



# HOKKAIDO UNIVERSITY

|                  |                                                                                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Title            | 葡萄の逆挿木の驚異的長壽の一例                                                                   |
| Author(s)        | 星野, 勇三; 澤田, 英吉                                                                    |
| Citation         | 札幌博物学会会報, 15(4), 229-241                                                          |
| Issue Date       | 1938-12-30                                                                        |
| Doc URL          | <a href="https://hdl.handle.net/2115/64243">https://hdl.handle.net/2115/64243</a> |
| Type             | journal article                                                                   |
| File Information | Vol.15No.4_005.pdf                                                                |



# Bemerkenswerte Lebensdauer eines verkehrt gesteckten Rebstecklings

Von

Yûzô HOSHINO und Eikichi SAWADA.

(星野勇三・澤田英吉)

Mit 5 Abbildungen im Text

## I. Übersicht bisheriger Untersuchungen

Es wird wohl nicht erst viele Worte darüber brauchen, dass Stecklinge unbedingt aufrecht gesteckt werden müssen, weil sie sonst nie gut und dauernd gedeihen und mithin wirtschaftlich keine Bedeutung erlangen. Das unterliegt mit Rücksicht auf die bisherigen Erfahrungen der Gärtner gar keinem Zweifel, allein betrachtet man dieses Problem unabhängig von dem praktischen Zusammenhang, so wird man ersehen, dass darin viel Versuchswertes noch nicht restlos gelöst vor uns liegt. So ist es, um ein Beispiel dafür zu erwähnen, mit der Lebensdauer derartiger Stecklinge, obwohl es bisher an solchen Untersuchungen, die sich mit derselben und sonstigem Verhalten der Pflanze beschäftigen, nicht gefehlt hat. Als Autorität auf diesem Gebiete der Forschung kann man wohl VÖCHTING hervorheben, der diese Frage einer näheren Untersuchung unterworfen und noch dazu eine erschöpfende Übersicht über sämtliche seit alters her zerstreut vorhandenen einschlägigen Angaben, die jetzt wegen ihrer meist weitgehenden Altertümlichkeit uns nicht mehr zugänglich sind, gemacht hat. Seitdem findet man lange bis auf den heutigen Tag keine diesbezüglichen Angaben, abgesehen von solchen, die sich mit dem Wesen der Polarität selbst befassen. Daraus geht hervor, dass nur VÖCHTINGS Schriften uns jetzt als Literatur zur Verfügung stehen. Demgemäss wollen wir hier der Hauptsache nach von seinen Ergebnissen handeln, zumal da die meisten der vor ihm veröffentlichten Angaben anderer Forscher, soweit wir sie in VÖCHTINGS zusammengefasster Darstellung lesen, uns nicht so sehr interessieren, weil dort von der Lebensdauer der verkehrt gesteckten Stecklingen, worauf wir den grössten Wert legen möchten, Zahlenmässiges so gut wie nicht angeführt ist, was höchstwahrscheinlich auch in den einzelnen originalen Arbeiten der Fall sein dürfte.

Von VÖCHTING wurden unter anderem Weiden von verschiedenen Arten eingehend untersucht. Er steckte zwölf Zweige von *Salix alba vitellina pendula*, zur Hälfte aufrecht, zur Hälfte verkehrt. Die Bewurzelung fand bei beiden Sätzen statt, wenn auch sie im letzteren langsamer und spärlicher erfolgte als im ersteren. Nicht lange darauf aber starben plötzlich von den verkehrt ge-

steckten zwei Exemplare. Von den übrigen vier konnte er, sie den normal gesteckten gegenüberstellend, eine Reihe von Abweichungen beobachten. Die Entwicklung der Knospen und der daraus entstandenen Sprossen vollzog sich an den normal gesteckten vornehmlich an dem dem Scheitel nahe liegenden Teile der Achsen, in den verkehrten hingegen auf der ganzen Länge, am stärksten aber dicht über der Erde. Dazu kam noch, dass die Sprosse an diesen meist horizontal oder schwach abwärts gerichtet waren, während sich die der aufrecht gesteckten negativ-geotropisch vertikal in die Höhe erhoben. Kurz darauf kam eine Anzahl von zarten Triebe aus dem Boden heraus, was dieser Art der Versuche mitunter anzuhaften pflügt. Hand in Hand mit diesen Absonderheiten ging das Dickenwachstum der Achsen in ganz ungewöhnlicher Weise vor sich, indem es sich am apikalen Ende in viel stärkerem Masse vollzog als am basalen. In der Folge wurde der Umfang der Achse abnormerweise am apikalen Teile grösser als am basalen. Noch eine eigenartige Erscheinung, welche sich an den verkehrten allein erkennen liess, war die Bildung von Schwielen, die meist an der Basis der stärksten Seitenzweige, vor allem des untersten, und mitunter auch an der Ansatzstelle der sich der Erdoberfläche zunächst entwickelten Wurzeln zum Vorschein kamen. Schon im Sommer, spätestens bis zum Herbst, begann das organisch basale, der Luft ausgesetzte Ende samt den daraus ausgegangenen Seitenzweigen von oben her abzusterben, ein Vorgang, der mit der Zeit immerfort nach unten hin fortschritt. All diese Erscheinungen liessen sich im ersten Jahre erkennen.

Im zweiten Jahre wuchsen alle die vier Exemplare anfänglich munter, dann trat aber plötzlich eine Störung ein; die Blätter wurden gelb und fielen schon im Mai und Anfang Juni ab, während bei den normal gesteckten solches nicht stattfand. Später aber entwickelten auch die einmal kahl und krankhaft gewordenen wieder von neuem Blätter, die diesmal bis zum Herbst erhalten blieben. Die im vorigen Jahre begonnenen Abweichungen wurden, von einer einzigen abgesehen, auch in diesem Jahre noch fortgesetzt; die einzige Ausnahme bestand darin, dass sich die ältere Zweigteile, die im ersten Jahre horizontal gerichtet waren, nunmehr negativ-geotropisch aufwärts erhoben. Das Absterben der Achse erstreckte sich binnen dieses Jahres schon bis zu ihrer Mitte. Der Autor hat bis soweit seine Kulturen verfolgt und scheint bald darauf seine Abhandlung<sup>2)</sup> geschrieben zu haben, daher war er bis damals nicht imstande, von der Lebensdauer derselben Endgültiges festzustellen, und wir wissen auch nicht, ob er danach bezüglich späterer Beobachtungen berichtet hat oder nicht. Dieser Umstand war auch bei seinen Versuchen mit anderen Arten von *Salix* derselbe.

*Salix acutifolia*, demselben Versuche unterworfen, verhielt sich im wesent-

lichen etwa wie die eben erwähnte Art. Nur war dabei bemerkenswerter, dass das Absterben der Achsen auf den über den Schwielen befindlichen Teil beschränkt war und niemals nach unten überschreiten konnte, möchten sie höher oder tiefer an den Achsen lagen, als sei es durch die Schwiele in seinem Vorücken hintangehalten worden.

Ausser mit diesen hat er noch mit verschiedenen anderen Arten wie *S. amygdalina*, *purpurea* u. a. dieselben Versuche vorgenommen, wobei die Mehrzahl (5/6) der verkehrt gesteckten Zweige bald, bevor sie zur Wurzelbildung schritten, oder auch bald nach der Bewurzelung abstarben, während die aufrecht gesteckten sich alle gut bewurzelten und lebendig erhielten.

Auf diese Weise kann aus VÖCHTING'S Versuchen nicht ohne weiteres entschieden werden, wie lang sich die Weidenzweige verkehrt gesteckt am Leben zu erhalten vermögen.

Doch diese Versuche bedeuten für VÖCHTING nicht die erstmaligen, sondern aus seinem mehr als 30 Jahre früher als diese Versuche veröffentlichten Text<sup>1)</sup> ergibt sich, dass er bereits etwa damals oder früher auch mit Weiden dieselben Versuche angestellt hatte. Wenn es ihm dabei gelungen wäre, die Stecklinge bedeutet lang zu kultivieren, dann hätte er dies in seiner späteren Abhandlung irgendwie streifen müssen. Allein das ist in der Tat nicht geschehen. Mit Rücksicht auf diese und andere Tatsachen, zumal es solche Fälle gibt, wo einmal bewurzelte Stecklinge bald danach eingegangen sind, wird man wohl mit der Annahme nicht fehlgehen, dass es den Weidenzweigen schwer gelingt, die verkehrte Stellung lange Jahre zu ertragen. Ausser den Weiden wurde von ihm auch *Boussingaultia baselloides* daraufhin untersucht. Wurden ihre Rhizome von der Mutterpflanze abgetrennt, umgekehrt gepflanzt und in einer bestimmten Weise gepflegt, so konnten sie je nach dem Individuum drei, vier und selbst fünf Jahre ihr Leben erhalten, doch niemals darüber. Zur Verwendung kam noch *Rhipsalis paradoxa*, einer der Kakteen, der die Fähigkeit zukommt, am Boden anliegend an beliebigen Stellen Wurzeln zu bilden. VÖCHTING hat unter Benutzung dieser Fähigkeit, wiederholt verkehrte Pflanzen erzogen. Sie waren aber von verschiedener Dauer. Eine von ihnen, die sich, wie VÖCHTING selbst schreibt, am längsten erhielt, konnte ein Alter von 7 Jahre erreichen, obwohl sie danach ungeachtet aller Pflege zugrunde ging. Er gibt über ihren Entwicklungsverlauf mit einer Abbildung eine ausführliche Erklärung und teilt mit, dass sie lehre, dass eine Pflanze jahrelang die verkehrte Stellung und die damit verbundenen inneren Störungen nicht nur ertragen, sondern dabei sogar mässig gedeihen könne. Dies scheint dafür zu sprechen, dass er das Alter von 7 Jahre für genügend lang gehalten habe.

Auf seine übrige Versuche, zu denen noch mehrere Pflanzen, darunter nicht

nur holzige, sondern auch krautige, Anwendung fanden, sei hier verzichtet, da in keinem der Fälle ein noch höheres Alter erreicht wurde. Dasselbe gilt, soweit es sich um die Übersicht von VÖCHTING handelt, auch von den Versuchen älterer Forscher, obwohl die Zahl der Pflanzenarten, womit die Umkehrversuche gemacht wurden, insgesamt mehr als 20 beträgt. Zusammenfassend kommt man aus dem vorhergehenden zu dem Schluss, dass es bisher trotz der Bemühungen mancher Forscher noch niemals gelungen war, eine Pflanze verkehrt länger als 7 Jahre zu kultivieren.

In Anbetracht dessen wird unser nachstehend zu erwähnender Rebsteckling, der sich gerade volle 22 Jahre und noch darüber umgekehrt am Leben erhalten hat, weit bekannt gemacht zu werden verdienen.

## II. Vom Anfang der Anzucht bis zum Tode des Stecklings

Bevor wir aber ihn schildern, sei hier vorausgeschickt, dass seine Kultur nicht von vornherein beabsichtigt, sondern bloss durch zufällige Gelegenheit der Anlass dazu gegeben wurde. Durch welche Gelegenheit denn?

Es geht die Geschichte gerade auf den Frühling 1914 zurück. Der Seniorautor hatte unter Anwendung von einjährigen Zweigen von einem amerikanischen Rebstock, dessen Sortenname auch heute noch nicht gewiss zu bestimmen ist, Augenstecklinge gemacht und zwar auf zweierlei Wege, indem er zur Hälfte das das Auge tragende Internodialstück in gärtnerisch gebräuchlicher Weise beiderseits des Auges kurz, zur Hälfte dagegen es so lang wie möglich schnitt, jedoch nicht so lang, dass seine Länge sich auf benachbarte Knoten erstreckte. Die Absicht des Autors war zu untersuchen, welcher Unterschied in Bezug auf die Bewurzelung durch diese beiden Herrichtungswege herbeigeführt werden könne. Die entsprechenderweise zubereiteten Stecklinge wurden im Gewächshause wie üblich im Sande derart horizontal eingeschlagen, dass nur die Augen unbedeckt daraus emporsahen. Sie verweilten dort einige Wochen, während deren jedes Auge sich gleichmässig kräftig entfaltete. Hierauf wurden alle Stecklinge ausgegraben und Stück für Stück auf die Bewurzelung hin untersucht. Dabei fand der Autor zufällig unter der langgliedrigen Reihe ein sonderbares Exemplar vor, das von den übrigen dadurch ausgezeichnet war, dass es Wurzeln nicht nur an seinem basalen, sondern auch an dem apikalen Ende reichlich entwickelt hatte. Dies war es, das ihm dazu veranlasste, es verkehrt weiter zu ziehen, um festzustellen, wie lang es unter solchem Umstande zu leben vermöge. Zu diesem Zwecke bediente er sich, ohne es gleich in verkehrte Lage zu bringen, zunächst zwei nebeneinander gestellter Blumentöpfe, füllte sie mit Erde und pflanzte es darein in der Art, dass je eines seiner Enden in je einen der Töpfe und mithin die in der mittleren Höhe der Achse befind-

liche Knospe gewissermassen in der Mitte zwischen die zwei Töpfe zu liegen kamen, eine Vorsichtsmassregel, um durch direkte Umkehrung eventuell eintretende schädliche Einwirkung von vornherein zu verhüten. Sodann wurde es sich selbst überlassen, bis es sich gut bewurzelt hatte und der neu ausgetriebene Trieb einem üppigen Wachstum entgegenzugehen begann. Um diese Zeit wurde es an seinem basalen Ende dicht über der Erde seitlich mit einem schwachen Einschnitt versehen, was danach in bestimmten Zeitabschnitten fortgesetzt wurde, bis schliesslich das Ende samt den Wurzeln völlig abgetrennt worden war, also bis es gezwungen wurde, auf die apikalen Wurzeln allein angewiesen zu sein. Es blieb danach das ganze Leben hindurch unter vorsichtiger Pflege im Gewächshause, wo auch eine Anzahl von im Boden freigewurzelten Weinstöcken in Kultur genommen waren. Bei dieser Gelegenheit sei eingefügt, dass es sich später zeigte, dass Rebzweige auch ohne solche umständliche Behandlung einfach dadurch zur Bewurzelung veranlasst werden können, dass sie von Anfang an bloss mit ihrem apikalen Ende gesteckt werden.

Nach dieser Einschaltung kehren wir wieder zu dem in Rede stehenden Steckling zurück. In den ersten Wochen nach dem Umkehren liess er nichts Absonderliches erkennen, er wuchs verhältnismässig kräftig, brachte hintereinander Blätter hervor, die sowohl der Grösse als auch der Farbe nach ganz normal aussahen. Im Laufe fortgesetzter Beobachtung traten aber nacheinander Erscheinungen zutage, die etwas Abweichendes an sich zu tragen schienen.

Was zuerst unsere Aufmerksamkeit auf sich lenkte, war die Wachstumsrichtung des Triebes, der abweichend von dem gewöhnlichen Habitus schief abwärts seinen Verlauf nahm. Darüber gibt die beigelegte Abb. 1 Aufschluss, die im Auftrag des Seniorautors von Prof. Dr. Y. SHIMA, damaligem Assistenten, im Frühling 1916 gezeichnet worden ist, wofür ihm hier wärmster Dank aus-

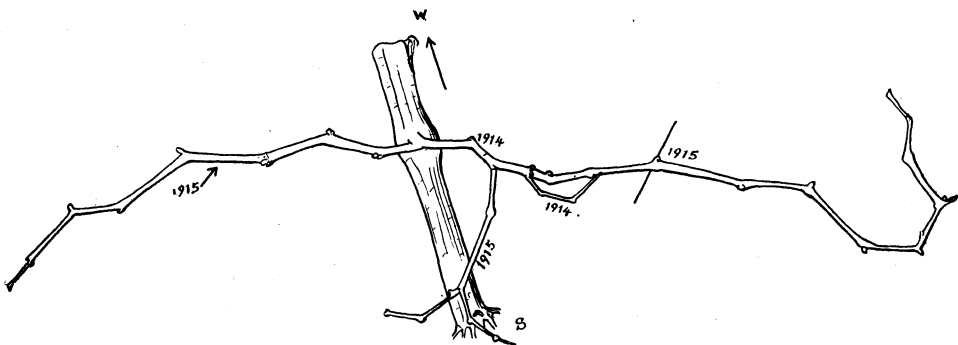


Abb. 1. Aussehen des Stecklings 2 Jahre nach dem Stecken.  
W bedeutet den Wurzel-, S den Sprosspol.

gesprochen sei. Dazu kam das Hervorkommen einer Anzahl von starkwüchsigen Ausschlägen aus dem im Boden befindlichen Teile der Mutterachse. Diese überflüssigen Bildungen wurden aber fortwährend gleich nach ihrem Erscheinen weggenommen, da sie den Nahrungsstrom auf sich zu und von der Mutterachse abzulenken schienen. Inzwischen begann die Mutterachse in der Umgebung der Ansatzstelle des Seitentriebes schwach anzuschwellen, wie dies auch aus der Abb. 1 zu ersehen ist. In dem Masse, als Abweichungen dieser Art hintereinander zum Vorschein kamen, schien das Wachstum der Pflanze dadurch immer mehr beeinträchtigt. Dies war alles, was wir im ersten Jahre bemerkt haben; übrigens verhielt sie sich dem Anschein nach ganz normal. Es sahen die Blätter normal aus, der Blattfall vollzog sich auch zu ganz gewöhnlicher Zeit. Nach dem Blattfall wurde der einjährige Trieb auf etwa 7 Augen gekürzt, um die übriggelassenen Knospen im nächsten Frühjahr zu möglichst starkem Wachstum zu veranlassen. Die Pflanze wurde danach zum Durchmachen der Ruhe im Gewächshause kühl gehalten. Im Frühling 1915 entfalteten sich aber nicht alle der belassenen Knospen, sondern nur drei davon; die übrigen blieben unverändert sitzen. Auch in diesem Jahre waren dieselbe Abweichungen wie im vorigen wahrzunehmen; der Seitentrieb erster und die von zweiter Ordnung wuchsen immer noch horizontal fort, zahlreiche Ausschläge kamen immer wieder aus dem Boden heraus, und die Schwiele wurde fortschreitend mächtiger. Was erst in diesem Jahre von neuem unsere Aufmerksamkeit erregte, war, dass das oberhalb der Ansatzstelle des Seitentriebes gelegene basale Internodialstück von etwa 7 cm Länge nicht nur bis dahin lebendig erhalten wurde, sondern sich gewissermassen zu verdicken anfang. Von dritten Jahre an wurde die Sache etwas anders; es handelte sich erstens um die Hervorbringung von Trauben und zweitens darum, dass die Ausschläge von diesem Jahre an—wir wissen nicht warum—durchweg ihr Erscheinen einstellten, um erst nach etwa 20 Jahren oder 2 Jahre vor dem Tode des ganzen Stockes wiederum zu erscheinen. Die Erzeugung der Trauben geschah auch lange Jahre hindurch (etwa 15 Jahre) jährlich, und dazwischen kam es nicht selten vor, dass der Stock mit 6 bis 7 wohlausgebildeten Trauben förmlich bedeckt war, wenn wir auch leider die Ernte nicht jedesmal zahlenmässig notierten. Alle Absonderheiten, ausgenommen des Aufhören von Schösslingsbildung, wurden auch auf lange Jahre fortgesetzt, ohne dass sich irgendeine andere Abnormität erneut bemerken liess. Es ereignete sich also nichts Erwähnenswertes bis zum Jahre 1931, als die Triebkraft nach und nach herabsank und die Pflanze von diesem Jahre an nicht mehr imstande war, Trauben zu erzeugen, ein deutliches Zeichen dafür, dass der Lebensverfall an diesem Wendepunkt in eine neue Stufe erreicht hatte. Ungeachtet unserer Bemühungen, sie wieder zu kräftigen, blieb sie auf dem Wege zum Untergang.

Was die Folge der Schwäche der Mutterachse gewesen sein mag, wuchs im Frühling 1934, wie in dem Anfang der Kultur, abermals eine Anzahl von Schösslingen aus dem Boden heraus. Sie entwickelten sich diesmal viel kräftiger als damals und machten auf uns den Eindruck, der Mutterachse mit dem Tode zu drohen. Es wurde daher angestrebt, sie in möglichst frühem Stadium entzuerfern. Im Gegensatz zu ihrem energischen Wachstum zeigte die Mutterachse höchst träges Wuchs, so dass es kaum einen Trieb gab, der sich in einem Jahre mehr als 10 cm verlängern konnte. Im nächsten Jahre (1935) verhielt sich die Sache anfänglich genau so wie im vorigen. Wir mussten wiederum zur Erhaltung der Mutterachse mit den Schösslingen kämpfen, dies dauerte aber nicht lange, denn sie gaben gegen Sommer ihr Erscheinen vollständig auf, und hernach erschien kein einziger mehr. Bedeutend lange danach, als wir gelegentlich im Gewächshause unsern Pflegling besuchten, begegneten wir da einer ganz unerwarteten neuen Erscheinung, dass um den knotenartig verdickten Fuss der Mutterachse, genauer gesprochen, was sich später nach dem Absterben des Stockes durch Ausgraben ergab, meist an den Ansatzstellen der einzelnen dicken Wurzeln, etwa 4 bis 5 weisse, runde, dem Kallus täuschend ähnliche Anschwellungen, deren Durchmesser um 3 bis 4 cm schwankte, gebildet waren. Wir haben sie, da wir sie als Geschwulst auffassten, an Ort und Stelle glatt entfernt. Dabei leisteten sie nicht so hohen Widerstand wie wir erwartet hatten, und lösten sich leicht, jede an ihrer Ansatzstelle einen ziemlich breiten, glatten Fleck hinterlassend, der etwa so aussah, als ob er durch Trennungsschicht vermittelt worden wäre. Der Fleck war anfänglich, gleich wie die Anschwellung selbst, von weisser Farbe, aber mit der Zeit verholzte er sich braun, wie er aus Abb. 2 und 4 noch recht gut als weisser Fleck ersichtlich ist. Der Zuwachs in diesem Jahre war im Vergleich zu dem des vorigen noch weit geringer. Es handelte sich ja um nichts anderes, als dass die Pflanze sich kaum noch erhielt. Dennoch konnte sie im Gewächshause recht gut überwintern und im Frühling 1936 schickte sie sich an, Knospen auszutreiben. Das darauffolgende Wachstum der Triebe ging aber äusserst langsam vor sich und kam, wie in vorigem Jahre, jedoch noch früher zum Stillstand. In der Folge konnten an jedem Trieb nur wenige Blätter gebildet werden, zumeist 3-4, höchstens 6, und zwar von solcher Kleinheit, dass ihre Grösse nur etwa den 5. oder 6. Teil der normalen erreichte. Auch die Triebe blieben sehr kurz, und ihre Dicke entsprach etwa der eines Streichhölzchens. Merkwürdigerweise traten aber jene Abweichungen, welche sich im vorigen Jahre hatten bemerken lassen, in diesem Jahre überhaupt nicht ein. Dafür erfolgte der Blattfall ziemlich früher, bereits Ende September. Trotzdem konnten wir nach dem Blattfall an den dünnen Trieben wenn auch sehr kleine, so immerhin fertig angelegte, für das nächste Jahr bestimmte Knospen bemerken,



Abb. 2.

Nun wurden die Triebe, wie es vergangenes Jahr geschehen war, kurz gekappt, um die belassenen Knospen im kommenden Jahr wieder austreiben zu lassen. Allein das geschah in dem Jahre 1937 durchaus nicht. Die Pflanze war also schon während des Winters gestorben. Das Aussehen der Pflanze nach dem Absterben zeigt die Abb. 2, die im genannten Frühjahr aufgenommen wurde.

Letzten Endes geht aus dem Gesagten hervor, dass die Pflanze vom Beginn der Kultur bis ihrem Tode volle 22 Jahre und mehrere Monate am Leben geblieben war, eine Tatsache, die ausdrücklich hervorgehoben zu werden verdient.

### III. Abweichungen beobachtet

Nachdem im vorhergehenden von dem Entwicklungsverlauf die Rede war, wird es nun nicht ohne Bedeutung zu sein, noch einmal zu berücksichtigen, welche Veränderungen durch die langjährige Umgekehrhaltung auf die Pflanze herbeigeführt werden konnten. Wir gehen zunächst von den oberirdischen Teilen aus. In erster Linie ergab sich, dass der Zuwachs der Pflanze äusserst gering war. Man wird sich davon leicht überzeugen können, wenn man in Betracht zieht, wie gering der Gesamtzuwachs des Seitenzweiges war, für dessen Ausbildung aus einer ursprünglichen Knospe es volle 22 Jahre brauchte, wenn man auch dabei natürlich die bei der jährlichen Verkürzung weggeschnittene Zweigmenge

in Rechnung ziehen muss. Als Mass dafür kann man das Gewicht des Seitenzweiges in Betracht ziehen. Er wog, an seiner Ansatzstelle von der Mutterachse getrennt, an der Luft getrocknet, nur 19,1 gr., was einem jährlichen Zuwachs von bloss 0.9 gr. entspricht, ein allzu kleiner Wert, der, selbst unter Voraussetzung, dass etwa eine gleiche Menge von Zweigen jährlich durch Beschneiden weggenommen worden war, bei normalem Weinstock kaum denkbar ist. Nächst dem kommt die Wachstumsrichtung des Seitenzweiges in Frage. Obwohl es begreiflich sein mag, dass er wenigstens im Anfang, wo die Knospe infolge der Umkehrung nach abwärts gerichtet war, dementsprechend nach unten hin zu wachsen gezwungen war, ist es doch nicht ohne weiteres erklärbar, warum diese Richtung trotz des danach eingetretenen jährlichen Wachstums fortwährend beibehalten wurde. Mindestens ist dies nicht darauf zurückzuführen, dass keine Stütze zum Aufrechterhalten des Triebes zur Gebote gestellt worden war, denn bei den aufrecht gesteckten Stecklingen, wie wir uns überzeugen konnten, geschah solches ebenfalls nicht, also vermögen die jungen Triebe auch ohne solche negativ-geotropisch aufwärts zu wachsen. Weiterhin ist die Schwielenbildung zu erwähnen. Sie liess sich an der Mutterachse an zwei Stellen erkennen, eine scharf

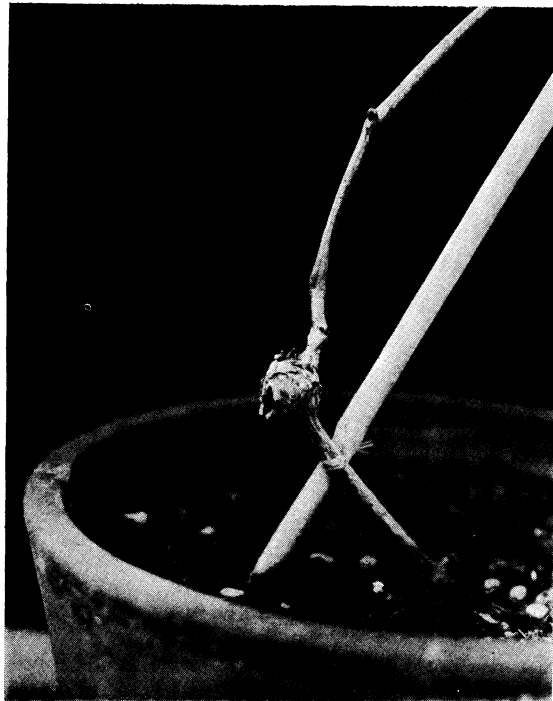


Abb. 3.

ausgesprochene an der Ansatzstelle des Seitenzweiges, eine minder mächtige an dem der Luft ausgesetzten basalen Ende. Wir haben versuchsweise den Umfang der erstgenannten Schwiele mit dem der Mutterachse selbst verglichen, um festzustellen, in welchem Masse das Dickenwachstum an jenem Teile diesem gegenüber begünstigt war. Das Verhältnis davon war wie folgt: 7.7 : 5.3 cm. Dies kann aber nicht als erstaunlich gross angesehen werden, nachdem sich bei unseren späteren Versuchen erwiesen hat, dass die Verdickung dieser Art mitunter in noch weit ausgeprägter Weise auftreten kann, und zwar schon im ersten Jahre, wie dies die Abb. 3 erkennen lässt. Hier ist der Gegensatz von dem in Schwiele umgewandelten zu dem darunter befindlichen Stammteile in die Augen springend. Augenscheinlich hat der erstere etwa die 3fache Dicke des letzteren erreicht.

Zum Schluss erscheint es auch von Interesse, dass das oberhalb der Ansatzstelle des Seitenzweiges gelegene Internodialstück von etwa 7 cm Länge, wie bereits erwähnt, anstatt unmittelbar nach dem Stecken zugrunde zu gehen, bis spät zum Absterben der Pflanze sich am Leben erhalten hat, und zwar zum Teil sich in die Schwiele umwandelnd. Dies erscheint umso bemerkenswerter, als gerade eine derartige Beobachtung bisher nicht nur nicht mitgeteilt worden ist, sondern im Gegenteil eher solche vorliegen, die das Absterben des Steckholzes von oben nach unten feststellten, und ferner weil es den gärtnerischen Erfahrungen widerspricht. Es ist in der Gärtnerei bei der Stecklingszucht öfters zu sehen, dass, wenn bei der Herrichtung des Stecklings der Schnitt, der sein oberes Ende bestimmt, nicht dicht über der Knospe, sondern darunter ausgeführt, also oben ein knospenloses Internodialstück belassen wird, dies von oben her genau bis auf die darunter folgende zuhöchst liegende Knospe abstirbt. Dies ist eine Erscheinung, die nicht bloss auf den Steckling beschränkt ist, sondern auch beim Äugeln sowie beim Baumschnitt stetig beobachtet werden kann. Beim Äugeln wird die Unterlage nach erfolgter Verwachsung mitunter etwas höher als das eingesetzte Auge geschnitten, um den neu auszutreibenden Trieb damit zu verbinden und ihm dadurch bessere Haltung zu liefern. Gärtner bezeichnet den betreffenden Teil der Unterlage als „Zapfen“, der in der Regel dazu bestimmt ist, früher oder später abzusterben, wahrscheinlich deshalb, weil dorthin der Nahrungsstrom nicht zuströmt. Wenn dasselbe Prinzip auch bei unserm Falle geherrscht hätte, müsste derselbe Vorgang auch hier Platz gegriffen haben und schon längst das Absterben des oben belassenen Stengelstückes eingetreten sein. In der Tat aber geschah solches nicht, obwohl es selbstverständlich eine andere Frage ist, ob dies mit dem Umkehren etwas zu tun habe oder auf irgendeiner sonstigen Ursache beruhe.

Wir werden uns nun zu dem unterirdischen Teile wenden. Der Steckling

wurde samt der Erde aus dem Topfe herausgenommen, und unter möglicher Schonung der Wurzeln mit Leitungswasser gründlich gespült, um die Erdteilchen, die den Wurzeln anhafteten, zu entfernen. Beim Abspülen fiel zu unserm Erstaunen ein erheblich grosser Wulst in die Augen, der sich genau an der alten Schnittfläche der Mutterachse entwickelt hatte (Abb. 4).



Abb. 4.

Dazu war es auch auffallend, dass alle der alten Wurzeln von bedeutender Dicke, die aller Wahrscheinlichkeit nach von der ersten Entstehung herrührten, schon längst abgestorben gewesen waren. Wie früh dies erfolgt sein musste, ergibt sich daraus, dass ihre sämtlichen Seitenwurzeln, mochten sie stark oder dünn sein, fast alle durch Verwesung zum Verschwinden gebracht worden waren. Lebendig geblieben waren nur wenige, viel dünnere Wurzeln, die direkt von der Mutterachse ausgegangen waren. Dieser Umstand legt den Gedanken nahe, dass die letzteren Wurzeln sich erst nach dem Untauglichwerden der älteren als Ersatz dafür entwickelt haben. Auch der Wulst war gleichfalls schon längst dem Tode anheimgefallen, was sich darin kund gab, dass seine Oberfläche bis zu einer beträchtlichen Tiefe in eine mit Fingern leicht zu zerbröckelnde humusartige Masse umgewandelt war. Wurde er längsgeschnitten, so liess er in seiner Schnittfläche mehrere bis zu einem gewissen Grade regelmässig verlaufende Jahresringe erkennen, deren Anzahl, wie sich aus der Zahl der in Abb. 5 mit



Abb. 5.

Tuschpünktchen markierten ergibt, wenigstens 7 betrug. Daraus folgt, dass dieser Wulst, die vermutlich seit seinem Tode verflossenen einigen Jahre in Rechnung gestellt, spätestens mehr als 10 Jahre vorher, oder unter Umständen noch früher, nicht lange nach dem Umkehren sich zu bilden anschickte. Dies erklärt sich daraus, dass die in der Abb. 5 links befindliche dicke Wurzel durch den an ihrem Fusse entstandenen Wulst gedrängt, plötzlich nach links gekrümmt worden ist und dass sie an ihrem basalen Teil mit dem Wulst in innigste Verwachsung getreten ist, denn dies kann wohl nur zur Zeit möglich gewesen sein, als die Wurzel noch nicht stark genug verholzt war, mit anderen Worten, nur im Anfang der Kultur.

Im übrigen war an den unterirdischen Teilen nichts Ungewöhnliches wahrzunehmen.

Insgesamt stellen die Lebendigerhaltung des basalen Stengelstückes und die Bildung der grossen Schwiele an der apikalen Schnittfläche Erscheinungen dar, die bisher von niemandem beobachtet worden sind, während alle andere Störungen mit den bisherigen Beobachtungen gut in Übereinstimmung stehen.

#### IV. Zusammenfassung

Unsere Beobachtungen möchten wir, wie folgt, zusammenfassen:

1. Es gelang uns, einen Rebsteckling, der in der mittleren Höhe mit einer Knospe versehen und verkehrt gesteckt worden war, sich volle 22 Jahre

und etwa 6 Monate am Leben erhalten zu lassen, eine Dauer, die mit Rücksicht darauf, dass bisher für verkehrt gepflanzte Stecklinge ein Alter von nur 7 Jahren als das längste anzusehen war, besonders hervorgehoben zu werden verdient.

2. Das Wachstum desselben verlief anfänglich verhältnismässig üppig, mit der Zeit aber nahm die Triebkraft stetig ab, bis sie schliesslich in den Jahren kurz vor dem Tode so träge wurde, dass es kaum möglich war, in einem Jahre einen Trieb von auch nur 10 cm zu erreichen. Aus der Bestimmung des Gesamtzuwachses des aus dem einzigen ursprünglichen Augen entwickelten Seitenzweiges, für dessen Ausbildung es dem Alter der Pflanze entsprechende Jahre gebraucht hat, ergab sich, dass der jährliche Zuwachs, in Trockenmass ausgedrückt, nicht mehr als 0.9 gr. betrug, obwohl hier die bei der jährlichen Verkürzung der Triebe weggeschnittene Zweigmenge nicht in Rechnung gezogen ist.
3. An Abweichungen wurden die folgenden bemerkt:  
Hervorkommen von Wurzelausschlägen aus dem in der Erde befindlichen Teile der Mutterachse, und zwar einige Jahre nach Beginn der Kultur und vor dem Tode des Stockes, schwächerer Ausdruck des Geotropismus des Seitenzweiges, Wulstbildung sowohl am ober- als auch am unterirdischen Teile der Mutterachse, und Lebendigerhaltung des Internodialstückes der Mutterachse oberhalb der ursprünglichen Knospe.  
Näheres über all dies ist im Text erörtert.

### Literaturverzeichnis

H. VÖCHTING: Über Regeneration und Polarität bei höheren Pflanzen. (1878).

—————: Über Organbildung im Pflanzenreich. Bot. Zeit. 1906. Heft VI-VIII.