

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 92 (1941)
Heft: 3

Artikel: Ergebnisse der Lärchenforschung von Prof. Dr. Ernst Münch und waldbauliche Folgerungen [Schluss]
Autor: Schädelin, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-767310>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 04.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

möglichkeit von Haus zu Haus wichtig ist. Dies ist ein Gesichtspunkt, der gerade bei Kleinhaussiedelungen mit ihren notwendig minimalen Bauabständen oft von störender Wirkung ist und in der Praxis viel zu wenig ernsthaft berücksichtigt wird (Bilder 10, 11 und 12).

Feuerpolizei, Brandversicherung. Ueber Feuerpolizei und Brandversicherung ist kaum mehr zu sagen, als dass sie in keiner Weise durch besondere Bestimmungen die Entwicklung und Verbreitung des Holzhausbaus zu hemmen suchen. In den Bestimmungen über Bauabstand, Haushöhe, Innen- und Aussenputz u. a. ist bereits das Wichtigste über feuerpolizeiliche Vorschriften hinsichtlich des Wohnungsbaus gesagt. Selbstverständlich gibt es eine Menge von Sondervorschriften für Holzbauten anderer Zweckbestimmung, auf die hier nicht eingegangen werden kann.

Die Feuerversicherungsprämien belaufen sich für Steinbauten auf 15 bis 20 %, für von aussen geputzte Gebäude aus Holz auf 60 bis 75 % derjenigen von ungeputzten Holzbauten. Für Bretter- und Schindeldächer entfallen 50 % höhere Prämien. Innenputz von Holzhäusern hat im allgemeinen keinen Einfluss auf die Prämienbestimmung.

Aus dem oben Gesagten wie auch aus den Bildern geht hervor, dass der Schwede im Wohnungsbau sich gerne recht nahe an die Ausgangsbestimmung, das heisst an die von ihm gewollte Zweckbestimmung hält. Jedenfalls ist die Spanne zwischen Utilitärem und Repräsentativem hier wesentlich geringer als in den meisten anderen europäischen Ländern. Er folgt im Baugewerbe — wie übrigens auch in seinen anderen Lebensäusserungen — seinem gesunden Instinkt. Es fehlt sowohl die deutsche Systematik, wie der französische Ideenreichtum, ebenso auch der Sinn für russische Grössenmasse. Nicht von Bauordnungen gehemmt, sondern aus Instinkt hält sich der Schwede gern von allzu extremen Lösungen fern und hat einen sicheren Sinn für das Mögliche und für ein Optimum an Brauchbarkeit und Gültigkeit, unter anderem gerade auch in ästhetischer Hinsicht. Diese Anlage hat die moderne schwedische Architektur zu einer schnellen Reife geführt, wie sie in anderen Ländern erst nach langen Jahren des Experimentierens und des Kampfes möglich war.

Anmerkung: Auf Grund der herrschenden Kriegszustände musste von der Veröffentlichung von Produktionsziffern sowie auch von Lageplänen und Flugbildern Abstand genommen werden.

Ergebnisse der Lärchenforschungen von Prof. Dr. Ernst Münch und waldbauliche Folgerungen.

Von W. Schädelin, Zürich.

(Schluss.)

Von dem aus den Forschungen von *Münch* über den Eintritt und die Wirkungen des Frostes auf die Lärche gewonnenen Stand der wieder ans Licht gebrachten älteren, aber soviel wie verlorengegangenen und in ihrer Richtigkeit jetzt durch *Münch* bewiesenen Erkenntnis, dass die « Lärchenkrankheit » auf Erfrierungen zurückzu-

führen ist, lässt sich die Richtung unschwer finden, in der der letzte Schritt zur Lösung der Aufgabe zu tun ist, nämlich die *Feststellung der Ursache der Lärchenkrankheit*. Wo diese Krankheit auftritt, stimmt der Rhythmus von Ruhe- und Wachstumszeit der betroffenen Lärche nicht überein mit dem Rhythmus der jahreszeitlichen Klimaerscheinungen des Standortes. Dies führt zum Schluss :

Die Ursache des Versagens der Lärche, sei es im Tiefland oder im Gebirge, ist in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle Anbau nicht standortsgemässer Lärchenrassen.

Vergegenwärtigt man sich das heutige natürliche Verbreitungsgebiet der europäischen Lärche mit seinen aus dem Zusammenhang gelösten Einzelarten in Polen, in den Sudeten, Karpathen und dem Hauptgebiet, in den Alpen, so muss auffallen, dass die klimatischen Verhältnisse dieser Einzelgebiete im ganzen unter sich recht verschieden sind. Während die West- und Zentral- und auch noch der westliche Abschnitt der Ostalpen klimatisch unter der Herrschaft des ozeanischen und, zum kleineren Teil, des Mittelmeerklimas stehen, befinden sich die übrigen Gebiete, vorab die Karpathen und ihre westlichen Ausläufer (Beskiden, Tatra usw.) wie auch noch die östlichen Ostalpen bereits mehr oder weniger unter dem Einfluss des Festlandklimas. Dem Westklima mit zögernden Uebergängen der Jahreszeiten, verhältnismässig milden Wintern und kühlen Sommern mit höhern Niederschlägen, steht das Ostklima gegenüber, mit schroffem Gefälle zwischen kaltem Winter und warmem Sommer, mit geringeren Regenmengen und starken Ausschlägen der Temperaturextreme. Es sind zwei Klimatypen mit so klarem Gegensatz einerseits launischer Jahreszeiten und eines i. A. lang dauernden Hin und Her der wetterwendischen Uebergänge vom Winter zum Sommer, bei vorwiegend feuchter Luft, und anderseits so kurz dauernden Uebergängen der eindeutig ausgeprägten kompakten Jahreszeiten bei vorwiegend trockener Luft, dass sie notwendig zu verschieden gerichteter Auslese und daher zu besonderen Standortsrassen führen müssen.

Ganz abgesehen von der Höhenlage über Meer bedingen allein schon diese Tatsachen eine unterschiedliche Beanspruchung der Pflanzen und daher auch eine anders gerichtete natürliche Auslese der Einzelwesen einer Art.

Die Untersuchungen von *Münch* haben dazu eindrucklich und unmissverständlich dargetan, wie die Natur sich des Klimas bedient zu der allmählichen, oft aber ruckweise fortschreitenden Auslese jener Standortsrassen der Lärche, die schliesslich den Besonderheiten des Westwetterklimas zu entsprechen vermögen; die namentlich den Rückschlägen der Spätfröste und den Verlockungen der winterlichen Warmwettereinbrüche zu begegnen vermögen, was für die Zwecke des Lärchenanbaues im Wald des schweizerischen Mittellandes entscheidend ist.

Wir dürfen aber füglich unsern Gesichtskreis erweitern, um überzeugend gewahr zu werden, wie wichtig die Frage der natürlichen Auslese und damit im Zusammenhang stehend die Frage der Standorts-

rassen ganz allgemein und auch im besonderen für die europäische Lärche ist.

Was wir nämlich heute über die *vorgeschichtliche Verbreitung der Lärche in Europa*¹ wissen, ist zwar noch nicht gar viel, aber vielsagend.

Die ersten Spuren von Lärchenarten zeigen sich in Europa nach den bisherigen Fossilfunden schon im Tertiär. Da hier wie auch in Nordamerika, Grönland, Spitzbergen usw. im Alttertiär (Eozän und Oligozän) subtropisches und tropisches Klima herrschte, so konnten Lärchenarten damals noch keinen passenden Platz in Europa finden. Sie treten erst im Jungtertiär, und zwar bis jetzt nur in spärlichen Funden im Miozän und sodann reichlicher in Ablagerungen des Pliozäns in Oesterreich, Deutschland, Frankreich und Italien auf, als die tropische Pflanzenwelt längst dem kälter werdenden Klima erlegen war.

Mit der nahenden Eiszeit sodann mussten diese vorgeschichtlichen Lärchen jeweils vor dem von Norden und von den Alpen her vordringenden Eis in wärmere und tiefere Lagen ausweichen, um dann in den Zwischeneiszeiten auf dem gleichen Weg dem zurückweichenden Eis folgend, auf die einst gewonnenen, dann aber verlorenen Standorte wieder einzuwandern.

Der nachweislich zweimalige Wechsel von Evakuierung und Rückwanderung, der jedesmal Zeiträume von Zehntausenden von Jahren in Anspruch nehmen mochte, wurde infolge des west-östlichen Verlaufes der Alpen allemal wesentlich erschwert. Er hatte die völlige Ausschaltung einer grossen Zahl von Holzarten zur Folge, im Gegensatz zu Nordamerika, wo der Nord-Südverlauf der hohen Gebirgsketten im Westen der Flucht und Rückkehr der Pflanzen keine Hindernisse in den Weg legte. Unter unsern noch vorhandenen Holzarten musste die europäische Lärche als eine gegenüber den andern benachteiligte, weil weniger gut für den Daseinskampf ausgerüstete Holzart allemal an Boden verlieren, so dass ihr natürliches Verbreitungsgebiet heute in mehrere Inseln zerrissen und verstreut ist, unter denen die Insel der Alpenlärche der Fläche nach den grössten Raum einnimmt und zugleich der Menge nach bei weitem die meisten Lärchen beherbergt.

Die Vermutung liegt nahe, dass die verschiedenen Lärchenvorkommen in Europa unter sich einst ein zusammenhängendes Gebiet einnahmen, so dass die heutigen Vorkommen nichts anderes sind, als Reste eines hypothetischen Lärchenareals, das sich von Sibirien her über Nordost- bis nach Westeuropa hin ausdehnte.

Ueber die *nacheiszeitliche Geschichte des Waldes* haben wir zwar durch das von Lennart v. Post² ausgearbeitete Verfahren der Untersuchung der Torfmoore auf Blütenpollen der Waldbäume seit Anfang

¹ Vgl. Tschermak, L., Die natürliche Verbreitung der Lärche in den Ostalpen. Wien, 1934, S. 242 ff.

² v. Post, L., Die postarktische Geschichte der europäischen Wälder nach den vorliegenden Pollendiagrammen. Verhandlungen d. internat. Kongresses forstlicher Versuchsanstalten. Stockholm 1929.

der 1920er Jahre ein Mittel in der Hand, in das Dunkel nacheiszeitlicher Waldgeschichte einigermaßen Licht zu bringen. Doch versagt dieses Verfahren leider gerade gegenüber der Lärche, weil deren Blütenstaub wenig haltbar und ausserdem schwierig nachzuweisen ist; er wird leicht verwechselt mit andren Pollenarten und deshalb in den Pollendiagrammen gewöhnlich gar nicht aufgezeichnet. Es hat daher keinen Zweck, hier darauf einzutreten.

Um so wertvoller sind deswegen gelegentliche fossile Funde von Samen, Zapfen, Holz usw., die zuverlässige Anhalte geben. So hat *Lüdi* laut seiner Waldgeschichte der Grimsel, erschienen im Beiheft des « Bot. Centralblattes » 1932, beim Grimselhospiz, 1840—1870 m über Meer, über der heutigen Baumgrenze, im Holztorf Arve und Lärche nachgewiesen aus der nacheiszeitlichen Wärmezeit, das heisst der Eichenmischwaldzeit der unteren Stufe des schweizerischen Mittelandes, also aus dem Neolithikum. Ferner wurde in St. Moritz eine vorgeschichtliche Quellfassung entdeckt. Sie besteht aus zwei grossen, roh behauenen und ausgehöhlten Lärchen, deren Umgebung mit Lärchenbohlen eingefasst ist. Diese nahe bei dem heutigen Bad ausgegrabene Fassung ist auf ungefähr 1500 Jahre vor unsere Zeitrechnung anzusetzen. Sodann hat *Firbas* im Gebiet von Bischofshofen im Salzburgischen, in einem von ihm untersuchten Moor auf dem Troiboden am Mitterberg, in Ablagerungen aus der älteren Bronzezeit, zirka 1540 m über Meer, Stöcke sowie viele Zweige, Zapfen und Nadeln von Lärche, Fichte usw. gefunden.

Aus diesen und anderen Funden darf geschlossen werden, dass die nacheiszeitliche Rückwanderung der Lärche, entsprechend jener anderer Holzarten, wie zum Beispiel der Fichte, von verschiedenen Seiten ausging. Die klimatischen Schwankungen durch natürliche Auslese rassisch mitmachend, war die Lärche wahrscheinlich schon in der Föhrenzeit auch in die höheren Waldstufen der Alpen vorgerückt. Diese Mutmassung entspricht dem Wesen der Lärche als leichtsamige, lichtbedürftige, im zentralalpinen Klima winterfrostharte Holzart. Durch den Wettbewerb der nachfolgenden Fichte und, wenn auch langsamer und deshalb weniger auffällig sich auswirkend, der Arve, dürfte später der Bestockungsanteil der Lärche auf allen für jene zwei Holzarten günstigen Standorten herabgedrückt worden sein. In inneralpinen, vor Wärmeeinbrüchen im Winter und Spätfrösten im Mai—Juni geschützten Tälern dagegen, besonders in deren Hochlagen in der Nähe der Wald- und Baumgrenze, konnte die Lärche infolge der durch das Klima verminderten Wettbewerbsfähigkeit der Fichte bis heute sich einen verhältnismässig grossen Bestockungsanteil bewahren.

Die Lösung des Lärchenrätsels durch *Münch* ist eine wissenschaftliche Tat, die uns, die wir deren Nutzniesser werden wollen und sollen, dazu verpflichtet, *die waldbaulichen Folgerungen aus der neuen Erkenntnis* zu ziehen.

Obschon die Wissenschaft hinsichtlich der Erforschung der Lärchenrassen auf dem Wege des vergleichenden Anbaues bisher noch

nicht über Anfänge der Erkenntnis hinausgekommen ist,¹ so erlauben, ja zwingen uns diese in Verbindung mit vielfachen direkten sowie aus Analogie hergeleiteten Erfahrungen des Waldaues, mit dem Bestehen mancher Standortsrassen unserer Lärche zu rechnen. Es sind nicht allein die verschiedenen geographisch getrennten Gebiete natürlichen Vorkommens, die teilweise deutlich verschiedene Rassen ausgesiebt haben, sondern das grösste europäische Lärchengebiet, die Alpen, weisen im Hinblick allein auf das Höhenvorkommen mindestens zwei deutlich unterscheidbare, von *Engler* nachgewiesene Rassen auf. Für deren örtliche Abgrenzung gibt dieser Forscher die Höhenzahl von 1700 m über Meer an, wobei in erster Linie Beginn, Dauer und Geschwindigkeit des Wachstums die massgebenden Kriterien lieferten, im Sinn *Lamarcks* erblich fixierter und bei Versetzung auf andere Standorte, nachwirkender Eigenschaften, nämlich später beginnende und kürzer dauernde Wachstumszeit sowie langsamerer Höhenwuchs der Lärchenherkünfte aus über 1700 m über Meer.

Im schweizerischen Anteil des natürlichen Verbreitungsgebietes der Alpenlärche bleibt demnach für die hochalpine Lärche die oberste Stufe des natürlichen Lärchenvorkommens von 1700 bis 2300 m über Meer, also eine höchste Region von etwa 600 m Höhe als Wohngebiet, wogegen der gemeinalpinen Lärche die Stufe von 550 bis 1700 m vorbehalten ist, mithin ein Wohngebiet von nicht weniger als 1150 m Höhenunterschied. Dass dieser breite Gürtel starke, durch Lage, Himmelsrichtung und weitgehend auch durch die Geländegestaltung inner- und ausserhalb dieses Wohngebietes bedingte, zum Teil sogar unmittelbar wahrnehmbare Klimaunterschiede zeigt, weiss jeder, der diese Gebiete bereist und näher kennengelernt hat. Allgemein bekannt ist, dass aus diesen klimatischen Unterschieden wesentliche Veränderungen in der Besiedelung mit Holzarten sich ergeben, so die Abnahme der Laubholzarten nach Art und Zahl von unten nach oben, bis fast zum Verschwinden der forstlich nutzbaren Arten, und dagegen Veränderungen in der Zusammensetzung der Nadelholzarten: nach oben zu-

¹ *Cieslar, A.*, Neues aus d. Gebiete d. forstl. Zuchtwahl. II. Die Lärche. «Zentralbl. f. d. ges. Forstw.» 1899. Ders., Waldbauliche Studien über die Lärche. «Zentralblatt f. d. ges. Forstw.» 1904. Ders., Die Bedeutung d. klimat. Varietäten unserer Holzarten... «Z. f. d. ges. Forstwesen» 1907. Ders., Studien über die Alpen- und Sudetenlärche. «Zentralblatt f. d. ges. Forstw.» 1914. — *Engler, A.*, Einfluss der Provenienz d. Samens... 1. Mitt. d. eidg. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, Bd. VIII, 1905. — *Burger, H.*, Unters. über d. Höhenwachstum versch. Holzarten. 1. Mitt. d. Schweiz. Zentralanst. f. d. forstl. Versuchswesen, Bd. XIV, 1926. Ders., Die Vererbung bei der Krummwüchsigkeit der Lärche. «Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen» 1928. — Ders., Einfluss d. Herkunft d. Samens... 4. Mitt. Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, Bd. XIX, 1935. — *Schotte, G.*, The Larch and its importance in Swedish forest economy. Meddel. fran Statens skogsf. 1917. — *Oppermann, A.*, Cultivation of Larch in Denmark. Det forstlige Forsøgs-vaesen i Danmark 1923.

nehmende Vertretung der Fichte, Verschwinden der Weissstanne, Erscheinen der schmalkronigen Föhre, Auftreten der Bergföhre und der Arve usw.

Die Natur zeigt uns deutlich, wie die Aenderung des Klimas in der Veränderung des Waldes selber sich spiegelt. Die vom Menschen unbeeinflusste Schlussform des Waldes lockert sich merklich und gruppiert sich mit steigender Höhe über Meer immer deutlicher. Die Reaktion der Holzarten stellt sich auf die nach Grad und Weise veränderte Einwirkung der Standortsfaktoren ein, so dass nicht bloss ihre periodischen Lebensäusserungen wie Beginn, Tempo und Abschluss des Wachstums und aller sonstigen phänologischen Erscheinungen, sondern sogar auch die äussere Gestalt der Bäume durch die natürliche Auslese der Passenden sich ändern kann, wogegen im Lauf der Zeit die Untauglichen verschwinden. Man vergleiche nur die Form der Fichte schneereicher Mittel- und Hochlagen mit jener des Tieflandes: dort die schmalkronige, säulenähnliche Spitzfichte, hier die breitausladende Krone der Tieflandfichte. Aehnlich verhält sich die Föhre. Hier die schirmartig abgewölbte, breite Krone der Tieflandföhre des südwestlichen Teils ihres natürlichen Verbreitungsgebietes, dort die schmalkronige Engadinerföhre usw. Es sind dies lauter notwendig sich einstellende Folgen der durch die extremen klimatischen Ausschläge bewirkten natürlichen Auslese aus dem Veranlagungsgemeinge einer Population, die das mit Ortslage und -höhe über Meer für uns merklich, mit der Zeit für uns kurzlebige Menschen unmerklich sich ändernde Klima erzwingt. Doch werden nicht die erblichen Veranlagungen der Einzelwesen verändernd angepasst, sondern das standörtliche Klima verschont jene Vertreter einer Art, die seinen Anforderungen an lebenswichtige Funktionen entsprechen, und es merzt anderseits jene aus, die dem Klima nicht entsprechen, und zwar jeweils binnen um so kürzerer Frist, je zahlreicher und lebenswichtiger deren abweichende Reaktionsnormen sind. Dabei bedeutet ausmerzen in zahllosen Fällen den individuellen Tod der Standortsfremdlinge oder dann deren Ausweisung und überindividuelle Wanderschaft, die im Lauf der Zeit durch Länder und zuweilen von Kontinent zu Kontinent und durch Generationen aller möglichen Kreuzungen führt. Dabei leben, das heisst bewegen und ändern sich alle, kämpfen und lassen sich treiben im Strom der ewigen Verwandlungen, die grossen und kleinen Völker auch der Waldbaumarten, ihre Untergruppen, Standortsrassen und Einzelwesen.

Erwägt man auf Grund der Ergebnisse der Forschungen *Münchs* den Gebrauchswert der durch *Engler* ermittelten kritischen Höhengrenze von etwa 1700 m über Meer, die ein verschiedenes Verhalten in Beginn, Abschluss und Tempo des Höhenwuchses der Alpenlärche kenntlich macht, so zeigt sich doch klar, dass diese Abgrenzung, so richtig sie an sich sein mag, jedenfalls in bezug auf die Lärche nicht auf den für die waldbauliche Praxis entscheidenden Faktor abstellt. Vergleichende Anbauversuche verschiedener Lärchenherkünfte auf gemeinsamem, aber für all diese Provenienzen standortsfremdem Platz vermögen wohl biologische Eigenschaften und Unterschiede an den Tag

zu bringen, geben jedoch über das für den ausübenden Forstmann Wesentliche, nämlich über die *Ursachen des Gedeihens oder Verderbens* nicht Aufschluss.

Wir wissen jetzt, dank *Münch*, dass es polare und kontinentale Luftmassen sind, die zu und nach Beginn der Wachstumszeit im Frühling die für die Lärche verderblichen Spätfröste bringen, dass es ferner die Einbrüche ozeanischer und allenfalls föhniger Luftströme während des Winters sind, die ausdauernd oder warm genug daherwehen, um die Lärchen — äusserlich unmerklich — aus dem Zustand frostharter Vegetationsruhe zu erwecken und frostempfindlich zu machen, sowie dass es die gegen diese klimatischen Tücken durch die natürliche Auslese eigens gewappneten Standortsrassen sind, die einzig diesen Angriffen standzuhalten vermögen. *Die Rasse entscheidet über Sein oder Nichtsein auf frostgefährdeten Standorten.*

Es müssen deshalb von jenen entscheidenden klimatischen Faktoren aus zunächst die entsprechenden standörtlichen Eigentümlichkeiten eines grösseren geographischen Gebietes festgestellt werden. In dieser Hinsicht eignet sich der Kanton Graubünden nicht allein deshalb bei weitem am besten zu der Herleitung verschiedener Stufen des Wuchsgebietes der Alpenlärchen, weil seine forstlichen Verhältnisse durch genaue, auf 1. September 1940 93,34 % der totalen Fläche = 147 223 ha seiner öffentlichen Waldungen erfassende Kluppierungen am eingehendsten von allen Gebirgskantonen bekannt sind,¹ sondern

¹ Die Kantonsforstinspektion Graubünden stellte bereitwillig folgende, auf den 1. September 1940 nachgeführten Angaben zur Verfügung, was hiermit bestens verdankt sei.

Stand der Waldfläche des Kantons Graubünden auf 1. September 1940.

Kategorie	Totalfläche ha	Von Kolonne 1 entfallen auf	
		produktive Waldfläche ha	eingerichtete Waldfläche ha
	1	2	3
1. Gemeinde- und Korporationswald	145 942	117 493	136 454
2. Staatswald	638	590	513
Zusammen	146 580	118 083	136 967 = 93,44 %
3. Oeffentlicher Wald auswärtiger Gemeinden (Balzers, Salez, Vättis, Tubre, Livigno) . . .	636	449	438
4. Bundeswald	7	3	5
5. Nationalpark	4 891	4 142	—
6. Privatwald	12 042	11 499	145
Total alle Kategorien	164 156	134 176	137 555

Anmerkung: Für Kat. 1 und 2 liegen die jährlichen Nutzungs- und Wirtschaftsergebnisse vor; für Kategorie 6 die jährlichen Nutzungsergebnisse.

auch wegen seines ausgebreiteten Reliefs mit reicher und doch deutlich geordneter Gebirgs- und Talgliederung. Die daraus gewonnenen Abstufungen können auch in anderen Landesteilen angewendet werden, wo sie nur zum Teil vertreten sind, wie im Wallis und Tessin.

Eine Betrachtung des Kantons Graubünden soll uns daher vorerst die Frage des Zutrittes jener oben genannten Luftströmungen im Frühjahr und Winter, wie auch der Richtung und des Grades ihrer Einwirkung auf die natürliche Auslese von Rassengruppen der Lärche in diesem Teil ihres gegenwärtigen, alterssessenen Wohngebietes einer Beantwortung entgegenführen. Sie wird uns dazu verhelfen, eine brauchbare *vorläufige Unterteilung dieses Lärchengebietes nach Standortsrassengruppen vorzunehmen*.

Der Ueberblick an Hand einer das Relief und die Grenzen dieses ausschliesslichen Gebirgslandes gut hervorhebenden Karte, zum Beispiel die eidgenössische Schulwandkarte, vermittelt sofort den Eindruck einer im ganzen geographisch ungemein ausgeprägten Abgeschlossenheit. Den Rahmen des Sammelgebietes der obersten Zuflüsse des Rheins bilden allseitig hoch gehobene Gebirgswälle. Im *Norden* ist es der vom Oberalppass (Piz Giuf) über Tödi-Segnes-Ringelspitz bis zu der wie beiseite geschobenen gegen Ragaz hin ins Rheintal untertauchenden Scholle des Calandas.

Jenseits dieses weit geöffneten untersten Zugangstores wird die *Nordostflanke* Graubündens durch den Wall vom Falknis über Scesaplana-Drusenfluh-Silvrettagruppe gebildet.

Vom Signalhorn der Silvrettagruppe aus wendet sich die die orographische *Südostflanke* bildende Kette scharf nach Südwest über Piz Grialetsch-Piz Kesch-Piz Julier zu der Cima di Lago und bildet von da unter Umgehung des Tals von San Giacomo über Tambo- und Rheinwaldhorn, Piz Medel, Scopi, Piz Alv am Gotthardmassiv den abschliessenden, durch die Lücken des Splügen-, San Bernhardin- und Lukmanierpasses abgetheilten *Südwestwall* des nach Nordwest abdachenden Gebietes von Graubünden.

Der lange, von Sargans bis Landquart reichende Zugang zu diesem Hauptgebiet unseres Kantons leitet allen Verkehr, auch den Verkehr der hier bereits in südliche Richtung abgedrängten *West- und Ostwetterwinde* ins Innere des wohlumhegten, tälereichen Raumes. Von diesem Zugang aus verteilen sich die Winde, in ihren bodennahen Strängen durch die Talrinnen bis gegen 180° von ihrer allgemeinen Richtung abgelenkt, in das vielgestaltige System der im ganzen von Nord nach Süd sich auffächernden Täler hinan, um erst wieder im Aufschwung über die Abschlusswälle den Anschluss nach oben an den grossen Strom der allgemeinen Windbewegung zu finden.

Dem entgegen ist die Rheinpforte unterhalb Chur zeitweise zugleich auch die klimatisch bedeutsame Sammel- und Abflussrinne für jenen Südwind, der, den von Südwest nach Nordost streichenden Wall gegen das Engadin überfallend, erst im Sturz in die Tiefe zum *Föhn* wird mit dem heissen Atem, der die nordwärts gerichteten Quertäler

ausfegt. Die zahlreichen Richtungsänderungen dieser Täler schaffen mannigfache Veränderungen der Kleinklimate, die sich bis auf die Zwischenstufen der örtlichen Rassen der Waldbäume geltend machen können.

An dieses Hauptgebiet des Kantons Graubünden ist das hochgelegene Längstal, das *Engadin*, auf eine Strecke von rund hundert Kilometern durch den mit dem vorhin umrissenen Hauptgebiet gemeinsamen Wall vom Lunghin bis Silvretta unmittelbar angeschlossen. Darüber hinaus wird die geographische Grenze des Engadins ergänzt durch die vom Signalhorn im allgemeinen nordöstlich streichende Fortsetzung der Grenzkette über den Piz Buin bis zum Piz Faschalba, von wo die Landesgrenze einem Nebengrat folgt über das Fluchthorn zur Gamsbleisspitze, wo sie, zunächst in fast gerader Linie das oberste Einzugsgebiet des Fimberbaches quer abschneidend, der wieder erreichten Hauptwasserscheide folgt bis zum Gribellenkopf, dem nördlichsten Punkt des Samnauns.

Den *Südostrand* dieser langen Talwanne des Engadins bilden die zwischen Martinsbruck und dem Ofenpass anscheinend etwas eigenbrötlerisch gruppierten Berge des Unterengadins; dann folgt wieder eine geordnete, wenn auch nur zweitrangige Kette zwischen Ofen- und Berninapasshöhe und von da, als krönendes Gebirgsgetüm, die weitläufige Berninagruppe.

Wie Lappen über den Trogrand hängen und wässern das Münsterthal, Puschlav, Bergell und Misox mit Calancatal ost-, süd- und westwärts gegen das Etschgebiet und den Po hinunter und bilden besondere Wuchsgebiete, die als oberste Ausläufer des Mittelmeerklimas gelten mögen, wogegen das Engadin selber das wirksam abgeschlossene, höchstgehobene Hochtal Europas ist mit deutlich kontinentalem Einschlag.

Die vorstehenden und andere, hier nicht aufgeführte Betrachtungen und Ueberlegungen gutachtlicher Natur wollen den tastenden *Versuch einer engeren Abgrenzung von Standortsrassengruppen der Lärche* ermöglichen und stützen, damit wir uns vorerst dieses gewiss noch unvollkommenen und darum cum grano salis anzuwendenden Hilfsmittels bedienen und wenigstens die bisher vielfach begangenen groben Fehler im Anbau der Lärche vermeiden können. Die Zeit wird, gestützt darauf, genauere Beobachtungen und Erfahrungen der Praxis bringen, und die Wissenschaft wird die unerlässlichen Grundlagen schaffen müssen für eine schärfere und bessere Unterscheidung der Standorte sowohl als auch der standortsgemässen guten Rassen.

Kreisoberförster *Burkart* in Chur, heute wohl der beste Kenner der Waldverhältnisse des Kantons Graubünden, hat in einer aufschlussreichen statistischen Untersuchung über den Aufbau der bündnerischen Waldungen ¹ auf Grund von 203 Wirtschaftsplänen über 89 081 ha pro-

¹ *Burkart, W.*, Stand und Ergebnisse der Forsteinrichtung im Kanton Graubünden. « Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen », 1935, S. 274.

duktiven Waldbodens in öffentlicher Hand, mit 26 100 535 Bäumen von 16 cm Brusthöhendurchmesser und mehr, mit 18 802 971 m³ Taxationsmasse, wovon 2 965 210 = 11,4 % Lärchen mit 2 195 696 m³ = 11,7 %, Mittelstamm = 0,74 m³, eine Einteilung der bündnerischen Waldungen in 12 Wuchsgebiete vorgenommen, über deren Abgrenzung ein Kärtchen Aufschluss gibt. Von unbedeutenden Abweichungen abgesehen, umfassen diese Wuchsgebiete ausschliesslich in sich gleichartige Produktionsgebiete.

Unabhängig davon und nach Ueberlegungen und Erwägungen, die von klimatisch-orographischen Gesichtspunkten ausgehen und einzig auf die Lärche in ihrem Verhalten gegenüber Frost zielen, unterscheidet mein Vorschlag, der sich auf das natürliche Verbreitungsgebiet der Lärche in der Schweiz beschränkt, *fünf Hauptgruppen von Standortsrassen der Alpenlärche*, nämlich im Querschnitt des Alpenzuges von Ragaz - Reichenau - Thusis - Albulabahn - Samaden - Berninabahn - Poschiavo - Campocologno von Nord nach Süd gezählt :

I. *Untere Lärchenstufe der nordwestlichen alpinen Abdachung* =
Lärche I.

Region 550 bis gegen 1000 m über Meer. Hauptsächliches Vorkommen : Rheintal, Maienfeld-Ragaz und Umgebung rheinaufwärts bis Umgebung von Reichenau. Mutmasslich unterste Lärchenlagen des Rhonetals von Martigny abwärts, Massongez, Les Giettes und vielleicht Bex (künstlicher Anbau ?).

II. *Obere Lärchenstufe der nordwestlichen alpinen Abdachung* =
Lärche II.

Region 1000—1700 m über Meer. Unterwallis, Val d'Illeiez, Waadt-länder Oberland ? Besonders Albulatal, Oberhalbstein, Hinter-rheintäler. Im übrigen nur spärlich oder gar nicht vertreten; oft Anbaureste standortsfremder Herkunft.

III. *Inneralpine Lärchenstufe der Hochgebirgsregion* = *Lärche III.*
Von zirka 1200 m über Meer (Unterengadin !) bis zur Baumgrenze, Engadin und Wallis von Martigny aufwärts. Meistgebiete der Schweiz, nicht das vermeintliche « Optimumgebiet » ! Daneben vielleicht auch Avers und die Klimainsel der Davoser Landschaft.

IV. *Obere Lärchenstufe der südlichen alpinen Abdachung* = *Lärche IV.*
Von Baumgrenze bis 1200 m über Meer. Münstertal, Puschlav, Bergell, Misox, Calancatal, oberes Tessin.

V. *Untere Lärchenstufe der südlichen alpinen Abdachung* = *Lärche V.*
Von zirka 1200 m über Meer abwärts. Mittleres und unteres Tessin, Calanca, Misox, Bergell, Puschlav, Münstertal.

Diese fünf Gruppen finden sich einzig im Kanton Graubünden voll-zählig vertreten. In allen andern Kantonen ihres natürlichen Verbreitungsgebietes in der Schweiz kommt die einheimische Lärche bloss in einer bis höchstens drei dieser Rassegruppen vor.

Diese Einteilung ist, wie bereits betont, nur der vorläufige Versuch einer brauchbaren Unterscheidung der zusammengehörenden hauptsächlichlichen Rassegruppen unserer Alpenlärchen in der Schweiz.

Wohlverstanden : Gruppen ! Denn es ist klar, dass überall, auch im Gebirge, das Grossklima zwar den allgemeinen Rahmen gibt, dass aber ganz besonders im Gebirge bei dem unendlichen und oft schroffen Wechsel der Bodengestaltung eine Mannigfaltigkeit der Orts- und innerhalb dieser erst noch der Kleinklimate auftritt, die an jedem Fleck die tatsächliche klimatische Herrschaft ausüben, weil *sie* die klimatische Umwelt jeder einzelnen Pflanze bilden, und nicht das nach wetterkundlichen Gesichtspunkten erhobene Grossklima. Orts- und Kleinklima zusammen sind im einzelnen Fall entscheidend für die natürliche Auslese. Wo gleiches Ortsklima entsprechende Kleinklimate umfasst, würde nach dem Gesetz von Ursache und Wirkung bei ungestörter natürlicher Auslese die gleiche Lokalrasse entstehen. Nun aber durchkreuzt in Wirklichkeit für Windbestäuber der Wind meist die Bildung kleinräumiger Ortsrassen. Es findet bei den Nachbarn Kreuzbestäubung statt, so dass innerhalb eines Wuchsgebietes Populationen im *Johannsenschen* Sinn, Mischbevölkerungen einer Art entstehen, deren Einzelwesen unter sich, bei aller mehr oder weniger zahlreichen und ausgeprägten Verschiedenheit, doch stets eine kleinere oder grössere Zahl von Reaktionsnormen gemeinsam haben.

Ein Beispiel, gewiss eines der einfachsten innerhalb unserer Alpen, möge das Gesagte verdeutlichen. Es stammt aus dem Gebiet III der inneralpinen Rassegruppe der Lärche, und zwar im obersten Engadin von Maloja bis St. Moritz (Lärche III). Der nordöstlich gerichtete Verlauf dieses Teils des vom Allgemeinklima kaum berührten Hochtales bedingt zwei Hauptexpositionen : die scharf besonnte Südost- und die schattige Nordwesthimmelsrichtung, freilich mit den unvermeidlichen Abwandlungen, die die einzelnen klimatischen Faktoren erfahren durch das Kleinrelief der beiden Hänge. (Diese kleinräumigen Verschiedenheiten vermögen die Bildung der Standortsrassen nicht merklich zu beeinflussen.) Daraus ist ohne weiteres abzuleiten, dass da zwei verschiedene Standortsrassen sich ausbilden mussten, wovon die eine den rechten, die andere den linken Talhang besiedelt.

Vom Talboden bis über die obere Baumgrenze hinauf üben dort im obersten Engadin nur zwei Windrichtungen einen für die Befruchtung der Lärche auf grössere Strecken in Betracht kommenden Einfluss aus, sagen wir gutachtlich auf einen Kilometer und mehr Pollenverwehung: der *Talwind*, Malojawind genannt, der, im späteren Vormittag anhebend, seine grösste Stärke zwischen Mittag und 16 Uhr zu erreichen pflegt und dabei, eine auffallende Ausnahme — statt aufwärts, *talabwärts* weht, das heisst von Maloja Richtung St. Moritz, und der nachts *talaufwärts* wehende schwächere *Bergwind*. Das gestreckte im ganzen seitlich nur schwach profilierte Tal bedingt einen entsprechenden wenig strudelnden und auch nicht von einer Talseite zur andern pendelnden Lauf der Windströmungen. Dies hat zur Folge einen gesonderten Pollentransport jeder Talseite für sich, mit Bestäubung der Lärche der linken und der rechten Talseite ganz oder doch jedenfalls in der Hauptsache je unter sich.

Daneben bestehen aber noch zwei gesetzmässige Luftströmungen, die besonders bei sonnigem und dabei windstillem Wetter von masslich weit grösserem Einfluss sind als Berg- und Talwind: *der dann jeweils aufsteigende Luftstrom sonnseits*, und *der absinkende schattenseits*. Hier unterliegt es keinem Zweifel, dass die Wahrscheinlichkeit der Befruchtung örtlich noch enger begrenzt bleibt als bei Talwind. Der Bergwind, also der hier nachts talaufwärts wehende Wind, wird dagegen für Befruchtung der Lärche nicht in Frage kommen wegen mangelnder Flug- und Empfängnisbereitschaft der Blütenpaare während der kühlen bis kalten Nacht.

Schliesslich kommt noch die verhältnismässig *grosse Sinkgeschwindigkeit des Lärchenpollens*¹ der Bildung der zwei besonderen Lärchenrassen im Oberengadin zustatten. Die örtliche Streuung des Lärchenpollens ist infolgedessen gering. Sie dürfte sich auf wenige, praktisch vielleicht sogar auf höchstens einen Kilometer in der Längsachse beschränken.

Andere grossklimatische Windströme von Nord und Süd sind hier genötigt, die das Engadin abschliessenden Bergketten von fast 3000 und bis 4000 m Höhe zu überwinden. Treffen sie aufsteigende Pollenwolken, so tragen sie diese in grosser Höhe quer über das Tal, das in seinem obersten Teil höchstens 16 km breit ist, von oberem Rand zu Rand gemessen (Luftlinie Piz Julier bis Piz Bernina 16,135 km), so dass Kreuzbestäubung von Lärchen der Sonn- mit solchen der Schattenseite des Tals und umgekehrt nicht oder doch nur ganz ausnahmsweise stattfinden kann — ganz abgesehen von dem Umstand, dass die Lärchen beider Talseiten zeitlich nicht genau übereinstimmend befruchtungsbereit sind.

Das Ergebnis? Wir haben es hier mit zwei verschiedenen Rasseuntergruppen zu tun, die bei künstlicher Verjüngung so auseinanderzuhalten sind, wie sie die Natur selber scheidet und anbaut, so dass auf der Sonnseite nur die Albanalärche, wie sie der Kürze halber benannt sei, auf der Schattenseite aber ausschliesslich die Surlejlärche verwendet werden soll zu Saat und Pflanzung. (Bei Naturverjüngung ist man dieser Sorgen enthoben!) Dabei ist es keineswegs verboten, sich dessen bewusst zu sein, dass jede der zwei Untergruppen selber noch einige abweichende Ortsrassen einschliesst, zum Beispiel die Hahnensee- und die Palüdettalärche rechter, und die La Fratta- und Albanellalärche linker Talseite.

In entsprechender Weise verhält es sich mit den übrigen Standortrassen unserer Alpenlärche: die oben aufgestellten Hauptgruppen der einheimischen Lärchen können oder müssen vielleicht sogar innerhalb zusammenfassender Wuchsgebiete noch in ihre Untergruppen und örtlichen Rassen aufgeteilt und unterschieden werden, damit wir einen genügend engen Rahmen haben, innerhalb dessen Fehler gegen das

¹ *Helen Bodmer*, Ueber den Windpollen. Natur und Technik. Rascher, Zürich 1922, S. 292—298.

Gesetz der standortsgemässen Herkunft des Saatgutes vermieden werden können. *Diese ganze Umstandskrämerei kann heute im Gebirgswald mit standörtlich passenden und guten Lärchenrassen vermieden werden, sofern man ernstlich will, durch Naturverjüngung.* Die Schwierigkeiten werden allemal wesentlich kleiner, sobald man nicht mehr daran glaubt und dafür besser beobachtet.

Zum Schluss noch folgendes: Wenn ausserdem die Lärche mit vollem und dauerndem Erfolg *im schweizerischen Mittelland* aufgebracht oder neu eingeführt werden soll, so gilt es auch hier:

1. *die natürliche Verjüngung der übriggebliebenen gutrassigen Reste der hundert- und mehrjährigen Lärchenanbauten ernstlich zu wollen, in Wald und Wissenschaft eigens und eingehend zu studieren und auszuprobieren, zu beobachten und zu arbeiten in dem berechtigten Glauben, dass es auch hier gangbare Wege zu natürlicher Verjüngung dieser edlen Holzart gibt;*
2. *unter unsern eigenen Alpenlärchen eine frostsichere und daher im Mittelland standortsgemässe gute Rasse ausfindig zu machen, die, wenn irgendwo, am ehesten unter den Lärchen I (Ragaz, Herrschaft, Chur und Umgebung in erweitertem Sinn oder im Unterwallis in der Umgebung von Bex usw.) zu suchen und vielleicht zu finden ist. Und*
3. *sind auf breiter Grundlage probeweise Anbauten mit der Sudetenlärche im Bereich des schweizerischen Mittellandes vorzunehmen.*
Dies sind, mit Einschluss
4. *der energischen Förderung der natürlichen Verjüngung der Lärchen im Gebirge und Ausmerzungen der nicht standortsgemässen und der schlechtrassigen Lärchen dort, nächste, dringende Aufgaben des Waldbaues in der Schweiz.*

Der Schreibende will sich, so viel an ihm liegt, gerne auch an deren Lösung beteiligen. Er hofft, ein Fähnlein Eidgenossen als Mitarbeiter zusammenzuscharen. Es dürfen deren auch mehr sein als sieben Aufrechte. *Aufbau ist die Losung!*

Schafft Raum dem Ackerbau!

Die Frage der Selbstversorgung der Schweiz mit lebenswichtigen Gütern ist heute fest verbunden mit der Sorge um unsere politische und wirtschaftliche Unabhängigkeit. Diese stets wachsende Sorge ist nicht mehr nur Sache der verantwortlichen Behörden; sie beschäftigt gegenwärtig immer weitere Kreise unserer Bevölkerung, politische, kulturelle, wirtschaftliche Organisationen, Vereine und Gesellschaften unseres Landes. Ueber die Möglichkeit einer selbständigen Erhaltung und Ernährung der Schweiz in diesen schicksalschweren Zeiten ist in den letzten Monaten in Zeitungen und Zeitschriften viel geschrieben