

## PFLANZGUTBESCHAFFUNG VON FICHTE (PICEA ABIES) FÜR HOCHLAGEN DURCH STECKLINGSVERMEHRUNG

Kurt HOLZER

### Einleitung

Eine altgeübte Praxis, die vor allem in der Gärtnerei stark verwendet wird, ist die Stecklingsvermehrung bei Bäumen. So werden etliche im Handel befindlichen Zierformen – auch von der Fichte – durch Stecklinge vermehrt (KRÜSSMANN 1954); aber schon seit langem ist bekannt, daß nicht alle Auswahlpflanzen gleich gute Bewurzelung ihrer Stecklinge zeigen und diese außerdem vom Steckzeitpunkt und sonstigen Bedingungen bei der Stecklingskultur selbst abhängt; z.T. ist eine Bewurzelungsdauer bis zu 2 Jahren notwendig.

Seit etwa 15 Jahren wurde, wenn man von den ersten Bemühungen von Wissenschaftlern abieht (GRACE 1928, FARRAR 1940, 1941, DEUBER 1940 u.a.), begonnen, für die Praxis eine Stecklingsvermehrung im Großen durchzuführen, wobei das zu dieser Zeit entwickelte Sprühnebelbeet diese Arbeiten ermöglichte bzw. wesentlich begünstigte (KLEINSCHMIT und FRÖHLICH 1956, FRÖHLICH 1957, 1959, KLEINSCHMIT 1958, KRÜSSMANN 1963 u.a.). Bereits die ersten Versuche befaßten sich eingehend mit den Bedingungen, unter denen die Stecklinge die günstigsten Erfolge zeigen, wie Zeitpunkt der Steckung, Alter der Ausgangspflanzen, Wirkung von Wuchsstoffen und dgl. mehr (MUHLE-LARSEN 1955, HERRMANN 1958, 1964, ENRIGHT 1959, KLEINSCHMIT 1961). Gleichzeitig wurde begonnen, diese Vermehrungsmethode als Prüfmethode zu erproben, ob der Wachstumsgang verschiedener Ausgangspflanzen bei der Stecklingsvermehrung beibehalten wird und zur genetischen Beurteilung dienen kann (KLEINSCHMIT 1961, HERRMANN 1961, RUDEN 1965a, b, u.a.).

In der Folge wurde die Stecklingsvermehrung bei der Fichte derart vervollkommenet, daß es keinerlei Schwierigkeiten mehr bereitet, Pflanzen auf Grund dieser autovegetativen Vermehrungsmethode im großen für Forstkulturen herzustellen. Diese Möglichkeit wurde bisher von der Praxis noch nicht ausgenützt, es bestehen jedoch bereits einige kleine Versuchskulturen mit bis zu 20-jährigen Stecklingsbäumen (KLEINSCHMIT, FRÖHLICH, HERRMANN, sowie mündl. Mitteilungen). An der Abt. Forstpflanzenzüchtung der Niedersächsischen Forstl. Forschungsanstalt erreicht diese Produktion bereits ein Ausmaß von über 200.000 Stecklingen pro Jahr (KLEINSCHMIT, mündl. Mitteilung). In Finnland und Norwegen ist man seit einigen Jahren bemüht, in Plastikgewächshäusern diese Vermehrung besonders für nordische Herkunft durchzuführen (RUDEN 1965 b, Jahresbericht der finnischen Foundation for Forest Tree Breeding 1969).

Bei diesen Arbeiten zeigte sich, daß die Stecklingsbewurzelung am besten gelingt, wenn man Seitenzweige ab zweiter Ordnung wenige Wochen vor dem Austrieb im Frühjahr oder im Hochsommer absteckt; es werden auf diese Weise Bewurzelungserfolge von 60–80% im Mittel erzielt (BAUMEISTER und KLEINSCHMIT mündl. Mitteilung). In diesem Zusammenhang soll auch noch auf die Erfahrungen von KLEINSCHMIT (1961) verwiesen werden, wonach die

Stecklinge von kleinen Ausgangspflanzen eine weitaus bessere Bewurzelung zeigten; **allerdings** waren diese Pflanzen den von großen Pflanzen entnommenen Stecklingen nach 5 Jahren im Wachstum weit voraus; beide Erfahrungen sollen für die hier beschriebene Art der Pflanzenproduktion besonders hervorgehoben werden.

## Material und Methoden

Aufgrund der großen Unterschiede zwischen den Fichten, wobei vor allem die alpine Fichte in genetischer Hinsicht ein anderes Verhalten zeigen kann als die Bäume aus den baltischen und nordischen Herkunftsgebieten, war es notwendig, die bereits bekannten Erfahrungen bei der alpinen Fichte neuerdings zu untersuchen; auch mußte die Sprühnebelbeeinrichtung, die im Glashaus der Forstlichen Bundesversuchsanstalt in Mariabrunn installiert wurde, auf ihre Funktionsfähigkeit getestet werden.

Besonders die starken Unterschiede im Austrieb und in der Augusttriebbildung der verschiedenen Ausgangspflanzen (je nach Höhenlage der Herkunft, HOLZER 1966, 1967) verlangten noch eingehendere Studien der Wurzelbildung bei Stecklingen. Für diesen Zweck wurde eine Versuchsserie mit 14 etwa 40-jährigen Bäumen unbekannter Herkunft durchgeführt, bei welcher vom 2. Februar 1968 bis zum 11. April 1969 insgesamt 20 Serien abgesteckt wurden. Diese Serien wurden außerdem je zur Hälfte während der Nacht zusätzlich beleuchtet (etwa 3000 Lux), um zu klären, ob die zusätzliche Stoffproduktion der Nadeln sowie die dadurch bedingten geänderten Wuchsstoffverhältnisse in der Pflanze die Wurzelbildung verbessern können.

Die zweite Versuchsserie umfaßt die eigentlichen Versuchspflanzen, die einer kleinen Auspflanzung 11-jähriger Fichten entstammen. Diese Pflanzen stellen Restmaterial aus einem Versuch über Variationsbreite von alpiner Fichte im Versuchsgarten Mariabrunn dar (Versuchsserie in HOLZER 1966, Abschnitt 63). Von 42 aus insgesamt 107 Bäumen wurde die Bewurzelungsfähigkeit in einem Vorversuch (1.4.1969) getestet. Um aber die genaueren Zusammenhänge der Wurzelbildung mit dem Austriebszeitpunkt zu klären, wurde eine 5 teilige Serie vom 19.12.1969 bis zum 11.4.1970 ausgeführt; für eine Zusatzbeleuchtung reichte der vorhandene Platz nicht aus.

Bei jedem Stecktermin der ersten Serie (1968/69) wurden je Baum 2 x 10 Stecklinge ohne Rücksicht auf die Zweigordnung geschnitten, wobei naturgemäß nur ein oder zwei Stecklinge der 1. Zweigordnung entstammten, die restlichen wurden höheren Seitenzweigordnungen entnommen; insgesamt wurde ein größerer Ast je Baum und Stecktermin verarbeitet.

Bei der zweiten Stecklingsserie (1969/70) wurden die Stecklinge am Ausgangsbaum selbst geschnitten, wobei jeweils 5 Stecklinge von Seitenzweigen 1. Ordnung und 10 Stecklinge (bei Hochlagen wegen der geringeren Kronenbildung gleichfalls nur 5 Stecklinge) von Seitenzweigen 2. Ordnung getrennt in den Versuch einbezogen wurden. Die Größe dieser Stecklinge betrug beim gesamten Material 8 cm, nur bei einigen Hochlagenherkünften mußten kürzere Stecklinge genommen werden.

Die Steckung selbst erfolgte in Quarzsand der Korngröße 2–4 mm; 140 Stecklinge je Schale (28 x 42 cm); diese Schalen wurden im Sprühbeet aufgestellt. Die erste Kontrolle erfolgte Ende des Hochsommers, wobei die bewurzelten Pflanzen eingetopft und die gesunden Zweige ohne Wurzeln nochmals für etwa 4–5 Monate im Sprühbeet aufgestellt wurden. Letztere brachten aber zum Teil auch noch nach einem Jahr keine Wurzelbildung zustande, obwohl sie vollkommen gesund schienen.

### Allgemeine Eigenschaften der Ausgangspflanzen

Einleitend sollen hier die wesentlichsten Unterschiede der je 9 Nachkommen von 12 Einzelbäumen des Restmaterials aus dem Versuch über die Variationsbreite der alpinen Fichte wiedergegeben werden, um einen Anhaltspunkt über die vorhandene Variationsbreite der alpinen Fichte zu erhalten. Eine exakte wissenschaftliche Auswertung dieser Aufnahmedaten ist infolge der geringen Pflanzenzahlen nicht möglich. In diesem Material ist aber trotzdem die gesamte Streuung enthalten, da die Auswahl im Alter von 5 Jahren bereits in dieser Hinsicht erfolgte. Dieses Material wurde einerseits nach Höhenstufen der Herkunft in „tiefere Lagen“, „Normallagen“ und „Hochlagen“ unterteilt (je 36 Pflanzen), andererseits erfolgte eine Gruppierung nach der Endhöhe im Alter von 11 Jahren bzw. nach dem Austriebszeitpunkt (Tab. 1).

Als Hauptkriterien sind der Zeitpunkt des Austriebes und die Wüchsigkeit der einzelnen Pflanzengruppen zu nennen. Der Zeitpunkt der Knospenöffnung im Frühjahr wurde sechs Jahre hindurch aufgenommen und es zeigte sich im Mittel eine Mindestdifferenz von 27 Tagen (aufgenommen zu etwa 10 Terminen) von der frühesten bis zur spätesten Pflanze; die Mittelwerte der einzelnen Höhenstufen sind um etwa 4–5 Tage verschoben, die Hochlagen treiben im Mittel um etwa 8–10 Tage später aus. Aber in allen Höhenstufen gibt es früh und spät Austreibende, sodaß der Austriebszeitpunkt eines Einzelindividuums nichts über seine Herkunft besagt (siehe Tab. 1). Anders liegen die Verhältnisse bei der Wüchsigkeit: Wir finden hier eine deutliche Verschiebung der Höhen der Einzelpflanzen in Abhängigkeit von der Seehöhe der Herkunft (siehe Tab. 1). Die meisten Pflanzen der „tieferen Lage“ zeigen Höhen über 2.5 m (im Alter 12), wogegen 90 % der Bäume der „Hochlagen“ unter diesem Wert liegen; die als „Normallagen“ bezeichneten Pflanzen verhalten sich im allgemeinen in beiden Merkmalen intermediär, wobei bezüglich der Wüchsigkeit eine stärkere Anlehnung an die „tieferen Lagen“, bezüglich des Austriebes aber an die höheren Lagen erkennbar ist. In Abb. 1 (oben) sind ferner die Mittelwerte des mittleren Wachstumsganges der drei Herkunftse ersichtlich, in der unteren Darstellung ist der mittlere jährliche Zuwachs der einzelnen Herkunftse wiedergegeben; aus letzterem ist ersichtlich, daß bei den „tieferen Lagen“ bereits eine Konstanz des jährlichen Höhenzuwachses ab dem Alter 9–10 erreicht scheint, während diese bei den Hochlagen bis zum Alter 12 noch nicht erkennbar ist; dies wäre vor allem im Hinblick auf die von HERRMANN (1961) angestellte Untersuchung über die Beibehaltung des besten Zuwachses bei Stecklingen von Bedeutung. Die schwach ausgezogenen Kurven der Abb. 1 geben die entsprechenden Wachstumswerte bei einer Gruppierung der Einzelpflanzen nach der im Alter von 12 Jahren erreichten Endhöhe wieder. Hier sind die Verhältnisse ähnlich wie bei der Herkunftsgliederung, aber noch extremer ausgeprägt.

Tabelle 1      GEGENÜBERSTELLUNG DER WÜCHSIGKEIT UND DES AUSTRIEBES  
IN ABHÄNGIGKEIT VON DER HERKUNFT

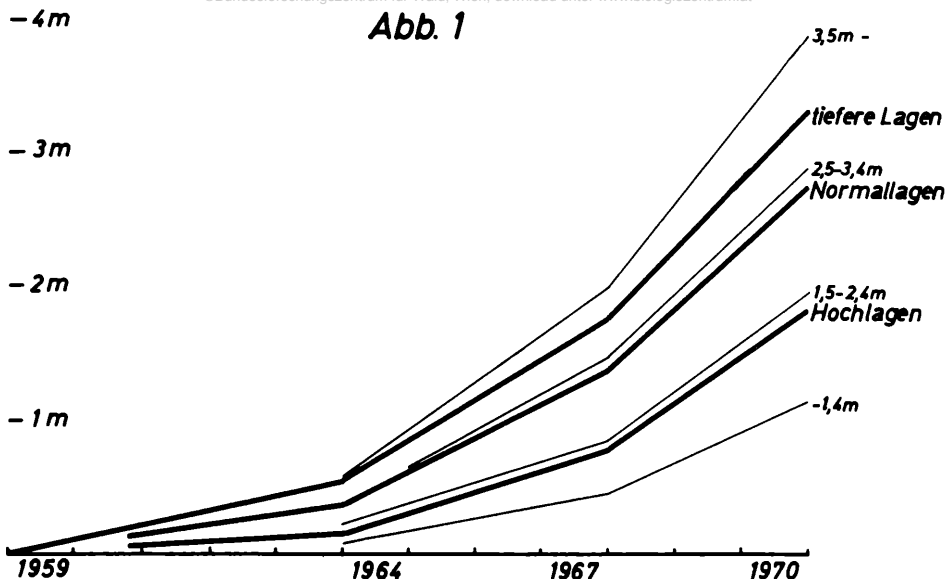
	sehr früh			früh			†früh			mittel			†spät			spät			sehr spät			Gesamt- werte		
	1	1,9		2	2,9		3	3,9		4	4,9		5	5,9		6	6,9		7	8,5		T	N	H
	T	N	H	T	N	H	T	N	H	T	N	H	T	N	H	T	N	H	T	N	H	T	N	H
4,0 m	2						1			1			1						1			6		
3,5 - 3,9 m	2			2				1		1	1		1	1		1						7	3	
3,0 - 3,4 m	1	1		4	2	- <span style="border: 1px solid black;">T</span>	1	3		2	2		1	1	1							9	9	1
2,5 - 2,9 m	2	2		3	1	1	2	2	- <span style="border: 1px solid black;">N</span>	1	5	1		5			1					8	16	2
2,0 - 2,4 m	3	1		1				2	1		1	3		3		1	1	2		1		5	5	10
1,5 - 1,9 m					3			1	3		<span style="border: 1px solid black;">H</span>	3		1	3			2		2			2	16
1,0 - 1,4 m								1	3			2										1		5
- 0,9 m											1			1										2
Gesamtzahl	10	4		10	3	4	4	10	7	5	9	10	3	8	8	2	2	4	1		3	35	36	36

Die Lage der Mittelwerte der Herkünfte ist durch die Anfangsbuchstaben in der Tabelle gekennzeichnet; sie betragen für

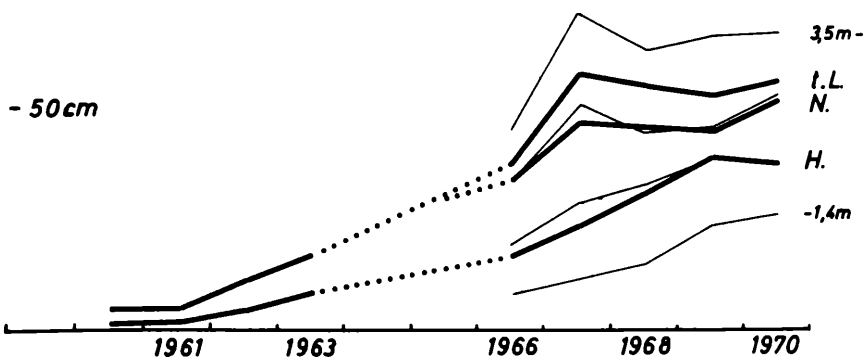
T (= tiefere Lage)    3,25 m,    Austrieb    3,06

N (= Normallage)    2,70 m,    Austrieb    3,97

H (= Hochlage)      1,82 m,    Austrieb    4,52



Mittleres Höhenwachstum der Herkunft für den Stecklingsversuch, gemessen 1963 (5-jährig), 1967 (9-jährig) und 1970 (12-jährig): stark ausgezogene Kurve nach der Gliederung in tiefere Lagen, Normallagen und Hochlagen; schwach ausgezogene Kurven nach der Endhöhe (zu je 0,5 m gruppiert).



Mittlerer jährlicher Höhenzuwachs während der Jahre 1966 1970 (Anfangswerte aus HOLZER 1966); Kurvenklärung siehe oberer Teil dieser Abbildung.

## Ergebnisse der Stecklingsversuche

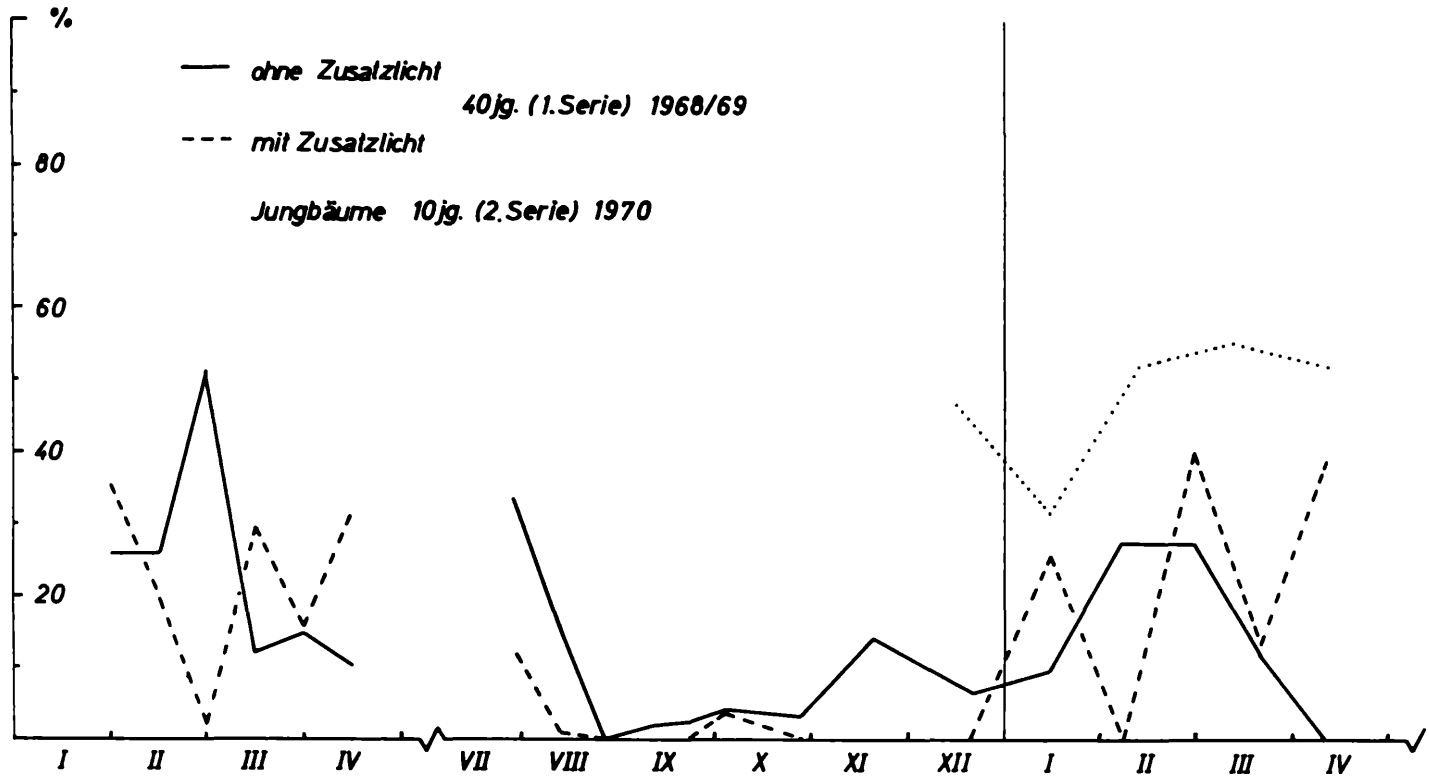
Wie bereits im Abschnitt Material und Methoden angeführt wurde, erfolgte diese Untersuchung in der Absicht, nicht nur den günstigsten Stecktermin zu finden, sondern auch die Zusammenhänge der Stecklingswurzelbildung in Abhängigkeit von Austrieb und Wüchsigkeit der Ausgangspflanze kennen zu lernen. Um den günstigsten Zeitpunkt der Stecklingsbewurzelung zu erfassen, wurde die erste Serie durchgeführt; es haftet ihr aber der Mangel an, daß die Ausgangspflanzen, wie der Versuch ergeben hat, mit etwa 40 Jahren bereits zu alt waren, um eine befriedigende Wurzelbildung zu erreichen, \*) wie auch die Erfahrungen aus vielen anderen Untersuchungen zeigen: ROHMEDER und SCHÖNBACH 1959, HERRMANN 1958, 1964, ENRIGHT 1959 u.a. Es liegen in dieser Versuchsreihe die besten Bewurzelungswerte bei einzelnen Klonen zwar bei 80–90 %, im Gesamtmittel aber, welches in Abb. 2 wiedergegeben ist, erreicht ein einziger Wert 52 %. Das Versuchsziel, den günstigsten Zeitpunkt der Stecklingsdurchführung zu erfahren, wurde trotzdem erreicht. Wie aus der Abb. 2 ersichtlich ist, gibt es zwei günstige Zeitabschnitte in Bezug auf die Wurzelbildung, das ist März, also etwa 4–6 Wochen vor dem Austrieb und Juli, solange der neue Trieb noch nicht voll ausgereift ist und deshalb eine bessere Regenerationsfähigkeit zur Wurzelbildung besitzt. Der Julitermin ergibt wohl einen besseren Erfolg in der Wurzelbildung, er hat aber den Nachteil, daß der Steckling meist nicht in der Lage ist, im gleichen Jahr eine funktionsfähige Knospe zu bilden und so zumindest ein Jahr verloren geht, da diese Knospe – wenn überhaupt – erst im folgenden Frühjahr gebildet werden kann, die Ausbildung eines neuen Triebes aber um ein Jahr verzögert wird. Die Absteckung im Frühjahr hingegen ergibt einen vollwertigen Jahrestrieb, am Ende der Steckperiode wird bereits eine beachtliche Gesamtlänge von etwa 15–20 cm erreicht.

Diese Versuchsserie war in zwei Parallelreihen durchgeführt worden. Eine Serie erhielt während der gesamten Versuchsdauer bei Nacht eine Zusatzbeleuchtung, da bei vermehrtem Lichtgefluß - vor allem während der kurzen Wintertage - eine erhöhte Stoffproduktion wie auch geänderte Wuchsstoffverhältnisse in der Pflanze erwartet werden konnten, was der Wurzelbildung zu Gute kommen würde. Dies traf in dieser Versuchsreihe auch teilweise zu. Beachtenswert ist allerdings, daß in erster Linie der günstige Zeitpunkt der Steckung im Frühjahr durch Zusatzlicht verlängert wird, der Steckerfolg wird jedoch nur wenig gefördert (Abb. 2). Ein orientierender Einzelversuch am 1. April 1969 mit Stecklingen von Jungpflanzen der zweiten Versuchsserie (10-jährig) ergab gleichfalls keinen Einfluß der Zusatzbeleuchtung auf das Bewurzelungsprozent, weshalb in der zweiten Versuchsreihe auf das Zusatzlicht verzichtet werden konnte.

Die zweite Versuchsreihe (19.12.1969 – 11.4.1970) beschränkte sich auf eine exakte Erfassung des günstigsten Frühjahrsstecktermines und ergab wesentlich bessere Bewurzelungserfolge bei den Stecklingen von Seitenzweigen 2. Ordnung, wogegen die Ergebnisse bei Seitenzweigen 1. Ordnung ähnlich unbefriedigend waren wie die Steckerfolge bei den älteren Ausgangs-

\*) Leider mußte hier die Trennung nach der Herkunft bzw. nach der Wüchsigkeit und dem Austriebszeitpunkt unterlassen werden, da sonst die Klonzahl je Gruppe zu gering gewesen wäre; anderes Versuchsmaterial stand nicht zur Verfügung.

**Abb. 2**



Bewurzelung der Fichtenstecklinge (1. und 2. Versuchsserie) in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Steckung und vom Zusatzlicht.

pflanzen der ersten Serie. Das Gesamtergebnis liegt deutlich über dem der 1. Versuchsserie und deckt sich mit den Erfahrungen aus anderen Versuchen. Die Abb. 2 umfaßt das Gesamtergebnis aller 42 Ausgangsklone, unter denen auch solche sind, die im allgemeinen eine äußerst schlechte Bewurzelung zeigten. Aber es scheint, daß auch diese Klone – allerdings nur zu einem besonders günstigen Zeitpunkt – zu einer Stecklingsbewurzelung fähig sind, wie es andererseits Klone gibt, die fast unabhängig vom Zeitpunkt stets eine sehr gute Bewurzelung zeigen.

Der Zeitpunkt zur besten Stecklingsbewurzelung hängt vor allem vom physiologischen Zustand des Stecklings im Zeitpunkt der Steckung ab. Einen gewissen Hinweis für diesen Zustand scheint der Zeitpunkt des Austriebes der Ausgangspflanze zu geben bzw. der Zeitpunkt der beginnenden Wurzelneubildung im Frühjahr zu sein. In der Abb. 3 ist dieser Zusammenhang gegenübergestellt. Daraus ist ersichtlich, daß vor allem die Klone an sehr früh austreibenden Ausgangspflanzen zum letzten Stecktermin - dieser war 10 Tage vor dem Austrieb - bereits sehr stark in der Wurzelbildung nachgelassen haben, wogegen die übrigen später austreibenden Klone im allgemeinen bis zu diesem letzten Stecktermin gute und beste Wurzelbildung zeigten, wie diese überhaupt eine allgemein bessere Bewurzelungsfähigkeit zu besitzen scheinen. Zu beachten wäre in dieser Abbildung noch die geringe Bewurzelung in den Monaten Jänner und Februar, die wohl mit einer tiefen Winterruhe in Zusammenhang gebracht werden muß, welche fast unabhängig vom Austriebszeitpunkt gegeben ist und trotz geheiztem Glashaus nicht durchbrochen werden kann.

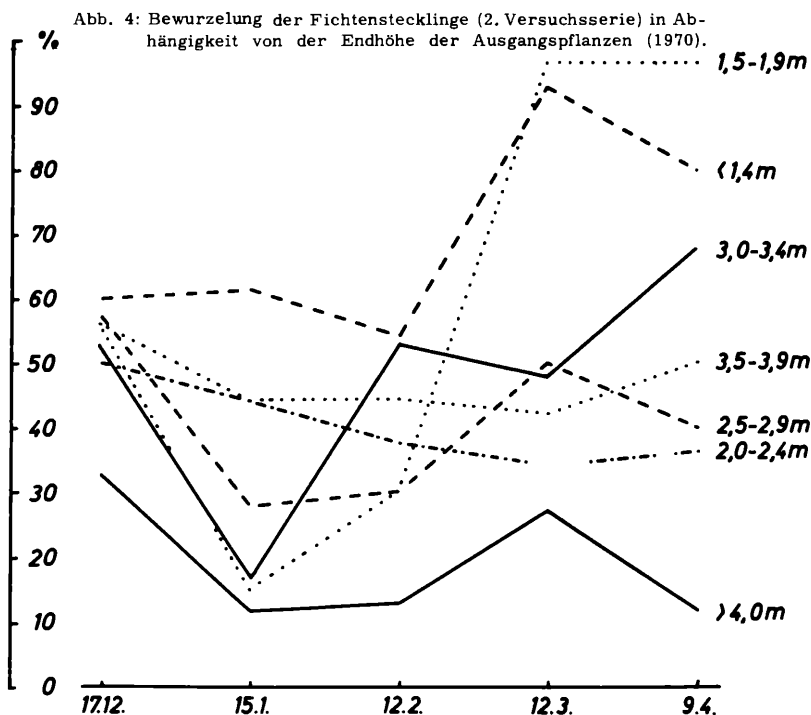
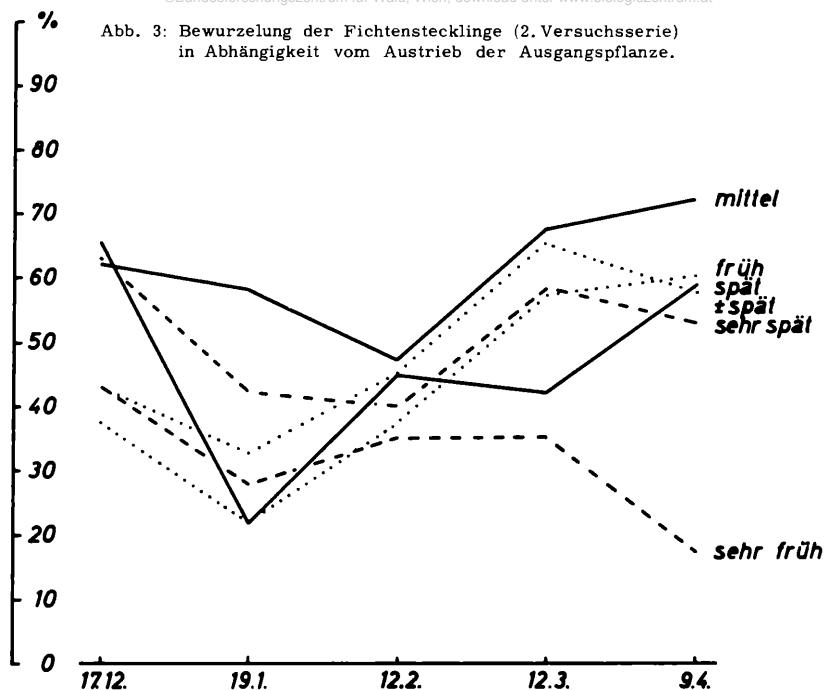
Auf Grund der Einzelergebnisse ist zu erkennen, daß nicht allein der Zeitpunkt des Austriebes der Klone für die Bewurzelung der Stecklinge ausschlaggebend ist. Neben den Beobachtungen, daß unter den sehr früh austreibenden Pflanzen eine wesentlich schlechtere Bewurzelungsfähigkeit gegeben ist, muß hier noch eine weitere angeführt werden: die Wüchsigkeit der Ausgangspflanzen übt vielfach einen entscheidenden Einfluß auf die Stecklingsbewurzelung aus. Dies geht aus der Gegenüberstellung in der Abb. 4 hervor. Während die langsamwüchsigen, das sind die Bäume unter 2 m Gesamthöhe (im Alter 12), nahezu 100 % Bewurzelungsfähigkeit zu den günstigen Steckterminen aufweisen, sind bei den wüchsigeren Ausgangspflanzen kaum Werte über 50 % zu finden. Besonders deutlich fällt die mangelnde Bewurzelungsfähigkeit bei den wüchsigsten Bäumen mit einer Gesamthöhe über 4 m auf. Hier liegt der Mittelwert nicht über 33 %, obwohl einer dieser 6 Bäume bis zu 80 % Wurzelbildung zeigt.

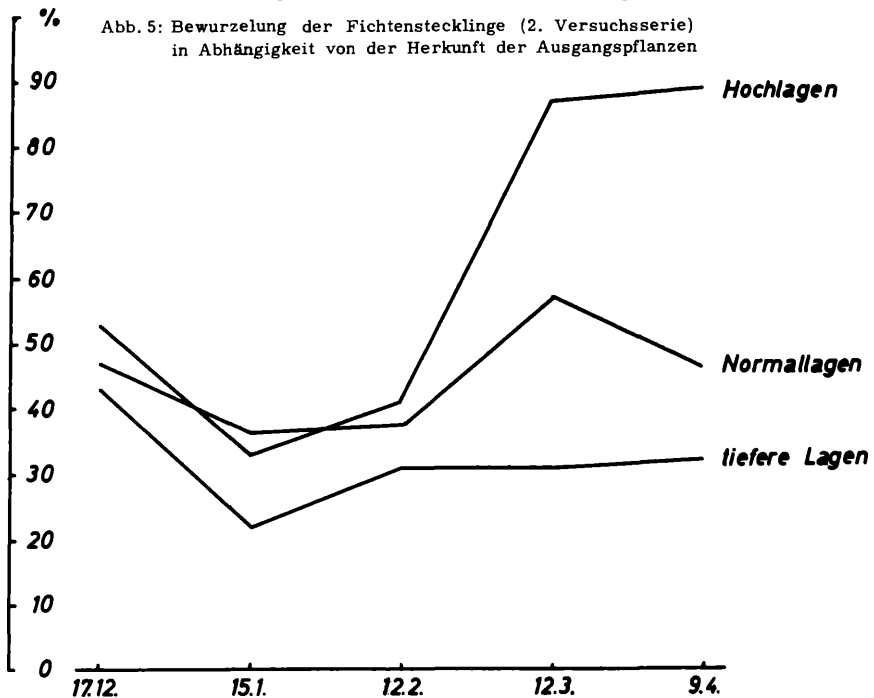
Um nun noch auf die Herkunftsfrage hinzuweisen, genügt bereits die Kenntnis der Tatsache, daß die Hochlagenherkünfte im allgemeinen später austreiben und langsamwüchsig sind. Somit kann man aus dem vorher Gesagten ableiten, daß die Stecklingsbewurzelung bei den Hochlagenherkünften weitaus besser verläuft und bei vielen Klonen bis zu 100 % erreicht, wogegen ein derartiger Bewurzelungserfolg bei den raschwüchsigen Herkünften aus tieferen Lagen nur bei wenigen Klonen erreichbar ist. Dieses Ergebnis ist sehr deutlich aus der Zusammenfassung der Ergebnisse in der Abb. 5 zu ersehen.

### Schlußfolgerungen

Bei den in der Jugend langsamwüchsigen Hochlagenherkünften ist eine aussichtsreiche Ausgangslage für eine brauchbare Pflanzenproduktion auf Stecklingsbasis gegeben. Diese weist







den Vorteil auf, daß sie vollkommen unabhängig von Samenjahren durchgeführt werden kann und daß – eine entsprechende Menge an Ausgangspflanzen vorausgesetzt – auch in der Zahl der Stecklinge kaum eine Begrenzung gegeben ist. Außerdem ist der Platzbedarf gering; man kann etwa 1000 Stecklinge auf dem Quadratmeter unterbringen. Für den Erfolg ausschlaggebend ist es, den richtigen Zeitpunkt zur Stecklingsbewurzelung auszunützen. Die Versuchsergebnisse decken sich mit den von anderen Forschern an der Fichte (BAUMEISTER mündl., MUHLE-LARSEN 1955, FRÖHLICH 1959, KLEINSCHMIT 1961, MURYGINA 1966) und an anderen Holzarten (z.B. ROBERTS mündl. an Douglasie) gemachten Erfahrungen, daß zur Zeit des beginnenden Wachstums der Wurzeln (im frühen Frühjahr nach Beendigung des Bodenfrostes zusammenfallend mit dem Beginn des Saftstromes in der Pflanze) und ein zweites Mal etwa Mitte Juli kurz vor der Augusttrieb Bildung auch im Steckling die Bereitschaft zur Wurzelbildung sehr hoch ist, wogegen diese während des übrigen Jahres sehr ungleich und vor allem unsicher ist. Es bleibt hier noch übrig, vor dem Hochsommertermin zu warnen, da zu diesem Zeitpunkt die Bewurzelungsrate wohl noch etwas höher ist, im allgemeinen aber infolge der Störung im Ausreifen des Triebes dieser meist ohne Knospe bleibt. Es geht zumindest ein Jahr im Pflanzenwachstum verloren, da diese Knospe erst (an Stelle des neuen Triebes) im darauffolgenden Jahr gebildet werden kann. Im Gegensatz dazu kann bei Steckung im Frühjahr ein nahezu normaler Trieb erwartet werden, sodaß am Ende dieser Vegetationsperiode eine Pflanze zur Verfügung steht, die wesentlich größer als ein zweijähriger Fichtensämling ist. Die Gesamtanzuchtdauer kann also (besonders bei Hochlagenherkünften) um zwei bis drei Jahre verkürzt werden.

Die zusätzliche Beleuchtung während der Nachtstunden brachte nur bei Stecklingen von älteren Ausgangspflanzen einigen Erfolg, wie dies auch HENRARD (1966) beschrieb. Die Bewurzelung war aber nicht so gut, daß vor allem für jüngere Ausgangspflanzen, eine solche Einrichtung empfohlen werden könnte.

Für diese Versuche muß noch die Frage der Topophysis offenbleiben. Nach den Erfahrungen von KLEINSCHMIT (1961) und HERMANN (1961) erfolgt die Bildung eines regulären Wipfeltriebes ohne Schwierigkeiten, wenn man die Stecklinge von jüngeren Ausgangspflanzen schneidet. Die ersten Versuche dieser Art brachten nach 14 Jahren bis zu 7 m hohe Bäume, denen nicht anzumerken war, daß sie aus einem Steckling gezogen wurden. Sicherlich gibt es hier – wie auch bei Pfropfungen – Unterschiede zwischen den einzelnen Klonen. Das muß noch im Laufe der kommenden Untersuchungen geklärt werden, wie auch noch die Hochlageeignung dieser Pflanzen (vor allem in physiologischer Hinsicht) vor einer Großvermehrung gesichert sein muß.

### **Zusammenfassung**

Das umfangreiche Versuchsmaterial, das von der Fichte zur Verfügung steht, gab Anlaß, eine Stecklingsvermehrung zu erproben. Vor allem die langsamwüchsigen Hochlagenfichten eignen sich besonders zur Stecklingsvermehrung. Der günstigste Zeitpunkt des Steckens ist 4 – 6 Wochen vor dem Austrieb der Mutterpflanzen, also etwa März – Anfang April, ein zweiter Zeitpunkt ist nach Beendigung des Jahrestriebes etwa Mitte Juli gegeben. Zum richtigen Zeitpunkt durchgeführt, zeigten sich bei Hochlagenherkünften Anwuchserfolge von 80–100 %, wogegen viele raschwüchsige Tieflagenherkünfte nicht einmal 50 % erreichten. Als Ausgangspflanzen müssen junge Bäume mit einem Höchstalter von 20 – 25 Jahren verwendet werden.

Der vermehrte Arbeitsaufwand bei der Stecklingsproduktion durch Schneiden der Reiser und Stecken in das Sprühnebelbeet kann durch die wesentlich verkürzte Anzuchtzeit von 2–3 Jahren gegenüber mindestens 5 Jahren beim Hochlagensämling wettgemacht werden. Ein Sprühnebelbeet, ist mit relativ geringem Aufwand herzustellen und kann dauernd verwendet werden.

### **Literatur**

DEUBER C.G.:

Vegetative propagations of conifers. Trans.Conn.Acad. Arts and Sci. 1940, 34.

ENRIGHT L.J.:

Effects of stock plant fertilisation upon rooting of cuttings of *Picea abies*, *Pinus resinosa*, and *Pinus strobus*. J.Forest 1959, 57.

FARRAR J.L. and GRACE N.H.:

Vegetative propagation of conifers. X. Effects of season of collection and propagation media on the rooting of Norway spruce cuttings. Canad. J. Research 1941, C.19.

FRÖHLICH H.J.:

Technische Einrichtungen zur vegetativen Vermehrung von Waldbäumen. Die Gartenbauwissenschaft 1957, 22.

FRÖHLICH H.J.:

Grundlagen und Voraussetzungen der autovegetativen Vermehrung. Silvae Genet. 8.Jg., 1959, Nr.2, S.49.

GRACE N.H. and THISTLE M.W.:

Vegetative propagation of conifers. V. The effects of indoleacetic acid, indolebutyric acid, and nutrient solutions on the rooting of Norway spruce cuttings. Canad. J. Research 1928, C.18.

GRACE N.H., FARRAR J.L. and HOPKINS J.W.

Vegetative propagation of conifers. VII. Outdoor propagation of a November collection of Norway spruce cuttings treated with phytohormones, cane sugar and organic mercurial disinfectant. Canad. J. Research 1940. C.18.

HENRARD G.:

L'irradiation d'appoint appliquée au boutturage hivernal sous nébulisation. Bull. Rech. Agron. Gembloux 1966, N.S., Tome I, 1966, Nr.4, S.570–574.

HERRMANN S.:

Zum Wachstum vegetativ vermehrter Bäume. Die Naturwissenschaften, 45.Jg., 1958, Heft 8, S.195.

HERRMANN S.:

Wachstumsuntersuchungen an vegetativ vermehrten Bäumen, sowie ein Verfahren zur Gewinnung schnellwüchsiger Forstpflanzen. Allgem. Forst- u. Jagdztg. 132.Jg., 1961, Nr.8, S.196–203.

HERRMANN S.:

Die Abhängigkeit des Stecklingswachstums von der Altersphase. Der Forst- u. Holzwirt 19.Jg., 1964, Nr.9, S.184–186.

KLEINSCHMIT R.:

Nadelholzstecklinge. Versuche und Erfahrungen aus dem Lehrforstamt Escherode. Der Forst- und Holzwirt 13.Jg., 1958, Nr.17, S.347.

KLEINSCHMIT R.:

Versuche mit Fichtenstecklingen für einen genetischen Test. Silvae Genet. 10. Jg., 1961, Heft 1, S.10.

KLEINSCHMIT R. und FRÖHLICH H.J.:

Stecklingsvermehrung in automatisch gesteuerter Wasserkultur. Forstarchiv 27.Jg., 1956, Heft 7, S.149–154.

KRÜSSMANN G.:

Die Baumschule. Paul Parey Verlag, Hamburg, 1954.

KRÜSSMANN G.:

Die Sprühnebel–Vermehrung. Deut.Baumschule 1963, 15.

METSÄNJALOSTUSSÄÄTIÖ: Jahresbericht 1969.

(The Foundation for Forest Tree Breeding).

MUHLE–LARSEN C.:

The seasonal variation in the natural rooting capacity of cuttings of Norway Spruce and Sitka Spruce. Z.f.Forstgenetik u.Forstpflanzenzüchtung 1955, 4.

MURYGINA L.A.:

Trial in propagating *Picea abies* by cuttings in the North West of the USSR. Lesn. Zourn 1966, 9.

ROHMEDER E. und SCHÖNBACH H.:

Genetik und Züchtung der Waldbäume. Paul Parey Verlag, Hamburg 1959.

RUDEN T.:

Ein Nachkommenschaftsversuch aus dem Jahre 1951 mit *Picea excelsa* (LAM.) LINK nach freiem Abblühen und seine Ergänzung durch Stecklingsversuche. Tagungsberichte Nr. 69, Deutsche Akad.d. Landwiss. Berlin 1965.

RUDEN T.:

Stecklingsvermehrung von Fichten – Methodik und Anwendungsmöglichkeiten in Wissenschaft und Praxis. Industrieller Pflanzenbau II. 1965.

Anschrift des Verfassers:

Doz. Dr. Kurt HOLZER

Forstliche Bundesversuchsanstalt

A – 1131 W i e n