

# Versuche zur Bewurzelung von Eichen- und Buchenstecklingen

Von J. KRAHL-URBAN, Hann. Münden

(Eingegangen am 31. 1. 1969)

Über Versuche zur Bewurzelung von Eichen- und Buchenstecklingen ist zum erstenmal im Jahre 1957 berichtet worden. Der in *Silvae Genetica* 7, 1958, Heft 2 veröffentlichte Bericht umfaßt die während der Jahre 1950—1956 im Lehrforstamt Bramwald durchgeführten Versuche.

Heute wird über Beobachtungen und Erfahrungen der von 1957 bis 1965, also während weiterer 9 Jahre, durchgeführten Versuche berichtet. Obgleich die im ganzen während 15 Jahren durchgeführten Versuche noch keine endgültigen Ergebnisse erbracht haben und daher noch nicht als abgeschlossen gelten können, wird dieser Bericht erstattet, weil mit meinem Fortgang vom Lehrforstamt Bramwald der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, in dem die Versuche durchgeführt wurden, Möglichkeiten zur Weiterführung durch mich nicht mehr bestehen. Institutionen oder Personen, welche früher oder später die Fortführung der Versuche beabsichtigen, können die hier mitgeteilten Erfahrungen vielleicht von Nutzen sein. Der Anschluß an den Bericht von 1957 soll durch die gleiche Stoffgliederung, der lediglich ein Abschnitt „Versuchseinrichtungen“ vorangestellt wird, erleichtert werden. Sämtliche Versuchsakten sind inzwischen der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt Abt. C Forstpflanzenzüchtung in Escherode bei Hann. Münden übergeben worden.

Neben der Landwirtschaftlichen Rentenbank, welche die Versuche finanziell unterstützte, gilt Dank der Niedersächsischen Landesforstverwaltung für ihre verständnisvolle und mannigfache Förderung. Aus dem Kreis meiner Mitarbeiter ist vor allem zu danken Forstmeister a. D. H. POTT, Gärtner PAFFRATH und Oberförster SORGE.

## Versuchseinrichtungen

Trotz mancher Ergänzungen und Verbesserungen, die im Laufe der Jahre vorgenommen worden waren, standen nur recht primitive Versuchseinrichtungen zur Verfügung, nämlich zwei kleine beheizbare Gewächshäuser, ein kleines mit Glasfenstern versehenes Kalthaus und mehrere Anzuchtkästen. Alle diese Einrichtungen waren im Laufe der Zeit mit Sprühvorrichtungen ausgestattet worden, Rohrleitungen mit Perrot-, Tegtmeyer- bzw. Glentcodüsen, gesteuert durch automatische Sprühnebelanlagen System Helfert. In einem der Gewächshäuser fand ein WEKO-Luftbefeuchter Verwendung<sup>1)</sup>.

Die Glas- bzw. Folienfenster der Gewächshäuser, des Kalthauses und der Anzuchtkästen pflegten an Tagen mit intensiver Sonnenstrahlung mit Schattenmatten abgedeckt, teilweise auch durch einen Grünanstrich schattiert zu werden.

Die beiden Gewächshäuser wurden im allgemeinen nur in Zeiten beheizt, wenn die Außentemperatur eine Beheizung normaler Wohnzimmer erforderlich machte.

Die für die Versuche benutzten Einrichtungen entsprechen bei weitem nicht mehr modernen Ansprüchen und Möglichkeiten. Obgleich in modernen Einrichtungen sicher bessere Versuchsergebnisse erzielt werden können, haben die vorhandenen im allgemeinen doch ausgereicht, um Er-

<sup>1)</sup> Lieferanten: Perrot-Düsen: Firma Perrot in Regensburg; Tegtmeyer-Düsen: Paul Tegtmeyer, Hannover; Glentco-Düsen: Glent u. Co., Kopenhagen; Sprühnebelanlage System Helfert: Helfert, Duisburg-Meiderich; WEKO-Luftbefeuchter: Weitmann u. Konrad, Stuttgart.

fahrungen zu sammeln, die für künftige Versuche beachtenswert erscheinen.

## Die Mutterbäume

Von einer verhältnismäßig geringen Zahl von Stecklingen, die von bis etwa 20jährigen, größerer Stecklingsmengen wegen meist buschartig gewachsenen Kernwüchsen und Stockausschlägen sowie von bewurzelten Stecklingen geschnitten wurden, stammten die Stecklinge von drei- bis zehnjährigen Pflanzen.

Nachdem sich sehr bald große individuelle Unterschiede in der Bewurzelungsfähigkeit gezeigt hatten, wurden die Stecklingsgewinnung und die Bewurzelungsversuche nach deren Auffinden mehr und mehr auf Klone mit guter Bewurzelungsfähigkeit konzentriert. Das schien einmal der beschränkten Raumverhältnisse, zum anderen deswegen geboten, weil nur dann begründete Hinweise auf die Brauchbarkeit der angewandten Verfahren erwartet werden konnten. Der Umweg über Pflanzen wurde wie in den ersten Versuchsjahren deshalb wieder gewählt, weil das an sich erstrebenswerte Ziel der Bewurzelung von Reisern alter Bäume wiederum nicht zu erreichen gewesen ist.

Von den zahlreichen Erfahrungen, welche die zur Stecklingsgewinnung benutzten Mutterbäume betreffen, dürften drei am wichtigsten sein:

1. Hinsichtlich der Bewurzelungsfähigkeit sind klonweise mehr oder weniger große Unterschiede vorhanden.
2. Es hat sich erneut eindeutig gezeigt, daß die Bewurzelungsfähigkeit mit zunehmendem Alter der Mutterbäume abnimmt, daß sie um so größer ist, je jünger die Mutterbäume sind, und daß bei den bisher angewandten Verfahren die Altersgrenze für die Bewurzelbarkeit von Stecklingen bei etwa 20 Jahren liegt.
3. Trotz der „Altersphase“, in der sich die von Pflanzen gewonnenen Stecklinge befinden sollen, konnten bei Anwendung bestimmter Verfahren vielfach befriedigende und sogar gute Bewurzelungsergebnisse erzielt werden.

## Die Art und Beschaffenheit der Stecklinge

Die Erfahrungen über die Art und Beschaffenheit der Stecklinge, die während der ersten Versuchsperiode gemacht wurden und über die 1958 berichtet worden ist, konnten im allgemeinen bestätigt werden.

Für die Bewurzelung am geeigneten sind unverholzte bzw. wenig verholzte Triebe von Frühjahrs- und Johannistränen, 8—12 cm lang, und bei den Eichenarten von etwa 3 cm, bei Buchen von etwa 2 cm Mindeststärke. Je stärker die Stecklinge sind, um so weniger sind sie wegen ihres eigenen größeren Feuchtigkeitsvorrats der Austrocknungsgefahr ausgesetzt. Nennenswerte Bewurzelungsunterschiede zwischen Kopf-, Fuß- und Mittelstecklingen sowie zwischen Reisern von Mitteltrieben und Zweigen verschiedener Ordnung waren wiederum nicht festzustellen.

Das Einstützen der Blätter auf  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{3}$  ihrer Flächen hat sich zur Minderung der Verdunstung nach wie vor bewährt.

Von größter Bedeutung erwies sich wiederum das Frischthalten der Stecklingsreiser zwischen ihrer Werbung und

ihrem Stecken. Falls die Reiser nicht unmittelbar nach ihrem Schneiden gesteckt werden, können sie schadlos 1—2 Tage in Wasser aufbewahrt werden.

#### *Der Zeitpunkt des Schneidens, des Steckens und der Bewurzelung der Stecklinge*

Die aus verschiedenen Gründen erwünschte und erneut angestrebte Bewurzelung von Frühjahrsstecklingen ist wieder nicht gelungen.

Sowohl bei den drei Eichenarten als auch bei den Buchen haben sich hinsichtlich der Bewurzelungsfähigkeit zwei Zeitpunkte des Schneidens und Steckens der Reiser als die günstigsten erwiesen: Kurz vor dem Verholzen der Frühjahrs- und dem Erscheinen der Johannistriebe sowie nach dem beginnenden Verholzen der Johannistriebe. Je nach den Witterungsverhältnissen liegt der erstgenannte Zeitpunkt in der hiesigen Gegend in der zweiten Juni- bis ersten Julihälfte, der zweite Mitte August bis Anfang September. Klonweise Unterschiede beim Austreiben im Frühjahr und bei der Johannistriebbildung können Verschiebungen bis zu zwei Wochen verursachen.

Die klonweisen Unterschiede müssen auch bei der Bindung an phänologische Daten berücksichtigt werden. So bewurzelten sich die Stecklinge einiger Klone am besten, wenn sie kurz vor dem Aufblühen, anderer, wenn sie während der Vollblüte von *Sambucus racemosa*, anderer, wenn sie zur Blütezeit von *Deutzia*, *Digitalis*, *Viburnum*, *Syringa vulgaris* und anderer Pflanzen geschnitten waren.

Pilzbefall und damit Fäulnis an den Stecklingen konnte verschiedentlich durch Behandlung mit einem Schutzmittel (Orthocid) verhindert werden.

Bei klonweise vielfach erheblichen Zeitunterschieden begann die Bewurzelung bei Buchenstecklingen meist schon nach 20—30, bei Eichenstecklingen gewöhnlich erst nach 30—45 Tagen. Nur im Freien und in ungeheizten Einrichtungen machten sich dabei Auswirkungen der Witterungsverhältnisse in der Weise bemerkbar, daß die Bewurzelung durch kühles Wetter verzögert, durch warmes beschleunigt wurde.

#### *Die Substrate*

Obgleich die zwischen 1950 und 1956 durchgeföhrten Versuche vermuten ließen, daß das Substrat entscheidende Einflüsse auf die Stecklingsbewurzelung ausübt und damals darüber noch keine endgültige Klarheit gewonnen werden konnte, sind in den folgenden Jahren Substratversuche nur in geringem Umfange durchgeföhrte worden. Außer einigen Testversuchen mit anderen Substraten war Beschränkung im wesentlichen auf drei verschiedene Substrate vor allem durch die beschränkten Raumverhältnisse geboten.

Es wurden in der Hauptsache folgende Substrate verwendet:

1. Eine Mischung von Kies und Torf im Raummaßverhältnis 4 : 1. Der gewaschene Flußkies hatte Körnungen von 3—7 mm. Der Torf war handelsüblicher Ballentorf.
2. Eine Mischung von Kies, Torf und Sphagnum im Raummaßverhältnis 3—4 : 1 : 1. Der gewaschene Flußkies besaß Körnungen von 3—7 mm, der Torf war handelsüblicher Ballentorf, das Sphagnum-Moos zerkleinert.
3. Eine Mischung von kiesigem Flußsand und Düngetorf im Raummaßverhältnis 1 : 1. Der gewaschene kiesige Flußsand hatte Körnungen von 1—3 mm, der Düngetorf stammte aus Norddeutschland.

Die Mischung von Kies, vor allem mit größerer Körnung, und Torf hat sich wegen ihrer guten Durchlüftung gut

bewährt. Durch das Sphagnum sollte die Feuchtigkeitshaltung des Substrates erhöht und außerdem — wofür allerdings keine Beweise vorliegen — die Infektionsgefahr für die Stecklinge gemindert werden. — Die im Düngetorf enthaltenen Nährstoffe sollten das Weiterwachsen bewurzelter Stecklinge fördern. — Der pH-Wert aller Substrate lag zwischen 5,5—7,5.

Die Stärke der jeweils benutzten Substratschichten betrug etwa 20 cm. Ob das Substrat besserer Durchlüftung wegen auf hölzernen Lattengittern oder Drahtgeflechten ruhte, erwies sich als einflußlos auf die Bewurzelung, durch Wärmeentwicklung günstig dagegen eine Pferdedungspackung unter dem Substrat oder eine geringe Bodenheizung.

Neu und bemerkenswert war die Erfahrung, daß die Substrate während mehrerer Versuchsjahre benutzt werden konnten. Wegen befürchteter Infektionsgefahren für die Stecklinge waren sie in der ersten Versuchsperiode jährlich erneuert worden.

Beschädigungen der äußerst empfindlichen jungen Wurzeln bei der Entnahme, durch die das Weiterwachsen selbst gut bewurzelter Stecklinge erschwert oder gar verhindert wurde, konnten durch Verwendung vom Handel bezogener sog. Multitopfplatten, Finn- und Jackpots vermieden werden. Bei Benutzung üblicher Substrate in diesen aus Kunststoff hergestellten Platten und den aus Torf angefertigten Pots war beim Verpflanzen eine Entnahme aus dem Substrat nicht mehr nötig, die Stecklinge konnten vielmehr in dem Ballen, der sich gebildet hatte, ungestört weiter wachsen.

Bemerkenswert ist die Erfahrung, daß bei Verwendung aller oben genannten Substrate nennenswerte Bewurzelungsunterschiede zwischen den drei Eichenarten und den Buchen nicht festgestellt werden konnten.

#### *Die Wuchsstoffe*

Während in den Jahren 1957—1960 noch Versuche mit verschiedenen Wuchsstoffen in unterschiedlichen Konzentrationen, neben Indolylbuttersaurem Kalium u. a. auch mit Indolylessigsäurem Kalium sowie mit Alpha-Naphtyl-Essigsäure angestellt worden waren, wurde in den Jahren 1961—1965 nur noch Indolylbuttersaures Kalium benutzt. Diese Einengung auf nur eine Wuchsstoffart war der räumlich beschränkten Möglichkeiten wegen geboten, und sie erschien möglich, da sich bei den früheren Versuchen zwischen den verschiedenen Wuchsstoffarten keine entscheidenden Wirkungsunterschiede gezeigt hatten.

Indolylbuttersaures Kalium fand in Konzentrationen von 0,5—1,0—1,5—2,0—3,0 und 4,0% Verwendung. Nach mehreren Versuchen, den Wuchsstoff als Paste, die aus einer Wollfettmischung bestand, an die Stecklinge heranzubringen, wurde schließlich nur noch eine Mischung mit Talcum in der Weise benutzt, daß die Reiser vor dem Stecken damit gepudert wurden.

Die Ergebnisse der umfangreichen Wuchsstoffversuche, die jährlich im ganzen mehrere Tausend Stecklinge von Traubeneichen, Stieleichen, Roteichen und Buchen umfaßten, können hier nicht im einzelnen wiedergegeben oder gar besprochen, vielmehr sollen nur die wichtigsten Erfahrungen mitgeteilt werden. In kurzer Zusammenfassung lauten sie:

1. Von einzelnen, wohl auf andere Einflüsse zurückzuführenden Ausnahmen abgesehen, ist die Bewurzelung von Stecklingen aller genannten Holzarten durch den bzw.

- die Wuchsstoffe meist überhaupt erst ermöglicht, mindestens mehr oder weniger gefördert werden.
2. Bei allen genannten Holzarten sind auch bei Anwendung von verschiedenen Wuchsstoffen mit unterschiedlichen Konzentrationen vielfach außerordentlich große klonweise Unterschiede in der Bewurzelungsfähigkeit vorhanden. Die Stecklinge mancher Klone haben sich bis zu 100%, andere überhaupt nicht bewurzelt. Zwischen diesen Extremen treten alle möglichen Übergänge zutage.
3. Auch unter Berücksichtigung der klonweisen Unterschiede in der Bewurzelungsfähigkeit bewurzeln sich im allgemeinen am meisten und leichtesten Buchen-, am wenigsten und schwierigsten Traubeneichenstecklinge. Die Bewurzelungsfähigkeit von Roteichenstecklingen dürfte etwas geringer als die von Buchen-, die von Stieleichen- schlechter als von Roteichen-, jedoch erheblich besser als von Traubeneichenstecklingen sein.

#### Diskussion

Ziel der Versuche, die während 16 Jahren durchgeführt wurden, war die Bewurzelung von Stecklingen der Traubeneiche, Stieleiche, Roteiche (*Quercus borealis*) und der Buche. Die Versuche sind so weitgehend erfolgreich gewesen, daß das angestrebte Ziel im allgemeinen als erreicht gelten kann. Zum mindesten werden künftige Versuche, diese als besonders schwierig geltenden Holzarten zu bewurzeln, auf den gewonnenen Erfahrungen aufbauen können.

Ein besonders wichtiges Ziel künftiger Versuche wird das Auffinden von Verfahren sein müssen, welche das Weiterwachsen und die dauernde Lebenderhaltung bewurzelter Stecklinge ermöglichen. Dieses Ziel konnte bisher nicht befriedigend erreicht werden. Zahlreiche seit Jahren am Leben erhaltene und frohwüchsige bewurzelte

Stecklinge aller genannten Holzarten weisen jedoch eindeutig darauf hin, daß dieses Ziel durchaus erreichbar ist.

Die forstliche Verwendung bewurzelter Traubeneichen-, Stieleichen-, Roteichen- und Buchenstecklinge von wirtschaftlich wie genetisch hochwertigen Auslesebäumen könnte in Zukunft um so größere Bedeutung gewinnen, je mehr die Forstwirtschaft die Erzeugung von Wertholz als ihr oberstes Gebot erkennt. Eine wichtige Voraussetzung ist natürlich, daß es gelingt, nicht nur praxisreife, sondern auch wirtschaftliche Verfahren zur Bewurzelung der genannten Holzarten zu entwickeln.

#### Zusammenfassung

Versuche zur Bewurzelung von Stecklingen der Traubeneiche-, Stiel-, Roteiche und der Buche sind von 1950 bis 1965 im Lehrforstamt Bramwald der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen durchgeführt worden. Die Ergebnisse der Jahre 1950—1956 sind 1958 (*Silvae Genetica* 7/2) mitgeteilt worden; über die Ergebnisse der Jahre 1958—1965 wird berichtet.

Mitgeteilt werden die Erfahrungen mit den Versuchseinrichtungen, bei der Wahl der Mutterbäume, der Art und Beschaffenheit der Stecklinge, dem Zeitpunkt des Schniedens, des Steckens und der Bewurzelung der Stecklinge sowie mit den verwendeten Substraten und Wuchsstoffen. Sie enthalten Hinweise für eine Fortführung der Versuche, die dem Verf. selbst nicht mehr möglich ist.

#### Abstract

Rooting experiments with cuttings from *Quercus* species and *Fagus silvatica* were made from 1950 to 1965. Results of the years 1958 to 1965 were reported in this paper. The author communicates his experience with arrangement of trials, selection of mother trees, condition of used cuttings, point of time to cut and set the cuttings and their rooting. He informs also of experiences with substrates and growth substances using from him.

## Untersuchungen über Wurzelentwicklung an Pflanzen der Gattung *Populus*, Sektionen Aigeiros, Leuce und Tacamahaca

Von H. J. FRÖHLICH und W. DIETZE

Hessisches Institut für Forstpflanzenzüchtung und Forschungsinstitut für Pappelwirtschaft in Hann. Münden

(Eingegangen am 19. 2. 1969)

#### 1. Problemstellung

In den letzten Jahren hat sich der Anbau der Pappel über die Auewaldstandorte hinaus erheblich ausgedehnt. Die Verwendung von Sorten der Sektion *Leuce* — *P. alba*, Silberpappel, *P. tremula*, Aspe, und *P. × canescens*, Graupappel — sowie Sorten der Balsamsektion, insbesondere die Stout- und SCHREINER-Kreuzungen Oxford, Rochester und Androscoggins und einige Auslesen aus der nordamerikanischen Balsampappelart *P. trichocarpa* haben zu Versuchsanbauten und auch zu Kulturmaßnahmen auf relativen und absoluten Waldböden geführt. Die Breite der gewählten Standorte steht in keinem Verhältnis mehr zu den früher überwiegend bepflanzten Auestandorten bzw. zu dem Anbau auf landwirtschaftlich genutzten Böden. Parallel hierzu ist das Angebot an Pappelsorten nicht unerheblich erweitert worden. Die klonreine, klar getrennte

Anzucht der Pappeln in den Baumschulen ermöglicht eine bessere Überprüfung des Verhaltens der einzelnen Kultivare. Insbesondere geben systematisch angelegte Versuchsfelder, die sowohl nach Klimaräumen als auch nach Bodentypen variiert sind, einen guten Einblick in das differenzierte Verhalten von Angehörigen der Gattung *Populus*, das besonders expressiv wird, wenn Sektionen, Arten und Klone miteinander verglichen werden. Bei den ausgedehnten Versuchsanbauten im gesamten Bundesgebiet wurde mehrfach festgestellt, daß die einzelnen Sorten auf verschiedenen Standorten ein recht abweichendes Anwachsterverhalten zeigten. Der Einfluß konnte bei sonst gleich gutem Pflanzmaterial weitgehend auf die Bodenbeschaffenheit zurückgeführt werden, z. T. auch auf die Witterungseinflüsse nach der Pflanzung. Während auf Auestandorten in der Regel keine signifikanten Unterschiede