

# Zur Frage der Entstehung der alpinen Lärchenrassen

Von K. RUBNER, München

(Eingegangen am 9. 2. 1954)

Soviel auch schon über die Lärchenrassen und ihre forstwirtschaftliche Bedeutung geschrieben wurde, über die Entstehung unserer alpinen Lärchenrassen ist kaum etwas bekannt. Und doch ist diese Frage keineswegs nur von wissenschaftlichem Interesse, sondern auch von praktischer Bedeutung.

In neuerer Zeit sind zwei Arbeiten erschienen, die geeignet sind, etwas Licht in diese Frage zu bringen (WERTSTEIN 1946, MERXMÜLLER 1952). Zunächst soll die Arbeit von MERXMÜLLER besprochen werden, wengleich hier Holzarten nicht behandelt sind. Die Untersuchung wurde vorgenommen, um Fragen der Sipplgliederung und Arealbildung alpiner Pflanzen durch vergleichende Betrachtung von Verbreitungskarten zu klären. Als seine wichtigsten Ergebnisse im Zusammenhang mit dem hier behandelten Thema seien hervorgehoben:

1. Die Sipplgliederung der Pflanzen im Alpenraum ist — mindestens in der Mehrzahl der Fälle — als prä- oder fröhdiluvial anzusehen. Sie ist nicht durch das heute von der Sippe eingenommene Areal bewirkt, sondern die (spät- und postdiluviale) Arealbildung folgte der Sipplgliederung.

2. Die nordalpine Arealbildung der (alpinen) Pflanzensippen spricht gegen eine postglaciale Neubesiedlung dieses Raumes. Die heutigen Arealformen lassen sich vielmehr weit besser auf eine zumindest spätdiluviale Erhaltung in den Nordalpen zurückführen.

3. Im Bereich der Mittel- und Ostalpen sind im Norden dreierlei Erhaltungsgebiete zu unterscheiden:

a) Die Großrefugien der außerhalb der diluvialen Vereisung liegenden Alpentteile. Hierher rechnet insbesondere das „Nordostareal“ zwischen Traun und Wiener Wald, sowie das ganze Gebiet östlich des Alpenrandes bis zum Meer, ferner das Gebiet im Süden der Seealpen.

b) Begünstigte Lokalrefugien in größeren unvergletscherten Berggebieten nahe dem Eisrand, die meist an den weit an den Alpenrand herangezogenen Nahtstellen der Vorlandgletscher gelegen sind; hierher gehören das Ennsknief, die Gebiete von Traunstein-Reichenhall, von Tegern- und Achensee und Teile der Nordschweizer Voralpen.

c) Die zahlreichen Kleinrefugien der die Gletscher überragenden Ketten und die Nunatakgebiete (d. h. der aus den Gletschern aufragenden, unvergletscherten Berggipfel) der zentralen Massive. Auf die Erhaltung dieser Kleinrefugien sei die schnelle Wiederbesiedlung der Alpen im Postglacial zurückzuführen.

Die beigegebene, nach MERXMÜLLER gezeichnete Karte zeigt die unter 3 a bis c beschriebenen Refugien deutlich. Die außerhalb der Linie der weitesten Eiserstreckung gelegenen Refugiengebiete (Schweizerisch-Französischer Jura, Vogesen, Schwarzwald) bleiben, da nicht mehr in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Alpengebiet stehend, dabei außer Betracht (Abb. 1).

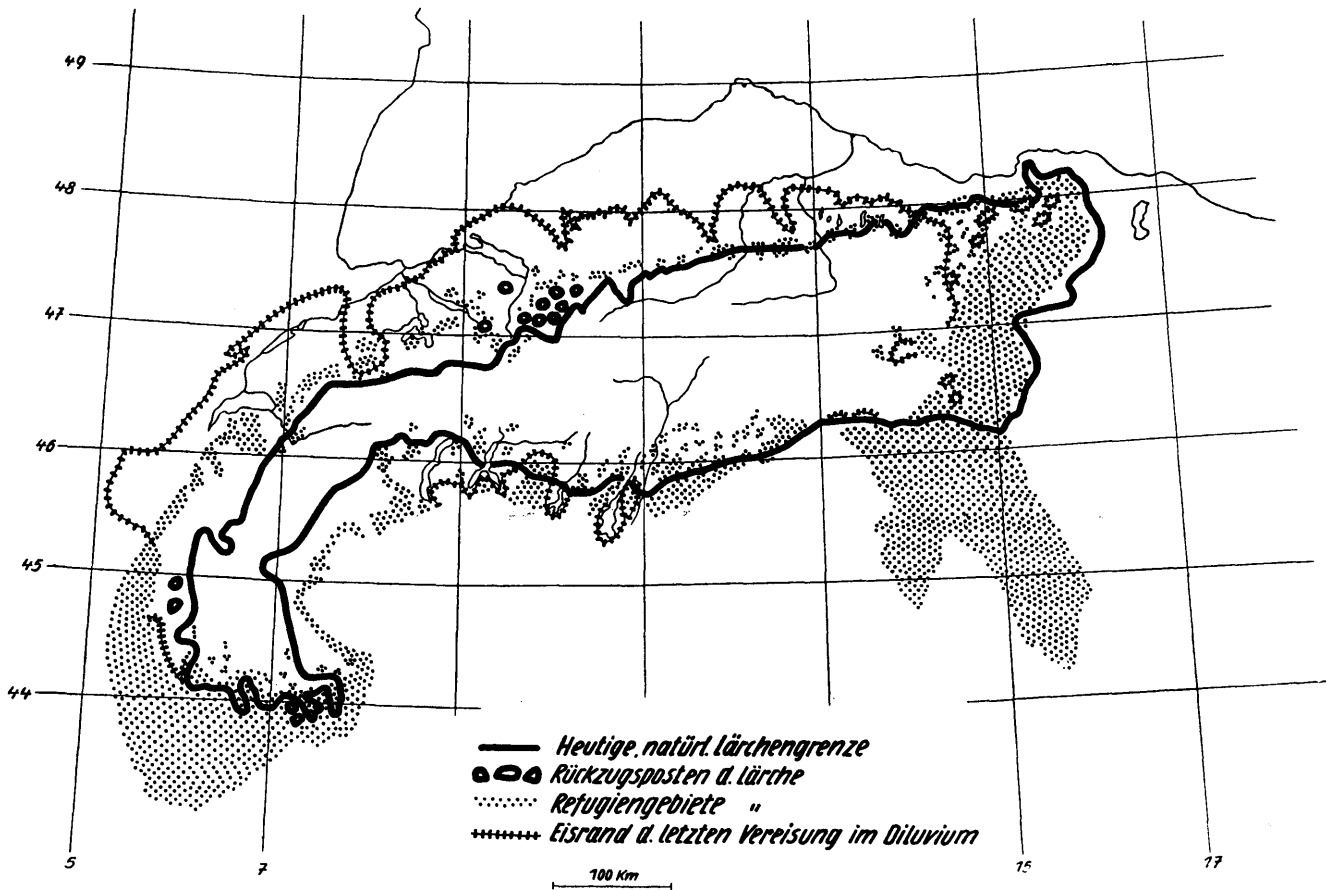


Abb. 1

Hat nun die Lärche, ähnlich wie dies MERXMÜLLER für zahlreiche Alpenpflanzen für gesichert hält, in den Refugiengebieten die Eiszeit überdauert? Da sie heute noch (neben der Zirbe) am höchsten in den Alpen ansteigt und dort mit der sehr geringen Vegetationszeit von 45 bis 50 Tagen über 10° C auskommt, ist kaum daran zu zweifeln; auch FIRBAS hält dies (nach schriftlicher Mitteilung) für durchaus möglich. Das heutige Vorkommen der Lärche (neben der Zirbe) in unmittelbarer Nachbarschaft der Gletscher — sehr schön z. B. am Morteratschgletscher zu beobachten — bestärkt uns in dieser Auffassung noch weiter. Aber noch überzeugender wirkt die Tatsache, daß im Gebiet der eigentlichen Alpen die heutige Verbreitung der bodenständigen Lärche mit der äußersten Grenze der von MERXMÜLLER (nach Kartendarstellungen unserer bedeutendsten Eiszeitgeologen) gezeichneten Refugiengebiete von gewissen Ausnahmen abgesehen, über die noch zu sprechen sein wird, recht gut übereinstimmt. Das zeigt unsere Karte, in der die natürliche Lärchengrenze nach TSCHERMAK, FENAROLI und FOURCHY eingezeichnet ist, aufs deutlichste. Am besten ist die Übereinstimmung im N (Bayern), NO (Wiener Wald) und im O (Steiermark). Daß die großen Refugiengebiete im Südosten, im Gebiet der oberen Save und südlich davon, und in den südlichen Seealpen heute keine natürlichen Lärchen mehr aufweisen, erklärt sich leicht aus dem Klima mit der langdauernden sommerlichen Trockenheit der Seealpen und aus der edaphischen Trockenheit des Savegebietes, wo auf Karstboden Trockenwälder herrschen. Die vermutliche starke Zurückdrängung der Lärche an ihrer NW-Grenze in Vorarlberg und in der Schweiz bis zum Genfer See findet ihre befriedigende Erklärung in dem Einfluß des unserem Baum abträglichen ozeanischen Klimas. Die einwandfrei festgestellten bodenständigen Lärchenvorposten zwischen Bodensee und der heutigen allgemeinen Verbreitungsgrenze der Lärche sind ein klarer Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauung: das ursprünglich (nach Lage der Refugiengebiete) viel weiter nach Westen vorstoßende Lärchengebiet hat durch die Klimaänderung nach der Eiszeit sich in die kontinentaleren Zentralalpen zurückgezogen und nur einzelne Vorposten (oder besser Rückzugsposten) zurückgelassen. Soweit ich die Standorte in Vorarlberg kenne, liegen sie auf Geröll- und Schotterböden, wo die Lärchen die Konkurrenz anderer Holzarten nicht zu befürchten haben und der Standort für einen Ausgleich gegenüber dem ozeanischen Großklima sorgt. Schwieriger ist eine Erklärung für den Grenzverlauf zwischen Genfer See und dem Fluß Isère, wo die heutige Grenze der Lärche gegenüber den Refugiengebieten 25 bis 50 km zurückverlegt ist, ohne daß Rückzugsposten vorhanden wären. Stärkerer *ozeanischer Einfluß* kann hier nicht mehr wirksam sein, eher schon *sommerliche Trockenheit*, die sicher für den weiteren Verlauf der Lärchengrenze nach S ausschlaggebend ist. Wenn dann an der sehr unregelmäßig verlaufenden Südgrenze der heutige Grenzverlauf wieder im Bereich der Refugiengebiete mit teilweise ausgesprochener Sommertrockenheit, gemildert allerdings durch die Höhenlage, gelegen ist, so muß man wohl an die Ausbildung einer trockenresistenten Lärchenrasse denken, die sich einem ja auch im weiteren Verlauf der heutigen Lärchen-Südgrenze in den italienischen Südalpen zwischen dem Lago Maggiore und Julisch-Venetien aufdrängt. Daß hier die Lärche an ihrer unteren Grenze fast zu einem submediterranen Baum werden kann, beweisen die bodenständigen Mischbestände Lärche-Edelkastanie, die man ziemlich häufig antrifft und auch die

(seltener) Mischung Lärche-Flaumeiche-Hopfenbuche. FOURCHY gibt sogar ein Zusammentreffen der Lärche mit der Aleppokiefer in den französischen Südalpen (Seealpen) an. Der Nachweis, daß die südlichen Herkünfte kälteempfindlicher sind als die nördlichen (Sudetenrasse), glaubt W. R. DAY erbracht zu haben. Warum nun aber die Lärche, die Möglichkeit der Rassenbildung ausnützend, nicht in das warme Gebiet östlich der unteren Rhone und vor allem nicht in das kühlere Gebiet des Bayerischen Alpenvorlandes vorgestoßen ist, wo sich keinerlei ozeanische Klimawirkung mehr geltend machte und die edaphischen Voraussetzungen für eine Pionierholzart in der Nacheiszeit gewesen sein mußten, können wir nicht erklären.

Am Nordrand der Alpen ist das Vorkommen im Wiener Wald mit 300 bis 350 m das tiefste autochthone, während am bayerischen Alpenrand (vielleicht von einigen Kleinstvorkommen mit unsicherer Bodenständigkeit abgesehen) die untere Grenze kaum unter 650 bis 700 m gelegen sein dürfte. Dabei befindet sich im Wiener Wald unsere Holzart schon hart am Rand des pannonischen Klimas, was durch das Auftreten von Flaum- und Zerreiche bestätigt wird.

Es scheint daher der Schluß, daß die Lärche im Refugiengebiet des Wiener Waldes die Eiszeiten überdauert und eine besondere (raschwüchsige) Rasse ausgebildet hat, durchaus naheliegend. Dies hätte natürlich ebenso Gültigkeit für bodenständige Lärchenvorkommen entlang dem ganzen steierischen Alpenrand.

Vor weiteren Schlußfolgerungen müssen wir zunächst die eingangs erwähnte Arbeit von W. WETTSTEIN berücksichtigen. Aus Untersuchungen im Gschnitztal (Brennergebiet) folgert WETTSTEIN das Vorkommen von zwei Lärchen-Ökotypen, nämlich einen unter und einen über 1500 m. Die Nadelzahl je Kurztrieb sei bei ersterem auffallend geringer als bei letzterem, während der Trockensubstanzgehalt der Nadeln bei der hochalpinen (Joch-) Lärche größer sei als bei der Lärche tieferer Lagen (Tal- oder Wiesenlärche). Die Zapfen zeigten allgemein die von mir festgestellten Unterschiede (RUBNER und SVOBODA 1944). Entscheidend ist aber der Nachweis, daß die aus Samen der beiden Ökotypen entstandenen Pflanzen in Karlsruhe — also unter vollständig verschiedenen klimatischen Verhältnissen — die Unterschiede in Nadelzahl und Trockensubstanzgehalt einwandfrei beibehalten hatten. Es ist dies zugleich auch eine exakte Bestätigung der Ergebnisse meiner heute dreiundzwanzigjährigen Lärchenherkunftsversuche im Tharandter Wald (RUBNER 1941). Allerdings konnte der deutlich verringerte Höhenzuwachs der Alpenlärche in meinen Versuchsflächen erst bei den aus 1700/1800 m stammenden Herkünften festgestellt werden (Pontresina 1800 m, Briançon 2000 m und Hautes Alpes 1800 m) und die in meinem Anbauversuch ebenfalls vertretene Herkunft „Gschnitztal 1700 m“, sowie „Martelltal 1600 m“ gehören noch einwandfrei dem raschwüchsigen Ökotyp an. Diese Höhengrenze zwischen rasch- und langsamwüchsiger Alpenlärche von 1700/1800 m ist übrigens auch nach den von ENGLER (1905) und BURGER (1935) aus der Schweiz veröffentlichten Ergebnissen maßgebend.

WETTSTEIN hält es nun für wahrscheinlich, daß diese beiden Ökotypen nach der letzten Eiszeit getrennt eingewandert sind, und zwar zuerst die Lärche der Hochlagen, weil ja zunächst Gipfel und Hänge der Alpen eisfrei geworden sein müssen, während Täler- und Tieflagen noch lange von Eis, Gletscherseen und Sümpfen bedeckt gewesen sein mußten. In diese Gebiete sei dann erst später

vom Voralpengebiet aus die Besiedlung mit Holzarten (einschließlich Lärche) erfolgt. Ob allerdings die Höhenlage von 1500 m für die Trennung der beiden Ökotypen verallgemeinert werden darf, müßte noch durch weitere Versuche nachgeprüft werden.

Für uns ist aber zunächst von größerer Bedeutung die Frage, ob sich nicht Zusammenhänge zwischen den Refugiengebieten im Sinne MERXMÜLLERS und den Lärchenökotypen (Lärchenrassen) ergeben. Die früher geschilderte auffallende Übereinstimmung der heutigen Lärchenverbreitung mit den Refugiengebieten im N und O des gesamten alpinen Lärchenareals drängen uns m. E. doch geradezu den Gedanken auf, daß zwischen „Reliktlärchen“ und „zugewanderten Lärchen“ unterschieden werden muß. Die Wiener-Wald-Lärche, die Lärche des steierischen Alpenostrandes und die Lärche des französischen und italienischen Südalpenrandes müssen zu den Reliktlärchen gerechnet werden, denen, so weit wir wissen, günstigerer Höhenwuchs, Geradschaftigkeit und geringe Krebsanfälligkeit eigen ist. Sie konnten sich an ihren Standorten im Kampfe mit raschwüchsigen Holzarten der Tieflagen nur durch diese ebenbürtige Eigenschaft behaupten; auch starke Krebsdisposition hätte ihre allmähliche Verdrängung bewirkt.

Im Gegensatz dazu steht der nacheiszeitliche Ökotyp, der, wie wir mit WETTSTEIN annehmen, nach Abschmelzen des Gletschereises zunächst die Hochlagen besiedelt hat. Diese Lärche ist langsamwüchsiger, oft wenig geradschaftig und krebsanfälliger. Man muß diese Eigenschaften wohl darauf zurückführen, daß infolge des Hochgebirgsklimas und weniger starken Kampfes mit den dort langsamwüchsigen Holzarten die Auslese weniger erfolgreich war als bei den Reliktlärchen; die Auflösung des geschlossenen Waldes in den alpinen Hochlagen gab auch krummen und krebskranken Individuen noch die Möglichkeit des Fortkommens. Hinsichtlich der Lärche der Mittellagen (etwa 800/900 bis 1600/1700 m), die heute die ausgedehntesten Wälder einnehmen, läßt sich mit WETTSTEIN vermuten, daß sie ihre Standorte im allgemeinen später besiedelt hat als die Lärche der Hochlagen, weil ja Täler und untere Hänge erst allmählich (nach den Gipfeln und oberen Hängen) eisfrei geworden sein können. Dieser Ökotyp hat im allgemeinen bessere Schaftform, mittleren Höhenwuchs und mittlere Anfälligkeit gegen Krebsbefall, aber innerhalb seines Verbreitungsgebietes gibt es offenbar, wie schon angedeutet, da und dort „Lokalrassen“ mit günstigeren Eigenschaften als sie dem „Typ“ zukommen; es liegt nahe, in diesen Lokalrassen alte Reliktstandorte der Lärche zu sehen.

Daß dieser Gedanke nicht so abwegig ist, dafür haben wir einen weiteren Beweis: die heute als Reliktlärchen wohl allgemein anerkannten Polen- und Sudetenlärche, die hinsichtlich Raschwüchsigkeit und Krebsfestigkeit unseren alpinen Reliktlärchen gleichen.

Jedenfalls zeigen auch diese neuen Untersuchungen die Richtigkeit der Dreiteilung alpiner Lärchenrassen, nämlich

- a) die raschwüchsige (Relikt-) Lärche der Tieflagen mit günstigen und für Anbau außerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes besonders geeigneten Eigenschaften,
- b) die mittelwüchsige Lärche der Mittellagen mit nicht ganz eindeutigen Eigenschaften,

c) die Hochlagenrasse mit meist ungünstigen Eigenschaften.

Für den Anbau außerhalb des alpinen Verbreitungsgebietes sind die besonders in der Jugend raschwüchsigen alpinen „Reliktlärchen“ am günstigsten, die langsamwüchsigen und oft krebsdisponierten Hochlagenlärchen am ungünstigsten. Die Lärchen der Mittellagen sind nicht einheitlich; wir können hier auf Lokalrassen mit für uns günstigen Eigenschaften treffen, aber auch auf „zugewanderte Lärchen“, deren Erbgut weniger ausgeglichen ist, als das der „Reliktlärchen“.

#### Summary

Title of the paper: *On the origin of the races of alpine larch.*

The recolonization of the Alps by trees after the last Glacial period makes it probable that three ecotypes of larch originated there.

1. The ecotype of the great refuge districts mostly outside the limits of the last Glacial Period in the Wiener Wald (Forest of Vienna) and in the Styrian and the southern borders of the Alps. This race of larch, which is probable the oldest, has survived the Glacial Period in situ at low elevation. It has developed in competition with spruce, beech, fir and pine the properties of good juvenile growth, straightness of stem and slight susceptibility to canker.

2. The ecotype of the high alpine elevations originates from the immigration of the larch after the summits and the upper slopes of the Alps became free of the ice. As a result of the slight competition with other trees this race is susceptible to canker, is not so straight and is slow grown. In the last respect the present site conditions also play a part.

3. The third ecotype, that of the middle elevations, is that of 800—900 metres up to nearly 1600—1700 metres above sea level. The larch spread here at a later stage because the valleys and lower slopes were covered with ice for the longest time. As a result of the greater competition especially with spruce this race is markedly intermediate in rate of growth, stem form and in susceptibility to canker. Sometimes, however, „local races“ are found with especially good characteristics. This suggests the existence of some smaller relict populations within this region.

#### Literatur

- BURGER, H.: Einfluß der Herkunft des Samens auf die Eigenschaften forstlicher Holzgewächse. IV. Die Lärche. Mitt. schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen 19 (1935). — DAY, W. R.: The susceptibility to injury by experimental freezing of strains of European Larch (*Larix decidua* MILL.) of varying geographical origin. Forestry 24, 39—56 (1951). — ENGLER, A.: Einfluß der Provenienz der Samen auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse (Fichte, Tanne, Lärche, Bergahorn). Mitt. schweiz. Centralanst. forstl. Versuchswesen 8, 81—236 (1905). — FOURCHY, P.: Etudes sur l'écologie et la silviculture du Mélèze (*Larix europaea* D. C.). Ann. de l'École Nationale des Eaux et Forêts 13, 1—132 (1952/53). — MERXMÜLLER, H.: Untersuchungen zur Sippenliederung und Arealbildung in den Alpen. Jahrb. Verein z. Schutz d. Alpenpflanzen und -tiere, München, 1952. — RUBNER, K.: Die Ergebnisse 10jähriger Lärchenherkunftsversuche im Erzgebirge. Tharandt. Forstl. Jahrb. 92, 15—48 (1941). — RUBNER, K., und SVOBODA, P.: Untersuchungen an Lärchenzapfen verschiedener Herkunft. Intersilva 1944, 121—146. — WETTSTEIN, W. VON: Unterschiede bei Nachkommen von Alpenlärchen. Allg. Forst- u. Jagdzeitung 118, 157—161 (1942). — WETTSTEIN, W. VON: Alpenlärchenrassen. Züchter 17/18, 40—44 (1946).