

archiv 24, 196-198 (1953). — STREHLKE, B.: Die Auswahl von Samenergebnissen in Großbritannien. Allg. Forstztschr. 7, 362-364 (1952). — WECHSELBERGER, F.: Lärchennachzucht und -anerkennung. Allgem. Forstztschr. 5, 205-207 (1950). — WECK, J.: Untersuchungen zur möglichen Obergrenze einer nachhaltigen Ertragsleistung der Waldgebiete Deutschlands. Mitt. Zentralanst. Forst- u. Holz-

wirtsch. Nr. 10 (1949). — WECK, J.: Untersuchung über die Ertragspotenz der deutschen Waldlandschaften. Allg. Forst- u. Jagdzeitg. 125, 153-159 (1954). — Nachtrag: DANNECKER, K.: Über wesentliche, den Anschauungen einer naturgemäßen Waldwirtschaft anzupassende Begriffe. Forst u. Holz 8, 47-48 (1953).

(Aus der Bundesforschungsanstalt f. Forst- u. Holzwirtschaft, Inst. f. Forstgenetik u. Forstpflanzenzücht., Schmalenbeck)

Über die Ursachen einiger phänotypischer Besonderheiten bei Fichtenpropflingen

Von WOLFGANG LANGNER

(Eingegangen am 15. 4. 1954)

Einige im Tharandter Forstbotanischen Garten vorhandene, schon von ihrem 3. oder 4. Jahre ab rein weiblich blühende, zergig-struppig wachsende Fichtenpropflinge mit unvollkommen ausgebildeten, häufig durchwachsenen oder sonst abnorm gestalteten Zapfen regten MÜLLER-STOLL (1947) zu einer eingehenden morphologischen Beschreibung und zu einer Untersuchung über die möglichen Ursachen dieser Erscheinungen an. Nachfolgend wird zu seiner Kausalanalyse Stellung genommen und gezeigt, inwiefern diese vom genetischen Standpunkt aus anfechtbar ist. Seine Ausführungen zur morphologischen Seite werden dadurch nicht berührt.

MÜLLER-STOLL bemühte sich in seiner Arbeit um Aufklärung der Entstehungsgeschichte der bis zum Jahre 1947 vorhandenen 15 Propflinge und kam auf Grund mündlicher Aussagen u. a. auch des Verfassers zu der Meinung, daß MÜNCH im Jahre 1932 Reiser aus der Krone besonders ausgesuchter Samenfichten auf junge Fichtensämlinge gepropft habe, um die Frage nach der Beibehaltung des Licht- oder Schattennadelcharakters unter veränderten Belichtungsverhältnissen zu klären. Unter diesen Voraussetzungen deutete MÜLLER-STOLL die Erscheinung der abnormen Zapfenbildung als eine Folge der Einwirkung der jugendlichen Unterlage auf das blühwillige Reis. Als Ursache für das rein ♀ Blühen der Propflinge vermutet er die Entnahme der Reiser „aus den vorherrschend Zapfen produzierenden und damit ♀ determinierten Gipfelabschnitten der Mutterbäume“. Den zergig-struppigen Wuchs hält er für eine Folge der Stellung der Zapfen an den Langtriebenden. Das frühe Fruktifizieren schließlich wird auf das Beibehalten der „reproduktiven Tendenz“ der Gipfeltriebreiser zurückgeführt. Die Möglichkeit veranlagungsmäßiger Verankerung dieser Eigenschaften glaubt MÜLLER-STOLL nach dem angenommenen Tatbestand ausschließen zu müssen.

Sowohl MÜLLER-STOLL als auch dem Verfasser fiel im Zusammenhang mit den beschriebenen Propflingen auf, daß die gleichen Erscheinungen auch an einer in ihrer Nähe stehenden *Picea abies* v. *acrocona* (syn. *Picea excelsa* v. *acrocona*) auftraten (Abb. 1). MÜLLER-STOLL bezog diese Form in seine Betrachtungen ein und versuchte die Übereinstimmung ihrer Eigenschaften mit den Eigenschaften der MÜNCHSchen Propflinge dadurch zu klären, daß er die Möglichkeit andeutete, *Picea abies* v. *acrocona* könne durch zufällige Bewurzelung eines Gipfelzweiges, etwa eines umgestürzten Baumes, entstanden sein.

Zweifellos ließe sich mit diesen beiden Annahmen die Gleichheit in den Eigenschaften „rein ♀ Blühen“, „zergig-struppiger Wuchs“ und „frühes Fruktifizieren“ einigermaßen befriedigend erklären, denn man könnte sich

vorstellen, daß es sich in beiden Fällen um Phänomene der Topophysis handelt. Dagegen ließe sich damit nicht ohne Zwang die Übereinstimmung in der abnormen Zapfenbildung verständlich machen, weil nicht einzusehen ist, weshalb für die gleiche Abnormalität in dem einen Falle die Wirkung der Unterlage auf das Edelreis, im anderen

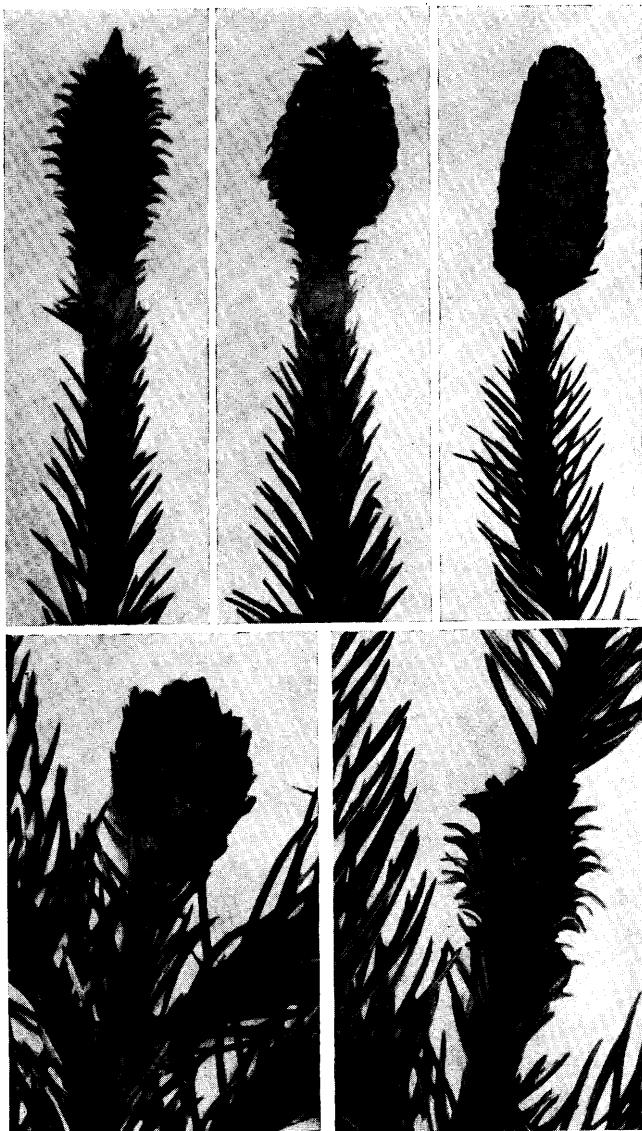


Abb. 1. Formen von Zapfen und zapfenähnlichen Gebilden an einer 40-jährigen *Picea abies* v. *acrocona* der Baumschule Herm. A. Hesse* Weener (Ems).

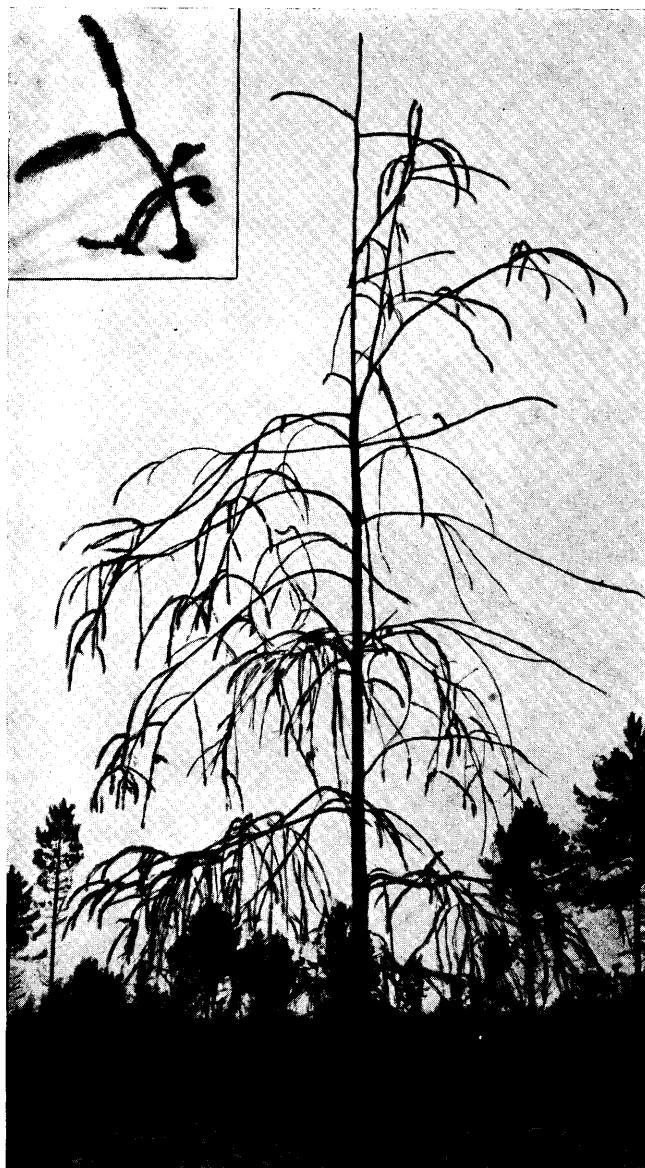


Abb. 2. Ähnlichkeit zwischen Ppropflinge (links oben) und Baum der Reiserentnahme (*Picea sitchensis* v. *virgata*, Forstamt Flensburg, Jag. 307).

als auslösender Faktor bereits die vegetative Vermehrung an sich verantwortlich gemacht werden solle. Wäre die erste Annahme richtig, so dürfte die gleiche Reaktion bei der einfachen Bewurzelung ohne Zwischenschaltung einer jugendlichen Unterlage nicht eintreten. Tatsächlich ist auch eine solche Reaktion aus der in den letzten 2 Jahrzehnten stark entwickelten Praxis der Fichtenppropfung zum Zwecke der Anlage von Samenplantagen nie beobachtet worden. Soweit diese Ppropflinge bereits fruktifizierten, haben sie nach verschiedentlicher brieflicher Mitteilung völlig normale und nie monströse Zapfen hervorgebracht. Auch besitzen Ppropfungen normaler und abnormer Typen der verschiedensten Holzarten stets eine so große Ähnlichkeit der Ppropflinge mit den Mutterpflanzen, daß man sogar versucht, von dem Ppropfling auf die Veranlagung des Mutterbaumes zu schließen (SYRACH-LARSEN 1947). So zeigen z. B. am hiesigen Institut auf normalen Sämlingsunterlagen hergestellte Ppropflingsklone von im Frühjahr hellgelb austreibenden Fichten sowie von Schlangenformen der beiden Arten *Picea excelsa* und *sitchensis* wieder die genau gleichen Eigenschaften wie die

Pflanzen, von denen die Reiser geschnitten worden waren (Abb. 2).

Nach diesen Überlegungen und Tatbeständen drängte sich die Vermutung auf, daß die Entstehungsgeschichte der MÜNCHSchen Ppropflinge eine andere war als bisher angenommen wurde. Es würde weit verständlicher sein, daß die für die Ppropfungen verwendeten Reiser nicht von normalen Altlichten, sondern statt dessen von einem Baume stammten, der bereits die gleichen Anomalien besaß wie die zur Rede stehenden Ppropflinge. Das aber könnte nach der gefundenen Gleichartigkeit der MÜNCHSchen Ppropflinge und der *Picea abies* v. *acrocona* (abnorme Zapfenbildung, ausschließlich ♀ Blühen, zwergig-struppiger Wuchs und frühes Fruktifizieren) gut die letztere sein. Es lag überdies auch für MÜNCH durchaus nahe, diese Form in sein Experiment einzubeziehen. Einmal stand ein sehr typisches Exemplar im Forstgarten und erregte, wie Verfasser als damaliger Assistent von MÜNCH bezeugen kann, oft dessen Aufmerksamkeit, zum anderen würde die Verwendung dieser Spielart seinen Versuch zur Klärung des unserer Meinung nach in Frage stehenden Problems der Beibehaltung des Nadelcharakters unter verschiedenen Belichtungsverhältnissen deshalb gut ergänzen können, weil diese Form ja bereits in zahlreichen Abppropfungen immer wieder den gleichen Nadelcharakter ausgebildet hatte. Ließe sich aber eine solche Herkunft der Ppropfreiser nachweisen, so wäre das Auftreten der abnormalen Zapfenformen und auch der übrigen Eigenschaften in einfachster Weise aufgeklärt: Es würde sich bei den in Frage stehenden Ppropflingen einfach um *Picea abies* v. *acrocona* handeln, die auf Grund ihrer Veranlagung unabhängig von der Unterlage immer wieder die gleichen Eigenschaften entwickelt.

Auf Wunsch des Verfassers sind nun von dem Gärtner IRMER, der während MÜNCHS Tharandter Zeit die wissenschaftlichen Arbeiten im Forstbotanischen Garten betreut hat, Nachforschungen angestellt worden, die zur Auffindung folgender Notizen geführt haben:

„April 1932. *Picea exc. acrocona* veredelt. 21 Stück von unserer noch ziemlich jungen Pflanze im Forstgarten“¹⁾.
 „1933. Davon 12 Stück aufgeschnitten“²⁾.

Damit ist also erwiesen, daß die in Frage stehenden Ppropflinge nichts anderes als ein Klon von *Picea abies* v. *acrocona* sind³⁾. Die verwendeten Reiser besaßen demnach von allem Anfang an nicht die Fähigkeit, normale Zapfen auszubilden. Sie haben diese nicht erst durch Ppropfung auf eine jugendliche Unterlage verloren. Die MÜLLER-STOLLSche Hypothese von der gegenseitigen Beeinflussung vegetativer und reproduktiver Entwicklungskräfte nach Ppropfung von Blühreisern auf junge Sämlinge findet also zum mindesten in dem gebrachten Beispiel und hinsicht-

¹⁾ Die von MÜLLER-STOLL wiedergegebene Annahme (des Gärtners IRMER — briefliche Mitteilung MÜLLER-STOLLS), die Tharandter *Picea abies* v. *acrocona* sei erst im Jahre 1934 von der Firma Hermann A. Hesse-Weener bezogen worden, muß hiernach irrig sein.

²⁾ Nach brieflicher Mitteilung des Gärtners IRMER wurden über das von MÜNCH angeordnete Soll hinaus noch 3 oder mehr Ppropflinge zusätzlich ausgepflanzt, so daß, wie eingangs erwähnt, noch 1947 fünfzehn Stück vorhanden waren.

³⁾ Die Feststellung MÜLLER-STOLLS, daß die Blüten und Zapfen der Ppropflinge rot-grün gefärbt gewesen wären, die von *Picea abies* v. *acrocona* aber grünzapfig seien, berechtigt angesichts der ersten Notiz zu keinem Zweifel gegen die Herkunft der Ppropfreiser von der Tharandter *acrocona*. Solche Farbunterschiede sind überdies sehr schwer objektiv feststellbar, häufig auch je nach Besonnungsgrad stark schwankend.

lich der Eigenschaft Zapfenausbildung keine Stütze. Diese Eigenschaft ist offensichtlich genetisch bedingt.

Aber auch für die übrigen erwähnten Eigenschaften, bei denen MÜLLER-STOLL Fixierung der Topophysis (rein ♀ Blühen), Weitergabe der Blühwilligkeit des Reises (frühes Fruktifizieren) und Wirkung der Stellung der Zapfen an den Langtriebenden (zweigig-struppiger Wuchs) als Ursachen annimmt, dürfte eine entsprechende Veranlagung mindestens mitbestimmend sein. Es geht nämlich aus der Literatur eindeutig hervor (FRIES 1890, DAHlgren 1910, WITTROCK 1914, SYLVE 1916, JONEBORG 1945), daß in den schwedischen Wäldern an verschiedenen Orten solche *acrocona*-Typen beobachtet worden sind. JONEBORG spricht sogar von größeren Vorkommen bei Söderköping auf etwa 1 ha und VESTMAN (SYLVE 1916) von bestandsbildender *acrocona*-Fichte. Bei diesem Tatbestand liegt es sicherlich nahe, eine generative Vermehrung vorhandener blühfähiger *acrocona*-Typen anzunehmen. JONEBORG weist auf eine solche Möglichkeit sogar ausdrücklich hin und hält es für wahrscheinlich, daß einige gefundene ältere abnorme Formen und u. a. auch *acrocona*-Typen als Mütter für verschiedene jüngere Typen in Frage kommen. Auf jeden Fall muß aber wohl angesichts so häufiger Vorkommen die Annahme einer Entstehung durch zufällige Be- wurzelung von Gipfeltrieben umgestürzter Altbäume und damit die rein topophysische Ursache der beobachteten Erscheinungen aufgegeben werden.

Für die Eigenschaft zweigig-struppiger Wuchs gelang es überdies dem Verfasser, den formellen Nachweis einer unmittelbar wirkenden genetischen Komponente durch einen Kreuzungsversuch zu erbringen. Eine mittelbare Wirkung genetischer Veranlagung bedeutet ja nach der nun richtiggestellten Entstehungsgeschichte der MÜNCHSchen Ppropfinge durch Verwendung von *acrocona*-Reisern auch der MÜLLER-STOLLSche Erklärungsversuch, der davon ausgeht, daß der Hauptgipfel fast stets eine Zapfenblüte ausbilde, und daß der schwere Zapfen dann den Gipfeltrieb zur Seite böge, wodurch ein seitlicher Sproß die Rolle des Ersatzgipfels übernehme. Wenn Beobachtungen des Verfassers an der wohl ältesten *Picea abies* v. *acrocona* in Deutschland, einem etwa 40j. nur 4 m hohen Exemplar bei der Firma Hesse-Weener, dies auch nicht im vollen Umfange zu bestätigen vermochten, so konnte doch festgestellt werden, daß der Gipfeltrieb zwar offensichtlich regelmäßig mit einer Triebknospe endet, daß diese Triebknospe jedoch dem Abschluß einer blütenartig umgebildeten Sproßspitze bildet, wodurch in Übereinstimmung mit der Auffassung MÜLLER-STOLLS eine Hemmung des Gipfelwachstums erklärt werden könnte. Der erwähnte Kreuzungsversuch zeigte jedoch, daß dies nicht die alleinige Ursache zu sein scheint. Zu diesen 1946 durchgeföhrten Versuchen wurden die MÜNCHSchen Ppropfinge als ♀♀ und einige besonders gute Samenfichten als ♂♂ verwendet. Es entstand eine größere Zahl von Sämlingen, von denen gegenwärtig noch 289 am Leben sind. Trotz bester Pflege ist ihre Entwicklung bisher äußerst dürtig geblieben. Sie sind als 8jähr. Pflanzen im Durchschnitt 29 cm hoch (größte Pflanze 53 cm, kleinste 10 cm⁴). Auch fällt bei einer großen Anzahl von Pflanzen das Fehlen bzw. Absterben der Terminaltriebe auf. Die eigenartige struppige Wuchsform der *Picea abies* v. *acrocona* vererbt sich also ganz offensichtlich, ohne daß es eines hemmenden Einflusses der Blüten- und Zap-

fenbildung bedarf. Daraus ist zu schließen, daß die Wuchs- hemmung auch bei der Mutterpflanze zum mindesten nicht allein durch die Zapfen- bzw. Blütenbildung an den Lang- triebenden hervorgerufen zu sein braucht. Das Fehlen des Mitteltriebes ist somit sicherlich auch unabhängig von dieser veranlagungsmäßig abnormen Blütenbildung genetisch bedingt, wie bei anderen Zwergformen auch.

Zusammenfassung

Für bereits sehr früh rein ♀ blühende, zweigig-struppig wachsende Fichtenppropfinge mit monströser Zapfenausbildung mußte MÜLLER-STOLL nach der damals auch vom Verfasser für zutreffend gehaltenen Entwicklungs- geschichte genetische Ursachen ganz oder teilweise ausschalten. Insbesondere nahm er für die Ausbildung abnormer Zapfen einen Widerstreit zwischen der reproduktiven Ent- wicklungskraft des blühwilligen Reises und der vegetati- ven der jungen Unterlage an.

Es gelang nunmehr der Nachweis, daß als Ppropfreiser nicht, wie bisher angenommen, blühfähige Gipfeltriebe normaler Altfichten, sondern Reiser von *Picea abies* v. *acrocona* (syn. *Picea excelsa* v. *acrocona*) verwendet wurden, einer Form, die hinsichtlich aller hier erwähnten Ei- genschaften den Ppropfingen gleicht. Daraus wird ge- schlossen, daß die Reiser bereits entsprechend veranlagt waren. Für die so außerordentlich typische abnorme Zap- fenbildung bedeutet das somit, daß die MÜLLER-STOLLSche Hypothese fallen gelassen werden muß. Für die Ausprä- gung der Wuchsform wird überdies durch einen Verer- bungsversuch die Mitwirkung einer genetischen Kompo- nente neben der sicherlich bestehenden Wuchshemmung durch die Blütenbildung an den Langtriebenden wahr- scheinlich gemacht. Aus einer Kreuzung mit den Ppropf- lingen als ♀♀ und normalen ♂♂ entstanden nur im Wuchs gehemmte Nachkommen.

Summary

Title of the paper: *Notes on the causes of some phenotypical characters of spruce grafts*. —

Some spruce grafts with a dwarfed and shaggy habit of growth, producing only female flowers and bearing abnormal (monstrous) cones were studied. On the basis of the history of origin — which the author also believed to be correct — MÜLLER-STOLL (1947) was forced to rule out genetical causes almost completely in his explanation of this phenomenon. In particular he assumed that the abnormal cone development was due to a conflict between the reproductive vigour of the scions (which were ripe to flower) and the vegetative vigour of the young root stock.

It has become possible to show that the scions used were not, as had been assumed, top shoots ripe to flower and taken from an old and normal spruce tree but branchlets from *Picea abies* var. *acrocona* (Syn. *Picea excelsa* var. *acrocona*) a form with characters resembling those of the grafts described above. It is therefore concluded that the scions used had a similar inherent makeup and that the MÜLLER-STOLL hypothesis for the very typical abnormal cone formation must be discarded. An heredity test sug- gests that the habit of growth is due to a genetic factor acting together with the restriction of growth caused by the formation of flowers at the ends of long shoots. A cross using the grafts as female and normal trees as male of long using the grafts as female and normal trees as male pro- duced offspring with the restricted growth habit.

⁴ Diese Mitteilung verdanke ich dem Leiter der Abteilung für Forstpflanzenzüchtung des Institutes für Forstwissenschaft Thar- randt, Herrn Forstmeister Dr. SCHÖNBACH, unter dessen Obhut seither die Sämlinge stehen.

Literatur

DAHLGREN, K. V. O.: Några anmärkningsvärdare växtynd. Svensk. Bot. Tidskr. 4, 40–42 (1910). — FRIES, TH. M.: Strödda bidrag till kännedomen om Skandinaviens barrträd. Botan. Notiser 1890 p. 250–267. Utgivne af C. F. O. Nordstedt, Lund. — JONEBORG, Sv.: Monströs Kottebildning hos granen. Vegetativt skott eller kotte? Sv. Skogsv. för. Tidskr. 43, 453–462 (1945). — MÜLLER-

STOLL, W. R.: Beobachtungen über Wuchsform und Zapfenbildung bei vegetativ vermehrten Fichten. Züchter 17/18, 422–430 (1947). — SYLVEÅN, N.: De svenska skogsträd. I Barrträden. Stockholm 1916. — SYRACH LARSEN, C.: Estimation of the genotype in forest trees. Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Aarsskrift, 1947. — WITTRICK, V. B.: Meddelanden om granen. Acta Horti Bergianae 5, No. 1. Stockholm 1914.

(Aus dem Forstzoologischen Institut der Universität Göttingen, Hann. Münden)

Unterschiedliche Anfälligkeit von *Larix europaea*, *leptolepis* und deren Bastarden gegen den Lärchenblasenfuß (*Taeniothrips laricivorus* Krat.) als mögliche Ursache verschiedener Wipfelformen¹⁾

VON JEAN PIERRE VITÉ

(Eingegangen am 2. 10. 1953)

Das seit 1926 aus der Tschechoslowakei bekannte „Lärchenwipfelsterben“, welches seit einem Jahrzehnt auch in westdeutschen Revieren zu Veränderungen der Wipfelform junger Lärchen führt, wird primär durch den Lärchenblasenfuß, *Taeniothrips laricivorus* KRAT., verursacht (1). Massenvermehrungen dieses Insektes sind seitdem in Mitteleuropa außerhalb der natürlichen Lärchenverbreitung häufig, besonders in Lagen unter 500 m Seehöhe und in solchen Beständen, die auf besseren Böden stocken, denen die Fichte, ein Herbst- bzw. Winterwirt des Schädlings, beigemischt oder benachbart ist. Massenbefall entwickelt sich nur an jüngeren (etwa 5- bis 35jährigen) europäischen Lärchen aller Herkünfte, an deren jüngsten Langtrieben die Blasenfüße leben. Der Terminaltrieb wird bevorzugt befallen und entsprechend geschädigt, was bei stärkerem Befall regelmäßig zum Absterben der Triebspitze führt. Weniger heftig leiden die Wipfelseitentriebe, doch auch hier sind abgestorbene Triebspitzen noch häufig. Die Schäden an den jüngsten Langtrieben der Peripherie der übrigen Krone sind demgegenüber unbedeutend. Lärchen, an denen Triebspitzen zum Absterben gebracht werden, bilden noch im gleichen Jahr („Sommerregeneration“) oder zu Beginn der folgenden Vegetationsperiode („Frühjahrsregeneration“) ± zahlreiche Ersatztriebe. Die Regenerationserscheinungen führen zu einer für die gesunde junge Lärche atypischen Abstumpfung und Verbuschung des Wipfels. Die direkte Einwirkung des Blasenfußes auf die Bekronung außerhalb des Wipfels ist unbedeutend. Der indirekte Einfluß besteht in der einmal ausgelösten gehäuften Ausbildung von Ersatztrieben (besonders bei Frühjahrsregenerationen), die später als Äste I. Ordnung in anomaler Häufung die Stammachse umgeben bzw. in Zwieselbildungen, wenn es zu solchen auf Dauer kam (5). Natürlich können auch andere Schadeinflüsse zu ähnlichen Erscheinungen führen, wie z. B. Spätfröste. — Wie kaum anders zu erwarten, werden individuelle Veranlagerungen in den Regenerationsformen besonders deutlich. „Schlangenlärchen“ bilden entsprechende Ersatztriebe aus, was zu besonders bizarren Wipfelformen führt. Auffallend ist bei sehr spitzkronigen europäischen Lärchen die Beibehaltung der Wipfelform trotz starker Blasenfußschäden. Es handelt sich hierbei vorwiegend um Alpenlärchen höherer Lagen (5).

Da die Blasenfußschäden in Westdeutschland heute recht häufig geworden sind und ihre Erkennung ohnehin Schwierigkeiten bereitet, glaube ich, daß es im Hinblick auf die kürzlich veröffentlichten Untersuchungen von MUDRICH (3) notwendig ist, die Merkmale der Wipfelentwicklung im Wachstum ungestörter, also gesunder Junglärchen derjenigen blasenfußbefallener Lärchen gegenüberzustellen: Die normale Wipfelentwicklung der europäischen Lärche läßt von ihren ersten Jahren an einen deutlich herrschenden Leittrieb erkennen. Nach den Untersuchungen von LEIBUNDGUT und KUNZ (2) wissen wir, daß bei jungen (ca. 5jähr.) Lärchen der verschiedensten Herkünfte die Seitentriebe in ihrer Länge maximal 84% der Länge des entsprechenden Leittriebes erreichten. Im Durchschnitt der beiden jüngst vergangenen Jahre verringert sich die Gesamtlänge (des vorjährigen + diesjährigen) Seitentriebes auf maximal 76% des entsprechenden Leittriebes. In der folgenden Periode größten Höhenwachstums bleibt der Leittrieb weiterhin deutlich herrschend, wenn auch die jüngsten Seitenäste, die in ihren Spitzen aufgerichtet sind, den Leittrieb „korbförmig“ umgeben. Auch bei der europäischen Lärche ist also der Normaltypus der *l i c h t e* Wipfel. Neben den in jedem Frühjahr mit dem Höhentrieb gleichzeitig zur Ausbildung gelangenden Seitenästen werden an kräftig wachsenden Höhentrieben außerdem im Laufe der Vegetationsperiode Seitenzweige ausgebildet. Sie werden vorwiegend als Johannistriebe und in ± regelmäßigen Abständen angelegt. Ihre Anzahl oder auch ihre Anlage überhaupt ist von mehreren Faktoren abhängig, wie LEIBUNDGUT nachwies. Ihre Anlage unterbleibt im späteren Alter, etwa vom Alter 40 bis 60 an. Der jährliche Höhenzuwachs wird mit zunehmendem Alter ja auch immer geringer. Mit diesem Schritt tritt dann auch das Stadium ein, in dem sich der jüngste Höhentrieb im wesentlichen nur noch durch eine größere Stärke von den gleichalten Seitentrieben unterscheidet, die er nur noch wenige cm an Länge übertrifft. Hierdurch kommt dann bei älteren Lärchen die abgestumpfte Form des Wipfels auf natürlichem Wege zu stande. Auf geringeren Böden treten diese Erscheinungen natürlich früher ein als auf besseren Standorten.

MUDRICH hat bei der Schilderung des „Zapfentyps“, der „in seiner reinen Form nur bei der europäischen Lärche“ auftritt, eine Definition zugrunde gelegt, die nicht auf normales Wachstum, sondern auf pathogene Einflüsse schließen läßt, nämlich, daß ein ausgeprägter Wipfeltrieb nicht wahrzunehmen sei, vielmehr mehrere der oberen

¹⁾ Zugleich Kritik des Befundes von MUDRICH, Z. Forstgenetik 2, 32–41 (1953).