

nach MARQUARDT (1956) mit der Anlage einer „Züchtungsplantage“ verbunden sind, bestärkt uns, das Rassenproblem 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 Fichtenherkünften (*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. — KIELLANDER, C. L.: Über die Kontinentfichte. Meddel. Föreningens 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. Landwirtschaftsverlag, München 1949. — ROHMEDER, E.: Erkenntnisse der forstlichen Standortsrassenforschung als Grundlage für das neue forstliche Saat- und Pflanzgutgesetz. Allg. Forstzeitschrift 10, 201 bis 206 (1955). — RUBNER, K.: Die Ergebnisse 10jähriger Fichtenprovenienzversuche 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 Züchtungsfragen insbesondere bei der Fichte. Allg. Forstzeitschrift 4, (1949). — SCHÖNBACH, H.: Stand der Provenienz- und Züchtungsfrage bei Fichte. Züchter 20, 156—167 (1950). — SCHÖNBACH, H.: Beiträge zur Forstpflanzenzüchtung. Forstwirtschaft — Holzwirtschaft 3, 331—337 (1949).

Ergebnisse eines heute 20 jährigen 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 umfangreichen, mehrere Parallelflächen umfassenden Fichtenherkunftsversuch ein. Drei der Flächen liegen im Gebiete der DDR, von denen zur Zeit jedoch nur 2 auswertbar sind. Es handelt sich um den Hauptversuch im Tharandter Wald (Staatl. Lehr-Forstwirtschaftsbetrieb Tharandt, Revier Spechtshausen, Abt. 103) und eine Parallelfläche 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 Forschungsergebnisse, es handele sich darum, „die für jedes Wuchsgebiet bestünsigste und widerstandsfähigste Fichtenrasse festzustellen, falls die einheimische Rasse ganz oder fast ganz verschwunden“ sei, dabei müsse „für die mittleren und höheren Lagen die Festigkeit gegen Schnee und Rauhreif, für die tieferen Lagen die Festigkeit gegen Rotfäule und Spätfrost an erster Stelle stehen“ (7).

Was die Anbauorte der hier behandelten beiden Versuche betrifft, so haben wir es mit Gebieten zu tun, in denen die bodenständige Rasse nicht mehr nachweisbar ist. Sie diirfte im Tharandter Wald wie in zahlreichen anderen Revieren Sachsen — dem „klassischen“ Lande des Kahlschlagbetriebes und der Fichtenreinbestandeswirtschaft — tatsächlich völlig verschwunden sein. Nach den Aktenstudien ZIMMERMANNS (14) wurde auch im Tharandter Wald von der Mitte des vorigen bis in die zwanziger Jahre unseres Jahrhunderts Fichtensamen aus einem Gebiete verwandt, das sich von Ungarn bis Sud-Norwegen erstreckt!

Wenn nun auch der einmal von SCHÄDELIN geprägte Satz, daß „der allerärgste, schwer wieder gutzumachende, ja der eigentliche Krebsschaden auf dem Gebiet des Waldbaues“ die „gänzliche Nichtbeachtung des Wesens der guten Standortsrasse“ sei, keinen Zweifel an der dominierenden Bedeutung des Standortes für das Gedeihen der Fichte aufkommen lassen kann, so dürfte es auf der anderen 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 Sichereres ist darüber bekannt, in welchem Rahmen im Gebiet unterhalb der Grenze der ausgesprochenen Hochlagenrasse eine Verbringung der Fichtenherkünfte möglich und zweckmäßig ist. Es läßt sich zur Zeit auch nichts darüber sagen, ob es „Universalrassen“ gibt, die sich in einem größeren Areal auf verschiedenen Standorten bewähren und mit Vorteil verwenden lassen. Nach den bei der Douglasie gewonnenen Forschungsergebnissen ist die Anpassung an bestimmte Standortsverhältnisse bei den einzelnen Herkünften offenbar sehr verschieden ausgeprägt. Das hervorragende Gedeihen der „Kontinentfichte“ in Süd- und zum Teil noch in Mittelschweden deutet darauf hin, daß bei *Picea abies* ebenfalls Formen mit großer ökologischer Streubreite kommen. Nun würde aber das Auffinden eurytopher Rassen die Saatgutanerkennung 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 RUBNERS (8) entnommen wurde, zu ersehen.

Wie die obige Aufstellung ausweist, sind die uns in erster Linie interessierenden Mittelgebirgsherkünfte aus einem Gebiet, das sich vom Glatzer Gebirge über das Erzgebirge 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 Bodenständigkeit. Die autochthone Tieflandsfichte ist leider ebenfalls nur mit zwei Herkünften aus einem relativ nördlich gelegenen Grbiet, dem ehemaligen Ostpreußen, vertreten.

Tabelle 1. — Die auf den Versuchsflächen im Tharandter- und Thüringer Wald vertretenen Fichtenherkünfte

Nr.	Forstamt	Forstort	Meeres- höhe m	Des Mutterbestandes		Der 7jährigen Fichten Zahl		Bemerkungen
				Alter	Mischung	Höhe cm	8	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ia	Partenkirchen (Obb.)	XVIII Reschberg	1250	134	0,5 Fi, 0,3 Lbh., 0,2 Ta	37	57,2	
Ib	Partenkirchen (Obb.)	XVIII Reschberg	850	109	0,7 Fi, 0,3 Ta	34	64,1	
IIa	Oderhaus (Harz)	Oderbrück 23a	910	150	1,0 Fi	—	—	
IIb	Oderhaus (Harz)	Oderbrück 50a	790	160	1,0 Fi	—	62,6	
IIIa	Schmiedeteld (Thür.)	Distr. 224	930	117	1,0 Fi	38	68,3	1 Samenbaum
IIIb	Schmiedeteld (Thür.)	Distr. 238c	760	147	1,0 Fi	42	57,8	1 Samenbaum
IVa	Carlsfeld (Erzgeb.)	Abt. 75c	925	175	1,0 Fi	38	55,8	
IVb	Carlsfeld (Erzgeb.)	Abt. 52d	750	120	1,0 Fi	35	71,2	1 Samenbaum
V	Sachsenried (Schwaben)	V 3 b	840	130	1,0 Fi	35	58,2	
Vla	Petersdorf (Riesengebirge)	Schneegrube 21c	1100	140	1,0 Fi	41	40,3	
Vlb 1	Petersdorf (Riesengebirge)	Schneegrube 43a	810	141	1,0 Fi	{43	72,3	
3						{39	60,8}	je 1 Samenbaum
VII	Drusken (Ostpr.)	Espenhain J. 88	20	83	Fi + Hainbu, Ei, Lä	36	72,6	
VIIIb	Wiesenbergs (Altvater)	Reutenhau 82a	1050	130/150	0,95 Fi, 0,05 Bu	46	47,6	
VIIIc	Wiesenbergs (Altvater)	Reutenhau 40a	850	100/110	0,68 Fi, 0,28 Bu, Ah, Lä	39	74,4	
IXa	Borken (Ostpr.)	J. 302	135	140/160	0,7 Fi, 0,3 Hb, Bi, Ei Kie, Li, Ah	38	75,4	
X	Mauth-O (Bayr. Wald)	Markkopf XXI 1a	1200	180	1,0 Fi	40	56,1	
XI	Mauth-W (Bayr. Wald)	XXIV 4c	900	125	0,6 Fi, 0,3 Bu, 0,1 Ta	39	73,3	
XIIa	St. Blasien (Schwarzwald)	Blaswald II	1080	100/120	0,8 Fi, 0,1 Ta, 0,1 Bu	37	81,6	
XIIb	St. Blasien (Schwarzwald)	Kohlwald V 14	860/960	100/120	0,8 Fi, 0,1 Ta, 0,1 Bu	35	83,9	
XIIia	Seitenberg W (Glatz)	Klessengrund 188	1040/1160	116	Fi (Ah, Eberesche)	—	—	
XIIib	Seitenberg W (Glatz)	Klessengrund 197a	940/1060	125	Fi (Ah, Eberesche)	37	87,8	
XIIic	Seitenberg W (Glatz)	Klessengrund 203a	710/900	111	Fi mit Bu (Ta)	34	78,8	
XVIa	Lenzkirch (Schwarzwald)	Seehalde 12/13	1200/1300	120/150	0,9 Fi, 0,1 Bu	36	53,4	
XIVb	Lenzkirch (Schwarzwald)	Kunzenmoos 6	1000/1100	150	0,9 Fi, 0,1 Bu	40	61,4	
XV	Komotau (Erzgebirge)	Reizenhain 16/1	800	80/140	1,0 Fi, ei Moorbirken	38	76,8	
XVIa	Obertal (Schwarzwald)	II 20	850	120/160	Fi, ei Ta	38	77,1	
XVIb	Obertal (Schwarzwald)	II 20	850	120/160	Fi, ei Ta	—	—	
XVII	Hirschberg (Erzgebirge)	J. 44	520	130/150	Fi (Ta, Bu)	36	73,9	
XVIIa	Hauenstein (Erzgebirge)	Abt. 8/11	1120	80	1,0 Fi	—	—	
XVIIb	Hauenstein (Erzgebirge)	Abt. 36	920	120/130	1,0 Fi	36	60,6	
XIX	Bischofsgrün (Fichtelgeb.)	Fürstenhütte III 5b	930	120/140	1,0 Fi	—	—	

1. Die Bezeichnung der Herkünfte mit römischen Ziffern wurde in den folgenden Tabellen und im Text neben der eingeklammerten Parzellennummern beibehalten, um den späteren Vergleich aller Versuchsflächen zu erleichtern.

2. Unterstrichen wurden Versuchsnummern, die auf beiden hier behandelten Versuchsflächen vertreten sind.

3. Nach den in den Versuchsflächenakten vorhandenen Lageplänen wurden auf der Fläche im Tharandter Wald die Herkünfte *VIA₁*, *VIA₃*, *XIIA₁*, *XIIB₁* und auf der im Thüringer Wald die Provenienzen *VIA₁₁* und *VIB₁₁* angebaut. Auf Anfrage teilte Professor Dr. RUBNER mit, daß die Indizes wahrscheinlich auf einzelne Erntebäume hinweisen. Nach obiger Tabelle handelt es sich aber bei *VIA* und *XIIA* und *XIIB* um Bestandesaatgut. Die Bedeutung der Indexziffern bleibt ungeklärt.

4. Die jetzigen (polnischen bzw. tschechischen) Bezeichnungen der Herkunfts- und Forstorte sind nicht bekannt.

Anlage der Versuchsflächen und Standort

Die Abbildung 1 und 2 stellen die Anordnung der zu vergleichenden Herkünfte auf den beiden Versuchsflächen dar. Als Vergleichs-Provenienz (Standard) wurde die Herkunft XV, Komotau 800 m, in nicht ganz regelmäßigen Abständen zwischen die Versuchsparzellen eingeschaltet. Diese können deshalb nicht in allen Fällen mit unmittelbar angrenzenden Standardparzellen verglichen werden.

Die in fast ebener Lage in einer Höhe von 365 m über NN auf dem Plateau des Tharandter Waldes angelegte, uns in erster Linie interessierende Fläche weist erhebliche Standortsunterschiede auf. Die Kartierung schied hier die beiden Standortsformen „N“ und „G4“ aus. Bei „N“ handelt es sich um „ständig nasse, oft physiologisch flachgründige und anmoorige bis moorige Böden in flachen Mulden . . .“ Der tonig-schluffige Boden weist einen wechselnden Stein- und Grusgehalt auf. Der Bodentyp ist als Stauwasergleipodsol zu kennzeichnen. Bei „G4“ liegt dagegen ein mäßig trockener bis trockener, mittel- bis flachgründiger, lehmig grusiger Stein-

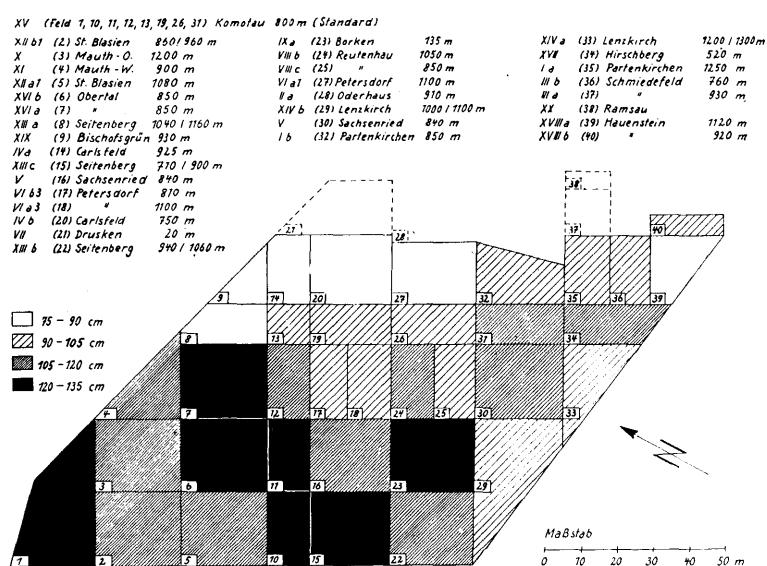


Abb. 1. — Lageplan der Versuchsfläche Tharandt. Kennzeichnung der Teilflächen nach Wuchsgradsstufen (mittlere Höhe der 11jährigen Pflanzen, Ende 1947).

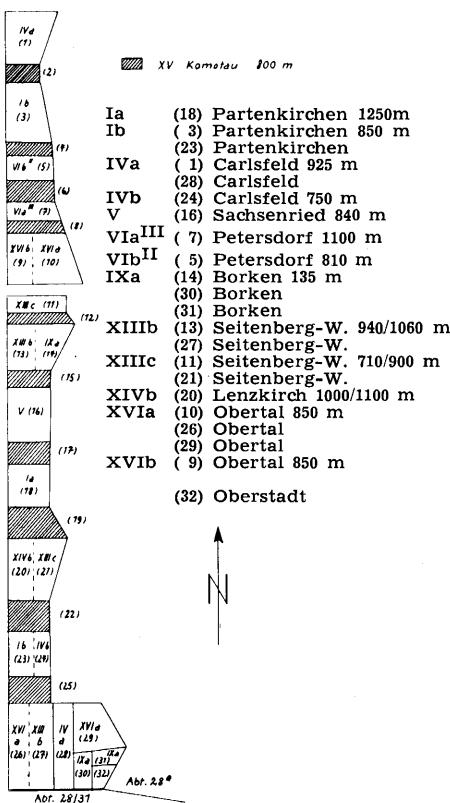


Abb. 2. — Lageplan der Versuchsfläche Oberstadt.

boden vor. Nach dem Bodentyp haben wir es mit podsoliger Braunerde zu tun. In Abbildung 3 ist der Verlauf der Standortsgrenze, an der die beiden Standortsformen mehr oder weniger ineinander übergehen, eingezeichnet. Diese Grenze wurde durch Abbohren der Fläche mit der Bodensonde und Ansprache der Bodenflora gewonnen.

Auf dem ausgeprägten N-Standort herrscht (in Bestandeslücken, an Grabenrändern und auf den Zwischenwegen) *Molinia coerulea*. Daneben tritt sporadisch *Calamagrostis halleriana* auf. Hier liegen die Parzellen 1fde. Nr. 17, 18, 19, 20, (21), 22, 23, 24, 25, 26, 27, (28) und 29. Die nach den Ergebnissen der Bohrungen auf typischem „G4“-Standort liegenden Teilflächen sind durch das Vorherrschen von *Aira flexuosa* gekennzeichnet. An besonnten Stellen und auf kleinen Kuppen tritt *Calluna vulgaris* auf, und zwar besonders im WNW-Teil der Fläche. Dieser „G4“-Standort wird von den Parzellen 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9 (zum überwiegenden Teil), 11, 16 (zum überwiegenden Teil), 31 (desgl.), 32, 34 (zum überwiegenden Teil), 35, 36, 39 und 40 eingenom-

men. Die übrigen Parzellen, also Nr. 2, 5, 10, 12, 14 und 33 liegen, wie aus der Abbildung 3 zu ersehen ist, auf einem Übergangsstandort von „N“ zu „G4“ bzw. „G4“ zu „N“. Die Felder 15, 13 und 30 gehören nach der Skizze ganz oder vorwiegend zu „N“. Offensichtlich handelt es sich aber auch hier um einen Übergangsstandort, der jedoch mehr nach „N“ tendiert. *Aira flexuosa* und *Molinia coerulea* kommen hier gemeinsam vor.

Das Gelände senkt sich von SSO leicht bis zur Flächenmitte, um dann wieder ebenso leicht in nördlicher Richtung anzusteigen. Im nordwestlichsten Teil der Fläche ist ein Geländeanstieg in nordöstlicher Richtung, im südlichen Teil ein leichter Abfall in Richtung von den Parzellen Nr. 31 und 34 auf Nr. 30 und 33 festzustellen. Von dem „G4“-Standort ist der die Parzellen 1 bis 9 sowie 11 und 16 umfassende Teil (mit Ausnahme der Stellen, wo „N“-hereingragt) der trockenste. Sämtliche Parzellen sind spätfrostgefährdet, am stärksten offenbar die auf dem „N“-Standort gelegenen.

Mehr oder weniger große Bestandeslücken weisen die auf „N“ gelegenen Parzellen Nr. 17, 18, 19, 20, 21, 24, 26, 27, 28 und zum Teil auch 14 auf. Von diesen können die Teilflächen Nr. 21 und 28 gar nicht, die Parzellen Nr. 17 und 18 nur sehr bedingt und die übrigen soeben genannten bedingt berücksichtigt werden. Wegen zu hoher Pflanzenausfälle, deren Ursachen ungeklärt, aber sicher nicht standortsbedingt sind, müssen auch die Teilflächen Nr. 37 und Nr. 38 unberücksichtigt bleiben.

Die im Revier Oberstadt an einem mäßig steilen, stellenweise welligen N-Hang in einer Meereshöhe von 620 bis 645 m angelegte Fläche wurde von der Kartierung noch nicht erfaßt. Es handelt sich um einen mäßig frischen, schwachlehmigen bis lehmigen Sand über grobkörnigem, geröllführenden mittleren Buntsandstein. Wie die stark schwankenden Scheitelhöhen der Standardparzellen ausweisen, kommen aber offenbar auch hier größere Bodenunterschiede vor. Im großen und ganzen ist das Wachstum der Fichte aber ein wesentlich besseres als auf der Tharandter Fläche.

Im Hinblick auf die geschilderten Standortsverhältnisse und die fehlende Möglichkeit, Bodenunterschiede mit Sicherheit zu eliminieren, zögerte Verfasser zunächst, an eine Aufnahme und Auswertung heranzugehen, da der hiermit verbundene Arbeitsaufwand in keinem Verhältnis zum Erfolg zu stehen schien. Bestimmte interessante Feststellungen, die Verfasser bei seinen seit 1947 jährlich mehrfach wiederholten Besichtigungen der Tharandter Fläche treffen konnte, und die Überlegung, daß die meisten der älteren Provenienzversuche die gleichen versuchstechnischen Mängel aufweisen und uns trotzdem in ihrer Gesamtheit ein im allgemeinen zutreffendes Bild über die rassische Differenzierung unserer Waldbäume vermittelt haben, führten aber schließlich dazu, den ohne Frage etwas gewagten Versuch einer Deutung der Aufnahmeergebnisse zu unternehmen.

Aufnahmeergebnisse

1. Die Wuchsleistung

RUBNER berichtete bereits 1944 über die Ergebnisse eines kleinen im Hochschulgarten Tharandt angelegten Vorversuchs (8), auf die im folgenden gelegentlich eingegangen wird.

a) *Versuchsfläche Tharandter Wald*. Die wichtigsten Daten über absolute und relative Wuchsleistungswerte finden sich in den Tab. 2 bis 5. Im Hinblick auf die bereits er-

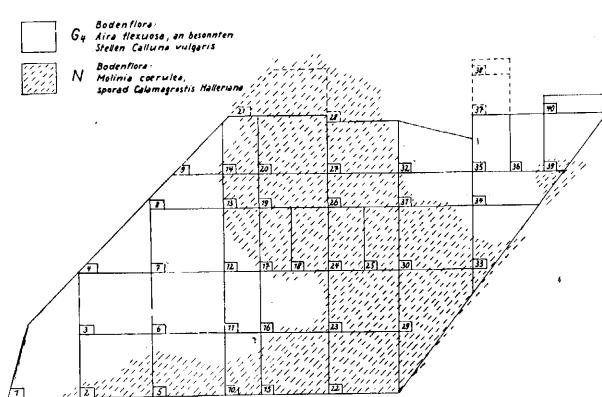


Abb. 3. — Standsortsformen der Versuchsfläche Tharandt.

wähnten großen Bodenunterschiede werden Leistungsvergleiche benachbarter Parzellen die zuverlässigsten Resultate liefern. Bei einer bildlichen Darstellung der Pflanzenhöhen bzw. des Zuwachses der Herkünfte wurde deshalb eine Form gewählt, die es dem Beschauer gestattet, sich rasch zu informieren, wie die Parzellen unterschiedlicher Wuchsgröße zueinander liegen. Wie aus den Abbildungen 1, 4 und 5 zu ersehen ist, wurden jeweils 4 Wuchsleistungsgruppen gebildet, von denen die unterste durch weiße Felder gekennzeichnet ist, während die beiden folgenden durch unterschiedliche Schraffuren wiedergegeben werden. Schwarze Felder gehören der Gruppe der höchsten Wuchsleistung an.

(Eine Aufteilung der gesamten Variationsbreite in jeweils mehr als vier Intervalle hätte bei den zahlreicher unterschdlichen Schraffuren, die dann erforderlich gewesen wären, die Übersichtlichkeit beeinträchtigt. Die Einteilung in die gewählten vier Gruppen erscheint im übrigen aber auch insofern sinnvoll, als sich bei Darstellung der Mittelwerte für die Höhen der 11- und 19jährigen Pflanzen auf dem Zahlenstrahl deutlich vier Gruppen abzeichnen.)

Bei Betrachtung der Tabelle 2, Teil A, fällt zunächst auf, daß von 18 möglichen, bzw. bedingt möglichen Vergleichen

zwischen „Versuchs- und Vergleichssorte“ (Kontrolle) nur 1 eine gesicherte und 3 eine geringe, innerhalb der Fehlergrenze liegende Überlegenheit der ersten ergeben. In 14 Fällen liegen nach den Messungsergebnissen von 1947 (11jährige Pflanzen) die Versuchssorten unter dem Standard. Einer einzigen signifikanten Mehrleistung stehen 9 Fälle einer gut gesicherten Minderleistung gegenüber. Bei zwei weiteren Vergleichen beträgt die Sicherung mehr als das zweifache des mittleren Fehlers der Differenz. Einige Herkünfte, die in Teil B der Tabelle aufgeführt sind, können mit der Kontrollsorthe XV nur sehr bedingt verglichen werden. Am ehesten ist dies bei XI (4) Mauth West, Bayr. Wald 900 m, möglich, wie aus Abbildung 3 ersichtlich ist. Die Parzellen 1 und 4 sind offensichtlich standortsgleich, dasselbe gilt für die Teilstufen 3 und 4. Die beiden Herkünfte aus dem Bayrischen Wald, X (3), Mauth Ost 1200 m, und die ebenerwähnte XI (4), Mauth West 900 m, unterschieden sich Ende 1947 in der mittleren Pflanzenhöhe praktisch nicht. Beide zeigten zu diesem Zeitpunkt aber gegenüber der Vergleichssorte (Parzelle 1) signifikante Minderleistung.

Tabelle 2. — Wuchsleistungen der Fichten-Herkünfte 1947 (11jährig) auf der Versuchsfläche im Tharandter Wald

Bezeichnung und Nr.		Versuchssorte		Kontrollsorthe		Spalte 3 — Spalte 5 d cm	s _d cm	d s _d	Spalte 3 · 100 Spalte 5	
der Versuchs- sorte	der Vergleichs- sorte	\bar{x}_H cm	$s_{\bar{x}}$ cm	\bar{x}_H cm	$s_{\bar{x}}$ cm					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A. Vergleiche mit unmittelbar benachbarten Kontrollparzellen										
VIIib	24	XV 26	112,52	± 2,50	95,17	± 3,04	± 17,36	± 3,94	4,41	118,24
XIIIc	15	" 10	128,44	± 2,38	124,00	± 3,10	± 4,44	± 3,91	1,14	103,59
XVI a	7	" 12	121,46	± 1,42	119,89	± 2,26	± 1,58	± 2,67	0,59	101,32
VIIIc	25	" 26	95,33	± 2,89	95,17	± 3,04	± 0,17	± 4,19	0,04	100,18
VI b3	17	" 19	96,43	± 2,52	97,24	± 1,79	— 0,81	± 3,09	0,26	99,17
XVlb	6	" 11	127,92	± 1,39	129,78	± 3,19	— 1,87	± 3,48	0,54	98,55
VI a3	18	" 19	94,07	± 2,01	97,24	± 1,79	— 3,17	± 2,69	1,18	96,74
XVII	34	" 31	107,00	± 2,36	114,64	± 2,66	— 7,64	± 3,56	2,14	93,34
Xlla	5	" 10	114,97	± 2,06	124,00	± 3,10	— 9,02	± 3,72	2,42	92,73
X	3	" 1	109,76	± 1,35	122,00	± 1,50	— 12,24	± 2,08	5,88	89,97
XIIb1	2	" 1	109,57	± 1,67	122,00	± 1,50	— 12,43	± 2,25	5,52	89,81
IVa	14	" 13	85,92	± 1,90	99,40	± 2,26	— 13,48	± 2,95	4,57	86,43
V	30	" 31	97,28	± 1,41	114,64	± 2,66	— 17,36	± 3,01	5,77	84,86
V	16	" 11	109,33	± 1,58	129,78	± 3,19	— 20,45	± 3,56	5,74	84,24
XIIla	8	" 13	82,98	± 1,54	99,40	± 2,26	— 16,42	± 2,74	5,99	83,47
Vla1	27	" 26	76,37	± 1,92	95,17	± 3,04	— 18,80	± 3,60	5,22	80,25
IVb	20	" 19	77,48	± 1,88	97,24	± 1,79	— 19,76	± 2,60	7,60	79,68
Ib	32	" 31	91,21	± 1,88	114,64	± 2,66	— 23,43	± 3,27	7,17	79,56
B. Vergleiche mit nicht benachbarten Kontrollparzellen bzw. zwischen verschiedenen Versuchssorten										
XI	4	XV 1	108,82	± 2,08	122,00	± 1,50	— 13,18	± 2,67	4,94	89,20
XIX	9	XV 13	76,48	± 2,32	99,40	± 2,26	— 22,93	± 3,24	7,08	76,93
Ia	35	XV 31	93,51	± 1,83	114,64	± 2,66	— 21,13	± 3,23	6,54	81,57
XIIb	22	XV 10	117,79	± 1,81	124,00	± 3,10	— 6,21	± 3,59	1,73	94,99
XIIlc	15				128,44	± 2,38	— 10,65	± 2,99	3,56	91,71
XIVb	29				100,95	± 1,47	— 16,84	± 2,33	7,23	116,68
IXa	23				124,23	± 2,04	— 6,44	± 2,73	2,36	94,82
		VIIIb 24	124,23	± 2,04	112,52	± 2,50	— 11,70	± 3,23	3,62	110,41
		VIIlc 25			95,33	± 2,89	— 28,90	± 3,54	8,16	130,31
		XIIlb 22			117,79	± 1,81	— 6,44	± 2,73	2,36	105,47
		V 16			109,33	± 1,58	— 14,89	± 2,58	5,77	113,63
		XIVb 29			100,95	± 1,47	— 23,28	± 2,52	9,24	123,06
XIVb	29	V 30	100,95	± 1,47	97,28	± 1,41	— 3,67	± 2,04	1,80	103,77
		IXa 23			124,23	± 2,04	— 23,28	± 2,52	9,24	81,26
		XIIlb 22			117,79	± 1,81	— 16,84	± 2,33	7,23	85,70
XIVa	33	XIVb 29	102,85	± 2,00	100,95	± 1,47	— 1,90	± 2,48	0,77	101,88
		XVII 34			107,00	± 2,36	— 4,15	± 3,09	1,34	96,12
		V 30			97,28	± 1,41	— 5,57	± 2,45	2,27	105,73
V	30	VIIIc 25	97,28	± 1,41	95,33	± 2,89	— 1,95	± 3,22	0,61	102,05
XVII	34	Ia 35	107,00	± 2,36	93,51	± 1,83	— 13,49	± 2,99	4,51	114,43
		IIIb 36			95,58	± 1,88	— 11,42	± 3,02	3,78	111,95
		XVIIla 39			78,39	± 2,88	— 28,61	± 3,72	7,67	136,50
XVIIIb	40	XVIIla 39	102,47	± 3,08	78,39	± 2,88	— 24,09	± 4,21	5,72	130,72

Anmerkung: Die Herkünfte unter A sind nach der Größe der kontrollbezogenen, relativsten Wuchsleistung geordnet. Die Endzahlen schwanken zwischen 436 Stück (Parzelle XV 1) und 72 Stück (Parzelle XVIIla/39).

Nicht einwandfrei ist der Vergleich der Sorte XIX (9) Bischofsgrün, Fichtelgebirge 930 m, mit der allein in Frage kommenden Standardparzelle 13. Die erhebliche, mehrfach gesicherte Minderleistung von XIX (9) könnte zum Teil standortsbedingt sein. Dies ist jedoch wenig wahrscheinlich, da die Vergleichsparzelle 13, obwohl sie auf Grund standörtlicher Ungunst selbst die Geringwüchsige aller Kontrollparzellen ist, immer noch wesentlich mehr als XIX (9) geleistet hat.

Weniger gewagt ist eine Gegenüberstellung der ebenfalls nur in einer Ecke zusammentreffenden Parzellen 35 = Ia Partenkirchen, Voralpen 1250 m, und 31 = XV, Kontrolle. Auch hier ergibt sich eine signifikante Unterlegenheit der Versuchssorte, was im übrigen auch für die 1947 etwa gleichhohe Nachbarparzelle 32 = Ib Partenkirchen 850 m zutrifft.

Kaum noch vertretbar ist es, die Parzelle 22 auf den Standard zu beziehen. Die fragliche Herkunft, es handelt sich um XIIIib, Seitenberg-West, Glatzer Gebirge 940/1060 m, interessiert aber gerade deshalb, weil sie sich in dem erwähnten kleinen Vorversuch als die wüchsige erwies. Gegenüber der Nachbarparzelle 15, XIIIic Seitenberg-West 710/900 m, erscheint die erstgenannte Seitenberger aus etwas höherer Lage 1947 weniger wüchselig. Der Unterschied ist gesichert. XIIIic ihrerseits liegt im nicht bzw. nur gering gesicherten Maße über dem Standard. Leider besteht zwischen den Parzellen 10 (Kontrolle), 15 und 22 nicht völlige Standortsgleichheit. Der Standort geht in genannter Richtung von „G4“ in „N“ über. Völlig standortsgleich sind dagegen die Parzellen 22 und 23 (beide „N“). Auf der letzteren stockt die Tieflagenherkunft IXa (23) Borken, ehem. Ostpreußen 135 m. XIII b (22) zeigt nun schwach gesicherte Minderleistung gegenüber IXa, die aber ihrerseits etwas wüchsiger als der Standard zu sein scheint, wie gleich noch gezeigt wird. Wir dürfen also nach dem Ergebnis dieser mehrfachen Vergleiche kaum einen Fehler begehen, wenn wir die mit 7 Jahren wüchsige XIII b aus 940/1060 m des Glatzer Gebirges als der Kontrolle gering unterlegen betrachten.

Die soeben erwähnte IXa aus tiefer Lage kann bedingt über die Teilstufen 24 und 25 (Herkünfte VIIIib und VIIIic) mit der Standardparzelle 26 verglichen werden. Die relativen Wuchsleistungen von VIIIib und VIIIic betragen rund 118 bzw. 100% der Kontrolle, die Leistung von IXa ist aber wiederum höher als die der vorgenannten Versuchssorten. Die Tieflandsherkunft Borken dürfte sich hier nach bis Ende 1947 als mindest ebenso raschwüchselig wie der Standard erwiesen haben.

Bei den beiden Schwarzwaldherkünften XIVb (29), Lenzkirch 1000/1100 m, und XIVa (33), Lenzkirch 1200/1300 m, ist nur ein Vergleich mit Nachbarparzellen sinnvoll. XIVb (29) weist gegenüber der Tieflandsherkunft IXa (23) — wie zu erwarten —, aber auch gegenüber der Mittelgebirgsprovenienz XIIIib (22) aus etwa vergleichbarer Meereshöhe mehrfach gesicherte Minderleistungen auf. Zu der Herkunft V (30) Sachsenried, Voralpen 840 m, besteht kein gesicherter Unterschied. XIVa (33) aus etwas höherer Lage des Schwarzwaldes entspricht in der Wuchsleistung der XIVb (29). Gegenüber V (30) ist eine gering gesicherte Mehrleistung, gegenüber der Erzgebirgsherkunft XVII (34) hingegen eine nicht gesicherte Minderleistung festzustellen. XIVa (33) liegt auf einem Übergangsstandort von „G4“ zu „N“ und ist daher mit keiner der angrenzenden Parzellen voll vergleichbar, am ehesten noch mit V (30).

Mit der Erzgebirgsherkunft XVII (34), Hirschberg 520 m, lassen sich Ia (35), Partenkirchen 1250 m, IIIb (36), Schmiedefeld 760 m (Thüringer Wald), und die Erzgebirgshochlagenherkunft XVIIIa (39), Hauenstein 1120 m, vergleichen. Hirschberg ist allen drei im gesicherten Maße überlegen. Am ausgeprägtesten ist die Überlegenheit gegenüber der letztgenannten Hochlagenherkunft, was uns nicht überrascht. Hirschberg liegt aber Ende 1947 noch etwas unter dem Standard, und dies dürfte dann auch für die vorgenannten drei Herkünfte zutreffen.

Ende 1947 ist also festzustellen, daß die Vergleichssorte XV (Komotau) in der Mehrzahl der Fälle mehr geleistet hat als Herkünfte aus gleicher, höherer oder tieferer Gebirgslage, und zwar — bemerkenswerterweise — sowohl in den trockneren („G4“) als auch in den nassen („N“) Partien der Fläche. Wie ein Blick auf Abb. 1 zeigt, weisen die Teilstufen der XV (Felder 1, 10, 11, 12, 13, 19, 26, 31) erhebliche Leistungsdifferenzen auf, die ohne Frage standortsbedingt sind. In keinem Falle erfolgt aber ein Absinken bis in die unterste Stufe (weiße Felder).

Als besonders wüchselig heben sich in der Abb. 1 — neben der Vergleichssorte — noch die Herkünfte XIIIic (15), Seitenberg 710/900 m, IXa (23), Borken 135 m, und die beiden Schwarzwaldprovenienzen XVIa (7) und XVIb (6), Obertal, heraus. Ebengenannte vier Herkünfte sind der Vergleichssorte etwas überlegen — XIIIic und wahrscheinlich auch IXa — bzw. entsprechen dieser — XVIa und XVIb —.

(Der in der Abbildung in die Augen fallende Unterschied zwischen Parzelle 7 [XVIa] und der nicht ganz standortsgleichen Kontrollfläche 12 [XV] ist, wie Tabelle 2 [Spalte 3 und 5] ausweist, tatsächlich gering. Die mittleren Höhen liegen nur gerade an der Grenze der durch schwarze Farbe bzw. enge Schraffur gekennzeichneten Leistungsstufen. Hier liegt ein nicht vermeidbarer Nachteil der Darstellungsweise.)

Die geringsten Wuchsleistungen — absolut und relativ — wurden in absteigender Rangordnung Ende 1947 bei den Herkünften IVa (14), Carlsfeld 925 m, XIIIa (8), Seitenberg 1040/1160 m, VIa₁ (27), Petersdorf 1100 m, IVb (20), Carlsfeld 750 m, XIX (9), Bischofsgrün 930 m und XVIIIa (39), Hauenstein 1120 m ermittelt. Mit Ausnahme von IVb handelt es sich also hier um solche, die nach RUBNER (8) bereits oberhalb der Zone optimaler Wuchsleistungen der Fichte liegen. Die sehr geringen Mittelhöhen sind aber fraglos nicht nur durch erbliche Trägheit der Hochlagenrasse, sondern — bis auf XVIIIa (39) — überdies mehr oder minder durch standörtliche Ungunst bedingt.

Betrachten wir nun die Verhältnisse, wie sie sich 8 Jahre später nach den Ende 1955 durchgeföhrten Aufnahmen darstellen. Schon ein Vergleich der Abbildungen 1 und 4 läßt erkennen, daß beträchtliche Veränderungen stattgefunden haben. Zwar zeigen auch Ende 1955 (s. Tabelle 3) von den 18 möglichen Vergleichen zwischen Versuchs- und Vergleichssorte wiederum nur 4 der ersten Überlegenheit gegenüber der Kontrolle, doch sind es bis auf XIIIic, die ihre Stellung bewahrt bzw. um ein Geringes verbessert hat, nicht mehr dieselben. Eine besondere Überraschung bedeutet das Aufrücken der beiden Carlsfelder Herkünfte IVa (14) und IVb (20) von der niedrigsten in die zweithöchste Leistungsstufe und deren Überlegenheit gegenüber der Kontrolle, die bei IVa gesichert ist. Auch die Riesengebirgsherkunft VIa (27) läßt in Bezug auf die Leistungsstufen die gleiche Entwicklung erkennen, obwohl sie der Vergleichssorte unterlegen bleibt.

(Daß bei der in Parzelle 18 angebauten, mit VIa₃ bezeichneten Riesengebirgsherkunft aus gleicher Höhe in den letzten 8 Jahren kein Aufholen, sondern ein weiterer Rückgang zu ver-

Tabelle 3. — Wuchsleistungen der Fichten-Herkünfte 1955 (19jährig) auf der Versuchsfläche im Tharandter Wald

Bezeichnung und Nr.		Versuchssorte		Kontrollsorthe		Spalte 3 — Spalte 5	s _d	$\frac{d}{s_d}$	Spalte 3 · 100
der Versuchs- sorte	der Vergleichs- sorte	\bar{x}_H cm	s _x cm	\bar{x}_H cm	s _x cm	d cm	cm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>A. Vergleiche mit unmittelbar benachbarten Kontrollparzellen</i>									
IVa	14	XV 13	309	8,2	263	9,6	46	12,63	3,64
XVII	34	" 31	321	8,7	304	6,9	17	11,11	1,53
XIIIc	15	" 10	336	6,3	319	9,3	17	11,23	1,51
IVb	20	" 19	307	10,6	292	7,4	15	12,93	1,16
XVIa	7	" 12	283	3,9	299	7,5	—16	8,45	—1,89
VIIIc	25	" 26	304	8,8	354	15,5	—50	17,82	—2,81
XVIb	6	" 11	259	3,6	303	7,2	—44	8,05	—5,47
VIIIb	24	" 26	282	11,6	354	15,5	—72	19,36	—3,72
Vla1	27	" 26	281	9,2	354	15,5	—73	18,02	—4,05
XIIa1	5	" 10	253	5,4	319	9,3	—66	10,75	—6,14
XIIa2	8	" 13	202	5,1	263	9,6	—61	10,87	—5,61
Vla3	18	" 19	213	7,0	292	7,4	—79	10,18	—7,76
V	16	" 11	221	4,2	303	7,2	—82	8,34	—9,83
Ib	32	" 31	212	6,1	304	6,9	—92	9,21	—9,99
Vlb3	17	" 19	203	7,5	292	7,4	—89	10,54	—8,44
X	3	" 1	221	3,4	344	4,5	—23	5,64	—4,08
V	30	" 31	192	4,2	304	6,9	—112	8,08	—13,86
XIIib1	2	" 1	217	4,2	344	4,5	—27	6,16	—4,38
<i>B. Vergleiche mit nicht benachbarten Kontrollparzellen bzw. zwischen verschiedenen Versuchssorten</i>									
XI	4	XV 1	306	6,3	344	4,5	—38	7,74	—4,91
XIX	9	XV 13	242	10,7	263	9,6	—21	14,38	—1,46
Ia	35	XV 31	286	6,7	304	6,9	—18	9,62	—1,87
XIIib	22	XV 10	299	5,0	319	9,3	—20	10,56	—1,89
		XIIIc 15			336	6,3	—37	8,04	—4,60
		XIVb 29			203	3,6	96	6,16	15,58
		VIIa 23			327	5,6	—28	7,51	—3,73
IXa	23	V 16	327	5,6	221	4,2	106	7,00	15,14
		XIVb 29			203	3,6	124	6,66	18,62
		VIIib 24			282	11,6	45	12,88	3,49
		VIIIc 25			304	8,8	23	10,43	2,21
		XIIib 22			299	5,0	28	7,51	3,73
XIVb	29	V 30	203	3,6	192	4,2	11	5,53	1,99
		IXa 23			327	5,6	—124	6,66	—18,62
		XIIib 22			299	5,0	—96	6,16	—15,58
XIVa	33	XIVb 29	211	4,9	203	3,6	8	6,08	1,32
		XVII 34			321	8,7	—110	9,99	—11,01
		V 30			192	4,2	19	6,45	2,95
V	30	VIIIc 25	192	4,2	304	8,8	—112	9,75	—11,49
XVII	34	Ia 35	321	8,7	286	6,7	35	10,98	3,19
		IIIb 36			334	8,9	—13	12,45	—1,04
		VIIlla 39			245	12,2	76	14,98	5,07
XVIIib	40	VIIlla 39	308	9,4	245	12,2	63	15,40	4,09

Anmerkung: Die Herkünfte unter A sind nach der Größe der kontrollbezogenen, relativen Wuchsleistung geordnet. Die Endzahlen schwanken zwischen 430 Stück (Parzelle XV 1) und 56 Stück (Parzelle VIIlla 39).

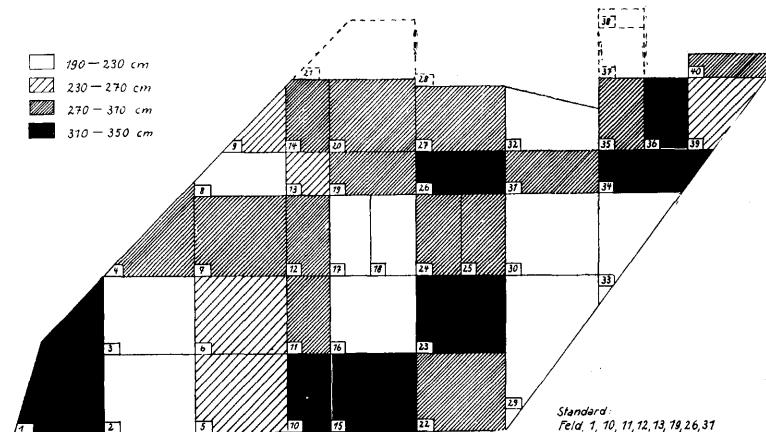


Abb. 4. — Lageplan der Versuchsfläche Tharandt. Kennzeichnung der Teilflächen nach Wuchsleistungsstufen (mittlere Höhe der 19jährigen Pflanzen, Ende 1955).

zeichnen ist, braucht keinen Widerspruch darzustellen. Einmal kann, wie bereits erwähnt, Parzelle 18 nur sehr bedingt berücksichtigt werden, und zum anderen lässt sich leider nicht mehr ermitteln, ob VIIa₁ und VIIa₃ wirklich identische Herkünfte sind [s. Anmerkung 3 zu Tabelle 1]. Wenn es sich um Einzelbaumnachkommenchaften handeln sollte, müssten diese bei einem Provenienzversuch aus naheliegenden Gründen ohnehin unberücksichtigt bleiben.)

Zu den (wenn auch nicht gesichert) überlegenen Provenienzen zählt nun auch XVII (34), Hirschberg 520 m, was im Hinblick auf die Höhenlage des Herkunftsortes an sich nicht überrascht.

In 14 von 18 Fällen liegt die Versuchssorte auch Ende 1955 unter dem Standard, und zwar jetzt sogar bei 12 Vergleichen im gut gesicherten Maße. In den beiden übrigen Fällen beträgt die Sicherung immerhin fast das 2- bzw. 3fache des mittleren Fehlers der Differenz.

Aus den Vergleichen in Teil B der Tabelle 3 kann wiederum — mit der nötigen Vorsicht — auf das Verhältnis zwischen Versuchs- und Ver-

gleichssorte geschlossen und in der Mehrzahl der Fälle eine Überlegenheit der letzteren abgeleitet werden. Die Mehrleistung ist allerdings nicht immer signifikant. In einem Falle dürfte sogar eine Minderleistung der Vergleichssorte Komotau vorliegen. Wie bereits erwähnt, gehört nunmehr XVII (34), Hirschberg 520 m, zu den überlegenen Herkünften. Hirschberg liegt aber etwas unter IIIb (36), Schmiedefeld 760 m. Diese Nummer aus dem Thüringer Wald hat stark aufgeholt, so daß sie jetzt mit zu den wüchsigesten zählt. Da es sich um eine Einzelstammnachkommenschaft handelt, läßt sich leider nichts über das Verhalten der *Herkunft* Schmiedefeld aussagen.

Die Tieflandherkunft IXa (23), Borken 135 m, wurde nach den Aufnahmegergebnissen von 1947 als der Vergleichssorte mindestens gleichwertig angesehen, da erstere gegenüber VIIIb (24), Reutenhau 1050 m, und VIIIC (25), dgl. 850 m, signifikante Mehrleistung zeigte, die Reutenhauer aber ihrerseits über der Kontrollparzelle (26) lagen.

Tabelle 4. — Vergleich zwischen den Zuwachsleistungen 1948—1955 der Versuchs- und Vergleichssorten

Bezeichnung und Nr.		Zuwachs 1948—55		Spalte 3 Spalte 4 x 100	Zuwachs 1948—55 in % der mittl. Höhe 1955	
der Versuchssorte	der Vergleichssorte	Versuchssorte cm	Vergleichssorte cm		Versuchssorte %	Vergleichssorte %
1	2	3	4	5	6	7
<i>A. Vergleiche mit unmittelbar benachbarten Kontrollparzellen</i>						
IVa 14	XV 13	223	164	136,0	72,2	62,4
IVb 20	" 19	230	195	117,9	74,9	66,8
XVII 34	" 31	214	189	113,2	66,7	62,2
XIIIc 15	" 10	208	195	106,7	61,9	61,1
XVIa 7	" 12	162	179	90,5	57,2	59,9
VIIIc 25	" 26	209	259	80,7	68,8	73,2
Vla1 27	" 26	205	259	79,2	73,0	73,2
XVlb 6	" 11	131	173	75,7	50,6	57,1
XIIIa 8	" 13	119	164	72,6	58,9	62,4
XIIa1 5	" 10	138	195	70,8	54,5	61,1
VIIIb 24	" 26	169	259	65,3	59,9	73,2
V 16	" 11	112	173	64,7	50,7	57,1
Ib 32	" 31	121	189	64,0	57,1	62,2
Vla3 18	" 19	119	195	61,0	55,9	66,8
IVb3 17	" 19	107	195	54,9	52,7	66,8
V 30	" 31	95	189	50,3	49,5	62,2
X 3	" 1	111	222	50,0	50,2	64,5
XIIib1 2	" 1	107	222	48,2	49,3	64,5
<i>B. Vergleiche mit nicht benachbarten Kontrollparzellen bzw. zwischen verschiedenen Versuchssorten</i>						
XI 4	XV 1	197	222	88,7	64,4	64,5
XIX 9	XV 13	166	164	101,2	68,6	62,4
Ia 35	XV 31	192	189	101,2	67,1	62,2
XIIib 22	XV 10	181	195	92,8	60,5	61,1
XIIIc 15		208		87,0		61,9
XIVb 29		102		177,5		50,2
IXa 23		203		89,2		62,1
IXa 23	V 16	203	112	181,3	62,1	50,7
XIVb 29		102		199,0		50,2
VIIIB 24		169		120,1		59,9
VIIIc 25		209		97,1		68,8
XIIib 22		181		112,2		60,5
XIVb 29	V 30	102	95	107,4	50,2	49,5
IXa 23		203		50,2		62,1
XIIib 22		181		56,4		60,5
XIVa 33	XIVb 29	109	102	106,9	51,7	50,2
XVII 34		214		50,9		66,7
V 30		95		114,7		49,5
VIIIc 25		209		45,5		68,8
XVII 34	Ia 35	214	192	111,5	66,7	67,1
IIIb 36		238		89,9		71,3
XVIIIa 39		167		128,1		68,2
XVIIIb 40	XVIIIa 39	206	167	123,4	66,9	68,2

Anmerkung: Die Herkünfte unter A sind nach der kontrollbezogenen, relativen Zuwachsleistung geordnet.

Bis Ende 1955 haben nun offensichtlich in diesem Teil der Fläche auffällige, nicht ohne weiteres erklärbare Verschiebungen stattgefunden. Die Reutenhauer sind der Vergleichssorte Komotau nunmehr unterlegen, und zwar die Ende 1947 bezüglich ihrer relativen Wuchsleistung an der Spitze stehende VIIIb (24) sogar im gesicherten Maße. IXa (23) liegt nun noch immer über den Reutenhauern — gegenüber VIIIb (24) ist die Differenz gut, gegenüber VIIIC (25) schwach gesichert —, so daß diese Tieflandherkunft der Vergleichssorte Komotau etwa gleichwertig, aber wahrscheinlich nicht überlegen sein dürfte.

Ende 1955 gelangen wir also zu dem Ergebnis, daß die Vergleichs-Herkunft Komotau ihre gute Stellung gewahrt, ja sogar etwas verbessert hat. Nach wie vor gehören zu den absolut und relativ wüchsigesten Herkünften XIIIc (15) und IXa (23). Zu diesen ist nun eine Herkunft aus optimaler Lage des Erzgebirges, XVII (34), Hirschberg 520 m, getreten. Am schlechtesten, mit Wuchsleistungen von weniger als 70% (bezogen auf die Kontrolle), stehen Ib (32), Partenkirchen 850 m, X (3), Mauth-Ost 1200 m. V (30), Sachsenried 840 m (Parzelle 16 derselben Herkunft ist mit einer Leistung von 72,9% nur wenig besser!) und XIIib1 (2), St. Blasien 860/960 m. XIIa1 (5), St. Blasien 1080 m, ist etwas, jedoch nicht viel wüchsiger als die vorgenannte. Von den nicht an eine Kontrollparzelle grenzenden Herkünften stehen bei weitem am schlechtesten die beiden Schwarzwaldherkünfte XIVb (29) und XIVa (33) die lediglich in der mittleren Höhe die sehr geringwüchsige Sachsenrieder (V) Parzelle (30) etwas übertreffen.

Die mittleren relativen Zuwachsleistungen für die vergangenen 8 Jahre (1948 bis 1955) können der Tabelle 4 entnommen werden. Hier sind besonders die Spalten 6 und 7 aufschlußreich. Sie enthalten für Versuchs- und Kontrollparzellen (Teil A) bzw. sonstige Vergleichsparzellen (Teil B) die in Prozenten der 1955 erreichten mittleren Höhe ausgedrückten Zuwachsraten 1948—1955. Ein hoher Anteil kennzeichnet die Herkünfte, die „in Zug“ gekommen sind, ein geringer hingegen die zur Stagnation neigenden. Zu den ersten gehören — wenn man hierbei die Werte der Vergleichsparzellen berücksichtigt — die beiden Carlsfelder Herkünfte IVa (14) und IVb (20) und Hirschberg XVII (34). Bei den in Teil B durchgeföhrten bedingt möglichen Vergleichen tritt besonders Schmiedefeld IIIb (36) hervor. Zu den zur Stagnation neigenden darf man die Schwarzwaldherkünfte aus St. Blasien, XIIib1 (2) und XIIa1 (5) (besonders die erste!), dann die aus Lenzkirch, XIVa (33) und XIVb (29), und aus Oberthal XVIb (6), die Voralpenherkunft Sachsenried V (30 und 16) und die Hochlagenfichte X (3) aus dem Bayrischen Wald rechnen. Betrachtet man die Werte in Spalte 7 (Teil A) für sich allein, findet man in den erheblichen Schwankungen wiederum einen Ausdruck für die standörtlichen Unterschiede innerhalb der Fläche. Es ist jedoch bemerkenswert, daß bei keiner der Komotauer Parzellen die Höhe des Anteils der Zuwachsrate 1948—1955 an der bis Ende 1955 erreichten Pflanzenhöhe auf einen Zuwachsrückgang hindeutet. Die geringste relative Zuwachsleistung ist bei der Vergleichsparzelle 11 zu verzeichnen. Bei den angrenzenden und auf Grund der Standortsverhältnisse vergleichbaren Parzellen 6 = XVIb Oberthal und 16 = V Sachsenried liegen aber die relativen Zuwachswerte noch wesentlich tiefer. Einen auffällig hohen Anteil des Zuwachses der letzten 8 Jahre an der Gesamthöhe ist bei Vergleichsparzelle 26 festzustellen. Die angrenzenden Herkünfte VIIIC (25) und VIIA (27) weisen eine ähnlich hohe

Zuwachssteigerung auf. Hier liegen offenbar standörtliche Besonderheiten vor.

Das „Umsetzen“ der einzelnen Herkünfte, das fraglos zum Teil standortsbedingt ist, wird noch durch Tabelle 5 veranschaulicht. Hier sind die bis Ende 1947 bzw. 1955

Tabelle 5. — Vergleich der Versuchssorten nach Rangordnungen der relativen Leistungswerte

Bezeichnung und Nr. der Versuchssorte		Höhe 1947 (11jähr.)	Höhe 1955 (19jähr.)
1	2	%	%
A. Vergleiche mit unmittelbar benachbarten Kontrollparzellen			
VIIIb	24	XV 26	118,24
XIIIC	15	" 10	103,59
XVla	7	" 12	101,32
VIIIc	25	" 26	100,18
Vlb3	17	" 19	99,17
XVlb	6	" 11	98,55
Vla3	18	" 19	96,74
XVII	34	" 31	93,34
XIIa	5	" 10	92,73
X	3	" 1	89,97
XIIb1	2	" 1	89,81
IVa	14	" 13	86,43
V	30	" 31	84,86
V	16	" 11	84,24
XIIla	8	" 13	83,47
Vla1	27	" 26	80,25
IVb	20	" 19	79,68
lb	32	" 31	79,56
B. Vergleiche mit nicht benachbarten Kontrollparzellen bzw. zwischen verschiedenen Versuchssorten			
XI	4	XV 1	89,20
XIX	9	XV 13	76,93
Ia	35	XV 31	81,57
XIIIB	22	XV 10	94,99
		XIIIC 15	91,71
		XIVb 29	116,68
		IXa 23	94,82
IXa	23	V 16	113,63
		XIVb 29	123,06
		VIIIb 24	110,41
		VIIIc 25	130,31
		XIIIB 22	105,47
XIVb	29	V 30	103,77
		IXa 23	81,26
		XIIIB 22	85,70
XIVa	33	XIVb 29	101,88
		XVII 34	96,12
		V 30	105,73
V	30	VIIIc 25	102,05
XVII	34	Ia 35	114,43
		IIIb 36	111,95
		XVIIa 39	136,50
XVIIb	40	XVIIa 39	130,72

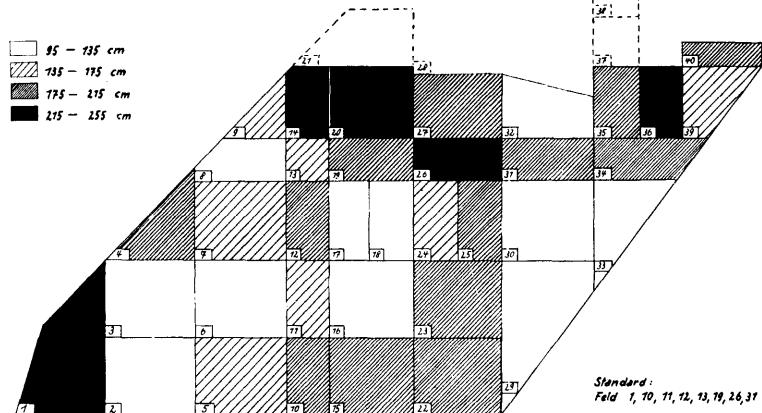


Abb. 5. — Lageplan der Versuchsfläche Tharandt. Kennzeichnung der Teilflächen nach Wuchsgraden (Zuwachs der Periode 1947—1955).

erzielten relativen Wuchsleistungen nebeneinander eingetragen, und zwar im Teil A nach der Rangordnung von 1947.

Werden die Zahlen der Tabellen 4 und 5 berücksichtigt, so läßt sich folgendes feststellen: Die Erzgebirgsherkünfte aus Carlsfeld IVa (14) und IVb (20) (bei letzterer handelt es sich leider ebenfalls um eine Einzelbaumnachkommenchaft) zeigen einen erheblichen Aufschwung. In geringem Maße steigende Tendenz lassen die Herkünfte Hirschberg XVII (34), Schmiedefeld IIIb (36), XIX Bischofsgrün (9), Partenkirchen Ia und Hauenstein XVIIIa (39) erkennen. Offensichtlich zurück bleiben die Provenienzen X (3) Mauth-O., St. Blasien XIIb₁ (2), Sachsenried V (30), Lenzkirch XIVa (33) und XIVb (29) sowie Reutenhau VIIIb (24) und die beiden Petersdorfer VIIb₃ (17) und VIIA₃ (18). Auf mehr oder weniger fallende Tendenz deuten die Zahlen bei den Provenienzen Sachsenried V (16), St. Blasien XIIa₁ (5), Obertal XVIb (6), Obertal XVIa (7), Seitenberg XIIIa und Partenkirchen Ib (32). Von den übrigen Herkünften darf man sagen, daß sie ihre Stellung etwa gehalten haben. Dies gilt mit ziemlicher Sicherheit für die beiden Seitenberger XIIIc (15) und XIIb (22), für die Tieflagenherkunft Borken IXa (23) und Mauth-West XI (4).

b) Versuchsfläche Oberstadt (Thüringer Wald)

Von der Versuchsfläche in Oberstadt, wo nur ein Teil der im Tharandter Wald vertretenen Herkünfte vorhanden ist, liegen Aufnahmeargebnisse aus dem Jahre 1950 vor. Durch Personal der damaligen Oberförsterei Suhl wurden in jeder Parzelle „10 Durchschnittsstämmchen“ gemessen. Wegen anderer vordringlicher Arbeiten war es Verfasser bisher nicht möglich, eine Vollaufnahme des Versuchs durchführen zu lassen. Ende 1955 konnte lediglich eine ähnlich stichprobenartige Ermittlung der Scheitelhöhen wie die Aufnahme von 1950 erfolgen. Diese erfaßte 1. zwei repräsentative Reihen in jeder Parzelle und 2. die vorherrschenden Stämme. Die Zahl der gemessenen Stämme schwankte (je nach Größe der Teilfläche) im ersten Falle zwischen 15 und 59, im zweiten zwischen 14 und 34. Die Stichproben waren also immer noch umfangreicher als bei den 1950 erfolgten Aufnahmen.

Die Tabelle 6 enthält die Werte für die absoluten und relativen Wuchsleistungen für die 14- und 19jährigen Pflanzen (bei letzteren getrennt nach „repräsentativen Reihen“ und „vorherrschenden“). Die Leistungen der einzelnen Herkünfte wurden zur Ermittlung des „prozentualen Wuchsvermögens“ (vgl. MÜNCH 6) auf die der unmittelbar angrenzenden Kontrollparzelle IVa (1) bzw. auf das

Leistungsmittel zweier Standard-Teilflächen, die die zu vergleichende(n) Parzelle(n) eingebeln, bezogen. Die an die Abt. Linie 28/31 (s. Abb. 2) angrenzenden Teilflächen können wegen standörtlicher Differenzen (Übergang vom Hang in die Plateaulage) nicht mit der nächstgelegenen Kontrollparzelle Nr. 25 verglichen werden. Sie blieben daher unberücksichtigt, um so mehr, als sie — mit Ausnahme der Herkunft „Oberstadt“ — in anderen Teilen der Fläche vertreten sind.

Das „prozentuale Wuchsvermögen“ wurde für 1950 und 1955 überdies in Abb. 6 graphisch dargestellt.

Die Werte der Tabelle 6 und die ebenerwähnte Abbildung lassen zunächst erkennen, daß die Vergleichsherkunft XV, Komotau 800 m, gegenüber der Mehrzahl der anderen Prove-

Tabelle 6.— Wuchsleistungen der Fichtenherkünfte 1950 (14jährig) und 1955 (19jährig) auf der Versuchsfläche Oberstadt

Nr. der Parzelle	Bezeichnung der Parzelle	1950			1955			vorherrschende Reihe		
		Versuchs- sorte	Vergleichs- sorte ¹⁾	Spalte 3 Spalte 4 x 100	Versuchss.	Vergleichss. ¹⁾	Spalte 6 Spalte 7 x 100	Versuchss.	Vergleichss. ¹⁾	Spalte 6 Spalte 7 x 100
		\bar{x}_H cm	\bar{x}_H cm	%	\bar{x}_H cm	\bar{x}_H cm	%	\bar{x}_H cm	\bar{x}_H cm	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	IVb	263	221	119,0	445	392	113,5	552	549	100,5
21	XIIIc	220	199	110,6	335	395	84,8	516	509	101,4
11	XIIIc	210	190	110,5	422	403	104,7	543	474	114,6
18	Ia	198	184	107,6	348	382	91,1	497	488	101,8
13	XIIIfb	219	206	106,3	407	416	97,8	586	506	115,8
10	XVIa	196	190	103,2	327	403	81,1	479	474	101,1
1	IVa ²⁾	158	153	103,2	295	276	106,9	429	359	119,5
32	Oberstadt ²⁾	212	227	93,4	479	390	122,8	536	577	92,9
14	IXa	191	206	92,7	351	416	84,4	444	506	87,7
5	Vlb2	161	174	92,5	289	339	85,3	447	456	98,0
23	Ib	197	221	89,1	340	392	86,7	520	549	94,7
9	XVlb	169	190	88,9	317	403	78,7	464	474	97,9
3	Ib	130	154	84,4	202	321	62,9	364	379	96,0
20	XIVb	164	199	82,4	258	395	65,3	440	509	86,4
16	V	150	208	72,1	275	417	65,9	456	510	89,4
7	Vla3	139	197	70,6	303	376	80,6	483	494	97,8

Anmerkung:

1. Die Herkünfte sind nach der relativen Wuchsleistung der 14jährigen Fichten (1950) geordnet.
2. ¹⁾ = Angabe des Mittels der beiden benachbarten Kontrollparzellen.
3. ²⁾ = Angabe der Höhe der nächstgelegenen Kontrollparzelle.

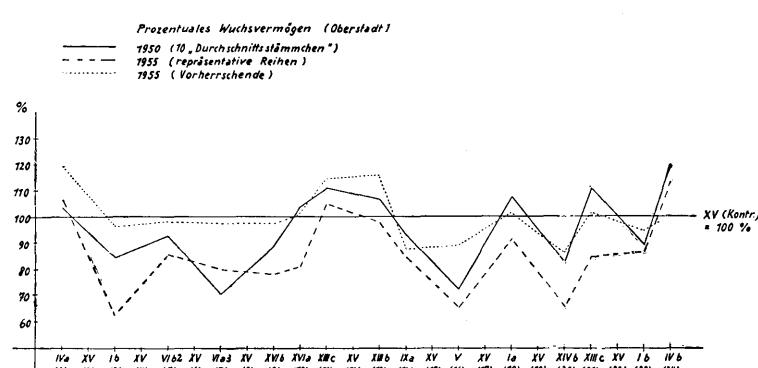


Abb. 6.— Prozentuales Wuchsvermögen, Versuchsfläche Oberstadt.

nienzen überlegen ist. Als ebenfalls besonders wüchsige treten hier wieder die beiden Provenienzen aus dem Glatzer Gebirge, XIIIc (11 und 21) und XIIIfb (13), sowie die Erzgebirgsherkünfte aus Carlsfeld IVa und IVb hervor, welche die wüchsige Komotauer offenbar noch übertreffen. (Die verhältnismäßig geringe Leistung, die in den „repräsentativen“ Reihen bei XIIIc (21) 1955 ermittelt wurde, muß zunächst ungeklärt bleiben.) Gute Wuchsleistungen hat auch Ia (18), Partenkirchen 1250 m, aufzuweisen, während die gleiche Herkunft Ib (3 und 23) aus tieferer Lage (850 m) zu den weniger wüchsigen Provenienzen zählt! Diese Feststellung konnte auch im Tharandter Wald getroffen werden! Unter dem Durchschnitt bleiben die Fichten aus dem Riesengebirge, VIIb₂ (5) und VIIa₃ (7), sowie die aus dem Schwarzwald, XVIb (9), während — wie im Tharandter Wald — XVIa (10) etwas besser zu sein scheint. Eindeutig ist die Unterlegenheit der Schwarzwaldherkunft XIVb (20), Lenzkirch, und der Voralpenprovenienz V (16), Sachsenried!

Während sich die vorgenannten Herkünfte hinsichtlich ihrer Wuchsleistungen ähnlich wie auf der Fläche im Tharandter Wald verhalten, weicht die Tieflagenfichte IXa (14) aus Borken ab. Sie gehört im Tharandter Wald zu den wüchsigesten, bleibt hier aber unter dem Standard.

Es erscheint bemerkenswert, daß die Aufnahmen von 1950 und 1955, obschon sie auf Stichproben unterschiedlichen Umfangs und verschiedener Qualität basieren, im wesentlichen zu den gleichen Resultaten geführt haben, wie der stellweise sehr ausgeprägte Gleichlauf der Kurven des „prozentualen Wuchsvermögens“ zeigt.

2. Sonstige Beobachtungen

a) Die Vitalität verschiedener Herkünfte

Wir haben bisher — dem üblichen Verfahren entsprechend — die mittlere Höhe als Weiser für die Leistungsfähigkeit angesehen. Abgesehen davon, daß letztere selbstverständlich auch noch von anderen Faktoren, insbesondere dem hier nicht ermittelten Brusthöhendurchmesser abhängig ist, braucht die bezüglich der Höhenwuchsleistung wüchsige Fichte durchaus nicht die ertragreichste zu sein. Daß erhöhte Lebensfähigkeit, insbesondere die Widerstandsfähigkeit gegen Schädigungen aller Art die Rangordnung hinsichtlich der Ertragsfähigkeit sehr zu Gunsten der weniger wüchsigen aber ertragssichereren Herkunft verschieben kann, ist eine an sich bekannte, aber nicht immer genügend beachtete Tatsache.

Da unter den extremen Standortsverhältnissen der im Tharandter Wald gelegenen Fläche erhebliche Vitalitätsunterschiede festzustellen waren, lag es nahe, diese aufzunehmen, was im Spätherbst 1955 nach einer fünfstufigen Skala erfolgte. Als Kriterien für eine mehr oder weniger große Lebensfähigkeit wurden in erster Linie Dichte und Farbe der Benadelung angesehen, daneben aber versucht, den Gesamteindruck mit zu erfassen, wobei auf Zweigverkrüppelungen (durch Spätfrost?), Behang der Zweige mit Chernes-Gallen usw. geachtet wurde. Im allgemeinen war nicht zu entscheiden, ob Spätfrost-, Winterfrost- oder Dürreschäden vorlagen. Fraglos handelt es sich stets um einen ganzen Komplex, den man bei der Bonitierung erfaßte.

Die „Vitalitätsstufen“ 1 bis 5 haben folgende Bedeutung:

- 1 = völlig einwandfreie Individuen mit gesunder, frischgrüner Benadelung,
- 2 = dem Idealtyp nahe kommende, nur an einzelnen Zweigen Nadelausfälle und Verfärbungen zeigende Individuen,
- 3 = stärker geschädigte, in ihrer Lebensfähigkeit aber nicht gefährdete Individuen,
- 4 = stark geschädigte Individuen, bei denen der größere Teil der Krone mißfarbene (zum Teil braune) Nadeln bzw. entnadelte Zweige zeigt,
- 5 = absterbende Individuen.

Abbildung 7 gibt die Ergebnisse der Auswertung wieder. Die Höhe der Durchschnittsnoten vermittelt zunächst ein Bild von dem allgemein sehr schlechten Zustand der Fläche. Eine nach den Durchschnittsnoten aufgestellte Rangordnung läßt wieder die Herkünfte hervortreten, die uns bei den früheren Betrachtungen bereits im positiven und negativen Sinne auffielen. Zu diesen ist die Erzgebirgsprovenienz XVIIib (40), Hauenstein 920 m, getreten. Standörtliche Unterschiede waren selbstverständlich auch hier wieder wirksam, wie aus der Stellung der Vergleichs-Teilflächen innerhalb der Rangordnung zu ersehen ist.

Um dem Leser eine Vorstellung von der Verteilung der Bäume einer Parzelle auf die verschiedenen Vitalitätsstufen zu vermitteln, wurde neben die Durchschnittsnote ein Säulendiagramm gezeichnet. Es fallen die relativ hohen Anteile an 5er Stämmen (Todeskandidaten) bei den Herkünften Sachsenried V (16 und 30), Lenzkirch XIVa (33) und XIVb (29) sowie den nur bedingt vergleichsfähigen Petersdorfern, VIIa₃ (18) und VIIb₃ (17) auf. Faßt man die Bäume der Vitalitätsstufen 4 und 5 zusammen, erhält man bei den letztgenannten Provenienzen, aber auch bei XIIb₁

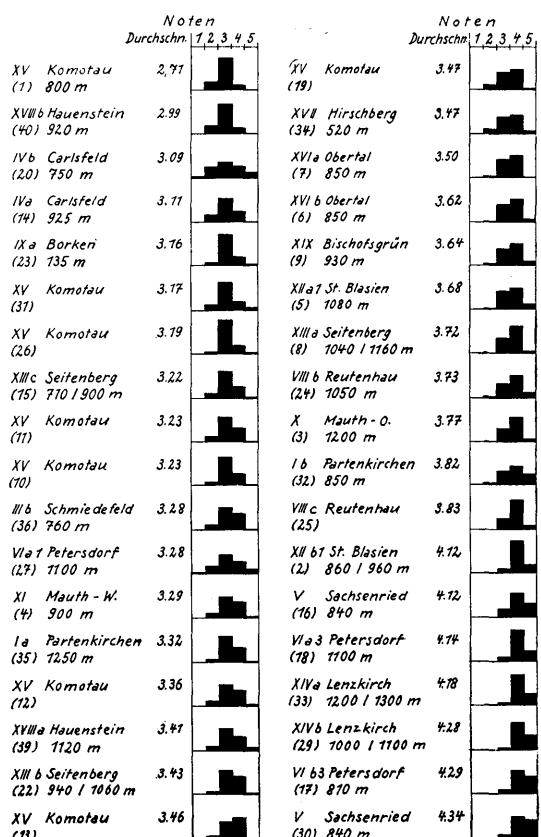


Abb. 7. — Verteilung der Vitalitätsstufen, Versuchsfläche Tharandt.

(2), St. Blasien, Anteile von über 90%! Nachdem im Winter 1956 augenscheinlich besonders die weniger vitalen Herkünfte Frostschäden erlitten, muß mit dem völligen Ausfalle der vorgenannten und einiger weiterer Herkünfte (z. B. X [3], Mauth-Ost) gerechnet werden.¹⁾

b) Das Austreiben

Wie bereits erwähnt, ist der Standort der Tharandter Versuchsfläche spätfröstgefährdet. Die Zeit der Knospenentfaltung dürfte deshalb hier für das Gedeihen der Fichte von großer Bedeutung sein.

RUBNER (8) berichtet über Beobachtungen, die er im Rahmen des erwähnten Vorversuches im Mai 1941, 1942 und 1943 über das Austreiben der Herkünfte anstellen ließ. Sie führten zur Unterscheidung „sehr fröhreibender“, „fröhreibender“, „mitteltreibender“, „spättreibender“ und „sehr spättreibender“ Herkünfte. Seine an den jungen (4-, 5- und 6jährigen) Pflanzen gewonnenen Ergebnisse decken sich in vielen Punkten mit den späteren Feststellungen des Verfassers, die im Mai 1948, 1954 und 1955 auf der im Tharandter Wald gelegenen Fläche erfolgten.

Zur Erfassung der Knospenentwicklung wurden nach MÜNCH (5) Austreibestufen festgelegt, und zwar:

- 1 = alle Knospen geschlossen,
- 2 = Knospen der Seitenzweige nur schwach oder nur zum Teil ausgetrieben; Gipfelknospe geschlossen,
- 3 = Knospen der Seitenzweige alle ausgetrieben und teilweise gestreckt, nur Gipfelknospe noch geschlossen,
- 4 = Gipfelknospe entfaltet,
- 5 = Gipfelknospe beginnt sich zu strecken,
- 6 = Gipfelknospe deutlich gestreckt.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Austreibecharakter mehr oder weniger genau zu erfassen. Die sichersten Resultate erhält man durch Auszählen der Bäume jeder Parzelle nach obigen Stufen — allerdings auch nur dann, wenn dies in möglichst regelmäßigen Zeitabständen während der gesamten Periode der Knospenentwicklung erfolgt. Aufnahmen, die nur zu einem bestimmten Zeitpunkt durchgeführt werden, liefern unter Umständen recht verschiedene Bilder, je nachdem, ob der Aufnahmetag mehr am Anfang, in der Mitte oder am Ende der Periode liegt. Es ist zu berücksichtigen, daß die einzelnen Herkünfte nicht nur zu verschiedenen Zeitpunkten mit der Knospenentwicklung beginnen, sondern diese auch unterschiedlich rasch fortsetzen, worauf auch MÜNCH (8) bereits hinwies.

Im Mai 1948 wurde das erstgenannte Verfahren angewandt, das auch die Möglichkeit der anschaulichen graphischen Darstellung bietet. Zu diesem Zwecke wird für jeden Aufnahmetag eine mittlere Austreibestufe (gewogenes arithmetisches Mittel) berechnet und über dem Datum der Aufnahme aufgetragen (s. Abb. 8). Im Mai 1954 und 1956 konnte die Aufnahme nur zu einem bestimmten Zeitpunkt erfolgen. Nach den Beobachtungen der vergangenen Jahre wurde das Ende des Monats gewählt.

Berücksichtigt man die Aufnahmelergebnisse sämtlicher Jahre (einschließlich der RUBNER'schen), die im allgemeinen recht gute Übereinstimmung zeigen, lassen sich die

¹⁾ Im Sommer 1956, nach beendeter Aufnahme der Ergebnisse, wurde ein starker Befall der Tharandter Fläche durch die kleine Fichtenblattwespe (*Lygaeonematus pini* RER.) beobachtet. Über die hierbei festgestellte unterschiedliche „Nematus-Resistenz“ der einzelnen Herkünfte wird zu gegebener Zeit berichtet.

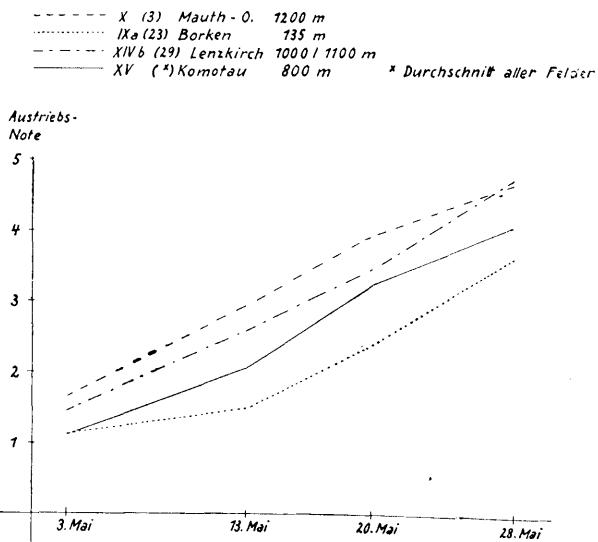


Abb. 8. — Die Knospenentfaltung bei einigen charakteristischen Herkünften im Frühjahr 1948.

Herkünfte (beginnend mit der frühesten) folgendermaßen in die bereits erwähnten Gruppen einreihen:

1. sehr frühreibend:

X (3)	1200 m	XIIa ₁ (5)	1080 m
Ia (35)	1250 m	Ib (32)	850 m
XIIb ₁ (2)	860/960 m		

2. frühreibend:

XI (4)	900 m	XIX (9)	930 m
IIIb (36)	760 m	V (30)	840 m
XVII (34)	520 m	XVIIb (40)	920 m
XVIb (6)	850 m	V (16)	840 m
XVIIIa (39)	1120 m		

3. mittelfrühreibend:

VIa ₁ (27)	1100 m	XIVb (29)	1000/1100 m
XIVa (33)	1200/1300 m	XIIIb (22)	940/1060 m
XIIIa (8)	1040/1160 m	VIIIb (2)	1050 m

4. spätreibend:

IVa (14)	925 m	XVIa (7)	850 m
VIIIc (25)	850 m	XV (15)	800 m
IVb (20)	750 m	XIIIc (15)	710/900 m

5. sehr spätreibend:

IXa (23)	135 m
----------	-------

Die Rangordnung innerhalb der Gruppen ergibt sich aus den Feststellungen der genannten Aufnahmejahre. Nach den Beobachtungen RUBNERS, die Verfasser bestätigt fand, kann sich die Rangfolge in den einzelnen Jahren etwas verschieben, was offenbar darauf zurückzuführen ist, daß einige Herkünfte hinsichtlich ihres Austreibungs-Charakters labiler sind, auf Witterungsunterschiede der einzelnen Frühjahre also stärker reagieren als andere.

Im geringen Maße wirken auch Standortseinflüsse modifizierend. Dies läßt sich an den Teilflächen der Kontrolle feststellen, von denen die auf „G4“ liegenden Parzellen Nr. 1 und 31 am Anfang der Reihe der Spätreiber stehen, die ganz oder zum Teil dem „N“-Standort angehörenden Nr. 19 und 10 hingegen mit XIIIc (15) das Ende der Reihe der Späten bilden³⁾. Und noch etwas ist zu beachten: Stark geschädigte Pflanzen treiben offenbar zögernder aus als gesunde und können dann Spätreiber vortäuschen.

³⁾ Die Auszählungen wurden nicht in allen Kontrollparzellen durchgeführt.

Besprechung der Versuchsergebnisse

Verfasser bezeichnete eingangs die Deutung der Versuchsergebnisse als ein gewagtes Unterfangen. Es zeigt sich aber, daß der Versuch einige sichere Aussagen gestattet. Der Leser, der dies nach Kenntnis der Versuchsanlage und der standörtlichen Verhältnisse zunächst — durchaus mit Recht — bezweifeln wird, dürfte weniger



Abb. 9. — Parzellengrenze 3/1. Links X, Mauth-Ost 1200 m; rechts XV, Komotau 800 m (Mai 1956, vor dem Austrieb). Phot. SCHÖNBACH.

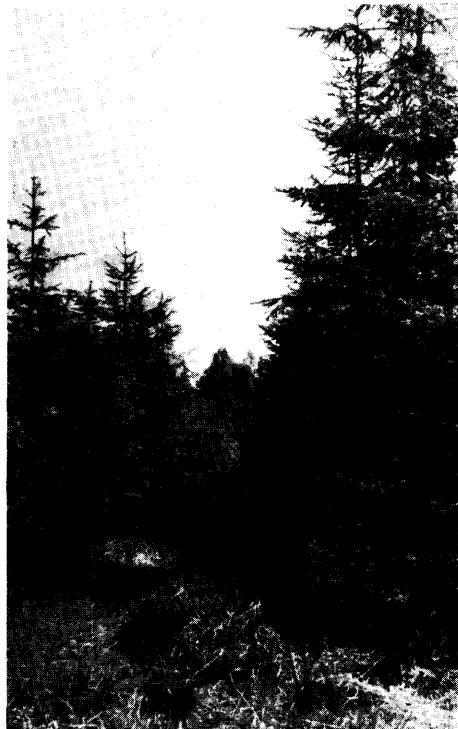


Abb. 10. — Parzellengrenze 5/10. Links XIIa, St. Blasien 1080 m; rechts XV, Komotau 800 m (Mai 1956, beginnender Austrieb). Phot. SCHÖNBACH.



Abb. 11. — Parzellengrenze 6/11, Links XVIb, Obertal 850 m; rechts Komotau 800 m (Mai 1956, während des Austriebs).
Phot. SCHÖNBACH.



Abb. 13. — Parzellengrenze 30/25. Links V, Sachsenried 840 m; rechts XIIIc, Reutenhau 850 m (Mai 1956, vor dem Austrieb).
Phot. SCHÖNBACH.



Abb. 12. — Parzellengrenze 16/23. Links V, Sachsenried 840 m; rechts IXa Borken 135 m (Mai 1956, während des Austriebs). Phot. SCHÖNBACH.

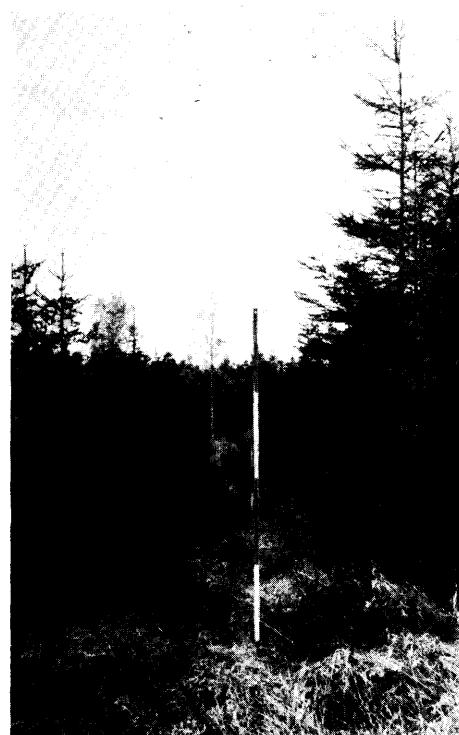


Abb. 14. — Parzellengrenze 29/23. Links XIVb, Lenzkirch 1000—1100 m; rechts IXa, Borken 135 m (Mai 1956, vor dem Austrieb).
Phot. SCHÖNBACH.

skeptisch sein, wenn er erfährt, daß die rechnerisch festgestellten Unterschiede zwischen den einzelnen Herkünften so augenfällig sind, daß es in vielen Fällen überhaupt keiner Rechnung bedarf!

Wie aus Abbildung 1 zu ersehen ist, fallen Standorts- und Parzellengrenzen bedauerlicherweise hier und da zusammen, so daß ein Vergleich selbst benachbarter Parzellen an diesen Stellen unmöglich erscheint (z. B. 7/12, 8/13, 30/31). Wenn sich die mittleren Höhen hier unterscheiden, so ist das fraglos zum Teil standortsbedingt. Wenn aber auch die beiden Randreihen aneinandergrenzender Teilflächen in die Augen fallende Höhendifferenzen zeigen, so hat das selbst in diesen Übergangszonen mit dem Standort offensichtlich nichts zu tun, wie ein sorgfältiges Abbohren an diesen Grenzlinien ergab. Überzeugender als Worte dürften jedoch die Abbildungen 9 bis 16 wirken.

Ohne den grundgätzlichen Wert fehlerstatistischer Ertragsberechnungen auch nur im Geringsten in Frage stellen zu wollen, ist doch Verfasser der Überzeugung, daß die Überlegenheit einer Waldbaum-Rasse nur dann von praktischer Bedeutung ist, wenn sie in die Augen fällt und nicht bei geringen Standortsunterschieden bereits

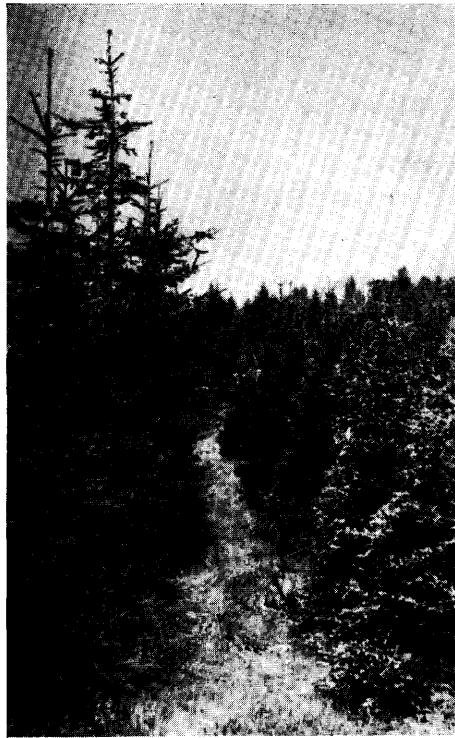


Abb. 15. — Parzellengrenze 31/32. Links XV, Komotau 800 m; rechts Ib, Partenkirchen 850 m (Mai 1956, während des Austriebs).
Phot. SCHÖNBACH.



Abb. 16. — Vorwüchsiger Spättreiber in Feld 9 XIX, Bischofsgrün 980 m (30. 5. 1956). Phot. SCHÖNBACH.

verschwindet. Auch forstliche Neuzüchtungen müssen diese Forderungen erfüllen, sonst lohnt die Mühe ihrer Herstellung nicht!

Was läßt sich nun nach den Versuchsergebnissen mit Sicherheit aussagen? Zunächst stellen wir fest, daß unter den standörtlichen Verhältnissen der Tharandter Fläche, die als extrem zu bezeichnen sind, einige Her-

künfte eindeutig über- und einige ebenso eindeutig unterlegen sind. Dies betrifft Wuchsleistung und Klimaresistenz. Zu den ersten gehörten die Herkünfte XV, Komotau 800 m, XIIIc, Seitenberg-West 710/900 m, und IXa, Borken 135 m, zu den letzteren Sachsenried V, 840 m, Lenzkirch XIVb, 1000/1100 m, und XIVa 1200/1300 m, St. Blasien, 860/960 m, Partenkirchen Ib, 850 m, und Mauth-Ost X, 1200 m. Hier gibt es keine Zweifel. Sie bestehen auch kaum bezüglich der Unterlegenheit der Seitenberger Hochlagenherkunft XIIIa, 1040/1160 m, und der Provenienzen Obertal XVIb, 850 m, und St. Blasien XIIa, 1080 m.

Unter den eindeutig über- und unterlegenen Populationen finden wir also Herkünfte aus den verschiedensten Wuchsgebieten und Höhenlagen. Von der Hochlagenfichte aus dem Glatzer Gebirge (XIIIa) abgesehen, handelt es sich bei den Unterlegenen jedoch ausnahmslos um solche aus dem Schwarzwald und dem Alpenvorland, die sich im übrigen samt und sonders durch sehr frühen, frühen oder mittelfrühem Austrieb auszeichnen. Sie stellen auch in dieser Hinsicht einen ausgeprägten Gegensatz zu den Überlegenen dar, die ihre Knospen spät bzw. sehr spät entfalten. Da die Tharandter Fläche auf einem spätfrostgefährdeten Standort liegt, dürfte die Über- bzw. Unterlegenheit der obengenannten Herkünfte bereits eine zwanglose Erklärung gefunden haben, nachdem MÜNCH und Mitarbeiter (3, 4, 5, 6) in zahlreichen überzeugenden Beispielen den Selektionswert der Spättreiber und die starke Gefährdung der Frühen in solchen Lagen nachgewiesen haben.

Ganz so einfach liegen die Dinge in unserem Falle aber offenbar nicht; zumindest trifft die Erklärung nicht in allen Fällen zu. Bei der Ermittlung des Austriebs im Mai 1954 wurde auch versucht, die Spätfrostschäden zurückliegender Jahre zu ermitteln. Hierbei konnte tatsächlich bei der Mehrzahl der obengenannten fröhreibenden Herkünfte ein sehr hoher Prozentsatz geschädigter Pflanzen festgestellt werden, der sich bei den späten in relativ mäßigen Grenzen hielt. Bei der am frühesten treibenden X wurden 99,2, bei der sehr späten IXa hingegen nur 11,6% ermittelt! Nun ist aber der Grad der Schädigung z. B. in Parzelle 30 der Herkunft Sachsenried mit 58,6% und bei Lenzkirch XIVa mit 49,2% unter den hier herrschenden Verhältnissen als mäßig anzusehen. Trotzdem gehören diese Teilflächen zu den schlechtesten von allen. Die ebenfalls leistungsmäßig sehr geringe Fläche Ib hatte nur 49,6% geschädigter Pflanzen aufzuweisen, während der entsprechende Anteil bei der mittelgut stehenden XI (Mauth-West 900 m) 91,4% betrug. Auch die Tatsache, daß Sachsenried, Lenzkirch und Partenkirchen Ib in der weit weniger gefährdeten Fläche in Oberstadt eindeutig unterlegen sind, deutet darauf hin, daß der Faktor Spätfrost wohl nicht allein ausschlaggebend war.

Es könnten tatsächlich noch andere, mit der frühen oder späten Knospenentfaltung in ursächlichem Zusammenhang stehende physiologische Eigenschaften von Einfluß gewesen sein: Ende der zwanziger Jahre gelangten MÜNCH (5) sowie WEISSWANGE und GÄRTNER (13) bei umfangreichen Untersuchungen über das Verhalten von Früh- und Spätfichten in verschiedenen Revieren des sächsischen Erzgebirges zu der äußerst bemerkenswerten Feststellung, daß die Späten nicht nur in Frostlagen, sondern auch überall da, wo die Fichte Rückgangerscheinungen zeigt, den Frühen überlegen sind. Soweit dem Verfasser bekannt ist, wurde dieses recht interessante Problem nie wieder aufgegriffen, und auch bei MÜNCH fin-

den sich in späteren Veröffentlichungen, z. B. in den „Beiträgen zur Forstpflanzenzüchtung“ keine diesbezüglichen Hinweise, obwohl er im Jahre 1928 folgende ganz eindeutige Feststellung traf: „In fast allen jüngeren Fichtenkulturen, die unter den typischen Dürrestockungen leiden, überragen die Spätfichten im Mittel aus vielen Messungen die Frühfichten wesentlich. Das gilt für alle Höhenlagen von 180 m im Tiefland bis 800 m im Erzgebirge, auf Torf, diluvialem Kies und Schotter, Granit, Porphy, Schiefer, Gneis, in ebenen und geneigten Lagen. Der Befund von WEISSWANGE und GÄRTNER kann damit im erweiterten Umfange als bestätigt gelten. Aber auch wo es sich nicht um eigentliche Wuchsstockungen handelt, sondern um matten Wuchs infolge geringeren, besonders trockener Standortes zeigen sich die Spätfichten klar überlegen!“ An anderer Stelle heißt es dann: „In nicht wenigen Fällen ist die Überlegenheit der Spätfichten auf diesen frostfreien Standorten ebenso groß wie in ausgesprochenen Frostlagen“.

In einigen Fällen trat die Überlegenheit der Spätfichten allerdings nicht in Erscheinung, ohne daß sich dieses abweichende Verhalten aus Standortsunterschieden hätte erklären lassen. Doch sind MÜNCH und Mitarbeitern „keine stockenden oder sonstwie mattwüchsigen Bestände vorgekommen, in denen eine Überlegenheit der Frühfichten aufgefallen wäre“ (5). Im übrigen hatte auch bereits WIEDEMANN im Neudorfer Revier (Erzgebirge) bemerkt, daß sich die Frühen empfindlicher gegenüber der Sommerdürre erweisen als die Späten (zitiert bei MÜNCH [3]).

Auf die verschiedenen Erklärungsversuche kann aus Raummangel hier nicht eingegangen werden. Begnügen wir uns daher mit der von MÜNCH getroffenen Feststellung, nach der die Frühfichten gegenüber irgendwelchen Mängeln des Standortes empfindlicher sein müssen als die Spätfichten. Er hält es für wahrscheinlich, daß die Frühen zur vollen Entfaltung ihrer Wuchskraft mehr Wasser benötigen als die Späten. Diese Vermutung dürfte wohl sicher dann zutreffen, wenn die Unterschiede im Austreiben auf eine zufällige Mischung verschiedener Herkünfte, also fröhreibender und durreempfindlicher Hochlagen- bzw. spätreibender, durreresistenter Tieflagenfichten zurückzuführen ist. Ob die Erklärung auch für die innerhalb ein und derselben Population vorkommenden Frühen und Späten gilt, bleibt dahingestellt.

Kehren wir zurück zu dem Tharandter Versuch. Das Versagen der Fröhreiber in den stark frostgefährdeten *Molinia*-Partien (Standorttyp „N“) ist ohne weiteres verständlich. Doch finden wir dasselbe auf den trockensten *Aira*-(*Calluna*)-Parzellen im nordwestlichen Teil der Fläche. Ein besonders instruktiver Vergleich ist der zwischen den Parzellen 6 (XVIB Obertal 850 m), 11 (XV Komotau 800 m) und 16 (V Sachsenried 840 m). Der Boden ist hier besonders flachgründig, was auch im Nachlassen des Zuwachsdes der Vergleichsparzelle 11 zu erkennen ist. Und doch überragt die spätreibende XV vom Kamm des Erzgebirges die frühen Fichten aus dem Schwarzwald und den Voralpen erheblich. Natürlich wirkt auch in diesem Teil der Fläche der Faktor Frost mit, weshalb man sich vor voreiligen Schlüssen hüten muß. Unter den Frühen gibt es auch einige Ausnahmen, die nach den Aufnahmen von 1955 eine erhebliche Zuwachssteigerung erkennen lassen. Dazu gehören in erster Linie XVII (34), Hirschberg 520 m, und IIIb (36), Schmiedefeld 760 m. Die sehr frühe Ia (35), Partenkirchen 1250 m, zeigt ähnliche Tendenz. Dies liegt zunächst daran, daß der Frostspiegel in dieser südöstlichsten Ecke der Fläche offenbar tiefer liegt und

die hier angebauten Herkünfte deshalb früher über diesen hinausgelangen. Jedenfalls wurden 1954 in den Feldern 31, 32 und 34 bis 40 die bei weitem geringsten Spätfrostschäden ermittelt. Die Bodenverhältnisse (Gründigkeit und Wasserführung) liegen in diesem Teil des „G4“-Standortes aber überdies günstiger als in der nordwestlichen Ecke der Fläche. Dies ist an dem unterschiedlich starken Rückgang des Jahreszuwachses von 1948, den Verfasser im Hinblick auf die abnorm trockene Vegetationsperiode des Jahres 1947 ermittelten ließ, gut festzustellen. Der Zuwachs von 1948, ausgedrückt in Prozenten des Z. 1947, schwankt auf „G4“ im südostlichsten Teil zwischen 64 und 97%, im nordwestlichsten hingegen zwischen 42 und 62%. Auf dem Standorttyp „N“ steigen die Relativwerte in nordöstlicher Richtung an, um in den Parzellen 14 und 20 Höchstwerte von 94 und 105% zu erreichen. Die obengenannten Frühen, unter denen sich überdies die einzige aus mittlerer Lage des Erzgebirges befindet, sind also fraglos durch den Standort stark begünstigt. Auch die wüchsigen spätreibenden Provenienzen haben nach dem heißen trockenen Sommer von 1947 im Jahre 1948 ihren Jahreszuwachs bis auf wenig über 50% des Zuwachsdes von 1947 reduziert, sich aber später offensichtlich wieder erholt, was die früh bzw. früher treibenden Herkünfte nicht oder nicht in diesem Maße fertig gebracht haben. Die Zuwachsreduktion von Vergleichsparzelle 1 (XV) entsprach mit 55,4% fast der von Parzelle 3 (X) mit 56,7%. Während aber Teilfläche 1 nach wie vor die besten Wuchsleistungen zeigt, gehört 3 heute zu den schlechtesten. Diese Beobachtungen lassen den Gedanken nicht abwegig erscheinen, daß die Spätreibende nicht nur dauernde Trockenheit besser ertragen, sondern sich auch nach akuten Störungen durch Dürre besser zu erholen vermögen. Wollte man ausschließlich die Spätfrostwirkung für die Minderleistung der fröhreibenden Parzellen 3 (und auch 2) gegenüber 1 verantwortlich machen, wäre es nicht zu verstehen, weshalb sich das Zurückbleiben erst nach 1947 (vgl. Abb. 1, 4, 5), nachdem die Pflanzen auf Grund ihrer Größe doch weniger gefährdet sein sollten, in diesem starken Maße bemerkbar macht. Das gilt auch noch für andere Felder.

Betrachten wir nun noch einmal die überlegenen Spätreibende, von denen die Vergleichssorte XV im Hinblick auf ihre Herkunft besonderes Interesse verdient. Die Eltern stammen aus sogenannten Heidebeständen, die auf Moorböden in einer Höhenlage von 800 m am rauen Kamme des Erzgebirges stocken (Revier Reitzenhain, Tschechoslowakei). Die Fichte ist hier auf den etwas trockeneren Partien neben der die ausgesprochenen Moorflächen besiedelnden *Pinus montana* anzutreffen. Nach HEGER (1) handelt es sich mit Sicherheit um ein bodenständiges Vorkommen. Wir haben es also mit einer an extreme Verhältnisse angepaßten, auf späten Austrieb ausgelesenen Rasse zu tun, die sich nach HEGER (1) überdies durch besondere Bruchfestigkeit auszeichnet. Die Frage, ob es sich um einen an Moorböden angepaßten Ökotyp handelt, ist zunächst nicht mit Sicherheit zu beantworten. Auf der Tharandter Fläche erwies sich die XV sowohl auf „G4“ als auch auf „N“ überlegen. Früher war man nun der Auffassung, daß sich trockener Steinboden und Moorböden im Hinblick auf die Wasserversorgung der Pflanzen gar nicht so sehr unterscheiden, da letzterer als „physiologisch trocken“ angesehen wurde. Nach LUNDEGÅRDH (2) kann von einer „physiologischen Trockenheit“ im Moorboden nicht gesprochen werden. Das Moorwasser soll dagegen eine Hemmung auf die Wasseraufnahme der Nicht-Hochmoor-

pflanzen ausüben, die als Vergiftung zu deuten sei. Deutet wir es so oder so, jedenfalls dürfte feststehen, daß die Fichte auf Hochmoorstandort extremen Verhältnissen der Wasserversorgung ausgesetzt ist, an die sie, um lebensfähig zu sein, angepaßt sein muß. Es ist aber nicht wahrscheinlich, daß es sich bei dieser Anpassung um eine rein modifikative, also innerhalb der ökologischen Streubreite der Art *Picea abies* liegende handelt. Wir gehen somit kaum fehl, wenn wir in der Herkunft Komotau nicht nur eine frostharte, sondern überdies „anspruchslose“ echte Standortsrasse sehen, von der man unter ungünstigen oder nicht optimalen Standortsverhältnissen relativ gute Leistungen erwarten darf.

Die Elternbäume der ebenfalls überlegenen XIIIc aus dem Glatzer Gebirge stockten in einer Höhenlage optimalen Fichtenwachstums und auf einem Boden, der — nach der Holzartenzusammensetzung zu urteilen (Fichte mit Buche (Tanne) — nicht ungünstig gewesen sein kann. Es erscheint zweifelhaft, daß XIIIc ihre Überlegenheit, die ja nicht nur auf der Tharandter, sondern auch auf der wenig spätfrostgefährdeten Oberstädter Fläche klar zum Ausdruck kommt, ausschließlich ihrem späten Austreiben verdankt. Die mittelfrühe, fast späte XIIib aus etwas höherer Lage des ehemaligen Forstamtes Seitenberg gehört in Tharandt mit zu den wüchsigesten, in Oberstadt sogar zu den eindeutig überlegenen Herkünften. Die Seitenberger aus optimaler und höherer Lage des Klessengrundes darf man daher vielleicht zu den eurytopen Rassen zählen, deren Überlegenheit sich im übrigen nicht allein als Ergebnis der natürlichen Selektion am Herkunfts-Standort erklären läßt (vgl. STERN [10]).

Die Tieflagenherkunft IXa aus dem ehemaligen Ostpreußen hat sich unter den geschilderten harten Bedingungen der Tharandter Fläche bestens bewährt; im höher gelegenen Oberstadt blieben die Leistungen dagegen eindeutig hinter Komotau und Seitenberg zurück.

Die IXa zeigt im übrigen auffallend geringe Höhendifferenzierung, was man sehen, aber auch aus der Größe der (aus Platzmangel hier nicht wiedergegebenen) Variationskoeffizienten ablesen kann. Diese geringen Höhenunterschiede gehen parallel mit einer ebenfalls sehr geringen Differenzierung im Austrieb, der mit absoluter Regelmäßigkeit jedes Jahr noch später erfolgt als bei den übrigen Spätstrebbern. Diese Provenienz folgt also der „Regel“, nach der Tieflagenherkünfte im allgemeinen später treiben als solche aus höherer Lage. Dafür, daß es von dieser „Regel“ auch recht markante Abweichungen gibt, vermag der Versuch aber auch ein Beispiel zu bringen: Die wegen zu hoher Pflanzenausfälle bei der Auswertung nicht mit berücksichtigte Tieflandsprovenienz VII (21), Drusken 20 m, (ebenfalls ehem. Ostpreußen) treibt mittelfrüh bis früh!

Versuchen wir nun noch die Frage zu beantworten, ob und in welchem Maße ein Einfluß der Höhenlage des Herkunftsorates auf die Wuchsleistung nachweisbar ist. Der Vergleich erfolgt nach der Ende 1955 erreichten mittleren Scheitelhöhe, und zwar nur bei standortgleichen Parzellen ein und derselben engeren Herkunft. Folgende Vergleiche bestätigen die bereits bei früheren Untersuchungen getroffene Feststellung, nach der die Provenienz von dem tiefer gelegenen Herkunftsorat wüchsiger ist als die aus höherer Lage. 1. Glatzer Gebirge: XIIIc 710/900 m : XIIIb 940/1060 m (gesichert), 2. Altvater-Gebirge: VIIIc 850 m : VIIib 1050 m (nicht gesichert), 3. Erzgebirge: XVIIib 920 m : XVIIia 1120 m (gesichert)

und 4. Bayerischer Wald: XI 900 m : X 1200 m (mehrfach gesichert).

Die Herkunft XIIIa aus 1040/1160 m des Glatzer Gebirges kann zwar mit XIIIb und XIIIc wegen erheblicher standörtlicher Unterschiede nicht verglichen werden, es wurde aber bereits an anderer Stelle erwähnt, daß sie der angrenzenden Kontrollparzelle markant unterlegen ist. XIIIa dürfte der „Regel“ also ebenfalls nicht widersprechen. Dasselbe gilt für die Erzgebirgsherkunft XVII aus 520 m Höhe.

Gegensätzlich sind dagegen die Ergebnisse der Vergleiche Ib 850 m : Ia 1250 m und XIIib₁ 860/960 m : XIIa, 1080 m. In beiden Fällen ist die Herkunft aus höherer Lage im gut gesicherten Maße überlegen. Praktisch gleiche Leistung weisen die beiden Schwarzwälder XIVb und XIVa auf.

Das „regelwidrige“ Verhalten der Voralpen- und Schwarzwald-Herkünfte ist nicht ohne weiteres zu erklären. Geringe standörtliche Differenzen können zwischen den Parzellen 32 und 35 bzw. 2 und 5 vorliegen, doch tritt der Unterschied in der Wuchsleistung und im allgemeinen Gesundheitszustand — besonders bei den Voralpenherkünften — an der Parzellengrenze klar in Erscheinung. Es kommt hinzu, daß auf der Oberstädter Fläche Ib ebenfalls im Gegensatz zu Ia zu den unterlegenen Herkünften zählt (XIIa₁ und XIIb₁ sind hier nicht vertreten).

Unterschiede im Austrieb, die eine Erklärung für die Leistungsdifferenzen liefern könnten, liegen nicht vor. Alle vier gehören zu den sehr fröhreibenden Provenienzen, von denen die beiden Schwarzwälder hohe, die beiden Voralpenherkünfte hingegen auf Grund ihrer Lage (s. S. 84) relativ geringe Anteile spätfrostgeschädigter Pflanzen aufweisen. Erwähnenswert ist aber die Beobachtung, daß Ib durch die im Februar 1956 herrschenden tiefen Temperaturen in auffallend stärkerem Maße geschädigt wurde als Ia! Spezielle Untersuchungen über Winterfrostschäden, wozu das Frühjahr 1956 Gelegenheit bot, konnten aus zeitlichen Gründen nicht mehr durchgeführt werden. Nach dem Augenschein sind diese aber bei den Fröhreibern im Durchschnitt größer. Dies wird verständlich, wenn man überlegt, daß die Frostempfindlichkeit mit dem Grade der zunehmenden „Enthärtung“ (vgl. WALTER [11]) zunimmt. Durch die abnorm hohen Temperaturen im Januar wurden die zur Frostempfindlichkeit führenden Lebensvorgänge bei den Fröhnen sicherlich im stärkeren Maße angeregt als bei den Späten. Erstere mußten dann unter dem scharfen Temperaturabfall im Februar mehr leiden als letztere. Doch scheinen neben der Neigung zur frühen oder späten Knospenentfaltung auch noch erb- oder umweltbedingte Besonderheiten des Plamas eine Rolle zu spielen, sonst wäre der Unterschied zwischen den gleich früh treibenden Herkünften Ib und Ia nicht zu verstehen. Ein weiteres Verweilen bei diesem Problem muß hier leider unterbleiben.

Eine Abhängigkeit der Wuchsleistung von der Höhenlage des Herkunftsorates ist also nicht in allen Fällen nachweisbar. Dies gilt überdies für das Austreiben. Es läßt sich dies auch an den Schwarzwald-Herkünften Oberthal XVIa und XVIb zeigen, die sich, obschon vom gleichen Forstort aus gleicher Höhenlage stammend, nach Wuchsleistung und Austreiben unterscheiden. Auf beiden Flächen ist die ziemlich späte XVIa der frühen XVIb überlegen! Die Gegenüberstellung der Riesengebirgs-Herkünfte VIb₃ und VIa₃, sowie der aus dem Erzgebirge, IVa und IVb, kann keinen Beitrag zur Beantwortung der Frage über den Einfluß der Meereshöhe liefern, da aus

RUBNERS Angaben zu entnehmen ist (8), daß es sich — mit Ausnahme von IVa — um Einzelbaumnachkommenschaften handelt. Die Riesengebirgs-Herkünfte liegen im übrigen sowohl auf der Tharandter als auch auf der Oberstädter Fläche unter der Vergleichssorte.

Neben den bisher besprochenen, das Wachstum der Fichte beeinflussenden Faktoren können auch Unterschiede im Wachstumsgang eine Rolle gespielt haben. Der Tharandter Versuch bot jedoch keine Möglichkeit, diese Frage zu untersuchen, da die Wuchs faktoren in nicht geschützten Lagen durch die Wirkung des Frostes mehr oder weniger stark übertönt werden (vgl. MÜNCH [6]). Das auffällig starke Aufholen der Erzgebirgsfichten aus Carlsfeld, IVa und IVb, das sie heute zu den wüchsigen zählen läßt, ist sicher mit auf die gelungene Überwindung des Frostspiegels zurückzuführen. Die Spätfrostgefahr war in diesem stark vergrasten Teil der Fläche besonders groß, so daß ihr in den ersten Jahren nicht einmal die spät treibenden Herkünfte, zu denen auch die Carlsfelder gehören, gewachsen waren. Die Pflanzenausfälle waren hier bis 1947 sehr hoch, und es ist durchaus möglich, daß mancher Frühreiber ausgemerzt wurde, so daß die Population hier nicht mehr ihre ursprüngliche Zusammensetzung zeigt. Erwähnenswert ist aber, daß die Carlsfelder auch auf der Oberstädter Fläche eine ansteigende Tendenz erkennen lassen.

Ausgeprägte Unterschiede im Wachstumsrhythmus zwischen ganzen Populationen darf man — worauf der Verfasser bereits früher hinwies (9) — besonders dann erwarten, wenn sie von Beständen unterschiedlichen „Gefügetypen“ (vgl. WECK [12]) abstammen. RUBNER verwandte für seinen Versuch nur autochthone Bestände, die wohl alle aus Naturverjüngung hervorgegangen sein dürften.

Zusammenfassung der Ergebnisse des II. Teiles

1. Von 32 auf extremem Standort in Frostlage angebauten Fichtenherkünften aus verschiedenen Höhen des Mittelgebirges und des Alpenvorlandes erwiesen sich nur 3 während des gesamten Beobachtungszeitraumes als eindeutig überlegen.

2. Es handelt sich hierbei um spät und sehr spät austreibende Populationen.

3. Im Durchschnitt sind die in der Mehrzahl spät- und mittelpätreibenden Herkünfte des Sudetenzyges (Altva ter-, Glatzer- und Erzgebirge) den sehr früh, früh- und mittelpätreibenden Provenienzen aus dem Schwarzwald und dem Alpenvorland am Anbauort überlegen.

4. Die Bedeutung der in der Praxis wenig oder gar nicht beachteten Empfehlung MÜNCHS, für den Anbau in Frostlagen ausschließlich spät treibende Populationen zu verwenden, konnte erneut und in überzeugender Weise bestätigt werden.

5. Verschiedene Beobachtungen deuten darauf hin, daß die Feststellungen von MÜNCH und Mitarbeitern, wonach die Spätreiber dauernden Wassermangel besser ertragen und sich nach Dürrejahren besser erholen als Frühreiber zutreffen dürften.

6. Besonderes Interesse erregte eine spät treibende, auf mehr oder minder trockenem und dauernd nassem Standort gleich gut gedeihende, von Hochmoorfichten abstam-

mende Erzgebirgs herkunft. Es handelt sich um einen frostharten, offenbar „anspruchslosen“, in erster Linie für geringere Standorte geeigneten Ökotyp.

7. Es wurden Herkünfte ermittelt, die auf beiden, standörtlich sehr unterschiedlichen Flächen jeweils Über- bzw. Unterlegenheit zeigten.

8. Ein Einfluß der Meereshöhe des Herkunfts ortes auf die Wuchsleistung konnte in einigen, jedoch nicht in allen Fällen nachgewiesen werden. Noch größere „Unregelmäßigkeiten“ ergaben sich bezüglich des Austreibetyps.

9. Die unter vorstehenden Punkten 7. und 8. getroffenen Feststellungen sind ein Hinweis dafür, daß neben selektiven auch noch andere, mehr zufallsbedingte Vorgänge bei der Entstehung der Waldbau rassen eine Rolle gespielt haben müssen.

Trotz aller durch die Art der Anlage bedingten Schwierigkeiten hat der Versuch also einige Resultate geliefert, die insbesondere im Hinblick auf zukünftige Untersuchungen auf dem Gebiete der forstlichen Rassen- und Ökotypenforschung beachtenswert erscheinen. Allerdings wird bei neu anzulegenden Versuchen die Forderung, hierfür nachweislich autochthone Herkünfte zu verwenden, nicht mehr gestellt werden können, da der Nachweis der Bodenständigkeit — besonders in den nicht zu vernachlässigenden mittleren und unteren Lagen unserer Fichtenwuchsgebiete — nicht oder nur in den seltensten Fällen gelingt. Dies ist nach Auffassung des Verfassers dann kein so schwerwiegender Nachteil, wenn es sich um Versuche mit mehr praktischer Fragestellung handelt. Die Auswahl anerkannter bzw. anerkennungswürdiger Bestände — selbst solcher unbekannter Herkunft — auf verschiedenen, auch extremen Fichtenstandorten — und der Anbau der Nachkommen in großen, ein breites Standortspektrum umfassenden Versuchsserien würden uns fraglos weitere wertvolle Kenntnisse über die Formenmangelfaltigkeit, insbesondere über die physiologische Variabilität der Fichte vermitteln.

Literatur

- (1) HEGER, R.: Beeinflussung der Fichtenwirtschaft der Erzgebirgshochlagen durch Rauhreif- und Eisbruch. Tharandt. Forstl. Jahrbuch 91, 139—201. — (2) LUNDEGÅRDH, H.: Klima und Boden. Gustav Fischer-Verlag, Jena 1954. — (3) MÜNCH, E.: Die Knospenentfaltung der Fichte und die Spätfrostgefahr. Allg. Forst- und Jagdzeitung 99, 241—265 (1923). — (4) MÜNCH, E., und LISKE, F.: Die Frostgefährdung der Fichte in Sachsen. Tharandt. Forstl. Jahrbuch 77, 97, 129, 161, 197 (1926). — (5) MÜNCH, E.: Weitere Untersuchungen über Früh- und Spätfichten. Zeitschr. Forst- und Jagdwesen 9, 129—177 (1928). — (6) MÜNCH, E.: Beiträge zur Forstpflanzenzüchtung. Bayer. Landwirtschaftsverlag, München 1949. — (7) RUBNER, K.: Die Ergebnisse 10jähriger Fichtenprovenienzversuche im Erzgebirge. Tharandt. Forstl. Jahrbuch 92, 526—545. — (8) RUBNER, K.: Vorläufige Mitteilung über einen neuen Fichtenprovenienzversuch. Zeitschr. ges. Forstwesen 76/70, 28—32 (1944). — (9) SCHÖNBACH, H.: Beiträge zur Forstpflanzenzüchtung. Forstwirtschaft — Holzwirtschaft 3, 331—337 (1949). — (10) STERN, K.: Rassenbildung und Bestandesanerkennung. Z. Forstgenetik 5, 5—14 (1956). — (11) WALTER, H.: Einführung in die Phytologie. III. Grundlagen der Pflanzenverbreitung. I. Teil: Standortslehre. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1951. — (12) WECK, J.: Waldgefügetypen. Allg. Forstschrift 3, 86—89 (1948). — (13) WEISSWANGE, G., und GÄRTNER, G.: Beitrag zur Kenntnis der Fichtensorten. Tharandt. Forstl. Jahrbuch 79, 65—80 (1928). — (14) ZIMMERMANN, H.: Fichtensamenbeschaffung in Sachsen. Tharandt. Forstl. Jahrbuch 82, 821—864 (1931).

Deutschland und einiger Nachbar gebiete Fichtensamen für einen großen Provenienzversuch aus bodenständigen Beständen zu erhalten. Es kamen einige dreißig Fichtensamenproben zusammen, die dann als meist vierjährige

Zusammenfassung
(zu Teil I von K. RUBNER und Teil II von H. SCHÖNBACH)

Aus der reichen Samenernte des Jahres 1936 wurde versucht, für die wichtigsten Fichtengebiete des damaligen

Pflanzen in sieben Versuchsflächen angebaut wurden, von denen aber später aus verschiedenen Gründen zwei aufgegeben werden mußten. Von den brauchbaren 5 Flächen liegen zwei in Würtemberg (Fa. Baindt ca. 540 m und Fa. Güglingen ca. 450 m), eine in Sachsen (Tharandter Wald ca. 365 m), eine in Thüringen (Rev. Oberstadt ca. 630 m) und eine in Bayern (Fa. Bischofsreuth Bay. Wald ca. 1000 m). Die württembergischen Flächen werden seinerzeit von der dortigen Forstlichen Versuchsanstalt ausgewertet. Die nachstehenden Ergebnisse beziehen sich auf die drei übrigen Flächen, die 1956 20 Jahre alt geworden sind.

In der Fläche Bischofsreut zeigen die Herkünfte erhebliche Höhenunterschiede und zwar stehen an der Spitze Partenkirchen (Bay. Alpen 850 m) und Ostpreußen 135 m sowie die Erzgebirgsfichte aus Carlsfeld, während die Herkünfte Riesengebirge und Glatzer Gebirge auffallend zurückbleiben; doch stehen diese immer noch erheblich über der Sachsenrieder Fichte (Bay. Alpenvorland 840 m). In der Tharandter Fläche stehen die in Bischofsreut nicht vertretene Erzgebirgs-Herkunft Komotau 800 m sowie die Glatzer-Herkunft 710/900 m an erster Stelle; darauf folgt die ostpreußische Fichte. Die geringsten Leistungen erzielte Partenkirchen 850 m und Sachsenried 840 m. Ähnlich ist auch das Ergebnis in Oberstadt.

In allen drei Flächen stehen also die Fichten-Herkünfte aus Ostpreußen und dem Erzgebirge gut bis sehr gut, die Sachsenrieder-Herkunft ist dagegen überall stark zurückgeblieben. Das diametrale Verhalten bei der Partenkirchener und Glatzer Provenienz in der Bischofsreuter Fläche gegenüber den mitteldeutschen Flächen läßt sich vorläufig nicht befriedigend erklären. Aufschluß wird vielleicht das Ergebnis der württembergischen Flächen bringen.

Allgemein ließ sich nachweisen, daß in Bischofsreut der Spätfrost, der nur einmal und zwar im Juni 1949 aufgetreten ist, wenig Schaden angerichtet hat, während die Tharandter Fläche infolge ihrer Lage außerordentlich durch Spätfrost gefährdet ist. So ist es begreiflich, daß in Bischofsreut sowohl die sehr fröhreibende Herkunft Partenkirchen als auch die sehr spätreibende aus Ostpreußen sich gleich gut entwickelt haben.

Die ostpreußische Herkunft scheint eine Art Universal-Rasse, ähnlich wie die ostpreußische Kiefer zu sein und sich unter den verschiedensten Klima- und Standortsbedingungen zu bewähren. Die mit Abstand langsamwüchsige Sachsenrieder-Fichte dürfte nach der Wuchsfreudigkeit der Mutterbäume zu schließen, im kommenden dritten Jahrzehnt ihre Leistungen wesentlich verbessern. Sie scheint ein Ökotyp zu sein, der in der Jugend auf den Schirm des Mutterbestandes angewiesen ist, während die spätreibende ostpreußische Fichte als Ökotyp der offenen Flächen (Kahlschlag) anzusprechen ist.

In den Schlußfolgerungen im Teil I werden die vorstehenden Ergebnisse mit einigen älteren Fichten-Herkunftsversuchen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz verglichen.

Summary

Title of the paper: *Results of a 20 year old provenance trial with spruce.* —

In 1936 advantage was taken of the good seed crop to establish provenance trials of the most important spruce areas of Germany and of some neighbouring regions. Nearly 30 different spruce samples were received from which seven experiment plantations were established when the plants were four years old. Later two of these

experiment plantations had to be given up. Of the five useful experiment plantations two are situated in Württemberg (Forest Office Baindt, nearly 540 m above sea level and Güglingen, nearly 450 m above sea level), one in Saxonia (Forest of Tharandt, nearly 365 m above sea level), one in Thuringia (Forest Office Oberstadt, nearly 630 m above sea level), and one in Bavaria (Forest Office Bischofsreut, Bavarian Wood, nearly 1000 m above sea level). The plantations in Württemberg will be assessed and written up by the Forest Experiment Station Württemberg. The results from the other three plantations, which are now 20 years old, are as follows.

In the experiment at Bischofsreut the provenances showed great differences in height growth. The tallest are those from Partenkirchen (Bavarian Alps 850 m), East Prussia (135 m), and the spruce from Carlsfeld in the Erzgebirge, whilst the provenances from the Riesengebirge and the Glatz Mountains are strikingly poorer in height growth. These are in time much taller than those from Sachsenried (Bavarian Alps 840 m). In the experiment at Tharandt the provenance from Komotau/Erzgebirge (800 m), which is not represented in Bischofsreut, as well as the Glatz provenance (710—900 m) hold first place. The provenance from East Prussia follows. The poorest production resulted from the Partenkirchen (850 m) and Sachsenried (840 m) provenances. The results in the experiment at Oberstadt are similar.

At all three sites the spruce provenances from East Prussia and from the Erzgebirge are good or excellent, whilst that of Sachsenried are the poorest. At present we cannot explain the conflicting behavior of the Partenkirchen and Glatz provenances at Bischofsreut and in the experiments in Middle Germany. It is to be hoped that the results of the plantations in Württemberg will give some information on this question.

At Bischofsreut late frosts, which have only occurred in June 1949, did not damage the plantation whilst the experiment at Tharandt is very liable to late frost owing to its siting. It is clear that at Bischofsreut the very early flushing provenance from Partenkirchen and the late one from East Prussia are similar in their good development.

It appears that the provenance of East Prussia is a universally adoptable race like the East Prussian pine, which has thrived in very different climate and stands. Furthermore it seems that the spruce provenance from Sachsenried with the poorest growth will become better in growth during the third decade, as must be assumed from the growth of the mother trees. It appears to be a type which uses the shade of the mother trees in its youth whilst the late flushing East Prussian spruce is an ecotype especially suited for clearings.

At the end of the first paper (RUBNER) the results are compared with results from older spruce provenance plantations in Germany, Austria and Switzerland.

Résumé

Titre de l'article: *Résultats d'une expérience comparative sur les provenances d'épicéa âgée de 20 ans.* —

En 1936 on a mis à profit une bonne année de fructification pour récolter des graines d'épicéa en vue d'établir une plantation comparative entre les principales provenances allemandes d'épicéa et quelques provenances de régions voisines. Environ 30 lots de graines différents furent réunis, à partir desquels 7 plantations comparatives furent installées avec des plants de 4 ans. 2 de ces plan-

tations ont dû être abandonnées ultérieurement. Sur les 5 restantes 2 sont situées en Würtemberg (District forestier de Baindt, à 540 m d'altitude, et de Güglingen, à 450 m), une en Thuringe (District forestier d'Oberstadt, 630 m d'altitude), une en Saxe (Forêt de Tharandt, 365 m d'altitude) et une en Bavière (District forestier de Bischofsreut, forêt de Bavière, 1000 m d'altitude). Les plantations situées en Würtemberg seront analysées par la Station de Recherches forestières du Würtemberg. Les résultats des 3 autres plantations, âgées maintenant de 20 ans, sont donnés ici.

Dans la plantation de Bischofsreut, on a constaté de grandes différences entre les diverses provenances pour la croissance en hauteur: les provenances de Partenkirchen (Alpes bavaroises, 850 m), de Prusse orientale (135 m) et les épicéas de Carlsfeld dans l'Erzgebirge ont la plus forte croissance en hauteur, tandis que les provenances de Riesengebirge et des montagnes de Glatz sont nettement plus médiocres, tout en restant cependant bien meilleures que celles de Sachsenried (Alpes bavaroises 840 m). Dans la plantation à Tharandt, la provenance de Komotau, Erzgebirge (800 m) qui n'est pas représentée à Bischofsreut, occupe la première place avec la provenance de Glatz (710—900 m), suivies de la provenance de Prusse orientale. Les plus mauvaises sont: Partenkirchen (850 m) et Sachsenried (840 m). Les résultats de la plantation à Oberstadt sont analogues.

Ainsi, dans les trois plantations, les provenances d'épicéa de Prusse orientale et d'Erzgebirge sont bonnes ou

excellentes, tandis que celles de Sachsenried sont les plus mauvaises dans tous les cas. Jusqu'à présent, nous ne pouvons expliquer la raison du comportement opposé des provenances de Partenkirchen et de Glatz dans la plantation de Bischofsreut d'une part et d'Allemagne moyenne d'autre part. On pense que les résultats des plantations en Würtemberg donneront quelques éclaircissements sur ce point. Les gelées tardives, qui ont sévi en juin 1949, n'ont pas endommagé la plantation de Bischofsreut, tandis que celle de Tharandt, en raison de sa situation est extrêmement exposée aux dégâts de gelées tardives. Cela explique le bon comportement, à Bischofsreut, aussi bien des épicéas précoce de Partenkirchen que des épicéas tardifs de Prusse orientale.

Il semble que les épicéas de Prusse orientale, comme les pins de la même région, sont une race „universelle“ qui se révèle excellente sous des climats et dans des peuplements très divers. De plus il semble que la plus mauvaise provenance, Sachsenried, deviendra meilleure dans la 3e décennie, si l'on en juge par la croissance des arbres-mères. Ce dernier paraît être un type d'ombre dans le jeune âge, tandis que l'écotype tardif de Prusse orientale supporte beaucoup mieux le découvert.

A la fin du premier article (RUBNER), les résultats de cette expérience sont comparés avec ceux de plantations comparatives plus anciennes, établies en Allemagne, Autriche et Suisse.

L'Expérience Internationale sur les Provenances d'Épicéa (*Picea excelsa* Link.)

Quelques résultats obtenus en France concernant notamment une attaque de nématodes (*Lygaeonematus abietinus* Christ.)

Par P. BOUVAREL et M. LEMOINE

Station de Recherches et Expériences Forestières, Nancy¹⁾

(Reçu, le 7 novembre 1956)

Des plantations comparatives de provenances d'Épicéa (*Picea excelsa* Link.), de Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) et de Mélèze d'Europe (*Larix europaea* D. C.) ont été faites en 1938 et 1943 dans plusieurs pays d'Europe sous l'égide de l'Union Internationale des Stations de Recherches Forestières, qui a centralisé et réparti les graines de diverses provenances.

Le Dr VEEN, désigné par l'Union, a visité ces plantations en 1952 et a donné dans son rapport un certain nombre d'indications visant à normaliser les mesures et l'expression des résultats.

Ceux que nous commentons dans cet article concernent la plantation comparative d'épicéas, installée à l'Arboretum d'Amance, près de Nancy. Ils portent sur les mesures de hauteur, de débourrage, et sur les dégâts causés par une attaque de Nématodes de l'épicéa qui s'est manifesté pour la première fois en 1952.

Le but principal de cet article est précisément d'examiner les variations des dégâts causés par ces insectes, sui-

vant les provenances et les relations avec les autres caractères mesurés.

I. Description de la plantation

L'Arboretum d'Amance, propriété de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, est situé à 15 km au Nord-Est de Nancy, en bordure d'une forêt de chêne pédonculé, chêne rouvre et charme. Ses coordonnées géographiques sont les suivantes:

Latitude : 48° 47' N

Longitude : 6° 18' E

Altitude : 240 m.

Le sol est constitué par des marnes à *Hippopodium* du lias inférieur, sur lesquelles repose une couche de 50 cm environ de terre argileuse compacte, fortement décalcifiée.

Le climat est celui du plateau lorrain, à tendances continentales, avec des hivers rudes (minima absolus de l'ordre de — 25° C), une température moyenne annuelle de l'ordre de 8° C, des gelées tardives assez fréquentes et un minimum de pluviosité au printemps. Le tableau I donne quelques détails sur les conditions météorologiques des années pendant lesquelles les mesures ont été faites.

¹⁾ Nous adressons nos remerciements à Monsieur R. JOLY, Professeur de Zoologie à l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, à qui nous devons les renseignements sur la biologie des Nématodes.