

Vortrag

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **1 (1878)**

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

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 Culturpflanzen 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 ernstesten 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 Getränkes 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 Delormé 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 vermuthet 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 ersteren 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 eing bohrt. 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 allmählig 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 trüchtig, 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 allmählig zu Grunde geht. Sie wandern daher theils unter, theils über der Erde aus, um benachbarte gesunde Rebstöcke 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 organerothern schlüpfen nach 12 Tagen Weibchen, aus den kleinern 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 Rebstockes, seltener an Rebstecken abgesetzt und mit einem kleinen Stielchen befestigt. Die Eltern gehen nachher sogleich zu Grunde und man findet das todte 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 unsern 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 Differenzierung der Lebensgewohnheiten und Formen der verschiedenen Individuen einer Art; das heißt des Anfanges zur Bildung scheinbar neuer Arten. Diese Differenzierung 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 deßwegen 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 Krätzmilbe 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, allmählig 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 Blüten- 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 Hérault 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 inficirten 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 allmählig vergrößerten und mit einander zusammenschmolzen. Im Jahr 1868 war daher schon das schwarz schraffierte Gebiet, im Jahr 1871 das mit rother Farbe bezeichnete, im Jahr 1874 das doppelt roth schraffierte und im Jahr 1877 das einfach roth schraffierte 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 1½ 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 rührt fast einzig von dem reichlichen Unkraut her, welches die Bauern nicht mehr entfernen, weil sich die Arbeit ja doch nicht lohnt. An Stelle der frühern Arbeitslust herrscht Verzweiflung. Und da kann man noch etwa bei uns die frivole Behauptung hören, die Reblausgefahr werde weit übertrieben und der ganze Lärm rühre 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 Rebzweige die charakteristischen Gallen, welche die Rebläuse erzeugen. Diese Zweige rühren aus Sendungen des Schweizer-Botanikers Berlandier her, welcher im Jahr 1834 in Texas Pflanzen sammelte und mit denselben Handel trieb. Damit war konstatiert, 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 inficirte 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 inficirten 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, frühreife 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 Rebstücks 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 Vergleichen 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, weshalb 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 Waadtländer 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 übertragen, 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 verhältnißmäßig 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 Blattern, 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 halbirten 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 er 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 weitem 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 Phylloxeracongresses 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 Düngerdient, 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 vereinzelte 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 Apfelmot 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 Saffttriebes 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 einsetzen 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 weitem 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 hingefällige 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, verharret 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.
