

Zeitschrift: Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft

Herausgeber: Aargauische Naturforschende Gesellschaft

Band: 1 (1878)

Artikel: Die Reblaus : öffentlicher Vortrag, gehalten in der Aula des neuen Schulhauses in Aarau, im Winter 1875/76

Autor: Mühlberg, F.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-170128>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Reblaus.

Oeffentlicher Vortrag,
gehalten in der Aula des neuen Schulhauses in Aarau,
im Winter 1875/76,
von
F. Mühlberg.

Vorbemerkung.

Im Juni 1875 herrschte im Aargau eine gewisse Reblauspanik. Manche Weinberge waren von einer eigenthümlichen Krankheit befallen. Zahllose Stöcke wurden gelb. In einem Weinberg bei Oberhofen im Frickthal verdorrten sie sogar zum Theil, andere blieben sehr zurück. Der Eigenthümer und andere Interessenten behaupteten bestimmt, daß es sich hier um die Reblaus handle, man wollte das gefährliche Insekt sogar gesehen haben. Die Behörde veranlaßte eine Untersuchung an Ort und Stelle, allein weder die Phylloxera, noch ein anderes Insekt, war aufzufinden, welches als die Ursche des Uebels hätte betrachtet werden können.

Es liegt auf der Hand, daß, wenn wirklich einmal die Reblaus da oder dort im Kanton auftreten sollte, die sofortige Erkennung des Uebels die Bekämpfung desselben erleichtern würde. Es wurde daher bei diesem Anlaß ein von den kantonalen landwirthschaftlichen Vereinen gegenüber den Behörden schon früher ausgesprochener Wunsch wiederholt, durch einen Abgeordneten in einer wirklich infirten Gegend genauen Augenschein von der äußeren Erscheinung der Krankheit und der besten Methode ihrer Bekämpfung Einsicht nehmen zu lassen und sich zugleich die charakteristischen Kennzeichen der kranken Reben, die Phylloxeren und Wurzeln mit Nodositäten zu Handen der Bezirksbehörden und landwirthschaftlichen Gesellschaften zu verschaffen.¹

Mit diesem Auftrag wurde ich beehrt. Ich besuchte im Juli 1875 zunächst die infirten Rebberge von Pregny bei Genf unter der liebenswürdigen und sehr belehrenden Leitung des Herrn Dr. Victor Fatio, dem ich dafür, sowie für seine seitherigen Gefälligkeiten hiemit auch öffentlich meinen Dank ausspreche. Dort sah ich auch, mit welcher Vorsicht, Einsicht und Energie verfahren wurde, um das Uebel aufzudecken und zu bekämpfen. Die Opfer, welche die Genfer Behörden brachten, erfüllten mich mit einer Art patriotischer Genugthuung.

Allein der Ort war zu einem ausreichenden Studium der Krankheit nicht günstig, da der Sitz derselben durch die angewendeten Mittel sehr beschränkt war und zudem während meines Dörtsseins durch ein entsetzliches Hagelwetter die normale Physiognomie der Rebberge total zerstört wurde. Zufällig traf ich in Genf mit Herrn Dr. Neßler, Director der agricultur-chemischen Versuchstation in Karls-

ruhe zusammen, welcher von der Großh. Badischen Regierung zu gleichem Zweck detachirt war, wie ich. Auf Empfehlung des Herrn Dr. Eugen Risler in Nyon entschlossen wir uns, zunächst die infirten Rebberge des Herrn Grafen St. Trivier in Vaux Renards bei Macon und von dort aus das Centrum der wissenschaftlichen Erforschung der Krankheit und des Insektes, Montpellier, zu besuchen.

Es war bereits bekannt, wie gewaltig die Zerstörung der Weinberge in Frankreich zugenommen hatte. Ich erwartete daher in Frankreich, namentlich in den neu infirten Gegenden, mindestens den gleichen Heroismus zur Bekämpfung des Uebels aufgewendet zu sehen, wie in Genf. Allein ich sah mich getäuscht. Wenn auch bei Macon Versuche zur Vernichtung der Phylloxera gemacht wurden, so hatten dieselben nur einen academischen Charakter, sie waren eine bloße Spielerei gegenüber der systematischen Strenge und Opferwilligkeit, deren Zeuge ich in Genf gewesen war.

Gegen die Verbreitung der Reblaus von den erkrankten Stellen aus, z. B. durch Absperrung derselben, wurde nicht die mindeste Vorsorge getroffen. Mich dauerten die herrlichen Weinberge, welche ich schutzlos und ohne ernstlichen Versuch zur Rettung, der Ansteckung und Zerstörung preisgegeben sah.

In Montpellier mußte ich darauf sogar Zeuge sein, daß die amerikanischen Reben, also gerade diejenigen Pflanzen, welche uns die Phylloxera gebracht haben, im großen cultivirt und fortwährend in neuen Sorten massenhaft aus Amerika bezogen wurden. Ich war über diese Gleichgültigkeit und Frivolität, mit welcher man die Reblaus in Europa stabil machte, empört, und hätte unter dem Einfluß der damaligen Anpreisung des Kaliumsulfocarbonats am liebsten gewünscht (wie Andere es heute noch wünschen

mögen), daß man Frankreich durch einen europäischen Congreß veran lasse, die Desinfection energisch an die Hand zu nehmen und alle kranken Reben sammt den amerikanischen Reben auszurotten.

Allein die genauere Kenntniß des Uebels, die eigene Anschauung der Ausdehnung der zerstörten Weinberge, der Verkehr mit den dortigen Gelehrten und Weinbauern, besonders mit den Herren Lichtenstein und Planchon, denen ich für die Opfer, welche sie mir damals gebracht, und die werthvollen Gefälligkeiten, welche sie mir seither geleistet haben, zu großem Dank verpflichtet bin und namentlich auch der Besuch auf dem Versuchsfeld von Mas de LasSorres bei Montpellier, wo sich keines der vielen Mittel gegen das Insekt bewährt hatte, belehrten mich, daß meine Entrüstung übel angebracht sei. Auch wenn der Erfolg sicher gewesen wäre, hätten bereits zu große Opfer zur Unterdrückung des Uebels gebracht werden müssen. Das Volk, welches sich in dieser Gegend bisher fast ausschließlich vom Weinbau ernährt hatte, hätte entweder mehrere Jahre ganz auf jede Cultur verzichten oder zu einer andern Cultur übergehen müssen. Beides ist für die dortigen Verhältnisse eine Sache der Unmöglichkeit. Ich mußte daher begreifen, daß um den Rebbau fortzubetreiben, an die Stelle der europäischen Rebsorten, welche nicht einmal mit Sicherheit und nur mit unverhältnismäßigen, stets erneuerten, den Ertrag vertheuernden Opfern hätten erhalten werden können, die amerikanischen Sorten gesetzt werden müssen, welche einen billigen Betrieb ohne besondere Auslagen zu ihrem Schutz gestatten und durch die Sicherheit des Ertrages und Bestandes den bedrängten Rebmann beruhigen und ermutigen, die Arbeit von Neuem aufzunehmen. Ueberzeugt, daß sich die Verbreitung des Uebels durch energische Maß-

regeln wie in Genf wohl bedeutend verlangsamten, aber nicht absolut verhindern lasse, gewann ich auch die fernere Einsicht, daß die rechtzeitige Cultur amerikanischer Reben das beste Mittel sei, um dereinst unsere von der Reblaus zerstörten Weinberge wieder zu bepflanzen. Diese Einsicht betrachte ich als den größten Gewinn meiner Reise; in diesem Sinne habe ich meinen Bericht erstattet und an der Versammlung der schweizerischen landwirtschaftlichen Gesellschaft und des schweiz. Obst- und Weinbauvereins am 3. Oktober 1875 in Aarau den Antrag gestellt, es möchte der Verein in passender Weise und unter den nöthigen Vorsichtsmaßregeln Versuche mit der Cultur amerikanischer Reben und der Ppropfung europäischer Schosse auf amerikanische Würzlinge anstellen lassen. Der Antrag wurde mit großer Majorität beschlossen. Allein nachträglich erhoben sich in den Commissionen, welchen die Ausführung des Beschlusses übergeben war und bei den Behörden, welche den nöthigen Kredit und die sonstige Bewilligung dazu ertheilen sollten, Bedenken aller Art mit solchem Erfolg, daß die Ausführung bis heute nicht möglich gewesen ist. Doch hat später die ständeräthliche Commission in dem Entwurf zum Phylloxeragesetz einen Paragraph zur Förderung der Cultur außereuropäischer Rebsorten aufgenommen, der so viel werth war als alle übrigen Paragraphen zusammengenommen. Leider ist das Gesetz und somit auch dieser Paragraph nicht angenommen worden.

Der Vortrag, den ich seiner Zeit in der hiesigen Aula über die Phylloxera gehalten habe und den ich hiemit auf Anregung des Herrn Prof. Dr. B. Wartmann in St. Gallen und auf Ersuchen der Redactionscommission und des frühen Vorstandes unserer Gesellschaft fast unverändert ver-

öffentliche (alle Anmerkungen sind neu zugefügt), hatte und hat daher den Zweck, außer der Belehrung über die Sache im Allgemeinen von Neuem für die Culturversuche mit amerikanischen Reben Propaganda zu machen. Diese Ideen röhren wie gesagt nicht von mir her, sie sind von den namhaftesten Gelehrten Südfrankreichs verfochten und von der Bevölkerung ganzer Departemente zu den ihrigen gemacht und realisirt worden. Gleichwohl wird man, wie ich schon vielfach erfahren, gegen die Richtigkeit derselben nicht nur für die Schweiz sondern auch für Frankreich ankämpfen. Dem gegenüber erlaube ich mir aus der Zeitschrift: *Les vignes américaines résistantes* par J. E. Planchon, V. PULLIAT, J. E. Robin, livraison du 15 Décembre 1877, welche ich allen Gegnern solcher Versuche lebhaft zum Studium empfehle, folgende zwei Citate anzuführen:

Planchon sagt pag. 266 und 267: „Es ist wirklich auffallend, mit welcher Sicherheit Stubengelehrte und Zeitungsschreiber, welche ihren Schreibtisch nie verlassen, sich erlauben, von der Höhe ihrer Allwissenheit herab Fragen zu entscheiden, deren wichtigste Elemente sie sich nicht die Mühe nehmen, an Ort und Stelle zu studiren Man kann sagen, daß der Grad der Unwissenheit über die Reblausfrage in einer Gegend umgekehrt proportional ist zur Größe des Uebels daselbst. Die absurdesten Ideen darüber sind aufgestellt worden in den Ländern, wo nur Aepfelmost und Bier producirt werden. Im Departement Hérault hingegen hat man in den verwüsteten Gegenden auf eigene Kosten das Uebel und die guten Hülfsmittel beurtheilen gelernt. Die noch unberührten Gegenden durchlaufen die Phasen der Indifferenz, des Unglaubens und der Unwissenheit, welche man in Montpellier schon längst passirt hat.“

Und Robin antwortet, pag. 295 auf die Frage: „Sind diese schönen Behauptungen, (daß man direct aus amerikanischen Reben, oder durch Pfropfung europäischer Reben auf amerikanische mit gutem Erfolg Wein produciren könne) auch wahr und erprobt?“ folgendes: „Alles das ist wahr und durch die besten und unwiderleglichsten Proben, durch die Thatsachen erprobt. — Wir sagen Euch nicht: in diesen Büchern steht es, jene Rapporte bezeugen es; wir sagen Allen: die Thatsachen liegen offen da; kommt selbst (es lohnt sich wohl der Mühe, wenn man eine Cultur, welche Millionen einträgt, retten will), schaut mit Euren eigenen Augen, greift es mit Euren eigenen Händen, und beurtheilt es mit Euerm eigenen Verstand.“

Vortrag.

Verehrte Anwesende!

Die Unkenntniß der Welt der niederen Organismen hat sich von jeher an der Menschheit bitter gerächt! Erst in der Neuzeit ist das Mikroskop zu wissenschaftlichen Zwecken brauchbar gemacht worden und dessen Hülfe gestattete es, den Schleier wenigstens theilweise zu lüften, welcher uns bisher die außerordentliche Bedeutung der niedersten Thiere und Pflanzen im großen Haushalt der Natur und speciell für den Menschen verborgen hatte. Jetzt aber arbeiten die meisten und gerade von den besten Forschern im Gebiete der mikroskopischen Untersuchungen. Ihre Entdeckungen geben uns die Mittel an die Hand, bereits eine große Anzahl von Feinden unserer Gesundheit und unserer Cul-turpflanzen und Nutzthiere mit Erfolg zu bekämpfen, gegen welche wir früher ohnmächtig waren, da wir sie nicht kannten. Gerade die Reblausfrage beweist uns schlagend, wie arg uns die bisherige Vernachlässigung derartiger Studien strafen kann. Es läßt sich nämlich heute mit aller Sicherheit behaupten, daß wenn man vor 20 Jahren in Amerika das Wesen der Reblaus genügend gekannt hätte, Europa vor dieser schrecklichen Geisel des Weinstockes hätte beschützt werden können, welche beispielsweise im Jahr 1875 in Frankreich den Ertrag der Weinernte um

300 Millionen Franken oder den vierten Theil, also die Gesammtheit der Bodenerträge um den sechszehnten Theil verkürzt hat.²

Die große Masse des Publikums ist gegenüber solchen Gefahren immer zu ungläubig und zu sorglos. Auf Corsica haben sich die Bauern gegen die Vorkehrungen zur Ausrottung der Reblaus förmlich aufgelehnt. In den nicht inficirten Gegenden Frankreichs hat man über die Behauptung, daß ein so winziges Insekt die Ursache so großer Verwüstungen sein könne gespottet, bis man dieselbe in den eigenen Weinbergen zur ernsten Thatsache werden sah. — In der Schweiz ist die Gefahr erst im Südwesten aufgetaucht. Allein die Vorsicht gebietet, jetzt schon auch bei uns sich darauf zu rüsten und die Folgen in Betracht zu ziehen, welche eintreten können, wenn durch die Ausbreitung der Rebenkrankheit die ergiebigste, ja die einzige Einnahmsquelle gewisser Gegenden unseres Vaterlandes verstopft und die Production eines Getränktes vernichtet wird, das als allgemeines Volksnahrungsmittel, als Stärkungsmittel für Kranke und Gesunde nicht hoch genug geschätzt werden kann und welches bekanntlich die Dichter mit Recht neben Liebe und Gesang als drittes Glied im Bunde der Sorgenbrecher und Freudenspender in allen Variationen verherrlichen.

Die Reblaus verdient aber auch an und für sich, und so abschreckend ihr Name auch zart besaiteten Seelen tönen mag, ein hohes wissenschaftliches Interesse. Dieses wird jetzt durch das Hervortreten der praktischen Seite der Frage verdunkelt. Es würde viel deutlicher in die Augen springen, wenn das Insekt nicht an einem wichtigen Culturgewächs, sondern an irgend einer beliebigen Pflanze aufgetreten wäre. Denn es besitzt eine höchst

merkwürdige Lebensgeschichte und liefert uns ein Beispiel für die Gleichgewichtsstörungen in der Natur und für die beständigen Veränderungen in der Thier- und Pflanzenwelt, welche sich dem Auge des Laien gewöhnlich entziehen. —

Es ist selbstverständlich nicht möglich, in dem engen Rahmen einer Stunde den Gegenstand erschöpfend zu behandeln. Ich beabsichtige das auch nicht und werde mich auf das Wichtigste, auf das Principielle der Sache beschränken und gelegentlich Beziehungen zu allgemeinen Fragen hervorheben. —

Es war im December 1867, als Herr Thierarzt Delorme in Arles zum ersten Mal auf eine ganz neue heftige Krankheit der Weinreben aufmerksam machte, welche sich seit einigen Jahren im untern Rhonethal immer mehr ausbreitete und förmlich der Schrecken der dortigen Winzer geworden war: Die Schosse der kranken Reben blieben alljährlich kürzer und trieben keine Blüthen mehr, oder wenn sie noch geblüht hatten, so reiften sie keine Früchte, denn die Beeren fielen ab, sobald sie die Größe eines Schrotkornes erreicht hatten. Im Sommer waren die Blätter zwar grün, aber im Herbst vergilbten sie frühzeitig. Nach wenigen Jahren starben die Stöcke ganz ab.³

Als im Sommer 1868 die Krankheit noch weiter um sich griff, wurde von der landwirthschaftlichen Gesellschaft der Vaucluse eine Commission von drei Sachverständigen, worunter Herr Planchon, Professor der Botanik in Montpellier, nach Saint Remy bei Avignon berufen, um die Ursache des Uebels zu erforschen. Man wandte sich zuerst wie natürlich den am meisten erkrankten Stöcken zu, vermochte jedoch an denselben nichts Auffälliges zu entdecken. Allein die Bemerkung eines Anwesenden, „das Uebel mar-

schire wie eine sengende und brennende Armee nach allen Richtungen vorwärts“, veranlaßte Planchon, im Umfang der erkrankten Stellen scheinbar gesunde Stöcke zu untersuchen. Da fand er die Wurzeln derselben mit Tausenden von kleinen gelben Punkten besetzt, welche die Loupe sofort als ungeflügelte Blattlaus-ähnliche Insekten erkennen ließ. Damit war der böse Feind, den wir jetzt Reblaus nennen, entdeckt. Erst im August darauf gelang es Planchon, die zugehörige geflügelte Form aufzufinden, deren Existenz er vermutet hatte. Durch Vergleichung fand hierauf Signoret, daß das Insekt einem einheimischen Schmarotzer nahe stehe, welcher im Jahre 1834 von Fonscolomb in Südfrankreich auf der Unterseite der Blätter der weißen Eiche gefunden worden war. Dieses letztere Insekt veranlaßt durch den Stich seiner Saugapparate die Bildung kleiner gelber verdorrter Flecke an den Eichenblättern. Fonscolomb nannte es daher *Phylloxera quercus*, das heißt Blättertrocknerin der Eiche. Zur gleichen Gattung *Phylloxera* gehört offenbar auch das Insekt an der Wurzel der kranken Weinrebe, allein es ist eine andere Art. In der Beglaubigung, diese Art sei noch unbekannt und unbenannt, taufte sie Planchon „*vastatrix*“, das heißt Verwüsterin.⁴

Für das Verständniß der folgenden Beschreibung verweise ich auf die Abbildungen.⁵

Die *Phylloxera* gehört unter den Insekten zu den Ganzflüglern (Homoptera) und unter diesen zu einer Familie, welche den Uebergang bildet von den Schildläusen unter denen Ihnen vielleicht die Cochenille bekannt ist, zu den Blattläusen, von denen sie gewiß diejenige der Rose kennen. Mit den ersten stimmen ihre Jugendformen, mit den letzteren das geflügelte Thier überein.⁶ Wie die

Figuren zeigen, wiederholt die Form der trächtigen Reblaus im Kleinen die flache eiförmige Gestalt einer Schildkröte. Der Körper ist geringelt; am breiten Vorderende finden wir zwei wenig entwickelte Augen und zwei mit Borsten besetzte dreigliedrige Fühler. Seitlich ragen von der Unterseite drei Paar gegliederte Beine hervor und auf dem vordern Theil der Mittellinie entspringt unten ein Rüssel. Dieser Rüssel besteht aus einer Scheide und vier Stech- und Saugborsten. Wenn sich das Thier bewegt, so legt es die Borsten in die Scheide und schleppt diese nach. Hat es aber eine passende Stelle zum Saugen gefunden, so werden die Stechborsten in das Zellgewebe der Wurzel eingebohrt. Es saugt und bleibt in dieser Stellung bis zur nächsten Häutung vollkommen ruhig.

Infolge des Saugens findet in der Wurzel ein lebhafter Zufluß der Säfte zur angebohrten Stelle statt; sie schwillt an und auf diese Weise entstehen an den feinen Haarwurzeln, welche die Rebläuse mit besonderer Vorliebe aufsuchen, die charakteristischen Verdickungen,⁷ in deren Krümmung man in der Regel noch die Ursache der Nodosität, ein ausgewachsenes, kurzbeiniges, trächtiges Thier von gelblich-grüner Farbe und einer Länge von etwa $\frac{5}{4}$ Millimeter findet. An seinem spitzen Hinterende entleert es in rascher Folge hell gelbliche Eier von $\frac{1}{4}$ Millimeter Größe. Diese färben sich dann etwas dunkler und nach 7—9, ja im Sommer zuweilen schon nach 4 Tagen springen sie vom vordern Ende aus auf. Der Hülle entwindet sich eine kleine schwefelgelbe Reblaus. Das Junge ist nicht eiförmig, sondern länglich, bewegt sich anfänglich lebhaft herum, saugt sich dann fest, wird größer, färbt sich allmälig dunkler und erhält auf dem Rücken warzenartige Erhöhungen. Bald wird ihm seine Haut zu eng;

sie springt über dem Rücken auf; das Thier verläßt die Hülle abermals hellgelb gefärbt und warzenlos, läuft wieder herum, saugt sich fest und die Warzenbildung und grünliche bis bräunliche Färbung und die Häutung wiederholen sich je nach der Temperatur in 8 bis 14 Tagen noch 3 Mal. Schon nach 3 bis 4 Wochen ist es völlig ausgewachsen, eiförmig und trächtig, setzt sich an saftigen Wurzeln fest und beginnt selbst Eier zu legen und zwar ohne vorherige Befruchtung. Diese Art der Vermehrung, welche auch bei andern Insekten und gerade bei den Blattläusen vorkommt, nennen die Zoologen Parthenogenesis. Im Frühjahr soll die Zahl der Eier eines Thieres bis 60, im Sommer etwa 30 und im Herbst noch 20 betragen. Während eines Sommers können in Südfrankreich 6 Generationen aufeinander folgen und wenn wir auch nur 20 Eier per Generation annehmen, so könnte sich also die Summe der letzten Nachkommen eines einzigen Thieres in einem günstigen Sommer auf die Zahl belaufen, die man erhält, wenn man 20 fünfmal mit sich selbst multiplicirt; dies sind 64 Millionen. Natürlich bieten die feinen zarten Saugwurzeln eines Stockes der so stark vergrößerten Reblausfamilie bald kein genügendes Unterkommen mehr. Die Thiere greifen daher zu Tausenden die Hauptwurzel an, wo sie unter den Spalten der Rinde nach dem Saft bohren. Allein auch dort finden sie bald nicht mehr Nahrung genug, um so weniger, als die Nodositäten und Wurzeln bald zu faulen beginnen und die Pflanze allmälig zu Grunde geht. Sie wandern daher theils unter, theils über der Erde aus, um benachbarte gesunde Rebstücke anzugreifen,⁸ wobei sie offenbar durch ein gewisses Gefühl geleitet werden. So verbreitet sich das Uebel immer mehr (10—15 Meter per Jahr) und so ist es erklärlich, daß man an den absterben

den Stöcken in der Mitte einer erkrankten Stelle fast keine Rebläuse mehr findet, dagegen ungeheure Mengen und reichliche Nodositäten an den benachbarten scheinbar noch gesunden, erst angegriffenen und daher reichliche Nahrung bietenden Weinstöcken. Im Herbst ziehen sie sich bis auf 6 Fuß in die Tiefe zurück, verbergen sich unter der alten Rinde, schrumpfen ein, werden ganz braun, scheinen abzusterben und sind fast nicht zu erkennen. Da die Kälte nie so weit hinabdringt, sind sie im Stande, dem härtesten Winter zu widerstehen. Und daß sie auch Jahre lang in dieser Tiefe fortexistiren können, geht aus dem hervor, was Herr Gaston Bazille zum Beweis für die Lebensfähigkeit der Thiere und für die Schwierigkeit ihrer Vertilgung erzählt: Er hatte einen durch die Phylloxera zerstörten Weinberg sorgfältig ausrotten und bis auf die Tiefe eines Meters umgraben lassen. An der Stelle wurde dann Futter und Getreide geflanzt. Nach drei Jahren ließ er ein Loch graben, um einen Baum zu setzen. Da fand man in der Tiefe ein kleines Rebwurzelstück, an welchem noch eine ganze Colonie lebender Rebläuse saß.⁹

Die Wärme des Frühjahrs veranlaßt die Thiere, wieder an der Wurzel emporzusteigen, sie zersprengen ihre braune Hülle und langen bis im Juni schon an der Oberfläche des Bodens an.¹⁰

An den amerikanischen Reben kommt die Reblaus schon im Mai an den oberirdischen Stock empor und setzt sich auf der Oberfläche der jungen Rebblätter besonders am untern Theil des Stockes fest. Durch ihren Stich verursachen sie die Bildung von länglichen Vertiefungen, welche als behaarte röthliche Warzen¹¹ aus der untern Blattfläche hervorragen und deren fast ganz zusammenschließende

Ränder der nach oben gehenden Oeffnung mit Haaren besetzt sind. In diese Warzen oder sogenannten Gallen legt jede Reblaus 150—600 Eier. Aus diesen Eiern schlüpfen nach 6—8 Tagen junge, von dem Mutterthiere etwas abweichende Insekten, welche bald die Galle verlassen.¹² Sie wandern auf der Blattfläche, den Stielen und den saftigen Trieben umher, erzeugen wiederum Gallen und vermehren sich wieder. Dieser Proceß wiederholt sich in einem Sommer 5—6 mal; daher findet man auch im Sommer die Blätter der amerikanischen Reben, ja sogar Ranken, Stiele und junge Zweige mit vielen, ein einziges Blatt oft mit über 30 Gallen besetzt. Ein großer Theil der Thiere geht während des Sommers durch natürliche Einflüsse, z. B. durch Witterungseinflüsse, oder auch aus Mangel an Nahrung zu Grunde. Schon im Sommer, besonders aber im Herbst steigen die die überlebenden Gallen bewohnenden Rebläuse in den Boden hinab, um während des Winters ihr Leben als Wurzelläuse zu erhalten. Vielleicht überwintern auch unter Umständen Eier oder junge Thiere oberirdisch, z. B. unter der Rinde an der Basis der Stöcke.

Nach Riley sind übrigens die amerikanischen Reben in den verschiedenen Jahren und Sorten sehr ungleich mit Gallen besetzt. An den europäischen Reben hat man nur selten Gallen gefunden, z. B. bei Sorgues an der Tintorebe und an Reben, welche zufällig oder absichtlich mit amerikanischen Reben und Gallenläusen in Berührung gebracht worden waren.¹³

Es sollte nun scheinen, daß durch die bisher geschilderte Lebensweise genügend für die Erhaltung und Vermehrung des Thieres gesorgt sei. Allein man hat beobachtet, daß

auf einem andern complicirteren Weg die Generationen erneuert werden: Gegen Ende Juli bis Mitte October ¹⁴ nämlich treten zwischen den gewöhnlichen gedrungenen Individuen, sowohl der wurzelbewohnenden als der gallenbewohnenden Läuse, schlanker geformte orangegelbe Thiere auf, welche zu beiden Seiten etwas wie eine Tasche tragen und sich lebhaft bewegen. In wenigen Tagen schlüpft daraus ein ebenso schlankes Thier aus, welches durch größere Fühler, sehr wohl entwickelte zusammengesetzte Augen, eine warzenlose Haut und eine braune Brustbinde ausgezeichnet ist; der Hauptunterschied von den übrigen Rebläusen besteht aber darin, daß es 4 zarte lange häutige Flügel besitzt, die es beim Gehen und Ruhen über den Rücken ausgestreckt trägt. In seinem Innern findet man 3—5 Eier. ¹⁵

Obschon die Zahl der geflügelten Thiere klein ist im Verhältniß zu den Legionen, welche beständig an der Wurzel bleiben, so war doch sofort zu vermuthen, daß dieselben den Zweck haben, die Art in die weite Ferne zu zerstreuen und die Bildung neuer Infectionsherde zu veranlassen, welche dann durch die Wurzelform der Reblaus erweitert werden. Allein lange Zeit blieb uns der genaue Verlauf der weiteren Entwicklung verborgen, denn es war schwer, einerseits dem Fluge des kleinen Thierchens zu folgen und anderseits die Lebensgewohnheiten der unterirdischen Insekten zu beobachten. — Unter solchen Umständen verfiel Balbiani auf die Idee, die Entwicklungsgeschichte der nahe verwandten *Phylloxera quercus* zu studiren, welche ja viel leichter belauscht werden konnte, da sie sich zeitlebens ganz offen auf der Unterseite der Eichenblätter herumtreibt. Durch Analogie schloß er sodann auf den Verlauf der Entwicklung der *Phylloxera vastatrix*

und prüfte diese Schlußfolgerung durch Züchtung der Reblaus in mit Glas oder Tüll verschlossenen Gefäßen. Nach langen, sorgfältigen Beobachtungen ergab sich endlich folgendes Resultat:

Das geflügelte Insekt legt nach kurzer Zeit, ebenfalls ohne vorherige Befruchtung, entweder an die Blätter der Weinrebe oder an den Stock, oder auf die Erde, oder wo es sonst der Zufall mit sich bringt, 3—5 umfangreiche Eier¹⁶ von zweierlei Größe und Färbung. Aus den größern organerothen schlüpfen nach 12 Tagen Weibchen, aus den kleineren gelben Eiern Männchen aus. Beide sind ungeflügelt, die Männchen weniger zahlreich als die Weibchen.¹⁷

An diesen Individuen ist es höchst merkwürdig, daß sie sich nicht häuten und daß sie weder Mundöffnung noch Darmkanal besitzen und daher auch keine Nahrung zu sich nehmen. Die gleiche sonderbare Erscheinung kommt übrigens noch bei andern Insekten vor. Ihre einzige Aufgabe ist also die Fortpflanzung. Das Weibchen bildet ein einziges Ei aus, welches fast den ganzen Körper erfüllt. Nach 3 Tagen wird dasselbe an der Rinde des Rebstocks, seltener an Rebstecken abgesetzt und mit einem kleinen Stielchen befestigt. Die Eltern gehen nachher sogleich zu Grunde und man findet das tote Weibchen meistens in der Nähe des Eies. Das Ei ist länglich und von grüner Farbe.¹⁸ Während des ganzen Herbstes und Winters bleibt es unveränderlich. Es ist also ein eigentliches Winterei, wie auch andere Thiere solche absetzen, das heißt, ein Keim, welcher dazu bestimmt ist, der Art über die Unbilden und den Mangel an Nahrung im Winter hinwegzuhelfen. Im Frühjahr schlüpfen aus allen Wintereiern unter einander vollkommen gleichartige Individuen,¹⁹ welche nun zu den

jungen Blättern wandern, um auf die oben beschriebene Weise Gallen zu erzeugen. Wenn ihnen dies an der europäischen Rebe gelingt, so erzeugen sie in der Galle eine Generation von 150—500 Individuen, welche nachher zu den Wurzeln herabsteigen und sich dort vermehren. Bei den amerikanischen Reben bleiben sie den ganzen Sommer auf den Blättern.²⁰ Der oben geschilderte Kreislauf beginnt von Neuem, indem diese Individuen durch Parthenogenesis zur Entwicklung neuer Generationen und von Larven Veranlassung geben, welche sich während des Sommers wieder in früherer Weise ins Ungeheure vermehren.²¹

Die eben geschilderte Entwicklungsgeschichte der Reblaus hat uns eine große Mannigfaltigkeit von Formen und Lebensgewohnheiten des Thieres gezeigt. Diese Verschiedengestaltigkeit und Mannigfaltigkeit steht mit unsren gewöhnlichen Vorstellungen im Widerspruch. Sie ist aber bei den niederen Thieren und namentlich bei den nahe verwandten Blattläusen sehr häufig und läßt uns über die Entstehungsweise neuer Arten wichtige Schlüsse ziehen. — Früher glaubte man, die Arten der Thiere seien sich von jeher gleich geblieben, ihr Charakter sei starr und verändere sich bei Veränderung der Lebensbedingungen entweder gar nicht, oder nur vorübergehend in untergeordneten Merkmalen. An der Reblaus haben wir aber offenbar ein Beispiel des Beginns zur wirklichen bleibenden Differenzirung der Lebensgewohnheiten und Formen der verschiedenen Individuen einer Art; das heißt des Anfanges zur Bildung scheinbar neuer Arten. Diese Differenzirung vollzieht sich im Laufe der Zeit unter dem Einfluß verschiedener Nährpflanzen und es scheint, daß auf den amerikanischen Rebsorten vorzugsweise die luftbewohnende Form,

auf den europäischen Rebsorten die Wurzelform der Reblaus sich ausprägen werde.

Bekanntlich entwickeln sich zuletzt alle Kaulquappen zu Fröschen und alle Graswürmer zu Schmetterlingen. Bei der Reblaus jedoch erreichen, wie schon früher gesagt, nur wenige bevorzugte Individuen den geflügelten Zustand.²² Wir begreifen wohl den Effekt dieser Erscheinung, die Bedingungen aber haben wir noch nicht erkannt. Es gibt nur sehr wenig ähnliche Fälle im Thierreich. Eine derartige überraschende Beobachtung wurde vor einigen Jahren im Jardin des Plantes in Paris gemacht, wo der mexikanische Axolotl in einem Teiche im Großen gezüchtet wurde. Dies ist ein unserm Wassersalamander verwandter Kiemenmolch. Er bleibt für gewöhnlich mit seinen Wasserathmungsorganen im Wasser und pflanzt sich auch dort fort. Eines schönen Tages krochen aber einige wenige Individuen davon auf's Land und verwandelten sich in eine kiemenlose Molchform, welche nur noch durch Lungen athmet, während ihre übrigen Genossen bis an ihr Ende Wassermolche blieben. Jene Individuen erhoben sich also, analog den geflügelten Rebläusen, in einem großen Sprung weit über die gewöhnliche Grenze der Entwicklung ihrer Genossen zu einer höheren Stufe.²³ Ihren Nachkommen ist deswegen der Weg der Entwicklung, im einen Fall durch die wasserbewohnende, im andern Fall durch die ungeflügelte Form nicht erspart; im Gegentheil erfordert es gerade das allgemeine Entwicklungsgesetz, daß ihre Jugendformen mit der niederen Stammform übereinstimmen und daß sie erst im Alter darüber hinaus sich weiter entwickeln. In der Uebereinstimmung der Jugendformen der höheren Thiere mit den niederorganisirten Thieren erblicken wir daher den Beweis der gemeinschaftlichen Abstammung beider

und der erst späteren Differenzirung der höheren Form im Laufe der Jahrtausende und im Kampfe um das Dasein.

Wie natürlich wurden über die Ursache der neuen Rebenkrankheit alle möglichen Theorien aufgestellt. Der Weinstock sei durch die seit Jahrhunderten fortgesetzte Cultur degenerirt, der Boden erschöpft, oder das Klima ein anderes geworden und die Reblaus sei nur eine Folge von alledem. Diese Theorie fußt, mehr oder weniger klar, in der alten Ansicht, es können aus krankhaften Säften von Pflanzen oder Thieren andere niedere Pflanzen und Thiere durch einen Akt der Urzeugung entstehen. Durch genaue Untersuchungen ist jedoch ganz bestimmt nachgewiesen worden, daß diese jetzt noch zu Stadt und Land verbreitete Ansicht falsch ist. Es entstehen weder die Frösche aus dem Schlamm, wie Aristoteles glaubte, noch die Ameisen aus Honig und Brosamen, wie unsere Hausfrauen meinen, noch endlich die Kräzmilbe und die Eingeweidewürmer aus verdorbenen Körpersäften, wie die Homöopathen bei ihren bezüglichen unwirksamen Heilungsversuchen voraussetzen. Alle, auch die kleinsten Thiere, stammen von ihres Gleichen ab. Und daß in der That die Reblaus die Ursache und nicht die Folge der Rebenkrankheit ist, läßt sich leicht durch Wiederholung des Versuchs eines Gärtners (des Herrn Malcolm Dunn in Powerscourt, Irland) beweisen. Dieser hat nämlich einen sehr erkrankten Weinstock ausgehoben, die Wurzel sorgfältig von Rebläusen gereinigt und in einen Topf mit gewöhnlicher Erde eingesetzt; die Rebe wurde wieder vollkommen gesund. Umgekehrt geht jede beliebige europäische Rebe, ob alt oder jung, kräftig oder schwach, in gutem oder schlechtem Boden, gedüngt oder nicht,²⁴ allerdings die Einen etwas später als die Andern, allmälig zu Grunde, wenn man Rebläuse auf ihre Wurzeln bringt.

In Montpellier wurde ich in ein Rebgut geführt, wo man mir sagte: „Der Besitzer glaubte, daß die andern Winzer, deren Reben zu Grunde gegangen waren, es an der nöthigen Sorgfalt haben fehlen lassen. Er hat seine Reben gepflegt, wie ein Vater sein Kind nicht besser pflegen kann und mit Thränen in den Augen mußte er sehen, wie alle seine Anstrengungen unnütz waren und seine ganze Anlage der allgemeinen Seuche erlag.“

In der That genügt die Kenntniß des Thieres vollständig, um die Krankheitserscheinungen zu erklären. Das einzelne Insekt entzieht zwar der Pflanze nur wenig; aber die Tausende von beständigen Schmarotzern an einem einzigen Stock müssen ihn zu Grunde richten und zwar nicht sowohl deßhalb, weil der Pflanze die Nahrung zur Bildung der organischen Stoffe entzogen wird. Denn diese wird ja, wie seit Liebig allgemein erkannt ist, durch die Millionen kleiner Oeffnungen an den Blättern in Form von Kohlensäure, Wasser und Ammoniak aus der Luft aufgenommen. Durch die Zerstörung aller Saugwürzelchen wird die Pflanze aber der Fähigkeit beraubt, gewisse Aschenbestandtheile aus dem Boden aufzunehmen. Wir wissen freilich noch nicht, was diese Aschenbestandtheile in der Pflanze für eine Rolle spielen; aber das ist sicher, daß sie für die Entwicklung der Pflanze, namentlich zur Blüthen- und Fruchtbildung absolut unentbehrlich sind. Läßt man z. B. eine Pflanze in einem Boden keimen, der alles übrige, aber diese Aschenbestandtheile nicht enthält, so wird sie ihr Laubwerk nur nothdürftig entwickeln und es höchstens zum Blühen, niemals aber zum Reifen der Früchte bringen.²⁵

In Uebereinstimmung mit dieser Theorie hat Boutin wirklich nachgewiesen, daß die Zweige und Blätter der

Phylloxera-kranken Reben viel weniger Kali enthalten als die gesunden; deßhalb ist es auch leicht begreiflich, warum die Weinreben bei Zufuhr von Kali-reichem Dünger der Krankheit länger widerstehen als sonst.²⁶

Aus der Lebensgeschichte der Phylloxera erklärt sich ebenso leicht die Art der Verbreitung der Krankheit. Dieselbe findet unaufhaltsam durch Ansteckung von Stock zu Stock durch die Wurzelform des Insekts statt. Die Ansteckung wird im südlichen Frankreich dadurch sehr befördert, daß fast aller urbare Boden zum Bau des Weinstocks verwendet ist. Das Departement Herault z. B. ist fast nur ein einziger großer Weingarten; die übrigen Culturen wurden bisher so vernachlässigt, daß man sogar genöthigt ist, alles Heu zur Ernährung des Viehes aus andern Departementen einzuführen. Die Weinstöcke werden viel weiter auseinander gepflanzt als bei uns, etwa 5—6 Fuß weit, aber der Schnitt ist der gleiche; statt die Schosse an Stecken aufzubinden, was in jenen holzarmen Gegenden und bei den niedern Weinpreisen zu theuer wäre, läßt man dieselben über den Boden hinwuchern. Dadurch, und weil auch die Wurzeln benachbarter Stöcke im Boden vielfach mit einander verwachsen, wird der Uebergang der Reblaus von den kranken zu den gesunden Stöcken sehr erleichtert. (Siehe auch Anmerkung 14.)

Sodann werden durch die geflügelten Individuen die Keime in die Ferne vertragen. Dieselben vermögen zwar nicht weit zu fliegen und auch einen leichten Luftzug nicht zu überwinden; aber gerade ihre Schwäche und Leichtigkeit befördert ihre Verbreitung durch den Wind. Von tausend geflügelten Rebläusen, welche ein Windstoß im August aus einem infirten Rebberg entführt, werden

vielleicht 999 auf ungünstiges Terrain verweht, oder sterben, bevor sie abgesetzt werden; eine aber führt der Zufall doch in einen andern Weinberg und diese ist die Ursache zur Bildung eines neuen Infectionsherdes. Die Krankheit kann sich also auch sprungweise verbreiten und stundenweit vom Ausgangspunkt des Uebels entfernt auf scheinbar unerklärliche Weise ganz unerwartet auftreten.

Seit dem Jahr 1863, wo die Krankheit, respektive die Phylloxera, zum ersten Mal im Rhonethal auf dem Plateau von Pujault bei Avignon auftrat, hat sich dieselbe mit rasender Schnelligkeit ausgebreitet. Unsere Karte²⁷ bezeichnet die zuerst inficirte Stelle mit einem schwarzen Fleck. Von da aus griff das Uebel nach allen Dimensionen um sich und es entstanden ringsum neue Infectionsherde, welche sich allmälig vergrößerten und mit einander zusammenschmolzen. Im Jahr 1868 war daher schon das schwarz schraffirte Gebiet, im Jahr 1871 das mit rother Farbe bezeichnete, im Jahr 1874 das doppelt roth schraffirte und im Jahr 1877 das einfach roth schraffirte Gebiet von der Krankheit ergriffen und inzwischen ein großer Theil der früher erkrankten Rebberge zerstört worden. Der Umfang des Uebels ist übrigens nicht überall mit Genauigkeit ermittelt, weil im ersten Jahre der Ansteckung die Krankheit sich noch nicht durch äußere Merkmale zu erkennen gibt.

Im Südwesten ist jetzt das erkrankte Gebiet mit demjenigen der Gironde zusammengestoßen, wo sich seit Mitte der 60er Jahre die Krankheit von einem besondern Ansteckungscentrum, dem Rebgarten des Herrn Laliman bei Bordeaux aus verbreitet hat. Freilich ist die Krankheit in dem dortigen sandigen Boden nicht so intensiv auf-

getreten, als in dem lockern steinigen Untergrund des Rhonethales und namentlich der Rhonemündungen. In den bezeichneten Ländern ist allerdings noch nicht all und jeder Rebstock abgestorben, man findet noch da und dort mehr oder weniger ausgedehnte gut aussehende Weingärten; aber alles, alles ist mit Sicherheit nach wenigen Jahren dem Untergang verfallen. Bereits sind in ganz Frankreich fast 300,000 Hektaren von der Phylloxera zerstört und circa 400,000 mehr oder weniger inficirt, also 20 mal so viel, als die Schweiz im Ganzen Rebland besitzt. Von den übrigen $1\frac{1}{2}$ Millionen Hektaren, welche im Jahr 1875 noch eine überaus reiche Ernte ergaben, ist nur der kleinere Theil von der Seuche noch nicht berührt. Ganze reiche Departemente wie Herault sehen sich auf einmal der Gefahr der Verarmung ausgesetzt, um so mehr, als die Reben dort, wie bei uns, auf Böden noch eine gute Ernte liefern, wo der Ertrag einer andern Culturpflanze die Bebauungskosten nicht mehr lohnen würde. In Montpellier erzählte man mir, daß große Grundbesitzer, welche früher aus ihrer Weinernte netto Hunderttausende gewonnen hatten, in diesem Jahr (1875) keinen Centimes lösten. Der kleine Bauer ist total ruinirt und der einzige, letzte Nutzen, den er noch von seinen Reben zieht, ist der, daß er die Stöcke ausreißt und als Brennmaterial auf den Markt führt. Der wissenschaftliche Name des kleinen Schmarotzers ist in Aller Mund: Als ich in Montpellier zwei arme Bauernweiber bei einem Wagen voll solcher Rebstöcke fragte, warum sie dieselben ausgerissen haben, antworteten sie mir im Tone traurig-ernster Resignation: „à cause du Phylloxéra!“²⁸ Der ganzen Bahnlinie entlang konnten Sie in Südfrankreich noch vor wenig Jahren die Weinreben im schönsten Wuchse sehen. Jetzt²⁹ sehen dieselben im

Sommer stundenweit beinahe so aus, wie bei uns im Winter. Das Grün darin röhrt fast einzig von dem reichlichen Unkraut her, welches die Bauern nicht mehr entfernen, weil sich die Arbeit ja doch nicht lohnt. An Stelle der früheren Arbeitslust herrscht Verzweiflung. Und da kann man noch etwa bei uns die frivole Behauptung hören, die Reblausgefahr werde weit übertrieben und der ganze Lärm röhre nur von Speculanten her. —

Verehrte Anwesende! Schon oft und wohl auch etwa von Ihnen, ist das Treiben eines emsigen Naturaliensammlers belächelt worden. Mit Unrecht! Denn diese Sammlerarbeiten und die Naturaliensammlungen sind, abgesehen von der geistigen Uebung und der stillen Befriedigung, welche sie gewähren, von hoher, wissenschaftlicher Bedeutung. Das große Publikum taxirt den Werth eines naturhistorischen Museums gewöhnlich nach der Zahl und Schönheit der in den Schauschränken ausgestellten Objecte aus fernen Ländern. Aber noch viel wichtiger sind die möglichst vollständigen, wenn auch noch so unscheinbaren und daher gewöhnlich in Schubladen verschlossenen Sammlungen der Fauna und Flora der nächsten Umgebung. Die lokalen Naturaliensammlungen sind die besten Dokumente des Bestandes der Thier- und Pflanzenwelt einer Gegend zu einer bestimmten Zeit. Dieselben gestatten nicht nur einen sichern Ueberblick über die jetzt da vorkommenden Organismen, sondern auch eine genaue Controlle der allfällig stattfindenden Veränderungen durch Aussterben alter und Einwanderung neuer Pflanzen und Thiere. Sie haben also in dieser Beziehung die gleiche Bedeutung wie eine gute Landkarte für die Uebersicht der Terrainverhältnisse und die Constatirung der unmerklichen, aber im

Laufe der Zeit sich bedeutungsvoll summirenden Umgestaltungen des Landes. — Welch interessante Schlüsse könnten nicht aus der Vergleichung einer genauen Sternkarte aus der Zeit vor 1000 Jahren mit dem heutigen Sternenhimmel über die Bewegungen der sogenannten Fixsterne und über die Bahn unserer Sonne gezogen werden! Und wie schade ist es doch, daß unser Erzvater Noah die bequeme Gelegenheit, da alle Pflanzen und Thiere, Männlein und Weiblein in seiner Arche bei einander waren, nicht benutzt hat, um sich die Langeweile seiner Fahrt durch die Anfertigung eines beschreibenden Cataloges seiner Schützlinge auf verdienstliche Weise zu verkürzen! An der Hand desselben wäre es ja möglich, die heutige Streitfrage des Darwinismus mit einem Schlage zu entscheiden. Und hätte er uns nachher noch über eine genaue Untersuchung des Weinstockes, mit dem er beim Verlassen der Arche für seine erduldeten Mühsale belohnt wurde, Bericht erstattet, so hätten wir nicht mehr nöthig, dem Ursprung der Reblaus nachzuspüren!

In früheren Zeiten glaubte man wohl, wenn irgendwo eine neue, bisher nicht beobachtete Pflanzen- oder Thierart aufgefunden wurde, dieselbe habe noch gar nie und nirgends existirt und sei erst durch die nachträgliche Thätigkeit einer immer fortwirkenden Schöpfungskraft ganz neu erzeugt worden. Seitdem man aber die Pflanzen- und Thierwelt aller Erdtheile genau kennt und namentlich an der Hand vollständiger lokaler Naturaliensammlungen läßt sich leicht nachweisen, daß derartige Formen nur von anderwärts eingewandert sind. Daß in der That derartige Wanderungen in der Thierwelt häufig vorkommen, habe ich vor Jahren in meinem Vortrag über die aussterbenden Thierarten an einigen Beispielen gezeigt. So sind die

Wanderratte, die Küchenschabe und die Wanze erst im Lauf der letzten Jahrhunderte aus Asien nach Europa gekommen. Sogar die Pflanzen wandern, freilich meistens passiv. Um nur ein Beispiel aus neuerer Zeit zu erwähnen, fand man im Jahr 1843 in einem Teiche in England eine dort bisher unbekannte Wasserpflanze. Es stellte sich bald heraus, daß diese Pflanze in Nordamerika ziemlich häufig ist. Sie ist wahrscheinlich als kleiner Zweig am Gefieder eines Wasservogels haftend von dort nach England getragen worden. Auf ähnliche Weise gelangte sie in die Gewässer unseres Festlandes und hat sich da in den 60er Jahren so stark vermehrt, daß sie förmlich alle andern Wasserpflanzen verdrängte, Kanäle verstopfte und daher mit dem Namen „Wasserpest“ belegt wurde. Vor einigen Jahren fand man sie unerwartet im Teiche des botanischen Gartens in Zürich und jetzt erfüllt sie vollständig das Bassin unseres Wöschnauerle.

Namentlich in der Umgebung der Bahnhöfe finden die Botaniker manche exotische Pflanzen, deren Samen sich mit Haken und Haaren in fernen Landen an Waarenballen befestigt hatten, die zu uns geschickt wurden. In Frankreich sind auf diese und ähnliche Weise notorisch seit wenigen Jahrzehnten einige hundert neue Pflanzenarten aus allen Welttheilen eingewandert und manches unserer häufigsten Unkräuter ist gar nicht hier einheimisch, sondern aus Amerika eingewandert. Aehnlich verhält es sich mit der Reblaus!

Dies läßt sich schon von vornherein annehmen: Denn wäre die Reblaus in Europa einheimisch, so würde sie sich schon längst durch ihre Verwüstungen in den Weinbergen bemerklich gemacht haben. Ihr amerikanischer Ursprung

läßt sich aber auch beweisen. So wenig weit auch das Alter der amerikanischen Herbarien hinaufreicht, so liefern sie uns doch einen Beweis hierüber und zugleich den Beleg über die vorhin behauptete Wichtigkeit solcher Sammlungen. Als man nämlich in den Herbarien nachforschte, fand man an den Blättern einzelner Rebenzweige die charakteristischen Gallen, welche die Rebläuse erzeugen. Diese Zweige röhren aus Sendungen des Schweizer-Botanikers Berlandier her, welcher im Jahr 1834 in Texas Pflanzen sammelte und mit denselben Handel trieb. Damit war konstatirt, daß die Reblaus zu einer Zeit, wo man in Europa noch gar nichts von ihr wußte, in Amerika ganz gemein war.

Damit stimmt auch die Art ihres ersten Auftretens an den verschiedenen Orten in Europa, zum Beispiel in Genf vollkommen überein: Als Herr Panissod, Maire von Pregny, im Herbst 1874 von einem Vortrag des Herrn Demole in Genf über die Phylloxera heimkehrte, veranlaßte er die Untersuchung einer Stelle seines Weinberges, welche ihm schon seit einigen Jahren aufgefallen war. Dies führte zu der fatalen Entdeckung der Anwesenheit der Reblaus. — Infolge weiterer amtlicher Erhebungen wurden in der Nähe noch andere infirzte Stellen aufgefunden. Anfänglich glaubte man annehmen zu müssen, daß wenige Jahre vorher eine geflügelte Phylloxera aus Frankreich durch einen Windstoß über den Jura an diese Stelle getragen worden sei. Die nächsten infirten Weinberge waren jedoch 110 Kilometer entfernt und zudem wurde Herrn Forel, welcher mit der Untersuchung beauftragt war, mitgetheilt, daß in einem benachbarten Treibhaus des Herrn Baron von Rothschild, gewissermaßen im Centrum aller erkrankten Reb-

anlagen, ja unmittelbar an eine derselben anstoßend, fröhreife amerikanische Reben gezogen würden. Dies weckte seinen Verdacht; denn er wußte, daß seitdem man in Frankreich wegen der Reblaus Lärm geschlagen hatte, constatirt worden war, daß Westwood das Insekt schon im Jahr 1863 in Treibhäusern Englands an amerikanischen Reben beobachtet und dasselbe auch wirklich unter dem Namen *Peritymbia vitisana* beschrieben hatte, freilich ohne seinen gefährlichen Charakter zu erkennen. Kraft seiner Vollmacht untersuchte er daher die Rothschild'schen Reben, obschon sich die Gärtner in bornirter und selbstsüchtiger Weise dagegen sperrten. Die Wurzeln dieser Reben waren außerhalb des Treibhauses gesetzt und nur der oberirdische Theil nach Innen gezogen worden. Dieser vegetirte ganz kräftig und schien vollkommen gesund; aber an den Wurzeln fand Forel wirklich die Phylloxera. Die Verwaltungsbücher und Zolltabellen ergaben, daß diese Reben in den Jahren 1866 und 69 aus England als Wurzelreben in Töpfen bezogen worden waren, offenbar die geeignetste Weise, zugleich auch die Reblaus zu importiren. — Nachher wurde die Reblaus noch in einem zweiten Treibhaus des Herrn Rothschild nachgewiesen, welches etwa 3000 Fuß vom ersten entfernt war. Die dortigen Reben rührten von der gleichen Sendung her und waren so eingesetzt, daß an eine Infection von außen her gar nicht gedacht werden kann. Dank seiner genauen Buchführung konnte Herr Panissod constatiren, daß er im Jahr 1870 Abfälle aus dem ersten Treibhaus gekauft und als Dünger in seinen Weinberg gebracht hatte und aus dem Zustand der darin erkrankten Stellen war zu schließen, daß die Krankheit dort im Jahr 1870 oder 71 begonnen haben müsse. Hiedurch wird es zur vollendeten Gewißheit,

daß in der That die Reblaus mit den amerikanischen Wurzelreben in den Kanton Genf eingeschleppt worden ist.³⁰

Auch im südlichen Frankreich führten die Nachforschungen nach dem Ausgangspunkt der Krankheit zuletzt auf die Rebschule des Herrn Borty bei Roquemaure an der Rhone, in welcher im Jahr 1862 amerikanische Reben neben europäischen der Curiosität halber, und weil man hoffte, daß sie dem Oidium besser widerstehen werden, gezogen worden waren.

Im Versuchsweingarten von Klosterneuburg bei Wien fing die Krankheit im Jahr 1872 in der unmittelbaren Umgebung von amerikanischen Reben an, welche im Jahr 1868 aus England als Würzlinge gezogen worden waren. Auch hier blieben die amerikanischen Reben völlig gesund, während die europäischen Rebsorten zu Grunde gingen. Am gleichen Ort ging die Krankheit noch von der Stelle eines andern Rebstocks aus, wo man Abfälle der amerikanischen Reben hingeworfen hatte.

Ganz übereinstimmend weist auch die Krankheitsgeschichte der Weinreben bei Bordeaux, im Beaujolais, in Portugal, im März 1875 in einem Treibhaus bei Ermatingen im Thurgau und anderwärts auf eine Ansteckung durch amerikanische Reben hin.

Schon bevor diese Thatsachen bekannt waren, hatte der Entomologe Lichtenstein, gestützt auf den Fund gallenbewohnender Rebläuse bei Sorgues und bei Bordeaux und auf die gelungenen Versuche, diese Form in die Wurzelform übergehen zu lassen, die Vermuthung ausgesprochen, es könnte die wurzelbewohnende Reblaus identisch sein mit der gallenbewohnenden, welche Asa Fitch im Jahr 1854 in Amerika beobachtet und bloß als Gegenstand des Interesses für Entomologen und ohne zu ahnen, daß eine Form der-

selben auch an den Wurzeln des Weinstocks lebe, unter dem Namen *Pemphigus vitifolii* beschrieben hatte. Diese Vermuthung wurde zur Gewissheit, als man, von Europa aus angeregt, die wurzelbewohnende Form der Phylloxera auch in Amerika aufsuchte und an den Wurzeln der dortigen Reben allgemein verbreitet fand. Die vollständige Uebereinstimmung der jüngst in Europa aufgetretenen und der in Amerika einheimischen Reblaus wurde endlich noch durch die genauen Vergleichungen constatirt, welche der amerikanische Gelehrte Riley im Jahr 1870 und 1871 bei Anlaß seiner Reise nach Frankreich und umgekehrt Planchon auf seiner Reise in Amerika im Jahr 1873 zum Studium dieser Frage anstellten.

Hiedurch wurde nun auch auf einmal klar, was man bisher gar nicht hatte begreifen können, weißhalb in Nordamerika, mit Ausnahme des durch hohe Gebirge abgetrennten Californiens, welches jedoch in neuester Zeit ebenfalls durch die Phylloxera sehr zu leiden anfängt, die europäischen Reben nie hatten gedeihen wollen. Schon die ersten Einwanderer, später ganz besonders im Jahr 1663 William Penn, ums Jahr 1690 eingewanderte Waadländer und in neuester Zeit Hecker, hatten alle Mühe aufgewendet, die europäischen Rebsorten in Amerika aufzuziehen; umsonst! die europäischen Sorten siechten aus damals unerklärlichen Ursachen jedesmal dahin. Jetzt wissen wir den Grund: sie wurden jedesmal von der Reblaus befallen, denn diese ist im ganzen Gebiet zwischen Canada und dem Meerbusen von Mexiko und zwischen dem Felsengebirge und dem atlantischen Ocean einheimisch. Sie lebt dort auf den einheimischen Rebenarten, ohne auf denselben größern Schaden anzurichten, als die Blattläuse auf den

sie bewirthenden Pflanzen, z. B. als die Rosenblattlaus auf dem Rosenstrauch.

Sie werden fragen, worauf denn dieser Unterschied in der Widerstandsfähigkeit der europäischen und der amerikanischen Reben beruhe?³¹ Hierauf läßt sich mit dem Hinweis auf das allgemeine Gesetz antworten, daß sich nothwendig im Laufe der Jahrtausende in der Fauna und Flora eines Landes eine gewisse Harmonie, ein Gleichgewicht herstellen muß. Diejenigen Arten, welche nicht befähigt sind, den Kampf um's Dasein zu bestehen, gehen zu Grunde und es bleiben nur die Arten übrig, welche unter den obwaltenden Verhältnissen gedeihen können. Hätten je für die Phylloxera empfindliche Rebsorten in Amerika existirt, so würden sie schon längst vernichtet worden sein; es konnten nur die Rebsorten übrig bleiben, denen das Insekt nicht wesentlich schadet. Werden aber Pflanzenarten, welche den Verhältnissen, respective der Thierwelt eines Landes nicht angepaßt sind, unter dieselben versetzt, oder diese Verhältnisse in Gegenden übergetragen, wo sie bisher nicht vorkamen, so stören sie hier das Gleichgewicht in der Natur. Die dafür empfindlichen Arten, welche bei der früheren Abgrenzung sehr wohl gedeihen mochten, werden dann nothwendig vernichtet, und zwar um so eher, wenn sie durch ihr massenhaftes Vorkommen der starken Vermehrung des eingedrungenen Schmarotzers Vorschub leisten und wenn sie zudem den Kampf mit der umgebenden Natur bisher nur unter dem künstlichen Schutz des Menschen bestehen konnten. Aus diesem Grunde haben auch Krankheiten unter dem Volke, wo sie einheimisch sind, einen verhältnismäßig harmlosen Charakter, weil dort die dafür empfänglichen Geschlechter längst durch dieselbe ausgerottet sind. Unter den Einwanderern rasen

sie aber mit Heftigkeit und wenn ansteckende Krankheiten unter Völker gebracht werden, denen sie bisher unbekannt waren, so nehmen sie plötzlich den Charakter einer höchst gefährlichen Seuche an und halten eine entsetzlich gewaltige Auslese. Ich erinnere in dieser Beziehung nur an die Blättern, welche erst von den Europäern zu den wilden Völkerschaften gebracht wurden und eine der Hauptursachen des Aussterbens der Indianer geworden sind.

Ein ganz gleiches Beispiel liefert uns übrigens die Verbreitungsgeschichte des berüchtigten Coloradokäfers. Dies ist ein Blattkäfer von der Größe und Form einer halbirenen Erbse und hat gelb und schwarz gestreifte Flügeldecken. Er lebte früher, ohne besonders aufzufallen, fast ausschließlich auf gewissen wilden Nachtschattenarten am Felsengebirge, wo bisher die Kartoffel nie angebaut worden war. Als jedoch die Kartoffelcultur mit dem Menschen immer weiter nach dem Westen Amerika's vordrang, bot sich für ihn endlich Gelegenheit, von seiner bisherigen Nährpflanze auf die verwandte Kartoffelstaude überzugehen. Hier begann er rasch eine höchst verderbliche Rolle zu spielen, indem er sich so stark vermehrte, daß er überall, wo erschien, die Kartoffelcultur vernichtete. Wie eine Seuche überzog er in wenig Jahren das ganze Kartoffel bauende Nordamerika und ist dort bereits an der Küste des atlantischen Oceans angelangt. Hoffentlich wird dieser seinem weiteren Vorrücken nach Osten unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzen! (Diese Hoffnung hat sich bekanntlich nicht erfüllt).

Nach alledem wäre es thöricht, ja höchst verderblich, wenn man, von der Ansicht ausgehend, die Rebenkrankheit sei eine Fügung von oben, welche man geduldig hinnehmen müsse, oder in der Meinung, die Seuche werde einmal von

selbst aufhören, dem Umsichgreifen des Uebels ruhig zusehen wollte. Ja wohl wird die Seuche ein Ende nehmen, aber erst, wenn der letzte europäische Rebstock durch die Phylloxera vernichtet sein wird. Wir müssen daher in erster Linie alles aufbieten, um das Vordringen der Krankheit in noch gesunde Gegenden zu verhindern. Aus diesem Grunde hat man die Einfuhr amerikanischer Reben und der Reben aus inficirten Gegenden verboten³² und in Uebereinstimmung mit den Forderungen des Phylloxera-congresses in Lausanne vorgeschlagen, aber leider nicht durchgeführt, alle schon seit früher bei uns direkt oder über England, Frankreich oder Deutschland eingeführten amerikanischen Reben, als höchst verdächtig genau zu untersuchen.³³ Man hat natürlich auch alles Mögliche probirt, um die Krankheit da, wo sie schon war, zu kuriren. Infolge des bekannten Preises von 300,000 Franken für ein probates Mittel zur Vertilgung der Reblaus mit Schonung des Rebstocks wurden natürlich Hunderte von Mitteln angepriesen. Aber keines erwies sich als genügend. Dies ist leicht begreiflich bei der Lebenszähigkeit des Thieres, bei der Tiefe, bis zu welcher es in den Boden hinabsteigt, und bei der Unmöglichkeit, auch mit flüchtigen Giften, und wäre es Blausäure, den Boden durch und durch zu erfüllen. Mit Rücksicht auf seine Flüchtigkeit, Giftigkeit, Billigkeit und Leichtigkeit der Anwendung im Großen bietet gegenwärtig der Schwefelkohlenstoff³⁴ von solchen Mitteln die besten Chancen. Doch wird dessen Erfolg vielfach bestritten. Auch die Verbindung des Schwefelkohlenstoffs mit Schwefelkalium, das von Dumas mit so großer Zuversicht empfohlene Mittel, Kaliumsulfocarbonat, welches vermöge des Kaligehaltes der Rebe zugleich als Dünger dient, hatte in den Weinbergen keinen ausreichenden Er-

folg. Einzig indem man die Rebgüter der Thalsohle einige Wochen ganz unter Wasser setzt, kann man alle daran vorhandenen Parasiten ertränken; aber im Sommer dringen sie wieder von Neuem ein. In der Schweiz läßt sich dieses Mittel jedenfalls nur sehr selten anwenden; auch würde es in unserm Klima der Rebe wahrscheinlich mehr schaden als nützen. Man hat auch gehofft, daß sich unter den andern Thieren oder unter den Pilzen ein Feind der Reblaus finden lasse, welcher den Unhold bedeutend einschränken oder ganz vertilgen würde. In der That leben in Amerika gewisse Insekten und Milben von Rebläusen. Allein so bequem diese Theorie ist, kann sich dieselbe schon deßhalb nicht bewähren, weil die Thiere niemals ihre eigenen Futterthiere vollständig vernichten; denn sie würden sich damit selbst vernichten.

Bei der gegenwärtigen colossalen Ausdehnung der Krankheit ist nicht einmal das Mittel mehr durchführbar, alle kranken Reben mit Stumpf und Stiel auszurotten. Welches Unheil hätte nicht abgewehrt werden können, wenn man die Krankheit im ersten Beginn erkannt und auf diese Weise im Keime erstickt hätte!³⁵ — In Genf hat man das freilich gethan, nachdem eine bloße Desinfection im Frühjahr 1875 sich als ungenügend erwiesen hatte. Hier war es gerechtfertigt einen solchen Versuch zu machen. Ueber dessen durchschlagenden Erfolg werden wir aber erst in einigen Jahren urtheilen können, wenn wir uns die Gewißheit verschafft haben werden, daß nicht, wie man es freilich fürchten muß, schon in den 4 bis 5 Jahren, während deren die Phylloxera unentdeckt in Pregny existirte, ein geflügeltes Thier den Weg zu den herrlichen Rebgeländen des Waadtlandes gefunden hat.³⁶

Der bei Genf inficirte Rebberg war bloß etwa 5 Jucharten groß. In seiner Umgebung befanden sich bloß kleine ver einzelte Rebanlagen. Alle bis auf eine Entfernung von 100 Metern von den inficirten Stellen wurden im Sommer 1875 bis auf den Boden abgeschnitten und verbrannt. Der Boden wurde reichlich mit einer Lösung von Kaliumsulfocarbonat desinficirt, dann festgestampft und mit einer Schichte Gasreinigungskalk bedeckt, um das Heraustreten geflügelter Thiere zu verhindern. Im December wurden dann auch die unterirdischen Theile der Stöcke ausgegraben. Trotz der Desinfection hat man nachher noch lebende Rebläuse daran gefunden. Man brühte daher alle Wurzeln in heißem Wasser, desinficirte den Boden von Neuem, stampfte ihn fest, bedeckte wieder mit Gaskalk und verbot für einige Jahre den Boden dort aufzubrechen.

Alle Achtung vor der Energie der Genfer Behörden! Sie haben mit einem patriotischen Opfer die Ausbreitung der Krankheit in der Westschweiz, wenn auch vielleicht bloß für einige Jahre, verhindert. In ähnlicher Weise haben die Neuenburger Behörden im Jahr 1877 die Phylloxera in den dortigen Weinbergen bekämpft. Hoffentlich wird der Aargau einmal in gleicher Weise handeln, wenn, wie wir leider annehmen müssen, früher oder später die Geißel des Weinstocks bei uns Einzug hält. Unsere Anstrengungen werden sich schon reichlich lohnen, wenn es uns nur gelingt, die Schnelligkeit der Ausbreitung der Krankheit zu vermindern.³⁷ Auf diesen Erfolg dürfen wir jedenfalls zählen, weil die Temperatur bei uns der Vermehrung nicht so sehr und so lange günstig ist, als im südlichen Frankreich und weil die Isolirtheit unserer Rebberge gestattet, die Seuche einige Zeit zu localisiren. Allein auf die Dauer werden wohl auch wir nicht wider-

stehen können; denn wenn das Uebel einmal allgemein wird, würde seine Bekämpfung zu große Opfer verlangen.³⁸

Die Desinfection kann also nicht das einzige Mittel sein, den Ertrag unserer Rebberge zu sichern; wir können uns nicht sagen, damit schon alles gethan zu haben, was Menschen möglich sei; wir haben damit erst unser Geld und unsere rohe Gewalt dem Uebel entgegengesetzt. Viel wichtiger aber ist es, dem Uebel mit unserer Einsicht zu wehren und die ganze Phylloxerafrage von einem principiellen Standpunkt aus so zu lösen, daß wir zukünftig auf dem gleichen Boden wie bisher Wein bauen können, ohne für die Erhaltung der Weinberge besondere Opfer bringen und in beständiger Sorge darum leben zu müssen.

Wir schmeicheln so gern unserer Eitelkeit, indem wir uns sagen: wir seien die „Herren der Schöpfung“. Ueber Elephanten und Wallfische werden wir allerdings ziemlich leicht Meister. Wie wenig aber vermögen wir gegen unsere kleinen Feinde! Wir müssen froh sein, wenn unsere Defensive gegen die Vorposten derselben einigermaßen wirksam ist. Wenn aber das Gros ihrer Armee einmal anrückt, können wir Menschen nichts mehr ausrichten.³⁹ Wir werden dann das nicht gar rühmliche Beispiel jener Politiker befolgen müssen, welche, um nicht aus dem Sattel geworfen zu werden, sich der überhandnehmenden Bewegung anschließen, nachdem sie anfänglich die Träger derselben heftig bekämpft hatten. Wenn wir also nicht ohne die Reblaus Wein bauen können, so wollen wir es mit der Reblaus thun.

Ich habe schon wiederholt die Widerstandsfähigkeit der amerikanischen Reben gegen die Phylloxera erwähnt. Diese Resistenz macht sie fähig, das Uebel, das sie uns als Träger der Reblaus zugefügt haben, wieder gut zu machen

und in Zukunft die Basis des Weinbaus in Europa zu bilden. Sofern es nicht gelingt, ein sicheres, billiges und leicht anwendbares Mittel zur Desinfection zu finden, so sind die amerikanischen Reben die einzige begründete Hoffnung des Winzers in Europa! Hier muß ich die irrige Meinung berichtigen, es seien die amerikanischen Reben ursprünglich eigentlich europäische gewesen. Schon der Name Winland, den norwegische Schiffer der Küste Neu-Englands gaben, als sie um's Jahr 1000 durch Stürme an dieselbe verschlagen wurden, beweist, daß Amerika von jeher seine eigenen Weinreben hatte, ebenso die Angabe, daß schon im Jahre 1564 in Florida Wein aus einheimischen Reben bereitet worden sei. Zudem sind die amerikanischen Reben ganz von den europäischen verschieden. Während nämlich alle Varietäten des Weinstocks in Europa einer einzigen Art der Gattung *Vitis*, der *Vitis vinifera* Linné's angehören, gehören die amerikanischen Reben 11 andern Arten der Gattung *Vitis* an. Die amerikanischen Reben verhalten sich also zu den europäischen etwa wie die Schlehe zur Zwetschge, einige aber auch wie der Apfelbaum zum Birnbaum,⁴⁰ also der amerikanische Wein zum europäischen wie der Apfelmast zum Birnmost. Wir dürfen uns im Urtheil über die amerikanischen Reben nicht durch die Sorten leiten lassen, welche schon seit den 30er Jahren hauptsächlich wegen ihres starken Saftriebes als Schlingpflanzen bei uns cultivirt worden sind. Einige von ihnen liefern ganz ungenießbare Früchte; die Trauben anderer reifen ungleich, der Ertrag ist nicht groß und der Wein hat den bekannten Muskatellergeschmack. Die Cultur des Rebstocks hat aber in den letzten Jahrzehnten in Amerika bedeutende Fortschritte gemacht. Mehrere der jetzt in Amerika gezogenen Sorten befriedigen aber sowohl durch

die Quantität als die Qualität der Trauben.⁴¹ Man kann übrigens diese Sorten nicht bloß für sich allein aufziehen; man kann sie auch als Unterlage zum Aufpropfen unserer besten europäischen Sorten benützen und diese Art der Verwendung ist für uns selbstverständlich viel wichtiger und werthvoller als die direkte Verwendung der amerikanischen Reben.⁴² Es gelingt dies ebenso gut als man die besten Obstarten auf verschiedene Wildlinge aufpropft. Auf diese Weise erhalten wir im Boden die widerstandsfähige amerikanische Wurzel und aus den von den gallenbewohnenden Generationen verschonten europäischen Edelreis den europäischen Wein, wer weiß, ob nicht bei passender Wahl der Ertrag quantitativ und qualitativ sogar noch besser wird! Diese Auswahl ist jedenfalls eine zeitraubende und sorgfältige Beobachtung erfordernde Aufgabe. Es ist daher nöthig, jetzt schon mit den Culturversuchen zu beginnen, nicht um jetzt schon unsere guten Sorten zu verdrängen, sondern um gleich im Anfang des Uebels gerüstet da zu stehen und proportional dem Vorschreiten der Krankheit an Stelle der abgestorbenen Stöcke die widerstandsfähigen Sorten einzusetzen zu können.⁴³ Mit solchen Culturversuchen ist man in den letzten Jahren in Südfrankreich eifrig beschäftigt. Einem mir jüngst zugekommenen amtlichen Bericht zufolge sind zwar nicht alle Versuche gelungen, das hat auch Niemand erwartet; aber manche Versuche sind so gut ausgefallen, daß man die besten Hoffnungen darauf gründen kann. Man fängt daher bereits an, den Handel und die Cultur dieser Sorten im Großen zu betreiben. Im Winter 1873 auf 74 sind 500,000 amerikanische Rebstöcke in Südfrankreich eingeführt worden; die Einfuhr im Winter 1874/75 belief sich schon auf 5,700,000 Stöcke. Im Jahr 1876 sollen 14 Millionen,

im Winter 1876/77 sogar 40 Millionen amerikanische Rebwürzlinge in Frankreich eingeführt worden sein. Dabei sind die Millionen Stecklinge nicht gezählt, welche bereits von den früher importirten amerikanischen Reben abgegeben werden können. — Natürlich können die dortigen Versuche nur im Princip für uns maßgebend sein ; in unser kälteres Klima würden jene Sorten ebensowenig passen als die gegenwärtigen südfranzösischen Reben. Wir müssen die Versuche für uns mit passenden Sorten wiederholen.⁴⁴ Selbstverständlich dürfen wir dieselben nicht als Würzlinge bei uns einführen, weil sie leicht die Reblaus an sich tragen könnten. Die Erfahrung hat aber gelehrt, und es geht auch aus der thatsächlichen Abwesenheit des Insekts an vielen früher als Schosse eingeführten amerikanischen Reben hervor, daß die Schosse und namentlich die Samen so zu sagen frei von Phylloxeren sind und mit einiger Sorgfalt im Winter vollkommen desinficirt werden können. Zur weitern Vorsicht könnte man diese Proben einige Zeit an abgesonderten Orten cultiviren, um sich von ihrer vollkommenen Reinheit zu überzeugen.

Solche Versuche übersteigen die Kraft von Privatpersonen; hier müssen die Weinbauvereine in's Mittel treten und auch der Staat muß mithelfen. Dieser um so eher, als er sonst durch die dauernde Schädigung vieler Bürger an seiner Steuerkraft eine erhebliche Einbuße erleiden würde.

Das den Landwirthen eigene zähe Festhalten an alten Gewohnheiten wird es zwar sehr erschweren, der hiedurch gerufenen Umgestaltung des Weinbau's bei uns Eingang zu verschaffen. Hoffentlich wird sich noch rechtzeitig die Einsicht Bahn brechen, daß es nutzlos ist sich an das hinfällige Alte anzuklammern und daß man nicht seine Kräfte

damit erschöpfen darf, einer dem Untergang verfallenen Culturmethode künstlich Leben einzuhauchen. Ein befriedigender Erfolg kann den empfohlenen Culturversuchen weder von vornherein zugesprochen noch bestritten werden. Aber auch wenn sich dieselben als unausführbar erweisen, wird man wenigstens den Trost haben, nichts vernachlässigt zu haben, was geeignet gewesen wäre, ein Unglück abzuwenden oder zu mildern und dem Vaterlande zu nützen.

Verehrte Anwesende! Bei allem Unheil, das die Reblaus schon gebracht hat, ist es doch ein günstiges Zusammentreffen, daß dieselbe erst in heutiger Zeit nach Europa gekommen ist, wo man im Stande ist, den verursachten Schaden wieder auszugleichen.⁴⁵ Namentlich das Mittelalter, wo das Studium der Naturwissenschaften ruhte, ja sogar mit kirchlichen und leiblichen Strafen belegt wurde, hätte nicht vermocht, die Ursache des Uebels zu erkennen; der Weinstock wäre aus der alten Welt vollkommen verschwunden und wir würden den Wein bloß noch vom Hörensagen, etwa aus der Bibel und aus den alten Classikern kennen. Aber ein großer Theil der Menschen lebt auch heute nur körperlich im Zeitalter der Naturwissenschaften, verharrt aber in geistiger Beziehung im Mittelalter oder gar im grauen Alterthum. Man kann sich daher über die Art mancher Mittel und Vorkehrungen nicht wundern, welche auf Grund bloßer Einbildungen zur Bekämpfung der Phylloxera empfohlen worden sind und deren Wirksamkeit auf Grund der Wissenschaft d. h. einer auf tausendfältige Erfahrungen gegründeten Théorie nicht nur angezweifelt, sondern von vornherein verneint werden konnte. Die große Mehrzahl der Mittel, welche zum Theil sogar von sonst renommirten Personen empfohlen wurden, erinnert lebhaft an die Mixturen und Latwergen der Aerzte früherer Zeiten, welche die widrigsten

und sonderbarsten Substanzen unter besondern Ceremonieen zusammengossen, ohne auch nur von einer Ingredienz eine bestimmte Wirkung auf den menschlichen Organismus zu kennen. Die Anwendung solcher Mittel ist zwar in diesem Fall an und für sich unschädlich, könnte aber unter Umständen, wo es gilt, rasch zu handeln, verderblich sein, indem man im Glauben, sein Bestes gethan zu haben, die Anwendung richtiger Mittel versäumt.

Anstatt der bloßen Einbildung über die Natur und die Mittel zur Bekämpfung des Uebels zu folgen, werden Sie selbst aus der Lebensgeschichte der Phylloxera die Naturnothwendigkeit ihrer Ausbreitung und ihrer zerstörenden Thätigkeit erkannt und das Bewußtsein in sich aufgenommen haben, daß die Wirkungen eines Naturgesetzes nur durch das Entgegenstellen der Wirkungen eines zweiten Naturgesetzes compensirt werden können und daß für das Kleinste wie das Größte, für das Niederste wie das Höchste gilt, was der Dichter sagt:

Nach ewigen, ehrnen
Großen Gesetzen
Müssen wir Alle
Unseres Daseins
Kreise vollenden.

Anmerkungen.

1. Nach meiner Rückkehr wurden zahlreiche Wurzeln mit Nodositäten und Rebläusen sowie mikroskopische Präparate von Phylloxeren in verschiedenen Entwicklungsstadien vertheilt. Durch die Güte des Herrn J. Lichtenstein in Montpellier wurde ich später auch noch in den Stand gesetzt, einzelne Exemplare geflügelter Phylloxeren, von Gallen auf dem Blatt einer Clinton-Rebe, *Phylloxera quercus* und *Phylloxera corticalis* an Interessenten auszutheilen. Zu den mikroskopischen Präparaten wurden die Insekten, ohne Behandlung mit Kalilauge, theils in Glycerin, theils in Canadabalsam eingeschlossen. Die gewöhnlichen käuflichen mikroskopischen *Phylloxera*-Präparate sind dagegen mit Kalilauge behandelt und bieten daher nur die Chitinhülle, allerdings schön durchsichtig, aber nicht mehr in natürlichem Zustand. Die natürlichen Präparate der *Phylloxera vastatrix* sind anfänglich ziemlich durchscheinend, so daß man sogar die Eier in den trächtigen Thieren erkennen kann; später aber werden dieselben leider dunkel und undurchsichtig, während merkwürdigerweise *Phylloxera quercus* bei gleicher Behandlung sehr gut durchscheinend erhalten bleibt. Zur Conservirung läßt sich übrigens auch Essigsäure oder auch, nach Mittheilungen des Herrn Simonson, Thymolwasser verwenden.

2. Frankreich zählte im Jahr 1869 2,441,246 Hektaren Weinberge, welche jährlich ca. 61,000,000 Hektoliter Wein lieferten. Im Jahr 1875 war der Ertrag zwar trotz der Krankheit über 80,000,000 Hektoliter, dies röhrt aber daher, weil die nicht infizirten Gegenden sehr großen Ertrag gaben. 700,000 Hektaren sind angegriffen, 288,608 vollkommen zer-

stört worden. Gleichwohl besaß Frankreich im Jahr 1876 wieder 2,431,200 Hektaren Weinberge, weil in den noch nicht infizirten Gegenden neue Anlagen gemacht und in den infizirten Gebieten ausgedehnte Strecken mit amerikanischen Reben bepflanzt wurden. (Siehe Dr. Victor Fatio, *l'état de la question phylloxérique en Europe en 1877. Genéve 1878.*) Der hiedurch erwachsene Kapitalverlust ist natürlich weit bedeutender als der im Text angegebene Verlust am jährlichen Ertrag vor dem Wiederersatz der europäischen Reben durch amerikanische.

3. In Folge des Absterbens der Reben erkennt man in den Weinbergen die erkrankten Stöcke an der Bildung lichterer Stellen mit frühzeitig vergilbendem Laube, welche sich von Jahr zu Jahr vergrößern. In Südfrankreich werden diese Stellen um so auffälliger, weil dort die Reben weit von einander stehen und die Schosse dem Boden nach wachsen gelassen werden. In gesunden Weinbergen ist während des Sommers der ganze Grund von den kräftigen Schossen mit grünem Laub bedeckt; an den kranken Stellen hingegen tritt der braune Untergrund immer stärker hervor. Herr Fatio hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß bei uns, wo die Reben sehr nahe bei einander stehen und die Schosse an Stecken aufgebunden werden, die äußere Erscheinung der erkrankten Stellen etwas abweichend ist. Die Rebstöcke im Centrum einer erkrankten Stelle bieten, weil sie schon am längsten infizirt sind, keine Schosse mehr zum Aufbinden. Je weiter von diesem Centrum weg, je weniger erkrankt die Stöcke sind, desto höher reicht ihr Laub, bis im Umfang die gesunden oder erst frisch ergriffenen Stöcke mit dem Laub die Spitze der Rebstecken erreichen. Die erkrankte Stelle ist also bei uns gewissermaßen an einer schüsselförmigen Vertiefung des Laubwerkes zu erkennen, aus welcher nur die unbelaubten Stecken herausragen.

In ähnlicher Weise äußert sich jedoch auch eine ganz andere Krankheit des Weinstocks, auf welche man erst in neuerer Zeit aufmerksam geworden ist. Dieselbe ist im letzten Jahr von verschiedenen Orten auch unseres Kantons signalisirt

worden und ist wahrscheinlich auch die Ursache des Verderbens der Weinstöcke in Oberhofen, welche zu der Reblauspanik im Jahr 1875 Veranlassung gegeben hat. Diese Krankheit röhrt von einem kleinen Pilz her, welcher zur Ordnung der Helvellaceen gehört und *Roesleria hypogaea* Thüm. et Pass. genannt worden ist (Felix von Thümen, die Pilze des Weinstocks 1878 pag. 210, und österreichische botanische Zeitschrift 1877, pag. 270). Der Pilz wurde im Jahr 1868 zuerst von Roesler wahrgenommen an Reben auf einer scheinbar Phylloxera-kranken Stelle eines Weinbergs bei Müllheim im Breisgau, und später auch in Klosterneuburg. Ich habe denselben im Sommer 1877 an kranken Reben von Oberhofen, Herznach, Aarau und Seengen beobachtet. Der Pilz besteht aus 1 bis $1\frac{1}{2}$ Millimeter hohen weißen, steifen Stielchen, auf deren Spitze ein graues Köpfchen von einem halben Millimeter Durchmesser sich befindet. Er findet sich namentlich an Wurzeln von Federkiel dicke, aber auch an ganz dicken Stöcken. Während im Herbst die Zellen holziger Gewebe gesunder Wurzeln reich sind an Stärkemehlkörnern, enthalten die vom Pilz befallenen Gewebe gar nichts davon; die ausgerissenen Wurzeln haben einen widrigen Schimmelgeruch. — In Seengen waren ca. 200 Stöcke, in Oberhofen eine ganze Anlage davon ergriffen und zahlreiche Stöcke waren bereits abgestorben. Auf Anordnung der tit. Staatswirtschaftsdirektion habe ich dieses Frühjahr in Seengen einen Desinfectionsversuch angestellt und hiezu theils Kaliumsulfocarbonat theils rohe Carbolsäure verwendet. Der Erfolg bleibt noch abzuwarten.

Ganz ähnlich äußert sich die Krankheit, welche man am Genfersee le Blanc nennt; man findet hiebei auf den kranken Wurzeln ein weißes Fadengewebe eines Pilzmyceliums. Dieses tritt bei uns in der Regel auch bei obiger Krankheit auf, entweder als Vorläufer der fructificirenden Pilzform oder im Verlauf der Fäulniß der Wurzel. Ganz falsch ist hingegen die Ansicht, als seien diese oder andere Krankheiten Vorläufer der Phylloxera. Man müßte ja der Rebe entweder ein Ahnungsvermögen für das Herannahen des Insekts zuschreiben, oder

zu der längst widerlegten Annahme zurückgreifen, es könne die Phylloxera durch Urzeugung entstehen.

4. Bevor diese geflügelte Form und also die Beziehung des Insekts zur Gattung Phylloxera bekannt war, hielt Planchon dasselbe für den Repräsentanten einer besondern Gattung, welche er Rhizaphis und also das Insekt Rhizaphis vastatrix Pl. nannte. Erst die Entdeckung der geflügelten Form bewies die Zugehörigkeit zur Gattung Phylloxera. Nach den Regeln der wissenschaftlichen Nomenclatur müßte das Insekt Phylloxera vitifolii A. F. genannt werden; doch hat sich der von Planchon gegebene Speciesname bereits allgemein eingebürgert.

Man accentuirt Phylloxéra vastatrix, spricht also in beiden Namen die zweitletzte Silbe lang. Phylloxera ist zwar ein Femininum; die Franzosen behandeln jedoch dieses Wort als Masculinum.

5. Die beigegebenen Tafeln sind mit Erlaubniß des Herrn Verfassers den »notes pour servir à l'histoire des insectes du genre Phylloxéra par J. Lichtenstein, Paris 1876« entnommen, welche zu der Uebersetzung durch Herrn Frei-Geßner auch in den Mittheilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft, IV. Bd., 9. Heft publizirt worden sind.

Beim Vortrag selbst benutzte ich große eigens zu diesem Zweck angefertigte Bilder.

6. Das Wurzelinsekt ist ähnlich gestaltet wie die Cocciden und hat nur einen eingliedrigen Tarsus. Das geflügelte Thier hingegen erinnert durchaus an die Blattläuse und besitzt wie diese einen zweigliedrigen Tarsus.

7. Nördlinger, deutsche Landwirthschaftl. Presse III. Jahrg. Nr. 66, erwähnt jedoch, daß man an einigen amerikanischen Sorten, z. B. Catawba zuweilen unter der verloren gegangenen Spitze birnförmig verdickte Wurzelfasern finde, welche keine Wurzelläuse erkennen lassen, also auch nicht durch solche erzeugt worden sein mögen.

8. Riley (Ueber dem Weinstock schädliche Insekten, 1877, pag. 40 und 74) bestreitet entschieden, daß die Reblaus auf die Wurzeln anderer Pflanzen, etwa der Fruchtbäume, über-

gehe. Auch der Phylloxera-Congreß hat auf die Frage, ob die Reblaus sich auch an andern Pflanzen entwickeln könne, mit nein geantwortet. Es können aber begreiflicherweise zufällig an Wurzeln solcher Pflanzen, welche in einem infirierten Rebberg gestanden haben, Rebläuse haften und da sie lange fasten können, mit denselben verschleppt werden.

9. Die Lebensfähigkeit der Phylloxera habe ich selbst unabsichtlich erprobt. Im Juli 1875 brachte ich von Genf eine Glasröhre mit einer Rebwurzel heim, welche etwa stark doppelt so lang und dick war, als ein Zündhölzchen, und an welcher sich einige Phylloxeren befanden. Nach 3 Wochen hatten sich dieselben bereits ziemlich vermehrt; ich ließ das Glasrohr wohl verkorkt stehen; nach 6 Wochen waren die Thiere noch lebendig, waren aber nicht zahlreicher geworden. Von da an blieb das Rohr während des ganzen Winters 1875/76 unverändert in einem Kasten meines Schulzimmers, das wenigstens während der Neujahrsferien nicht geheizt wurde. Im Anfang des folgenden Sommers war die Wurzel fast verdorrt, aber es hatte noch einige lebendige Rebläuse daran. Zur Erfrischung gab ich 2 Wassertropfen in das Glasrohr, worauf aber die Wurzel und die Insekten nach 8 Tagen ganz verdorben waren.

Nach mündlichen Mittheilungen meines Freundes, des Herrn Frei-Geßner in Genf, soll auch Herr Professor Vogt Rebläuse im Winter einer Temperatur von — 12° unterworfen haben, ohne sie zu tödten. Aus alledem geht hervor, wie vorsichtig man bei Arbeiten in Phylloxera-kranken Rebbergen sein sollte. Alle Utensilien, welche man dort benutzt hat und sogar das Schuhwerk sollten nachher sorgfältig abgebürstet und desinficirt werden. So hat man es auch wirklich in Genf gemacht.

10. Duclaux erwähnt sogar in seinen höchst verdienstvollen Zusammenstellungen über die Verbreitung der Phylloxera im südöstlichen Frankreich (M. Duclaux, *Études sur la nouvelle maladie de la vigne dans le sud-est de la France, Décembre 1877*), daß man im Beaujolais in Folge der milden Witterung schon am 20. Januar 1877 Weibchen gefunden habe, welche im Begriffe waren, Eier zu legen.

11. Diese Warzen können nicht mit andern Warzen verwechselt werden, welche sich bei uns häufig an Rebblättern finden und durch den Stich einer Milbe, *Phytopus vitis*, verursacht werden; diese öffnen sich weit nach unten und sind mit einem Filz weißlicher Haare ausgekleidet.

12. Die gallenbewohnende Form der Reblaus ist etwas von der Wurzelform verschieden und während die erstere leicht auf die Wurzeln übergeht, gelingt es nicht oder doch nur äußerst selten, die Wurzelform, wenn man sie künstlich auf Blätter bringt, zur Bildung von Gallen zu veranlassen.

13. Herr Professor Marion (*Traitements des vignes phylloxérées par le sulfure de carbone en 1877*, Paris 1878) macht darauf aufmerksam, daß die Phylloxeren, welche die Gallen verlassen, durch den Wind weggeblasen werden und so die Ansteckung viel weiter verbreiten können, als es durch die Wurzelinsekten möglich ist. Er hat auch einen Fall beobachtet, wo Gallen an amerikanischen Reben (Clinton) erst vom 16. Juli an auftraten. Dieselben schienen von solchen Individuen erzeugt zu werden, welche von der Wurzel heraufgestiegen waren. Nach 15—18 Tagen folgte den ersten Gallen eine neue Generation an den jüngsten Blättern. Wurden solche Blätter auf verschiedene amerikanische Sorten übertragen, so entstanden auch auf diesen Gallen bis zum November, worauf beim Stillstand der Vegetation die Insekten an die Wurzeln hinabstiegen.

14. Planchon hat diese geflügelte Form zuerst beobachtet und richtig gedeutet (28. August 1868). Lichtenstein schätzt ihre Zahl im Verhältniß zu denen, welche an der Wurzel bleiben, auf höchstens 1 per Tausend. Gleichwohl werden dieselben zuweilen in ganzen Schwärmen beobachtet. Am leichtesten sind sie auf der Unterseite der Blätter und in den Spinngeweben der Weinberge hängen geblieben aufzufinden. Als ich am 17. Juli in Montpellier in meinem Zimmer ausgegrabene Rebwurzeln zu Präparaten herrichtete, sah ich aus der Erde an denselben, welche mit zahllosen Phylloxeren erfüllt war, zwei ganz entwickelte Nymphen hervorkommen, von denen sich eine in kurzer Zeit, die andere erst nach

einigen Tagen im Glasrohr zu einem geflügelten Thier entwickelten.

In günstigen Sommern hat man in Südfrankreich schon Ende Juni geflügelte Thiere ausschlüpfen gesehen; in nördlichen Gegenden wird aber das Auftreten geflügelter Thiere durch das Klima ohne Zweifel sehr verzögert, doch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß eine Nymphe überwintern und im Anfang des nächsten Sommers auftreten könnte.

Herr Marion hat noch am 14. Oktober bei Marseille lebende geflügelte Phylloxeren und am 22. Oktober drei von ihnen zwischen den Hauptnerven der Rebenblätter gefunden. Herr Roesler beobachtete in Klosterneuburg geflügelte Thiere erst im September und bis Mitte Oktober.

Die Art und Weise, wie die verschiedenen Infectionsherde in den Rebbergen von Pregny und Neuenburg zerstreut waren, macht es wahrscheinlich, daß die Insekten nicht unter dem Boden, sondern als geflügelte Thiere von den zuerst angesteckten Stellen aus der Nähe dorthin gelangt seien. Dies wird um so wahrscheinlicher, als diese Stellen namentlich in Colombier und Boudry der Richtung des herrschenden Windes entsprechen.

15. Die geflügelten Thiere sieht man nur selten aus der gallenbewohnenden Form entstehen. Schimer soll dies in Amerika in 4 Fällen beobachtet haben, nachdem er 10,000 Gallen zu diesem Behuf untersucht hatte (Planchon l. c. pag. 3). Lichtenstein hat eine junge Phylloxera aus einer Galle, welche er in einem Glasrohr an einem Rebwurzelstück aufzog, in 25 Tagen in die geflügelte Form übergehen sehen. (Actes du congrès phylloxérique réuni à Lausanne 1877, pag. 62.)

Während Marion bei Marseille in den Gallen trotz sorgfältiger täglicher Untersuchung keine geflügelten Phylloxeren fand, hat Kniestef im August bei Bordeaux in Gallen der Taylor-Rebe eine große Zahl Nymphen und geflügelter Individuen und sogar die Entwicklung der geschlechtlichen Thiere aus diesen gallenbewohnenden Individuen verfolgen können (Traitemenit des vignes phylloxérées par le sulfure de carbone en 1877, Paris 1878, pag. 28).

16. Lichtenstein betrachtet diese Eier als Puppen; in der That ist der Fall nicht vereinzelt, daß Insekten sofort Puppen legen; die sogen. Eier der geschlechtslosen Generation werden von ihm mit den ebenfalls ungeschlechtlich erzeugten Knospen der Pflanzen verglichen und nur die von den spätern geschlechtlichen Individuen erzeugten und befruchteten Eier als wirkliche Eier (vergleichbar dem Samenkorn der Pflanzen) angesehen.

17. Gleiche Generationen geschlechtlich differenzirter Individuen sollen sich nach Balbiani und Fatio im Herbst auch direkt aus den ungeflügelten wurzel- und gallenbewohnenden Rebläusen bilden können.

Waren es aber nicht vielleicht oberirdisch aus den Eiern geflügelter Thiere entstandene Weibchen, welche zu den Wurzeln hinabgestiegen waren? Nach den Mittheilungen von Boiteau (*comptes rendus de l'académie des sciences*, 1876, I pag. 155 ff.) ist dies letztere wahrscheinlich. Nach Roesler (*Annalen der Oenologie* XI Bd., 3. Heft, pag. 464) sollen sich sogar das ganze Jahr geschlechtsreife Wurzelthiere im Boden vorfinden.

18. Diese Eier sind sehr schwer aufzufinden, da sie vorzugsweise nicht an die glatten jungen Schosse sondern unter der aufgesprungenen Rinde abgesetzt werden. Weder Lichtenstein und Planchon in Frankreich, noch Riley in Amerika haben solche finden können. Dagegen haben Herr Boiteau in der Gironde und Herr Professor Marion bei Marseille solche gefunden. (*M. J. E. Planchon, les mœurs du Phylloxéra de la vigne, 1877.*)

19. Die Individuen, welche aus den Wintereiern schlüpfen, unterscheiden sich von den spätern wurzelbewohnenden Formen; ihr drittes Fühlerglied ist spindelförmig und nicht abgestutzt, die Form gedrungen, Schildkröten-ähnlich, die Oberfläche mit feinen Rauhigkeiten versehen aber nicht warzig. (*J. E. Planchon, les mœurs du Phylloxéra de la vigne, 1877.*)

20. Lichtenstein (*Notes pour servir à l'histoire des insectes du genre Phylloxéra*) glaubt, daß aus dem Winterei

jedesmal eine Generation von gallenbewohnenden Thieren entstehe, und daß dieselben erst dann zur Wurzel hinabsteigen. An jedem neuen Infectionsherd, welcher durch geflügelte Thiere erzeugt worden ist, müßte man also an einem jungen Blatt eine oder mehrere solche röthliche Gallen finden. Man kann natürlich nicht anordnen, daß man speziell zu dem Zweck die Weinberge durchsuche; allein bei verschiedenen Arbeiten im Weinberg, z. B. beim Binden und beim Ausbrechen des Laubes, wo man doch alle Rebstöcke durchgeht, könnte man auf solche Gallen achten und eventuell das Uebel, weil es dann noch klein sein wird, leicht bekämpfen.

Aus dem Umstand jedoch, daß diese Warzen bisher an europäischen Reben im südlichen Frankreich (also einer sehr stark infizirten Gegend), mit Ausnahme der Gegend von Bordeaux, nur sehr selten beobachtet worden sind, scheint hervorzugehen, daß dem Insekt auf den europäischen Reben die Bildung einer Galle in der Regel nicht gelingt und daß es dort also in der Regel an die Wurzeln hinabsteigt, ohne eine Generation gallenbewohnender Thiere zu erzeugen.

21. Kurz zusammengefaßt wäre Folgendes der Entwicklungsgang der Phylloxera an den europäischen Reben, wenn alle Phasen von den aufeinanderfolgenden Generationen durchlaufen werden.

1. Befruchtetes Winterei an und unter der Rinde.
2. Junges Thier, welches im April oder Mai ausschlüpft und in der Regel direkt zu den Wurzeln hinabsteigt, aber ausnahmsweise auf den jungen Blättern eine Galle erzeugt und darin ohne vorherige Befruchtung nacheinander 5—600 Eier absetzt.
- 3.—9. Die ausgeschlüpften Jungen wandern an die Wurzeln hinab, erzeugen dort Nodositäten und vermehren sich parthenogenetisch ca. 6 Mal in einem Sommer.
- 10a=3. Weitaus die Mehrzahl überwintert im Boden. Es entwickeln sich aber einige zu

10^b Nymphen, welche über den Boden steigen und sich zu geflügelten Insekten ausbilden. Diese setzen:

11. 2—5 unbefruchtete Eier ab, aus welchen sich nun die darmlosen Männchen und Weibchen entwickeln, welche die Fortpflanzung besorgen. Beide sterben, nachdem das Weibchen

12=1. ein befruchtetes Winterei abgesetzt hat.

Auf den amerikanischen Reben verläuft dieser Proceß abweichend etwa folgendermaßen.

1. Winterei.

2—7. Im Sommer gallenbewohnende Generationen, von denen einige schon vor dem Ablauf aller 6 Generationen zur Wurzel herabsteigen und selten

8^a geflügelte Thiere entstehen, die sich wie oben 11 und 12 weiter entwickeln.

8^b Ueberwinternde Wurzelläuse, eventuell sich wie oben 11 und 12 weiter entwickelnd.

22. Ich gebe zu, daß nach den seitherigen Untersuchungen diese Zusammenstellung der Phylloxera mit dem Axolotl nicht mehr so passend ist, wie zur Zeit des Vortrags. Allein ich habe gleichwohl diese Stelle unverändert gelassen, denn es ist auch heute noch bloße Vermuthung, wenn behauptet worden ist, daß alle Formen der Phylloxeren den ganzen Kreislauf durchmachen, respective nach längerer oder kürzerer Zeit alle gleichalten Nachkommen wieder in die geflügelte Form übergehen und zur Forterhaltung der Reproduktionskraft zur geschlechtlichen Fortpflanzung gelangen. Aus dem von Lichtenstein und Schimer angegebenen Verhältniß zwischen geflügelten Thieren und Wurzel- und Gallenläusen scheint wirklich hervorzugehen, daß nur ein Theil der Nachkommen den ganzen Cyclus durchlaufe, d. h. daß die Art wohl die Fähigkeit habe, geflügelte und geschlechtliche Formen unter uns noch unbekannten Bedingungen zu bilden, daß aber dieser Entwicklungsgang zur Erhaltung der Art nicht unter allen Umständen nöthig ist.

Nach den Untersuchungen Balbianis soll die Zahl der Legeröhren (tubes ovigères) bei den nacheinanderfolgenden

Generationen isolirt gehaltener parthenogenetisch sich vermehrender Individuen immer mehr abnehmen. Herr Marés hat alle ungeflügelten Phylloxeren, welche er in 3 Gefäßen isolirt züchtete, nach 4 Jahren sterben sehen. Allein diese Thatsache ist eben so sehr im Widerspruch mit der gewöhnlichen Theorie. Warum haben sich diese Individuen nicht nach und nach zu geflügelten Thieren entwickelt?

Wäre in der That die parthenogenetische Fruchtbarkeit der Wurzelläuse begrenzt und periodisch eine Erfrischung derselben durch geschlechtliche Fortpflanzung nöthig und wäre die Entwicklung geschlechtlich differenzirter Individuen nur durch das Medium geflügelter Individuen möglich, welche über die Erde hervorkommen müssen, so könnte theoretisch einer Infection ein sicheres Ende bereitet werden. Man müßte einerseits vom Juli bis September durch Ausschneiden der Stöcke unter dem Boden, durch Feststampfen und Imprägnation der obersten Schicht mit insektentödten Mitteln das Austreten der geflügelten Thiere verhindern und durch analoge Mittel im April oder Mai das Herabsteigen der aus allfällig abgesetzten Wintereiern ausgeschlüpften Jungen unmöglich machen; allein man wird leicht einsehen, daß die vollkommene Ausführung dieser Operationen in der Praxis große Schwierigkeiten bietet und ohne sehr große Opfer fast unmöglich ist. — In der Annahme, die Fortpflanzungsfähigkeit der flügellosen Thiere erlosche im vierten Jahr (wohlverstanden nicht bei 4 Jahre alten Thieren, sondern bei den im vierten Jahr auftretenden Nachkommen derselben) schlägt Herr Dr. Fatio vor, daß ein desinficirter Rebberg wegen der allfällig zurückgebliebenen Rebläuse nicht vor 4 Jahren wieder mit Reben beflanzt werden dürfe.

Allein die Beobachtungen der Herren Lichtenstein und Nördlinger (siehe Anmerkung 33) stehen mit dieser Annahme im Widerspruch.

Nach Balbiani würde sich jedoch die Fortexistenz bloß unterirdischer Generationen dadurch erklären, daß im Oktober an den Rebenwurzeln ohne das Zwischentreten geflügelter In-

dividuen, geschlechtlich differenzierte Individuen entstehen, von denen er jedoch nur Weibchen, aber stellenweise in Menge beobachtet hat. Diese Weibchen stimmen ganz mit den oberirdischen Weibchen überein. (Siehe auch Anmerkung 17.)

23. Es ist jedoch noch nicht gelungen, ihr Fortpflanzung zu beobachten. Die Bedingungen zu diesem Uebergang ins Landleben sind bekanntlich in den letzten Jahren durch die Versuche der Frl. Chauvin festgestellt worden, da es ihr gelang, diese Umwandlung künstlich hervorzurufen, indem sie die Thiere allmälig aus dem Wasser an seichte Stellen und von dort ans Ufer der Wasserbehälter brachte, in welchen sie diese interessanten Thiere züchtete. Die Bedingungen, unter welchen sich die geflügelten Phylloxeren entwickeln, sind jedoch noch absolut unbekannt.

24. Kaltenbach (Monographie der Pflanzenläuse 1843) spricht sich über die Beziehung zwischen den Parasiten und der Düngung ihrer Nährpflanze, von der sich der gemeine Mann gewöhnlich eine Besserung des Uebels verspricht, mit Recht folgendermaßen aus: »Die Dünger, indem sie eine außerordentliche Entwicklung neuer Triebe veranlassen, vermehren die Nahrungsmenge für die Parasiten und anstatt die letztern also zu zerstören, begünstigt man auf diese Weise nur ihre Vermehrung.« Kranke Reben scheinen nach ihrer Düngung wieder aufleben zu wollen, allein zugleich vermehren sich auch die Phylloxeren in Menge und richten den Stock sicher zu Grunde. Ich habe stets bei gut gedüngten Stöcken viele neue Saugwurzeln, aber auch zugleich für meine Präparatensammlung die schönsten und reichlichsten Nodositäten und Phylloxeren gefunden.

25. Ebenso unentbehrlich sind gewisse Salze auch für den thierischen Körper: Die günstige Wirkung des Fleischextracts, das nicht wie viele glauben, ein concentrirtes Nahrungsmittel, sondern nur ein Reizmittel ist, beruht am Ende gerade auf den darin enthaltenen Salzen des Fleischsattes; der eigentliche Nährstoff des Fleisches, die Fleischfaser, ist gar nicht darin enthalten.

26. Boutin's Analysen finden sich in den Comptes rendus de l'Académie des sciences, T. 79, pag 772.

Rebentheil	Kohlensaures Kali.		Gesammtasche.	
	Gesunde Rebe.	Kranke Rebe.	Gesunde Rebe.	Kranke Rebe.
	%	%	%	%
Bei 100° getrocknete Haarwurzeln	1,48	0,43	6,42	12,85
Bei 100° getrocknete Blätter vom Juni	1,35	0,72	8,80	2,95
Bei 100° getrocknete Blätter v. Septbr.	0,72	0,39	13,25	13,00
Bei 100° getrocknetes Rebbox	1,99	0,26	3,54	3,49

Es ist sehr auffallend, daß der Gesammtaschengehalt unvermindert, ja sogar bei den Saugwurzeln erhöht erscheint, während der Kaligehalt bei den kranken Reben in allen Theilen geringer ist als in den gesunden. Daß kranke Reben durch Kalidüngung gestärkt werden, ist nach Obigem leicht begreiflich. Daß aber dieser Kalidünger zur Desinfection dienen könne, noch dazu durch das Medium der Rebe, wie Neßler auf Grund dieser Thatsache anzunehmen scheint, ist mehr als zweifelhaft. (Neßler, die Rebwurzellaus 1875.)

27. Die Karte ist mit Erlaubniß des Herrn Professor Duclaux in Lyon, dem ich hiemit auch öffentlich dafür danke, nach den Karten gezeichnet worden, welche von ihm über die jährliche Ausbreitung der Seuche von 1865—1877 angefertigt und mit sehr belehrenden Erläuterungen publicirt worden sind. (M. Duclaux, études sur la nouvelle maladie de la vigne dans le sud-est de la France. Paris 1874—1877). Die Zeichnung des schweizerischen Theils ist nach den Karten ergänzt, welche der Abhandlung des Herrn Dr. Fatio in Genf (état de la question phylloxérique en Europe en 1877) beigegeben sind. Bei meinem Vortrag benutzte ich eine eigene zu diesem Zweck angefertigte 2 Meter hohe Karte.

28. In Frankreich wird übrigens nicht nur das Insekt, sondern auch die Krankheit selbst unter dem Namen Phyl-

loxera verstanden, ebenso wie Oidium sowohl den Pilz als die von ihm erzeugte Traubenschorfkrankheit bezeichnet. Bevor übrigens das Insekt bekannt war, nannte man dort die Krankheit pourridie, d. h. Fäulniß.

29. Dies bezieht sich auf das Jahr 1875. Seither sollen viele Weingärten wieder mit amerikanischen Reben bepflanzt worden sein und das Aussehen hat sich daher wieder gebessert.

30. Siehe Dr. F. A. Forel, le Phylloxéra vastatrix dans la Suisse occidentale (1875); V. Fatio et Demole Ador, le Phylloxéra dans le Canton Genève de Mai à Août 1875 und idem: d'Août 1875 à Juillet 1876.

31. Lichtenstein glaubt, daß die amerikanischen Reben deswegen wenig von der Phylloxera leiden, weil das Insekt sich an ihnen während des Sommers vorzugsweise an den Blättern aufhält; deren Function wird zwar dadurch gestört, aber nicht unterdrückt; erst im Herbst gehen dann die Insekten an die Wurzeln; bei den europäischen Reben hingegen wird die Thätigkeit der Saugwurzeln den ganzen Sommer durch das Insekt gehindert; es ist ein beständiger unterirdischer Kampf zwischen Pflanze und Insekt. Kaum treibt die Pflanze frische Saugwürzelchen an Stelle der abgestorbenen (und nur die frischen Haarwurzeln arbeiten), so stellen sich sofort die Insekten mit Vorliebe daran ein und verursachen bald die Fäulniß derselben. Zudem vermehrt sich das Insekt im Boden ungestört, während über dem Boden der Vermehrung der Insekten verschiedene Umstände entgegenwirken können.

Die Widerstandsfähigkeit der amerikanischen Reben gegen die Phylloxera wird am besten durch folgende Thatsache belegt, welche von Herrn Professor Planchon mitgetheilt worden ist. Die meisten amerikanischen Reben in den Anlagen des Herrn Borty bei Roquemaure, von welchen oben die Rede war, sind am Leben geblieben und gedeihen sehr kräftig, während daneben die meisten französischen Reben durch die Phylloxera getötet worden sind. Herr Planchon erkannte

unter den widerstandsfähigen Sorten mit Sicherheit: Clinton, Jves Seedling, Clara u. s. w., während die Sorten Delaware und Isabella entfernt worden sind, weil sie vom Insekt getötet haben sollen.

32. Trotz dieses Verbotes sollte es gestattet sein, unter sichernden Bedingungen desinfizirte amerikanische oder andere, z. B. asiatische, Rebsorten wenigstens als Samen durch Vermittlung Garantie bietender Personen einzuführen, um im Sinn unseres Vortrags Culturversuche damit anstellen zu können. (Siehe Anmerkung 42, 43 u. 44.)

33. Auch anderwärts hat man an längst eingeführten amerikanischen Reben Rebläuse gefunden, nachdem man einmal auf die Sache aufmerksam geworden war und alle amerikanischen Reben durch wirkliche Sachverständige hatte untersuchen lassen. In dieser Beziehung ist der Bericht höchst interessant, welchen Herr Forstrath Dr. Nördlinger über seine Untersuchungen amerikanischer Rebsorten in Würtemberg erstattet hat. (Siehe Deutsche Landwirthschaftliche Presse, III. Jahrg. No. 66 vom 19. August 1876.) Nördlinger entdeckte 3 Ansteckungsherde, 2 auf der königlichen Wilhelma zu Cannstatt und einen auf der königlichen Villa zu Berg. Folgende amerikanische Sorten waren mehr oder minder stark mit Läusen besetzt: Bullit, Catawba, Concord, Delaware, Diana, Hartford prolific, Lasca, Rebekka, Rodgers hybrid, To Kalon. Dagegen wurde die Isabellrebe, welche als Schlingpflanze so beliebt ist, an allen Standorten (etwa 40 Stöcke) läusefrei gefunden.

Die betreffenden Reben und mit ihnen die Rebläuse waren vor 12—13 Jahren theils direkt aus Amerika, theils indirekt aus einer Rebschule amerikanischer Reben in Frankreich bezogen worden. Die Reblaus existirt also in jenen Anlagen schon seit damals, als die Krankheit an einzelnen Orten in Frankreich zuerst beobachtet wurde.

Obschon nun jene amerikanischen Reben bloß durch einen Kiesweg und durch eine Entfernung von 4 Meter beziehungsweise 10 Schritte von einem kleinen Rebgarten und einem

Rebentreibhause und bloß eine Viertelstunde von den Rebbergen von Cannstatt und Berg entfernt waren, fanden sich an diesen Reben keine Rebläuse. Der Umstand, daß sich also das Insekt von der ursprünglichen Stelle aus nicht verbreitet hat, wird von Nördlinger dadurch erklärt, daß seit ihrer Einführung keine warmen trocknen Jahrgänge mehr eintraten (ausgenommen 1865). Es haben sich also auch keine geflügelten Individuen bilden können. Ebenso wenig sind die Insekten zu den Blättern aufgestiegen, um dort Gallen zu bilden, denn es wurden nie solche beobachtet (auch nicht in einem Herbarium der betreffenden Rebsorten); endlich hat das kräftige Fortgedeihen der amerikanischen Stöcke die Insekten nicht genöthigt, auszuwandern (und scheint die Vermehrung der Phylloxeren durch die amerikanischen Reben nicht so sehr gefördert zu werden wie durch die europäischen). Diese amerikanischen Stöcke sehen jetzt noch ganz kräftig aus. Die Vermehrung der Rebläuse war am stärksten an den Wurzeln derjenigen Stöcke, welche am sonnigsten gelegen waren; sie fanden sich nur an den feinsten Saugwurzeln, besonders an denen gerade unter der Rasendecke, während sie an den europäischen Reben auch die dickeren Wurzeln in unzähliger Menge befallen. Schon im Mai fanden sich an den Wurzeln grünlich-graue trächtige Thiere, welche offenbar vom letzten Herbst datirten und ohne durch Kälte Schaden zu leiden, überwintert hatten. Sie vermehrten sich jedoch nur sehr langsam. Trotz der bisherigen glücklichen Beschränkung des Uebels befürchtet Nördlinger, daß ein einziger heißer Sommer gar leicht geflügelte Individuen hervorlocken und eine solche Vermehrung und Verbreitung des Insekts bewirken könnte, daß namentlich für die sonnigern und trockner gelegenen Weinberge große Gefahr der Zerstörung entstehen könne, ebenso gut als in Klosterneuburg, welches erheblich nördlicher gelegen ist als die Schweiz. (Ebenso gefährlich wäre natürlich die Versetzung solcher amerikanischer Reben unter europäische.)

Auch in Bollweiler im Elsaß hat man erst im November 1876 die Reblaus an Wurzeln von solchen ganz gesund scheinen-

den amerikanischen Reben in Menge aufgefunden und sogar nahe der Oberfläche des Bodens, welche man als Würzlinge schon im Jahr 1862 importirt, zuerst in Treibhäusern gehalten und später ins Freie versetzt hatte. (Dahlen, Ueber das Auftreten der Phylloxera vastatrix in Bollweiler, Oberelsaß, in den Annalen der Oenologie, IV. Bd, 2. Heft.)

Durch die sorgfältigen Untersuchungen Nördlingers, deren Resultate ich oben excerptirt habe, und durch den Fall von Bollweiler ist außer der Widerstandsfähigkeit der amerikanischen Reben noch folgendes bewiesen:

1. Ganz gesund scheinende amerikanische Reben können an ihren Wurzeln Rebläuse tragen.
2. Zahlreiche bei uns schon früher importirte amerikanische Reben sind wirklich mit dem Insekt behaftet.
3. Das Insekt kann sich Jahrzehnte lang (möglicherweise sogar unbegrenzt) ausschließlich unterirdisch regeneriren. Dies konnte früher angezweifelt werden, es ist eine Thatsache von eminenter Wichtigkeit.
4. Die Beobachtungen Nördlingers und Dahlens und die traurigen Erfahrungen in Klosterneuburg «beweisen aufs Neue, wie verwerflich die leider noch vielfach verbreitete Annahme ist, die Phylloxera vermehre sich in unserm Klima nur langsam oder komme in demselben kaum fort, und lassen ein sofortiges Vernichten aller inficirten (resp. aller amerikanischen) Rebstocke als dringend geboten erscheinen.»
5. Ebenso gut als in Württemberg können auch die in der Schweiz und speziell im Aargau schon vor Jahrzehnten importirten amerikanischen Reben die Phylloxera tragen. Es ist daher absolut ungenügend, wenn von der Behörde bloß die Untersuchung der vor zwei oder auch vor 5 Jahren bei uns importirten amerikanischen Reben verlangt wird. Fürchtet man sich davor, die Reblaus bei genauem Nachsuchen wirklich zu finden? Das wäre weniger fatal, als wenn das Uebel fortexistiren und bei der ersten Gelegenheit,

wo ein günstiger Sommer oder die Verpflanzung der angesteckten amerikanischen Reben zu europäischen es gestattete, sich auf diese ausbreiten würde.

Obschon man a priori annehmen kann, daß die Phylloxera ebenso weit, also auch nach Norden, sich verbreiten werde, als der Weinstock vorkommt und obschon auch thatsächlich das Insekt in England an amerikanischen importirten Reben sich reichlich findet, so könnten doch die Untersuchungen Nördingers die frohe Hoffnung erwecken, daß die Reblaus für unsere Gegend gar nicht gefährlich werden könne. In der That hört man auch dann und wann die Behauptung aussprechen, es möchte die Phylloxera schon seit Jahren unbeachtet da oder dort in unsren Weinbergen existiren. Ich bezweifle es sehr. Wären aber die Phylloxeren bei uns sozusagen unschädlich, so wäre es gewiß doch wiederum von größter Wichtigkeit, dies durch eine genaue Untersuchung zu constatiren, um dadurch die Weinbauern von großen Sorgen zu befreien und dem Staat eventuell große Opfer für ihre Bekämpfung zu ersparen.

Mag sich die Sache also verhalten, wie sie wolle, so muß unbedingt eine genaue Untersuchung aller, auch der schon vor Jahrzehnten bei uns importirten amerikanischen Reben gefordert werden; die betreffenden Eigenthümer müßten förmlich verpflichtet werden, von dem Besitz amerikanischer Reben, der Quelle und der Zeit des Bezugs und von allfälliger Weitergabe von Würzlingen den Behörden genaue Kenntniß zu geben.

Das Aufsuchen von Phylloxeren an Reben ist zwar leicht, wenn dieselben dicht davon besetzt sind; allein Blankenhorn hat am Weinbau-Congreß zu Colmar mit Recht betont, daß ihre Erkennung unter Umständen, besonders wenn sie, wie an den amerikanischen Reben, in geringer Menge vorkommen, große Sorgfalt und Sachkenntniß erfordert. Deßhalb sind in Deutschland und Oestreich förmliche Instructionscurse zur Erkennung der Phylloxera von Amts wegen angeordnet worden, deßwegen auch war es absolut ungenügend, sich bei uns mit

der Angabe (oder auch Stillschweigen) der Besitzer amerikanischer Reben zu begnügen, daß diese gesund seien.

34. Die Insekten-tödtende Wirkung des Schwefelkohlenstoffs ist schon lange bekannt. Man benutzte ihn daher zur Desinfection von zoologischen und botanischen Sammlungen von Raubinsekten, indem man die befallenen Objekte, z. B. Herbarien der Wirkung von verdunstendem Schwefelkohlenstoff aussetzte. Die Anwendung erfordert jedoch wegen der leichten Entzündlichkeit und der giftigen Wirkung auch auf den Menschen besondere Vorsicht. Thenard hat nun im Jahr 1869 empfohlen, den Schwefelkohlenstoff auch gegen die Phylloxera anzuwenden. Die Eisenbahngesellschaft Paris-Lyon-Mittelmeer hat auf Anregung des Herrn Paulin Talabot bei Marseille im Jahr 1876 eingehende Versuche über diese Verwendung des Schwefelkohlenstoffs unter Leitung des Herrn F. A. Marion, Professor an der Faculté des Sciences in Marseille, anstellen lassen, dem ich auch an dieser Stelle für die freundliche Förderung, die er meinen Studien bei meinem Besuch im Jahr 1875 geleistet hat, nicht genug danken kann. Die Versuche ergaben einen befriedigenden Erfolg. Die Anwendung wurde durch einen von Herrn Gastine construirten Injector sehr erleichtert. Herr Marion hat darüber Bericht erstattet: « Expériences faites pour combattre le Phylloxéra. Rapport du comité régional, institué à Marseille par la compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée. 1876. » (Der Injector ist darin beschrieben und abgebildet; er kostet Fr. 36. Ein Arbeiter kann damit 500 Stöcke per Tag behandeln.)

Im Moment, da ich dieses Manuscript abschließe, erhalte ich von der verehrten Redaction, den Herren R. F. Marion, J. D. Catta und G. Gastine, der ich hiemit bestens danke, einen Bericht über die bezüglichen Versuche im Jahr 1877. (Traitement des vignes phylloxérées par le sulfure de Carbone. Rapport sur les expériences et sur les applications en grande culture effectuées en 1877. Paris 1878.) Daraus geht kurz Folgendes hervor: Im Jahr 1877 lieferte die genannte Eisenbahngesellschaft auf allen ihren Bahnhöfen den Weinbauern

auf Bestellung die nöthige Menge Schwefelkohlenstoff zur Desinfection der Reben. Bis Ende 1877 wurden 1972 Fässer zu Fr. 50 per 100 Kilogramm von ihr vertheilt. Es wurden die nöthigen Instructionen ausgetheilt und die Anwendung noch dadurch erleichtert, daß die Gesellschaft auf jedem Bahnhof einen Injector zu Jedermann's Verfügung bereit hielt. Außerdem setzten die oben genannten Herren ihre Versuche eifrig fort, um die beste Methode, Zeit, Quantum und Wirkung der Anwendung des Schwefelkohlenstoffs zu ermitteln.

Eine einmalige Injection von 20 Gramm auf einen Quadratmeter verschonte 6—8% der im Boden steckenden Phylloxeren; 55 Gramm tödten alle. Es ist aber viel vortheilhafter, das Mittel in geringer Menge zweimal nach einander anzuwenden, Zweimalige Anwendung von je 10 Gramm mit 6tägigem Zwischenraum verschonten nur 1%, je 15 Gramm tödten sämmtliche Phylloxeren. Der Boden hat nur wenig Einfluß auf das Resultat. Lehmiger, nasser Boden ist nicht so günstig, ebenso nicht der Moment größter Sonnenhitze und Trockenheit. Die direkte Berührung der Wurzel mit Schwefelkohlenstoff schadete derselben nicht und auch das Laubwerk nahm von den Dämpfen keinen Schaden. Es wird daher empfohlen, zwei zweimalige Injectionen von je 15 Gramm, zusammen 60 Gramm Schwefelkohlenstoff per Quadratmeter anzuwenden, das erste Mal im Winter, das zweite Mal im Juni. Die Berichterstatter glauben, daß man es mit dieser Methode in der Hand habe, einen Infectionsherd gänzlich zu desinficiren. Eine einmalige Application im Winter soll die Reben bis zur nächsten Ernte kräftig erhalten. Mit Ausnahme sehr stark erkrankter Stöcke erholten sich die angegriffenen Stöcke nach dieser Behandlung vollkommen, jene aber gingen um so rascher zu Grund.

Diese Angaben sind so bestechend, daß man wünschte, es möchten sich in jeder größeren Weinbaugegend Behörden oder Weinbaugesellschaften zum Voraus mit einem solchen Injector versehen, um sofort im Falle eines Auftretens der Phylloxera die Desinfection energisch vorzunehmen.

Was die Kosten des Verfahrens anbetrifft, so werden sie sich nach Angaben und unter der Annahme, daß 100 Kilogramm Schwefelkoklenstoff zu nur Fr. 50 geliefert werden können, per Quadratmeter auf 3 Cts. und per Hektare auf Fr. 300 belaufen, ohne Spesen und Arbeitslöhne. Wenn man in bereits vollständig inficirten Gegenden die Rebstöcke bloß erhalten will, ohne die Phylloxera gänzlich zu vernichten, kann man sich aber auch jedes Jahr im Winter mit einer bloß einmaligen Behandlung mit Schwefelkohlenstoff begnügen und dadurch die Kosten auf die Hälfte reduciren. Rechnen wir, daß ein Arbeiter per Tag 500 Quadratmeter behandeln könne, so würde er für eine Hektare 20 Tage Zeit brauchen, was die Kosten des Verfahrens um Fr. 60, mit allen Spesen also etwa auf Fr. 400 per Hektare erhöhen würde. Wenn es möglich ist durch eine andere ebenso ertragsfähige Cultur diese Kosten zu ersparen, so scheint doch das letztere vorgezogen werden zu sollen.

In inficirten Gegenden müssen natürlich die Rebberge alle Jahre von Neuem desinficirt werden, weil dieselben aus der Nachbarschaft immer von Neuem einwandern, es wäre denn, daß alle Weinberge auf einmal desinficirt werden könnten. Allein diese Forderung, so theoretisch richtig sie sein mag, ist praktisch nicht ausführbar.

Von Kaliumsulfocarbonat sollen 40 Gramm in 1—10 Liter Wasser gelöst per Stock zur Desinfection genügen.

Nach anderweitigen Berichten, z. B. von Rösler, ist der Erfolg nicht so günstig, vielleicht in Folge unrichtiger Application.

Ich kann nicht unterlassen hier beizufügen, daß ich in dem Versuchsweinberg von Mas de las Sorres bei Montpellier an einem Stock, welcher mit 200 Gramm Kaliumsulfocarbonat behandelt worden war, zahlreiche Rebläuse gefunden habe. Vielleicht sind dieselben aber erst nachträglich wieder eingewandert. Ebenso fanden sich an der Wurzel eines Rebstocks reichliche Phylloxeren, obschon an derselben ein offenes noch mit Schwefelkohlenstoff halbgefülltes Fläschchen (mit engem Hals) befestigt war.

35. Man kann nicht genug darauf hinweisen, wie sehr es für die Bekämpfung des Uebels von Vortheil ist, so bald als möglich die Existenz der Phylloxera an einer inficirten Stelle zu erkennen. Wäre es möglich, was auch mit dem besten Willen nicht erreichbar sein wird, ein abgesetztes Winterei oder auch nur eine Galle zu erkennen, bevor die Thierchen in den Boden geschlüpft sind, so könnte man großes Uebel mit einem Fingerdruck verhüten. Je länger das Uebel schon gedauert hat, desto mehr muß man fürchten, daß nicht nur ein bestimmter Herd sich vergrößert, sondern daß sich auch neue Infectionsheerde gebildet haben, desto mehr Opfer an Zeit und Geld müssen also zur Vernichtung gebracht werden, desto unsicherer ist der Erfolg. Man kann daher nicht genug darauf dringen, daß die Winzer, sobald sie krankhafte Erscheinungen in ihrem Rebberg wahrnehmen (besonders Zurückbleiben der Schosse) sofort Anzeige machen und die Sache genau untersuchen lassen. Es ist ein Beweis von Dummheit, Unwissenheit oder Frivolität, wenn man sich über diejenigen lustig macht, welche in dieser Beziehung ihre Pflicht erfüllen und von einer Krankheit in ihrem Rebberg Anzeige machen, welche sich nachher als etwas anderes als die Phylloxera herausstellt. Im Gegentheil sollte jeder Eigenthümer, welchem nachgewiesen werden kann, daß er von einer ähnlichen Krankheit, wie die besprochene (oder auf dem Kartoffelfeld von auffallenden Anzeichen des Coloradokäfers etc.) nicht rechtzeitig Anzeige gemacht hat, strenge bestraft und für allfällig bei Nachbarn erfolgenden Schaden verantwortlich gemacht werden.

36. In der That ist seit diesem Vortrag im Sommer 1877 in einem Rebberg bei Chambéry bei Pregny ein neuer Infectionsherd aufgefunden worden. Herr Dr. V. Fatio (in seiner vortrefflichen Arbeit: *Etat de la question phylloxérique en Europe en 1877*) gibt folgende Uebersicht über die Infectionsherde in der Schweiz.

entdeckt. Ansteckung durch desinficirt.

1. Pregny, Kt. Genf 1874 amerikanische Reben ca. 4 Hekt.
bezog. 1868 aus Engld.

		entdeckt.	Ansteckung durch	desinficirt.
2.	Flurlingen, Zürich	1874	?	einige Aren.
3.	Schmerikon, St.			
	Gallen	1874	?	»
4.	Mühlberg, Thur-			
	gau	1875	einige Stöcke in Treibhäusern.	
5.	Colombier,	1877	amerikanische Reben	450 Aren.
6.	Boudry,	1877	bezogen von Annaberg	250 »
7.	Corcelles,	1877	bei Bonn 1869	30 »
8.	Neuchatel,	1877		
9.	Chambésy, Genf	1877	?	53 »
10.	Willisau, Luzern	1877	Reben von Neuenburg, ein Geländer.	

Soeben (18. Juli 1878) berichten die Zeitungen, daß in Trois Rods bei Neuenburg eine neue Parcille Reben mit etwa 280 Quadratmeter Oberfläche als von der Reblaus inficirt entdeckt worden sei.

Es ist zweifelhaft, ob in Flurlingen und Schmerikon wirklich die Reblaus vorhanden gewesen sei.

Im Ganzen sind in der Schweiz ca. $11\frac{1}{2}$ Hektaren desinficirt resp. zerstört worden. Diese entsprechen einem Ertrag von ca. 550 Hektolitern oder 22,000 Franken. Von den 41,400 Quadratkilometern Oberfläche der Schweiz ist $1/120$ oder 34,000 Hektaren mit Reben bewachsen. Diese liefern jährlich ca. 1,211,000 Hektoliter Wein im Werth von Franken 32,697,000, welcher Ertrag somit von der Phylloxera in Frage gestellt wird, die aus dem südlichen Rhonethal schon bis nach Culoz, wenig unterhalb Genf vorgedrungen ist.

In Deutschland sind bereits 13 Infectionsheerde aufgefunden worden.

Ganz Europa soll jährlich 146,833,584 Hektoliter Wein produciren, was bei einem Ansatz von 25 Fr. per Hektoliter einem Werth von Fr. 3,670,839,600 entspricht. In ganz Europa, vornehmlich in Frankreich sind bereits 658,000 Hektaren mit einem jährlichen Ertrag von 168,330,000 Franken dem verderblichen Insekt zum Opfer gefallen und ausgedehnte Weinberge sind unmittelbar der Ansteckung ausgesetzt.

Es ist wohl der Mühe werth, immer und immer wieder von der Bekämpfung des winzigen Thierchens zu sprechen, welches Europa mit dem Verlust solcher Summen und gewisse Länder geradezu mit Decimation der Bevölkerung und mit Pauperismus bedroht.

In Bezug auf die weitern statistischen Angaben und den Stand der Phylloxerafrage überhaupt, verweise ich auf die oben citirte reichhaltige Arbeit von Dr. V. Fatio, welcher auch 7 Karten beigegeben sind.

37. Was für uns gilt, gilt ebenso gut für andere Länder, resp. Theile von Ländern, besonders wenn sie von Infectionssherden mehr oder weniger abgegrenzt sind. Gewiß hätte man auch in Frankreich die Ausbreitung der Krankheit bedeutend verzögern und nicht direct, aber durch das Gebiet, welches man noch einige Jahre vor der Verwüstung bewahrt hätte, reichen Lohn für die gebrachten Opfer finden können, wenn man, nachdem das Uebel einmal erkannt war, wachsam gewesen wäre und die ersten Infectionsstellen inmitten noch gesunder ausgedehnter Rebgeländer energisch unterdrückt hätte.

38. Die Desinfection der 4 Hektaren Reben bei Genf soll 85,000 Fr gekostet haben. Diejenige im Kanton Neuenburg ca. 50,000 Fr.

39. Das Insekt ist jetzt auch in Griechenland, Californien, Madeira, Afrika, ja sogar im Victoriadistrict in Australien aufgetreten. Es ist in diese Gegenden natürlich nicht durch eigene Kraft gelangt; sondern künstlich aber unabsichtlich durch den Menschen eingeführt worden, auf die gleiche Weise, wie es auch in Europa die größte Ausbreitung gefunden hat.

40. Auch dieser Umstand hilft uns, die Widerstandsfähigkeit der amerikanischen Reben erklären, denn es ist bekannt, daß verschiedene, oft auch sehr nahe verwandte Pflanzenarten für ein und dasselbe Insekt sehr ungleich empfindlich sind.

41. Ueber die amerikanischen Reben siehe Planchon, «les vignes américaines, leur culture, leur résistance au Phylloxera et leur avenir en Europe, 1875» und die Zeitschrift: «La

vigne américaine, revue publiée par M. M. J. E. Robin et V. Pulliat, sous la direction de M. J. E. Planchon; ferner Ad. Targioni Tozzetti, della malattia del Pidocchio nella vite, Roma 1875; Illustrated descriptive Catalogue of american grape-vines, with brief directions for their culture, by Bush and Sohn and Meissner, Saint Louis 1875; E. Wagenmann, die als gegen die Phylloxera am widerstandsfähigsten erkann-ten amerikanischen Rebsorten und deren Beschreibung, Annalen der Oenologie VI. Bd., 3. Heft.

Ueber die Veredlungsmethoden geben Dr. Verte, Planchon, Targioni und Busch Auskunft, ebenso auch ein Referat des Herrn R. Göthe in den Annalen der Oenologie VI. Bd., 3. Heft pag. 434 ff.

42. In der Zeitschrift: Les vignes américaines résistantes vom 15. Dec. 1877, pag. 267 u. 268 gibt Herr Professor Plan-chon folgende Uebersicht der amerikanischen Rebensorten, welche der Phylloxera widerstehen und sich zur Cultur empfehlen:

1. Widerstandsfähige Sorten, welche sich als Unterlage zur Ppropfung eignen:

a) Gruppe der Cordifolia, geordnet in umgekehrter Reihenfolge ihrer Widerstandsfähigkeit.

Vitis Solonis.

Clinton-Vialla oder Franklin.

Wilde Cordifolia in ihren verschiedenen Varietäten und Formen.

Taylor.

Clinton.

b) Gruppe der Aestivalis.

Alle Varietäten. Die Mehrzahl kann auch direct zur Weinproduction verwendet werden und die Leichtigkeit, mit welcher die Cordifoliaarten die Ppropfung aufnehmen, lässt diese für diesen Zweck vorzüglicher erscheinen.

c) Gruppe der Labrusca (weniger widerstandsfähig als die vorigen Varietäten).

York-Madeira.

d) Andern Arten angehörende als die Vorigen:
 Mustang, wahrscheinlich sehr widerstandsfähig.
 Post-Oak, scheint sehr widerstandsfähig.

2. Sorten, welche sich direct zur Weingewinnung cultiviren lassen.

Gruppe der Aestivalis.

Jacques oder Jacquez, in Südfrankreich am meisten geschätzt, wegen seines kräftigen Wachstums, seiner Anpassung an alle Bodenarten, seines starken alkoholreichen Weins (12—14%), der eine intensiv rothe Farbe besitzt.

Herbemont, Wein wenig gefärbt aber fein. Besser für trockenen Boden an Abhängen, als in der fruchtbaren Ebene.

Cunningham, sehr kräftig. Die Trauben reifen etwas spät, das Holz reift sogar in Südfrankreich weniger gut aus als bei den Uebrigen. Wein fein, wenig gefärbt.

Rulander, sehr kräftige Rebe, Traube sehr zuckerig mit einem eigenthümlichen muskatähnlichen Geschmack; Wein wenig gefärbt, röthlich. Wird wahrscheinlich ein sehr geschätzter Wein werden, wenn man ihn mit Sorgfalt und in Menge machen wird.

Black-July, Rebe kräftig, Wein fein, alkoholisch, von angenehmem Geschmack und lebhaft rother Farbe.

NB. In dieser Liste empfehlenswerther Rebsorten sind absichtlich nur die aufgenommen, deren Widerstandsfähigkeit außer Zweifel steht. Die Anpassung an unser Klima bedarf noch weiterer Beobachtung.

In dem Protokoll des Phylloxera-Congresses in Lausanne bezeichnet Planchon den Suppernoug und andere Varietäten von *Vitis rotundifolia* als wenigstens auf den Wurzeln ganz frei von Phylloxeren. Doch erfordert seine Cultur ein sehr warmes Klima. Mehrere Varietäten der *Vitis labrusca*, wie

Isabelle und Catawba sind nur wenig widerstandsfähig, aber doch widerstandsfähiger als die europäischen Reben. (Doch sind bei Stuttgart und Bollweiler die Isabellreben trotz der Phylloxera gesund geblieben.)

Aus dem Rapport der Herren Vialla und Planchon im Namen einer Specialkommission über den Zustand der amerikanischen Reben im Departement von Hérault im Jahr 1875 entnehme ich folgende Stellen:

Pag. 19. «Der Wein von Jacquez ist von ausgezeichneter Qualität, ebenso dunkel als der Teinturier, vollkommen frei von jedem unangenehmen Geschmack. Wir haben gehört, daß einer der ersten Weinhändler Südfrankreichs erklärt hat, er möchte auf seinem Gut keine andern Reben als diese, welche einen so guten Wein gebe.»

Ebenso wird pag. 20 und 21 bezeugt, daß der Wein von der Cunningham- und Herbemontrebe wohlschmeckend und frei von jedem unangenehmen Beigeschmack gewesen sei.

Auf pag. 29 l. c. wird constatirt, daß sich die Clinton, Taylor und Concord ebenso gut als Stecklinge verwenden lassen, als die europäischen Reben. Schwieriger scheine dies bei den Varietäten der Aestivalis (Cunningham, Herbemont), doch werden auch mehrere Rebberge angeführt, wo Stecklinge dieser Sorten sehr gut gediehen sind.

Es müßte sich bei der großen Triebkraft dieser Sorte in kurzer Zeit aus wenigen Stöcken eine große Anzahl von Stecklingen zur Pflanzung im Großen gewinnen lassen. Auf diese lassen sich dann die europäischen Reben aufpropfen, was auf der Unterlage von Clinton, Taylor, Yves und Concord ausgezeichnet gelungen ist. l. c. pag. 42.

Das Preisverzeichniß amerikanischer der Phylloxera widerstehender Reben von Busch und Sohn und Meißner auf Buschberg bei St. Louis (Missouri) zählt sogar (freilich ohne Garantie) 35 Sorten ersten und 47 Sorten zweiten Ranges.

Aus der Antwort, welche Planchon im Phylloxera-Congreß auf die Frage gab, welche widerstandsfähigen amerikanischen Rebsorten voraussichtlich in nördlichen Gegenden zu reifen vermögen? ist zu entnehmen, daß in dieser Beziehung die

Sorten der *Cordifolia* (Clinton, Taylor und Franklin) wegen ihrer frühzeitigen Blüthe und Reife sich bei uns am besten zur Cultur eignen werden. Diese Sorten ertragen auch die Kälte verhältnißmäßig am besten und lassen sich eventuell auch direct zur Weinproduction verwenden.

43. Auch der internationale Weinbau-Congreß in Colmar im Herbst 1875 hat folgendes Votum einstimmig beschlossen:

«Der Weinbau-Congreß bezeichnet es als sehr wünschenswerth, daß in den Rebschulen und von Seiten der größeren Rebgutsbesitzer Deutschlands für die Anlage und Cultur möglichst reichhaltiger Saatpflanzungen der verschiedenen amerikanischen Rebsorten Sorge getragen werde, damit man auch in Deutschland in der Lage ist, mit Hilfe der so erzogenen Pflanzen die wichtigen Fragen bezüglich der Amerikanerreben wissenschaftlich und praktisch nach allen ihren Seiten bearbeiten zu können.»

Ueber die bezüglichen Verhandlungen und eine Probe verschiedener amerikanischer Weine siehe Annalen der Oenologie von Dr. J. Blankenhorn und Dr. L. Rösler, 6. Band 1. Heft.

Ein Aargauer in Amerika, Herr Hermann Jäger, Neosho, Missouri, hat sich mir gegenüber aus eigenem Antrieb bereit erklärt, Samen amerikanischer Reben zu Culturversuchen in der Schweiz zu liefern.

44. Der Phylloxera-Congreß hat nur die Samen vom Verdacht ausgenommen, Träger der Phylloxera zu sein. In der That haftet den Schossen ein gewisser Verdacht an und es kann der Import derselben nicht freigegeben werden. Allein es kann keinem Zweifel unterliegen, daß eine verhältnißmäßig geringe Zahl von Schossen, welche unter genauer Controlle hiezu befähigter Personen ausgewählt und eventuell desinficirt werden, volle Sicherheit bieten können. Werden dieselben zudem anfänglich zur Probe an einem abgelegenen Ort cultivirt, so wird die Phylloxera, auch wenn sie wirklich daran vorkommen sollte, ebenso wenig an andere Reben übergehen, als sie von andern abgelegenen amerikanischen Reben bisher auf europäische übergegangen ist.

Am besten wäre es, wenn die Behörde selbst im Interesse des Landes die passenden Sorten beziehen, wenn nöthig desinficiren und unter geeigneten Vorsichtsmaßregeln cultiviren lassen würde. Die hiefür gebrachten Anstrengungen und Opfer wären geringer und lohnender, als so vieles, was schon mit der Hoffnung sichern Erfolges bei uns empfohlen und ausgeführt worden ist.

Uebrigens könnte man zu diesen Versuchen wenigstens vorläufig diejenigen Sorten benutzen, welche bereits in der Schweiz von früher her eingeführt worden sind. Herr Zimmermann, Handesgärtner in Aarau, führt in seinem Preisverzeichniß für Herbst 1877 und Frühjahr 1878 folgende Sorten auf:

Vitis odoratissima und labrusca, die Sorten Catawba,
Gowers red fox, Isabelle rouge, Isabelle violette,
Longs White fox, York Madeira.

Wie man sieht, befinden sich darunter mehrere Sorten, auf welche man gewisse Hoffnungen setzen könnte, an welchen man aber anderwärts, auch viele Jahre nach der Importation, Phylloxeren gefunden hat.

Diese Reben sollen schon seit mehr als 30 Jahren importirt worden sein. Eine Untersuchung derselben hat nicht stattgefunden!

Nach Dahlens Angaben ist es in Bollweiler «gelungen, aus den Schnittlingen der mit Phylloxera behafteten Reben neue Stöcke zu erziehen, welche in ihren Wurzeln keine Krankheitserscheinungen zeigen.» Da Phylloxeren, Thiere sowohl als Eier, bei einem Aufenthalt in einem verschlossenen Behälter, in welchem Schwefelkohlenstoff verdunstet, schon nach 8—10 Minuten zum Absterben gebracht werden, während Schnittlinge von Reben bei einem Aufenthalt von über einer halben Stunde durchaus nichts einbüßten, so lässt sich dieses Verfahren sehr gut zur Desinfection von zur Importation und zu Culturversuchen bestimmten amerikanischen Rebenschnittlingen verwenden. Dieselben wuchsen in Bollweiler so schnell und gut, wie irgend eine europäische Sorte und ließen sich schon nach 2 Jahren als Würzlinge versenden. (Siehe Annalen der Oenologie VI. Bd., 2. Heft.)

Herr Lüthy-Amsler in Küttigen hat mit günstigem Erfolg aus Samen wilder amerikanischer Reben, welche Herr Boll aus Texas geschickt hatte, Stöcke aufgezogen. Sie sind jetzt 3jährig, gedeihen sehr kräftig und sollen dies Jahr versetzt werden.

45. Man hat behauptet, die Reblaus sei schon den alten Griechen unter dem Namen Ptheir bekannt gewesen. Allein dies ist ein ganz anderes Insekt (*Dactylobius longispinus*), welches gegenwärtig noch im Orient an Rebwurzeln vorkommt und oft bedeutenden Schaden anrichtet.



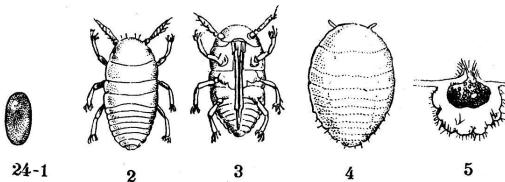
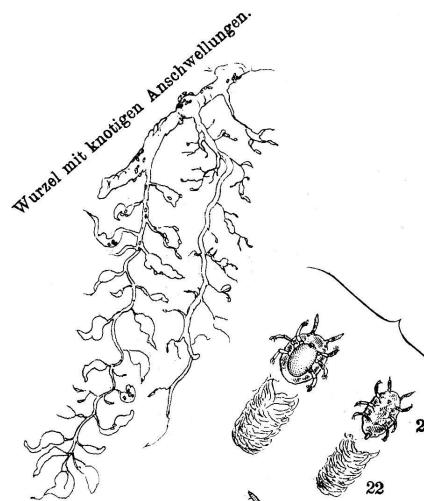
BILDLICHE DARSTELLUNG DER ENTWICKLUNGSTUFEN DER PHYLLOXERA

NACH

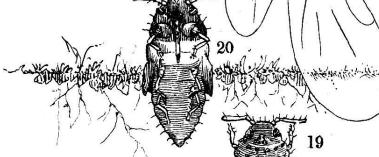
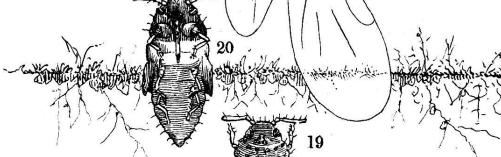
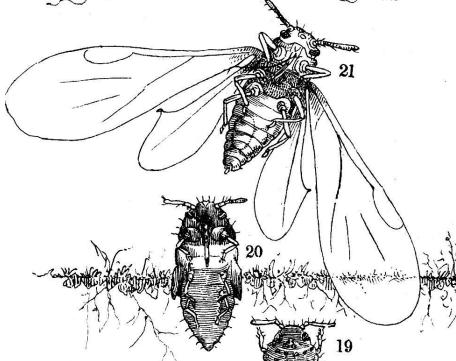
J. LICHTENSTEIN

(AUS MONTPELLIER)

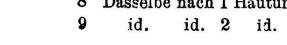
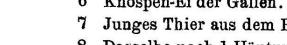
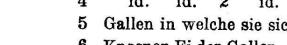
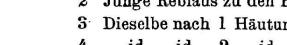
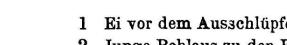
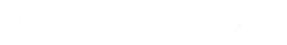
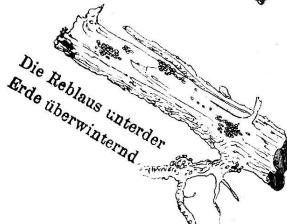
HOMMAGE DE L'AUTEUR
J. Lichtenstein

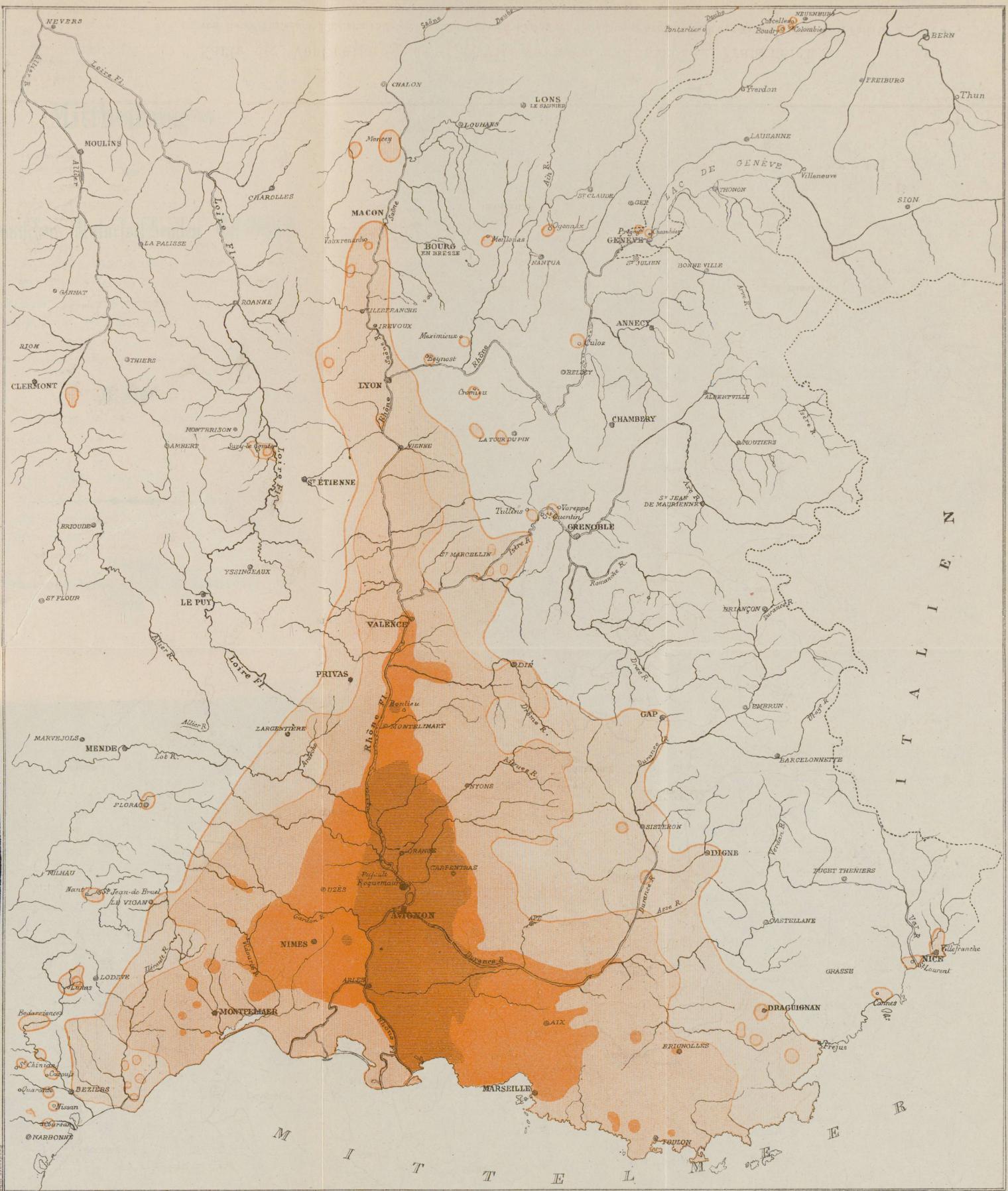


LEBEN ÜBER DER ERDE



LEBEN UNTER DER ERDE





Zeichen:

- Jm Jahre 1865
- " 1868
- " 1871
- " 1874
- " 1877
- bekanntes Verbreitungsgebiet.

Karte der Verbreitung der Phylloxera im südöstlichen Frankreich.

Nach den von Herrn Professor Duclaux in Lyon herausgegebenen Karten, für die Schweiz ergänzt nach den Karten d. Hrn. Dr. Victor Fatio in Genf.