

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society

**Herausgeber:** Schweizerische Entomologische Gesellschaft

**Band:** 17 (1937-1939)

**Heft:** 12

**Artikel:** Vergleichende Untersuchungen an nord- und südschweizerischem Reblausmaterial

**Autor:** Schneider-Orelli, O.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-400896>

### 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:** 16.01.2026

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

## Vergleichende Untersuchungen an nord- und südschweizerischem Reblausmaterial.

Von  
O. Schneider-Orelli.

### I. Vorbemerkung.

Mit dem Auftreten von Reblausblattgallen an Hybridenreben im Kanton Baselland (Literaturverzeichnis Nr. 15) trat das Reblausproblem für die nord- und ostschweizerischen Weinbaugebiete im Sommer 1937 in eine neue Phase. In fröhren Reblausversuchen (Lit.-Verz. 10—14) war festgestellt worden, daß die Reblaus in nordostschweizerischen Weinbergen weder Blattgallen bildete noch an den Wurzeln amerikanischer Unterlagsreben im freien Rebberg anzutreffen war, sondern sich auf den Wurzelbefall von Europäer-rebsorten (*Vitis vinifera*) beschränkte. Doch war früher schon bekannt, daß gleich wie in Südfrankreich auch in der Westschweiz und im Tessin an Blättern von Amerikanerreben Reblausblattgallen auftreten konnten und daß die Wurzeln der Unterlagsreben dort nicht immer reblausfrei blieben. Dieses unterschiedliche biologische Verhalten der Reblaus in der Nordschweiz im Vergleich mit den südwestlichen und südlichen Weinbaugebieten unseres Landes wies auch für das schweizerische Reblausmaterial auf eine biologische Rassendifferenzierung hin, wie sie C. Börner vorher durch Vergleich von lothringischen und südfranzösischen Rebläusen festgestellt hatte. Einige der wichtigsten Unterlagssorten, z. B. Riparia  $\times$  Rupestris 3309 konnten mit Reblausmaterial aus zürcherischen Fundstellen weder im Topfversuch noch im Freilandversuch angesteckt werden; sie waren gegen die «nördliche» Reblausrasse also immun.

Das seit dem Sommer 1937 in Hybridenanlagen von Baselland und Umgebung, später auch in Boppelsen (Kt. Zürich) festgestellte Reblausmaterial, welches zweifellos vom angrenzenden Elsaß her den Weg in die Nordschweiz fand, verfügt nun über andere Be-fallsmöglichkeiten, da es nicht bloß Blattgallen, sondern auch Wurzelbefall an Direktträgern und Unterlagssorten (wie Riparia  $\times$  Rupestris 3309) erzeugt. Diese für die N o r d s c h w e i z neue Reblausrasse stimmt in Auftreten und Anfälligkeit mit der «südlichen» Reblausrasse überein. Börner (1) nennt die frühere «nördliche» Reblaus *vastatrix*-Rasse und die frühere «südliche» Reblaus *vitiolii*-Rasse; ich schließe mich in der vorliegenden Untersuchung um so lieber der abgeänderten Benennungsweise an, als

die geographische Rassenunterscheidung seit 1937 nicht mehr mit ihrer räumlichen Verteilung in der Schweiz übereinstimmt. Abgesehen von den biologischen Befallsunterschieden tritt C. Börner, der sich seit 30 Jahren mit Reblausrassenfragen befaßt und seither die Versuchsanstalt in Naumburg a. S. zu einem Forschungszentrum für diese Fragen ausbaute, die Auffassung, daß auch morphologische Rassenunterschiede vorhanden seien. Nachdem seine erste Annahme eines konstanten Unterscheidungsmerkmals in der Form bestimmter Seitenhöcker nicht bestätigt werden konnte, konzentrierte sich seit 1924 (Börner 1—9) seine morphologische Rassendifferenzierung vorwiegend auf die Stechborstenlänge der Junglarven, indem er eine «kurzborstige» *vitifolii*-Reblausrasse von der «langborstigen» *vastatrix*-Rasse unterscheidet. Nach dem Reblaus-Flugblatt von 1938 (8; S. 5) betragen die Längenunterschiede der Stechborsten beider Rassen im Mittel 25  $\mu$ .

Die Erleichterungen für die Reblauskontrolle in der Weinbaupraxis wären bei der Möglichkeit einer Rassenbestimmung durch mikroskopische Messungen ganz bedeutend, wenn mit den morphologischen Merkmalen stets auch konstante Anfälligkeitunterschiede parallel gehen würden. Dies insbesondere in Hinblick auf Neu-ansteckungen in der Ostschweiz, wo große Areale mit unveredelten Europäerreben (rechtes Zürichseeufer, bündnerische Herrschaft) momentan noch ganz reblausfrei geblieben sind. Ließe sich schon durch mikroskopische Stechborstenmessungen eine zuverlässige Prognose aufstellen, ob ein Weitergreifen an veredelte Reben von einem neuen Europäer-Reblausherd aus zu erwarten ist oder nicht, je nachdem es sich morphologisch um die *vitifolii*- oder *vastatrix*-Rasse handeln würde, so wäre für das weitere Vorgehen in der Wiederbeplanzung vernichteter Seuchenherde oft Entscheidendes gewonnen.

Derartige Ueberlegungen bildeten die Veranlassung zur Inangriffnahme der vorliegenden, im Sommer 1937 begonnenen Untersuchungen, die mich nach einem zwöljfährigen Intervall in erneuten Kontakt mit Reblausrassenfragen brachten.

Nachdem es mir möglich war, dank einer freundlichen Einladung und in Begleitung der Herren Direktor Dr. K. Meier und Dr. R. Wiesmann von der Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil und unter Führung von Herrn Dr. P. Steinegger, Leiter der Reblausbekämpfung im Kanton Basel-Land, am 12. August 1937 die neu aufgefundenen Reblausherde in den dortigen Hybridenanlagen zu besichtigen und einige Sammelproben mitzunehmen, übersandte mir Herr Dr. Steinegger in den Jahren 1937—39 in liebenswürdiger Bereitwilligkeit reichliches Reblausmaterial in Blattgallen und von befallenen Wurzeln aus seinem nordschweizerischen Arbeitsgebiete. Vom zürcherischen Rebbaukommissär, Herrn Dr. A. Schellenberg, Dozent an der E. T. H.,

erhielt ich im Herbst 1937 zu Vergleichszwecken Wurzelläuse von Europäerwurzeln aus Bachenbülach und im Sommer 1938 Blattgallen aus dem neuen Hybridenherd in Boppelsen (Kt. Zürich). Ich möchte allen hier genannten Herren für ihre wertvolle Unterstützung mit Anregungen und Untersuchungsmaterial auch an dieser Stelle herzlich danken. Für die mikroskopische und zeichnerische Mitarbeit bei den Laboratoriumsuntersuchungen spreche ich auch Fräulein I. Kaeser und Herrn J. Mayer-Gräter meinen besten Dank aus.

## II. Der Reblausbefall in der Nord- und Südschweiz.

Da in der vorliegenden Untersuchung nordschweizerisches und tessinisches Reblausmaterial verglichen wird, erscheint es zweckmäßig, einige Bemerkungen über die Anfälligkeit der verschiedenen Rebensorten in den beiden, durch das Alpenmassiv getrennten Beobachtungsgebieten vorauszuschicken. — Zur Zeit meiner früheren Reblausuntersuchungen im Kanton Zürich (10—13) spielte die Hybridenfrage hier noch keine Rolle. In den zürcherischen Weinbergen handelte es sich entweder um wurzelechte, d. h. unveredelte Europäerreben (*Vitis vinifera*) in verschiedenen Kultursorten, oder aber um veredelte Reben, bei denen das Europäeredelreis auf eine reblauswiderstandsfähige (resistente) amerikanische Unterlagsorte gepfropft war. Europäerwurzeln können an veredelten Reben natürlich nur dann entstehen, wenn die Pfropfstelle beim Auspflanzen in statt über den Boden zu liegen kommt, oder wenn sie nachträglich durch die Bodenbearbeitung oder durch angeschwemmte Erde zugedeckt wird. Nur dann findet das Pfropfreis Gelegenheit, aus den nahe der Pfropfstelle befindlichen Gewebepartien Europäerwurzeln zu treiben.

Zur Vermehrung des Ernteertrages, vor allem an roten Weinen, wie auch wegen der — im Vergleich zu Europäerreben — größeren Widerstandsfähigkeit gegen Pilz- und Reblausbefall, fanden im Anschluß an ähnliche Bestrebungen im benachbarten Ausland auch in der Schweiz während der letzten zwei Jahrzehnte Rebenhybriden (Direktträger) vermehrten Eingang. Dabei handelt es sich um Kreuzungszüchtungen von *Vitis vinifera* mit amerikanischen Reben, wie z. B. die Rotweinsorten Riparia  $\times$  Gamay Oberlin 595, 604 und 605, Rupestris  $\times$  Aramon Seibel 1000, teilweise um rein amerikanische Kreuzungen Labrusca  $\times$  Riparia bei der roten Direktträgersorte Clinton oder den Weißweinsorten Taylor und Noah. In den Hybridenanlagen der Nordschweiz waren es, abgesehen von Taylor, vorwiegend Oberlin- und Seibel-Züchtungen, während in dem von mir vergleichsweise mituntersuchten tessinischen Gebiete (Gambarognobezirk am Langensee) an Direktträgern neben Clinton vor allem die amerikanische Isabellarebe verbreitet ist, die eine Kultursorte von *Vitis labrusca* darstellt.

### 1. N o r d s c h w e i z .

Für die Beurteilung der an Europäerreben in der nördlichen Schweiz früher ausschließlich auftretenden *vastatrix*-Rasse möchte ich auf meine früheren Versuche im Kanton Zürich zurückgreifen (10, 11), welche folgende Anfälligkeit der damals geprüften Rebsorten ergaben:

Tabelle 1.

Rebsorten:	Wurzelbefall an Topfreben:
<b>1. E i n h e i m i s c h e R e b e n s o r t e n :</b>	
Räuschling, Gutedel, Burgunder . . .	stark befallen
<b>2. A m e r i k . U n t e r l a g s s o r t e n :</b>	
Solonis×Riparia 1616 Couderc . . .	stark befallen
Riparia×Rupestris 101/14 Richter . . .	ziemlich stark befallen
Riparia×Rupestris 3306 Couderc . . .	schwach befallen
Riparia Grand glabre Arnaud . . .	sehr schwach befallen
Riparia Gloire de Montpellier . . .	nicht befallen
Riparia×Rupestris 3309 Couderc . . .	nicht befallen
Berlandieri×Riparia 420 A . . .	nicht befallen
Aramon×Rupestris 1 Ganzin . . .	nicht befallen
Mourvèdre×Rupestris 1202 . . .	nicht befallen
<b>3. D i r e k t t r ä g e r s o r t e n :</b>	
Taylor-Sämling Blankenhorn . . .	ziemlich stark befallen
Riparia×Gamay 595 Oberlin . . .	nicht befallen.

Obgleich in dem betreffenden zürcherischen Versuchsfelde, welches jahrelang u. a. auch eine Parzelle mit alten, stark wurzelverseuchten Europäerreben enthielt, große Mengen frischen Nodositätenmaterials aus verschiedenen zürcherischen Reblausherden zu freistehenden und eingetopften Versuchsreben zugesetzt wurden, so traten dort während der zehnjährigen Beobachtungszeit doch nie Blattgallen an den aufgezählten Amerikanersorten auf. Im Weinbergsboden blieben zudem auch alle Wurzeln jener Unterlagssorten reblausfrei, welche sich im Topfversuch als nicht immun erwiesen hatten. Dem widersprachen auch Angaben anderer ostschweizerischer Beobachter, welche gelegentlich in veredelten Parzellen Nodositäten gefunden hatten, nur scheinbar, indem alle derartigen Fälle, soweit ich sie nachprüfen konnte, nur befallene Edelreiswurzeln an erdbedeckten Ppropfstellen, nie aber Reblausbefall an den Wurzeln der amerikanischen Unterlagen aufwiesen. Derartige Feststellungen wiesen nachdrücklich auf die große Bedeutung des Freihaltens der Ppropfstelle in rekonstruierten Parzellen hin. Das Ansteckungsvermögen dieser zürcherischen Reblaus (*vastatrix*-Rasse) wird in Abbildung 1 durch drei in reblausverseuchtem

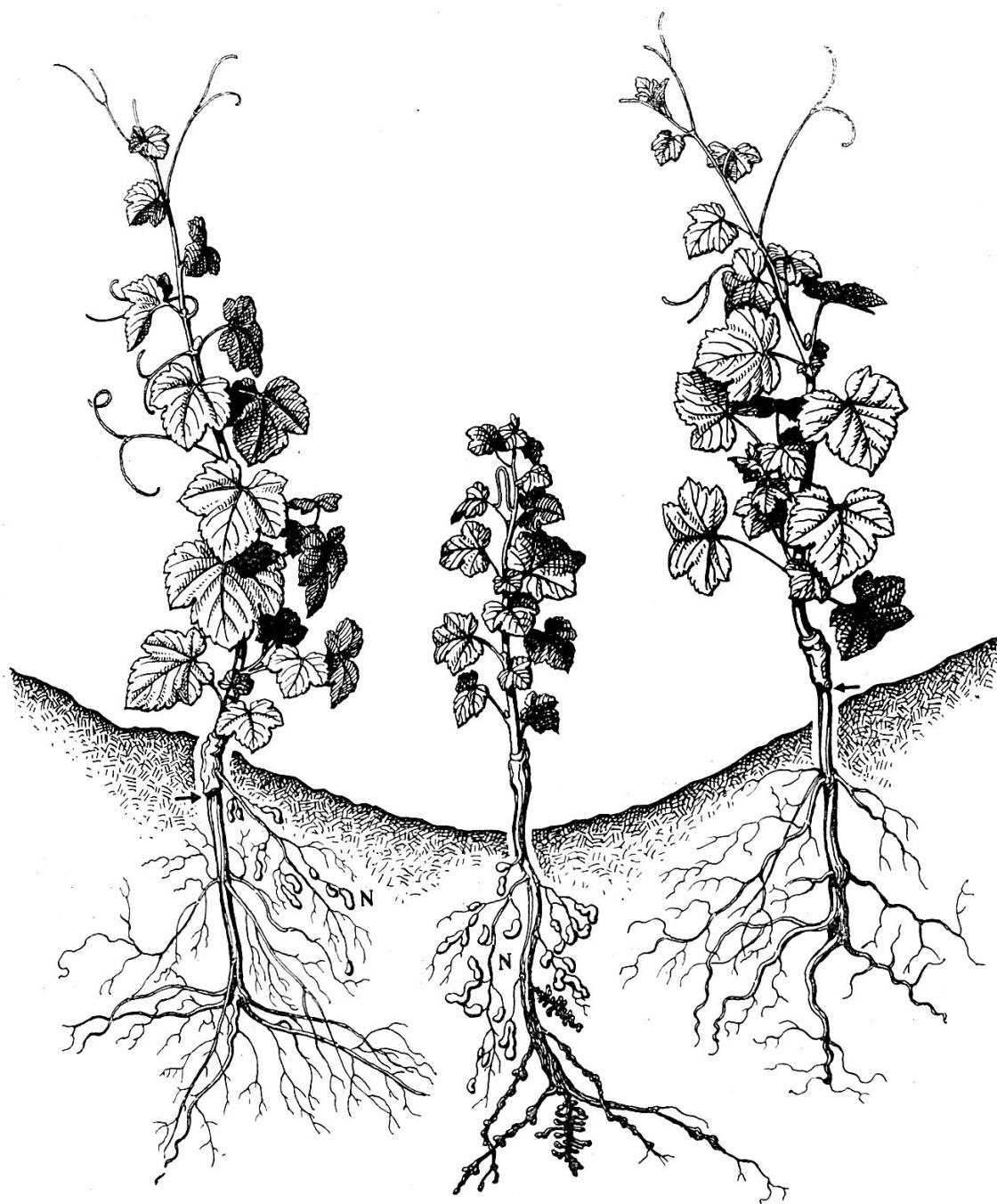


Abb. 1.

Reblausbefall in ostschweizerischem Weinberg.

Mitte: Unveredelte Europäerrebe geht zugrunde (N = Nodositäten).

Links: Veredelte Rebe mit verschütteter Ppropfstelle (Pfeil). Europäerwurzeln mit Nodositäten, amerikanische Wurzeln der Unterlage reblausfrei.

Rechts: Veredelte Rebe mit freier Ppropfstelle (Pfeil). Das ausschließlich amerikanische Wurzelwerk (*Riparia* × *Rupestris* 3309) bleibt reblausfrei.

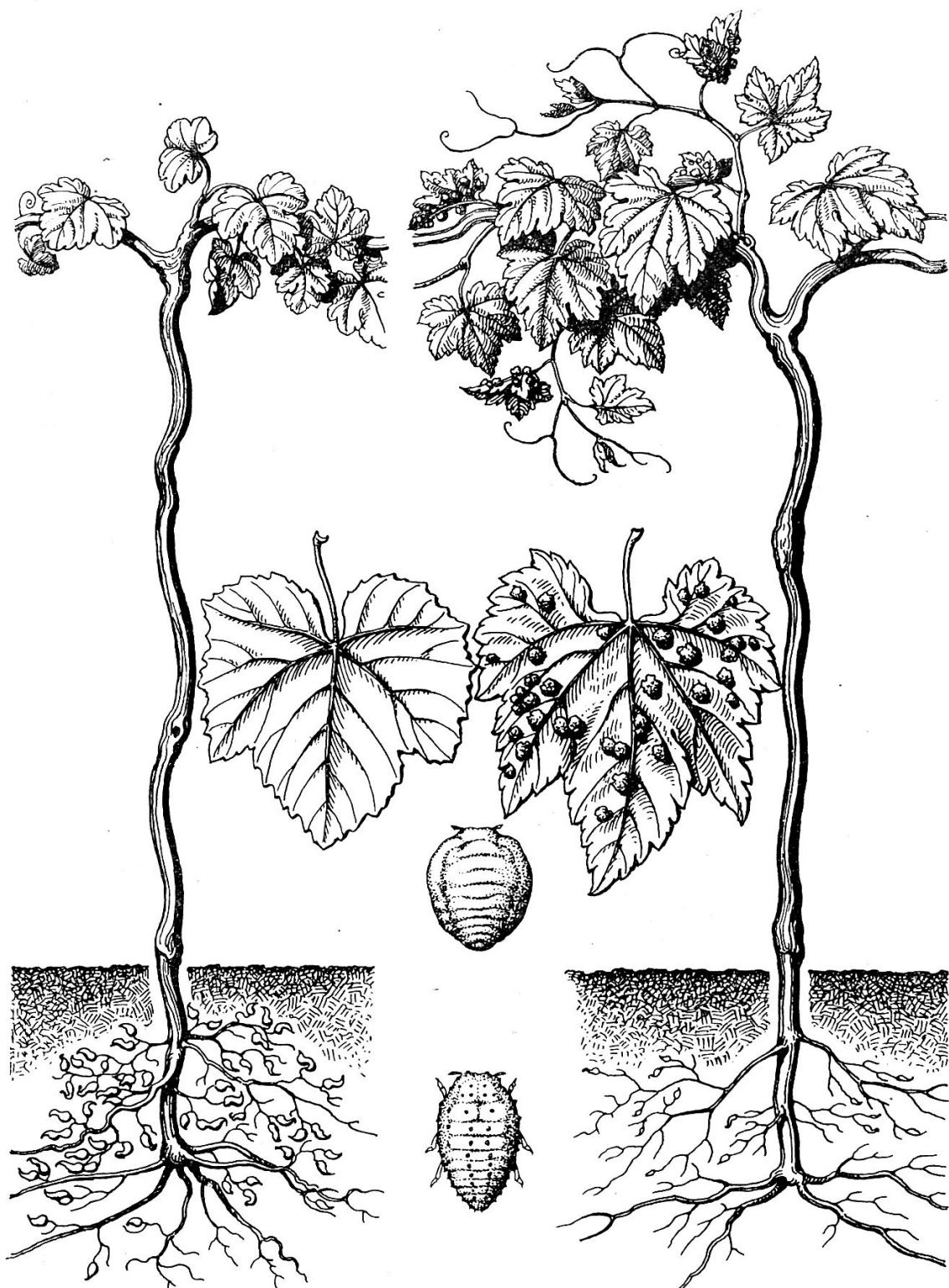


Abb. 2.

Ungleicher Reblausbefall an Isabella- und Clintonrebe bei San Nazzaro (Tessin). Beide Direktträgersorten werden von der Reblaus befallen; die Isabella-rebe (links) nur an den Wurzeln, die Clintonrebe (rechts) trägt kleinere Wurzelnodositäten, dagegen reichliche Blattgallen.

Oben: Ausgewachsene Blattgallenlaus; unten: Wurzellaus von Clinton.

Boden stehende Reben veranschaulicht. Die unveredelte Europäerrebe in der Mitte geht am Reblausbefall zugrunde; an der veredelten Rebe links trieb das europäische Edelreis infolge der Verschüttung der Ppropfstelle mit Erde Wurzeln, die nun auch mit Nodositäten besetzt sind, während die veredelte Rebe rechts infolge der freiliegenden Ppropfstelle nur amerikanische Wurzeln besitzt und deshalb reblausfrei bleibt. Diese Darstellung gilt heute noch für jene ostschweizerischen Reblausherde, in denen ausschließlich die *vastatrix*-Reblaus vorhanden ist, weil blattgallentragende Hybridenanlagen oder amerikanische Muttergärten fehlen. In den Hybridenpflanzungen von Baselland und Umgebung ist diese Immunität nicht mehr vorhanden; dort finden sich außer Blattgallen an Hybridenarten auch Nodositäten an Unterlagen- und Direktträgerwurzeln, u. a. auch an *Riparia* × *Rupestris* 3309. Ein solches biologisches Verhalten weist auf die *vitifolii*-Reblausrasse hin.

## 2. Tessin.

Im Tessin wird das Vernichtungsverfahren gegen die Reblaus nicht mehr angewendet, so daß dort Freilandbeobachtungen leichter durchzuführen sind. Ich war dem Reblausbefall an europäischen und amerikanischen Rebensorten im Tessin schon in den Jahren 1923 und 1924 wiederholt nachgegangen und hatte dort u. a. auch Blattgallenmaterial und Nodositäten an *Riparia* × *Rupestris* 3309 gesammelt. Diesmal beschränkte ich meine Untersuchungen auf meinen langjährigen Ferienort San Nazzaro und dessen Umgebung. In jener Gegend herrscht die Isabellarebe vor, hie und da untermischt mit Clinton. Beide Sorten werden dort von der Reblaus befallen. Bei häufigen Nachgrabungen in verschiedenen Jahren schien es mir, daß die Nodositäten an den Wurzeln der Isabellarebe nach Aussehen und Menge gut mit denen an verseuchten Europäerreben in der Nordschweiz übereinstimmen. An den Wurzeln von Clinton sind die Nodositäten meist kleiner und weniger zahlreich. Dafür trägt Clinton — nicht aber Isabella — Blattgallen in großer Menge. Nur ein einziges Mal im Laufe der letzten Jahre, nämlich am 16. September 1939, fand ich bei Piazzogna an zwei Isabellablättern, die von gallentragenden Blättern eines Clintontriebes überdeckt waren, einige kümmerliche Blattgallen; sonst waren die Isabellablätter stets gallenfrei. Die amerikanische Isabella erinnert demnach in ihrem Verhalten zur Reblaus an die Europäerrebe.

Abbildung 2 veranschaulicht den ungleichen Befall an Isabella- (links) und Clintonrebe (rechts) in der Umgebung von San Nazzaro. Obgleich die Isabella-Rebstöcke dort den Reblausbefall länger ohne sichtbare Wachstumsstörungen ertragen als wurzel-

echte Europäerreben, so können sich mit den Jahren doch ähnliche Schädigungsbilder ergeben. Die Abbildungen 3 und 4 zeigen zwei Ausschnitte aus der gleichen Reihe von Isabellareben längs einer Gartenmauer in San Nazzaro; im nördlichen Teil (Abb. 3) machen die Reben einen gesunden und kräftigen Eindruck und liefern normalen Ertrag; zwei am andern Ende der Reihe stehende Isabellareben zeigen dagegen von Jahr zu Jahr fortschreitendes Verkümmern der Blatt-, Trieb- und Fruchtentwicklung, verbunden mit vorzeitigem Gelbwerden der Blätter bis zu dem in Abbildung 4 veranschaulichten Stadium. Beim Nachgraben fand ich am Wurzelwerk der kranken Reben Reblausverseuchung in fortgeschrittenem Zustande und auch an den benachbarten Isabellastöcken zahlreiche frische Nodositäten, während von der Mitte der Reihe an die Isabellawurzeln noch frei von Rebläusen waren. Es ist anzunehmen, daß die Ansteckung mit ihren Folgeerscheinungen mit den Jahren die ganze Rebenreihe erfassen wird. Die Isabellarebe geht demnach durch Reblausbefall an den Wurzeln unter ähnlichen Erscheinungen zugrunde wie die Europäerrebe, nur ist das Widerstandsvermögen der Isabellarebe gegen die Reblaus von längerer Dauer. So auffällige Verkümmерungserscheinungen sind mir bisher an Clintonreben nicht vor Augen gekommen, was teilweise mit der schwächeren Nodositätenbildung an dieser Rebensorte zusammenhängen mag.

### III. Untersuchungsmethode für die morphologische Rassenunterscheidung.

Ausgangspunkt für die morphologische Unterscheidung der *vastatrix*- und *vitiifolii*-Rasse nach der Stechborstenlänge bilden C. Börners (1—5) Publikationen aus den Jahren 1923—1929; während er im Aufsatz (3) «Die neuen Forschungen zur Reblausrassenfrage» den direkten Vergleich der Stechborstenlängen in Mikromillimetern vornahm, führte Börner (5) 1929 den Indexwert

$$\frac{\text{Stechborstenlänge}}{\text{Hinterschienenlänge}}$$

ein. So entstanden Rassenkurven mit der entsprechenden Zahl von Junglarven als Ordinate und den Indexwerten als Abszisse (Börner 5, S. 659). Um einen direkten Vergleich mit Börners Befunden zu ermöglichen, stellte ich in den vorliegenden Messungen in der Hauptsache auf diese Indexwerte ab. Alle Messungen beziehen sich auf Junglarvenstadien, an denen nach dem Vorschlag von Börner (5, Abb. d und e, Seite 659) Stechborstenlänge und Hinterschienellänge genau von jenen Punkten aus zu messen sind, die auf bei-



Abb. 3. Isabellarebe ohne Reblausbefall in San Nazzaro.

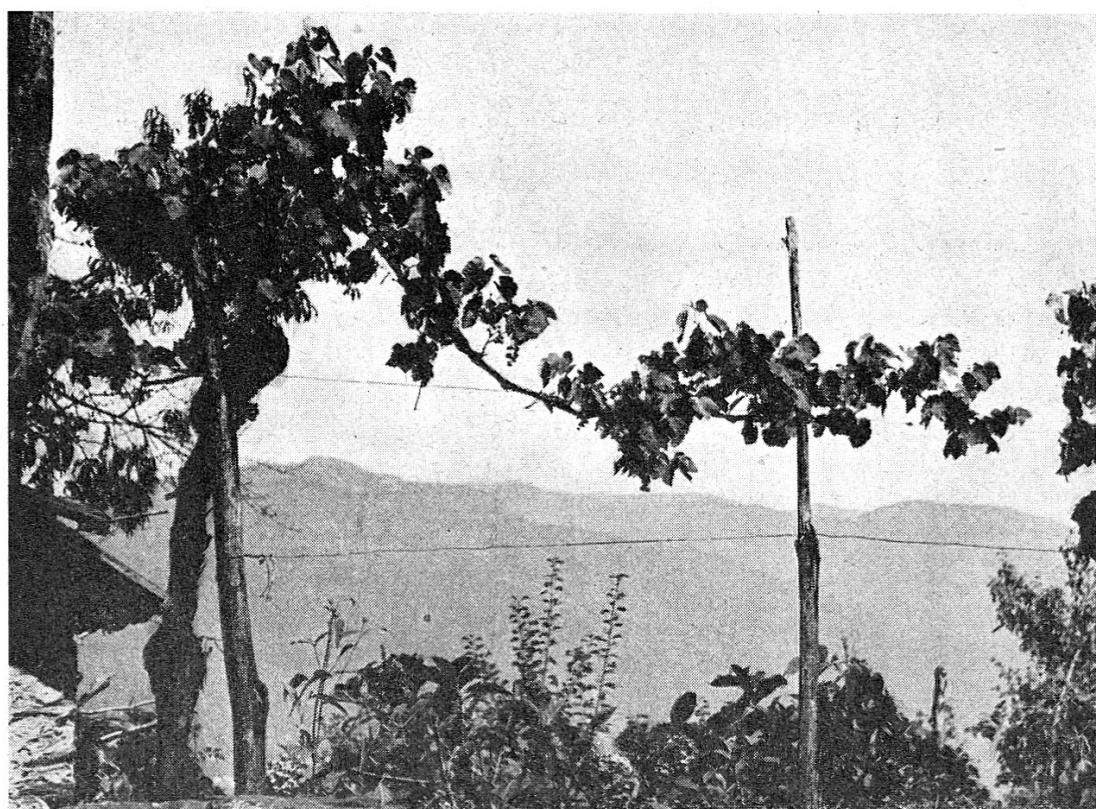


Abb. 4. Isabellarebe nach langjährigem Reblausbefall in San Nazzaro.

liegender Abbildung 5 durch Pfeile markiert wurden.  $\frac{B}{A}$  ergibt den Indexwert; in unserer Abbildung beträgt er 3,8. Der Indexwert muß ansteigen, wenn die Stechborsten länger werden, während die Schiene konstant bleibt, abnimmt oder im Verhältnis zu den Stechborsten eine geringere Zunahme erfährt oder wenn bei gleichbleibenden Stechborsten die Schienenlänge kürzer wird; dagegen muß der Indexwert abnehmen bei einer Verkürzung der

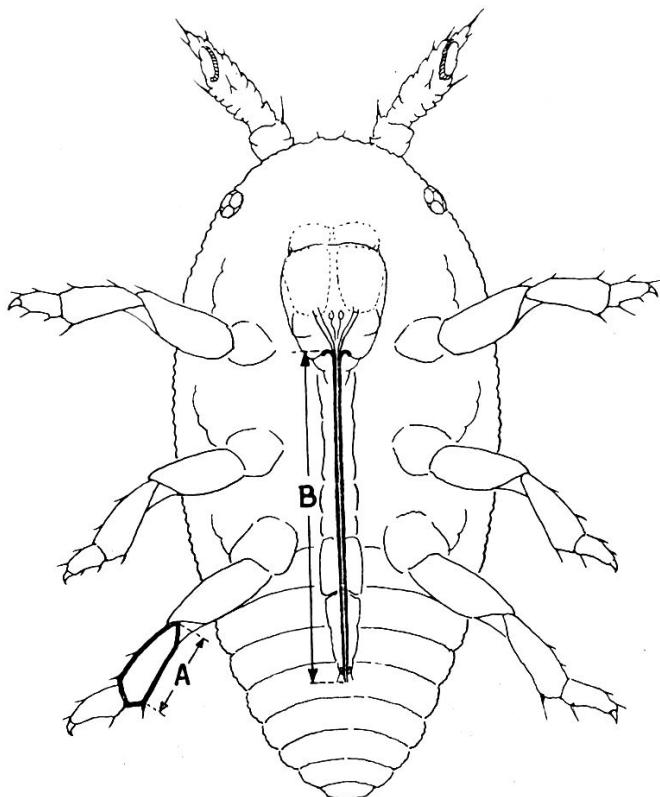


Abb. 5.

Maße für die Indexberechnung: A = Schienenlänge:

$$B = \text{Stechborstenlänge. Index} = \frac{B}{A}$$

Stechborsten verbunden mit gleichbleibender oder beliebig stark zunehmender Schienenlänge. Bei gleichbleibenden Stechborsten wird die Verkürzung oder Verlängerung der Schienen die Indexwerte steigen oder fallen lassen. Wir ersehen daraus, daß ein Länger- oder Kürzerwerden der Stechborsten in der Regel — aber nicht ausnahmslos — mit der Zunahme oder Abnahme des Indexwertes parallel geht.

In der Reblausblattgalle entstehen bekanntlich zwei Typen von Junglarven; die einen Tiere sind zur Neubesiedelung von Reben-

blättern bestimmt (ich nenne sie hier Blattblattjunglarven, weil sie an Blättern entstehen und wieder an Blätter abwandern), die andern sind zur Besiedelung der Rebenwurzeln geeignet und sollen hier kurzweg als Blattwurzeljunglarven unterschieden werden. Zum Zwecke von morphologischen Untersuchungen zur Rassenfrage sind die Blattblattjunglarven mit solchen an-

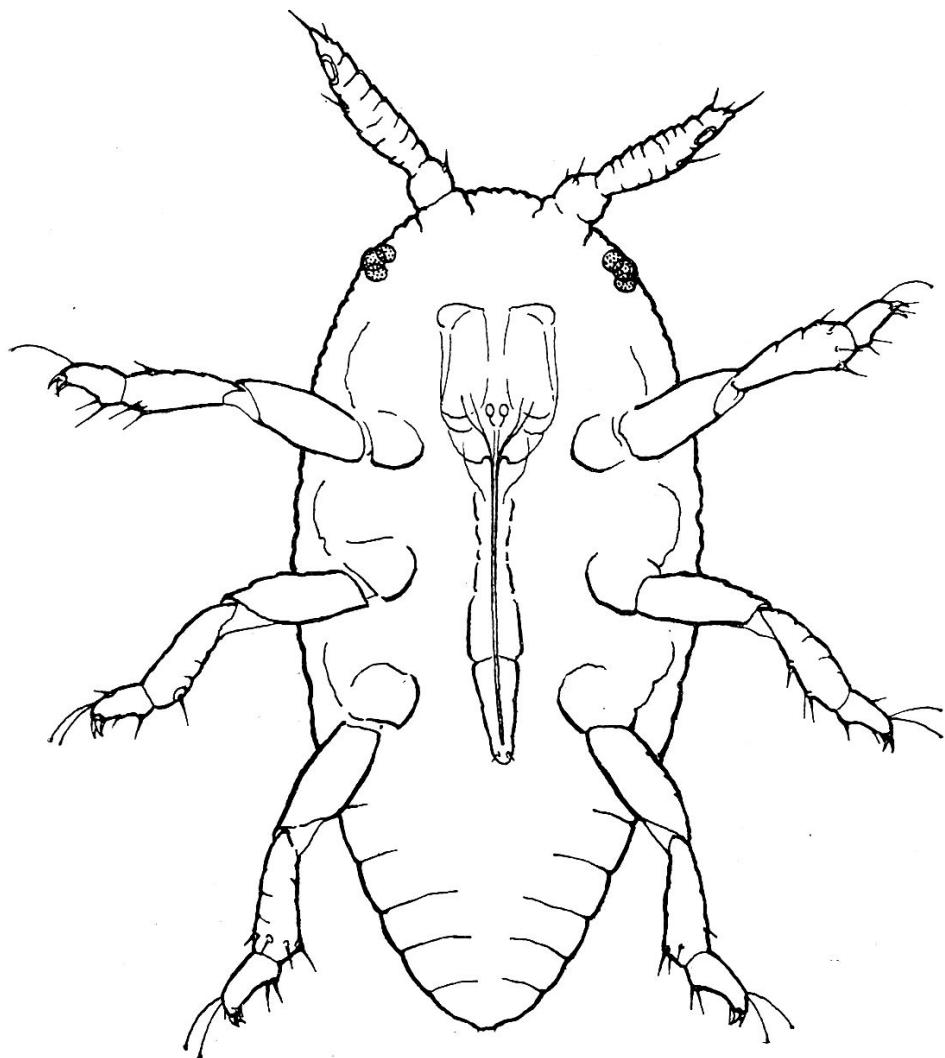


Abb. 6.

Blattblattjunglarve von Clintonrebe. 4. September 1938. Vergr. 230×

erer Herkunft und die Blattwurzeljunglarven ebenfalls unter sich zu vergleichen. Die Sortierung des Junglarvenmaterials aus Blattgallen nach diesen beiden Gruppen erfolgt in erster Linie nach der Fühlerbeschaffenheit. Blattblattjunglarven (Abb. 6) zeigen schlanke, schwächer beborstete Fühler mit kleinem Sinnesorgan, dazu meist auch deutlich kürzere Stechborsten als Blattwurzeljunglarven. Ty-

pische Blattwurzeljunglarven (Abb. 7) besitzen plumpere Fühler, mit größerem Riechorgan, an dessen Rande eine derbe Borste auffällt; zudem sind ihre Stechborsten meist deutlich länger als die der Blattblattjunglarven.

Bis in den Hochsommer hinein überwogen in meinen Untersuchungsproben aus Blattgallen gewöhnlich die Blattblattjung-

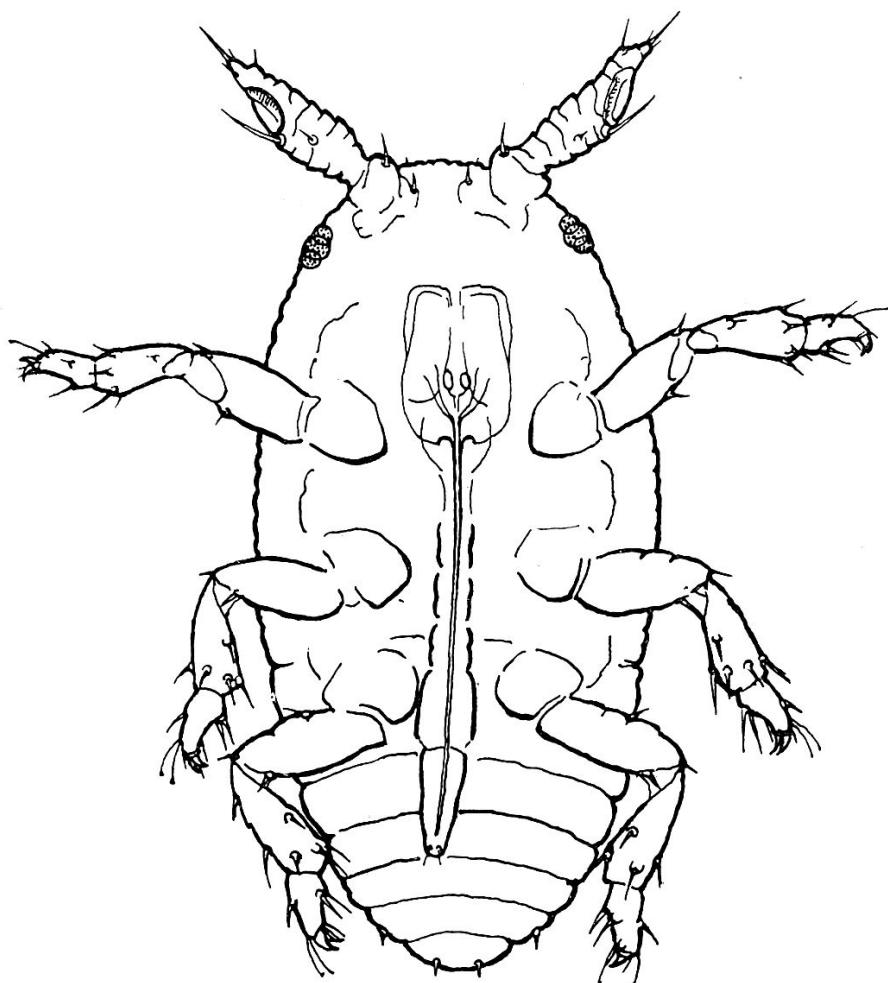


Abb. 7.  
Blattwurzeljunglarve von Clintonrebe. 5. September 1938. Vergr. 230X

larven, später, oft gegen Ende August oder im September, gewannen die Blattwurzelformen das Uebergewicht, um schließlich in unsrern letzten Probeentnahmen zuweilen allein vertreten zu sein, wie im Gallenmaterial von San Nazzaro am 27. September und im Oktober 1937. Besonders in der Zeit, wo in den Blattgallen die Verschiebung von Blattblatt- zugunsten von Blattwurzeljunglarven auffällig wird, können auch intermediale Formen erscheinen, deren Fühlerbeschaffenheit die verschiedensten Ueber-

gänge zwischen typischen Blattblatt- und Blattwurzeljunglarven aufweist. Bei solchen Zwischenformen nähert sich auch die Stechborstenlänge bald mehr dem einen oder dem andern Typus. Da nach diesen intermediären Merkmalen eine zuverlässige Einordnung solcher Zwischenformen nicht möglich ist, weil es im einzelnen Fall nicht feststeht, ob sie sich an den Blättern oder Wurzeln oder überhaupt nicht weiterentwickeln würden, so ließen wir bei unsrern Indexbestimmungen für die vorliegende Publikation alle Intermediärformen unberücksichtigt und beschränkten uns durchwegs auf typische Blattblatt- oder Blattwurzelrebläuse. — Börner zieht auch die an Reben w u r z e l n sitzenden Junglarven zur Rassenunterscheidung heran; deshalb führten wir auch Messungen an Wurzelläusen durch, die, wenn sie an Europäer- oder Isabella-wurzeln (Bachenbülach, 6. September 1937, San Nazzaro, 26. August 1936) gesammelt wurden, ihrerseits Wurzellausgenerationen entstammten, aus blatt- und wurzelverseuchten Arealen entnommen dagegen möglicherweise aus Blattwurzelformen hervorgegangen waren (Hybriden Muttenz 22. September 1937 und Clinton Vira 15. Oktober 1937).

Für die Stechborsten- und Schienenmessungen eignet sich frisches Gallenmaterial besser als konserviertes, weil man in letzterem nicht immer die zum Vergleich nötige Zahl von Blattblatt- und Blattwurzeljunglarven vorfindet, wenn die Gallen z. B. vorwiegend Eier enthalten. Bringt man frische Blattgallen in ein Zuchtgefäß, so kann man auch die nachträglich schlüpfenden Junglarven messen, wodurch die Aussichten, ein genügend reichliches Untersuchungsmaterial zu erhalten, wesentlich verbessert werden. Zum Aufbewahren der abgepflückten gallentragenden Blätter verwendete ich vorzugsweise Doppelschalen aus Aluminium von 16,5 cm Länge und 10 cm Breite; darin blieben die Blattproben ein bis zwei Wochen frisch. Um die Gefahr einer unabsichtlichen Reblausverschleppung in unverseuchtes Gebiet auszuschließen, führte ich die Zuchten in San Nazzaro durch, wohin mir das frisch gesammelte nordschweizerische Material in abgedichteten und außen desinfizierten Blechbüchsen zugesandt wurde. Die Zuchtschalen stellte ich in größere, mit Wasser versehene Behälter, wodurch ein Entweichen oder Zuwandern von Junglarven verunmöglicht wurde. Arbeitsplatz und Instrumente wurden nach dem Gebrauch desinfiziert, um Fehlerquellen zu vermeiden. Zur Herstellung mikroskopischer Präparate wurden die lebenden Junglarven auf dem Objektträger in das Faure'sche Einschlußmittel (bezogen aus der Apotheke Dr. Kutter, Flawil) übertragen, wo sie in der Folge genügend aufhellten, um die notwendigen Einzelheiten an flachliegenden (in Rücken- oder Bauchlage) Tieren erkennen zu können. Dagegen blieben für die nachfolgenden Messungen alle Junglarven unberücksichtigt, die sich im Präparate in Schräglage befanden, ferner

alle stark geschrumpften oder gequetschten Junglarven, alle Intermediärformen zwischen Blattblatt- und Blattwurzeljunglarven sowie alle Materialproben, die nicht mindestens 20 geeignete Blattblatt- oder Blattwurzeljunglarven enthielten. In jenen Ausnahmefällen, wo früher konserviertes Blattgallen- oder Nodositätenmaterial für die Messungen zu mikroskopischen Präparaten verarbeitet werden mußte, ging dem Uebertragen in das Faure'sche Einschlußmittel eine Aufhellung in Milchsäure (85 %) ohne Erwärmung voraus. In erwärmten Objektträgerpräparaten befinden sich die Stechborsten häufig nicht mehr in der ursprünglichen Lage und eignen sich deshalb weniger zu vergleichenden Messungen.

#### IV. Die Messungen.

##### 1. Indexvergleich an Material verschiedener Herkunft.

Um eine übersichtlichere Vergleichsbasis zu gewinnen, sollen hier nur die wichtigsten Indexzahlen, nämlich der arithmetische Indexmittelwert sowie die höchste und die tiefste Indexzahl von je 20 untersuchten Junglarven der gleichen Probe angegeben werden. Die Auswahl von je 20 Junglarven in jeder Probe schien mir die richtige Mitte zu halten zwischen dem praktischen Bedürfnis, auch noch aus spärlicherem Blattgallenmaterial eine genügende Zahl von Tieren zur Messung gewinnen zu können und der theoretischen Forderung, möglichst zahlreiche Tiere miteinander zu vergleichen. Auch so war es nicht möglich, aus allen zugesandten Proben je 20 zur Messung geeignete Blattblatt- und Blattwurzeljunglarven zu gewinnen. Der Vergleich der Messungsresultate aus Proben zu je 20 Tieren vom gleichen Sammelmaterial bestätigte die Brauchbarkeit dieser Methode, indem die dabei festgestellten Schwankungen der Indexmittelwerte höchstens 0,1 ausmachten. Das folgende Beispiel sei hier angeführt: Von unserm Blattgallenmaterial Nr. XIV, welches bei Piazzogna an einer Clintonrebe gesammelt und während einiger Tage in einer Aluminiumdose aufbewahrt worden war, wurden am 9. September 1938 zuerst von 20 und dann von 80 weiteren Blattwurzeljunglarven die Indexzahlen bestimmt. Sowohl für 20 wie für 100 Tiere betrug der Indexwert im Minimum 3,3, im Mittel 3,8 und im Maximum 4,4.

Ueber Herkunft und Indexzahlen des für die vorliegende Untersuchung verwendeten Reblausmaterials gibt Tabelle 2 einen Ueberblick. Die Blattgallen aus dem nördlichen Beobachtungsgebiete stammten vor allem aus dem Kanton Baselland (Benken, Muttenz,

Tabelle 2.

a) Indexwerte von je 20 Junglarven aus verschiedenem Blattgallenmaterial.

Ver- suchs- nummer	Fundort	Rebe	Datum	Blattblattjunglarven			Blattwurzeljunglarven		
				Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.
<b>a) Nordschweiz und Elsaß</b>									
I	Benken	Hybriden	29. 7. 38	2,3	2,5	2,9	2,5	2,8	3,1
II	Benken	Hybriden	31. 7. 38	2,3	2,5	2,8	2,6	2,8	3,1
III	Benken	Taylor	6. 8. 38	2,7	2,8	3,0	2,7	2,9	3,2
IV	Muttenz	Taylor	2. 8. 38	2,3	2,5	2,9	2,5	2,8	3,1
V	Oberwil	Hybriden	11. 9. 38	2,4	2,6	2,9	2,9	3,2	3,4
VI	Boppelsen	Hybriden	1. 9. 38	2,3	2,6	2,8	2,7	3,0	3,4
VII	Neuweiler (Elsaß)	Hybriden	5. 9. 38	2,4	2,7	2,9	2,8	3,0	3,3
VIII	Neuweiler (Elsaß)	Hybriden	2. 8. 39	2,3	2,5	2,8	vereinzelte		
<b>b) Tessin</b>									
IX	Mezzana	3309	26. 8. 24	2,4	2,7	3,2	vereinzelte		
X	San Nazzaro	Clinton	27. 9. 37	keine			3,1	3,4	3,8
XI	San Nazzaro	Clinton	1. 10. 37	keine			3,3	3,5	3,9
XII	San Nazzaro	Clinton	6. 10. 37	keine			3,3	3,6	4,1
XIII	Piazzogna	Clinton	29. 7. 38	2,6	3,0	3,2	2,9	3,2	3,6
XIV	Piazzogna	Clinton	9. 9. 38	vereinzelte			3,3	3,8	4,4
XV	Piazzogna	Clinton	28. 9. 39	vereinzelte			2,8	3,1	3,5
XVI	Piazzogna	Clinton	11. 10. 39	2,7	2,9	3,2	3,0	3,3	3,8
<b>b) Indexwerte von je 20 Junglarven aus verschiedenem Nodositätenmaterial.</b>									
<b>a) Nordschweiz</b>				Wurzeljunglarven					
XVII	Therwil	3309	2. 9. 37	2,8	3,2	3,7			
XVIII	Muttenz	Hybriden	22. 9. 37	3,1	3,7	4,4			
XIX	Bachenbülach	V. vinifera	6. 9. 37	3,1	3,6	4,2			
<b>b) Tessin</b>									
XX	San Nazzaro	Isabella	17. 8. 36	3,1	3,4	4,0			
XXI	Vira	Oberlin- Hybriden	26. 12. 37	3,8	4,2	4,5			
XXII	Vira	Clinton	15. 10. 37	3,8	4,0	4,4			

Oberwil), ferner aus angrenzenden elsässischen Rebbergen (Neuweiler) und aus dem zürcherischen Hybridenherd bei Boppelsen. Im Tessin sammelte ich in den drei Versuchsjahren Blattgallen an Clinton im Gambarogno-Bezirk bei San Nazzaro und in dem anstoßenden Teile der Gemeinde Piazzogna. Einzig das tessinische Blattgallenmaterial von Riparia  $\times$  Rupestris 3309 aus Mezzana, welches ich schon viele Jahre früher unter freundlicher Mitwirkung von Herrn Ing. agr. Paleari gesammelt hatte, wurde erst im konservierten Zustande nach Junglarven abgesucht. Da dasselbe nur vereinzelte Blattwurzeljunglarven enthielt, kann ich hier die Indexwerte nur für die in genügender Anzahl vertretenen Blattblattjunglarven anführen.

Das Nodositätenmaterial wurde, abgesehen von den zwei Proben aus Vira, erst in konserviertem Zustande nach Wurzeljunglarven abgesucht.

Schon ein vorläufiger erster Vergleich der Indexmittel im Blattgallenmaterial läßt ersehen, daß die niedrigsten Indexzahlen den Proben aus nordschweizerischen Hybridenanlagen, die höchsten Indexwerte dagegen den Clinton-Blattgallen aus San Nazzaro und Piazzogna zukommen. — Bei den Wurzelläusen steht als tiefstes Indexmittel 3,2 (XVII, Riparia  $\times$  Rupestris 3309 aus Therwil) dem höchsten von 4,2 (XXI, Hybridenwurzeln von Vira) gegenüber.

Der Unterschied zwischen den Blattgallenrebläusen von nordschweizerischen Hybriden und tessinischen Clintonreben kommt übrigens auch ohne Indexberechnung schon beim direkten Vergleich der Stechborstenmaße zum Ausdruck (Abb. 8). Hier stellen die beiden Kurven die Stechborstenlängen von je 100 anfangs August 1938 präparierten Junglarven aus Blattgallen einerseits von Hybriden in Benken und anderseits von Clinton in Piazzogna dar. Trotz der starken Ueberschneidung der Kurven läßt sich doch deutlich ersehen, daß die kürzesten Stechborsten an den Benkener Gallenläusen, die längsten im Piazzogna-Material vorkommen. Für diese Darstellung wurden je 100 beliebige Junglarven gemessen, und zwar, zum Unterschied von den Indexermittlungen, ohne jede Gruppierung in Blattblatt- und Blattwurzelläuse und auch ohne Rücksicht auf Intermediärformen. Die Kurven beweisen, daß nur ein kleiner Bruchteil der 200 Junglarven, d. h. nur jene mit den kürzesten oder längsten Stechborsten, in die Benkener- oder Piazzogna-Gruppe eingeordnet werden könnten, weil die Stechborstenmaße der überwiegenden Mehrzahl sich für beide Gruppen überschneiden.

## 2. Periodische Indexverschiebungen.

Im Herbst 1937 fiel mir beim Vergleich der Indexzahlen von Clinton-Blattwurzelläusen auf, daß das später gesammelte Blattgallenmaterial etwas höhere Indexwerte ergab als früher am glei-

chen Ort gefundene Proben. Diese Erfahrung bestätigte sich auch bei wiederholten Probeentnahmen von Junglarven aus dem gleichen Zuchtgefäß nach längerer Zwischenzeit.

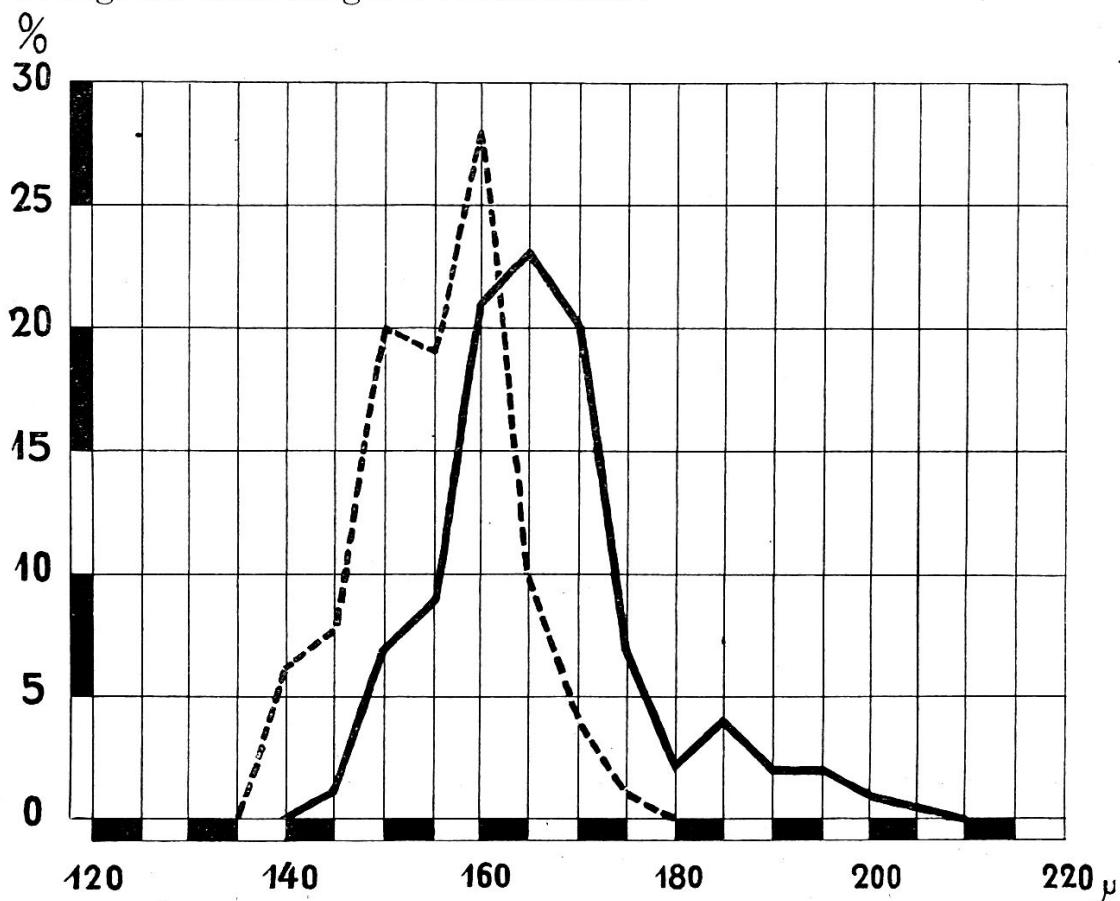


Abb. 8.

Variation der Stechborstenlänge von je 100 Junglarven.

— aus Blattgallen an Hybriden in Benken (Baselland) 6. August 1938.  
— aus Blattgallen an Clinton in Piazzogna (Tessin) 8. August 1938.

Man vergleiche etwa die Versuchsnr. X, XI und XII in Tabelle 2, wo vom 27. September bis 6. Oktober 1937 das Indexmittel für Blattwurzeljunglarven von 3,4 auf 3,6 ansteigt, oder in der folgenden Uebersicht die Nrn. XV und XVI, wo in zwei zu verschiedenen Malen am gleichen Clintontrieb bei Piazzogna gesammelten Gallenproben innerhalb von 12 Tagen eine Indexzunahme für Blattwurzeljunglarven von 3,1 auf 3,3 eintrat.

Uebereinstimmend zeigten auch zwei Proben aus Taylorblattgallen, die mir nacheinander von Benken zugesandt wurden, im Laufe einer Woche eine Zunahme des Indexmittels von 2,5 auf 2,8 für Blattblattjunglarven und von 2,8 auf 2,9 für Blattwurzeljunglarven. Aehnliche Ergebnisse wurden auch durch periodische Messungen an den bei langer Aufbewahrung eines Gallenmaterials sukzessive aus den Eiern schlüpfenden Junglarven gefunden.

Mittelwerte von 20 Junglarven  
aus zwei verschiedenen Gallenproben von der gleichen Clintonrebe  
in Piazzogna.

Versuchsnummer	Datum	Blattwurzeljunglarven		
		Stechborsten	Schiene	Index
XV	28. 9. 39	160,2 $\mu$	51,1 $\mu$	3,1
XVI	11. 10. 39	161,5 $\mu$	48,7 $\mu$	3,3

V e r s u c h s m a t e r i a l X I I I , Blattgallen von Clinton von Piazzogna, gesammelt am 28. Juli 1938, in Aluminiumdoppelschale aufbewahrt und die geschlüpften Junglarven periodisch zu Faurepräparaten verarbeitet.

Indexmittelwerte von je 20 Junglarven.

Versuchsnummer	Datum	Blattblattjunglarven Indexmittel	Blattwurzeljunglarven Indexmittel
XIII	29. 7. 38	3,0	3,2
XIII	8. 8. 38	3,1	3,2
XIII	17. 8. 38	vereinzelte	3,8

An einem weitern Beispiele soll diese Erscheinung noch näher demonstriert werden, um gleichzeitig auch zu entscheiden, in welchem Verhältnis sich an der Indexverschiebung Stechborsten- und Schienenveränderungen beteiligen.

V e r s u c h s m a t e r i a l X V I . Im folgenden Jahre konnte an der gleichen Clintonrebe bei Piazzogna wieder Blattgallenmaterial gesammelt werden; dasselbe verblieb während eines Monats in einer Aluminiumdoppelschale, aus der die ausschlüpfenden Junglarven periodisch entnommen und gemessen wurden.

Blattblattjunglarven schlüpften nur in den ersten Versuchstagen noch in ausreichender Zahl aus, nach dem 14. Oktober bloß noch vereinzelt und nach dem 27. Oktober überhaupt nicht mehr. Vom 11. bis 14. Oktober erhöhte sich das Indexmittel von je 20 Blattblattjunglarven von 2,9 auf 3,0.

Von Blattwurzeljunglarven konnten dagegen bis zur völligen Erschöpfung des Zuchtmaterials Nr. XVI in der Zeit vom 11. Oktober bis 6. November 1939 an 19 verschiedenen Tagen Proben von je 20 Tieren isoliert und gemessen werden. Die Ergebnisse werden in Abbildung 9 dargestellt. — Für jedes der 19 Kontrolldaten wur-

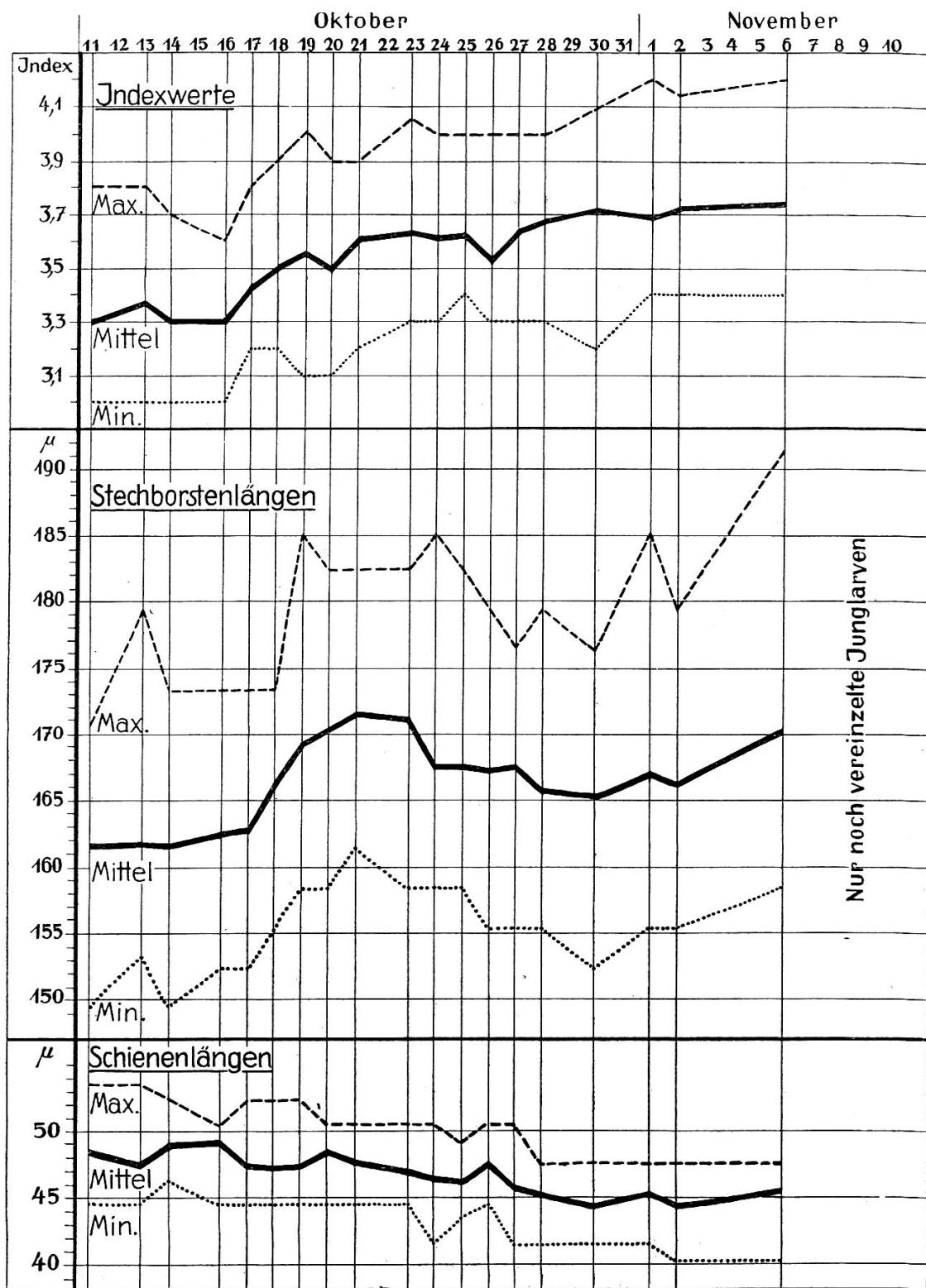


Abb. 9.

Periodische Messungen an Blattwurzeljunglarven aus Clintongallen von Piazzogna 1939. Versuchsmaterial XVI.

An den durch senkrechte Linien markierten Versuchsdaten wurden je 20 Junglarven verglichen.

den das Indexmittel sowie die höchste und die tiefste Indexzahl von je 20 Tieren eingetragen, ferner die Mittelwerte der Stechborsten- und Schienenlänge sowie das entsprechende Maximum und Minimum für jede untersuchte Probe. Jeder Schnittpunkt der Kurven mit den senkrechten Linien bezieht sich demnach auf den Vergleich von je 20 Junglarven.

### Besprechung des Kurvenverlaufes in Abbildung 9.

a) Indexwerte: Der tiefste Einzel-Indexwert liegt bei 3,0 (vom 11. bis 16. Oktober), der höchste bei 4,2 (1. und 6. November); der Unterschied zwischen diesen Extremen macht 1,2 aus, ist also fast doppelt so groß wie die Differenz der Indexmittelwerte des *vitifolii*- und *vastatrix*-Typus (wie sie nach Börners Ergebnissen in Abbildung 10 eingetragen sind). — Die mittlere Indexkurve steigt bis zum Versuchsende von 3,3 auf 3,74; gleichsinnig, wenn auch z. T. unregelmäßiger, verlaufen die Kurven, welche die Minima und Maxima verbinden.

b) Stechborstenlängen: Die Extreme der Stechborstenlängen dieser Blattwurzeljunglarven liegen bei  $149 \mu$  (am 11. und 14. Oktober) und  $191 \mu$  (am 6. November). Der errechnete Mittelwert aus je 20 Stechborstenmessungen steigt von  $161,5 \mu$  am 11. Oktober bis  $171,6 \mu$  am 21. Oktober, um dann einen zweiten Tiefpunkt am 30. Oktober mit  $165,4 \mu$  zu erreichen, von wo ein allmählicher Wiederanstieg am 6. November auf  $170,1 \mu$  stattfindet. Die drei Stechborstenkurven verlaufen bedeutend unregelmäßiger als die Indexkurven; immerhin ist eine durchschnittliche Verlängerung der Stechborsten von etwa  $10 \mu$  zu verzeichnen.

c) Schienenlängen: Ein anderes Bild bietet der Kurvenverlauf für die Schienenlängen. Die höhern Werte stehen hier am Anfang, nicht am Ende des Zuchtversuches und die Kurven gleiten allmählich ab: Für die Maxima von  $54 \mu$  am 11. Oktober auf  $48 \mu$  vom 28. Oktober bis 6. November; für die berechneten Mittelwerte von  $49,3 \mu$  am 16. Oktober auf  $44,6 \mu$  am 30. Oktober, mit nachherigem leichten Wiederanstieg auf  $45,5 \mu$  am 6. November; für die Minima von  $46 \mu$  am 14. Oktober auf  $40 \mu$  vom 2. bis 6. November.

Zusammenfassend können wir feststellen, daß auch in diesem Versuch in den späteren Probeentnahmen ansteigende Indexwerte und Stechborstenlängen gefunden wurden; die Zunahme der Indexwerte wurde noch etwas verstärkt durch die allmähliche Verkürzung der Schienen um durchschnittlich  $3 \mu$  vom ersten bis zum letzten Versuchstage. Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß auf die Eier dieses Zuchtmaterials, das in einem schattigen und ungeheizten Zimmer aufbewahrt wurde, zeitweise Temperaturen

von nur 10—12° C einwirkten, könnte man die Ursache für das Kleinerwerden der Schienen in ungünstigen äußern Einwirkungen auf die Embryonalentwicklung erblicken; desto auffallender ist es dann, daß die Stechborsten trotzdem beträchtlich länger wurden.

### 3. Uebertragung von nord schweizer is ch e m Blattgallenmaterial auf Clintonrebe im Tessin.

Da im Vorstehenden auf periodische Verschiebungen der Indexzahlen im gleichen Gallenmaterial hingewiesen wurde, welche auch beim Vergleich von nordschweizerischen und tessinischen Reb läusen Berücksichtigung verdienien, schien es von Interesse, solche Messungen auch in einem Uebertragungsversuch auf eine andere Rebensorte durchzuführen. Blattgallen von Oberlin-Hybriden, die Herr Dr. Steinegger am 21. Juli 1938 in Benken (Baselland) gesammelt und mir zugesandt hatte, wurden in einer Doppelschale aufbewahrt, um zahlreiche Junglarven aus den Eiern ausschlüpfen zu lassen. Am 29. Juli übertrug ich diese Larven und die Blattgallen auf eine bisher reblausfreie junge Clintonrebe in einem Garten von San Nazzaro. Erst in einer Entfernung von über 300 m standen die nächsten blattgallenträgenden Clintonreben. Da die Indexmittelwerte der Junglarven aus Benkener Material (II) tiefer liegen als jene der Clintonblattläuse in der Gegend von San Nazzaro, war nachzuprüfen, ob aus diesem Uebertragungsversuche eine entsprechende Indexverschiebung resultiere. Ende August waren an der infizierten Clintonrebe 14 große und 16 kleine, zum Teil verkümmerte Blattgallen vorhanden, alle an dem zum Versuche ausgewählten Triebe. Zwei der gallenträgenden Blätter wurden am 29. August abgepflückt und in eine Doppelschale zur Gewinnung der nötigen Junglarven gelegt (Material XXIII). An der Clintonrebe im Garten entstanden mit der Zeit noch weitere Gallen, so daß  $1\frac{1}{2}$  Monate nach Versuchsbeginn, d. h. am 17. September 1938, nochmals frische Gallen gepflückt werden konnten (Material XXIV), aus denen vom 20. bis 26. September wieder je 20 Blattblatt- und Blattwurzeljunglarven zur Messung isoliert wurden. In Tabelle 3 ist das Ergebnis dieser Messungen zusammengestellt; Dabei entspricht die Versuchsnummer II dem Ausgangsmaterial von Benken; XXIII betrifft die ersten daraus auf der Clintonrebe entstandenen Gallen und XXIV das erst Ende September herangereifte Gallenmaterial.

Der errechnete Indexdurchschnitt der Blattblattjunglarven verschiebt sich während der Versuchszeit von 2,55 auf 2,7, für Blattwurzeljunglarven von 2,8 auf 3,05. Deutlich steigt auch die durchschnittliche Stechborstenlänge, für Blattblattjunglarven um  $8,6 \mu$ ,

Tabelle 3.

Vergleich der Mittelwerte von je 20 Junglarven  
aus einem Uebertragungsversuch von Rebläusen aus Benken  
auf Clinton im Tessin.

Versuchs- nummer	Datum	Blattblattjunglarven			Blattwurzeljunglarven		
		Stechborsten	Schiene	Index	Stechborsten	Schiene	Index
II	31. 7. 38	133,4 $\mu$	52,3 $\mu$	2,55	141,7 $\mu$	50,5 $\mu$	2,8
XXIII	3. 9. 38	136,7 $\mu$	51,4 $\mu$	2,7	152,2 $\mu$	50,2 $\mu$	3,0
XXIV	26. 9. 38	142,0 $\mu$	52,3 $\mu$	2,7	159,6 $\mu$	52,3 $\mu$	3,05

für Blattwurzeljunglarven sogar um 17,9  $\mu$ . Die später geschlüpften Tiere besitzen demnach auch hier längere Stechborsten. Zum Unterschied vom früher besprochenen Versuch XVI (Abb. 9) bleibt hier die durchschnittliche Schienenlänge bis zum Versuchsabschluß entweder gleich oder nimmt etwas zu. Ohne Vergleich mit den vorher besprochenen periodischen Indexverschiebungen könnte Tabelle 3 zu der Annahme verleiten, daß die Längenzunahme der Stechborsten vom 31. Juli bis 26. September einzig durch die Uebertragung auf Clintonblätter veranlaßt worden sei, weil die Junglarven in Clintongallen aus der Umgebung von San Nazzaro durchschnittlich etwas längere Stechborsten besitzen als jene aus Hybriden-gallen von Benken. Da jedoch ähnliche periodische Verschiebungen der Mittelwerte mit anderm Ausgangsmaterial (XIII, XV, XVI) auch ohne Weiterzucht auf einer neuen Rebensorte erreicht wurden, so spricht auch das vorliegende Untersuchungsergebnis nicht für jene Annahme.

#### V. Vergleich mit den beiden morphologischen Haupttypen.

In welchem Umfange ist es nun möglich, das nordschweizerische und tessinische Reblausmaterial der vorliegenden Untersuchung nach den Messungsergebnissen in die beiden morphologischen Hauptrassen einzuordnen. Zur vergleichenden graphischen Darstellung wähle ich in Abbildung 10 ein möglichst übersichtliches System wagrechter Linien, von denen jede die Variationsbreite der Indexwerte von 20 Junglarven angibt. Die auf jeder dieser Linien mit einem Punkte markierte Stelle gibt das Mittel aus den 20 Indexwerten der betreffenden Probe an. Nach diesen errechneten mittleren Indices können Rebläuse verschiedener Herkunft verglichen werden. Die Indexzahlen werden auf die erste Dezimalstelle abgerundet. Durch punktierte Linien sind die von Börner für den *vitifolii*- und *vastatrix*-Typus gefundenen Indexwerte der

Herkunft des Materials und  
Versuchsnummern:

Börners *vitifolii*-Typus

Benken	29.	7. 38	I
Muttentz	2.	8. 38	IV
Oberwil	11.	9. 38	V
Boppelsen	1.	9. 38	VI
Neuweiler	5.	9. 38	VII
Mezzana	26.	8. 24	IX
Benken	6.	8. 38	III
Piazzogna	11.	10. 39	XVI
Piazzogna	29.	7. 38	XIII
Piazzogna	4.	8. 38	XIII

Börners *vastatrix*-Typus

Börners *vitifolii*-Typus

Benken	29.	7. 38	I
Muttentz	2.	8. 38	IV
Benken	6.	8. 38	III
Boppelsen	1.	9. 38	VI
Neuweiler	5.	9. 38	VII
Piazzogna	28.	9. 39	XV
Oberwil	11.	9. 38	V
Piazzogna	29.	7. 38	XIII
Piazzogna	11.	10. 39	XVI
San Nazzaro	27.	9. 37	X
San Nazzaro	1.	10. 37	XI
San Nazzaro	6.	10. 37	XII
Piazzogna	23.	10. 39	XVI
Piazzogna	17.	8. 38	XIII
Piazzogna	9.	9. 38	XIV

Börners *vastatrix*-Typus

Börners *vitifolii*-Typus

Therwil	2.	9. 37	XVII
San Nazzaro	17.	8. 36	XX
Bachenbülach	6.	9. 37	XIX
Muttentz	22.	9. 37	XVIII
Vira	15.	10. 37	XXII
Vira	26.	12. 37	XXI

Börners *vastatrix*-Typus

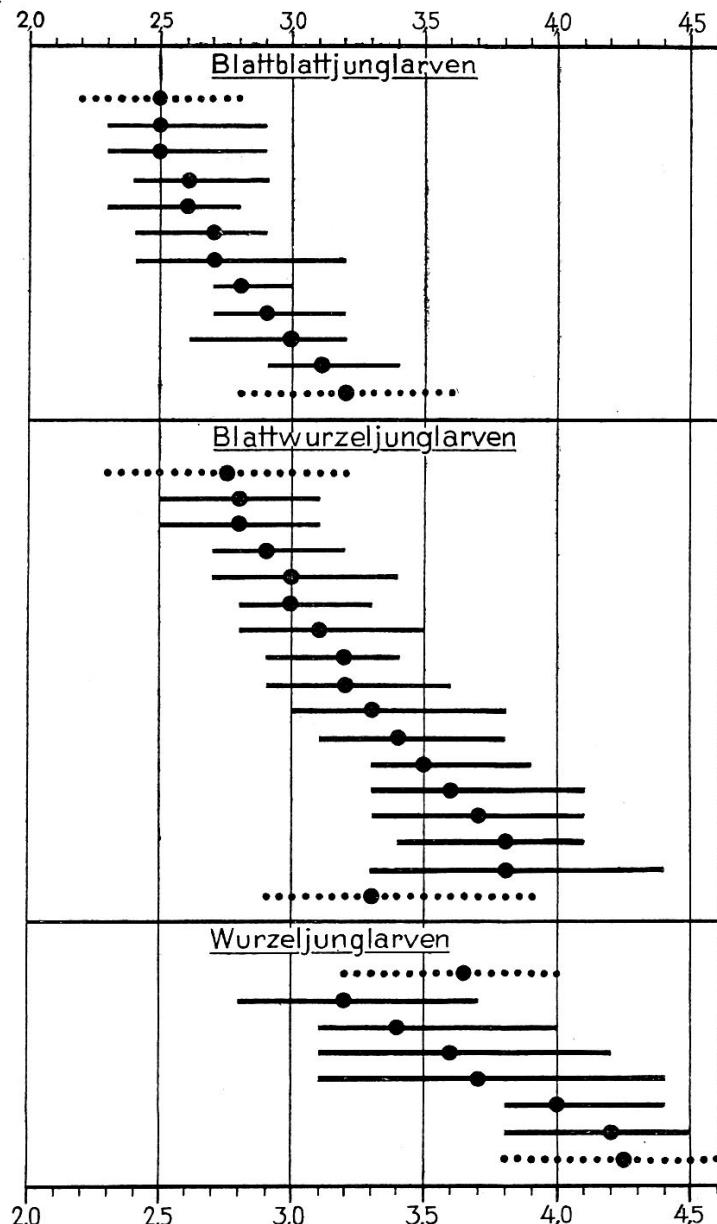


Abb. 10.

Variationsbreite der Indexwerte von je 20 Junglarven.

Der Indexmittelwert jeder Probe ist markiert.

Blattblatt-, Blattwurzel- und Wurzeljunglarven angegeben, wie sie seiner grundlegenden Darstellung von 1929 (5; S. 659) entnommen werden konnten. Dabei erlaubte ich mir, Börners Kurven meinem graphischen Schema anzupassen, indem ich das Auslaufen der Kurven bei der Grenze für 1 % abbrach und anstatt des Kurvenmaximums das Indexmittel markierte (so gut es sich aus dem Kurvenverlauf ermitteln ließ). Meine Darstellungsweise ermöglicht es, die Ergebnisse zahlreicher Messungen gleichsam mit einem Blick übersehen zu können. Die Reihenfolge der in Abbildung 10 wiedergegebenen Untersuchungsergebnisse wird durch den Indexmittelwert jeder Probe bestimmt, um möglichst lückenlos die ganze Stufenleiter der Durchschnittszahlen von 2,5—4,2 in Intervallen von je 0,1 veranschaulichen zu können. Im Interesse der bessern Uebersichtlichkeit blieb ein Teil der Messungen, soweit sie nur Wiederholungen gewisser Indexmittelwerte ergaben, hier unberücksichtigt.

1. Blattblattjunglarven: Hier sind sämtliche Uebergänge von Börners *vitifolii*- zum *vastatrix*-Typus vertreten; einziger Indexdurchschnitt von 3,2 fand sich in unserm Material nicht vor. Die Blattblattjunglarven von Hybriden aus Benken, Muttenz, Oberwil, Boppelsen, Neuweiler und jene von *Riparia*  $\times$  *Rupestris* 3309 aus Mezzana übersteigen das Indexmittel von 2,8 nicht, während die Blattblattjunglarven von Clinton aus Piazzogna sich in ihren Durchschnittszahlen zwischen 2,9 und 3,1 halten. Die erstgenannte Gruppe entspricht demnach morphologisch ganz oder vorwiegend Börners *vitifolii*-Reblaus, während die Blattjunglarven von Clinton aus Piazzogna sich dem *vastatrix*-Typus nähern. Die Blattblattjunglarven von Benken (I) und Muttenz (IV) ordnen sich besonders eindeutig ein, Benken III nimmt dagegen eine intermediäre Stellung ein und wäre im Sinne von Börner eventuell als Bastardform zu deuten. Wenn auch der Grenzziehung zwischen den Indexdurchschnitten von 2,7 und 2,8, die zur Abtrennung des Piazzogna-Materials vom andern nötig ist, eine gewisse Willkür anhaftet, so stehen für die Blattblattformen doch keine Ueberschneidungen der Indexmittelwerte einer Aufteilung in die beiden Börnerschen Haupttypen entgegen.

2. Blattwurzeljunglarven: Größere Schwierigkeiten bieten in dieser Hinsicht die Blattwurzeljunglarven. Jene von Benken (I) und Muttenz (IV) kann man ohne weiteres dem *vitifolii*-Typus zuzählen, möglicherweise auch das Material von Benken (III), Boppelsen (VI) und Neuweiler (VII), womit das Indexmittel von 3,0 nicht überschritten wird. Von hier an setzt sich die Stufenleiter lückenlos fort, nicht nur bis zum Werte von Börners *vastatrix*-Typus (3,3), sondern darüber hinaus bis auf 3,8. Dabei fällt Oberwil (V) mit dem Wert 3,2 aus dem *vitifolii*-Kreis völlig heraus, während doch die Blattblattrebläuse desselben Materials mit dem

Indexmittel von 2,6 noch mit Boppelsen (VI) übereinstimmten, also dem *vitifolii*-Kreis zuzurechnen waren. Wenn schon aus Bastardierungen intermediäre Merkmale hervorgehen, so bietet doch die Einordnung des Materials von Oberwil (V) ganz besondere Schwierigkeiten, weil seine Blattblattjunglarven als *vitifolii*-, seine Blattwurzeljunglarven dagegen morphologisch als *vastatrix*-Rebläuse anzusprechen sind. Desgleichen ordnen sich auch die Blattwurzeljunglarven von San Nazzaro (XI) und Piazzogna (XVI, 23. Oktober 1939; XIII, 17. August 1938; XIV, 9. September 1938) weder den Börnerschen Bastardformen noch einem seiner morphologischen Haupttypen ohne Zwang ein, da ihr Indexmittel nach unserer Abbildung 10 jenes der *vastatrix*-Reblaus z. T. um annähernd gleich viel Teilstriche übersteigt, wie sie Börners *vitifolii*- von seinem *vastatrix*-Typus trennen.

**W u r z e l j u n g l a r v e n:** Der durchschnittliche Index für Wurzelläuse von *Riparia*  $\times$  *Rupestris* 3309 aus Therwil (XVII) und derjenige für Wurzelläuse von Isabellareben aus San Nazzaro (XX) steht auffallend tiefer als jener des *vitifolii*-Typus. Die Wurzelläuse von Europäerreben aus Bachenbülach (XIX) und von Hybridenwurzeln aus Muttenz (XVIII) werden dagegen morphologisch als typische *vitifolii* anzusehen sein. Die Wurzelläuse aus Vira von Clinton (XXII) und von Oberlin-Hybriden (XXI) nähern sich morphologisch dem *vastatrix*-Typus. — Völlig unerwartet ist hier vor allem die Feststellung, daß die Wurzelläuse von unveredelten Europäerreben aus Bachenbülach morphologisch zum *vitifolii*-Typus gehören. In meinen früheren Versuchen mit zürcherischem Reblausmaterial hatte ich wiederholt große Mengen von Wurzelläusen in Reblauherden bei Bachenbülach gesammelt und dieselben in meinem damaligen Versuchsfelde sowohl zu eingetopften als auch zu freistehenden amerikanischen Unterlagsreben zugesetzt. Das Infektionsergebnis entsprach stets demjenigen des Wurzellausmaterials aus andern zürcherischen Reblauherden, also der «nördlichen» oder *vastatrix*-Rasse. Wie ist dieser Gegensatz zwischen morphologischen und biologischen Rassenmerkmalen zu erklären? Da es sich im vorliegenden Falle um verseuchte unveredelte Europäerreben inmitten eines alten zürcherischen Reblausgebietes handelt, wo Blattgallen nie auftraten, ist weder eine nachträgliche Einschleppung von *vitifolii*-Rebläusen noch von Reblausbastarden anzunehmen. Wahrscheinlicher scheint mir dagegen die Annahme, daß aus den Indexzahlen für Wurzelläuse und wohl auch für Blattwurzelläuse sich kaum sichere Schlußfolgerungen über das Anfälligkeitstümögen des betreffenden Reblausmaterials ziehen lassen, oder anders ausgedrückt, daß der morphologische *vitifolii*- oder *vastatrix*-Typus nicht immer dem biologischen entspricht.

## VI. Schlußfolgerungen.

Die Blattblattjunglarven aus Hybridenanlagen in Baselland, im anstoßenden Elsaß wie auch aus dem ersten zürcherischen Blattgallenherd in Boppelsen weisen durchschnittlich etwas kürzere Stechborsten und kleinere Indices (Index = Stechborsten : Schiene nach Börner) auf, als Blattblattjunglarven von tessinischen Clintonreben aus der Umgebung von San Nazzaro. Die erstgenannten Junglarven schließen sich damit dem von Börner beschriebenen morphologischen *vitifolii*-Typus an, letztere gleichen morphologisch eher Börners *vastatrix*-Form. Doch bilden die Indexmittel eine gleichmäßig abgestufte Uebergangsreihe ohne schärfere Grenze zwischen *vitifolii* und *vastatrix*. — Der Versuch einer Aufteilung in die zwei morphologischen Hauptgruppen wird für die Blattwurzeljunglarven weiter erschwert durch das hohe Indexmittel der Oberwilerrebläuse aus Blattgallen an Direktträgerreben, ferner durch die extrem hohen Mittelwerte einiger Proben aus tessinischen Clintongallen. — Die Untersuchung der Wurzelläuse ergab für Material von *Riparia* × *Rupestris* 3309 ein Indexmittel, das beträchtlich tiefer liegt als beim *vitifolii*-Typus; die Wurzelläuse von Europäerreben aus Bachenbülach entsprachen wider Erwarten morphologisch dem *vitifolii*-Typus. Diese Ergebnisse erwecken den Eindruck, daß die morphologischen und biologischen Merkmale beim gleichen Reblausmaterial nicht immer übereinstimmen.

Desto höher müssen wir C. Börners unermüdliche Bestrebungen werten, durch umfassende biologische Versuche (7) solche Unterlagssorten zu finden, die gegen jedes Reblausmaterial immun bleiben würden.

Biologisch unterscheidet sich die vom Elsaß in die Nordschweiz neu eingedrungene Reblausrasse von unserer bisherigen Reblaus hauptsächlich in folgenden Punkten:

1. *Riparia* × *Rupestris* 3309 und andere bewährte Unterlagssorten sind gegen die neu auftretende Reblaus nicht mehr immun, sondern nur noch resistent.
2. Die für uns neue Reblaus kann in Hybridenanlagen und in den Muttergärten amerikanischer Unterlagssorten Blattgallen erzeugen.
3. Während das Weitergreifen der Verseuchung von unsrer bisherigen Reblausherden aus ausschließlich auf die Wurzelläuse zurückzuführen war, können sich bei der für die Nordschweiz neuen Reblausrasse außer den Wurzelläusen auch die Geflügelten und die Gallenläuse aktiv und passiv an der Ausbreitung beteiligen.

### Literaturverzeichnis.

1. Börner, C. Die Lösung des Problems der Reblausarten. Weinbau und Kellerwirtschaft, Jahrgang III, Heft 11, 1924. Sep.-Abdr. 2 S.
2. — Neuere Untersuchungen zur Reblausrassenfrage. Angewandte Botanik, Band VI, Heft 2, 1924. S. 160—168.
3. — Die neuen Forschungen zur Reblausrassenfrage. Deutscher Weinbau, Nr. 1, 2, 3, 4, 5. 1925. Sep.-Abdr. 8 S.
4. — Ueber den Einfluß der Nahrung auf die Entwicklungsdauer von Pflanzenparasiten nach Untersuchungen an der Reblaus. Zeitschrift für angewandte Entomologie, Band XIII, 1928. S. 108—128.
5. — Reblaus. Weinbaulexikon, Paul Parey, Berlin 1929. S. 648—665.
6. — und Schilder, F. A. Ueber das bisherige Auftreten der Blattgallenreblaus in Deutschland. Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Band XX, 1933. S. 325—346.
7. — und Schilder, F. A. Beiträge zur Züchtung reblaus- und melaufester Reben. Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Heft 49, 1934. 84 S.
8. — und Schilder, F. A. Die Reblaus und ihre Bekämpfung. Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Flugblatt Nr. 34; 1938. 12 S.
9. — und Schilder, F. A. Die Verbreitung der Reblaus in Deutschland nach dem Stande des Jahres 1938. Beilage zum Nachrichtenblatt für den Deutsch. Pflanzenschutzdienst, 19. Jahrg., 1939, 10 S.
10. Schneider-Orelli, O. Reblausversuche im Kanton Zürich. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1921. Sep.-Abdr. S. 1—29.
11. — Ueber Reblausversuche im Sommer 1921. Schweizer Entomologischer Anzeiger, 1922. S. 4—5.
12. — Die Reblaus und unser Weinbau. Neujahrsblatt, herausgegeben von der Naturforschend. Gesellschaft in Zürich auf das Jahr 1923, 15 S.
13. — Ueber die Reblausrassenfrage. Deutscher Weinbau, 1925. Sep.-Abdr. 2 S.
14. — und Leuzinger, H. Vergleichende Untersuchungen zur Reblausfrage. Beiblatt zur Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Jahrg. 69, Nr. 5, 1924. 50 S.
15. Steinegger, P. Die Reblausverseuchung in der Nordwestschweiz und die Direktträger-Frage. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 1938, Nr. 9, S. 161—166; Nr. 10, S. 181—190, Nr. 11, S. 211—214.
16. Topi, M. Ulteriori ricerche sulla esistenza di razze diverse della fillossera della vite. Bollettino della R. Stazione di Patologia vegetale di Roma, 1929. Sep.-Abdr. 20 S.
17. Troitzky, N. N. Das Reblausproblem und seine Lösung in der Union d. SSR. Institut für Pflanzenschutz 1932. Deutsche Uebersetzung S. 21—36.
18. Wiesmann, R. Ein Reblauherd in Vilters, Kt. St. Gallen. Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 1939. S. 364—365.