

Die Schwarzkiefer (*Pinus nigra* Arnold) und ihre Formen

II. Erste Ergebnisse von Provenienzversuchen

Von E. RÖHRIG

Institut für Waldbau-Technik der Universität Göttingen

(Eingegangen am 2. 6. 1965)

Durch die Zerteilung des Gesamt-Verbreitungsgebietes der Schwarzkiefer in eine Anzahl größerer und kleinerer Teilareale, die zum größten Teil durch erhebliche Entfernungen voneinander getrennt sind, ist eine Differenzierung der Art in mehr oder weniger deutlich unterscheidbare Typen eingetreten. Es war daher von vornherein zu erwarten, daß Provenienzversuche mit Material aus den verschiedenen Teilarealen zu interessanten Ergebnissen führen würden.

Eigenartigerweise sind Provenienzversuche mit *Pinus nigra* bisher nur selten angelegt worden. In Deutschland fehlten sie aus neuerer Zeit ganz. Das mag vielleicht auf einen Bericht von SCHWAPPACH (27) zurückgehen, der nach 1880 auch Schwarzkiefern in seinem von der Preußischen Forstlichen Versuchsanstalt ausgeführten umfangreichen Versuchsprogramm zum Anbau ausländischer Waldbäume erfaßt hatte. Er hat darüber 1911 berichtet: „Bei {dieser Art zeigte das Rheinland ein ganz anderes Verhalten als die rechtsrheinischen Teile Preußens. Während hier die corsische Kiefer allenthalben unter Frost leidet, langsam-wüchsig ist und von *Pinus silvestris* überwachsen wird, gedeiht sie in der Rheinprovinz recht gut und hat hier mit 25 Jahren Höhen bis 12 m und Stärken bis 24 cm erreicht. Die regelmäßige Entwicklung der Anlage wird gerühmt. Im rechtsrheinischen Preußen ist ihr Anbau als aussichtslos aufzugeben.“ Leider ist nicht genau zu ersehen, aus welcher Quelle das Saatgut kam, das SCHWAPPACH für seine Anbauten verwendete. Vergleiche mit anderen Schwarzkiefernherkünften hat er offenbar nicht vorgenommen. Die ersten Vergleichs-Anbauten dieser Art wurden durch das Institut für Waldbau-Technik der Universität Göttingen in den Jahren 1956 und 1957 in verschiedenen Teilen Deutschlands begründet. Dabei war ursprünglich geplant, zwei Typen von Provenienzflächen anzulegen: solche mit einer größeren Anzahl von Herkunftsorten in kleinen Einzelparzellen mit mehrfachen Wiederholungen, die innerhalb kurzfristiger Beobachtungszeiträume vor allem waldbauliche Beobachtungen ermöglichen sollten, und solche mit nur wenigen

Herkünften und großen Einzelparzellen, bei denen die Messung des Ertrages über einen längeren Zeitraum vorgesehen war.

Durch Ungunst der Witterung und übermäßigen Unkrautwuchs im Jahr der Anlage sind zwei der vorgesehenen Versuche mit zahlreichen Kleinparzellen ausgefallen; ein weiterer Versuch ist durch schwere Frostschäden (siehe S. 23) so stark in Mitleidenschaft gezogen worden, daß er nicht mehr weiter ausgewertet werden kann. So bleibt in dieser Versuchsreihe nur ein einziger Versuch zur Auswertung und weiteren Beobachtung übrig: Es handelt sich um die Fläche in Abt. 160 des Forstamtes Haard in Haldern/Westf.

Der andere Typ von Versuchen — wenige Herkunftsorte auf größeren Flächen — ist mit 3 Versuchen vertreten: Abt. 96 im staatlichen Forstamt Lüß (nördliches Niedersachsen), Abt. 164 c im staatlichen Forstamt Obernkirchen (niedersächsisches Bergland) und Abt. 175 des staatlichen Forstamtes Irrel (südwestliche Eifel).

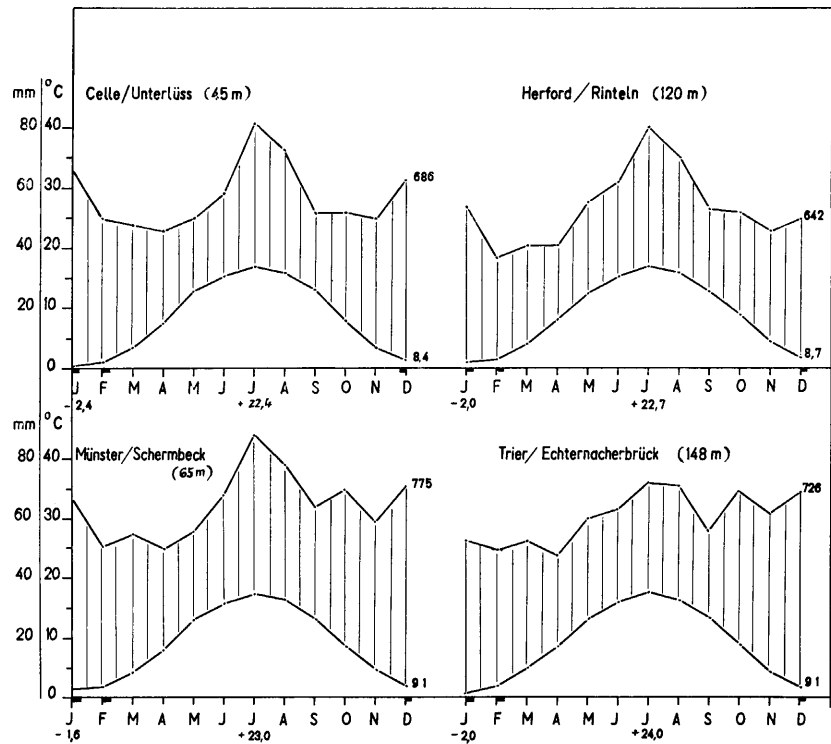
Herkünfte

Folgende Herkunftsorte von *Pinus nigra* sind in den Versuchen verwendet worden (s. Abb. D):

1. Forêt de Vizzavona, südlich Corte auf Corsica, 1200–1300 m.
2. Cupone Pietrebianche in der Sila di Fossiat (Calabrien/Süditalien) 1300 m.
3. Haute Loire I, Region Gaguieres, Bessèges und Bordè-sac im Dept. Haute Loire (Südfrankreich) 250–300 m.
4. Haute Loire II, Cevennen südlich Le Puy, 1400 m; Auf-forstungsbestand aus Saatgut von der Insel Corsica.
5. Ardeche, Geigend Aubenas–Largentièrre (Südfrankreich), 600 m.
6. St. Guilhem–le–Desert (Dept. Herault/Südfrankreich), Südabhang der Cevennen, 500 m.
7. Camarena de la Sierra (Aragonien/Zentralspanien), 1300 m.



Abb. 1. — Lage der Herkunftsorte.



Klimadiagramme der 4 Anbauorte

Darstellung nach H. Walter, 1960 modifiziert

J F = Mittleres Tagesminimum unter 0° C
 - 2,4 = Minimum des kältesten Monats
 + 26,0 = Maximum des wärmsten Monats
 gestrichelte Fläche = Maß für die Humidität

Abb. 2. — Klimacharakter der Anbauorte. —
 In jedem Diagramm: obere Linie = Niederschläge (mm),
 untere Linie = Temperaturen (° C).

8. Sierra de Cazorla (Andalusien/Südspanien), 1300 m.
9. Monteagudo de las Salinas (Prov. Cuenca/Zentralspanien), 1200 m.
10. Platz bei Neunkirchen (Niederösterreich), 550 m.
11. Steinfeld bei Wiener Neustadt (Österreich), 300 m.
12. Bugojno (Bosnien/Jugoslawien), 650 m.
13. Konjic (Herzegowina/Jugoslawien), 900 m.
14. Pieria (Makedonien/Nordgriechenland), 1200 m.
15. Konitza (Epirus/Mittelgriechenland), 1300 m.
16. Dursunbey (Bez. Alacam/Türkei), 900 m.
17. Troodos-Gebirge (Distr. Nicosia/Cypern), 1300 m.
18. Alice Holt (Hampshire/Gr.-Britannien), 1929 begründeter Bestand aus Saatgut vom Forêt de Valdoniello/Corsica, 1200 m.

Die Einzelheiten dieser Schwarzkiefernorkommen (außer 18.) wurden im ersten Teil dieser Arbeit (25) geschildert.

Flächen

(Klimacharakter der Anbauorte siehe Abb. 2.)*

1. Lüß Abt. 96: Podsolierte Braunerde aus schwach anliegendem diluvialen Sand; tiefgründig, wasserdurchlässig, leicht austrocknend.

* Alle in dieser Arbeit genannten Klima- und Witterungsdaten verdanke ich dem Deutschen Wetterdienst-Zentralamt in Offenbach/Main. Herrn Regierungsdirektor Dr. SEIFERT sei auch an dieser Stelle gedankt.

Bodenvegetation: *Vaccinium vitis idaea*, *V. myrtillus*, *Aira flexuosa*.

45 m über dem Meere, ebene Lage, Teil einer ca. 5 ha großen Kulturfläche.

Anlage des Versuches im Frühjahr 1956 mit 1jährigen Pflanzen der Herkünfte: Vizzavona (Corsica), Cupone Pietrebianche (Calabrien/Süditalien), Platz (Österreich), Camarena (Aragonien/Spanien), Haute Loire I (Südfrankreich), Dursunbey (Türkei) und Großbritannien (Saatgutbestand aus corsischem Saatgut). Die Herkunft Türkei hatte starke Ausfälle und wurde daher im Frühjahr 1957 entfernt und ersetzt durch Pieria (Griechenland). Je 1 Parzelle zu 0,2 ha.

2. Obernkirchen, Abt. 164 c: Braune Rendzina aus Jurakalk, sandiger Lehm, mittelgründig; mäßige Wasserführung.

Bodenvegetation: *Melica uniflora*, *Elymus europaeus*, *Poa nemoralis*, *Rubus idaeus* und *R. fruticosus*.

220 m über dem Meere, lehrer Südwesthang, Teil einer ca. 1 ha großen Kulturfläche, von Laubholz-Altbeständen umgeben.

Anlage des Versuches im Frühjahr 1958 mit 2jährigen Pflanzen der Herkünfte Vizzavona (Corsica), Cupone Pietrebianche (Calabrien/Süditalien) und Platz (Österreich). Je 1 Parzelle zu 0,2 ha.

3. Irrel, Abt. 175: Braunerde mittlerer Sättigung aus Keuper, lehmiger Sand, mittelgründig, mäßige Wasserführung, im Sommer leicht austrocknend.

Bodenvegetation: *Dactylis glomerata*, *Melica uniflora*,

Rubus idaeus und *R. fruticosus*.

265 m über dem Meere, lehrer Westhang, Teil einer mehrere Hektar großen Kulturfläche.

Anlage des Versuchs im Frühjahr 1958 mit 3jährigen Pflanzen der Herkünfte: Vizzavona (Corsica), Wiener Neustadt (Österreich), Bugojno (Bosnien/Jugoslawien), Platz (Österreich), Camarena (Aragonien/Spanien), Cupone Pietrebianche (Calabrien/Süditalien) und Konjic (Herzegowina/Jugoslawien). Je 1 Parzelle zu 0,1 ha.

4. Haard Abt. 135 a: Podsolerte Braunerde aus anlehmgem Kreide-Sand, tiefgründig, frisch bis grundfeucht.

Bodenvegetation: *Vaccinium vitis idaea*, *Pteridium aquilinum*, *Molinia coerulea*.

65 m über dem Meere, eben, Teil einer mehrere Hektar großen Kulturfläche.

Anlage des Versuchs: Frühjahr 1957 mit 2jährigen Pflanzen der Herkünfte: Vizzavona (Corsica), Cupone Pietrebianche (Calabrien/Süditalien), Ardèche (Südfrankreich), Camarena (Aragonien/Spanien), St. Guilhem (Cevennen/Südfrankreich), Haute Loire I, Haute Loire II (Südfrankreich), Cazorla (Südspanien), Cuenca (Zentralspanien), Konitza (Griechenland), Konjic (Herzegowina/Jugoslawien), Platz (Österreich), Corte (Corsica); die Herkunft hatte nach dem ersten Jahr so starke Ausfälle, daß sie auf 3 Parzellen entfernt und dort durch die Herkunft Cypern ersetzt wurde.

Nach einem von K. STERN (Schmalenbeck) entworfenen Versuchsplan wurde die Pflanzung in Form eines „generalisierten Kettenblockplanes“ mit je 4 Wiederholungen angelegt. Die Größe der Einzelparzelle beträgt 25 m², jede Einzelparzelle umfaßt 5 Reihen zu je 20 Pflanzen.

Ergebnisse

Nach einer provisorischen Aufnahme im Frühjahr 1963, bei der ein Überblick über den Zustand der Flächen und orientierende Daten über Pflanzenzahlen und Wachstum gewonnen wurde, erfolgte im Oktober 1964 die erste systematische Aufnahme der Versuche. Im folgenden werden die Auswirkungen des strengen Winters 1962/63 auf die Provenienzen und die Ergebnisse der Messungen des Höhenwachstums mitgeteilt.

1. Frostschäden

Sehr auffällig sind die großen Unterschiede im Auftreten der Frostschäden. Schwere Schäden an mehreren Herkünften sind in Lüß entstanden; deutliche, aber nicht so starke Schäden traten in der Haard auf; ganz ohne Schäden sind die Anbauten in Obernkirchen und in Irrel geblieben.

In Lüß ist das Bild folgendermaßen:

Herkunft Corsica: Im Frühjahr 1963 waren etwa 70% der Pflanzen tot, die übrigen zeigten überwiegend oder vollständig rotbraune Nadeln, trieben aber schwach aus. Im Herbst 1964 waren 95% der Bäume tot, der Rest kümmerlt.

Herkunft Calabrien: Im Frühjahr 1963 hatten sämtliche Bäume mehr oder weniger rotbraune Nadeln. Manche zeigten nur geringfügige Schäden, andere waren stärker oder völlig mit trockenen Nadeln behangen. Tote Bäume fanden sich nur vereinzelt. Im Herbst 1964 waren 10% der Bäume abgestorben, an den übrigen war der Nadelverlust mehr oder weniger deutlich erkennbar, doch war ihr Jahrestrieb 1964 normal entwickelt; seine Länge war nicht von den ungeschädigten Provenienzen unterscheidbar.

Herkunft Platz/Österreich: Weder 1963 noch 1964 waren irgendwelche Schäden erkennbar.

Herkunft Camarena (Zentralspanien): Die Schäden waren schon im Frühjahr 1963 noch ausgeprägter als bei der Herkunft Corsica. Im Herbst 1964 waren nur noch etwa 10 kümmernde Exemplare vorhanden.

Herkunft Haute Loire I (Südfrankreich): Im Frühjahr 1963 war das Bild wie bei der Herkunft Camarena; im Herbst 1963 standen noch etwa 25 schwer geschädigte Exemplare.

Herkunft Pieria (Nordgriechenland): Keinerlei Schäden.

Herkunft Alice Holt (Großbritannien, Mutterbestand aus korsischem Saatgut): Im Frühjahr 1963 waren sämtliche Bäume überwiegend mit trockenen Nadeln behangen, etwa 50% waren tot. Im Herbst 1963 lebten noch ca. 5% der Bäume, fast alle kümmerelten.

In Haltern (*FA Haard*) sind auf der tiefer gelegenen Fläche in Abt. 135 a auf einem örtlich als „Frostloch“ bekannten Standort schwere Schäden eingetreten, während auf der höheren Fläche in Abt. 160 a an einigen Herkünften deutliche Nadelverluste, z. T. auch einige Pflanzenabgänge zu verzeichnen sind, doch halten sich die Schäden hier in solchen Grenzen, daß der Versuch fortgeführt werden kann. Die Fläche in Abt. 135 a muß dagegen als Versuch aufgegeben werden.

Im einzelnen ergibt sich folgendes Bild:

Herkunft Corsica hat die stärksten Ausfälle gehabt; in Abt. 135 nur noch wenige Pflanzen vorhanden, in Abt. 160 sind ca. 75% ausgefallen, der Rest ist deutlich geschädigt und schwach wachsend.

Herkunft Calabrien hatte praktisch keine Ausfälle durch Frost.

Herkunft Platz/Österreich desgleichen.

Herkunft Camarena (Zentralspanien) hatte in Abt. 135 a starke Ausfälle, in Abt. 160 so gut wie keine.

Herkunft Haute Loire I (Südfrankreich, 300 m Höhenlage) ist auf beiden Flächen schwer geschädigt; in Abt. 160 a haben sich etwa 50% der Pflanzen gehalten und wachsen jetzt fast normal, während der geringe Rest in Abt. 135 a kümmerlt.

Herkunft Haute Loire II (Südfrankreich, 1400 m Höhenlage, Mutterbestand aus korsischem Saatgut) ist in Abt. 135 so gut wie vernichtet, in Abt. 160 etwa 50% Ausfall. Der Rest wächst jetzt fast normal.

Herkunft Ardèche (Südfrankreich) ist in Abt. 135 bis auf einen kümmernden Rest getötet, in Abt. 160 wächst der Rest von ca. 25% der ursprünglichen Zahl einigermaßen normal.

Herkunft St. Guilhem (Südfrankreich) ist in Abt. 135 stark geschädigt, doch etwa 20% der Pflanzen sind in Erholung begriffen; in Abt. 160 sind keine Schäden aufgetreten.

Herkunft Cazorla (Südspanien): In Abt. 135 ganz, in Abt. 160 bis auf eine Parzelle durch andere Umstände ausgefallen; dort keine Ausfälle durch Frost.

Herkunft Cuenca (Zentralspanien): In Abt. 135 durch andere Umstände vernichtet, in Abt. 160 durch Frost zu etwa 50% ausgefallen, der Rest deutlich geschädigt, aber in Erholung begriffen.

Herkunft Herzegowina (Jugoslawien): Keine Ausfälle durch Frost.

Herkunft Konitza (Griechenland): Keine Ausfälle durch Frost.

Herkunft Cypern: Keine Ausfälle durch Frost. (3 Parzellen in Abt. 160 der Herkunft Cazorla wurden im Jahr nach der Anlage des Versuches durch Herkunft Cypern ersetzt.)

2. Höhenwachstum

Für die Versuchsfläche in *Lüß* ist ein Vergleich des Höhenwachstums nur bei drei Herkunftsorten möglich (Calabrien, Österreich, Griechenland).

Bei der Messung wurden die Mittelhöhen jeder einzelnen Reihe getrennt berechnet und daraus die Gesamtmittel für die Höhen der einzelnen Sorten berechnet. Durch diese Art der Aufnahme sollte geprüft werden, wie weit die Parzellen dieses ohne Wiederholungen angelegten Versuches in sich einheitlich sind. Es ergaben sich:

	Durchschnittl. Mittelhöhe m	Rahmen d. Mittelhöhen der einzelnen Reihen m	Differenz
Calabrien	2,02	1,88—2,20	(0,41)
Österreich	2,14	2,03—2,19	(0,16)
Griechenland	1,55*	1,46—1,62	(0,16)

Signifikant* ist lediglich der Unterschied der Herkunft Griechenland gegenüber den beiden anderen Herkunftsorten. Dieser Unterschied ist wahrscheinlich nicht herkunftsbedingt, sondern ist darauf zurückzuführen, daß die Pflanzen der Herkunft Griechenland im Jahr nach der Anlage des Versuchs nachgesetzt wurden. Sie sind zwar gleich alt, (alle übrigen Provenienzen = 1956 als einjährige, Herkunft Griechenland 1957 als zweijährige Sämlinge gepflanzt), doch hat sich offenbar die spätere Verpflanzung auf das Wachstum in den ersten Jahren nachteilig ausgewirkt.

Die Differenzen der Reihennittel bei den Herkunftsorten Österreich und Griechenland sind außerordentlich gering; die größeren Differenzen bei der Provenienz Calabrien sind offensichtlich auf den unterschiedlichen Grad der Schädigung durch den Frost und die verschiedenen gute Ausheilung dieser Schäden zurückzuführen.

Die Messung der Jahrestriebe 1964 zeigte eine recht gleichmäßige Entwicklung der drei Herkunftsorte in dem auf die Frostbeschädigung folgenden Jahre; die Unterschiede sind sämtlich nicht signifikant.

	Durchschnittl. Trieblänge cm	Rahmen der mittl. Trieb-längen der einzelnen Reihen cm	Differenz
Calabrien	26,3	21,7—29,6	(7,9)
Österreich	29,3	27,0—30,3	(3,3)
Griechenland	28,6	26,2—30,5	(4,3)

In *Obernkirchen* wurden bei der Messung der Höhen der Einzelbäume die drei hangabwärts verlaufenden Parzellen je in 3 Teile geteilt, so daß Oberhang, Mittelhang und Unterhang getrennt gemessen und ausgewertet werden konnten.

Dabei ergaben sich folgende arithmetischen Mittelwerte (cm):

	Unterhang	Mittelhang	Oberhang	Durchschnitt
Österreich	106	108	126	113
Calabrien	119	130	147	132
Corsica	196	205	208	203

Die Varianzanalyse brachte:

1) Hinsichtlich der Hanglage sind bei der Herkunft Calabrien die Unterschiede zwischen Ober- und Unterhang signifikant, bei der Herkunft Österreich sogar hochsignifikant.

2) Hinsichtlich der Herkunftsorte sind die Unterschiede zwischen den Herkunftsorten Corsica und Calabrien und zwischen Corsica und Österreich hochsignifikant; die Unterschiede zwischen Calabrien und Österreich sind signifikant.

Damit ist für den Standort *Obernkirchen* Abt. 164 c folgende ansteigende Reihenfolge der Herkunftsorte im Höhenwachstum der ersten Jahre als gesichert anzusehen: Österreich — Calabrien — Corsica.

In *Irrel* wurden die Parzellen, da sie weniger stark geneigt sind als in *Obernkirchen*, nur in Ober- und Unterhang getrennt. Die Ergebnisse der Höhenmessungen sind folgende:

Herkunft	Mittelhöhen (cm)	
	Oberhang	Unterhang
Corsica	197	120
Calabrien	188	136
Camarena	166	131
Haute Loire I	194	—
Wiener Neustadt	166	126
Platz	130	113
Bosnien	148	118
Herzegowina	177	121

Die Differenzen lassen sich statistisch nicht sichern. Die Streuung der Einzelwerte ist beträchtlich, da die Fläche vor der Bepflanzung mit Laubholz und Strauchwerk dicht bestockt war und im Laufe der folgenden Jahre nicht völlig frei von Stockausschlägen gehalten werden konnte. Außerdem bestehen offenbar gewisse Standortunterschiede innerhalb der Fläche, die es bewirken, daß der Unterhang durchweg ein geringeres Wachstum zeigt als der Oberhang.

In *Haltern (Haard)* konnte aus den geschilderten Gründen nur die Fläche in Abt. 160 a ausgewertet werden. Hierbei ergaben sich folgende Daten:

Herkunft	Mittelhöhen (cm) Einzelparzellen				Durchschnitt	Bemerkung
	A	B	C	D		
Corsica	130	128	121	120	125*	Frostschäden
Calabrien	185	178	191	184	184*	
Camarena	145	140	152	144	145	
Cuenca	107	112	133	124	119*	Frostschäden
Haute Loire I	150	130	137	138	139	Frostschäden
Haute Loire II	149	152	159	154	153	Frostschäden
St. Guilhem	164	160	157	141	156	
Ardèche	141	149	152	142	146	
Platz	146	141	152	153	148	
Herzegowina	142	130	141	144	139	
Konitz	150	150	154	158	154	
Cypern	137	109	140	—	128	1 Jahr jünger

*) = signifikante Differenz.

Signifikant überlegen gegenüber jeder anderen Provenienz ist die Herkunft Calabrien. Signifikant unterlegen sind die durch Frost geschädigten Herkunftsorte Cuenca (Zentralspanien) und Corsica. Die übrigen Herkunftsorte zeigen in ihren bisherigen Höhenwuchsleistungen keine signifikanten Differenzen untereinander.

Diskussion und Schlußfolgerungen

1. Frostschäden

Da es nicht möglich war, die Entstehung der Schäden während oder kurz nach Beendigung des strengen Winters 1962/63 genau zu beobachten, muß die Frage offen bleiben, wie weit es sich um echte Frostschäden oder um Frosttrocknis handelt, und ob die Schäden durch extreme Wintertemperaturen oder durch Frostgrade im Frühjahr ausgelöst

Temperaturwerte des Winters 1962/63.

Ort	Monatsmittel der Lufttemp.				Absolute Minima der Lufttemperatur			
	°C				°C			
	12/62	1/63	2/63	3/63	12/62	1/63	2/63	3/63
Unterlüß	-2,9	-7,6	-5,4	-3,0	-18,1	-23,3	-17,4	-13,6
Herford	-1,8	-6,6	-4,4	-4,2	-17,0	-19,0	-18,5	-13,2
Münster	-1,4	-6,5	-3,8	-4,6	-14,9	-18,3	-15,0	-12,6
Trier	-1,6	-5,6	-3,6	-4,5	-13,5	-14,6	-14,6	-8,9

worden sind. Deshalb, und weil die starken Unterschiede in der Schädigung zwischen den dicht beieinanderliegenden Flächen in Abt. 135 und 160 des Forstamtes Haard es wahrscheinlich machen, daß mehr lokale als großklimatische Einflüsse für die Schäden verantwortlich sind, dürfte der Vergleich der meteorologischen Werte der Wintermonate 1962/63 keine besonders große Bedeutung haben. Immerhin zeigt sich, daß die Fläche in Lüß, auf der die schwersten Schäden eintraten, die tiefsten Temperaturminima aufwiesen.

Die im Rahmen dieser Versuche möglichen Feststellungen erlauben den Schluß, daß zwischen den verwendeten Herkünften deutliche Unterschiede in der Reaktion auf niedrige Temperaturen im Winter und frühen Frühjahr bestehen, die freilich bisher nur 1962/63 und auch in diesem Zeitraum nur an zwei der vier Versuchsorte erkennbar waren. In beiden Fällen handelt es sich um Standorte in der nordwestdeutschen Tiefebene. In solchen Lagen sind auch außerhalb der hier geschilderten Versuche teilweise Schäden an corsischen Schwarzkiefern eingetreten, so in mehreren Kulturen und Dickungen des Forstamtes Haard. Im Bereich des Landwirtschaftskammer-Forstamtes Nordhorn, wo 1962 Vergleichsanbauten von Herkünften aus Corsica, Calabrien, Österreich und Jugoslawien angelegt worden sind, und wo seit 1954 in größerem Umfang corsische Schwarzkiefern gepflanzt werden, sind nach Mitteilung von Forstmeister BARELMANN nur in unerheblichem Umfang Frostschäden an corsischen Provenienzen aufgetreten. In einem mit demselben Material, wie es bei den hier beschriebenen Versuchen verwendet wurde, von Professor Dr. ROHMEDER im Jahre 1957 angelegten Versuch im Forstamt Zellingen (Mfr.) sind ebenfalls an der Herkunft Corsica Frostschäden aufgetreten, doch liegen die Ausfälle unter 10% (Mitteilung von Dozent Dr. VON SCHÖNBORN). Keine Frostschäden wurden bei einem Provenienzversuch im v. Waldhausen'schen Forstamt Gersfeld (Rhön) festgestellt, der in 700 m Höhe im Jahr 1960 durch Saat begründet wurde und die Herkünfte Corsica, Calabrien, Österreich und Jugoslawien umfaßt.

Die Frostempfindlichkeit der corsischen Schwarzkiefer ist schon früher mehrfach beobachtet worden. So berichtet GREMMEN (10), daß im Februar 1956 in Holland und Belgien Bestände von corsischer Schwarzkiefer im Alter zwischen 5 und 18 Jahren schwer durch Frost geschädigt worden sind. In diesem Jahr war auf einen warmen, feuchten Januar ein sehr kalter Februar gefolgt; andere Schwarzkieferherkünfte blieben ungeschädigt. GREMMEN erwähnt das Auftreten ganz ähnlicher Schäden nach den strengen Wintern 1939/40 und 1941/42; damals wurden allerdings die Ausfälle auf den Befall der Bäume durch den Pilz *Crumenua pinicola* zurückgeführt. Schwere Winterschäden an 3 corsischen Typen fanden auch WRIGHT und BULL (29) in einem 29 Provenienzen von *Pinus nigra* umfassenden Provenienzversuch in Californien.

Der von GREMMEN (10) erwähnte strenge Spätwinter 1956 hat in weiten Teilen Westeuropas zu Schäden an corsischen Herkünften der Schwarzkiefer geführt, während

andere, insbesondere solche aus den östlichen Teilen des Areals, davon verschont blieben (z. B. LEROUX, 15). Weitere solche Winter, die mehr oder weniger schwere Ausfälle an corsischen Schwarzkiefern bewirkten, waren 1879/80, 1890/91, 1928/29, 1939/40 und 1940/41. Alle Berichte deuten darauf hin, daß in weiten Teilen Nordwesteuropas, also in England, Holland, Belgien und Nordfrankreich, aber selbst bis in die Champagne und sogar nach Lothringen hinein, insbesondere die corsischen Herkünfte immer wieder durch strenge Spätwinter oder kalte Frühjahre (z. B. Ende Mai 1961 in Hampshire) schwer zu leiden haben (BOUDRU, 2; BROWN, 3; CUIF, 4; DAY, 5, 6; FLICHE, 7; LINKS and ALDHOUS, 16; NAETS, 18; PONCELET, 22; POSKIN, 23).

Ob es innerhalb des Schwarzkiefernareals auf Corsica hinsichtlich der Frostresistenz verschieden reagierende Ökotypen gibt, wie GATHY (8) unter Hinweis auf DELEVOY angibt, ist angesichts der hier vorliegenden Ergebnisse einigermaßen zweifelhaft, da die aus den Cevennen (Haute Loire II) und Großbritannien (Alice Holt) bezogenen Herkünfte, die aus Mutterbeständen verschiedener corsischer Provenienzen kamen, ganz genauso reagierten wie die unmittelbar aus Corsica stammenden. Auch in Frankreich, Holland und in den USA sind verschiedene Saatgutquellen aus Corsica verwendet worden, ohne daß dabei Unterschiede beobachtet wurden.

Ganz offensichtlich größer ist die Frostresistenz der Herkunft Calabrien. Diese Feststellung deckt sich ebenfalls mit Beobachtungen der vorher genannten Autoren. Wenn man dazu noch das völlige Fehlen jeglicher Frostschäden an den Herkünften aus Griechenland und Cypern, die aus der gleichen Höhenlage stammen, betrachtet, so wird deutlich, daß es keine Zusammenhänge zwischen geographischer Breite der Herkunftsorte und Frostempfindlichkeit auf fremden Standorten gibt: „Südlichere“ Herkünfte können frosthärter sein als „nördlichere“. Eher zeigt sich eine Differenzierung der Herkünfte in westliche und östliche: Frostschäden wurden in erster Linie an dem Material aus Spanien und Südfrankreich (einschl. Corsica) festgestellt, während die Provenienzen aus Österreich, Jugoslawien, Griechenland und Cypern ungeschädigt blieben. Die Herkunft aus Calabrien nimmt eine Zwischenstellung ein.

2. Höhenwuchs

Bedeutende signifikante Unterschiede der Herkünfte sind in den Versuchen nicht eingetreten. Immerhin deutet sich eine gewisse Differenzierung der Herkünfte an: Die Provenienz Calabrien liegt überall mehr oder weniger deutlich über dem Gesamtdurchschnitt. Sie wird dort, wo keine Frostschäden eingetreten sind, meist von der corsischen Herkunft noch übertroffen.

Beispiele für die Überlegenheit dieser beiden Provenienzen gegenüber der sog. „austriaca“ gibt es aus anderen Ländern bereits mehrfach (z. B. PARDE et TURPIN, 19; GATHY, 8, 9, u. a.). Es scheint demnach, daß die calabrische Schwarzkiefer allenthalben, die corsische auf Standorten ohne wesentliche Frostgefahr, Vorteile gegenüber den bei uns bis-

her ganz überwiegend angebauten österreichischen Herkünften hat. Dies gilt offenbar für Standorte ganz verschiedener Art; jedenfalls findet die bisweilen geäußerte Ansicht, daß die österreichische Schwarzkiefer auf Kalkböden der Mittelgebirge, die corsische dagegen auf Sandböden des nordwesteuropäischen Flachlandes zu bevorzugen sei, in den vorliegenden Ergebnissen keine Bestätigung.

Das weitere Wachstum der Schwarzkiefern in den Provenienzversuchen wird mehr Aufschlüsse über die Massenleistung der einzelnen Herkünfte erbringen; gleichzeitig werden in einigen Jahren auch Analysen der Formeigenschaften möglich werden, die eine Beurteilung der Wertleistung der verschiedenen Provenienzen zulassen.

Zusammenfassung

An 4 Orten in Westdeutschland wurden in den Jahren 1956 und 1957 Versuchsflächen mit verschiedenen Herkünften von *Pinus nigra* ARNOLD angelegt. Auf zwei dieser Flächen traten erhebliche Unterschiede in den Frostschäden als Folge des strengen Winters 1962/63 auf. Stark geschädigt wurden alle Herkünfte aus Corsica, sowie die meisten aus Spanien und Südfrankreich. Gering waren die Schäden am Material aus Calabrien (Süditalien); alle Herkünfte aus dem östlichen Teil des Verbreitungsgebietes (Österreich, Jugoslawien, Griechenland, Cypern) blieben gesund. — Die Differenzierung der Herkünfte nach dem Höhenwuchs ist vorerst noch gering. Die Herkunft Calabrien steht in den meisten Fällen über dem Durchschnitt aller Herkünfte.

Summary

Title of the paper: *European black pine (Pinus nigra Arnold) and its forms. II. First results from provenance experiments.*

In 1956 and 1957 field experiments were established with different provenances of *Pinus nigra* ARNOLD at 4 locations in West Germany. Considerable differences in frost damage occurred at 2 of these locations as a result of the severe winter of 1962-63. All provenances from Corsica as well as most from Spain and southern France suffered severely. The Calabrian (south Italian) provenance suffered little while all provenances from the eastern part of the range (Austria, Jugoslavia, Greece, Cyprus) remained healthy. — Present height differences are small and the Calabrian provenance is best in most instances.

Literatur

- (1) ARBONNIER, P.: Note sur la pineraie champenoise. Rev. for. franç. 1961, 610—633. — (2a) BOUDRU, M.: La crise du pin laricio de Corse en Belgique. Bull. Soc. Roy. For. Belg. 54, 49—94 (1947). — (2b) BOUDRU, M.: La maladie des pousses du pin noir d'Autriche. Bull. Soc. Roy. For. Belg. 53, 2—14 (1956). — (3) BROWN, J. M. B.: Ecological study of Corsican pine. Rep. For. Res. For. Comm., London 1961/62. — (4) CUIF, E.: La technique moderne du boisement en Champagne crayeuse. Rev. Eaux. Forêts. 1941, p. 156. — (5) DAY, W. R.: Forest Pathology. 1944. — (6) DAY, W. R.: Crown die-back and debility in Corsican pine in Britain. Forestry 34, 145 (1961). — (7) FLICHE, P.: Les naturalisations forestières en France et la Paléontologie. Bull. Soc. Centr. For. Belgique, 1898, pp. 801—815. — (8) GATHY, P.: Recherches belges, sur la variabilité génétique des espèces forestières. Silvae Genetica 6, 32—37 (1957). — (9) GATHY, P.: Etudes de quelques caractères de forme de diverses races de *Pinus nigra* ARNOLD. Bull. Soc. For. Belg. 68, 557—569 (1961). — (10) GREMMEN, S.: Vorstschade aan Corsicaanse denne. Ned. Bosb. Tijdschr. 33, 328 (1961). — (11) HESMER, H.: Wald- und Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. 1958, pp. 296, 323, 368. — (12) KRAMER, H., und STREHLKE, B.: Zum Anbau der Korsischen Schwarzkiefer. Forst- u. Holzw. 1955, p. 440—442. — (13) LEIBUNDGUT, H.: Beitrag zur Rassenfrage bei der Schwarzkiefer. Cbl. ges. Forstw. 75, 197—202 (1958). — (14) LEIBUNDGUT, H.: Beitrag zur Rassenfrage und zum Anbau der Schwarzföhre. Schweiz. Z. Forstw. 112, 107—111 (1961). — (15) LEROUX, R.: Reboisement et défrichement des la Champagne crayense. Rev. for. franç. 1961, 605—615. — (16) LINKS, R., and ALDHOUS, J. R.: Provenance Investigations. Rep. For. Res. Comm. for. 1962 32—36 (1963). — (17) MIEGROET, M. V., und JANSSEN, F.: Aufbau und Wachstum von Beständen der Waldföhre und der Korsikanischen Schwarzföhre in Nordbelgien. Forstw. Cbl. 75 (1956). — (18) NAETS, M.: Le pin laricio de Corse en Campine. Bull. Soc. Roy. For. Belg. 62, 206—210 (1955). — (19) PARDE, J., et TURPIN, P.: Caractéristiques et production des peuplements de pin laricio du domaine des Barres. Rev. for. franç. 1959, pp. 376, 705. — (20) PAVARI, A.: Il pino nero o laricio. L'Alpe 18, 32 (1931). — (21) PETRI, H.: Wachstumsverhältnisse der Schwarzkiefer im nördlichen Rheinland-Pfalz. Forstarchiv 32, 201—206 (1961). — (22) PONCELET, L.: Le pin laricio de Corse. Bull. Soc. Centr. For. Belg. 1898, pp. 580—587. — (23) POSKIN, A.: Le pin laricio de Corse, sa culture en Belgique. Bull. Soc. Centr. For. Belg. 48, 272—299 (1939). — (24) POURTET, S., et DUCHAUFOR, P.: Catalogue des espèces cultivées dans l'arborescence des Barres. Ann. Ecole Nat. Eaux et Forêts, Nancy, 1954. — (25) RÖHRIG, E.: Über die Schwarzkiefer (*Pinus nigra* ARNOLD) und ihre Formen. I. Silvae Genetica 6, 39—53 (1957). — (26) SCHENK, C. A.: Fremdländische Wald- und Parkbäume. II. Bd. 1935, p. 409. — (27) SCHWAPPACH, A.: Die weitere Entwicklung der Versuche mit fremdländischen Holzarten in Preußen. Zeitschr. Forst- u. Jagdwesen, 1911, p. 609. — (28) VOORBEYTEL CANNENBURG, I. W.: Een ernstige ziekte in Corsicaanse Den. Ned. Bosbouw Tijdschr. 1942, pp. 242—244. — (29) WRIGHT, J. W., and BULL, W. I.: Geographic variation in European black pine. — Two years results. For. Sci. 8, 32—42 (1962).

Buchbesprechungen

Föreningen Skogsträdsförädling. Årsbok 1964 (Verein für Forstpflanzenzüchtung, Jahrbuch 1964). Appelberg, Uppsala 1965, pp 125.

Das Schwergewicht der Arbeiten der vier Filialen des Vereins lag auch 1964 wiederum bei der Pflege und Neuanlage von Samenplantagen, der Vorbereitung und Ausführung von Nachkommenschaftsprüfungen der ausgewählten Bäume, der Auswahl von Samenbeständen und methodischen Untersuchungen im Zusammenhang damit. Hierüber und über die Geschäftslage des Vereins wird im ersten Teil des Jahrbuchs berichtet. Es folgen vier Veröffentlichungen von Mitarbeitern des Vereins über das Ergebnis experimenteller Arbeiten:

STEFANSSON, E.: Försök med tallprovenienser i nordsvenska höjdlägen (Versuche mit Kiefernherkünften in nordschwedischen Hochlagen), S. 61—84. — Die Versuche bestätigen im wesentlichen die Anbauvorschriften von O. LANGLET aus dem Jahr 1945, jedoch scheint es besser zu sein, diese auch innerhalb Nordschwedens nach Höhenlagen und Breitengrad zu differenzieren. Wenn der Anbauort am 62. Breitengrad höher als 400 m und um den 66. Breitengrad höher als 200 m liegt, sollte Verschiebung von Herkünften

in nördlicher Richtung nicht mehr zugelassen werden. Die Verschiebung bei gleichbleibender geographischer Breite in höhere Lagen sollte 50 m nicht überschreiten. Die Regeln für Kompensation von Verschiebung in nord-südlicher Richtung durch gleichzeitige Änderung der Höhenlage und umgekehrt bleiben unverändert. Besondere Vorsicht ist an exponierten Lagen geboten, die nur schwer verjüngt werden können. Allgemein ist Verschiebung von Nord nach Süd mehr zu empfehlen als in umgekehrter Richtung. Bei der Anlage der Samenplantagen für Nordschweden muß den Ergebnissen der Herkunftversuche Rechnung getragen werden.

BERGMAN, F.: Försök med förflyttning av granprovenienser i mellersta Norrland (Versuche über die Möglichkeiten zur Verschiebung von Fichtenherkünften im mittleren Norrland), S. 85—104. — Die geprüften Herkünfte zeigten an den Versuchsorten keine verschiedenen Reaktionen, mit Ausnahme eines einzigen, an dem besonders harte Bedingungen vorlagen. Das gilt sowohl für Pflanzung als für Saatversuche. Holzuntersuchungen ergaben jedoch, daß Anpassungsunterschiede vorlagen. Schäden durch Frühjahrsfröste und Ausbildung des Spätholzanteils variieren nämlich. Allgemein ist aber die Fichte gegenüber Verschiebung bedeutend toleranter