

(Aus dem Institut für Forsteinrichtung¹ und Ertragskunde, Hann. Münden, und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt Göttingen)

Ergebnisse von Lärchen-Art- und Provenienzversuchen

Von REINHARD SCHOBER, Hann. Münden¹)

(Eingegangen am 6. 1. 1958)

Die starke Differenzierung der Rassen von *Larix decidua* nach Wuchsformen und Standortsbedingungen in ihrer natürlichen Heimat und der wechselhafte Anbauerfolg außerhalb ihrer Areale haben mit Recht die europäische Provenienzforschung seit längerer Zeit beschäftigt. Die Vermutung war naheliegend, daß neben den Einflußfaktoren Standort und waldbauliche Behandlung auch die *Erbanlage* das Anbaugebnis, insbesondere Wuchsform, Gesundheitszustand und Wuchsleistung, maßgebend beeinflussen könnte. Eine Bestätigung dieser Zusammenhänge brachten zunächst Beobachtungen von CIESLAR (2—4), SCHOTTE (19, 20) und ENGLER (6) um die Wende des 20. Jahrhunderts. Später waren es dann vor allem die Arbeiten von RUBNER (16—21), MÜNCH (14, 15), TSCHERMAK (26—30) und FOURCHY (8), die über Besonderheiten der Standortsansprüche, der Krebsanfälligkeit und Wuchsformen von *Larix decidua* in ihren vier Rassengebieten: Alpen, Suden, Karpaten und Polen unterrichteten. Weitere Ergebnisse von Vergleichsanbauten mit diesen „Rassen“ wurden um 1940 von BURGER (1), RUBNER (16, 19), DENGLER (5), SCHREIBER (27) und ZIMMERLE (34) mitgeteilt. In den letzten Jahren wurden sechs neuere Berichte über größere Lärchen-Provenienzversuchsreihen aus Dänemark von GØHRN (9), aus Deutschland von SCHMIDT (36), aus Finnland von HEIKINHEIMO (10), aus Italien von MORANDINI (13), aus Schweden von KIELLANDER (12), aus der Schweiz von FISCHER (7) erstattet. Eine weitere Versuchsreihe, die Prof. FRHR. GEYR von SCHWEPPENBURG im hessischen Lehrforstamt *Cahrenberg* anlegte, konnte durch die Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt aufgenommen und vom Verf. ausgewertet werden. Diese bisher vorliegenden Ergebnisse von 30 europäischen Versuchsreihen mit über 200 angebauten Einzelherkünften — vom Süden bis zum Norden Europas — dürften vielleicht den Versuch einer zusammenfassenden Betrachtung rechtfertigen. Eine solche dürfte wohl auch Anregungen für künftige Fragestellungen bei neuen Versuchen geben können. Eine zusammenfassende Darstellung bisher bekannter Versuchsergebnisse soll im folgenden trotz gegebener methodischer Schwierigkeiten gemeinsamer vergleichender Auswertung versucht werden. Diese Schwierigkeiten bestehen zunächst in der Tatsache, daß die Vergleichsreihen der einzelnen Länder und Anbauorte nicht echte *Parallelversuche* mit der gleichen Zahl identischer Einzelprovenienzen sind. Vielmehr wechseln von Versuch zu Versuch die angebauten Lärchenarten und -provenienzen und selbst bei gleichen Herkunftsbezeichnungen oft die auf die Erbanlage vielleicht nicht einflußlosen Samen-Erntejahre zeitlich nacheinander angelegter Versuche. Nur bei wenigen vom gleichen Begründer mit dem gleichen Samen angelegten Parallelversuchen sowie bei dem von Prof. WERNER SCHMIDT angeregten internationalen Lärchenprovenienzversuch von 1944 besteht die Möglichkeit einer vergleichenden Beurteilung des Anbaugebnisses wirklich identischer Herkünfte auf etwas

breiterer Grundlage. Auch in diesen beiden Fällen wird jedoch der Vergleich einer größeren Zahl von Herkünften dadurch erschwert, daß bei den Einzelreihen immer nur ein Teil aller Herkünfte des gesamten Versuchs vertreten ist. Endlich genügen uns heute zur Identifizierung einer Herkunft nicht mehr die Angabe des Tales, eines nahegelegenen Wohnortes und der Seehöhe durch die örtliche Forstverwaltung oder Samenfirmen. In manchen Fällen fehlen sogar diese Bezeichnungen des Herkunfts-ortes oder der Seehöhe oder beide Angaben zugleich, und an deren Stelle treten dann nur wenig signifikante Landschaftsbezeichnungen, wie „Graubünden“, „Tirol“, „Engadin“, „Westalpen“, „Südkarpaten“, „Tatra“, „Sudeten“, „Korea“, „Hondo“, „Japan“ usw. Mit Rücksicht auf die erwähnten Grundlagen und die wechselnde Zusammensetzung der Einzelversuche ist es weder möglich, eine einheitliche Vergleichsgröße für alle Versuche zu finden noch die relative Wuchsleistung von Herkünften bestimmter engbegrenzter Wuchsgebiete unter varierten Umweltbedingungen auf breiterer Grundlage zu deuten. Dennoch soll der Versuch gemacht werden, aus den vorliegenden Versuchsergebnissen einige Zusammenhänge zwischen der Herkunft und der Gesundheit und Wuchsleistung zu erarbeiten. Das Kaleidoskop von 200, nur zum geringen Teil identischen Herkünften gestattete dabei nur eine Gruppierung nach ganz umfassenden Gesichtspunkten.

A. Die Wuchsleistung der Arten und Herkünfte

Hierbei wurden zunächst die im Untersuchungsalter erreichten *durchschnittlichen Mittelhöhen* getrennt nach Arten, Unterarten und Rassen errechnet. Diese wurden jeweils in Prozenten der mittleren Wuchsleistung aller Alpenlärchen des Versuches ausgedrückt. Die Vergleichsgröße: Alpenlärche wurde gewählt, da diese mit insgesamt 94 Herkünften am zahlreichsten und überall in den Versuchen vertreten ist und ihre relative Wuchsleistung im Vergleich zu anderen Arten und Rassen besonders interessanter dürfte. Bei größeren Versuchsreihen erfolgte für die Alpenlärchen außerdem eine getrennte *Auswertung nach Seehöhenstufen* und nach der *Lage* in den österreichischen und italienischen *Ostalpen* und den Schweizer und französischen *Westalpen* sowie ein graphischer Nachweis der Streuung des relativen Höhenwuchses aller Einzelherkünfte in den Auswertungsgruppen.²⁾

Der Höhenwuchsvergleich war bei drei finnischen und zwei dänischen Versuchsreihen in *Gribskow* und *Bistrup* und einzelnen Herkünften der RUBNERSchen Versuche nicht ohne weiteres möglich, da dort Unterschiede des Pflanzenalters einiger Provenienzen vorliegen. Bei Untersuchungsaltern der finnischen und dänischen Versuche von 24 bis 28 Jahren wurden Altersabweichungen von 1 bis 3 Jahren vom Vergleichsalter durch Ausgleichszu- und -abschläge im Anhalt an den bisherigen durchschnittlich jährlichen Höhenzuwachs dieser Herkünfte berücksichtigt.

¹⁾ Auszug und Ergänzung eines Vortrages bei der Hochschulwoche der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen 1957 in Hann. Münden.

²⁾ Zu besonderem Dank bin ich bei der Bearbeitung der Versuchsergebnisse verpflichtet Frau LORE STUBMANN für die zeichnerischen Darstellungen und Herrn Dr. EULE für die mühevollen Vergleichsberechnungen.

**Internationaler Lärchen-Provenienzversuch 1944
in Italien im Appenin bei Acquerino 950m**

**Mittelhöhen im Alter 11
(in % des Mittels aller Alpen-Lärchen)
nach Morandini**

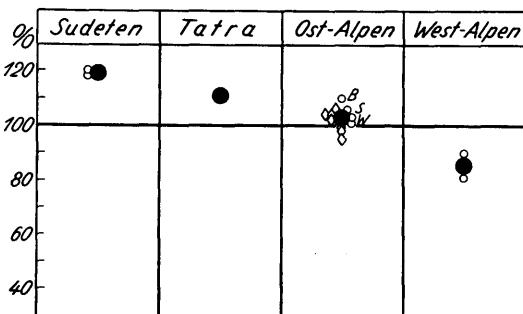


Abb. 1: ○ Einzelherkunft aus den österr. Ostalpen (B = Blühn-bachtal, W = Wienerwald, S = Semmering).
◊ Einzelherkunft aus den italienischen Ostalpen.
● Mittelwert eines Rassen- bzw. größeren Herkunftsgebietes oder diese allein repräsentierende Einzelherkunft (Tatra).

Herkünfte mit größeren Altersdifferenzen wurden bei den folgenden Gegenüberstellungen nicht einbezogen. Diese unerlässliche bestmögliche Berücksichtigung von Altersdifferenzen gestattet naturgemäß nur eine vorsichtige Beurteilung der Versuchsergebnisse der genannten Reihen. Dennoch dürften auch diese grundlegende Wuchsrelationen wiedergeben, sicher bei RUBNERS Versuchen, deren Herkünfte nur vereinzelt um ein, selten um zwei Jahre differieren.

Im folgenden sei nun zunächst die *Wuchskraft der Herkünfte* in den einzelnen Versuchsreihen einer vergleichenden Betrachtung unterzogen, wobei der signifikanteste Zuwachsweiser von Jungbeständen: die Mittelhöhe in der erwähnten Weise den Maßstab bilden soll. Mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum kommen die erreichten relativen Mittelhöhen von Herkünften und Herkunftsgruppen nur graphisch zur Darstellung und können für die Einzelversuche hier nur kurze Angaben über Standort, Herkünfte usw. gemacht werden. Genauere Einzelheiten der Messungsergebnisse und Standortsverhältnisse der Versuche können den eingangs genannten Veröffentlichungen entnommen werden.

Unter diesen ist zunächst von besonderem Interesse:

I. Der internationale Lärchen-Provenienzversuch von 1944,

dessen Zustandekommen der Initiative von Prof. WERNER SCHMIDT (36) aus Deutschland zu danken ist, der auch die Beschaffung des Versuchssaatgutes in die Wege leitete. Dieser Versuch ist in mehreren Ländern, wie z. B. in Deutschland, Schweden, Italien, Schottland und der Schweiz, begründet worden, wobei die Zusammensetzung der Einzelversuche nach Art und Zahl der angebauten Provenienzen nicht ganz einheitlich war. Im ganzen war für den Versuch das Saatgut von 55 Herkünften beschafft worden. Über Ergebnisse dieses Versuchs wurde bisher berichtet von MORANDINI (13) aus Italien, KIELLANDER (12) aus Schweden und FISCHER (7) aus der Schweiz:

a) Der internationale Versuch in Italien

Versuchsort: Acquerino (Prov. de Pistoia)
Standort: 950 m, S., Südabdachung des Appenin, kühles Castanetum, Eozän, tiefgründig

Herkünfte: *Larix decidua*:
2 Sudeten (nicht autochthone)
1 Tatra
13 Alpen (11 Ostalpen: 4 österr., 7 italien.; 2 schweiz. Westalpen)

Versuchsalter: 11

Versuchsergebnisse (Abb. 1):

Nach MORANDINIS Untersuchungen stehen im Höhenwuchs an der Spitze zwei nichtautochthone Sudetenlärchen aus Mähren und vom Altvater sowie eine Tatra-Lärche. Diese beiden Rassen übertreffen den Durchschnitt der Alpenlärchen (dargestellt durch die 100%-Linie) um 19 bzw. 11%. Die Herkünfte der Schweizer Westalpen (Wallis und Rheintal) sind die geringwüchsigsten und bleiben stark im Höhenwuchs hinter den Wuchsleistungen der ostalpinen Herkünfte zurück. Unter diesen ist die Blühn-bachtallärche aus den nördlichen Voralpen südlich Salzburg sehr wüchsig und der Tatraherkunft ebenbürtig.

b) Der internationale Versuch in der Schweiz

Versuchsort: Hönggerberg bei Zürich

Standort: 535 m, fast eben, obere Süßwassermolasse, von Würm-Grundmoräne überlagert, tonreich

Herkünfte: *Larix leptolepis*
2 (aus Dänemark und der Schweiz)
Larix decidua:
1 Sudeten (nicht autochthon)
5 Tatra
2 Polen
2 Schottland (1 schott. aus Schweden)
21 Alpen (7 österr. Ostalpen, 14 schweiz. Westalpen)

Versuchsalter: 8

Versuchsergebnisse (Abb. 2 u. 3):

**Internationaler Lärchen-Provenienzversuch 1944
bei Zürich 535m**

**Mittelhöhen im Alter 8
(in % des Mittels aller Alpen-Lärchen)
nach Fischer**

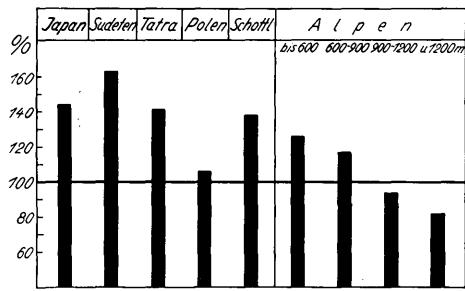


Abb. 2

In dem allerdings noch geringen Alter von 8 Jahren erwies sich eine nicht autochthone Sudetenlärche mit 63% Mehrleistung gegenüber der Durchschnittshöhe der Alpenlärche als weitaus am wüchsigsten. Es folgen 2 Japanlärchen mit 41 und 44%, 5 Tatra-Lärchen mit i. M. 41% Mehrleistung gegenüber den Alpenlärchen. Im Vergleich zu diesen ist auch die nicht autochthone schottische Lärche im Mittel zweier Herkünfte um 38% überlegen. Von zwei Schotten- und zwei Polenlärchen übertrifft jeweils nur eine (die polnische aus der Lysa Gora) die Durchschnittshöhe der Alpenlärchen. Die Herkunft Visingsö (z. T. Hybriden einer schottischen Lärche mit Japanlärche) aus Schweden zeigt mit

Internationaler Lärchen-Provenienzversuch 1944 bei Zürich 535m

Mittelhöhen im Alter 8 (in % des Mittels aller Alpen-Lärchen) nach Fischer

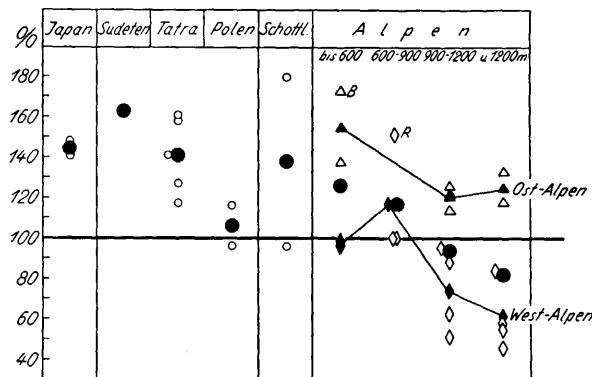


Abb. 3: ○ Einzelherkunft außer Alpen.

- △ Einzelherkunft der österr. Ostalpen (B = Blühnbachtal).
- ◊ Einzelherkunft der schweiz. Westalpen (R = Ravellen).
- ▲ Mittelwert von Herkünften der österr. Ostalpen einer Höhenstufe.
- ◆ Mittelwert von Herkünften der schweiz. Westalpen einer Höhenstufe.
- Mittelwert einer Art- bzw. eines Rassen- oder größeren Herkunftsgebietes; bei Alpenlärche für Höhenstufen (Ost- u. Westalpen zusammengefaßt). Bei Sudetenlärche allein repräsentierende Einzelherkunft.

Abstand den größten Höhenwuchs aller Herkünfte des Versuchs. Die durchschnittliche Wuchsleistung der Alpenlärche aller Höhenlagen liegt beträchtlich hinter Sudeten, Japan, Tatra und den Schottenlärchen-Hybriden aus Visingsö zurück. Innerhalb der Alpenlärchen ist offenbar die Wuchsleistung stark abhängig von der Seehöhe, wenn diese außerhalb ihres Areals in niedrigeren Lagen angebaut werden. Die erreichte Baumhöhe sinkt nach den Versuchsergebnissen deutlich und stetig mit zunehmender Seehöhe der Mutterbestände.

Betrachtet man die relative Wuchsleistung der Einzelherkünfte, so zeigt sich diese Beziehung sowohl für die

österreichischen Ostalpen wie für die schweizerischen Westalpen, wobei in allen Höhenlagen die Wuchsleistungen ostalpiner Herkünfte bedeutend größer sind als die der westalpiner. Die größte Baumlänge nicht nur aller Alpenlärchen, sondern auch aller autochthonen Provenienzen des Versuchs hat mit 172% die Blühnbachtallärche aus 600 m Höhe.

Die wuchsrigste westalpine, schweizerische Herkunft ist Ravellen 700 m im von Norden her klimatisch etwas ozeanisch beeinflußten Rheintal.

c) Der internationale Versuch in Deutschland

Versuchsort: Bremervörde (Niedersachsen)

Standort: ca. 50 m über NN., nordwestdeutsches Küstengebiet (ca. 50 km von Nordseeküste entfernt), Seeklima, Diluvium

Herkünfte: *Larix leptolepis*:

- 1 (von Staatsdarre Wolfgang)
- Hybriden dec. \times lept.:
- 1 (von Visingsö, Schweden, Bastard von schott. u. Jap.-Lär.)

Larix sibirica:

- 1 (von Visingsö, Schweden)

Larix decidua:

- 4 Sudeten (nicht autochthone vom Altvater, aus Mähren, Schlesien und Harbke)
- 1 Tatra
- 1 Schottland
- 7 Alpen (5 österr. Ostalpen, 2 schweiz. Westalpen)
- 3 künstl. deutsche Anbauten (darunter Neu-münster, Schleswig-Holstein)

Untersuchungsalter: 10

Versuchsergebnisse (Abb. 4):

In dem von Prof. WERNER SCHMIDT (36) begründeten Versuch in Bremervörde fand dieser folgende Reihenfolge der Oberhöhen (Mittel der 20 höchsten Stämme jeder Parzelle): weitaus die größten Höhen erreichten die Nachkommen des künstlich begründeten Anbaubestandes im FA. Neumünster (Schleswig-Holstein), die auch auf den küstennahen Standorten der Parallelversuche in Schweden und Schottland sehr wuchsrig waren.

Internationaler Lärchen-Provenienzversuch 1944 in Bremervörde, Niedersachsen

Oberhöhen (in % des Mittels aller Alpen-Lärchen) nach Prof. Schmidt

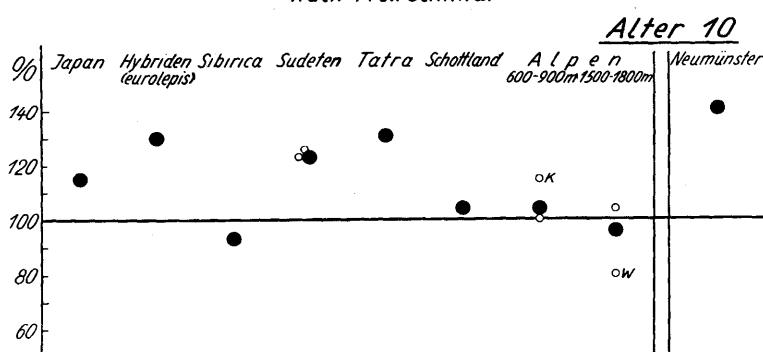


Abb. 4: ○ Einzelherkünfte (K = Krumbach, W = Wallis).

- Mittelwert einer Art bzw. eines Rassen- oder größeren Herkunftsgebietes.

Sehr gute Wuchsleistungen konnten bei der Tatralärche beobachtet werden und wieder bei den schottischen Lärchen aus Visionsö, die offenbar großenteils als eurolepis-Bastarde anzusehen sind. Es folgen mit etwas geringeren, aber immer noch der Alpen- und sibirischen Lärche meist beträchtlich überlegenen Höhen die Herkünfte der Sudeten- und Japanlärche. Als geringwüchsig erwiesen sich eine schottische Lärche, eine sibirische Lärche und die Alpenlärchen mit Ausnahme der auch bei den Parallelversuchen in Schweden, Italien und der Schweiz noch relativ wüchsigen österreichischen Herkunft Krumbach vom östlichen Alpenrand. In Übereinstimmung mit dem Zürcher Parallelversuch und den später erwähnten RUBNERSchen Versuchen im Erzgebirge sind auch in Bremervörde im Durchschnitt die Wuchsleistungen der alpinen Hochlagenbestände geringer als die der Alpenlärchen niederer Lagen. Die weitaus geringste Wuchsleistung des Versuches im Küstengebiet ergibt sich für die Wallis-Lärche der Schweizer Westalpen aus sehr verschiedenem kontinental getönten Klima:

d) Der internationale Versuch in Schweden

Versuchsort: Sannarp (Prov. Hålland), Südwestschweden, nahe der Westküste
 Standort: 175 m üb. NN.
 Herkünfte: *Larix leptolepis*:
 2 (aus Deutschland und Dänemark)
Larix sibirica:
 1 (aus Südfinnland)
Larix decidua:
 3 Sudeten (nicht autochthone aus Mähren, Schlesien und Harbke)
 1 Tatra
 2 Schottland (1 schott. Lärche aus Schweden)
 9 Alpen (8 österr. Ostalpen, 1 schweiz. Westalpen)
 1 künstl. Anbaubestand (Neumünster, Schleswig-Holstein)

Untersuchungsalter: 12

Versuchsergebnisse (Abb. 5):

Die beste Höhenwuchsleistung hier im Seeklima zeigen die japanische, die Sudeten-, Tatra- und endlich die schottische Lärche. Hinter diesen bleiben die im Durchschnitt

Internationaler Lärchen-Provenienzversuch 1944
 in Sannarp in Schweden

Mittelhöhen (in % des Mittels aller Alpen-Lärchen)
 nach Kielander

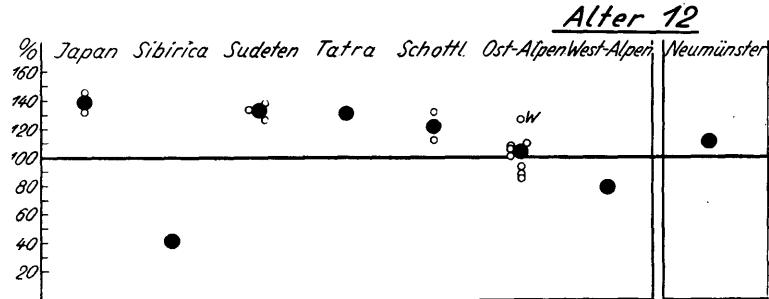


Abb. 5: ○ Einzelherkünfte (W = Wienerwald)

● Mittelwert einer Art bzw. eines Rassen- oder größeren Herkunftsgebietes oder diese allein repräsentierende Einzelherkunft.
 Neumünster = Anbaubestand.

minderwüchsigen Alpenlärchen zurück und wieder die westalpinen in stärkerem Maße als die ostalpinen, von denen nur die Wienerwaldlärche der Spitzengruppe ebenbürtig ist. Die sibirische Lärche ist mit nur 41% der mittleren Alpenlärchen-Höhe stark minderwüchsig.

e) Der internationale Versuch in Schottland

Versuchsort: Drummond Hill (Nord-Schottland)
 Standort: 260 bis 300 m über NN. Mildes typisch ozeanisches Klima
 Herkünfte: *Larix leptolepis*:
 1 (aus Dänemark)
Larix sibirica:
 1 (aus Schweden)
Larix decidua:
 2 Sudeten (nicht autochthone aus Mähren und Schlesien)
 2 Schottland
 8 Alpen (6 österr. Ostalpen, 2 schweiz. Westalpen)
 6 Deutschland (nicht autochthon, aus künstlichem Anbau, rassische Herkunft nicht gesichert)

Untersuchungsalter: 9

Versuchsergebnisse (Abb. 6):

Internationaler Lärchen-Provenienzversuch 1944
 in Drummond-Hill in Schottland

Mittelhöhen (in % des Mittels aller Alpenlärchen)
 nach Study Tour Leader Jufro 1956

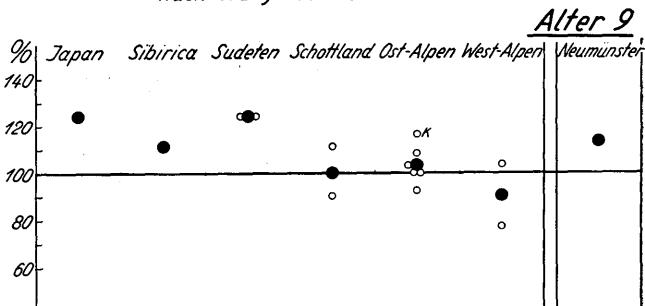


Abb. 6: ○ Einzelherkünfte (K = Krumbach).

● Mittelwert einer Art bzw. eines Rassen- oder größeren Herkunftsgebietes.

Der fünfte Teilversuch des internationalen Provenienzversuches in Schottland ist durch die neinfache Wiederholung aller Einzelherkünfte nach dem Schema des lateinischen Quadrates versuchstechnisch besonders wertvoll. 1955, im Alter 9, wurden vorläufige Messungen der Randreihen durchgeführt, deren Ergebnisse im Führer zur IUFRO-Exkursion No. 2 nach Schottland 1956 angegeben sind. Diese Daten können dank des großen Entgegenkommens von Mr. EDWARDS hier mitgeteilt werden, für welches ich an dieser Stelle nochmals besonders danken möchte.

Ordnet man diese, wie bei den Parallelversuchen dargelegt, so bilden — in Übereinstimmung mit diesen — eine Japanlärche und zwei Sudetenlärchen die Spitzengruppe. Ihre Höhenwuchs-Überlegenheit gegenüber dem Mittel aller Alpenlärchen des Versuchs beträgt 24%. Es folgen mit guten Wuchsleistungen die ostalpine Her-

kunft Krumbach vom östlichen Alpenrand, eine auch bei den übrigen Versuchen gutwüchsige schottische Herkunft Aldroughth, Morayshire und eine sibirische Lärche von der Insel Visingsö (Vätternsee) aus Schweden. Die Alpenlärchen sind im Durchschnitt der Sudeten- und Japanlärche beträchtlich wuchsunterlegen, am meisten die Herkunft Lötschental aus dem Wallis der Schweizer Westalpen. Die sechs Herkünfte von deutschen Anbaubeständen nicht gesicherter Provenienz erreichten größere Höhen als die Mehrzahl der Alpenlärchen. Am wüchsigesten waren die Herkünfte Stolp und Neumünster (Schleswig-Holstein). Der Bestand im FA Neumünster ist heute ca. 20 ha groß und enthält eine Versuchsfläche der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt. Im Alter 116 waren seine Mittelhöhe 32 m, sein mittlerer Durchmesser 46 cm und die stehende Dernholzmasse je ha 496 fm.

Vergleicht man den Höhenwuchs in den fünf Parallelanlagen des internationalen Lärchen-Provenienzversuches in Deutschland, Italien, Schottland, Schweden und der Schweiz, so ergeben sich einheitlich Bestleistungen von Japan- und Sudetenlärche, denen die Tatra lärche nahezu ebenbürtig ist. Dieser Spitzengruppe gegenüber sind die Alpenlärchen im Durchschnitt eindeutig wuchsunterlegen; in der Regel die ostalpinen aus Österreich in geringerem Maße als die westalpinen aus der Schweiz und aus Frankreich. Einzelne ostalpine Herkünfte aus relativ niedrigen Lagen des östlichen und nördlichen Alpenrandes (Wienerwald, Krumbach und Blühnbachtal) zeigten jedoch sehr gute Wuchsleistungen, die im Rahmen derer der Spitzengruppe Japan, Sudeten und Tatra lagen oder diese sogar übertrafen (Versuch Zürich). Eine allen Herkünften überlegene Wuchsenergie bewiesen in Schweden als überragend wüchsige ausgewählte und gesondert angepflanzte Plusvarianten der schottischen Lärche aus Visingsö, die KIELLANDER wegen ihrer Schnellwüchsigkeit, Nadelfarbe und Widerstandsfähigkeit gegen *Meria laricis* für Hybriden *dec. X lept.* hält. Für rund die Hälfte der Jungbäume konnte die Hybridogenität durch Zapfenstudien später bestätigt werden. Auch beim deutschen und Schweizer Versuch erweist sich die schottische Lärche aus Visingsö wegen des hohen Anteils ihrer Nachkommen an Hybriden als überragend wüchsig.

Auf den klimatisch sicher so sehr verschiedenen Versuchsstandorten Italiens, Schottlands, Deutschlands, der Schweiz und Schwedens hat somit der Unterschied der Herkunft, der wohl sicherlich genotypisch bedingt ist, zu etwa gleichen Wüchsigkeits-Rangfolgen im Jugendalter unter den Lärchenarten und -rassen geführt.

Beim internationalen Versuch kann dieser überragende Einfluß der Erbanlage auf den Zuwachs sogar weiter für die einzelnen Herkünfte durch das Verhältnis ihres absoluten Höhenwuchses bestätigt werden.

Diese Gesetzmäßigkeit wird gut erkennbar aus Abb. 7 und 8, auf denen die Mittelhöhen der — leider nur weni-

*Absolute Mittelhöhen identischer Herkünfte des Internationalen Provenienzversuches 1944
in Schweden (Sannarp), Italien (Acquerino)
und der Schweiz (Zürich)*

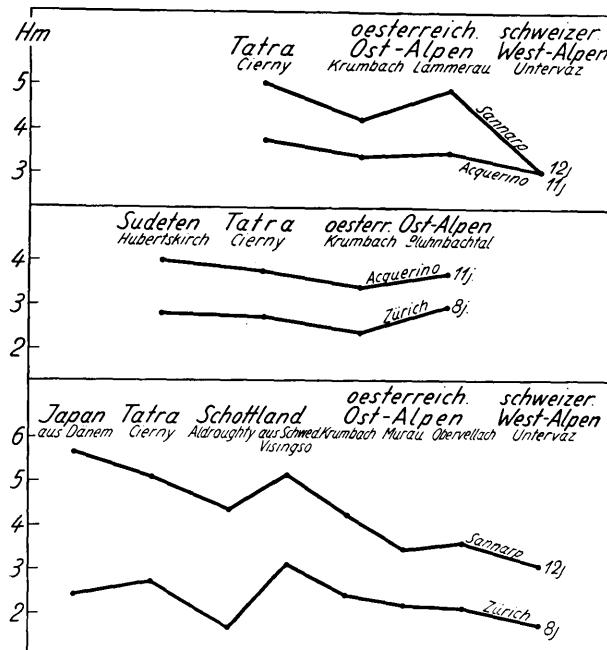


Abb. 8

gen — identischen Herkünfte des italienischen, Schweizer und schwedischen Versuchs im Vergleich dargestellt sind.

Verbindet man die Höhenpunkte der Einzelprovenienzen der jeweils verglichenen Versuche, so ergeben sich fast ausnahmslos für diese übereinstimmende Hoch- und Tiefpunkte; diese Verbindungslinien verlaufen daher fast parallel.

f) Der internationale Versuch in der Slowakei³⁾

Versuchsort: Revierförsterei Podbansko des Nationalparks in der Hohen Tatra (Tanap) in der Slowakei

Standort: 1000 m über NN, eben, Granit

³⁾ Durch das Entgegenkommen des tschechischen Forstlichen Forschungsinstituts in Strnady, insbesondere seines Leiters Dr. CERMÁKS und der Forstlichen Hauptverwaltung in Prag konnte Verf. kürzlich eine eindrucksreiche Studienreise in die Gebiete der Sudeten- und Tatra lärche durchführen und hierbei auch den internationalen Provenienzversuch in Podbansko besichtigen. Für diese freundliche Unterstützung möchte ich auch an dieser Stelle nochmals meinen aufrichtigen Dank zum Ausdruck bringen. Mein besonderer Dank gilt vor allem auch Herrn Ingenieur LEHOTSKY vom Forstbetrieb Liptovsky Hrádok, der seiner Zeit den Provenienzversuch von Podbansko mitbegründete und Verf. die Erwähnung von Daten der letzten Aufnahme 1954 des Versuches in diesem Bericht ermöglichte. Ferner habe ich sehr zu danken Herrn FRANTISEK KLEIN, dessen Diplomarbeit diese Daten entnommen sind, ferner der Forstlichen Fakultät Zvolen, die die Außenarbeiten anleitete, für ihr Einverständnis zur Wiedergabe einiger Ergebnisse an dieser Stelle.

Da Verf. erst nach Fertigstellung des Satzes dieser Arbeit Kenntnis von den Provenienzversuchen Podbansko und Likavka (Abschn. X) in der CSR erhielt, konnten deren Ergebnisse nicht im Zusammenhang mit denen der übrigen Versuche abschließend besprochen, insbesondere auch nicht in Tab. 1 und Abb. 18 eingefügt werden. Bei diesen slowakischen Anlagen ergibt sich jedoch in voller Übereinstimmung mit fast allen hier besprochenen Provenienzvergleichen ein beträchtlicher Wuchsvorsprung der Sudeten- und Tatra lärchen gegenüber den Alpenlärchen.

*Absolute Mittelhöhen identischer Herkünfte des Internationalen Provenienzversuches 1944
in Gr. Britanniens (Drummond-Hill) und Schweden (Sannarp)*

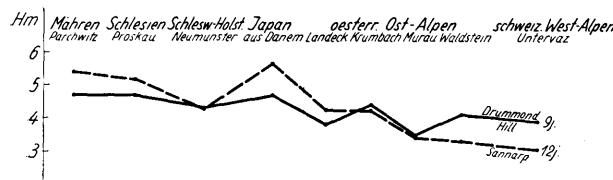


Abb. 7

Herkünfte:

- Larix leptolepis:* 2 (aus Dänemark und Deutschland)
- Larix sibirica:* 1 (aus Finnland)
- Larix decidua:*
 - 6 Sudeten (nicht autochthon)
 - Hubertskirch (SO-Abhang des Altvaters) und
 - Parchowitz (südl. Mähr.-Weißenkirchen) liegen außerhalb des natürlichen Areals nach RUBNER (21); desgleichen
 - Hrotovice (SW-Mähren), gleichfalls die Anbaubestände in Harbke (Braunschweig) und Proskau (Oberschlesien)
 - 3 Tatra (2 aus niederer Tatra, 1 aus slowakischem Erzgebirge)
 - 2 Schottland (1 aus Schottland, 1 schott. Bestand aus Schweden)
 - 23 Alpen (21 Ostalpen: 18 österr., 3 italien., 2 Westalpen [Schweiz])
 - 5 Anbaubestände unbekannter Herkunft aus Deutschland

Versuchsalter: 10

Versuchsergebnisse (Abb. 8a):

*Internationaler Lärchen-Provenienzversuch 1944
in der Slowakei bei Podbansko (Hohe Tatra)*

*Mittelhöhen im Alter
(in % des Mittels aller Alpen-Lärchen)
nach František Klein*

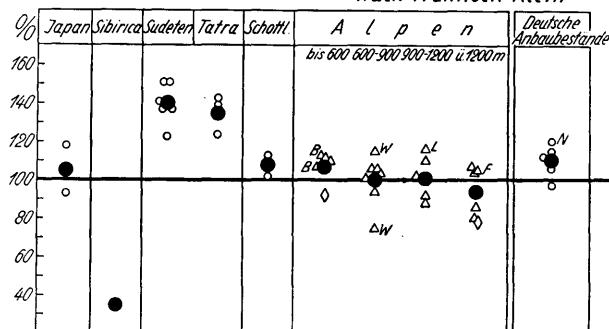


Abb. 8 a:

- Einzelherkunft außer Alpen (N = Neumünster)
- △ Einzelherkunft der österreichischen und italienischen Alpen (B = Blühnbachtal)
- W = Wienerwald
- L = Lago [Trento]
- F = Feudo [Trento]
- ◊ Einzelherkunft der Schweizer Alpen
- Mittelwert einer Art- bzw. eines Rassen- oder größeren Herkunftsgebietes; bei Alpenlärche für Höhenstufen (Ost- und Westalpen zusammengefaßt)

Der sechste Teilversuch in der Hohen Tatra, über den schon LIPTÁK⁴⁾ berichtete, ist im Rahmen des internationalen Lärchen-Provenienzversuches aus drei Gründen besonders bedeutungsvoll: Einmal stellt er mit 42 Einzelherkünften die vielseitigste und größte der noch bestehenden Anlagen dar, ferner dürfte das Versuchsergebnis durch dreifache Wiederholung aller Herkünfte auf der Fläche und gleichzeitige Einfügung zahlreicher Vergleichsparzellen einer Tatra-Standardherkunft methodisch gut gesichert sein, und endlich ist Podbansko der einzige der Parallelversuche, der im natürlichen Verbreitungsgebiet

⁴⁾ Pol'Ana 1951, H. 8-9.

einer Rasse von *Larix decidua*, hier der Tatralärche, begründet wurde.

Die mühevollen Aufnahmen von Durchmesser und Höhe aller vorhandenen Einzelstämme durch FRANTIŠEK KLEIN im Alter 10 ergaben eindeutige Leistungsabstufungen der verglichenen Lärchen-Arten und -Rassen, wie sie aus Abb. 8a für die arithmetisch *mittleren Höhen* erkennbar sind. Für die *mittleren Durchmesser* errechnen sich fast genau die gleichen relativen Zuwachsunterschiede bei etwas stärkerer Ausprägung der positiven und negativen Abweichungen, so daß auf deren Darstellung hier verzichtet wird. Nach Abb. 8a ergibt sich wie bei den 5 Parallelversuchen — hier in der Heimat der Tatralärche bei besonders ausgeprägter Differenzierung der Höhen — eine starke *Wuchsüberlegenheit der zwar nicht autochthonen Sudetenlärchen* und der autochthonen *Tatralärchen* gegenüber allen übrigen Herkünften, insbesondere der Alpenlärche. Dieser in der Tatra zu erwartende Wachstumsvorsprung der osteuropäischen Lärchenrassen vor den übrigen besteht nach Abb. 8a nicht nur bei den durchschnittlichen relativen Höhen, sondern auch in jedem Einzelfalle, d. h.: Alle Sudeten- und Tatralärchen erreichten in Podbansko größere Höhen als alle Herkünfte der im Versuch vertretenen alpinen, japanischen, schottischen, sibirischen und deutschen (Anbau-)Lärchen. Unter den Sudetenlärchen stehen an der Spitze Anbaubestände aus Hubertskirch und Parchowitz am Rande des Areals; am geringsten — aber immer noch allen Alpenlärchen überlegen — ist die Leistung der bekannten Sudetenlärchen aus Harbke. Unter den Tatralärchen erreichten die größten Höhen die dem Versuchsort nahe gelegene Herkunft der Niederen Tatra Čierny Váh, die geringsten die Herkunft Murán aus dem slowakischen Erzgebirge. In Übereinstimmung mit dem internationalen Versuch in Zürich ergibt sich — unerwartet auch noch bei 1000 m Höhe des Versuchs Podbansko — ein mit zunehmender Seehöhe der Mutterbestände abnehmendes durchschnittliches Leistungsniveau der Alpenlärche mit einem Optimum der Standorte bis 600 m über NN und einem Minimum der Standorte über 1200 m Seehöhe. Die relativ bestwüchsigen — die Sudeten- und Tatralärche aber in keinem Falle erreichenden — Alpenlärchen niederer Lagen sind wie oft bei den Parallelversuchen in Schweden, Italien und der Schweiz die Blühnbachtal- und die Wienerwald-Lärche. Allerdings ist eine zweite Wienerwald-Provenienz überraschend geringwüchsig. Bei den Alpenherkünften aus über 900 m Seehöhe erweisen sich die italienischen Provenienzen vom Südrand des Areals in der Provinz Trento als relativ zuwachskräftig. Die Hochlagenherkunft Löttschental 1500 m aus dem Schweizer Wallis ist wieder die wachstumsschwächste, analog den Beobachtungen bei den Parallelversuchen in Italien, Deutschland, Schottland und der Schweiz.

Von den *deutschen Anbaubeständen* unbekannter Herkunft bewährte sich am besten die hier allen Alpenlärchen noch vorwüchsige Herkunft Neumünster aus Schleswig-Holstein, die auch im Küstengebiet in Bremervörde, Schwerin und Schottland den meisten Alpenlärchen überlegen ist und somit eine gute Standorttoleranz zeigt.

Aufschlußreich ist die spezifische Ausbildung der äußeren Wuchsform der Herkünfte schon im Jugendalter, die Verf. in Podbansko, beim Zürcher Parallelversuch, bei der Anlage im Gahrenberg und anderen beobachten konnte. *Sudeten- und Tatralärche* zeichnen sich durch Feinästigkeit auch im Quirlbereich und zahlreiche, gleichfalls feinästige Zwischenquirltriebe aus. Ähnliche Wuchsformen

zeigen auch die durch ihre Wüchsigkeit besonders wertvollen Alpenlärchen: *Blühnbachtal* und *Wienerwald*. Die Alpenlärchen höherer Lagen neigen dagegen oft zu stark ausgeprägten grobästigen Quirlen bei selteneren Zwischenquirltrieben. Bei der Schweizer Westalpenherkunft *Lötschental* (Wallis) findet sich außerdem häufig eine ausgesprochene Korbform der Krone mit steil aufstrebenden Ästen. (Vgl. ähnliche Kronenbildung auch beim Versuch *Gahrenberg*, Abb. 13, 14, bei den Westalpen-Hochlagenherkünften *Wallis* und *Briançon*).

Die *Japanlärche*, die bei den Parallelversuchen in Zürich, Bremervörde, Schweden und Schottland sehr wüchsig und den meisten Alpenlärchen stark überlegen ist, übertrifft in dem kontinentaler Gebiet der Tatra die Durchschnittsleistung der Alpenlärche nur noch wenig und bleibt hier stark hinter den Längen der Sudeten- und Tatraprovenienzen zurück. Ähnliches gilt für die *schottische Lärche*. Die *sibirische Lärche* ist, wahrscheinlich infolge ihres bekannten Frühaustreibens durch Spätfrost, bis auf wenige Pflanzen ausgefallen, die nur $\frac{1}{3}$ so hoch sind, wie der Durchschnitt der Alpenlärchen.

Abschließend sei nochmals auf die überragende Wuchsleistung der Sudeten- und Tatralärche hingewiesen, die nicht nur im natürlichen Verbreitungsgebiet der Tatra hervortritt, sondern auch bei den Parallelversuchen im ozeanisch beeinflussten Klima, wie z. B. in Schweden, Schottland und im norddeutschen Küstengebiet. Die große forstliche Bedeutung der Sudeten- und Tatralärche auch außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes unter ozeanischer getöntem Klima dürfte durch diese Versuchsergebnisse hervorgehoben werden.

II. Die Provenienzversuche von Cieslar bei Wien

In Österreich begründete CIESLAR in der Heimat der Alpenlärche die wohl ältesten Herkunftsversuche mit dieser Baumart.

Bei einem seiner Versuche im Versuchsgarten im Wienerwald in 300 m Höhe sind nach den Erhebungen SCHREIBERS (27) eine *Jägerndorfer Sudeten*- und zwei *Polenherkünfte einer Tiroler Lärche* im Alter 23 eindeutig überlegen. Die Überlegenheit der Sudetenlärche und der einen Polenlärche aus der *Lysa Gora* (300 m) beträgt 30%. In einem zweiten Versuch von CIESLAR im Wienerwald (Fbz. Purkersdorf) ist dagegen im Alter 46 ein Leistungsunterschied zwischen einer Sudetenlärche aus 600 m und einer Tiroler Lärche vom Oberinntal aus 1300 m Höhe nicht sicher feststellbar. TSCHERMAK (28) fand im Osten eines Seitenschutzes gewährrenden Fichtenbestandes nach Osten zu folgendes Gefälle der Mittelhöhen:

Sudetenlärche (westl. Teil): 18,73 m,
Sudetenlärche (östl. Teil): 18,07 m,
Tiroler Lärche (östl. an Sudetenlärche angrenz.): 17,86 m.

III. Die Provenienzversuche von Rubner im sächsischen Erzgebirge

Versuchsorte: 3 Reihen in Tharandt, je eine in Heinzenbank 610 m, Komotau 550 m, Neudorf 840 m

a) Die Tharandter Reihen

Versuchsorte: Reihe I Abt. 109 p Nordrand d. Erzgebirg.
Reihe II Abt. 13 p Nordrand d. Erzgebirg.
Reihe III Abt. 29 s Nordrand d. Erzgebirg.
Standort: Reihe I 390 m, eben, schluffreicher Ton der oberen Kreide

Reihe II 360 m, NO, sanft geneigter diluvialer Gehängelehm

Reihe III 420 m, fast eben, Plänersandstein der oberen Kreide

Herkünfte: Reihe I—III: *Larix leptolepis*:

1 Hondo, Japan

Larix Gmelini (var. *olgensis*):

1 Nordkorea

Larix sibirica:

1 Sowjetunion

Larix decidua:

3 Sudeten

2 Polen

1 Süd-Karpathen

5 Tatra

1 Schottland

16 Alpen (8 österr., 5 ital. Ostalpen, 1 schweiz. Westalpen, 2 franz. Südwestalpen)

Untersuchungsalter: 9—10

Versuchsergebnisse (Abb. 9):

Prof. Rubners Lärchen-Provenienzversuche 1932-34 im sächsischen Erzgebirge

Versuchsreihen I-III Tharandt 360-420m

Mittelhöhen (in % des Mittels aller Alpen-Lärchen)

Alter 9

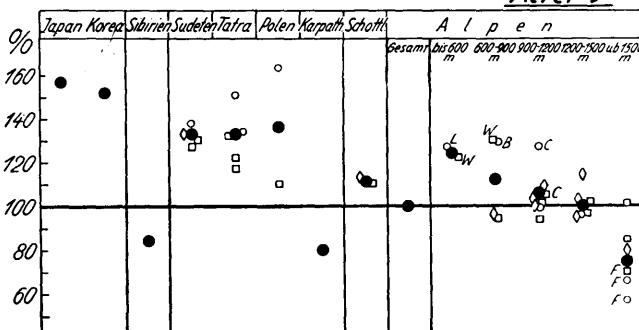


Abb. 9: □ Einzelherkunft Versuch I

◊ Einzelherkunft Versuch II

○ Einzelherkunft Versuch III

(W = Wienerwald)

C = Cavalese

F = franz. SW-Alpen

B = Blühnbachtal

L = Lockenhaus.

● Mittelwert einer Art bzw. eines Rassen- oder größeren Herkunftsgebietes (bei Alpenlärche für Höhenstufen, Versuche I-III zusammengefaßt). Ferner allein ihre Art oder ihre Herkunftsgebiete repräsentierende Einzelherkünfte der Japan-, Korea-, sibirischen und Karpathenlärche.

Die Lage der 3 Tharandter Provenienzreihen im gleichen Forstamt bei ähnlicher Seehöhe (360—420 m) ließ eine gemeinsame graphische Darstellung der relativen Mittelhöhen in Abb. 9 möglich erscheinen, zumal auch die Ergebnisse durchaus gleichsinnig waren. Die dargestellten Prozentwerte der erreichten relativen Höhen beziehen sich jedoch auf den Alpenlärchen-Mittelwert der jeweils zugehörigen Versuchsreihe und sind mit besonderen Signaturen bezeichnet.

Nach Abb. 9 bilden im Alter 9 die *Spitzengruppe* die *Japan- und Korealärche*, dann die *Polen-, Tatra- und Sudetenlärche* mit 40 bis 60% größeren Höhen gegenüber dem

Durchschnitt der Alpenlärchen. Innerhalb der Alpenlärchen ergibt sich wie beim Zürcher Versuch ein *stetiges Sinken der Wuchsleistung mit zunehmender Seehöhe*. Nur die wüchsigesten Alpenlärchen: die *ostalpinen Herkünfte Wienerwald (W)* und *Blühnbachtal (B)* aus niedrigen Lagen von 400 bis 800 m erreichten *nahezu die Baumängen der Japan-, Sudeten-, Tatra- und Polenlärche*. Relativ wüchsig ist auch noch die Herkunft *Cavalese* aus den italienischen Südalen. Den *geringsten Höhenwuchs zeigen zentral-alpine Herkünfte aus den Westalen und Lagen über 1800 m*, und zwar Provenienzen aus dem Oberengadin und den französischen Südwestalen mit örtlich ausgeprägter kontinentaler Klimatönung. Sibirische und Südkarpathenlärche fallen stark ab, zwei schottische Herkünfte verhalten sich etwas uneinheitlich. Nach 9jähriger Weiterentwicklung ist bei einer zweiten Aufnahme⁵⁾ im Alter 18 bis 19 die Rangfolge nahezu die gleiche geblieben, nur die Vorwüchsigkeit der Spitzengruppe ist um etwa 20% geringer geworden. Damit ist allmählich eine gewisse Annäherung der aber immer noch deutlich differenzierten Wuchsleistungen erfolgt — ein Hinweis auf die graduell noch begrenzte Aussagemöglichkeit von Frühesten; vielleicht auch gültig für manche der beliebten Lärchen-Hybriden.

b) Die Versuchsreihen in Heinzebank, Komotau und Neudorf

liegen in größerer Seehöhe von 550 bis 840 m und enthalten weniger Arten und Herkünfte als die Tharandter Reihen. Ihre Ergebnisse können mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum nicht im einzelnen diskutiert werden. Als bemerkenswert sei jedoch erwähnt, daß beim Versuch *Komotau* 550 m ein Abklingen der Wuchsleistung alpiner Lärchen mit zunehmender Seehöhe der Mutterbestände nicht festzustellen war. Die Alpenlärchen wurden im Höhenwuchs übertroffen, während die Tatalärche in *Neudorf* und *Heinzebank* der Alpenlärche eher unterlegen blieb.

I V. Die Provenienzversuche der Württembergischen Forstlichen Versuchsanstalt

Versuchsorte: 16 Versuchsanlagen. Hier nur Ergebnisse der größten und in sich vergleichsfähigsten 7 Reihen dargestellt:

Standorte: Nr. 22 Güglingen 260 m Schilfsandstein
Nr. 26a Güglingen 430 m Keuper, Stubensandstein
Nr. 26b Güglingen 440 m Keuper, Stubensandstein
Nr. 23 Tettnang 440 m Flußterrassen-schotter
Nr. 25 Weil i. S. 505 m Diluviallehm
Nr. 27 Hirsau 680 m mittl. Buntsandstein
Nr. 28 Reichenberg 490 m Keuper, Stubensandstein

Herkünfte: im ganzen in d. genannten 7 Versuchsreihen:
Larix leptolepis: 3 Hondo, Japan
Larix Gmelini: 2 (1 Sachalin, 1 Nordkorea)
Larix occidentalis: 1 westl. Nordamerika

⁵⁾ Herr Prof. SCHÖNBACH gab mir freundlicherweise Einblick in eine neuere unveröffentlichte Aufnahme durch KNABE, wofür ich auch an dieser Stelle ihm sehr danken möchte.

Larix decidua:

- 2 Sudeten (weitere „Sudetenlärchen“ fraglicher Herkunft hier nicht einbezogen)
1 Tatra
1 Schottland
9 Alpen (5 ital. Ostalpen, 4 schweiz. Westalpen)

Untersuchungsalter: 10—13

Versuchsergebnisse (Abb. 10 u. 11):

*Lärchen-Provenienzversuch 1928-31
der Württembergischen Forstl. Versuchsanstalt*

Mittelhöhen im Alter 10-13

(in % des Mittels aller Alpen-Lärchen)
nach Zimmerle

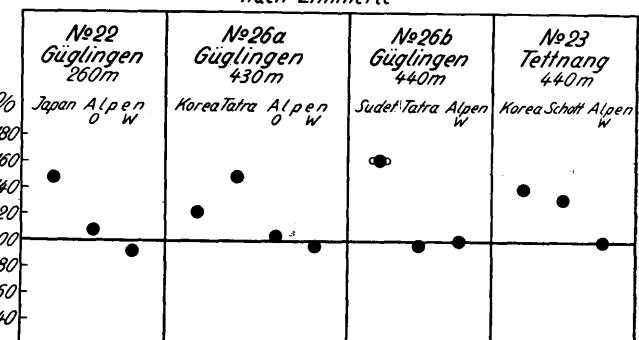


Abb. 10: ○ Einzelherkunft.

● Mittelwert einer Art bzw. eines Rassen- oder größeren Herkunftsgebietes oder diese allein repräsentierende Einzelherkunft.

*Lärchen-Provenienzversuch 1928-31
der Württembergischen Forstl. Versuchsanstalt*

Mittelhöhen im Alter 10-13

(in % des Mittels aller Alpen-Lärchen)
nach Zimmerle

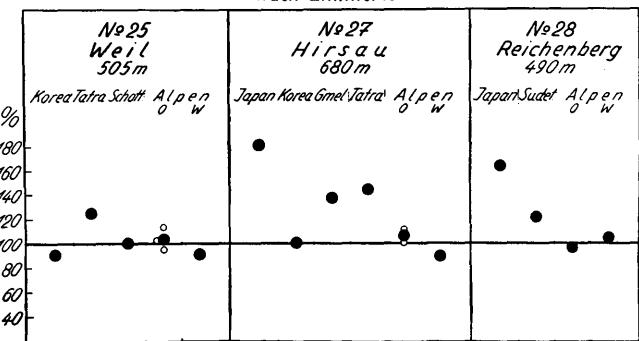


Abb. 11: Zeichenerklärung wie Abb. 10.

Die Provenienzversuche der Württembergischen Forstlichen Versuchsanstalt sind unter den verschiedensten Klimabedingungen vom Bodenseegebiet (Tettnang) bis Nordwürttemberg von 260 bis 700 m Seehöhe begründet worden. Dennoch sind die von ZIMMERLE (34) für die Alter 10 bis 13 mitgeteilten Wuchsleistungen der meisten Herkünfte in den 7 Versuchsreihen sehr ähnlich und entsprechen nach Abb. 10 u. 11 im großen und ganzen den Rangfolgen der bisher besprochenen Versuche.

Die Japanlärche ist stets allen anderen Arten weit überlegen, in Reichenberg sogar der Sudetenlärche. Ihr Höhen-

vorsprung gegenüber dem Durchschnitt der Alpenlärchen beträgt 50 bis 80%. Die Sudetenlärche ist allen Alpenlärchenherkünften stets vorwüchsig, die Tatra lärche bei 3 von 4 Versuchen. Korea- und schottische Lärche verhalten sich uneinheitlich und sind der Alpenlärche kaum überbald unterlegen. Interessant ist, daß in Hirsau in 700 m die ostasiatische Gmelini-Lärche von Sachalin noch durchaus in der Spitzengruppe der wüchsigensten Arten liegt. Dem Schweizer Versuch entsprechend erweisen sich auch bei 4 von 5 Württemberger Versuchen die Lärchen der Ostalpen (hier südtiroler Herkünfte aus den italienischen Alpen) als etwas wüchsiger gegenüber denen der Schweizer Westalpen aus dem Oberengadin und dem Münstertal.

V. Der Provenienzversuch von Dengler in Eberswalde

Versuchsort: Versuchsgarten bei Eberswalde, Norddeutsche Tiefebene
Standort: eben, frischer humoser Sand, nebeneinander 2 Versuchsreihen (Pflanzenerziehung mit und ohne Düngung)
Herkünfte: *Larix decidua*:
 3 Sudeten
 1 Polen
 2 Alpen
 1 Schlitz (Gräfl. Götz — nach Untersuchungen des Verf. (22—24) wahrscheinlich Alpenlärche)

Untersuchungsalter: 9

Versuchsergebnisse:

Der Versuch in Eberswalde zeigte nach dem Bericht von DENGLER (5) die überragende Wüchsigkeit von drei Sudetenlärchen und der Schlitzer Lärche im Vergleich zur dort nicht gleichwüchsigen Wienerwald- und Polenlärche und einer stark zurückbleibenden zentralalpinen Hochlagenlärche aus den Gurktaler Alpen (Steiermark). Eine Wirkung der Düngung bei der Pflanzenerziehung war nicht überall festzustellen. Nur die Mittelhöhen von 2 Sudetenlärchen, der Polenlärche und der Lärche aus der Steiermark waren bei den gedüngten Pflanzen um 10 bis 35% größer.

VI. Der Provenienzversuch von Frhrn. Geyr v. Schweppenburg

Versuchsort: Hessisches Lehrforstamt Gahrenberg (Reinhardswald) bei Hann. Münden
Standort: 290 m, sanft gen. SO-Hang, mittl. Buntsandstein sm₁ mit Lössauflage, mittelgründig, basenarme Braunerde
Herkünfte: *Larix leptolepis*:
 1 Handelssamen
Larix Gmelini (var. *olgensis*):
 1 Korea
Larix decidua:
 1 Sudeten (nicht autochthon aus Schlesien)
 9 Alpen (4 österr. Ostalpen, 4 schweiz. Westalpen, 1 franz. Südwestalpen)
 1 Schlitz (Gräfl. Götz, Oberhessen, nicht autochthon, nach Untersuchungen des Verfassers [22—24] wahrscheinl. Alpenlärche)

Untersuchungsalter: 25

Versuchsergebnisse (Abb. 12):

Der Gahrenberger Versuch ist im Herbst 1957 zum zweiten Mal durch die Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt aufgenommen worden. Über diese mit zwei- bis

Prof. Geyr v. Schweppenburgs Lärchen-Provenienzversuch 1933 im hess. Lehrforstamt Gahrenberg 290m

Mittelhöhen (in % des Mittels aller Alpen-Lärchen) Alter 25

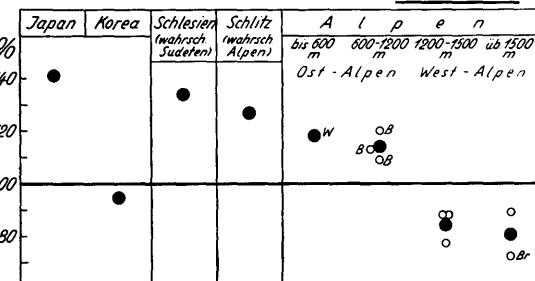


Abb. 12: ○ Einzelherkunft
 (W = Wienerwald, B = Blühnbachtal, Br = Briançon).
 ● Mittelwert der Einzelherkünfte einer Höhenstufe der Alpenlärche oder die Art (Japan, Korea) bzw. ein Herkunftsgebiet (Schlesien, Schlitz, Wienerwald) allein repräsentierende Einzelherkunft.

dreifacher Wiederholung der Herkunftsparzellen angelegte, relativ alte Versuchsreihe wird demnächst vom Verf. unter Einbeziehung von mehrjährigen Beobachtungen über Phänologie, Wuchsformen und Miniermottenbefall eingehend berichtet. Hier sei zunächst in Abb. 12 das Höhenwachstum der Herkünfte bis zum Alter 25 verglichen:

Die Spitzengruppe bilden — z. Z. mit Abstand an erster Stelle liegend — die *Japanlärche*, nach ihr die *Sudetenlärche* aus Schlesien und die *Schlitzer Lärche*, wahrscheinlich eine Alpenherkunft. Es folgen mit noch über dem Durchschnitt liegenden Höhenwuchsleistungen die ostalpinen Herkünfte *Wienerwald* und *Blühnbachtal* aus relativ niederen Lagen von 400 bis 1000 m. Diesen gegenüber bleibenden westalpine *Hochlagen-Lärchen* aus 1300 bis 1900 m Höhe aus dem Schweizer Wallis und die bei weitem geringwüchsige Herkunft aus den französischen Südwestalpen bei *Briançon* stark zurück. Auch eine *Korealärche* erweist sich als minderwüchsig.

Das Ausmaß der Wuchsleistungs-Differenzierung durch die Erbanlage der einzelnen Herkünfte kann bei diesem schon 25 Jahre alten Versuch auch durch die Spreitung ihrer Ertragsklassen erwiesen werden. Nach den gemessenen und errechneten Mittelhöhen und der Ertragstafel des Verf. für europäische Lärche (33) erstreckt sich der Rahmen der von den einzelnen Herkünften der europäischen Lärche erreichten Ertragsklassen von der I. bis zur IV. Ertragsklasse. Von der bestwüchsigen europ. Lärche: der Sudetenlärche aus Schlesien bis zur geringwüchsigen: der westalpinen *Briançon-Lärche* klafft ein Unterschied von 3 Ertragsklassen, dem z. Z. ein Gefälle des Durchschnittszuwachses im Alter 100 von 8,5 : 3 fm Derbholz entsprechen würde. Bedarf es noch eines eindrucksvolleren Hinweises auf die entscheidende Bedeutung der Wahl geeigneter Provenienzen für eine leistungsfähige Forstwirtschaft?

VII. Der Provenienzversuch der Belgischen Forstlichen Versuchsanstalt Groenendaal

Versuchsort: Forêt de Soigne, b. Brüssel, Distr. Belle Étoile
Herkünfte: *Larix leptolepis*: 2 Handelssamen von Japan
Larix decidua: 2 Sudeten
 2 „Mährisches Gesenke“
 10 Alpen



Abb. 13: Versuch im hess. FA. Gahrenberg b. Hann. Münden.
Aufnahme 1954 im Alter 20.

	Mittel- höhe m	mittl. Durch- messer cm	Darb- holzm. je ha fm
--	----------------------	----------------------------------	--------------------------------

Links: Prov. Einfischtal, Wallis, West-
alpen (Schweiz) 7,9 12,2 57

Rechts: Prov. Zobten (Schlesien), wahr-
scheinlich Sudetenlärche 12,7 15,5 195



Abb. 14: Versuch im hess. FA. Gahrenberg b. Hann. Münden.
Aufnahme 1954 im Alter 20.

	Mittel- höhe m	mittl. Durch- messer cm	Darb- holzm. je ha fm
--	----------------------	----------------------------------	--------------------------------

Links: Prov. Neulengbach, Wienerwald,
österr. Ostalpen 11,1 14,9 121

Rechts: Prov. Briançon, Südwestalpen
(Frankreich) 6,4 8,6 19

Untersuchungsalter: 9

Versuchsergebnisse: Nach den Untersuchungen von DELEVOY (35) liegen im Höhenwuchs bei weitem an der Spitze die Japanlärchen mit 179 bis 217, i. M. 199%, und die Sude-

tenlärchen mit 161% der durchschnittlichen Mittelhöhe der Alpenlärchen.

Es folgt die rassisch wohl nicht ganz zu klärende Herkunft „Mährisches Gesenke“ mit einem Höhenverhältnis von 122%. Die Einzel-Provenienzen der Alpenlärchen wiesen Höhenstreuungen von 90 bis 119% um ihr arithmetisches Mittel (= 100%) auf.

VIII. Provenienzversuche der

Dänischen Forstlichen Versuchsanstalt

Versuchsorte: Zahlreiche Versuchsreihen. Hier nur Ergebnisse der 5 größten und vielseitigsten Versuchsanlagen dargestellt:

Nr. 74 Gribskow, Forstbezirk Nødebo, Ost-Seeland unweit Öresund

107 Taastrup, Forstbezirk Bidstrup, Mittel-Seeland
unweit Öresund

109 Forstbezirk Hørsholm, Ost-Seeland unweit Öresund

108 Almindingen, Forstbezirk Bornholm, Ostseeinsel
Bornholm

114 Almindingen, Forstbezirk Bornholm, Ostseeinsel
Bornholm

Herkünfte: Im ganzen i. d. genannt. 5 Versuchsanlagen:

Larix leptolepis:

3 Hondo, Japan

Hybriden dec. \times lept.:

1 aus Frijsenborg (Dän.), nach freier Be-
stäubung entstanden, F_1 -Generation

Larix Gmelini (var. *olgensis*):

3 Korea

Larix sibirica:

1 Archangelsk (Sowjetunion)

Larix decidua:

4 Sudeten (autochthon)

2 Sudeten (nicht autochthon a. SW-Mähren)

4 Tatra

3 Polen

4 Schottland

17 Alpen (7 österr. Ostalpen, 2 ital. Ostalpen,
7 schweiz. Westalpen, 1 franz. Südwest-
alpen)

(8 weitere Herkünfte von dänischen, schwe-
dischen und norwegischen Anbaubeständen
unbekannter Herkunft sind nicht zum Ver-
gleich herangezogen)

Versuchsalter: Reihe Alter Reihe Alter

74 I : 24 74 II : 17

107 : 18 108 : 18

109 : 16 114 : 17

Versuchsergebnisse (Abb. 15 u. 16):

Die kürzlich von GÖHRN (9) für die Alter 16 bis 24 ge-
wonnenen Ergebnisse entsprechen im großen denen der
übrigen Versuchsreihen. Im Höhenwuchs liegen gleich-
rangig an der Spitze die Japanlärche mit 30 bis 80% und
die Sudetenlärche mit 10 bis 50% Mehrzuwachs gegenüber
dem Durchschnitt der Alpenlärchen sowie die Hybriden
der japanischen und europäischen Lärche. Die Hybriden
bleiben jedoch hinter der Leistung einer japanischen
Lärche zurück, die allerdings an der Kreuzung nicht be-
teiligt war. Polen- und Tatalärche zeigen gute bis mitt-
lere Leistungen. Weniger wüchsig sind die Schottenlärche
und die ausgesprochen kontinentalem Klima entstammen-
den dahurischen, sibirischen und Korealärchen, die mit
Ausnahme der *sibirica* dennoch etwas wüchsiger sind als
der Durchschnitt der Alpenlärchen. Von diesen sind wie-

	Mittel- höhe m	mittl. Durch- messer cm	Darb- holzm. je ha fm
--	----------------------	----------------------------------	--------------------------------

Links: Prov. Neulengbach, Wienerwald,
österr. Ostalpen 11,1 14,9 121

Rechts: Prov. Briançon, Südwestalpen
(Frankreich) 6,4 8,6 19

Untersuchungsalter: 9

Versuchsergebnisse: Nach den Untersuchungen von DELEVOY (35) liegen im Höhenwuchs bei weitem an der Spitze die Japanlärchen mit 179 bis 217, i. M. 199%, und die Sude-

Lärchen-Provenienzversuche der Dänischen Forstl. Versuchsanstalt

Mittelhöhen (in % des Mittels aller Alpen-Lärchen)
nach V. Gøhrn

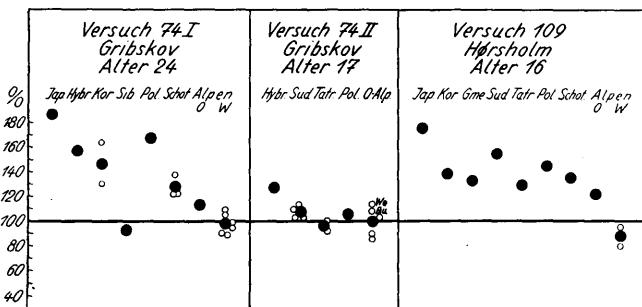


Abb. 15: ○ Einzelherkunft
(We = Wechselgebiet, Bu = Burgenland).
● Mittelwert einer Art bzw. eines Rassen- oder größeren Herkunftsgebietes oder diese allein repräsentierende Einzelherkunft.

der stets die ostalpinen den westalpinen deutlich überlegen. Unter den ostalpinen Provenienzen sind am wüchsigesten Herkünfte von den östlichen Ausläufern der österreichischen Alpen: dem Burgenland, dem Wechselgebiet und der „Buckligen Welt“ Niederösterreichs. Diese Lärchen des östlichen Alpenrands sind in zwei Reihen der Sudetenlärche gleichwüchsig.

IX. Die Provenienzversuche der Finnischen Forstlichen Forschungs- anstalt

Versuchsorte: 10 Versuchsanlagen mit Lärchen und zahlreichen ausländischen Baumarten. Hier nur dargestellt die 3 Versuchsorte mit Anbau zahlreicher Lär-Provenienzen in Südfinnland:

Lärchen-Provenienzversuche der Dänischen Forstl. Versuchsanstalt

Mittelhöhen (in % des Mittels aller Alpen-Lärchen)
nach V. Gøhrn

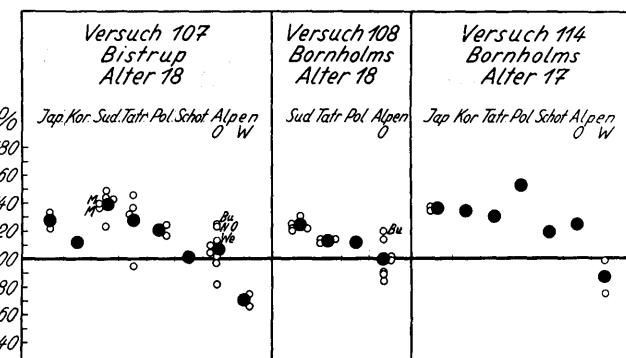


Abb. 16: M = nicht autochthone Sudetenlärche aus Mähren.
NÖ = Nieder-Österreich (Geretschlag).
Zeichenerklärung wie Abb. 15.

Solböle (Sb) 15 m unweit des Finnischen Meerbusens

Ruotsinkylä (Rk) 50 m unweit des Finnischen Meerbusens

Punkaharju (Ph) 95 m östliches Seengebiet

Herkünfte:

Larix leptolepis:

2 (1 Japan — Hondo —, 1 Finnland)

Larix Gmelini (var. *japonica*):

3 Sachalin und Kurilen

Larix Gmelini (var. *olgensis*):

2 Korea

Larix sibirica:

4 Raivola, Archangelsk, Novosibirsk, Ural

Larix decidua:

1 Sudeten, Jägerndorf

Finnische Lärchen-Provenienzversuche

Oberhöhen (in % des Mittels aller Alpen-Lärchen)
nach Heikinheimo

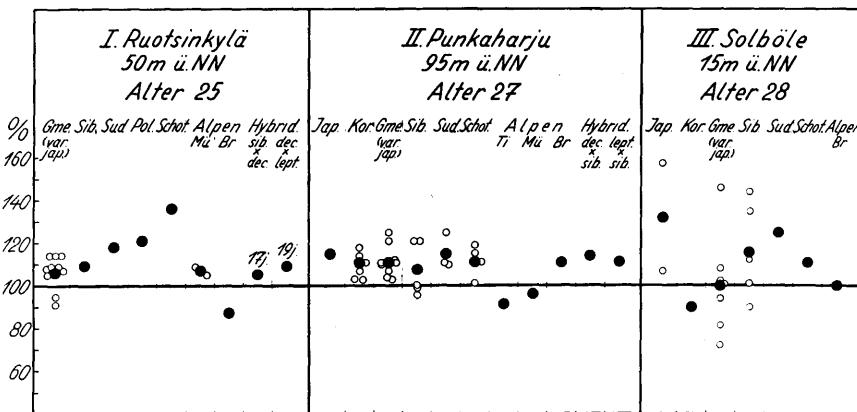


Abb. 17: ○ Einzelherkunft.

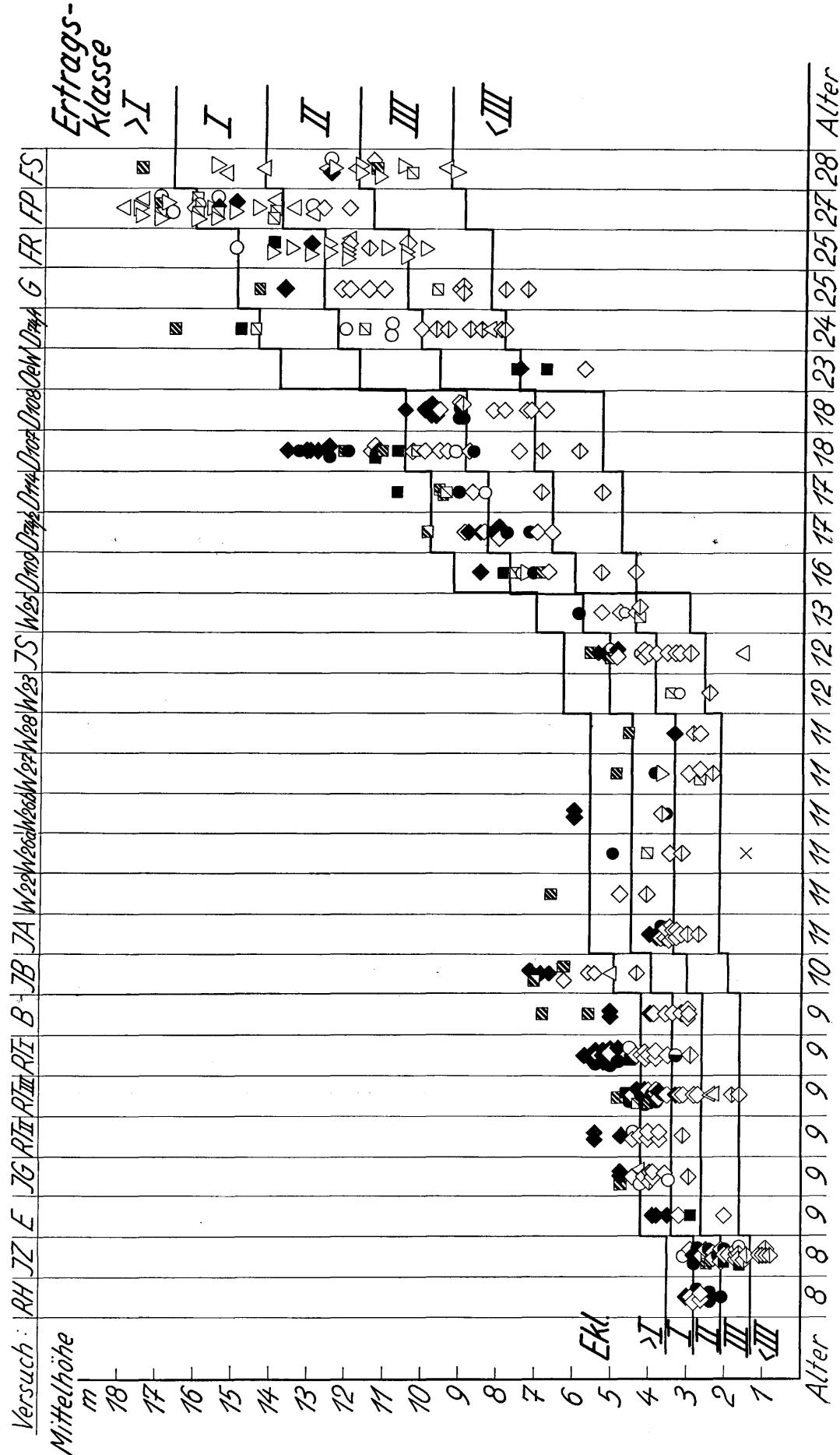
● Mittelwert einer Art bzw. eines Rassen- oder größeren Herkunftsgebietes oder diese allein repräsentierende Einzelherkunft.

Mü = Alpenlärche Münstertal (Schweiz) 1300 m.

Br = Alpenlärche Briançon (Frankreich) 1500 m.

Ti = Alpenlärche Tirol 800—1200 m.

Abb. 18. — Streuung der Mittelhöhen der Herkünfte über die Ertragsklassen bei den Versuchen



Versuchsbezeichnung = Versuchsreihe:	
B	= Belgien (Forêt de Soignes)
D 74/1	= Dänemark Nr. 74/1 (Nødebo)
D 74/2	= Dänemark Nr. 74/2 (Nødebo)
D 107	= Dänemark Nr. 107 (Bistrup)
D 108	= Dänemark Nr. 108 (Bornholm)
D 109	= Dänemark Nr. 109 (Hørsholm)
D 114	= Dänemark Nr. 114 (Bornholm)
E	= Eberswalde
FP	= Finnland (Punkaharju)
FR	= Finnland (Ruotsinkylä)
FS	= Finnland (Solböle)
G	= Gahlenberg (i. Hessen)
IA	= Intern. Prov. Vers. Acquerino (Italien)
IB	= Intern. Prov. Vers. Bremervörde (Niedersachsen)
IG	= Intern. Prov. Vers. Groß-Britannien
IS	= Intern. Prov. Vers. Sannarp (Schweden)
IZ	= Intern. Prov. Vers. Zürich (Schweiz)
OeW	= Österreich (Wienerwald)
RH	= Rubner (Heinzebank)
RT I	= Rubner (Tharandt I)
RT II	= Rubner (Tharandt II)
RT III	= Rubner (Tharandt III)

Zeichen	
■	= Absolute Mittelhöhe der Lärchenart bzw. des Lärchengebietes:
◆	= Japan
●	= Sudeten
■	= Tatra
○	= Polen
◇	= Karpaten
◊	= Ostalpen
○	= Westalpen
□	= Schottland
△	= Korea
▷	= Gmelini
◁	= Sibirica
×	= Hybriden dec. × lept.
X	= Hybriden dec. × lept. Occid.

1 Polen, Lysa Gora

3 Alpen (1 österr. Ostalpen [Tirol], 1 schweiz. Westalpen [Münstertal], 1 franz. Südwestalpen [Briançon])

Hybriden:

4 (1 dec. × lept., 1 lept. × sib., 1 dec. × sib., 1 sib. × dec.)

Untersuchungsalter: Solböle: 28, Ruotsinkylä: 25, Punkaharju: 27

Versuchsergebnisse (Abb. 17):

Die nördlichsten europäischen Lärchenprovenienz- und -artenversuche sind in Südfinnland an der Grenze des kühlen Übergangsklimas zum kühlen Kontinentalklima gelegen. Nach den Messungen HEIKINHEIMOS (10⁶) ist bei den drei finnischen Versuchen der Höhenwuchs der meisten Arten und Rassen weniger verschieden als bei den südlicheren Versuchen. In Übereinstimmung mit diesen bleiben jedoch die drei angebauten Alpenlärchen um etwa 10 bis 20% hinter den meisten anderen Arten und Provenienzen zurück. Gleichmäßig sehr gute Wuchsleistungen zeigen stets die Japan-, Polen- und Sudetenlärche sowie Hybriden von europäischer, sibirischer und japanischer Lärche. So sind z. B. in Ruotsinkylä 17- bzw. 19jährige Hybriden *sibirica* × *decidua* und *decidua* × *leptolepis* dem Durchschnitt der 25jährigen Alpenlärchen um 5 bzw. 9% in der Oberhöhe überlegen. Überragend wüchsig ist in Ruotsinkylä auch eine Schottenlärche. Etwas weniger wüchsig sind bisher die Herkünfte der Korealärche, der *Larix Gmelini* var. *japonica* von den Kurilen und Sachalin sowie *sibirische Lärchen* von Raivola, Archangelsk, Novosibirsk und aus dem Ural. Sibirica hat allerdings nach HEIKINHEIMO (10) in Finnland in zahlreichen älteren gesunden Beständen Hervorragendes geleistet.

X. Der Provenienzversuch von Roth in der Tschechoslowakei

Versuchsort: Revier Likavka unterhalb Berg Chock (Lipauer Magura, westl. Ausläufer der Hohen Tatra)

Standort: 780 m

Herkünfte: *Larix leptolepis*: 1

Larix decidua: 1 Sudeten

1 Tatra

1 Alpen

Untersuchungsalter: 33

Versuchsergebnisse: Nach dem Bericht von RUBNER (20) übertrafen bei diesem Versuch im Heimatgebiet der Tatalärche die Herkünfte: „Sudeten“ und „Tatra“ die angebaute Alpenlärche um 24 und 21% im Höhenwuchs, während auch die Japanlärche noch um 11% höher war als die alpine Herkunft.

In zusammenfassender Darstellung der Wuchsergebnisse der 26 größeren Versuchsreihen wird eine Übersicht der in diesen erreichten absoluten Mittelhöhen der Einzelherkünfte in Abbildung 18 wiedergegeben. Gleichzeitig wird durch Einzeichnung der Ertragsklassenbereiche für die einzelnen Lebensalter nach der Ertragstafel des Verf. (33) die Breite des Bonitätsrahmens nachgewiesen, über wel-

⁶) Seit dem Bericht HEIKINHEIMOS von 1956 (10) sind 1957 von ihm weitere Höhenmessungen in Punkaharju und Solböle an Lärchenherkünften ausgeführt worden. Für die große Freundlichkeit, mir deren Ergebnisse für diese Darstellung zur Verfügung zu stellen, möchte ich Herrn Kollegen HEIKINHEIMO auch an dieser Stelle meinen besonderen Dank sagen. Die Daten dieser neuen Messungen sind in Abbildung 17 enthalten.

chen die erreichten Mittelhöhen der angebauten Lärchenarten und -herkünfte streuen.

Die Betrachtung von Abbildung 18 zeigt die große wirtschaftliche Bedeutung der Provenienzfrage und Provenienzversuche. Die Streuung der Mittelhöhen der angebauten Lärchenarten und -herkünfte ist in den Einzelversuchsreihen so groß, daß eine Differenzierung der diesen entsprechenden Ertragsleistungen über mehrere Ertragsklassen erwartet werden muß und zwar nach Abbildung 18 nicht nur nach den Wuchsunterschieden des ersten Jugendalters, sondern gleichbleibend bisher bis zum Ende des dritten Altersjahrzehntes. Betrachtet man die Ertragsklassen-Streuung nur innerhalb von *Larix europaea*, so ergeben sich für diese die Bonitätsbereiche der Tabelle 1.

Tab. 1. — Streuung der Ertragsklassen der Herkünfte von *Larix europaea* in den Versuchsreihen

Versuchs- alter	Größere Versuche mit 5 und mehr Herkünften von <i>Larix europaea</i>			Kleinere Versuche mit weniger als 5 Herkünften von <i>Larix europaea</i>		
	Streuung der Mittelhöhen der Herkünfte über einen Bonitätsrahmen von Ertragsklassen*)		Zahl der Versuchsreihen	Streuung der Mittelhöhen der Herkünfte über einen Bonitätsrahmen von Ertragsklassen*)		Zahl der Versuchsreihen
	i. M.	i. Rahmen von		i. M.	i. Rahmen von	
8—10	2,5	1,3—3,4	8	—	—	—
11—15	1,5	1,2—2,0	4	1,1	0,6—2,2	5
16—20	2,7	1,4—4,4	5	—	—	—
21—28	2,7	1,8—3,2	4	0,7	0,6—0,8	2
8—28	2,4	1,2—4,4	21	1,0	0,6—2,2	7

*) unter Zugrundelegung des Höhenrahmens der Ertragsklassen I—III der Ertragstafel des Verf. (33)

Nach dieser Übersicht würde in den größeren Versuchen bei Fortbestehen der gemessenen Bonitätsdifferenzen — von durchschnittlich 2,4 Ertragsklassen — von der bestwüchsigtsten zur geringwüchsigtsten Herkunft von *Larix europaea* sich ein Unterschied des Gesamtmassenzuwachses bis zum Alter 100 von etwa 2:1 ergeben.¹⁾ Die zu erwartenden Zuwachsdifferenzen wären noch größer, wenn die oft bestwüchsigtste Art Japanlärche und die meist geringwüchsigtsten Arten *occidentalis* und *sibirica* in die Registrierung der Ertragsklassenspreitung einbezogen würden. Abbildung 13 zeigt im übrigen noch einmal deutlich die häufige Vertretung der Japanlärche (schraffierte Quadrate) und der Sudeten-, Tatra- und Polenlärche (schwarze Zeichen) in der Spitzengruppe besten Höhenzuwachses.

B. Der Befall durch Stammkrebs in einigen Versuchsreihen

Neben der Zuwachsleistung ist der Gesundheitszustand der Lärchen, insbesondere ihre Resistenz gegen den Stammkrebs von *Peziza Willkommii* für den Anbauwert von größter Bedeutung. In den Versuchsreihen im Gahrenberg, in Württemberg, in Dänemark und Schweden sind Erhebungen über die Zahl der von Stammkrebs betroffenen Stämme im Verhältnis zur Gesamtstammzahl durchgeführt worden, deren Ergebnis in den folgenden Abbildungen dargestellt ist.

Im Gahrenberg ist nach Abbildung 19 der Stammkrebs mit maximal 14% kranken Stämmen nicht sehr häufig und wohl im Durchforstungswege allmählich leicht zu entfernen. Völlig stammkrebsfrei ist nur die Japanlärche, wenig,

¹⁾ Nach der Ertragstafel (33).

Lärchen-Provenienzversuche im hess. Lehrforstamt Gahrenberg 290m

Anteil der von Stammkrebs befallenen Stämme

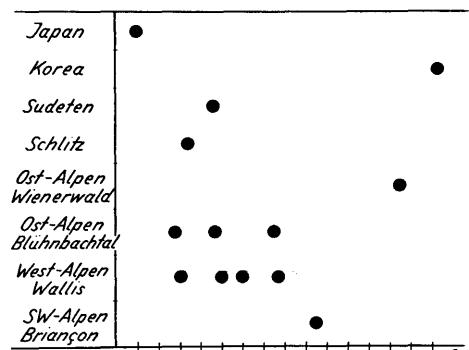


Abb. 19

aber doch befallen sind sowohl die Schlitzer als auch die Sudetenlärche. Etwas mehr Krebsstämme wurden für Blühnbachtal, Wallis und Briançon und am meisten für Korea und Wienerwald gefunden.

Befall von Stammkrebs in den württb. Provenienz-Versuchsreihen im Alter 9—15 in % der Stammzahl

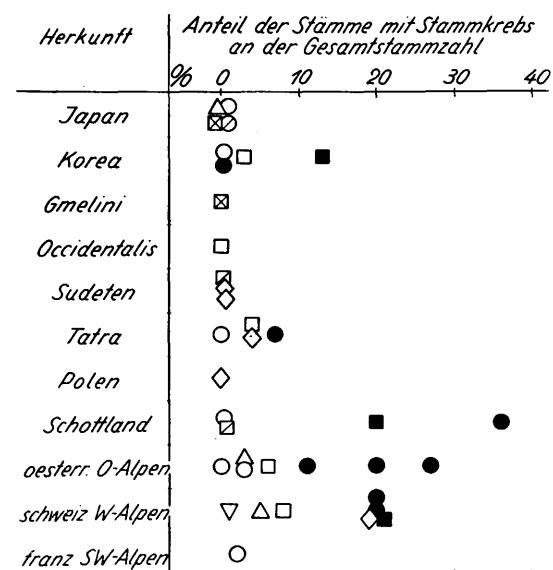


Abb. 20: Befallsziffern bei den Versuchen:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ■ Tettnang | △ Güglingen 22 |
| ● Weil i. Schönb. | ▽ Freudenstadt |
| □ Güglingen 26a | □ Hohenheim 19/20 |
| ○ Güglingen 26c | ○ Hohenheim 18 |
| ◊ Güglingen 26b | ◊ Hirsau |

Die Stammkrebsbeobachtungen in 11 württembergischen Versuchsreihen erweisen nach Abbildung 20 zunächst eine deutliche Abhängigkeit der Anfälligkeitssintensität vom Standort.

Etwas stärkerer Befall der europäischen Lärchen — im Rahmen von 7 bis 36% der Gesamtstammzahl — wurde in den Reihen Tettnang und Weil im Schönbuch beobachtet,

Internationaler Lärchen-Provenienzversuch 1944 in Sannarp in Schweden
Anteil der von Stammkrebs befallenen Stämme nach KIELLANDER

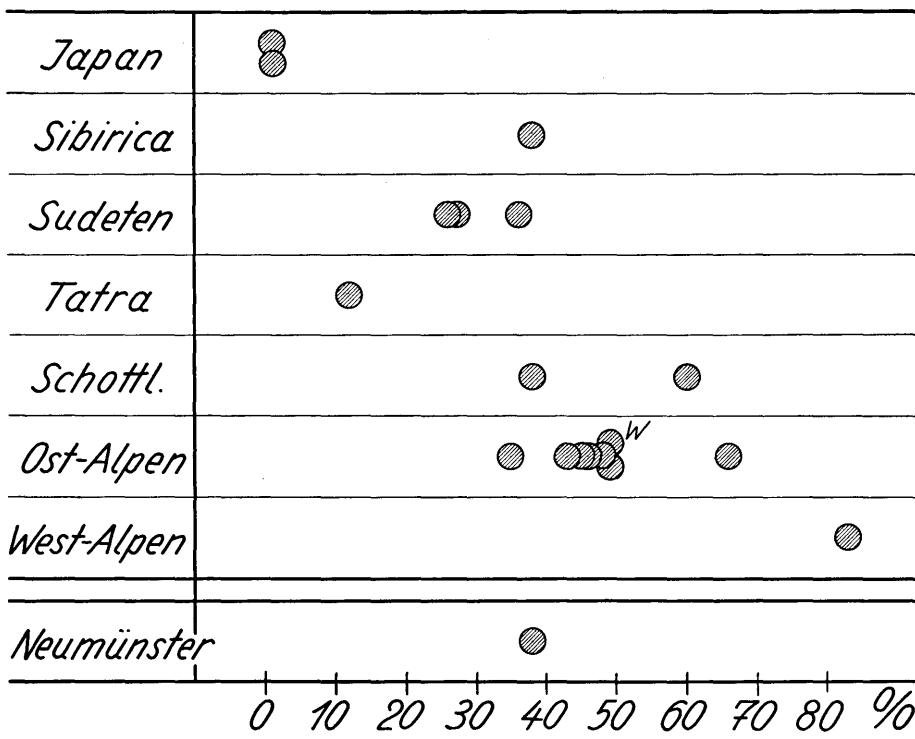


Abb. 21: W = Befall der Herkunft Wienerwald

während — mit Ausnahme einer Herkunft — die Befalls-
prozente von *Larix decidua* in den übrigen Reihen viel
niedriger — im Rahmen von nur 0 bis 8% — lagen. Die in
vier Reihen vertretene *Japanlärche* war stets völlig frei
von Stammkrebs, desgleichen die in je einer Reihe vertre-
tenen *Larix Gmelini*, *occidentalis* und die *Polenlärche*. Als
fast krebsfrei erwiesen sich die allerdings nur in den
„krebsarmen Reihen“ vertretenen echten *Sudetenlärchen*.
Mitangebaute „Sudetenlärchen“ nicht ganz sicherer Her-
kunft, die deshalb in Abbildung 20 nicht aufgeführt sind,
hatten teilweise bis zu 34% Krebs. Wenig Krebsbefall
hatten *Korea-* und *Tatralärche*. Stärkere Angriffe fanden
sich bei den europäischen Lärchen aus den Ost- und West-
alpen. Die schottische Lärche verhielt sich uneinheitlich:
in den zwei „krebsarmen“ Reihen Güglingen 26 c und
Hohenheim war sie nahezu krebsfrei, in den beiden „krebs-
reichen“ mit am stärksten befallen.

Bei dem schwedischen Versuch 15 km von der Atlantik-
küste im *Seeklima* war der Krebsbefall seit 1954 so stark,
daß dieser aufgegeben werden mußte. Praktisch stamm-
krebsfrei war wieder nur die *Japanlärche*, wenig befallen
die *Tatralärche*, während drei, allerdings nicht autoch-
thone, aber überragend wüchsige *Sudetenlärchen* aus
Schlesien und Harbke mit 30 bis 40% kranken Stämmen
schon intensiveren Befall aufwiesen. Etwas schwerer war
die Erkrankung bei den ostalpinen und schottischen Lärche
und am schwersten bei einer westalpinen von Graubünden.

Ein sehr erheblicher Krebsangriff traf auch die däni-
schen Versuche im ebenfalls luftfeuchten, die Krankheit
offenbar fördernden *Seeklima* auf Bornholm und am Öre-
sund. Dennoch ist der Befallsgrad standörtlich verschie-
den: auf Bornholm (Kreise) und in Gribskov (Quadrat)
deutlich stärker als bei den übrigen Versuchen. Stamm-
krebsfrei war allein die *Japanlärche*. Drei Hybriden der
Japanlärche mit der europäischen waren jedoch schon in

der *F₁*-Generation zu etwa 20% krank (aus freier Bestäu-
bung zu 20%, aus kontrollierter Bestäubung zu 19 und
23% an Stammkrebs erkrankt). Wenig befallen waren
Korea-, *Gmelini*- und *Polenlärche*. Die angeblich krebs-
feste *Sudetenlärche* hatte je nach Herkunft und Standort
an ihren Stämmen 10 bis 70% Stammkrebs und zwar so-
wohl die nicht autochthonen Sudetenlärchen aus Mähren
als auch die autochthonen Sudetenlärchen aus Ruda und
Jägerndorf. *Jägerndorf* hatte Stammkrebs in *Bistrup* bei
9%, auf den stärker befallenen Standorten: *Bornholm* und
Gribskov bei 28 und 58% der Stammzahl, woraus wieder
die standörtliche Differenzierung der Befallsintensität her-
vorgeht. *Tatra-* und *Schottenlärche* zeigten ähnliche Er-
krankungsziffern wie die *Sudetenlärche*, während die
Alpenlärche mit 40 bis 100%, die *sibirische* mit 100% Krebs-
stämmen am stärksten betroffen waren.

Über den Krebsbefall der finnischen Versuche schrieb
mir HEIKINHEIMO, daß die Anlage in *Ruotsinkylä* die größten
Krebsschäden aufwiese. Am stärksten seien dort be-
fallen: die *Briançon*-Lärche aus den SW-Alpen, die *Sude-
tenlärche* aus *Jägerndorf* und *Larix Gmelini var. japonica*.

Auch beim Versuch im Tatragebiet fand RUBNER (20) be-
trächtliche Krebsschäden an Sudeten-, Tatra- und Alpen-
lärche, während die *Japanlärche* völlig krebsfrei geblie-
ben war. Am stärksten mit rund 100% war die schon ab-
sterbende Alpenlärche befallen, während aber auch Sude-
ten- und Tatralärche bei sonst guter Entwicklung zu etwa
60 bis 70% Stammkrebs am Stammfuß aufwiesen.

C. Schlußbetrachtung

Die europäischen Lärchen-Provenienz- und -Artversuche
sind unter recht verschiedenen Standortsbedingungen be-
gründet worden. Klimatisch dürften — im Sinne von
RUBNER (17) — die Versuchsstandorte vielleicht zuzurech-

**Lärchen-Provenienzversuche
der Dänischen Forstl. Versuchsanstalt**
**Anteil der von Stammkrebs befallenen Stämme
nach V. Gehr**

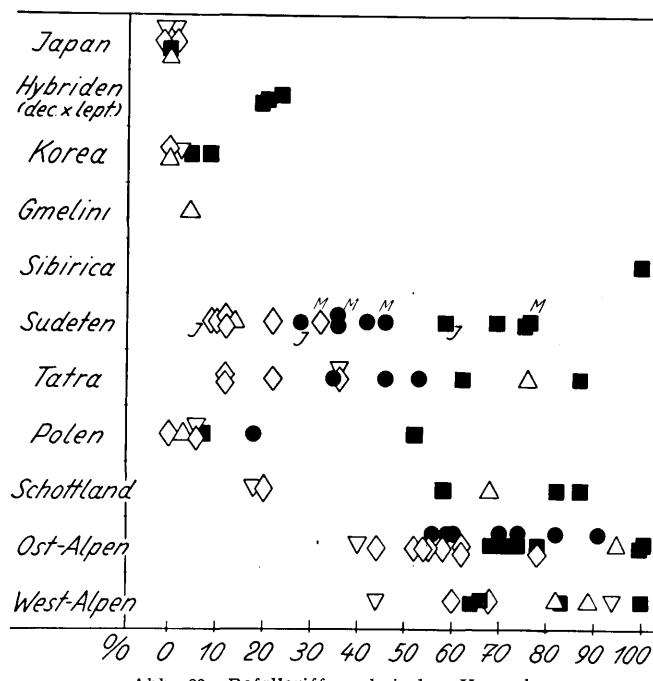


Abb. 22: Befallsziffern bei den Versuchen.

J = Befall der Sudetenherkunft Jägerndorf in drei verschiedenen Versuchsserien.

M = nicht autochthone Sudetenlärche aus Mähren
 ■ Versuchsserie 74 Nødebo
 ● Versuchsserie 108 Bornholm
 ▽ Versuchsserie 114 Bornholm
 ◇ Versuchsserie 107 Bidstrup
 △ Versuchsserie 109 Hørsholm

nen sein: dem *ozeanisch beeinflußten Klimatyp* (Schottland, Dänemark, Schweden, Gahrenberg), dem *Übergangsklima — von ozeanisch zu kontinental* — (Württemberg z. T., Erzgebirge, Eberswalde, Finnland, Italien) und dem *Alpenvorlandklima* (Zürich). Neben dieser groben Typisierung dürften natürlich bei den Einzelstandorten — schon auf Grund der stark differierenden Breiten — erhebliche Unterschiede von Temperaturgang und Niederschlagsverteilung sowie von Bodenart und -typ bestehen.

Aus den Versuchen können vielleicht die folgenden Erkenntnisse zum Lärchenprovenienzproblem gewonnen werden:

Die Verschiedenheit der genotypischen Beschaffenheit der Arten, Rassen und Herkünfte hat unter sehr abweichenden Standortsverhältnissen von Italien bis Finnland sehr ähnliche Rangfolgen ihres Höhenwachstums herbeigeführt und sich damit in überraschendem Ausmaß als wesentlich erwiesen.

In dieser Rangfolge der Wüchsigkeit steht die *Japanlärche* bei den mittel- und nordeuropäischen Versuchen, in denen sie vertreten ist, an der Spitze. Bei 16 Versuchsserien nimmt sie 11mal die erste und 3mal die zweite Stelle ein. Nach der *Japanlärche* erwiesen sich die unter sich ziemlich leistungsgleichen *Sudeten-, Tatra- und Polenlärchen* als die wüchsigesten und den meisten *Alpenlärchen* stark wuchsüberlegenen Rassen. Dennoch haben *ostalpine Alpenlärchen-Herkünfte* tieferer Lagen von der nordöstli-

chen Alpenzwischenzone und den östlichen Ausläufern der österreichischen Alpen die *Sudeten-, Tatra- und Polenlärche* an Wuchskraft nahezu erreicht. Besonders bewährt haben sich von diesen Alpenlärchen bisher die *Blühnbachtallärche* und *Lärchen* aus dem *Wienerwald* und vom östlichen Alpenrandgebiet bei Wien. Fast stets haben die Herkünfte aus den österreichischen und italienischen Ostalpen gleicher Höhenlage etwas bessere Wuchsleistungen gezeigt als die aus den Schweizer Westalpen, insbesondere dem Wallis und den französischen Südwestalpen, deren Herkunft Briançon bei 4 von 5 Versuchen die geringste Höhe aller Provenienzen erreichte. Guter bis mittlerer — der Alpenlärche oft noch überlegener — Höhenwuchs wurde im Durchschnitt für die *schottische* und die *Korealärche* festgestellt, obgleich deren Einzelleistungen ziemlich streuen und dadurch diese Herkünfte noch nicht ganz vertrauenswürdig erscheinen lassen. Unter den in Mitteleuropa allerdings nur vereinzelt erprobten Arten *Gmelini*, *sibirica* und *occidentalis* hat bisher nur *Gmelini* befriedigende Leistungen gezeigt.

Bis zur engmaschigeren örtlichen Klärung der Provenienzfrage dürfte nach diesen Ergebnissen auf geeigneten Lärchen-Standorten Nord-, Mittel- und Westeuropas die Wahrscheinlichkeit *guter Anbauerfolge* mit importiertem Saatgut in erster Linie zu erwarten sein:

1. von der autochthonen *Sudetenlärche* des mährischen Gesenkes,
2. von der *Tatralärche*,
3. von mancher *Polenlärche* (Lysa Gora),
4. von *ostalpinen Alpenlärchen niederer Lagen*: vor allem vom östlichen Alpenrand bei Wien (insbesondere *Wienerwald*) sowie vom nördlichen Alpenrand (bisher bewährt *Blühnbachtal*).

Neben der Verwendung dieses Saatgutes autochthoner Bestände bietet sich natürlich die *Beerntung künstlich begründeter anerkannter Bestände im Anbaugebiet* selbst an. Überraschungen im Gesundheitszustand der nun in der Ära der allgemeinen Krebsverbreitung heranwachsenden Nachkommen hervorragendster gesunder Altbestände sind allerdings manchmal nicht ausgeblieben (22, 23).

Die große *wirtschaftliche Bedeutung der Provenienzfrage und Provenienzversuche* ergibt sich aus dem Vergleich der Mittelhöhen. Bei den einzelnen Versuchsserien streuen die Höhenwuchsleistungen der Herkünfte — allein von *Larix europaea* — meist über mehrere, im Durchschnitt über $2\frac{1}{2}$ Ertragsklassen. Bei Fortbestehen dieser Bonitätsdifferenzen würden bis zur Hiebsreife die *bestwüchsigen Herkünfte etwa den doppelten Gesamtmaszenzuwachs der geringswüchsigen erreichen*.

In der *Resistenz gegen den Lärchenstammkrebs* hat sich nur die *Japanlärche* als krebsfest erwiesen, ihre Bastarde mit der Alpenlärche sind schon wieder *krebsanfällig*, weshalb ich nach wie vor vor einer ausgedehnten Bastardierung warne. Die Krebsfestigkeit der *Japanlärche* ist ein waldbauliches Geschenk, das wir uns erhalten sollten. Wenig anfällig waren meist *Korea-, Gmelini- und Polenlärche*. Bei einigen württembergischen Versuchsserien mit meist geringem Pilzbefall aller Herkünfte war auch die *Sudetenlärche nahezu krebsfrei*. Bei den dänischen, finnischen und schwedischen Versuchsanlagen wurde dagegen der Beweis erbracht, daß auf krebsdisponierten Standorten des luftfeuchten Küstengebietes auch *Sudeten-, Tatra-, Schotten- und sibirische Lärche* stark vom Stammkrebs befallen werden, wenn auch — mit Ausnahme der *sibirischen* — in etwas geringerem Maße als die *Alpenlärchen*. MÜNCHS Annahme einer unbedingten *Krebsfestigkeit der*

Sudetenlärche ist nach diesen Versuchsergebnissen und früheren Feststellungen des Verf. (24) nicht mehr haltbar. Auch die Annahme RUBNERS (17): „sehr wahrscheinlich können alle in der Jugend raschwüchsigen Herkünfte (Sudeten, Tatra, Polen, Wienerwald) als praktisch krebsfest gelten“, bedarf m. E. einer Einschränkung, indem wir anstelle des Wortes „krebsfest“ besser die bescheidenere Erwartung: „etwas weniger krebsanfällig“ setzen. Vielleicht ist der Resistenzzüchtung in der Abwehr von *Peziza* einmal der größere Erfolg beschieden als der Erforschung der natürlichen Resistenz von Rassen oder Subspezies von *Larix europaea*.

Ein ganz entscheidendes und vordringlich zu lösendes Problem auf diesem Gebiet scheint mir jedoch die *kleinklimatisch-standörtliche Erkundung der Voraussetzungen des stärkeren oder schwächeren Auftretens der Pilzerkrankung* an einem großen, weiträumig verteilten Untersuchungsmaterial gesunder und kranker Bestände zu sein. Auf bestimmte Zusammenhänge mit der relativen Luftfeuchtigkeit scheint mir die Häufigkeit schwerer Krebserkrankungen in Meeresnähe, in manchen regenreichen Lagen westdeutscher Mittelgebirge und in dichten Schattholz-dickungen, namentlich der Fichte, hinzudeuten. Im Küstengebiet sollte weitgehend die Japanlärche an die Stelle der europäischen treten, die nun einmal dem rein ausgeprägten Seeklimatyp nicht angepaßt ist.

Die bisherigen Art- und Provenienzversuche haben uns wertvolle Hinweise gegeben, welche Arten und Herkünfte der Lärche uns gute Anbaufolge versprechen. Gleichwohl dürfte für den Anbau autochthoner Alpenlärchen das Provenienzproblem noch nicht ganz befriedigend geklärt sein; denn aus den kleinen in der Regel alle 6 bis 7 Jahre fruktifizierenden Vorkommen bei Wien und im Blühnbachtal könnten neben dem österreichischen Bedarf die Wünsche interessanter mittel- und nordeuropäischer Forstverwaltungen nie befriedigt werden. Die Beantwortung folgender Fragen sollte daher durch weitere Anbauversuche erstrebt werden:

1. Gibt es außer dem Blühnbachtal und dem östlichen Alpenrandgebiet bei Wien noch weitere Herkünfte gleichen Anbauwertes am nördlichen Alpenrand vom Wienerwald bis etwa zum Schweizer Rheintal?
2. Welche Bedeutung haben für den künstlichen Anbau die Herkünfte der italienischen Alpen nördlich der Dolomiten in Südtirol und südlich der Dolomiten in den niedrigen Lagen des ausklingenden Areals in der Provinz Trentino?
3. Wie wird der Einfluß der Erbanlage vollständig iden-tischer Provenienzen modifiziert bei mehrfacher Wiederholung ihres Anbaus in Parallelversuchen unter sehr ver-schiedenen Standortsverhältnissen, insbesondere in den durch Versuche noch wenig geprüften höheren Lagen unserer Mittelgebirge?
4. Welchen Einfluß haben genau erkundete örtliche Standorts- und Wuchsverhältnisse der Samen-Mutterbe-stände?
5. Welche Bedeutung haben verschiedene autochthone Provenienzen der Japanlärche?

Zusammenfassung

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse von 29 europäischen, im Alter 8 bis 46 ausgewerteten Lärchenart- und Provenienzversuchsreihen ließ trotz örtlicher Besonderheiten meist ähnliche Wuchsrelationen bestimmter Arten und Herkünfte bei den Einzelversuchen erkennen. Die besten

Höhenwuchsleistungen zeigten bei den Versuchen in Nord- und Mitteleuropa i. d. R. die Japanische Lärche und Sudeten-, Tatra- und Polenherkünfte der europäischen Lärche sowie deren ostalpine Herkünfte tieferer Lagen von der nördlichen Alpenrandzone (Blühnbachtal) und vom östlichen Alpenrandgebiet bei Wien, insbesondere aus dem Wienerwald. Westalpine Herkünfte, insbesondere aus dem Schweizer Wallis und den französischen Alpen bei Briançon erreichten meist nicht die durchschnittlichen Wuchsleistungen der ostalpinen. Die Streuung der Höhenwuchsleistungen der *europaea*-Herkünfte in den einzelnen Versuchsreihen war beträchtlich und erstreckte sich meist über mehrere Ertragsklassen.

Erhebungen über den Stammkrebs bei einzelnen Versuchen zeigten, daß nur die Japanlärche stets krebsfest war, während ihre Hybriden mit der europäischen Lärche Krebsbefall aufwiesen. Wenig krebsanfällig waren meist Korea-, Gmelini- und Polenlärche. Die Sudetenlärche war bei württembergischen Versuchen fast krebsfrei, bei den dänischen und schwedischen dagegen teilweise stark krebskrank. Im allgemeinen waren die Alpenlärchen und die sibirische Lärche am häufigsten vom Stammkrebs befallen.

Eine Fortsetzung der Lärchenprovenienzversuche scheint notwendig, um weitere wertvolle Alpenherkünfte und die besten Japanlärchenherkünfte zu erkunden. Besonders wichtig dürften mit identischen Provenienzen und nach einheitlichem Plan unter verschiedenen Standortsverhältnissen wiederholte Versuchsreihen sein.

Summary

Title of the paper: *Results of Larch Provenance Trials.*

A comparison of the results of twenty-nine larch species and provenance trials in Europe which are between 8 and 46 years old showed (inspite of local exceptions) in the majority of cases similar growth relations for the species and provenances. In trials in north- and central Europe the best height growth was shown by Japanese larch, European larch from the Sudetes, Tatras and Poland and also by eastern Alpine provenances from the lower parts of the northern foothills of the Alps (Blühnbachtal) and from the eastern foothills of the Alps near Vienna — especially from the Wienerwald. Western Alpine provenances, especially those from Swizian Valais and from the French Alps near Briançon, did not match the mean growth power of those from the Eastern Alps. The variation in the height growth of the European provenances in the various trials was considerable and occurred in all yield classes.

Studies of the incidence of larch canker, *Dasyscypha willkommii*, in single trials showed that the Japanese larch was in all cases immune against canker while its hybrids with European larch were attacked by the fungus. In most cases Gmelini larch (*Larix Gmelini*) and Gmelini larch from Korea (*Larix Gmelini olgensis*) and European larch provenances from Poland showed low susceptibility. The Sudeten larch was almost free from canker in the trial in Württemberg but it was badly damaged in the Danish and Swedish trials. On the whole the Alpine larches and *Larix sibirica* showed the greatest frequency of canker attack.

A continuation of larch provenance trials appears necessary for selecting further valuable provenances from the Alps and the best Japanese larches. Of special importance may be the establishment of trials which are linked by a single plan using identical provenances which are repeated on different site conditions.

Résumé

Titre de l'article: *Résultats d'essais comparatifs de provenances de mélèze.*

Les résultats de 29 essais portant sur diverses espèces et provenances de mélèze en Europe, essais âgés de 8 à 46 ans, ont montré, malgré des exceptions locales, que dans la majorité des cas les mêmes relations en ce qui concerne la croissance existaient entre les diverses espèces et provenances. Dans les essais situés en Europe du Nord et du Centre, la meilleure croissance en hauteur est atteinte par le mélèze du Japon, le mélèze des Sudètes, des Tatras et de Pologne et aussi par les provenances des Alpes-Orientales: parties basses des contreforts septentrionaux des Alpes (Blühhnbachtal) et contreforts orientaux des Alpes près de Vienne — spécialement le Wienerwald. Les provenances de la partie ouest des Alpes, notamment celles du Valais suisse et des Alpes françaises près de Briançon, sont inférieures en croissance moyenne à celles des Alpes-Orientales. Dans les divers essais, la variation de la croissance en hauteur des diverses provenances est considérable, dans toutes les classes de production.

Les études sur la fréquence du chancre du mélèze, *Dasyscypha willkommii* montrent que le mélèze du Japon est toujours indemne, tandis que ses hybrides avec le mélèze d'Europe sont attaqués par le champignon. Dans la plupart des cas *Larix gmelini*, sa variété coréenne, *L. gmelini olgensis* et les provenances polonaises de mélèze d'Europe sont peu sensibles au chancre. Le mélèze des Sudètes est presque toujours indemne dans l'essai en Württemberg, mais il est sévèrement attaqué dans les essais danois et suédois. Dans l'ensemble, les mélèzes alpins et *Larix sibirica* sont le plus fréquemment attaqués.

Il semble nécessaire de poursuivre les études sur les provenances de mélèze afin de sélectionner de nouvelles provenances intéressantes dans les Alpes et parmi les meilleurs mélèzes du Japon. Il serait particulièrement important d'établir des essais organisés d'après un plan unique, portant sur les mêmes provenances et répétés dans des conditions de stations différentes.

Literatur

(1) BURGER, H.: Einfluß der Herkunft des Samens auf die Eigenschaften forstlicher Holzgewächse: Die Lärche. Mitt. d. schw. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, Bd. XIX, 1935. — (2) CIESLAR, A.: Neues aus dem Gebiete der forstlichen Zuchtwahl. II. Die Lärche. Centralbl. f. d. g. Forstw. 1899, S. 99—111. — (3) CIESLAR, A.: Waldbauliche Studien über die Lärche. Centralbl. f. d. g. Forstw. 1904, S. 1—25. — (4) CIESLAR, A.: Studien über die Alpen- und Sudetenlärche. Mitt. d. k. k. forstl. Versuchsanst. Mariabrunn. Centralbl. f. d. g. Forstw. 1914, S. 171—184. — (5) DENGLER, ALFRED: Ein Lär-

chenherkunftsversuch in Eberswalde. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1942, S. 152. — (6) ENGLER, A.: Einfluß der Provenienz des Samens auf die Eigenschaften forstlicher Holzgewächse: Die Lärche. Mitt. d. schw. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen, Bd. VIII, 1905. — (7) FISCHER, F.: Einige Ergebnisse aus dem Internationalen Lärchenversuch 1944, Mitt. d. Schweiz. Anstalt f. d. Forstl. Versuchsw., Bd. XXVIII, S. 355, Zürich 1952. — (8) FOURCHY, PIERRE: Écologie du Mélèze, particulièrement dans les Alpes françaises, Nancy 1952. — (9) GØHRN, V.: Proveniensforsøg med laerk. Det Forstlige Forsøgsvaesen i. Danmark, Bd. XXIII, H. 1, Kopenhagen 1956. — (10) HEIKINHEIMO, OLLI: Ergebnisse von einigen Anbauversuchen mit fremdländischen Holzarten in Finnland. Communications Instituti Forestalis Fenniae 46.3, Helsinki 1956. — (11) IUFRO-Kongreß, Oxford 1956: Exkursionsführer für Tour No. 2: Mittel- und Westschottland. — (12) KIELLANDER, C. L.: Report on the development of the international provenance test of larch in Sweden. Mitteilung zum IUFRO-Kongreß in Oxford 1956. — (13) MORANDINI, RICCARDO: Expériences Internationales sur les races du mélèze (1944). Notes sur les premiers résultats obtenus en Italie. FAO/56/4/2533, IUFRO 56/22/18, Mitteilung zum IUFRO-Kongreß in Oxford 1956. — (14) MÜNCH, E.: Das Lärchenrätsel als Rassenfrage. Thar. F. Jahrb. 1933, S. 438. — (15) MÜNCH, E.: Das Lärchensterben. Forstw. Centralbl. 1936, S. 469, 537, 581, 631. — (16) RUBNER, K.: Die Ergebnisse zehnjähriger Lärchenherkunftsversuche im Erzgebirge. Thar. F. Jahrb. 1941, S. 15. — (17) RUBNER, K.: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus, 4. Aufl. 1953, Neumann, Radebeul, S. 368 ff. — (18) RUBNER, K.: Beiträge zur Verbreitung der waldbaulichen Behandlung der Lärche. Tharandter Forstl. Jahrb. 1931, S. 153. — (19) RUBNER, K.: Die Ergebnisse zweier Lärchen-Herkunftsversuche im Tharandter Wald. Thar. Forstl. Jahrb. 1938. — (20) RUBNER, K.: Die Tatra-Lärche. Forstwiss. Centralbl. 1951, S. 129. — (21) RUBNER, K.: Das Areal der Sudetenlärche. Thar. Forstl. Jahrb. 1943, S. 1. — (22) SCHOBER, REINHARD: Die Schlitzer Lärche. Allg. Forst- u. Jagdz. 1935, S. 73, 121, 147. — (23) SCHOBER, R.: Nochmals die Schlitzer Lärche. Allg. Forst- u. Jagdz. 1935, S. 336. — (24) SCHOBER, R.: Die Lärche. 1949. Schaper, Hannover. — (25) SCHOTTE, GUNNAR: Några uppgifter om lärkplantors tillväxt och växtform. Skogsvärdsf. tidskr. 1906, S. 18—23. — (26) SCHOTTE, G.: Lärken och dess Betydelse för Svensk Skogshushållning, Meddelanden från Statens Skogsforstadsanstalt, H. 13—14, 1917. — (27) SCHREIBER M.: Beitrag zur Kenntnis der forstlichen und biologischen Eigenschaften einiger Klimarassen der europäischen Lärche. Centralbl. f. d. ges. Forstw. 1940 H. 9—12. — (28) TSCHERMAK, LEO: Die natürliche Verbreitung der Lärche in den Ostalpen. Mitt. a. d. F. Vw. Österreichs, H. 43, 1935. — (29) TSCHERMAK, L.: Aus der Heimat der europäischen Lärche. Forstarchiv 1932, S. 14 u. 49. — (30) TSCHERMAK, L.: Die natürliche Holzartenverbreitung (mit besonderer Berücksichtigung der Lärche) und die ökologischen Bedingungen im Waldviertel und Dunkelsteiner Wald in Niederösterreich. Centralbl. f. d. ges. Forstw. 1932, S. 73. — (31) TSCHERMAK, L.: Die Standortsansprüche der Lärche. Der Deutsche Forstwirt 1933, S. 581, 589. — (32) TSCHERMAK, L.: Nochmals Standortsansprüche der Lärche. Der Deutsche Forstwirt 1934, S. 245. — (33) WIEDEMANN-SCHOBER: Ertragstafeln wichtiger Holzarten. 1957. Schaper, Hannover. — (34) ZIMMERLE, H.: Beiträge zur Biologie der europäischen Lärche in Württemberg. Mitt. d. Württ. Forstl. Vers.-Anstalt, Selbstverlag Stuttgart 1941. — (35) DELEVoy, G.: Note Préliminaire sur un essai relatif à l'origine des mélèzes. Station de Recherches de Groenendaal, Communications. Serie B, No. 1, Groenendaal 1948. — (36) SCHMIDT, WERNER: Lärchenherkünfte und *eurolepis*-Bastarde im nordwestdeutschen Küstengebiet. Allg. Forst- u. Jagdz. 1955, S. 24.