

Die Reblaus und unser Weinbau.

Von

O. SCHNEIDER-ORELLI.

Mit 4 Tafeln und 4 Textbildern.

Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich

auf das Jahr 1923.

125. Stück.

Druck von Gebr. Fretz A. G. in Zürich.
In Kommission bei Beer & Co., in Zürich.

Zum Danke für die unermüdliche Förderung meiner Reblausversuche sei die vorliegende
Veröffentlichung dem zürcherischen Rebbaukommissär, Herrn Nationalrat
BURKHARD-ABEGG zugeeignet.

Die Reblaus und unser Weinbau.

von

O. Schneider-Orelli

1. Einleitung.

Es ist eine schöne aber mühsame Arbeit, die der Weinbauer bei uns zu vollbringen hat. Er bedarf in schlechten Jahren aller Liebe und Anhänglichkeit zum heimischen Boden und zum Weinstocke, um die Hand nicht sinken zu lassen und bequemerer Beschäftigung nachzugehen. Zahlreiche Ursachen sind es, die bei uns den Weinbau erschweren. Da ist vor allem die Konkurrenz der südlichen Länder mit ihren Massenernten zu nennen, deren Weine billiger produziert werden können als die unsrigen. Dann sind es verheerende Pilzkrankheiten und Insektenschäden, vor allem der falsche Rebenmehltau und die Reblaus, welche den Ernteertrag nur zu oft stark reduzieren, deren Bekämpfung aber die Rebenkultur wesentlich mühsamer und kostspieliger gestaltet, die aber, in Verbindung mit ungünstigen Witterungsperioden, den Weinbauer in arge Bedrängnis bringen können.

Man hört etwa den Einwand: Hat es einen Wert, unter diesen erschwerenden Umständen den Weinbau in unsern Gebieten noch aufrecht zu erhalten, wenn doch andernorts die Rebenkultur mit geringerer Anstrengung und mit weniger Risiko mehr Wein erzeugt? Dieser Einwand berücksichtigt einerseits die Qualitätsunterschiede zwischen den billigen fremden und den wertvollem einheimischen Weinen ganz ungenügend. Dazu kommt der grosse volkswirtschaftliche Wert des Weinbaus. Die steilen, sonnigen Halden im Rebgeleände müssten mit dem Verschwinden unseres Weinbaus einer starken Entwertung anheimfallen. Da, wo bei intensiver Ausnützung karger Halden durch die Rebkultur gegenwärtig zahlreiche Familien bei angestrenzter Arbeit ihr Auskommen oder doch einen nicht unbeträchtlichen Nebenerwerb finden, würde der Graswuchs an den ausgedörrten Hängen keinen genügenden Ersatz bieten. Für eine bedeutende Erweiterung unserer Beeren- und Edelobstkulturen fehlt unter den gegenwärtigen Verhältnissen des Weltmarktes der lohnende Absatz. Nach Erlöschen der Rebenkultur müsste wohl mancher steile Hang wieder mit Wald bepflanzt werden, sonst wäre nach kürzerer oder längerer Zeit die gute Erde zu Tal geschwemmt und oben würde der nackte Fels zu Tage treten. Dabei fände aber nur ein Bruchteil der gegenwärtigen Weinbaubevölkerung ihr Auskommen.

Unter den Hemmnissen und Erschwerungen, mit denen unser Weinbau zu kämpfen hat, ist demnach die Reblaus bei weitem nicht der einzige, aber doch ein sehr wichtiger Faktor. Die Einwirkung dieses Insektes auf die einheimische Rebe erstreckt sich im Gegensatz zu den meisten andern Krankheiten und Schädigungen nicht nur auf eine vorübergehende Ertragsbeeinflussung, sondern führt im Laufe der Jahre zum völligen Absterben. Sonst besteht zwischen den Kulturpflanzen und ihren Parasiten im grossen ganzen ein gewisser Gleichgewichtszustand, der zwar vorübergehend eine Verschiebung zu Ungunsten der Nährpflanze erleiden kann, im allgemeinen jedoch kein schrankenloses, dauerndes Überhandnehmen gestattet. Auch für den Parasiten selber ist ein derartiger Gleichgewichtszustand sozusagen eine Notwendigkeit. Denn könnte er alle seine Nähr-

pflanzen zu Grunde richten, so wäre dies gleichbedeutend mit seinem eigenen Untergang. Zerstört dagegen ein Parasit seine Nährpflanzen mit der Intensität, wie sie bei der Reblausverseuchung zu beobachten ist, so können wir vermuten, dass es sich dabei um einen Schädling handelt, der nicht von jeher bei uns zu Hause war. Ein derartig schrankenloses Umsichgreifen, wobei vom ersten Punkt der Ansteckung an das Absterben der befallenen Reben gewissermassen lückenlos fortschreitet, um erst an der Grenze des mit einheimischen Reben bestandenen Gebietes zum Stillstand zu kommen, deutet uns an, dass die Reblaus aus fremden Gebieten bei uns eingeschleppt wurde. Zuweilen erreichen wohl auch die Schädigungen einheimischer Insekten, wie der Kohlweisslingsraupen an Kohlpflanzen, jene der Borkenkäfer in unsern Fichtenwäldern, diejenigen des Maikäfers und des Engerlings in Wald und Feld, einen beängstigenden Umfang. Stets folgen aber bei diesen Arten auf Jahre des starken Übernehmens auch wieder solche des spontanen Zurückgehens. Eine durch viele Jahrzehnte lückenlos fortschreitende Vernichtung aller vorhandenen Nährpflanzen ist bei solchen einheimischen Schädlingsarten nicht zu beobachten.

2. Herkunft und Entwicklungsgang der Reblaus.

Die Reblaus wurde im Jahre 1854 durch den Entomologen ASA FITCH in Nordamerika an einer dortigen Rebenart in der blattbewohnenden Form entdeckt. In jener Zeit hatte man von der praktischen Bedeutung dieses Insektes noch keine Ahnung. In weitem amerikanischen Reblausfunden, die ebenfalls die blattbewohnenden Generationen betrafen, handelte es sich insbesondere um die dortigen Wildreben *Vitis riparia* und *Vitis cordifolia* aus den Mississippiwäldern, und um *Vitis caribaca* aus dem tropischen Mittelamerika als Reblausnährpflanzen. Genauer lokalisieren lässt sich allerdings zur Zeit die engere Heimat der Reblaus noch nicht, da dieser Frage bisher von den amerikanischen Entomologen nicht die gleiche Aufmerksamkeit zugewendet wurde wie diesseits des Ozeans. Schon die bisherigen Funde lassen aber erkennen, dass die oberirdische Entwicklung, d. h. der Befall der Rebenblätter in Amerika, eine viel bedeutendere Rolle spielt als es später in den europäischen Weinbergen der Fall war. Der deutsche Reblausforscher BÖRNER vermutet sogar, dass der Entwicklungsgang der Reblaus im tropischen amerikanischen Urwalde sich noch heute ausschliesslich auf den oberirdischen Rebenteilen abspielen könnte.

Es darf als sicher angenommen werden, dass die Reblaus kurz nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts mit bewurzelten Amerikanerreben in die europäischen Rebberge eingeschleppt wurde. Man importierte damals, besonders in Frankreich, solche fremden Reben teils als Zierpflanzen, in der Hauptsache aber in der Erwartung, dass sie dem kurz vorher eingeschleppten echten Rebenmehltau besser widerstehen würden als die einheimischen.

Im August 1868 legte PLANCHON seine erste Mitteilung vor, nach welcher er die Reblaus, *Phylloxera vastatrix*, verantwortlich machte für eine verheerende Krankheit, die in Südfrankreich in kurzer Zeit Tausende von Hektaren Rebland in „einen Kirchhof vertrockneter Reben“ verwandelt hatte. Später stellte es sich heraus, dass die von PLANCHON festgestellte Art mit der von FITCH beschriebenen amerikanischen *Peritymbia vitifolii* identisch sei, nur waren es in Frankreich nicht die blattbewohnenden, sondern die an den Wurzeln saugenden Generationen des Insektes, welche das Unheil anstifteten. Mit einer Schnelligkeit von 20 und mehr Kilometer pro Jahr rückte in der Folge die Verseuchung in Frankreichs Weingelände vor, so dass man bald auch in der Schweiz auf das Erscheinen der Reblaus gefasst sein musste. Fraglich blieb vorerst nur, ob das Eindringen in unser Land aktiv durch das Tier selber oder passiv durch Verschleppung mit angesteckten Reben erfolgen würde. Im Jahre 1874 entdeckte man „den ersten schweizerischen Reblausherd, und zwar in der Nähe von Genf. Von importierten amerikanischen Gewächshausreben aus hatte hier die Verseuchung in einen anstossenden Weinberg hinübergelassen; auch andemorts, z. B. in den Kantonen Zürich und Thurgau, erfolgten später die ersten Reblausfunde in der Nähe oder direkt an importierten amerikanischen Reben.

Der vollständige Entwicklungsgang der Reblaus, wie er sich auf reblausempfänglichen amerikanischen Rebensorten in Südeuropa nach frühem französischen Forschern und nach den neuem

italienischen Beobachtungen von GRASSI und seiner Mitarbeiter abspielt, umfasst recht mannigfaltige Entwicklungsformen. Auch mit lothringischem Reblausmaterial konnte BÖRNER die vollständige Generationenfolge an Europäerreben nachweisen, allerdings nicht durch ausschliessliche Freilandzuchten, sondern unter Benutzung eines Gewächshauses.

An den Wurzeln saugen während des Sommers die aufeinander folgenden Generationen flügelloser, parthenogenetisch entstandener und parthenogenetisch sich fortpflanzen der Wurzelrebläuse. Durch ihre Saugtätigkeit erzeugen sie an den jungen unverholzten Rebenwurzeln gelblichweisse Anschwellungen, die sogenannten Reblausnodositäten. In seichten Vertiefungen, immerhin an der Oberfläche der Nodositäten, sitzen die Wurzelläuse, die sich wenigstens im ausgewachsenen Zustande von blossen Auge noch erkennen lassen. Bei der Untersuchung der Wurzeln fallen dem Beobachter die Nodositäten durch ihre helle, mit der dunklen Erde kontrastierende Farbe und durch ihre Dicke von meist 2-4 Millimeter viel leichter auf als die meist 1 Millimeter Länge nicht überschreitenden Wurzelläuse selber. Besonders an europäischen Reben geraten diese Nodositäten mit den benachbarten unverdickten Wurzelteilen bald in Fäulnis, so dass das feinere Wurzelwerk bei stärkerem Befall mit der Zeit empfindlich leidet. An länger befallenen Reben siedeln sich die Wurzelläuse auch an den schon verholzten Wurzelpartien an und erzeugen hier schorfige Missbildungen, selbst deutliche Gallen, die als Tuberositäten bezeichnet werden. Im Laufe der Jahre führen diese Wurzelbeschädigungen schliesslich zum Absterben des befallenen Rebstockes.

Ausgewachsene Wurzelläuse mit ihren abgelegten Eierhäufchen und daneben junge Tiere in allen Häutungsstadien finden sich im Sommer in buntem Durcheinander auf den Nodositäten und den Tuberositäten und zuweilen sogar, auf der Rinde selbst fingerdicker Wurzeln vor. Dazwischen treten bei uns in der Hauptsache im August und September, im Süden schon früher, auch schlankere Tiere auf, mit dunkeln Flügelansätzen auf beiden Körperseiten. Diese Reblausnymphen gehen aus den Eiern gewöhnlicher Wurzelrebläuse hervor und stellen die Vorstadien der geflügelten Rebläuse dar. Die Nymphen wandern an die Oberfläche und häuten sich hier zu geflügelten Reblausweibchen. Die folgenden Entwicklungsstadien nun sind gegen die Witterungsumschläge des Spätsommers und Herbstes viel empfindlicher als die im Boden geborgenen Wurzelläuse. Wir können deshalb die Weiterentwicklung bei uns wohl in Zuchtgefässen oder im Gewächshaus gelegentlich verfolgen, während sie sich in südlichen Gebieten auch im Freien vollzieht. Aus den Eiern, welche die geflügelten Rebläuse ablegen, gehen die ungeflügelten rüsellosen Geschlechtstiere hervor, die ohne Nahrung aufzunehmen nach einiger Zeit geschlechtsreif werden. Das begattete Weibchen legt ein einziges Ei, das Reblauswinterei. Unter günstigen äusseren Verhältnissen schlüpft aus dem letztem im folgenden Frühjahr eine berüsselte weibliche Reblaus, die zu ihrer Weiterentwicklung ein junges, eben im Entfalten begriffenes Rebenblatt aufsucht, auf dessen Oberseite sie sich festsaugt und eine beutelförmig nach unten vorspringende Blattgalle erzeugt. Im Innern dieser Galle wächst die Laus, die als Stammutter (Fundatrix) bezeichnet werden kann, heran und legt hier schliesslich sehr zahlreiche Eier ab. Die daraus hervorgehenden jungen Blattrebläuse erzeugen an benachbarten jungen Blättern neue Gallen, in denen sie sich ebenfalls parthenogenetisch weiter vermehren. Die Stammutter selber ist nach den Feststellungen von GRASSI und BÖRNER nie imstande, anstatt an Rebenblättern an Wurzeln heranzuwachsen und sich hier zu vermehren. Dagegen finden sich unter ihren Nachkommen in den Blattgallen, und zwar mit jeder folgenden Generation in vermehrter Zahl, Junge, die nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei die Blätter verlassen und an die Rebenwurzeln übersiedeln. Sie verhalten sich hier gleich wie richtige Wurzelläuse und können in der Folge auch nach ihrem Aussehen nicht von den letzteren unterschieden werden.

In unserm ostschweizerischen Lagen erklärt aber das Vorhandensein der vom Vorjahre her im Boden überwinterten gewöhnlichen Wurzelrebläuse die Weiterführung des Zerstörungswerkes im folgenden Sommer genügend. Wenn auch die Zahl der Wurzelläuse durch die äusseren Verhältnisse, vor allem durch die Bodennässe während des Winters stark reduziert wird, so kann der erlittene Verlust bei ausschliesslich parthenogenetischer Vermehrung schon in der ersten oder zweiten Generation im folgenden Sommer wieder ausgeglichen sein.



Abb. 1. Veredelte Reben an der Stenhalde bei Stäfa. Versuchs-feld der Schweizer. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau.

Bisher sind die Blattrebläuse mit ihren Gallenbildungen in den Rebbergen der Ostschweiz nie beobachtet worden, während diese Entwicklungsstadien im Süden durchaus nicht selten sind. In Lothringen ist es BÖRNER, der in seinen schon erwähnten Zuchtversuchen mit Reblausmaterial aus den dortigen grossen Herden mit Zehntausenden von Reblausgeflügelten experimentieren konnte, nur ein einziges Mal gelungen, aus einem Winterei, das zudem im Gewächshaus überwintert wurde, die folgenden blattgallenbildenden Generationen zu züchten. Die einmal erhaltene Gallenrebläuse

konnte der genannte Forscher vom Jahre 1910 bis 1917 durch 67 Generationen hindurch ununterbrochen im Gewächshaus weiter züchten, indem er ihnen immer wieder frische Reben mit Blättern im geeigneten Infektionsstadium darbot. Im Freien dagegen muss die oberirdische Generationsfolge mit dem herbstlichen Laubfall erlöschen.

Im waadtländischen Weinbaugebiet traten schon vor Jahren gelegentlich Blattgallen in Sortimenten amerikanischer Reben auf. Wie mir Herr DR. FAES mitteilte, handelte es sich dabei fast immer um solche Rebenpflanzen, die kurz vorher aus Südfrankreich importiert worden waren. Es ist demnach anzunehmen, dass die Geschlechtsgeneration und das Winterei sich daran schon in Südeuropa entwickelt hatten, so dass nach der Ankunft in der Westschweiz die Stammutter nur aus dem Ei auszuschlüpfen brauchte. Im September 1922 wies mir Herr Oberregierungsrat Dr. BÖRNER in seinen Reblausversuchsfeldern bei Naumburg an der Saale, also in einem noch bedeutend nördlicher gelegenen Gebiete zahlreiche frische Reblausblattgallen vor. Diese aus seinen neuesten Infektionsversuchen stammenden Blattgallen standen aber in keinem Zusammenhang mit der Geschlechtsgeneration und dem Winterei der Reblaus. In Fortführung früherer Beobachtungen anderer Forscher war es BÖRNER gelungen, in seinen Naumburger Gewächshauszuchten durch Überdecken der Versuchsreben mit Gläsern und somit durch Erzeugung einer hohen Luftfeuchtigkeit gewöhnliche junge Wurzelrebläuse zur Ansiedlung auf Rebenblättern zu veranlassen. Nicht nur entstanden so typische Blattgallen, sondern auch die Versuchstiere selber nahmen in den spätem Häutungsstadien die morphologischen Merkmale der Blattrebläuse an und schritten in den Blattgallen zur Eiablage. Mit derartigen experimentell erzeugten Blattrebläusen konnten dann weitere reblausempfängliche Reben nicht nur im Gewächshause, sondern auch im Freien angesteckt und zur Bildung weiterer Blattgallen veranlasst werden, von denen aus dann auch spontane Wurzelinfektionen erfolgten.

Andere Abweichungen, bewirkt durch die ungleichen äusseren Verhältnisse in Südeuropa und bei uns, ergeben sich auch in bezug auf die Zahl der jährlichen Wurzellausgenerationen. In unsern zürcherischen Reblausherden treten im Laufe eines Sommers durchschnittlich vier solche Generationen auf. In Südfrankreich müssen es nach den Literaturangaben deren doppelt bis dreifach so viele sein. Rechnen wir mit einer Eiablage von 30 bis 50 Stück pro Wurzellaus, so lässt sich die ungleich grössere Vermehrungsfähigkeit der Reblaus im Süden leicht ausdenken. Die befallenen Reben müssen deshalb dort nach kürzerer Zeit absterben. Man nahm früher für unsere Lagen an, dass spätestens im siebenten Jahre des Befalls die einheimische Rebe abgestorben sei. Es fällt aber nicht leicht,

genaue Zahlenangaben zu gewinnen, weil die einheimischen Reben in der Regel im gleichen Jahre, in dem man ihren Befall feststellt, durch die Reblausbekämpfungsmassnahmen beseitigt werden müssen. Als mir im Jahre 1914 durch Vermittlung des Rebbaukommissariates des Kt. Zürich und der Schweizerischen Versuchsanstalt in Wädenswil ein Reblausversuchsfeld in einem abgelegenen Teile des zürcherischen Seuchengebietes zur Verfügung gestellt wurde, benützte ich deshalb gerne die Gelegenheit, auch dieser Frage näher zu treten. Es konnte damals in das Versuchsfeld auch eine Parzelle mit 45 alten einheimischen Reben, die den letzten Rest eines von der Reblaus zerstörten Rebstückes darstellte einbezogen werden. Die Reblaus blieb hier in der Folge sich selber überlassen, wobei die Fortschritte der Verseuchung durch regelmässige Bodenuntersuchungen festgestellt wurden. Von diesen 45 Reben erwiesen sich zu Versuchsbeginn im Jahre 1914 drei Stück als reblausbefallen. Ob sie schon im Vorjahr angesteckt waren, liess sich nicht mehr feststellen. Jahr für Jahr nahm die Zahl der befallenen Reben zu: Im Sommer 1917 waren es schon 28, 1920 wiesen 44 und 1921 alle 45 Stöcke Rebläuse auf. Noch im Herbst 1920 waren jedoch in dieser Parzelle an den oberirdischen Rebenteilen keine Schädigungen erkennbar; der Traubenertrag konnte als normal taxiert werden. Erst 1921 blieben einige Reben in ihrer Entwicklung deutlich zurück; der Rückgang verstärkte sich bis zum Herbst 1922 soweit, dass jetzt 16 Stöcke keine Trauben mehr trugen, 18 nur noch 1 bis 3 während 11 Reben mit 4 bis 10 Trauben noch ein normales Aussehen aufwiesen. Abgestorben war aber auch jetzt, nachdem die ersten Ansteckungen mindestens um 9 Sommer zurücklagen, noch keine dieser Reben, abgesehen von einem Stocke, der im Vorjahre versehentlich bei der Bodenuntersuchung abgehauen worden war. Wir sehen daraus, dass in Reblausherden, in denen zur Zeit der Entdeckung der Verseuchung schon zahlreiche Reben abgestorben sind, der Zeitpunkt der ersten Ansteckung um 10 oder mehr Jahre zurückliegen kann. Nach einem so langen Zeitraume muss es in vielen Fällen unmöglich sein, nachträglich festzustellen, wie die erste Ansteckung erfolgte.

3. Wie entstehen neue Reblausherde?

Für das Weitergreifen der Reblausansteckung von einer Rebe zur benachbarten können ohne weiteres die Wurzelrebläuse verantwortlich gemacht werden. Dieses Weitergreifen kann entweder unterirdisch vor sich gehen, da die Wurzelsysteme der einzelnen Reben im Boden nicht so getrennt verlaufen wie die oberirdischen Rebeanteile, oder es wandern die frisch geschlüpften, recht beweglichen Wurzelrebläuse, wenn sie längs des Stammes oder aus Spalten der Erdkruste emporgestiegen sind, wohl zuweilen auch auf dem Boden von einer Rebe zur andern. Das Bestreben der jüngsten Wurzelrebläuse, abzuwandern und sich in der Nachbarschaft zu zerstreuen, lässt sich bei Zuchtversuchen in grossem Behältern oft recht deutlich beobachten. Die ältern Wurzelrebläuse dagegen bleiben im allgemeinen an der Stelle sitzen, wo sie sich einmal festgesogen haben. Keinem Zweifel unterworfen ist auch die grosse praktische Bedeutung der passiven Verschleppung der Reblaus. Die Ausbreitung des Insektes von Amerika nach Europa und in der Folge nach den Weinbaugebieten aller andern Erdteile, sowie das sprungweise Fortschreiten innerhalb Europas von einem Land zum andern durch den Handel mit Reben, beweist dies aufs deutlichste.



Abb. 2. Absterben der ersten Reben in einem Reblausherd bei Wülflingen. Juli 1920.

Aber auch innerhalb kleinerer Gebiete sind der Möglichkeiten einer unbeabsichtigten Verschleppung der Reblaus durch Rebentransport oder Weiterbeförderung verseuchter Erde, wie sie schon an Kleidern oder Schuhen erfolgen kann, ausserordentlich zahlreiche. Mit Recht hat deshalb die Gesetzgebung hier schon lange eingegriffen, den Rebentransport unter Kontrolle gestellt und das unbefugte Betreten der Reblausherde untersagt. Da aber ein neuer Reblausherd in den seltensten Fällen im Zeitpunkt der ersten Ansteckung erkannt wird, häufig erst dann, wenn die Verseuchung ihren Einfluss auch auf die oberirdischen Rebenteile geltend macht, so bestehen Verschleppungsmöglichkeiten fortwährend. Nach meiner Überzeugung sind alle Herde in meinem Beobachtungsgebiet auf diese Weise entstanden.

Es gab eine Zeit, wo die allgemeine Auffassung dahin ging, dass für das Entstehen neuer, von den älteren Herden in grösserer Entfernung liegender Herde auch in unserm Gebiet die geflügelten Rebläuse verantwortlich gemacht werden könnten. Für die südlichen Weinbaugebiete könnte eine Mitbeteiligung der geflügelten Rebläuse an der Ausbreitung der Seuche auch an Hand der gegenwärtigen Kenntnisse nicht ohne weiteres bestritten werden. Gegen eine Mitwirkung der geflügelten Rebläuse beim Entstehen neuer Herde unter Verhältnissen, wie sie in der Ostschweiz vorliegen, sprechen jedoch die schwerwiegendsten Gründe:

1. Wir stellten schon im vorigen Abschnitt fest, dass nach den eingehenden Untersuchungen von BÖRNER und GRASSI die Nachkommen der geflügelten Rebläuse, die rüssellosen Geschlechtstiere das befruchtete Winterei liefern, aus dem die Stammutter ausschlüpft, welche nur geeignete Rebenblätter, nicht aber Rebenwurzeln besiedeln kann. Der Nachwuchs der geflügelten Rebläuse von der zweiten Generation an ist infolgedessen am Vorhandensein von Reblausblattgallen zu erkennen. Solche Blattgallen konnten jedoch in der Ostschweiz trotz aller Aufmerksamkeit bisher nie gefunden werden.

2. wurde auch schon die Vermutung geäussert, dass es ausser den gewöhnlichen Reblausgeflügelten, den Müttern der Geschlechtstiere, auch noch solche Geflügelte geben könnte, deren Eier normale, also berüsselte Wurzelrebläuse liefern würden. Dann wäre eine direkte Wurzelansteckung und damit das Entstehen neuer, entfernterer Reblausherde auch ohne das Dazwischentreten der auffälligen Blattgallen denkbar. Es ist allerdings eine blosser Hypothese der betreffenden Autoren, die sich nur auf Vermutungen, nicht auf Zuchtergebnisse stützen kann. Schon BÖRNER und GRASSI halten nach ihren langjährigen Zuchtversuchen diese Vermutung für ganz unhaltbar. Trotzdem wurden auch mit zürcherischem Reblausmaterial in den Jahren 1914 bis 1922 Nachprüfungen vorgenommen. Allerdings standen zu den eigenen Zuchtversuchen nicht die riesigen Seuchenherde mit Gewächshäusern und Reblauslaboratorien zur Verfügung, deren sich die ausländischen Forscher bedienen konnten. Es fanden sich in unsern Herden in den Versuchsjahren auch nicht die grossen Mengen an Nymphen und Geflügelten vor, über die andere Beobachter berichteten. Immerhin liessen sich nach und nach doch über 600 geflügelte Rebläuse zürcherischer und aargauischer Herkunft in Zucht nehmen, aus deren Eier jedoch, soweit sie überhaupt zur Ablage und Entwicklung gebracht werden konnten, ohne Ausnahme rüssellose Geschlechtstiere ausschlüpften. Für die Hypothese, dass geflügelte Rebläuse auch Wurzelrebläuse direkt erzeugen könnten, ergaben demnach diese zürcherischen Versuche nicht den geringsten Anhaltspunkt.

3. Gegen die Ausbreitung der Infektion in den hiesigen Rebbergen durch geflügelte Rebläuse spricht schliesslich auch der Umstand, dass grosse, geschlossene Weinbaugebiete, wie beispielsweise diejenigen am Zürichsee, heute noch reblausfrei sind. Will man das Entstehen neuer Reblausherde in 5, 10, oder gar 20 Kilometer Entfernung auf das Verwehen geflügelter Rebläuse durch den Wind zurückführen, so ist nicht einzusehen, warum derartige, bisher verschonte Rebgebiete nicht längst schon aus den zunächst liegenden Seuchenherden ihren Teil von der weitreichenden Streuung abbekommen hätten.

Die eigenen Beobachtungen weisen vielmehr darauf hin, dass unter unsern Verhältnissen die geflügelten Rebläuse praktisch bedeutungslos geworden sind, weil ihre wärmebedürftigen Nachkommen, soweit solche überhaupt noch erzeugt werden können, unserm Herbst und Winter erliegen.

4. Der Kampf gegen die Reblaus.

Durch die internationale Reblauskonvention und die Bundesbeschlüsse vom Jahre 1878 wurden die Richtlinien, die bei der Reblausbekämpfung einzuschlagen sind, vorgezeichnet. Leider ist noch keine chemische Methode bekannt geworden, welche uns eine zuverlässige Vernichtung der Reblaus unter Erhaltung der Rebe ermöglichen würde. Das gebräuchliche Vernichtungsverfahren, bei welchem in den verseuchten Böden grössere Mengen von Schwefelkohlenstoff eingebracht werden, der sich rasch verflüchtigt, tötet nicht nur die Rebläuse, sondern auch die Reben ab. In geringeren Dosen verwendet ist die Wirkung auch gegen die Reblaus keine vollständige. Die besten Erfolge lassen sich mit dem Schwefelkohlenstoffverfahren da erzielen, wo einzelne kleinere Reblausherde frühzeitig



Abb. 3. Bodenuntersuchung bei Reblausverdacht.

entdeckt und behandelt werden. Schwieriger, ja unhaltbar gestaltet sich die Situation in solchen Fällen, wo zur Zeit der Entdeckung die Verseuchung schon grosse Flächen erfasst hat, oder wo sie sich in Form sehr zahlreicher Einzelherde über ein grosses Reb Gelände erstreckt. Da ist es oft nicht mehr möglich, mit Schwefelkohlenstoff der Reblaus völlig Herr zu werden und die strenge Anwendung des Vernichtungsverfahrens beschleunigt geradezu den Untergang des Rebenbestandes, weil nach den geltenden Vorschriften nicht nur die angesteckten Reben selber, sondern auch die angrenzenden, im sogenannten Sicherheitsgürtel stehenden mit vernichtet werden müssen. Zuweilen mag in solchen Fällen das Vernichtungsverfahren bei intensivem, jahrelangem Kampfe die Reblaus lokal wieder zum Verschwinden bringen; unterdessen kann aber auch der betreffende Rebenbestand in der Hauptsache mit verschwunden sein. Immerhin konnte mit dem Vernichtungsverfahren die Ausbreitung der Reblaus bei uns, wenn auch nicht verhindert, so doch ausserordentlich verlangsamt werden; der Umstand, dass im Kanton Zürich noch heute grössere, zusammenhängende Weinlagen



Abb. 4. Absterben der Reben im Reblausherd bei Tegerfelden 1920.

reblausfrei sind, darf der sorgfältigen Anwendung der Bekämpfungsmassnahmen durch die zuständigen Stellen gutgeschrieben werden. Man gewann damit auch die Zeit, um wertvolle Erfahrungen über die Wiederbepflanzung der Seuchengebiete zu sammeln.

Da eine zuverlässige Desinfektion des versuchten Bodens mit Schwefelkohlenstoff nicht ausnahmslos zu erreichen ist, dürfen die behandelten Flächen nicht sogleich wieder mit einheimischen Reben bepflanzt werden. Man setzte infolgedessen

eine mehrjährige Wartezeit fest, die sich früher bis auf 10 Jahre erstrecken konnte, während welcher der betreffende Weinberg nur zu andern Kulturen, nicht aber zum Weinbau verwendet werden durfte. Aber selbst bei Innehaltung der gesetzlichen Wartezeit musste damit gerechnet werden, dass nach der Wiederbepflanzung mit einheimischen Reben infolge Neuansteckung der Kampf wieder von vorne anfangen könnte.

Wir haben oben, bei der Besprechung der Herkunft der Reblaus festgestellt, dass die amerikanischen Rebenarten in ihrer Heimat zwar von der Reblaus befallen, jedoch durch sie im allgemeinen nicht zu Grunde gerichtet werden. Aus den dortigen Wildreben *Vitis Labrusca*, *V. aestivalis*, *V. riparia*, *V. rupestris* u. a. sind die amerikanischen Kulturrebensorten entstanden. Oftmals war auch versucht worden, die qualitativ wertvolleren europäischen *Vitis vinifera*-Sorten in Amerika zu kultivieren. Diese Versuche misslangen aber regelmässig, wenigstens in den östlichen Teilen der Vereinigten Staaten. Erst später fand man die Erklärung für diese Erscheinung. Während die amerikanischen Reben sich in ihrer Heimat an die Gegenwart der Reblaus gewöhnt hatten, fielen die importierten, reblausempfindlichen Europäerreben ihr regelmässig zum Opfer. Die entsprechende Erfahrung machte man auch in Europa nach dem Einschleppen der Reblaus. In französischen Seuchenherden zeigte es sich, dass nur die einheimischen Reben rasch zu Grunde gingen, die zufällig vorhandenen amerikanischen Rebensorten dagegen der Reblaus widerstanden. Wären die widerstandsfähigen Amerikanerreben in ihrer Traubenqualität der europäischen Rebe gleichwertig, so hätte man die zerstörten Rebberge ganz einfach mit solchen widerstandsfähigen Reben neu bepflanzen können. Das ist aber nicht der Fall; doch fand sich im französischen Reblausgebiet bald die Lösung, amerikanische Reben mit den erprobten europäischen Sorten umzupfropfen, so dass das Wurzelwerk solcher veredelter Reben reblauswiderstandsfähigen amerikanischen Sorten, der oberirdische Rebenteil mit den Früchten dagegen den bewährten einheimischen Sorten angehört. Daneben wurden mancherorts auch Anbauversuche mit nicht gepfropften amerikanischen Kulturreben und mit Kreuzungen zwischen Amerikanerreben und unserer *Vitis vinifera* d. h. mit sogenannten Direktträgern ausgeführt, die bei allerdings geringerer Traubenqualität vor unsern europäischen Sorten den Vorzug grosser Unempfindlichkeit auch gegen Pilzkrankheiten haben. Fast der gesamte französische Weinbau beruht zur Zeit auf der Verwendung gepfropfter und ungepfropfter amerikanischer Reben. Das Vernichtungsverfahren mit Schwefelkohlenstoff musste sowohl in den französischen als

auch in vielen andern Seuchengebieten, wo die Ausbreitung der Reblaus viel rascher erfolgte oder zur Zeit der Entdeckung schon weiter fortgeschritten war als bei uns, bald völlig aufgegeben werden. Man gewöhnte sich an den Gedanken, vermittelt der amerikanischen Unterlagsreben Weinbau auch in Gegenwart der Reblaus zu treiben.

In den Weinbaugebieten der Ostschweiz, wo grössere Gelände bis heute reblausfrei geblieben sind, konnte die Anpflanzung amerikanischer Reben nicht ohne weiteres freigegeben werden. Denn nach der allgemeinen Anschauung musste man annehmen, dass die Parzellen mit veredelten Reben sich unter Umständen zu Ansteckungszentren für die benachbarten einheimischen Rebenbestände auswachsen könnten, falls die Reblausvermehrung an den amerikanischen Rebenwurzeln ohne oberirdisch sichtbare Schäden gewissermassen im geheimen vor sich ginge. Trotzdem wurden doch im Kanton Zürich unter staatlicher Aufsicht an vielen Orten veredelte Reben angepflanzt, um die nötigen Erfahrungen zu gewinnen, welche Unterlagssorten für unsere Bodenverhältnisse und zur Veredlung mit hiesigen Rebensorten sich am besten eignen.

5. Die Reblaus und die Amerikanerreben.

Aus den vorstehenden Darlegungen geht hervor, dass nach der frühern Auffassung die Verwendung amerikanischer Unterlagsreben in Seuchengebieten das dauernde Vorhandensein der Reblaus keineswegs ausschloss. Im Jahre 1914 veröffentlichte C. BÖRNER überraschende Resultate von Infektionsversuchen mit lothringischem Reblausmaterial, wonach sich ergab, dass mit diesem nur einzelne Unterlagssorten angesteckt werden können, während andere vollständig reblausfrei bleiben. Dagegen konnten Rebläuse aus Südfrankreich in einem gleichzeitig durchgeführten Parallelversuch alle 10 geprüften Unterlagssorten befallen. Diese wichtige Feststellung veranlasste BÖRNER, zwei verschiedene Reblausrassen zu unterscheiden, die südliche *Vitifolii*-Rasse, die alle untersuchten Unterlagssorten zu befallen vermag und die *Pervastatrix*-Rasse der nördlichen Weinbaugebiete, gegenüber der sich einzelne Amerikanersorten immun verhalten.

Die zürcherischen Versuche zur Nachprüfung der Frage begannen im Jahre 1914 und bestätigten das Vorhandensein solcher immuner Unterlagssorten auch für unser Gebiet. Es wurden im Versuchsfeld zuerst 56, später noch mehr Töpfe mit 9 für unsere Verhältnisse in Betracht kommenden amerikanischen Unterlagssorten eingegraben und die Topfpflanzen in vielen Parallelversuchen mit reichlichem Material von Wurzelrebläusen aus verschiedenen zürcherischen Herden versehen. Junge Topfreben sind zu solchen Infektionsversuchen besonders geeignet, weil die neuen Nodositäten in der Mehrzahl an der Peripherie des Wurzelballens entstehen und durch einfaches Herausheben der Pflanze aus dem Topfe nach Belieben kontrolliert werden können, ohne dass die Weiterzucht dadurch ungünstig beeinflusst wird. Vergleichsweise bezog ich auch junge Topfpflanzen einheimischer Rebensorten (Räuschling, Gutedel, Burgunder), sowie zwei amerikanische Direktträgersorten in den Versuch mit ein.

Das Infektionsergebnis war folgendes: Stark befallen von der Reblaus wurden natürlich vor allem die einheimischen Topfpflanzen. Bei den Topfreben mit amerikanischen Unterlagssorten waren weitgehende Unterschiede im Verhalten nicht zu verkennen. 5 Sorten (*Riparia Gloire de Montpellier*, *Riparia* × *Rupestris* 3309, *Berlandieri* × *Riparia* 420 A, *Aramon* × *Rupestris* Nr.1 und *Mourvèdre* × *Rupestris* 1202) wiesen nie eine Ansteckung auf; man kann sie demnach für unser Gebiet als immun bezeichnen. Bei einer weitem Sorte, *Riparia Grand glabre* fand ich ein einziges Mal eine saugende Wurzellaus vor, ohne dass es dabei zur Nodositätenbildung kam. An *Riparia* × *Rupestris* 3306 waren gelegentlich vereinzelt Nodositäten zu beobachten, während wieder andere Topfpflanzen der gleichen Sorte dauernd reblausfrei blieben. Stärker erwies sich der Befall an *Riparia* × *Rupestris* 101¹⁴, bei der alle in Töpfen stehenden Versuchspflanzen mehr oder weniger zahlreiche Nodositäten entwickelten. Am stärksten befallen war regelmässig die Unterlagssorte *Solonis* × *Riparia* 1616. Hier traten kaum weniger zahlreiche, mit Wurzelrebläusen besetzte Nodositäten auf

als bei den europäischen Kontrollpflanzen, ohne dass jedoch die genannten Amerikanerreben dabei irgend welche Wachstumsstörungen erkennen liessen.

Die Topfpflanzen von zwei geprüften Direktträgersorten verhielten sich zu unserm Reblausmaterial ebenfalls ungleich. *Riparia* × *Gamay* 595 blieb immun, trotzdem diese Oberlinsche Züchtung aus einer Kreuzung von Amerikaner- und Europäerreben hervorgegangen ist. Dagegen wies die Amerikanersorte Taylor-Sämling Blankenheim ziemlich viele Nodositäten auf, was insofern nicht unbegreiflich erscheint, als diese im Ausland schon viel angebaute Direktträgersorte ein Kreuzungsprodukt darstellt, an dem die reblausempfindliche amerikanische *Vitis Labrusca* stark beteiligt ist.

Man könnte einwenden, dass derartige künstliche Topfversuche doch nicht die gleichen äusseren Verhältnisse wiedergeben, wie sie die Reblaus an den frei im Weinbergboden wurzelnden Reben vorfindet. Deshalb wurden Infektionsversuche im zürcherischen Reblausversuchsfeld auch an frei ausgepflanzten amerikanischen Reben, sowohl im ungepfropften als auch im gepfropften Zustande durchgeführt. Keine einzige der vorher im Topfversuch befallenen Unterlagssorten liess sich aber mit unserm Reblausmaterial anstecken, wenn sie frei im Weinbergboden wurzelte. Selbst jene Topfpflanzen von *Solonis* × *Riparia* 1616 und *Riparica* × *Rupestris* 101¹⁴, die im Innern der Töpfe zahlreiche Nodositäten gebildet hatten, blieben an den aus dem Topf in den Boden frei hinauswachsenden Wurzeln reblausfrei, ja sie verloren späterhin sogar den Reblausbefall im Topfinneren. Beschränkte ich dagegen die gesamte Wurzelentwicklung dauernd auf das Topfinnerer, indem alle aus dem Topf herauswachsenden Wurzeln regelmässig beseitigt wurden, so blieben *Solonis* × *Riparia* 1616 und *Riparia* × *Rupestris* 101¹⁴ durch viele Jahre hindurch reblausbefallen. Eine solche im Jahre 1915 infizierte *Solonis* × *Riparia* 1616 wies noch im Sommer 1922 zahlreiche frische Nodositäten mit lebenden Wurzelläusen auf. Die Topfversuche geben demnach gewissermassen die Maximalwerte der Reblausanfälligkeit an.

Diese Ergebnisse konnten dann auch ausserhalb des Versuchsfeldes in andern zürcherischen Seuchengebieten nachgeprüft und bestätigt werden. Stehen veredelte Reben an steilen Hängen, so kann es nach starken Regengüssen oder infolge unsorgfältiger Bodenbearbeitung geschehen, dass bei einzelnen die Veredlungsstelle mit Erde zugeschüttet wird. Kommt die Basis des europäischen Edelreises aber mit Erde in Berührung, so bildet sie mit Leichtigkeit aus dem Überwallungswulst Wurzeln. Der gleiche Rebstock kann dann gleichzeitig amerikanische, aus der Unterlage entstammende, und europäische, vom Edelreis entspringende Wurzeln aufweisen. An etwa 60 derartigen Reben fanden sich bei den Reblausuntersuchungsarbeiten frische Nodositäten vor, so dass sich hier gute Gelegenheit bot, das Verhalten der amerikanischen Unterlagen auch im spontan verseuchten Boden nachzuprüfen. In allen diesen Fällen sass die Rebläuse ausschliesslich auf den Edelreiswurzeln, wogegen am Wurzelsystem der zugehörigen amerikanischen Unterlagen nie eine Reblausansteckung festgestellt werden konnte. Und doch handelte es sich dabei vorwiegend um die Unterlagssorte *Riparia* × *Rupestris* 101¹⁴, welche in den Topfversuchen zahlreiche Nodositäten gebildet hatte.

Diese Beobachtungen im spontan verseuchten Weinbergboden, zusammengehalten mit den direkten Infektionsversuchen im Versuchsfeld zeigen, dass auch jene Unterlagssorten, die im Topfversuch mehr oder weniger von der Reblaus angesteckt wurden, im freien Weinberg doch reblausfrei blieben. Damit soll freilich nicht gesagt sein, dass auch alle andern, hier nicht geprüften Amerikanersorten bei uns reblausfrei bleiben würden. Besonders für *Vitis Labrusca* und ihre Abkömmlinge wäre eine solche Annahme recht unwahrscheinlich. Dagegen kann gegen die Verwendung der von den Praktikern sehr geschätzten *Riparia* × *Rupestris* 101¹⁴ nach den vorliegenden Ergebnissen kaum ein ernstlicher Einwand erhoben werden, da sie sich zumindest im Freiland bei uns als reblausfrei erwies.

Wollen wir aber sichere Gewähr haben, dass die Wiederanpflanzungen mit veredelten Reben keine Ansteckungsmöglichkeiten für benachbarte unveredelte Rebenbestände bieten, so muss jedenfalls mit Nachdruck verlangt werden, dass die verschütteten Pflanzstellen regelmässig wieder frei gelegt und etwa entstandene Edelreiswurzeln sorgfältig weggeschnitten werden. Erst dann ist es möglich, dass in unserm Weinbaugebiet die Neubepflanzung vermittelt entsprechend ausgewählter Unter-

lagsorten nicht bloss ein Ausfüllen entstandener Lücken im Rebenbestande, sondern gleichzeitig ein neues Vernichtungsverfahren gegen die Reblaus bedeutet. Findet der Schädling an den gepfropften Reben keine Existenzbedingungen mehr vor, so ist damit das Haupthindernis für den energischen Wiederaufbau der zerstörten Rebberge, wie ihn jetzt die Rebbaukommissariate der Kantone Zürich und Aargau erfreulicherweise an die Hand genommen haben, beseitigt. Damit werden auch die Wartezeiten bis zur Wiederanpflanzung überflüssig.

Abgesehen von diesen praktischen Fragen bietet das ungleiche Verhalten von Reblausmaterial aus weit von einander entfernten Weinbaugebieten auch in rein wissenschaftlicher Hinsicht grosses Interesse. Ob eine Differenzierung in biologische Rassen schon in Amerika erfolgte, oder ob es sich bei diesen Unterschieden um Eigentümlichkeiten handelt, die sich erst im Laufe der letzten Jahrzehnte in getrennten europäischen Weinbaugebieten, also unter abweichenden äusseren Verhältnissen herausbildeten, lässt sich zur Zeit nicht endgültig beurteilen. Jedenfalls scheint aus den Zuchtversuchen der letzten Jahre in den verschiedenen europäischen Seuchengebieten hervorzugehen, dass im grossen ganzen eine von Süden nach Norden zunehmende Einengung des Nährpflanzenkreises zu konstatieren ist. Dafür spricht die Tatsache, dass die geprüften Amerikanersorten alle von südfranzösischem Reblausmaterial befallen werden, während die deutschen und die ostschweizerischen Rebläuse auf einem Teil dieser Sorten nicht zu leben vermögen. Besonders auffallend ist in dieser Beziehung das Verhalten der Reblaus zu *Riparia × Rupestris* 101¹⁴. In Südfrankreich und in Italien wird diese Sorte normal befallen, in der Ostschweiz, in Süddeutschland (Baden) und in Lothringen wenigstens als Topfrebe; dagegen sahen wir, dass die frei im Weinbergboden wurzelnden *Riparia × Rupestris* 101¹⁴ weder durch direkte Infektionsversuche noch durch spontane Infektion im verseuchten Boden bei uns infiziert wurden. Und das mitteldeutsche Reblausmaterial schliesslich vermag nach den neuesten Naumburger Versuchen *Riparia × Rupestris* 101¹⁴ überhaupt nicht zu befallen, gleichgültig, ob sie als Topfpflanze im Gewächshaus bei 20° Durchschnittstemperatur oder frei ausgepflanzt im offenen Rebberg stehe. Selbst das oberitalienische Reblausmaterial verhielt sich in GRASSI's Versuchen nicht ganz gleich wie das südfranzösische. Die Sorten *Riparia × Rupestris* 3306 und 3309, die mit Rebläusen von Ventimiglia an der italienisch-französischen Grenze angesteckt werden konnten, blieben gegenüber Reblausmaterial, das nahe der norditalienischen Grenze gesammelt wurde, immun.

Man könnte die seit mehr als einem halben Jahrhundert in Europa fortschreitende Reblausverseuchung in bezug auf die Rassenfrage der Reblaus als ein einheitliches grossartiges Naturexperiment auffassen, bei welchem ein ursprünglich gleichartiges Reblausmaterial an verschiedene Punkte des europäischen Weinbaugebietes verschleppt und hier teilweise isoliert wurde. Der genannte Zeitraum hätte zwar nicht genügt, um mit dem Mikroskop erfassbare körperliche Unterschiede herauszuarbeiten. Aber es wären doch im Laufe von 200 oder mehr Generationen Unterschiede biologischer Art entstanden, wie sie heute z. B. in dem ungleichen Verhalten zu den Amerikanersorten zum Ausdruck kommen. So bietet die Rassenfrage der Reblaus, abgesehen von ihrer volkswirtschaftlichen Wichtigkeit auch mannigfache Ausblicke auf neue biologische Forschungsaufgaben.

Literaturhinweise.

1. Die amtlichen Jahresberichte über die Reblausbekämpfung in den Kantonen Zürich, Aargau und Thurgau.
2. C. BÖRNER, Über reblausanfällige und -immune Reben. (Biologisches Centralblatt. Bd. 34. 1914.)
3. C. BÖRNER, Die Vernichtung der Reblaus durch vorübergehenden Anbau von Pfropfreben. (Der deutsche Weinbau
1. Jahrgang 1922. Nr.35/36.)
4. C. BÖRNER, Zahlreiche weitere Publikationen, insbesondere in den Jahresberichten der Biologischen Reichsanstalt für 1907-1920.
5. A. DÜMMLER, Der Weinbau mit Amerikanerreben. Durlach 1922.
6. H. FAES, La Station viticole; étude rétrospective. Lausanne 1916.
7. B. GRASSI und Mitarbeiter, Contributo alla conoscenza delle Fillosserine ed in particolare della Fillossera della vite Rom 1912.
8. K. MÜLLER, Rebschädlinge und ihre neuzeitliche Bekämpfung. 2. Auflage. Karlsruhe 19~2.
9. A. SCHELLENBERG, Über die Reblausversuche im Kanton Zürich (Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 1922. Seite 102.)
10. H. SCHELLENBERG, Zahlreiche Mitteilungen über Rebveredlungsversuche in den Jahresberichten der Schweizerischen Versuchsanstalt in Wädenswil.
11. Vom Verfasser: Reblausversuche im Kanton Zürich (Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1921 und Mitteilungen der Gesellschaft schweiz. Landwirte. Dezemberheft 1921.)
12. Ferner: Über Reblausversuche im Sommer 1921 (Schweiz. entomolog. Anzeiger. Nr.1. 1922.)



Reblausnodositäten an den Wurzeln einheimischer Reben



Nodositäten an den obersten Würzeln.



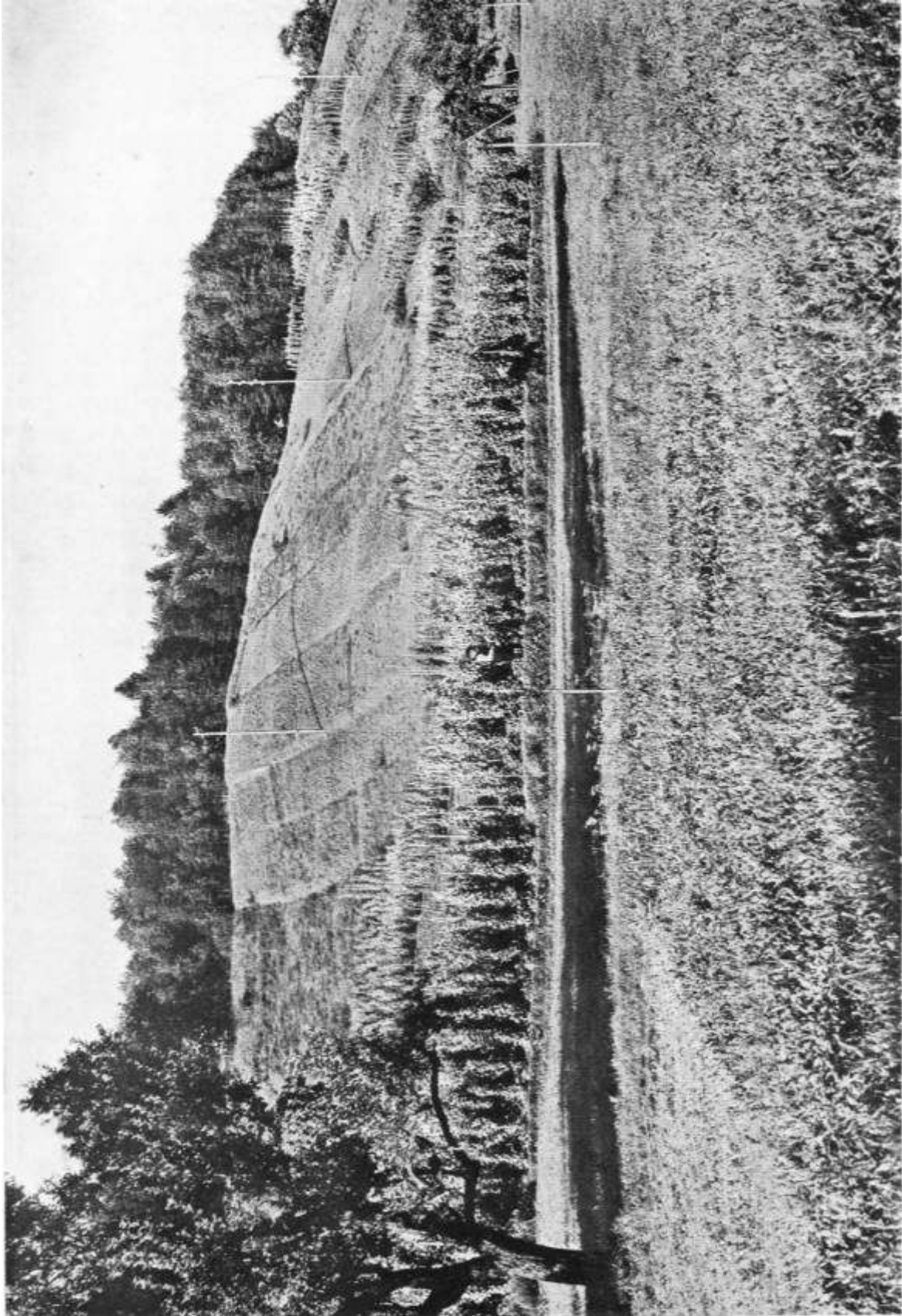
Junge Amerikanertopfreben im zürcherischen
Reblausversuchsfeld.



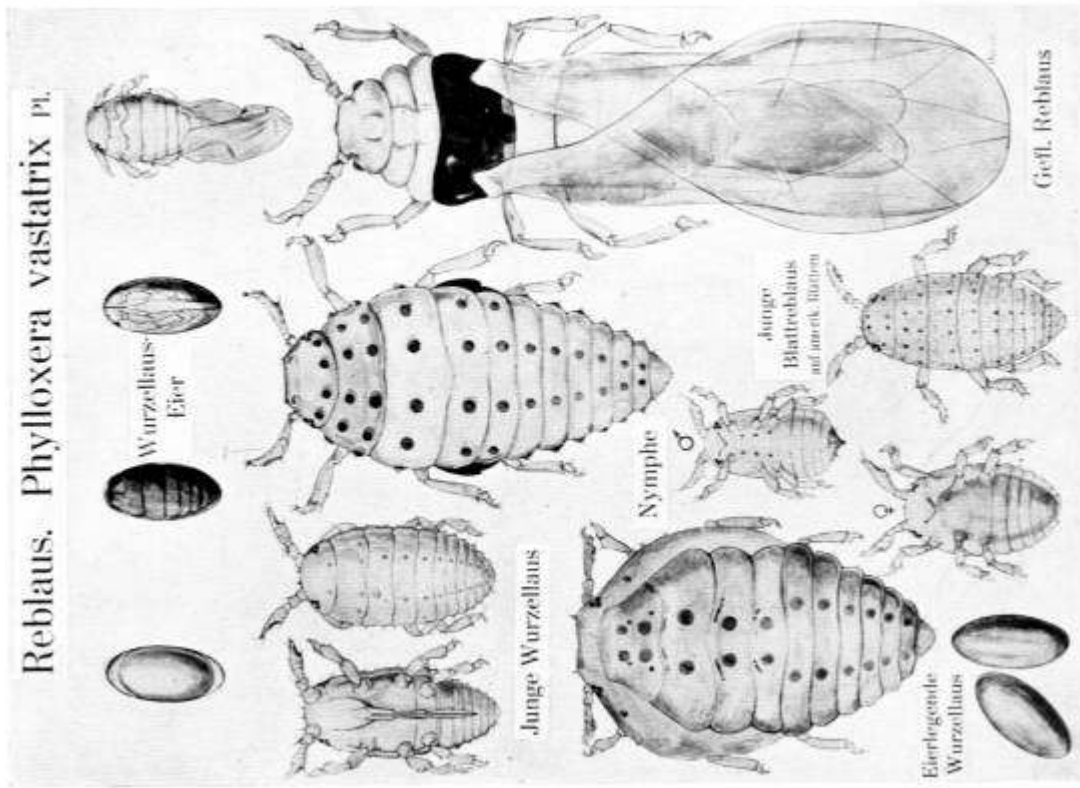
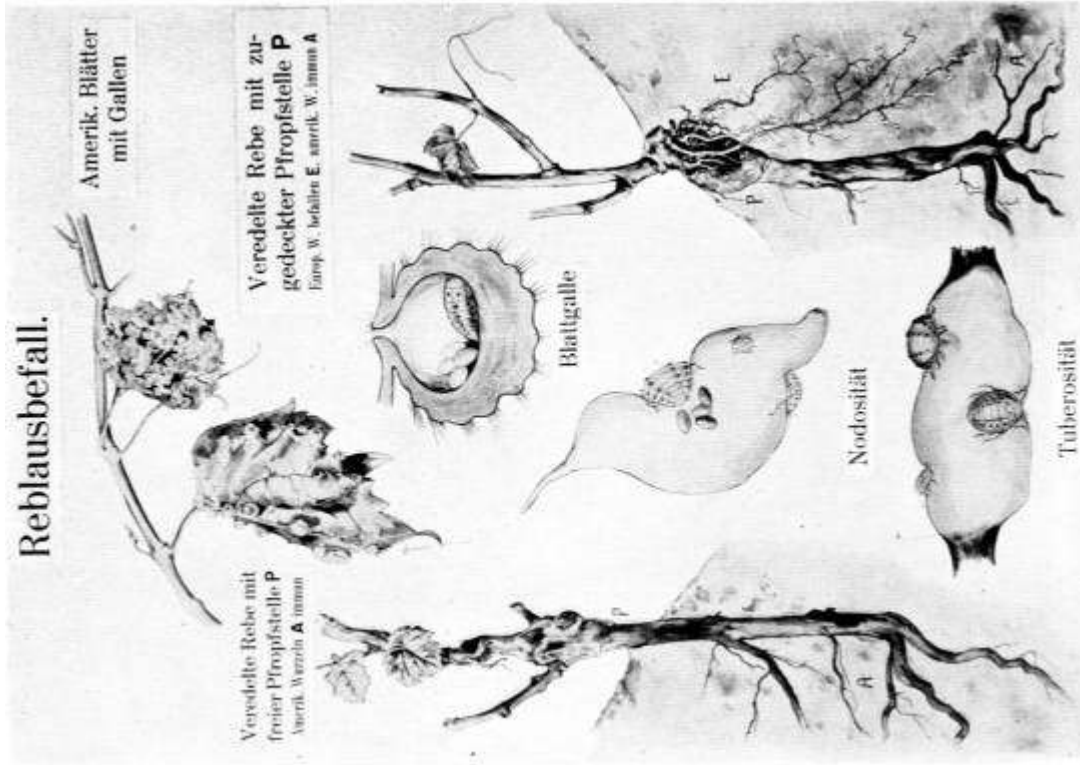
Abgrenzung eines neuentdeckten Reblausherdes.



Veredelte Rebe mit Wurzeln am Pfropfreis.



Reblausverheerungen bei Oberembrach.



Erklärung der Tafeln.

Die Bilder zu den Tafeln I-III sowie die Textabbildungen 2-4 wurden auf meinen Reblausexkursionen aufgenommen von einem Vertreter des Photographenateliers E. Linck, zum Teil auch von dem frühern Assistenten des Entomologischen Institutes Herrn Dr. E. Klöti oder von mir. Die Aufnahme zur Textabbildung 1 verdanke ich Herrn Rebkommissär A. Schellenberg in Brugg. Tafel IV reproduziert die photographische Wiedergabe zweier farbiger Wandtafeln, die Frl. Ringel, Kunstmalerin für das Entomologische Institut, malte. Ich spreche den genannten Mitarbeitern auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

Tafel I.

Reblausnodositäten einheimischer Reben bei Oberembrach. August 1922. Nach Freilegen der Wurzeln kontrastieren die hellgelben, von Rebläusen besetzten Wurzelanschwellungen (Nodositäten) lebhaft mit der dunklen Erde des Weinbergbodens.

Tafel II.

Abb. 1. Reblausnodositäten an den obersten Würzelchen einer einheimischen Rebe. August 1922.

Abb. 2. Junge Amerikanertopfreben im zürcherischen Reblausversuchsfeld, wie sie zu den Infektionsversuchen Verwendung fanden.

Abb. 3. Abgrenzung eines neuentdeckten Reblausherdes in einem zürcherischen Weinberg. Nachdem durch die Bodenuntersuchung das Vorhandensein der Reblaus festgestellt ist, wird der Herd vermitteltst eines Fähnchens und der vom betreffenden Rebenchef ausgefüllten Karte kenntlich gemacht und mit einer Schnur soweit umgrenzt als die befallenen Reben und die anstossende Schutzzone dem Vernichtungsverfahren unterworfen werden. In der Giesskanne befindet sich Petrol zum Desinfizieren der Schuhe nach Verlassen des Herdes.

Abb. 4. Veredelte Rebe mit verschütteter Pfropfstelle. Rumstal, Dezember 1921. Nach dem Wegräumen der Erde lässt sich die dünnere amerikanische Unterlage leicht von dem dickem aufgepfropften Anteil unterscheiden. In der Höhe des Pfeiles befindet sich die vorher von Erde bedeckte Pfropf- oder Verwachsungsstelle. Auf dem weissen Tuche sind die oberhalb der Pfropfstelle entspringenden europäischen Rebenwurzeln deutlich sichtbar, während die amerikanischen Wurzeln der Unterlage erst weiter unten, an dem nicht freigelegten Teil entspringen.

Tafel III.

Reblausverheerungen bei Oberembrach. August 1922. Von dem den ganzen Hang bekleidenden frühern Rebenbestand blieb nach langjährigem Kampfe mit der Reblaus nur noch eine schmale Randzone übrig, die aber auch schon von zahlreichen sekundären Infektionsstellen durchlöchert ist. Ein geschlossener Reberg kann hier nur noch mit Hilfe geeigneter Amerikanerreben wiederhergestellt werden.

Tafel IV

Für die feinen morphologischen Einzelheiten der in diesen Habitusbildern wiedergegebenen Entwicklungsformen sei besonders auf die Publikationen von CORNU, GRASSI und BÖRNER hingewiesen.

 sind die rüssellosen Geschlechtsstiere.

Inhalt:	
1. Einleitung	4
2. Herkunft und Entwicklungsgang der Reblaus	4
3. Wie entstehen neue Reblausherde?	7
4. Der Kampf gegen die Reblaus	9
5. Die Reblaus und die Amerikanerreben	11
Ausblick	13
Literatur	14
Tafeln	
Erklärung der Tafeln	15

Nachtrag: Heiteres Namen-Raten

Verschiedene wissenschaftliche Namen der Reblaus:

Gattung\Art	vitifoliae	pervastatrix	vastatrix	vitifolii	vitisana
Viteus	Heute		(Planchon)		
Dactylosphaera	Fitch (Shimer)		(Planchon)		
Pemphigus	Fitch				
Peritymbia	(Planchon)		Fitch	Fitch 1854	Westwood
Phylloxera	(Fitch)	Börner >1906	Planchon 1868	(Fitch)	
Rhizaphis			(Planchon)		

Ob es nun Rebenblatt, oder Rebenblätter heissen soll, ist doch Wurscht! Ich finde es auch müssig ob es verheerend oder sehr verheerend heisse. Ich vermute einen einfachen Tippfehler Börners. Fitch hat die Blätter und Planchon die Wurzeln angeschaut. Absurd hingegen ist Westwood mit seinen gesunden Reben; er hat den Namen etwa 6 Monate später zurückgenommen.

Die Einteilung in eine Gattung dürfte nicht ganz einfach sein, wobei mir der Name Rhizaphis (Wurzellaus) am Besten gefällt. Hingegen ist ein Füllungsgrad von 50% der obigen Tabelle nicht hilfreich.

Das Rennen dürfte "Dactylosphaera vastatrix" machen.