

Summary

Title of the paper: Trials of the Rooting of Cuttings of Oak and Beech. —

The rooting of cuttings of beech and especially of the oaks is very difficult.

1. In trials — which have been in progress since 1950 — this difficulty has been confirmed.

2. Under certain conditions the difficulties in rooting can be surmounted.

3. Attention must be given to the age of the mother trees, the quality of the cuttings, the time of taking and inserting the cuttings, the composition of the rooting medium, moisture and ventilation, air humidity and temperature and the use of growth hormones.

4. Methods were developed which gave improved results compared with those obtained earlier and at other places.

Résumé

Titre de l'article: Essais d'enracinement de boutures de chêne et de hêtre. —

L'enracinement des boutures de hêtre et surtout de chêne est très difficile.

1. Les essais poursuivis depuis 1950 ont confirmé cette difficulté.

2. Dans certaines conditions, elle peut être surmontée.

3. Les facteurs importants sont: l'âge des arbres-mères, la qualité des boutures, l'époque de la récolte, la composition du substratum, sa teneur en eau et son aération, l'état hygrométrique et la température de l'air et l'emploi de phytohormones.

4. Certaines techniques ont été mises au point et donnent de meilleurs résultats que celles employées précédemment ou en d'autres endroits.

Literatur

1. BORISENKO, T. T.: Über die Möglichkeit der Vermehrung der Eiche durch einknotige Stecklinge. Dokl. Akad. Nauk. **86** (5), 1045—1048 (1952). Ref.: Z. Forstgenetik 3, 143 (1954). — BORISENKO, T. T.: Die Bewurzelung von Eichen-Blättern. Priroda 1953, 99—100. Ref.: Z. Forstgenetik 4, 102 (1955). — 2. BOUAREL, P.: Les Expériences sur la Reproduction Vegetative des Arbres Forestiers a l'Arboretum des Hørsholm (Danemark). Rev. For. Franc. 1949 (5). Ref. Z. Weltforstwirtsch. 1951, (1—2). — 3. BUCHHOLZ, E.: Die vegetative Vermehrung von Baum- und Straucharten. Z. Weltforstwirtsch. 1937, 765. — 4. FRÖHLICH, H. J.: Untersuchungen über die autovegetative Vermehrung unserer Holzarten nach Anwendung von Wuchsstoffen. Diss. Hann. Münden 1955. — 5. HEITMÜLLER, H. H.: Beiträge zur vegetativen Vermehrung der Waldbäume. Diss. Hann. Münden 1951. — HEITMÜLLER, H. H.: Untersuchungen über die Wirkung synthetischer Wuchsstoffe auf die Stecklingsbewurzelung bei Waldbäumen. Z. Forstgenetik 1, 100—108 (1952). — 6. HUMMEL, O.: Ein Beitrag zur Frage der vegetativen Vermehrung der Waldbäume durch Stecklinge. Zeitschr. Forst- u. Jagdwesen 1930, 38. — 7. JACQUOT: Aperçu sur les Problèmes du Bouturage en Matière Forestière. Rev. For. Franc. 1949 (5). Ref.: Z. Weltforstwirtsch. 14, 43 (1951). — 8. KOMMISSAROW, D. A.: Stecklingsverteilung der Eiche, Kiefer und Lärche durch Wuchsstoffe. Lesnoe chos. 1939 (4), 55—60. Ref.: Z. Forstgenetik 5, 58 (1956). — 9. LEWIN, A. M.: Die vegetative Vermehrung der Stieleiche durch Stecklinge. Lesnoe chos. 5 (6), 53—55 (1952). Ref.: Z. Forstgenetik 4, 154 (1955). — 10. MUHLE LARSEN, C.: Experiments with softwood cuttings of forest trees. Hørsholm 1943. — 11. PLATNITZKIJ, S. S., und BORISENKO, T. T.: Über die Möglichkeiten der Vermehrung der Eiche durch Winterstecklinge. Dokl. Akad. Nauk. **71**, 1135—1137 (1950). Ref.: Z. Forstgenetik 5, 133 (1956). — 12. ROHMEDE, E.: Das Problem der Alterung langfristig vegetativ vermehrter Pappelklone. Forstwiss. Cbl. **75**, 380—407 (1956). — 13. SATOO, T., und HUKUHARA, N.: Water relations of cuttings shortly after planting. Bull. Tokyo Univ. Forests **45**, 89—101 (1953). — 14. SCHAFFALITZKY DE MUCKADELL, M.: Jugendliche Stadien der Waldpflanzen. Physiol. Plantarum **7**, 1954. — 15. SCHMUCKER, TH.: Vegetative Vermehrung in der Forstwirtschaft. Forst u. Holz **1951**, Nr. 21. — 16. THIMANN, K. V., und BEHNKE-ROGERS, J.: The use of auxins in the rooting of woody cuttings. Petersham 1950. — 17. TURETZKAJA, R.: Verfahren der beschleunigten Vermehrung der Pflanzen durch Stecklinge. Akad. Wiss. UdSSR, Inst. Pflanzenphys., Moskau u. Leningrad 1949. Ref.: Z. Forstgenetik 3, 24 (1954).

(Aus der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung Schmalenbeck)

Schwankungen im Zellulose- und Ligningehalt bei einigen in Westdeutschland angebauten Pinus contorta-Herkünften

Von P. SCHÜTT

(Eingegangen am 15. 8. 1957)

A. Einleitung und Fragestellung

Pinus contorta DOUGLAS, die Murraykiefer, wurde vor etwa 30 Jahren an mehreren Orten Deutschlands versuchsweise angebaut. Von ihrer Einbürgerung versprach man sich gute Leistungen auf mäßigen Standorten und über kurz oder lang eine Entlastung der Faserholzeinfuhr (METZGER 1928). Da die Murraykiefer sich für den Aufschluß im Sulfat- und Sulfitverfahren eignet (LINDFORS 1928), ist sie auch für die Industrie von besonderem Interesse. Über ihr waldbauliches und ertragskundliches Verhalten ist inzwischen von verschiedenen Seiten berichtet worden. Untersuchungen über Zusammenhänge hinsichtlich des Zellulosegehaltes fehlen hingegen.

Der im Jahre 1931 mit vier Herkünften in verschiedenen Forstämtern Bayerns angelegte Provenienzversuch der Bayerischen Forstlichen Versuchsanstalt bietet nun

ein relativ gut geeignetes Objekt für Untersuchungen über provenienz- und herkunftsbedingte Schwankungen des Zellulosegehaltes bei dieser Art. Die vorliegenden Untersuchungen haben jedoch nicht die Aufgabe, biologische Zusammenhänge zu klären, sondern sind als erster Schritt eines Züchtungsprojektes mit dieser Holzart zu werten. Nach der Ermittlung der Provenienz mit dem größten Anteil an Zellulose sollen sich später Individualselektionen anschließen.

B. Untersuchungsmaterial und -methode

An folgenden vier Herkünften des Contorta-Provenienzversuches der Bayerischen Forstlichen Versuchsanstalt (im einzelnen beschrieben von FABRICIUS [1936] und später von ROHMEDE und MEYER [1952]) wurden auf verschiedenen Flächen Holzproben entnommen:

- A: Washington, Küste, 48° n. Br., 100 m.
 E: Oregon, Küste, 46° n. Br., südl. Mdg. Columbia River, 100 m.
 O: B. C., nahe Kamloops, 51° n. Br., Unterlauf Fraser River, 500 m.
 Y: Oregon/Calif., 42° n. Br., Siskiyou-Geb., 90 km östl. der Küste, 1600 m.

Es handelt sich also um zwei Küsten- (A und E) und zwei Inlandherkünfte (O und Y). Von den zahlreichen Anbauflächen wählten wir für die Probegegewinnung solche aus, die sich standörtlich und klimatisch voneinander unterschieden und auf denen mindestens zwei Provenienzen angebaut worden sind:

| Fläche | Lage*) | Standort-verhältnisse*) | Ang. Herkünfte |
|----------------------------|--------------------------------------|--|----------------|
| FA Tirschenreuth | Naab/Wondreb Hohebene, 550 m | Tiefgründiger, lehmiger Sand, Quarzglimmer, schieferverw. | O Y |
| FA Waldsassen | Naab/Wondreb Hohebene, 580 m | Phyllitverw., Boden, anlehmig | O Y |
| FA Erlangen/Ost | Nürnberger Reidswald | Grober Diluvialsand | A E O |
| FA Schwabach | Nürnberger Reidswald | Mit Diluvialsand überlagerter Burgsandstein | A E O |
| FA Schwabach | Nürnberger Reidswald | Humoser, grund- wasserbeeinflusster Diluvialsand | E O |
| FA München- Forstenried | Mündhener Schotterebene, 595 m | Sandiger Lehm mit Schotter | A E O Y |

*) Diese Angaben entstammen größtenteils der von ROHMEDER und MEYER (1952) veröffentlichten ertragskundlichen Auswertung des Versuches.

Darüber hinaus gewannen wir im Sommer 1955 an einigen in Nord- und Südwestdeutschland gelegenen Murraykiefer-Beständen meist unbekannter Herkünfte weitere Proben. Deren Ergebnisse werden allerdings nur in wenigen Fällen in den vorliegenden Untersuchungen verwertet.

Von 10 Oberhöhenstämmen der jeweiligen Provenienzfläche entnahmen wir in Brusthöhe mit einem forstlichen Zuwachsbohrer etwa 6 g Holzsubstanz. Jeden „Probestamm“ kluppten wir zweimal in 1,3 m und notierten

außerdem morphologische Besonderheiten wie Rindenbeschaffenheit, Beastung etc.

Alle Proben wurden vom Forschungslabor der Zellstofffabrik Waldhof analysiert. Dem dortigen Untersuchungsbericht zufolge geschah die Bestimmung des Zellulosegehaltes nach dreimaligem Kochen mit alkoholischer Salpetersäure. Außerdem wurde der Ligninanteil nach dem Extrahieren des Harzes mit Methanol unter Anwendung der abgeänderten HALSE-Methode mit Salzsäure-Perchlorsäure festgestellt. Insgesamt gelangten 275 Proben zur Untersuchung.

C. Untersuchungsergebnisse

1. Zellulosegehalt, Herkunft und Standort

Mittelwerte und Streuung der Einzelwerte des Zellulosegehaltes gehen aus Tabelle 1 hervor. Auffällig, aber für diese Untersuchungen weniger bedeutsam, sind die ausgeprägten individuellen Verschiedenheiten. Außerdem treten Schwankungen sowohl von Fläche zu Fläche, wie auch von Herkunft zu Herkunft auf. Allerdings sind diese Werte keineswegs einheitlich, und es fällt schwer, eine allgemein gültige, deutlich erkennbare Tendenz zu finden. Auch für eine einwandfreie statistische Auswertung fehlen manche Voraussetzungen. Verschiedenheiten des Klimas und des Standortes machen neben den Herkunftsunterschieden eine einheitliche, alle Teillächen umfassende Prüfung unmöglich. Deswegen betrachteten wir einzelne Anbauorte getrennt, unterstellten innerhalb aller, oft ohne Wiederholungen angebauter Herkünfte Standortsgleichheit und verglichen die Provenienzen mit Hilfe der Varianzanalyse.

Herkunftsbedingte Unterschiede im Zellulosegehalt bei Flächen-(Standorts-)gleichheit traten nur in wenigen Fällen auf. Signifikant nachzuweisen sind sie lediglich zwischen den Küstenprovenienzen A und E in Schwabach (Sand) und zwischen E und O in München.

Bemerkenswert ist der immer etwa gleich große Zelluloseanteil der beiden Inlandherkünfte O und Y. Diese Tatsache macht sie besonders für einen Nachweis des Umwelteinflusses geeignet. Während die Werte der Provenienzen O und Y auf gleicher Fläche keine überzufälligen Verschiedenheiten erkennen lassen, gibt es zwischen der Herkunft Y in Tirschenreuth und in München wie auch zwischen der Herkunft O in Tirschenreuth und in München recht eindeutige, statistisch an der 1%-Schwelle

Tabelle 1: Mittelwert von 10 Proben und individuelle Schwankungen des Zellulose- und Ligningehaltes bei verschiedenen Versuchsfächern des *Pinus contorta*-Provenienzversuches der Bayerischen Forstlichen Versuchsanstalt. Alter bei Probeentnahme: 28 Jahre. Alle Werte sind auf absolut trockenes Holz bezogen (105° C, Trockenschrank).

| Versuchsfäche | % — Zellulose | | | | % — Lignin | | | |
|-----------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| | A | E | O | Y | A | E | O | Y |
| Waldsassen | | | 46,77 49,3 | 45,6 48,0 | 46,22 47,4 | 44,0 44,8 | | |
| Tirschenreuth | | | 45,95 47,4 | 44,0 47,3 | 25,30 45,95 | 24,0 27,6 | 26,37 27,14 | 24,6 25,6 |
| Erlangen/Ost | 47,13 48,2 | 45,5 48,9 | 46,57 48,9 | 45,2 48,4 | 46,06 49,2 | 43,6 47,9 | 25,42 27,6 | 26,18 26,3 |
| Schwabach (Sand) | 47,55 49,1 | 46,3 48,4 | 46,22 48,4 | 43,8 47,9 | 46,73 47,9 | 44,1 27,6 | 26,39 27,14 | 25,1 25,6 |
| Schwabach (Grundw.) | | | 47,31 48,1 | 45,9 49,7 | 47,94 49,7 | 47,0 27,6 | 27,32 27,14 | 26,3 27,51 |
| München | 46,84 47,7 | 46,0 47,7 | 46,34 47,6 | 44,1 47,6 | 47,54 49,2 | 45,6 48,4 | 27,82 29,2 | 26,9 29,4 |
| Villingen/Schwarzwald | | | | | 45,96 48,5 | 43,0 48,5 | 27,35 28,6 | 25,4 27,89 |
| Schaidt/Bienwald | 48,64 49,9 | 47,7 49,9 | | | | 27,70 28,4 | 43,0 29,3 | 26,52 27,0 |
| | | | | | | | | 23,8 28,3 |
| | | | | | | | | 27,17 28,2 |
| | | | | | | | | 26,1 28,2 |

gesicherte Differenzen im Zelluloseanteil. Diese Abweichung ist offenbar mehr dem Klima als dem Boden zuzuschreiben. In gleicher Richtung ist ein Vergleich des Zellulosegehaltes der Herkunft Y in Villingen, Schwarzwald, mit der Herkunft Y in Tirschenreuth, Oberpfalz, zu deuten. Man findet hier kaum einen Unterschied. Beides sind Höhenlagen mit ähnlichen Klimaverhältnissen aber großen Standortsunterschieden.

In einem zweiten Beispiel dürfte indessen der Einfluß des Standortes entscheidend sein: keinen Unterschied im Zellulosegehalt zeigen Herkunft E und O in Schwabach auf Sandboden und nur geringe, nicht signifikante Differenzen auf einer mehrere 100 Meter entfernten grundwasserbeeinflußten Sandfläche. Vergleicht man aber den Zellulosegehalt von E auf Sand mit dem von E auf Grundwasser, so werden die Unterschiede größer und lassen sich statistisch sichern. Genau so verhält es sich mit O.

Neben der Veranlagung scheinen demnach auch Klima und Standort eine wichtige Rolle für die Höhe des Zelluloseanteils zu spielen. Jedoch sollte man in diesem Zusammenhang weniger deutliche Standorts- und Bodenunterschiede nicht überschätzen. Einige nahe beieinander gelegene Teilflächen gleicher Herkunft in den Forstämtern Heidelberg und Freiburg-Wildtal, die nach Aussagen der dortigen Beamten auf verschiedenen Böden stocken, waren im Zellulosegehalt praktisch ohne Unterschied.

Unter Vernachlässigung der Bodenunterschiede habe ich die Teilflächen eines annähernd gleichen Klimas (Erlangen, Schwabach-Sand, München) zusammengefaßt und die Zellulosewerte der beteiligten Herkünfte A, E und O einer doppelten Streuungszerlegung unterzogen:

| Streuung | Freiheitsgrad | Summe der Quadrate | Durchschnitts-Quadrat |
|----------------------|---------------|--------------------|-----------------------|
| Zwischen den Flächen | 2 | 0,39 | 0,195 |
| Zwischen den Sorten | 2 | 1,23 | 0,615 |
| Rest | 4 | 0,97 | 0,243 |
| Insgesamt | 8 | 2,59 | |

Die Berechnung von $F = 2,5$ zeigt an, daß die auftretenden Herkunftsunterschiede nicht statistisch zu sichern sind. Setzt man trotz dieser Auskunft die in den Mittelwerten am weitesten voneinander entfernten Herkünfte A und E zueinander in Beziehung, so ergibt sich in diesem Fall hingegen ein klarer, gesicherter Unterschied zugunsten der Herkunft A.

Klammert man aus dem soeben geprüften Komplex die Flächen des Forstamtes München-Forstenried als standörtlich besser, weil deutlich lehmbeeinflußt, aus und vergleicht nur die verbleibenden Sandflächen Erlangen-Ost und Schwabach (Sand) miteinander, so scheint das Bild klarer zu werden:

| | A | E | O | |
|------------------|-------|-------|-------|----------|
| Erlangen | 47,13 | 46,57 | 46,06 | = 139,76 |
| Schwabach (Sand) | 47,55 | 46,22 | 46,73 | = 140,50 |
| | 94,68 | 92,79 | 92,79 | |

Die Küstenherkunft A fällt gegenüber der anderen Küstenherkunft E und gegenüber der Inlandform O auf diesen Flächen durch höheren Zellulosegehalt auf. Infolge der geringen Zahl von Freiheitsgraden gelingt es allerdings nicht, diese Differenzen statistisch zu sichern.

Bemüht man sich trotz der offenbar durch Klima- und Standortseinflüsse überdeckten Werte und trotz der oft

fehlenden statistischen Sicherung um eine Aussage über den Einfluß der Herkunft auf den Zelluloseanteil, so könnte man unter einigem Vorbehalt folgende Tendenz nennen:

Keine Herkunft ist den anderen unter allen geprüften Verhältnissen überlegen. Auf warmen Sandstandorten ist ein höherer Zelluloseanteil der Herkunft A zu erkennen. Kiefern der Herkunft Y wurden hier jedoch nicht geprüft. Auf Flächen höherer Lage und besserer Bodenverhältnisse zeichnet sich hingegen eine leichte Überlegenheit der Inlandkiefer aus Kamloops (O) ab.

2. Zellulosegehalt, Durchmesser und morphologische Merkmale

Die bei der Probeentnahme durchgeführte, auf 0,1 cm genaue Bestimmung des Brusthöhendurchmessers jedes Probestammes macht Vergleiche zwischen Durchmesser und Zellulose möglich.

Anhand der entsprechenden Werte wurde der Versuch unternommen, Beziehungen zwischen Zelluloseanteil und Stärke der betr. Stämme graphisch zu ermitteln. Diese Prüfung war notwendig, um gegebenenfalls die im vorigen Abschnitt erhaltenen Ergebnisse je nach der Wuchsigkeit oder Stärke der jeweiligen Bestände korrigieren zu können.

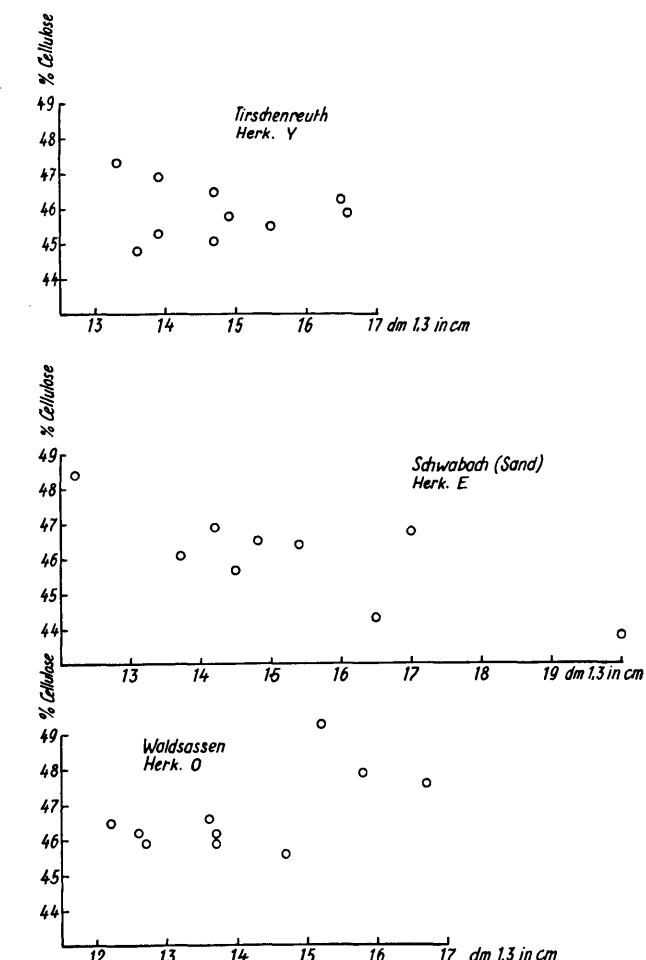


Abb. 1 a - c: (Von oben nach unten.) — Erklärung im Text

Überraschenderweise war jedoch kein einheitlicher Trend festzustellen. Die Mehrzahl der Proben reagierte völlig ungerichtet (Abb. 1a). Einige wenige scheinen sich der aus der Literatur bekannten Tendenz abnehmenden

Zelluloseanteils mit steigender Jahrringbreite anzuschließen (Abb. 1b) und wiederum andere erwecken den Eindruck, als ob der Zellulosegehalt mit zunehmendem Durchmesser steige (Abb. 1c). In dieses recht verworrene Bild ist auch dann kein System zu bringen, wenn man einzelne Herkünfte oder Herkunftsgruppen, Standorte oder Standortsgruppen separat betrachtet:

| | A | E | O | Y |
|-----------------|---|---|---|---|
| Tirschenreuth | | | O | O |
| Waldsassen | | | + | - |
| Erlangen | O | + | - | |
| Schwabach, Sand | + | - | - | |
| Schwabach, Gw. | | O | O | |
| München | O | - | O | + |

+= Zellulosegehalt scheint mit steigendem Durchmesser zuzunehmen.

-= Zellulosegehalt scheint mit steigendem Durchmesser abzunehmen.

O = indifferentes Verhalten.

Da die Ursachen zu diesem Verhalten für unsere Fragestellung ohne Interesse sind, konnten spezielle Auswertungen unterbleiben. Für unsere Zwecke genügt die Feststellung, daß die unter C. 1 behandelten Beziehungen zwischen Herkunft, Klima und Standort einerseits und Zellulosegehalt andererseits offenbar nicht von der Wuchsleistung der untersuchten Bestände beeinflußt werden.

Neben der Durchmesserermittlung führten wir bei jedem Probestamm eine Ansprache folgender, individuell stark schwankender morphologischer Merkmale durch: Rindenform, Stärke und Dichte der Beastung sowie Astwinkel. Diese Maßnahme geschah in der Absicht, etwa vorkommende, leicht zu erkennende Merkmalskoppelungen zu erfassen. Sie blieb ohne Erfolg. Bei beiden Extremparten des Zellulosegehalts gab es Stämme mit grober und mit feiner Rinde, mit starker und dichter, wie auch mit schwacher und spärlicher Beastung.

3. Ligningehalt

Mittelwerte von 10 Proben sowie die Streuung der Einzelwerte sind wiederum aus Tabelle 1 zu entnehmen. Bezuglich des Lignins sind Herkunftsunterschiede deutlicher zu erkennen als hinsichtlich der Zellulose. Auffällig ist vor allem das Zurückbleiben der entsprechenden Werte bei der Herkunft Y und die in 2 von 3 Fällen (Tirschenreuth und München) statistisch gesicherte Überlegenheit von O über Y. Y bleibt überdies in dem einen Fall, wo sie mit den beiden Küstenherkünften unter annähernd gleichen Verhältnissen verglichen werden kann, auch diesen gegenüber auffällig zurück.

Die Klimaverhältnisse scheinen in den hier untersuchten Fällen für den Ligninanteil nicht von so großer Bedeutung zu sein, wie für den Zellulosegehalt. Vergleiche zwischen den klimatisch verschiedenen Flächen Tirschenreuth und München bei Herkunft O und Y fördern keine echten Differenzen zutage. Im Zellulosegehalt waren die entsprechenden Unterschiede noch signifikant. Der Abfall der Ligninwerte in Erlangen (siehe Tab. 1) wird wohl zutreffender mit standörtlichen als mit klimatischen Einwirkungen zu erklären sein. Klimatisch unterscheidet sich Erlangen kaum von Schwabach, hingegen nimmt es hinsichtlich des Bodens mit Abstand den letzten Rang ein.

Obwohl Umwelteinflüsse auch für den Ligningehalt von einiger Bedeutung zu sein scheinen, ist doch die Wirkung der Provenienz deutlicher zu erkennen als bei den Zellu-

loseuntersuchungen. Dafür spricht u.a. die Tatsache, daß Vergleiche zwischen allen Herkünften ohne Berücksichtigung von Klima und Standort z.T. klare und gesicherte Differenzen ergaben. So wies Herkunft O gegenüber Y und gegenüber A signifikant den höheren Ligninanteil auf.

Korrelationen zwischen den aufgenommenen morphologischen Merkmalen und dem Ligningehalt waren nicht festzustellen.

D. Diskussion der Ergebnisse

Die für unsere Selektionszwecke erwünschte klare herkunftsweise Trennung im Zellulosegehalt trat nicht ein. Klima und Standortverschiedenheiten überdecken häufig die Herkunftsunterschiede. Dennoch glaube ich, sowohl für den Zellulose- wie für den Ligningehalt gewisse herkunfts-typische Tendenzen erkennen zu können.

Was den Zellulosegehalt betrifft, so scheint die Herkunft A auf wärmeren, sandigen Standorten und die Herkunft O auf höher gelegenen und besseren Böden den übrigen geprüften Provenienzen überlegen zu sein.

Hinsichtlich des Ligninanteils sieht es so aus, als leiste Y in den (nur dort geprüften) Höhenlagen mit guten Bodenbedingungen und A auf Sand weniger als die anderen Herkünfte. Die Murraykiefer aus Kamloops, B. C. (O) scheint nach der positiven Seite abzuweichen.

Welches Gewicht kann man nun diesen Ergebnissen beimessen? Daß sie in vielen Fällen, zumindest was die zusammenfassende Betrachtung angeht, nicht statistisch zu sichern sind, ist ein Nachteil. Dieser Nachteil liegt aber in der Versuchsanlage begründet. Klimatisch und standörtlich stark voneinander abweichende Teilläden, z. T. ohne Wiederholungen und mit wechselndem Sortenanteil, entziehen sich der statistischen Auswertung.

Ferner muß die Frage unbeantwortet bleiben, ob eine Probeentnahme in 1,3 m Höhe bei *P. contorta* Werte zu liefern vermag, die für den gesamten Stamm repräsentativ sind. Unbeschadet dessen glauben wir trotzdem zu vergleichbaren Daten gekommen zu sein, weil die Art und Weise der Probeentnahme bei allen 275 Stämmen genau die gleiche war.

Über die Sicherheit der Analysenmethode vermag ich kein Urteil abzugeben. Die Werte selbst dürften aber schon deswegen verlässlich sein, weil die Arbeiten in einem auf derartige Untersuchungen spezialisierten Labor mit gleichem Personal und gleichen Chemikalien durchgeführt wurden.

Die erwähnten Unsicherheiten in Versuchsanlage und -methode lassen nach meinem Dafürhalten keine Verallgemeinerung der gefundenen Ergebnisse zu. Dennoch dürften die Untersuchungen für die im bayerischen Raum geprüften vier Herkünfte gezeigt haben, daß neben Klima und Standort am Anbauort unter bestimmten Bedingungen auch die Provenienzfrage von deutlichem Einfluß auf den Zellulose- und Ligningehalt sein kann.

Für das in Angriff genommene Züchtungsvorhaben, den Zelluloseanteil bei *P. contorta* zu steigern, geben uns diese Untersuchungen immerhin einige wertvolle Hinweise. Die vorgesehenen Individualselektionen werden wir nunmehr auf die Herkünfte A und O beschränken. Selektionen in A betreiben wir im Hinblick auf ihren Anbau in nicht schneebrechgefährdeten, atlantisch beeinflußten Standorten und in O für deren zukünftige Verwendung in standörtlich besseren Mittelgebirgslagen.

Bis zum Jahre 1952 hatten sich zwischen den Provenienzen des bearbeiteten Provenienzversuches keine namhaften ertragskundlichen Differenzen ergeben (ROHMEDER

und MEYER 1952). Damit entfällt innerhalb des geprüften Materials die Möglichkeit, auf dem Wege der Herkunfts-wahl geringere Zelluloseproduktion durch höhere Mas-senleistung auszugleichen.

Erst mit der großzügigen Übernahme aller erforderlichen Analysen durch die Zellstofffabrik Waldhof wurde die Durchführung dieser Arbeit möglich. Dem Direktorium dieses Werkes sowie Herrn Prof. Dr. REIFF und Herrn Dr. NEUMANN vom dortigen Forschungslabor sei dafür bestens gedankt. Dank schulde ich ferner Herrn Prof. Dr. ROHMEDEr für die freundliche Erlaubnis zur Probeentnahme an dem von ihm betreuten Versuch der Baye-rischen Forstlichen Versuchsanstalt.

Zusammenfassung

Von mehreren Flächen eines in Bayern gelegenen *Pinus contorta*-Provenienzversuches wurden Holzproben entnommen und später in Waldhof auf ihren Zellulose- und Ligningehalt analysiert. Neben starken individuellen Schwankungen zeigten sich sowohl herkunftsbedingte Differenzen, wie auch solche, die auf Standorts- und Klimaverschiedenheiten zurückgeführt werden können. Mit einem Vorbehalt kann gesagt werden, daß die Küstenherkunft aus Washington (A) auf warmen, sandigen Standorten und die Inlandherkunft Kamloops, B. C. (O) auf guten Standorten der Mittelgebirge den höchsten Zelluloseanteil aufgewiesen haben. Der Ligningehalt scheint bei den Herkünften A und Y z. T. deutlich niedriger als bei der Herkunft O zu sein. Beziehungen zwischen Brusthöhendurchmesser und Zellulosegehalt konnten wir nicht feststellen, ebenso ergaben sich keinerlei Koppelungen zwischen Zellulose- oder Ligninanteil und einigen morphologischen Merkmalen.

Summary

Title of the paper: *Variation in Cellulose Content in Several Provenances of Pinus contorta grown in Western Germany.* —

Samples of timber were taken from several plots in a provenance trial of *Pinus contorta* situated in Bavaria. These samples were later analysed to determine the content of cellulose and lignin. Among great individual variation, differences were found which appear to depend on provenance rather than on site conditions and climatic differences. With certain reservations it can be stated

that the Coastal provenance from Washington (A) on warm sandy soils and the Interior provenance from Kamloops B. C. (O) on good site conditions in the uplands showed the highest content of cellulose. It appears that lignin content is remarkable lower in provenances A and Y than in provenance O. Correlations between d. b. h. at 1.3 m and cellulose content could not be established nor could any connection be found between cellulose and lignin content and several morphological characteristics.

Résumé

Titre de l'article: *Variation de la teneur en cellulose de plusieurs provenances de Pinus contorta introduites en Allemagne.* —

Des échantillons de bois furent prélevés dans plusieurs lots d'une plantation de provenances de *Pinus contorta* située en Bavière. Ces échantillons furent analysés afin de déterminer leur teneur en cellulose et en lignine. On a constaté une grande variation individuelle, mais aussi des différences qui semblent pouvoir être attribuées aux provenances plutôt qu'aux variations de station et de climat. On peut conclure, sous quelques réserves, que la provenance côtière du Washington (A) sur sol sableux et la provenance de l'intérieur, région de Kamloops, B. C. (O) sur bon sol, dans la chaîne de montagnes de moyenne altitude, ont donné la plus forte teneur en cellulose. Il semble que la teneur en lignine est nettement plus faible dans les provenances A et Y que dans la provenance O. On n'a pu établir aucune corrélation entre le diamètre à hauteur d'homme et la teneur en cellulose, pas plus qu'entre la teneur en lignine et en cellulose et plusieurs caractères morphologiques.

Literatur

FABRICIUS, L.: Die Murrayskiefer. *Pinus Murrayana*, BALFOUR. Forstw. Cbl. 58, 213—229 (1936). — LINDER, A.: Planen und Auswer-ten von Versuchen. Birkhäuser, Basel 1953. — LINDFORS, J.: *Pinus Murrayana*, eine schnellwachsende Kiefernart, die sich zur Her-stellung von Sulfitzellstoff eignet. Forstarchiv 4 (13), 221—225 (1928). — METZGER, C.: Die Murrayskiefer als Papierholzbaum. Der Deutsche Forstwirt 10, 98—102 (1928). — ROHMEDEr, E., und MEYER, H.: 23jährige Anbauversuche in Bayern mit *Pinus contorta* DOUGLAS (*Pinus Murrayana* BALFOUR) verschiedener Herkunft. Forstw. Cbl. 71, (9/10), 257—272 (1952).

Newsletter

Twenty non-indigenous pines grow in North Florida

Since the establishment of a breeding arboretum on the Olustee Experimental Forest in Florida in 1954, attempts have been made to grow 50 species of the genus *Pinus* not native to this area. In 1956, 20 of these species, representing three continents, were present in the outplanting area. These species are: Asiatic; *P. massoniana* LAMB., *P. yunnanensis* FRANCH., and *P. thunbergii* PARL.; European; *P. pinaster* AIT., *P. sylvestris* L., *P. halepensis* MILL., *P. nigra* var. *poiretiana* ASCHERS and GRAEBN., and *P. mugo* TURRA; North American; *P. pseudostrobus* LINDL., *P. michoacana* MARTINEZ. *P. teocote* SCHLECHTENDAL and CHAMISSO, *P. montezumae* LAMB., *P. roxburghii* SARG., *P. rigida* MILL., *P. ponderosa* LAW., *P. banksiana* LAMB., *P. jeffreyi* GREV. and BELF., *P. sabina* DOUGL., *P. torreyana* PARRY, and *P. patula* SCHLECHTENDAL and CHAMISSO.

Since 1954, a total of 134 seed or seedling lots have been tried; 51 of these are now represented in the arboretum. Natural selection has been rigid. Many of the more tropical species have been killed in the nursery beds by winter frosts, and the more north-erly species have succumbed to the droughty conditions en-countered during the first summer following transplanting to the arboretum. With the exception of an outbreak of *Pales* weevil (*Hylobius pales* HBST.) during 1954, insect damage has been slight.

Complete arboretum outplantings consist of blocks containing 25 trees of one provenance, with a 12 × 12-foot spacing between trees and 20-foot isolation strips between blocks. A few single row plantings have been made when stock of a particular provenance was insufficient to plant a complete block.

JOHN F. KRAUS, Southeastern Forest Experiment Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.

U. S. Forest Service, In-service Meeting

Forest geneticists working for the Forest Service, U. S. Department of Agriculture held an in-service conference at the Southern Institute of Forest Genetics, Gulfport, Mississippi, December 3—7, 1956. About 25 technicians from all parts of the United States attended. The conference was devoted to discussions of technique, cooperation, and recent progress in forest genetics.

Southern Tree Improvement Conference

The fourth meeting of the Southern Forest Tree Improvement Conference was held at the University of Georgia, Athens, Georgia, January 8—9, 1957. Forty-one papers were presented on