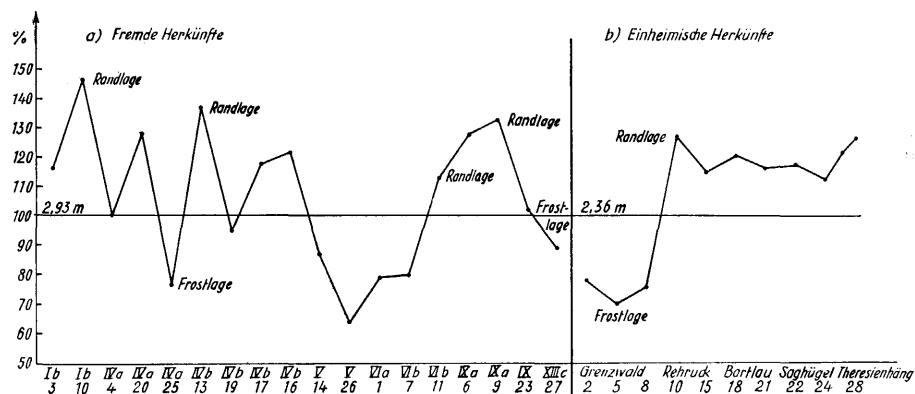


Abb. 11. — Relative Höhenentwicklung der Fichtenherkünfte im Bayer. Wald (FA. Bischofsreut 1000 m Meereshöhe), bezogen auf die absoluten Durchschnittshöhen (Aufnahme: Mai 1955). — a) Fremde Herkunft 2,93 m; — b) einheimische Herkunft 2,36 m.

zer Gebirge, vor allem aber der Herkunft V aus dem bayerischen Moränengebiet wird besonders deutlich.

Vergleicht man damit die Höhenentwicklung, die die 7jährigen Fichten in tiefer Lage (210 m) im Tharandter Hochschulgarten genommen haben (Abb. 1), so sind in unserer 1000 m hoch gelegenen Fläche des Bayerischen Waldes doch erhebliche Verschiebungen erfolgt. Vor allem hat sich die in Tharandt nur mäßig wüchsige Herkunft Partenkirchen 850 m an die Spitze gesetzt und auch die ostpreußische Herkunft IXa hat sich viel günstiger entwickelt, wogegen die Herkünfte aus den Mittelgebirgen, ausgenommen die des Erzgebirges, in Bischofsreut stark zurückgeblieben sind; besonders auffallend ist hier die Herkunft XIIIc aus dem Glatzer Gebirge tieferer Lage, die in Tharandt mit an der Spitze stand. Es ist also so, daß die Herkünfte Glatzer- und Riesengebirge trotz ihrer so ähnlichen Klimabedingungen in Bischofsreut schlecht abgeschnitten haben, während die Alpenherkunft und die Ostpreußen überraschend gut gewachsen sind. Auch die Erzgebirgsherkünfte haben sich gut gehalten.



Abb. 12. — Forstamt Bischofsreut (Bayer. Wald): links: Herkunft V (Sachsenried), rechts XIIIc (Glatzer Gebirge); der höhere Fichtenstreifen im Mittelgrund gehört nicht mehr zum Versuch.

Sehr auffallend ist das Versagen der aus dem voralpinen Moränengebiet stammenden Herkunft V (Abb. 12), zumal diese aus einem sehr wüchsigen Bestand des wegen seiner hohen Wuchsleistungen bekannten Sachsenrieder Waldes stammt; die Mutterbäume, die ich im Jahre 1946 besucht habe, wiesen bei der Beerntung ein Alter von 130 Jahren auf. Wir müssen annehmen, daß hier ein besonderer Ökotyp vorliegt, der sich von der gewöhnlichen voralpinen Fichte aus gleicher Höhenlage (vgl. Herkunft Partenkirchen 850 m) durch einen in der Jugend besonders langsamen Wuchs unterscheidet, später aber stark aufholt, wie dies die Leistungen des Mutterbestandes erwarten lassen; es erscheint nicht unwahrscheinlich, daß es einen solchen Ökotyp gibt, der an langdauernde Verjüngung unter dem Schirm der Mutterbäume angepaßt ist. Als ich selbst einmal im Sachsenrieder Wald dienstlich tätig war, erinnerte ich mich noch gut der Klagen des damaligen Oberforstmeisters LAUTENSCHLAGER über das abnorm langsame Jugendwachstum seiner aus heimischem Saatgut gewonnenen Pflanzen zur Aufforstung der aus dem 1. Weltkrieg stammenden beachtlichen Kahlflächen.

Völlig überraschend sind in unserer hochgelegenen Fläche die ausgezeichneten Leistungen der ostpreußischen Herkunft, die sich nicht nur durch einen sehr günstigen, sondern auch durch einen auffallend gleichmäßigen Höhenwuchs auszeichnet. Sie ist die einzige Herkunft, die ich im

7jährigen Alter als sehr spätreibend feststellen konnte. Daß aber diese Eigenschaft nicht die Ursache ihrer Leistungsfähigkeit ist, geht klar daraus hervor, daß die Herkunft Partenkirchen aus 850 m der ostpreußischen sogar noch etwas überlegen ist, obwohl sie zum anderen Extrem, den ausgesprochen frühtreibenden Herkünften gehört.

In den beiden letzten Spalten der Tabelle 1 ist noch der 5jährige Höhenzuwachs 1950 bis 1954 absolut und in Prozenten der 1950 erreichten Höhe berechnet; dieser schwankt meist um 100%. Wesentlich höher ist er bei den heimischen Herkünften „Saghügl“ und „Theresienhäng“, die nach einer Stagnation nun zu „ziehen“ beginnen, worauf schon oben hingewiesen wurde. Demgegenüber fallen die wüchsigen fremden Herkünfte „Ostpreußen“ (Feld 6 und 9) in ihrer Leistung bereits zurück; die Herkunft „Sachsenried“ steht ebenso wie „Petersdorf“ (Feld 7) in der prozentualen Leistung ungünstig da.

Was den Gesundheitszustand anbelangt, so zeigt sich *Chermes abietis* zwar auf allen Feldern, tritt aber in den heimischen, geringwüchsigen Herkünften unvergleichlich stärker auf als in den wüchsigen fremden Provenienzen. Schneedruckschäden an den jungen bzw. zurückgebliebenen Fichten wurden mehrfach beobachtet, ohne aber von wesentlichem Einfluß auf das Gesamtergebnis zu sein.

### C. Zusammenfassung und Vergleich mit den Ergebnissen der mitteldeutschen Versuchsflächen<sup>1)</sup>

Die wichtigsten Folgerungen für die 10- bzw. 11jährigen Herkünfte auf den süddeutschen Versuchsflächen sind bereits auf Seite 66—67 mitgeteilt worden. Im folgenden befassen wir uns hauptsächlich mit den Ergebnissen der Bischofsreuter Fläche und wollen damit diejenigen der beiden mitteldeutschen Flächen, die im gleichen Heft ausführlich dargestellt sind, vergleichen. Das Wesentliche scheint mir folgendes zu sein:

1. Die nach menschlichem Ermessen bodenständigen Herkünfte des Fichtenversuches zeigen in der ca. 1000 m hochgelegenen Fläche des Bayerischen Waldes im 18jährigen Alter sehr erhebliche Höhenunterschiede. Nach Ausscheidung einiger durch Staunässe und Spätfrost geschädigter bzw. durch Randlege stark begünstigter Felder stehen in dem rauen schneereichen Klima des höheren Bayerischen Waldes an der Spitze die Herkünfte Partenkirchen Ib 850 m und die ostpreußische Herkunft IX 135 m. Daran reißen sich die Erzgebirgsherkünfte, während die Riesengebirgs- und Glatzer Gebirgsfichten auffallend stark zurückbleiben; an letzter Stelle steht die Sachsenrieder Fichte, 840 m aus dem bayerischen Moränengebiet.

Demgegenüber steht in der 365 m hochgelegenen Tharandter Fläche bei den 19jährigen Fichten die in Bischofsreut nicht vertretene Erzgebirgsherkunft XV Komotau, 800 m an erster Stelle neben der Glatzer Herkunft XIIIc 710/900 m und der ostpreußischen Fichte, während die Partenkirchner Fichte Ib neben der Sachsenrieder die geringsten Höhenleistungen aufweist.

In der Oberstadter Fläche (Thüringen) in 620/640 m steht ebenfalls die Erzgebirgsfichte XV neben IVa und IVb an der Spitze, desgleichen die Glatzer Fichte XIIIc, während die Alpenfichte Ib wie in Tharandt zu den wenig günstig wachsenden Herkünften zählt, im Gegensatz zu Partenkirchen Ia aus 1250 m, die in Bischofsreut nicht vertreten ist. Die ostpreußische Fichte ist in Oberstadt weniger

<sup>1)</sup> In den Abschnitten C und D dieser Arbeit sind zugleich die Ergebnisse der nachfolgenden SCHÖNBACH'schen Bearbeitung der mitteldeutschen Flächen mitverwendet worden.

wüchsig und bleibt hinter der Vergleichssorte XV zurück. Wir finden so Übereinstimmung bezüglich des Höhenwuchses der Fichtenherkünfte auf allen drei Flächen bei der ostpreußischen und der Erzgebirgsfichte, die überall gute bis hervorragende Leistungen aufweisen, andererseits bei der Sachsenrieder Fichte mit ihrer Minderleistung. Erheblich sind aber die Differenzen bei den Herkünften Glatz XIIIc und Partenkirchen Ib, die sich in Bischofsreut und in den mitteldeutschen Flächen geradezu diametral verhalten. Eine plausible Erklärung ist gegenwärtig kaum möglich; sie wird es vielleicht sein, wenn die württembergischen Flächen ausgewertet sind, oder wenn spätere Aufnahmen unserer Flächen vorliegen.<sup>3)</sup> Übereinstimmend mit Bischofsreut sind im allgemeinen auch die nur mäßigen Leistungen der Riesengebirgs-Herkünfte.

2. Während in Tharandt ein Umsetzen bei den einzelnen Herkünften stattgefunden hat, das nach SCHÖNBACH „fraglos z. T. standortsbedingt ist“, ist dies in Bischofsreut bei den fremden Herkünften kaum der Fall. Nur bei den heimischen Fichten ist ein Aufschwung deutlich, seit sie der Frostzone entwachsen bzw. gut angewurzelt sind.

3. Während in Tharandt die Frühtreiber den Spätreibern unterlegen sind, ist dies in Bischofsreut nicht der Fall. Hier stehen an der Spitze sowohl die sehr frühtreibende Herkunft Partenkirchen als auch die sehr spätreibende ostpreußische Fichte. Dieser Unterschied ist erklärlich, weil die Tharandter Fläche in ebener und z. T. staunasser Lage sehr spätfrostgefährdet ist im Gegensatz zu Bischofsreut, wo die Hanglage und wesentlich späteres Austreiben die Frostgefahr wesentlich vermindert. So hat denn auch nur der Junifrost 1949 den dortigen Fichten geschadet und auch da nur bis zu einer Höhe von etwa 1,00 m. Die Höhentriebe der meisten fremden Herkünfte hatten aber zu diesem Zeitpunkt diese kritische Höhe schon wesentlich überschritten. Ausgenommen sind nur die Felder 23 und 25, wo infolge von Stauässe Frostlöcher auftraten. Die Frühtreiber sind in Bischofsreut aber auch hinsichtlich der Wasseransprüche den Spätreibern nicht unterlegen, weil hier hohe Niederschläge in Verbindung mit großer Winterfeuchtigkeit eine ausgezeichnete Wasserversorgung gewährleisten.

4. Nach dem Tharandter Ergebnis ist ein Einfluß der Meereshöhe des Herkunftsortes bei den Mittelgebirgs-herkünften auf den Höhenwuchs nicht in allen Fällen nachweisbar, in einigen aber gesichert. Hierzu kann Bischofsreut keinen eindeutigen Beweis beitragen, weil die Herkunft Carlsfeld IVb eine Einzelstammabsaat ist und daher mit IVa nicht voll verglichen werden kann. Die Riesengebirgs-Herkünfte VIa 1100 m und VIb 810 m weisen aber fast gleiche Höhenergebnisse auf, nur das zweite mit dieser Herkunft bepflanzte Feld (11) zeigt einen wesentlichen Vorsprung, kann aber wegen der zahlreichen Randstämmchen, die viel bessere Wuchsbedingungen haben, nicht als vergleichsfähig gelten.

5. In Bischofsreut stehen die Fichten fremder Herkunft (vom Feld 23 und 25 abgesehen) so gut, daß eine „Qualifikationsnote“ wie in Tharandt nicht nötig erschien. Auf die besonderen Verhältnisse der heimischen Fichten wurde bereits hingewiesen.

6. Die ostpreußische Herkunft IXa erscheint eine Art „Universalrasse“ zu sein, ähnlich der ostpreußischen Kiefer. Sie hat sich unter den verschiedensten Klimabedin-

gungen und Bodenverhältnissen bewährt, ja steht mit an der Spitze aller Herkünfte.

Die Sachsenrieder Fichte ist umgekehrt auf allen Flächen eine der langsamwüchsigsten; auf Grund ihrer Herkunft von mehr guten Mutterbäumen darf man erwarten, daß sie im Laufe der Zeit ihre Wuchsleistungen verbessern wird.

7. Die heimischen Herkünfte haben sich in Bischofsreut nach anfänglichem Stagnieren erholt, befriedigend entwickelt und die mittelmäßig wüchsigen fremden Herkünfte bereits erreicht. Ausgenommen sind die 1949 stark vom Spätfrost geschädigten Felder 2, 5 und 8.

#### D. Vergleich mit anderen Fichtenherkunftsversuchen

Zunächst darf ich auf meine Arbeit von 1941, wo über 10jährige Fichtenprovenienzversuche im Erzgebirge berichtet wurde, eingehen. Die Anbauorte sind Marbach (330 m), Heinzebank (610 m), Sebastiansberg (840 m) und Oberwiesenthal (1060 m).

In Sebastiansberg, auf einer allerdings sehr windexponierten und daher besonders rauen Anbaufläche, waren die Wuchsleistungen der 10jährigen Riesengebirgs-herkünfte aus 600 bis 1200 m einander schon so stark genähert, daß die beste Leistung nur noch 0,61 m, die geringste 0,44 m betrug; immerhin zeigten die Erzgebirgs-herkünfte eine, wenn auch geringe Überlegenheit gegenüber denen aus dem Riesengebirge. Auf der schon nahe der oberen Waldgrenze gelegenen Oberwiesenthaler Fläche waren die Unterschiede zwischen den best- und geringwüchsigsten Herkünften nur noch 15 cm (nämlich 0,36 bzw. 0,21 m).

Vergleicht man die auf drei der obengenannten Anbauflächen gepflanzte Herkunft Riesengebirge 1100 m, so ergaben die mittleren Höhen der 10jährigen Fichten in Heinzebank 0,85 m, in Sebastiansberg 0,49 m und in Oberwiesenthal 0,27 m; in Bischofsreut brachte es die nämliche Herkunft im gleichen Alter immerhin auf 0,63 m. Die 10jährige Riesengebirgs-herkunft 810 m erreichte in der nämlichen Reihenfolge 0,99 m, 0,60 m und 0,36 m. Betrachtet man das Höhenwachstum der 10jährigen Fichten als Maßstab für die relative Höhenlage, so würde der 1000 m hoch gelegenen Anbaufläche in Bischofsreut im Bayerischen Wald offenbar eine Lage im Erzgebirge um etwa 750 m entsprechen. Natürlich ist dies nicht ganz korrekt, zumal die Anbaufläche Bischofsreut wesentlich geschützter liegt als die von Sebastiansberg; auch können die Bodenunterschiede der verschiedenen Versuchsflächen zahlenmäßig nicht erfaßt werden. Trotzdem stimmt das Resultat recht gut mit dem nach Süden zunehmenden Hinaufschieben der Vegetationsstufen überein.

MÜNCH erwähnt in seiner 1949 veröffentlichten Arbeit eine bodenständige Erzgebirgs-herkunft aus einem 1100 m hoch gelegenen urwüchsigen Bestand der (aus der Rolle fallend) einigen Herkünften aus wesentlich tieferen Lagen überlegen ist. Es ist dies die einzige mir bekanntgewordene Ausnahme, daß eine Fichtenherkunft knapp 100 m unterhalb der Waldgrenze solche Höhenleistungen aufweist. Im übrigen spricht alles dafür, daß die Hochlagenfichten in Tieflagen ausgepflanzt, wenigstens in der 1. Generation einen langsamen Wuchs aufweisen. Das zeigen nicht nur meine Versuche, sondern auch die schweizerischen und die österreichischen (s. weiter unten).

MÜNCH ist ferner der Auffassung, daß die raschwüchsigen Fichten im jugendlichen Alter noch nicht mit Sicherheit ausgelesen werden können, da meistens bis zum 20.

<sup>3)</sup> Die in Bischofsreut nur in einem Feld vertretene Herkunft XIIIc Glatz weist in allen übrigen mittel- und süddeutschen Versuchsflächen sehr gute Wuchsleistungen auf.

wahrscheinlich bis zum 30. Jahr mit einer Änderung des Zuwachsvermögens gerechnet werden muß. Nun ist aber für die Kahlschlagaufforstungen rascher Jugendwuchs auf unseren verunkrauteten Böden (*Calamagrostis* u. See-gras) geradezu entscheidend, andererseits sagt SCHÖNBACH (1949) mit Recht, daß für die sogenannte naturgemäße Waldwirtschaft eine andere Fichte nötig ist als für den Kahlschlag. Es ist nicht ausgeschlossen, daß wir in unserer Sachsenrieder Herkunft einen solchen Ökotyp gefunden haben; allerdings zeigt er bisher nur das langsame Jugendwachstum, der zu erwartende Aufschwung des Höhenwuchses hat bisher noch nicht eingesetzt. Jedenfalls ist diese Herkunft im Gegensatz zur ostpreußischen Fichte für Kahlschlagaufforstung völlig ungeeignet; diese ist nicht nur durch ihre Raschwüchsigkeit, sondern auch durch ihr spätes Austreiben, das sie vor Maifrösten schützt, zum genannten Zweck geradezu wie geschaffen. Natürlich ist damit nicht gesagt, daß sich alle ostpreußischen Herkunftsfichten ähnlich günstig verhalten; immerhin sollten den bodenständigen Resten der Fichte aus Tieflagen an der Nordgrenze ihrer mitteleuropäischen Verbreitung besonderes Interesse entgegengebracht werden (vgl. auch GROSSER 1954).

Von der österreichischen Fichtenversuchsfläche in Loimannshagen (Wienerwald 430 m) liegen nur die Aufnahmen von 1936 vor; das damalige Alter der Fichte war 40 Jahre. Die Fläche unterscheidet sich von den übrigen grundsätzlich dadurch, daß es sich ausnahmslos um Einzelstammabsaaten handelt. Das interessante Ergebnis dieses Provenienzversuches, in welchem Herkunftsfichten von 460 bis 1750 m vertreten sind, ist folgendes: die Höhenlage zeigt auch hier ihren Einfluß deutlich und die Herkunftsfichten aus Tieflagen sind denen aus Hochlagen regelmäßig überlegen, aber ausnahmsweise zeigte die aus relativ tiefer Lage (1380 m) stammende Herkunft des Höllengebirges mit 9,04 m ein wesentlich ungünstigeres Resultat, als die aus 1750 m stammende Fichte mit 13,84 m Höhe. Es handelt sich hier deutlich um den Einfluß der individuellen Eigenschaft eines schlechtwüchsigen Mutterbaumes aus dem Höllengebirge. Von weiterem Interesse ist der Höhenwuchsausgleich, der in Loimannshagen seit der 1. Aufnahme im Jahre 1908 eingetroffen ist: Von den 17 Herkunftsfichten hatte die trüg-wüchsigste 1898 nur 17% der bestwüchsigsten, 1906 schon 35,5%, 1912 33,5%, 1936 aber 57,9%; bis zum 17. Jahr (1912) war der Ausgleich also noch mäßig.

Von den schweizerischen Ergebnissen der Fichtenprovenienz-Untersuchungen sei hier nur auf die Arbeit von FISCHER (1949) hingewiesen. Dieser Autor betont, daß jede Fichtenpopulation einen wechselnden Anteil der Individuen enthält, die sich in sehr weitem Rahmen mit den vorliegenden Umweltbedingungen abfinden können; ferner daß die Differenzierung hinsichtlich der Scheitelhöhe zwischen dem 10. und 25. Jahr am größten ist. Das scheint auch in unserem Fall zuzutreffen und es ist zu erwarten, daß es sowohl innerhalb der einzelnen Herkunftsfichten als auch zwischen diesen im nächsten Jahrzehnt zu einem Ausgleich kommt; doch dürften Ausnahmen auch hier nicht ausgeschlossen sein.

Schließlich soll noch kurz auf die schwedische Arbeit von KIELLANDER (1953) eingegangen werden, wo er im deutschen Referat auf die vertikale Differenzierung der Fichte zu sprechen kommt. Ich hatte seinerzeit die optimal zuwachsende Mittelgebirgsfichte (im Bereich der Sudeten im weitesten Sinn) von 500/600 bis 1000 m, die Übergangsfichte von 1000 bis 1200 m und die Hochlagenfichte von 1200 m ab gerechnet, wobei selbstverständlich für die ein-

zelnen Gebirge gewisse Abweichungen zu tolerieren waren. KIELLANDER meint nun, diese Einteilung sei etwas gekünstelt, und es läge wahrscheinlich eine kontinuierliche Variation vor. Womit er diese Auffassung begründet, ist aus dem deutschen Referat nicht ersichtlich, und wahrscheinlich überträgt er die für Schweden sicherlich zutreffende kontinuierliche Variation der Fichtenökotypen auf die in Hinsicht des Klimas und der Möglichkeit der Pollenübertragung durch Aufwinde ganz andere Verhältnisse der Gebirge. Auch unsere neuen Fichtenherkunftsversuche haben ergeben, daß die obige Einteilung im allgemeinen zutrifft, daß wir im Mittelgebirge also relativ scharfe Grenzen der Fichtenrassenstufen vor uns haben.

Die KIELLANDER'sche Arbeit enthält u. a. auch den Satz, daß die von FIRBAS, TSCHERMAK und mir vertretene Auffassung, wonach das gesamte Fichtenverbreitungsgebiet als boreal — kontinental — montan aufgefaßt werden kann, durch die Untersuchungen LANGLETS von 1935 widerlegt sei. Dazu ist zu sagen, daß — wenn auch die Untersuchungen LANGLETS in allen Einzelheiten völlig zutreffen sollten und die W- und SW-Grenze der Fichte in Skandinavien historisch und konkurrenzbiologisch zu erklären ist, doch wirklich nicht der geringste Zweifel darüber bestehen kann, daß es sich im Großen gesehen im Westen Europas (NW Deutschland, Holland, Belgien, Frankreich) um eine maritime Grenze handelt, was in der 4. Auflage meiner „Grundlagen des Waldbaus“ von 1953 ausführlich auseinandergesetzt ist. Oder welche bessere Erklärung kann uns KIELLANDER sonst dafür geben?

### Schlußfolgerungen

Mit Recht sagt F. FISCHER, daß uns die Herkunftsversuche nur fragmentarische Einblicke in die erblichen Verschiedenheiten zwischen den Herkunftsfichten zu geben vermögen. Sie sind als Anbauversuche zu betrachten und beantworten bestenfalls die Frage, wie sich eine Herkunft unter neuen Anbau- und Standortbedingungen bewährt. Kommen noch die meist unvermeidlichen Bodenunterschiede innerhalb der Anbaufläche und die völlig unvermeidlichen Witterungseinflüsse (besonders Spätfrost und Trockenheit) dazu, dann können die Resultate den exakten wissenschaftlichen Anforderungen meist nicht völlig entsprechen. Es soll hier nicht auf die Möglichkeiten eingegangen werden, wie diesen Nachteilen durch sorgfältige Auswahl der Versuchsflächen, Verwendung von Standortrassen usw. begegnet werden kann. Bei Neuanlagen wird man selbstverständlich das alles berücksichtigen müssen. Trotzdem sind aber oft die gegebenen Verhältnisse derart, daß man gewisse Nachteile bei der Versuchsanlage einfach in Kauf nehmen muß. Und fast immer hat sich gezeigt, daß genügend lang fortgesetzte Herkunftsversuche trotz aller im Laufe der Zeit über sie ergangenen Einwirkungen gewisse Resultate ergeben haben, die einen Fortschritt brachten; und auch im vorliegenden Fall konnte, von einigen Ausnahmen abgesehen, eine weitgehende Übereinstimmung der Ergebnisse festgestellt werden, obwohl Aufnahme und Auswertung der Versuchsflächen völlig unabhängig voneinander erfolgten. Wir können auch in Zukunft solche Herkunftsversuche von Bestandesabsaaten m. E. nicht entbehren.

So wichtig auch die Züchtung auf bessere individuelle Eigenschaften in manchen Fällen ist, die praktische Forstwirtschaft kann auch in Zukunft auf Bestände mit guter Veranlagung des Durchschnittsstammes nicht verzichten und die Schwierigkeiten, Kosten und lange Zeitdauer, die

nach MARQUARDT (1956) mit der Anlage einer „Züchtungs-  
plantage“ verbunden sind, bestärkt uns, das Rassenprob-  
lem auch weiterhin als eine der wichtigsten forstlichen  
Fragen zu betrachten.

### Literatur

BORNEBUSCH, C. H.: Ein Provenienzversuch mit der Fichte. Das  
Forstliche Versuchswesen in Dänemark 1935. — FISCHER, F.: Die  
Ergebnisse von Anbauversuchen mit verschiedenen Fichtenher-  
künften (*Picea abies* [L.] KARST.). Mitt. Schweiz. Anstalt. Forstl.  
Versuchswesen 26, 152–204 (1949). — GROSSER, K. H.: Ein Beitrag  
zur Frage der „Niederlausitzer Tieflandfichte“. Forst und Jagd  
1954. — KJELLANDER, C. L.: Über die Kontinentfichte. Meddel. Fö-  
reningen för Växtförädling av Skogsträd 1953. — MARQUARDT, H.:

Theoretische Grundlagen der Samenplantagen. Forstarchiv 27, 1–7  
25–30, 77–84 (1956). — MELZER, H.: Der Fichtenherkunftsversuch  
in Loimannshagen. Centralblatt ges. Forstwesen 1937. — MÜNCH,  
E.: Beiträge zur Forstpflanzenzüchtung. Bayer. Landwirtschafts-  
verlag, München 1949. — ROHMEDE, E.: Erkenntnisse der forstli-  
chen Standortsrassenforschung als Grundlage für das neue forst-  
liche Saat- und Pflanzgutgesetz. Allg. Forstzeitschrift 10, 201 bis  
206 (1955). — RUBNER, K.: Die Ergebnisse 10jähriger Fichten-  
provenienzversuche im Erzgebirge. Tharandter Forstl. Jahrbuch  
92, 526–545 (1941). — RUBNER, K.: Vorläufige Mitteilung über einen  
neuen Fichtenprovenienzversuch. Zeitschrift ges. Forstwesen  
76/70, 28–32 (1944). — RUBNER, K.: Forstliche Rassen- und Züch-  
tungsfragen insbesondere bei der Fichte. Allg. Forstzeitschrift 4,  
(1949). — SCHÖNBACH, H.: Stand der Provenienz- und Züchtungs-  
frage bei Fichte. Züchter 20, 156 – 167 (1950). — SCHÖNBACH, H.: Bei-  
träge zur Forstpflanzenzüchtung. Forstwirtschaft — Holzwirt-  
schaft 3, 331–337 (1949).

## Ergebnisse eines heute 20jährigen Fichtenprovenienzversuches

### II. Teil. Die Flächen in Thüringen und Sachsen

Von H. SCHÖNBACH, Tharandt

Wie der vorstehenden Veröffentlichung zu entnehmen  
ist, leitete Professor RUBNER 1937 in Tharandt einen um-  
fangreichen, mehrere Parallelfächen umfassenden Fich-  
tenherkunftsversuch ein. Drei der Flächen liegen im Ge-  
biete der DDR, von denen zur Zeit jedoch nur 2 auswert-  
bar sind. Es handelt sich um den Hauptversuch im  
Tharandter Wald (Staatl. Lehr-Forstwirtschaftsbetrieb  
Tharandt, Revier Spechtshausen, Abt. 103) und eine Paral-  
lelfäche im Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieb Suhl  
(Thür.), Revier Oberstadt, Abt. 28a. Über die Ergebnisse  
dieser beiden Versuche wird im folgenden berichtet.

Über den Zweck der Untersuchungen sagt RUBNER im  
Anschluß an die Besprechung früherer Forschungsergeb-  
nisse, es handele sich darum, „die für jedes Wuchsgebiet  
bestwüchsigste und widerstandsfähigste Fichtenrasse fest-  
zustellen, falls die einheimische Rasse ganz oder fast ganz  
verschwunden“ sei, dabei müsse „für die mittleren und  
höheren Lagen die Festigkeit gegen Schnee und Rauheif,  
für die tieferen Lagen die Festigkeit gegen Rotfäule und  
Spätfrost an erster Stelle stehen“ (7).

Was die Anbauorte der hier behandelten beiden Ver-  
suche betrifft, so haben wir es mit Gebieten zu tun, in  
denen die bodenständige Rasse nicht mehr nachweisbar  
ist. Sie dürfte im Tharandter Wald wie in zahlreichen an-  
deren Revieren Sachsens — dem „klassischen“ Lande des  
Kahlschlagbetriebes und der Fichtenreinbestandeswirt-  
schaft — tatsächlich völlig verschwunden sein. Nach den  
Aktstudien ZIMMERMANN'S (14) wurde auch im Tharandter  
Wald von der Mitte des vorigen bis in die zwanziger Jahre  
unseres Jahrhunderts Fichtensamen aus einem Gebiete  
verwandelt, das sich von Ungarn bis Süd-Norwegen er-  
streckt!

Wenn nun auch der einmal von SCHÄDELIN geprägte Satz,  
daß „der allergrößte, schwer wieder gutzumachende, ja  
der eigentliche Krebschaden auf dem Gebiet des Wald-  
baues“ die „gänzliche Nichtbeachtung des Wesens der gu-  
ten Standortsrassen“ sei, keinen Zweifel an der dominie-  
renden Bedeutung des Standortes für das Gedeihen der  
Fichte aufkommen lassen kann, so dürfte es auf der an-  
deren Seite feststehen, daß zumindest auf kritischen  
Standorten der Anbauerfolg weitgehend von der Wahl der  
richtigen Herkunft abhängig ist.

Die Fichtenrassenforschung weist noch große Lücken  
auf. Noch wenig, jedenfalls nichts Sicheres ist darüber be-  
kannt, in welchem Rahmen im Gebiet unterhalb der  
Grenze der ausgesprochenen Hochlagenrasse eine Verbrin-  
gung der Fichtenherkünfte möglich und zweckmäßig ist.  
Es läßt sich zur Zeit auch nichts darüber sagen, ob es „Uni-  
versalrassen“ gibt, die sich in einem größeren Areal auf  
verschiedenen Standorten bewähren und mit Vorteil ver-  
wenden lassen. Nach den bei der Douglasie gewonnenen  
Forschungsergebnissen ist die Anpassung an bestimmte  
Standortsverhältnisse bei den einzelnen Herkünften offen-  
bar sehr verschieden ausgeprägt. Das hervorragende Ge-  
deihen der „Kontinentfichte“ in Süd- und zum Teil noch  
in Mittelschweden deutet darauf hin, daß bei *Picea abies*  
ebenfalls Formen mit großer ökologischer Streubreite vor-  
kommen. Nun würde aber das Auffinden eurytoper Rassen  
die Saatgutenerkennung und schließlich auch die Züchtung  
wesentlich vereinfachen.

In den folgenden Ausführungen soll versucht werden, an  
Hand der bisherigen Ergebnisse des erwähnten Versuches  
einen Beitrag zur Beantwortung der hier angeschnittenen  
Fragen zu liefern.

### Die Herkünfte

Die in der Versuchsserie vorkommenden Herkünfte sind  
aus nachstehender Zusammenstellung, die auszugsweise  
einer Veröffentlichung RUBNER'S (8) entnommen wurde, zu  
ersehen.

Wie die obige Aufstellung ausweist, sind die uns in er-  
ster Linie interessierenden Mittelgebirgsherkünfte aus  
einem Gebiet, das sich vom Glatzer Gebirge über das Erz-  
gebirge und den Bayrischen Wald bis zum Schwarzwald  
erstreckt, reichlich vorhanden. Es überwiegen allerdings  
die höheren und höchsten Lagen, da nur hier nachweislich  
bodenständige Herkünfte aufzufinden waren. Im tiefer  
gelegenen Gebiet der Mittelgebirgsfichte erfüllte nur die  
Herkunft XVII, Hirschberg, aus einer Höhenlage von  
520 m des mittleren Erzgebirges, die Forderung nach Bo-  
denständigkeit. Die autochthone Tieflandsfichte ist leider  
ebenfalls nur mit zwei Herkünften aus einem relativ nörd-  
lich gelegenen Gebiet, dem ehemaligen Ostpreußen, ver-  
treten.