

# Land- und forstwirtschaftliche Entomologie

Von

O. SCHNEIDER-ORELLI

Mit OSWALD HEER, der 1835 zum Professor für Botanik und Entomologie an der Universität Zürich gewählt wurde, entstand in Zürich ein der entomologischen Forschung überaus günstiges Milieu. HEER betreute vorher als Konservator die grosse ESCHER-ZOLLIKOFER'sche Insektensammlung im Belvoir und übernahm 1858 auch die Direktion des Entomologischen Museums des Eidg. Polytechnikums mit der durch Vermittlung ALFRED ESCHER's geschenkten umfangreichen Sammlung aus dem Belvoir. In der Folge wurde die lokale entomologische Tradition vor allem durch AUGUST FOREL, MAX STANDFUSS, FRIEDRICH RIS und ANTON V. SCHULTHESS erfolgreich weiterentwickelt. Während ursprünglich vorwiegend rein wissenschaftliche Forschungsaufgaben im Vordergrund standen, die vor allem die Gebiete der Systematik, Biologie und Vererbung berücksichtigten, gesellte sich im Lauf der letzten Jahrzehnte in zunehmendem Masse auch die angewandte Richtung hinzu, mit der Hauptaufgabe der speziellen Erforschung der land- und forstwirtschaftlich wichtigen Insektenarten und ihrer Bekämpfung. Heute widmen sich sowohl rein wissenschaftlich als auch praktisch orientierte Entomologen in freundschaftlicher Zusammenarbeit der Erforschung der einheimischen Insektenwelt, beide trotz der verschiedenen Zielsetzung doch von gleichen fachlichen Grundlagen ausgehend und unter Anwendung ähnlicher Arbeitsmethoden.

Wenn wir berücksichtigen, dass nahezu  $\frac{3}{4}$  der bei uns einheimischen Tierarten der Klasse der Insekten angehören — man kann die Zahl der in der Schweiz vorkommenden Insektenarten auf rund 20 000 schätzen —, so wird uns die Feststellung, die der Zoologe RUDOLF BURCKHARDT in seiner «Geschichte der Zoologie» machte, leichter verständlich, «dass sich das Studium der Insekten mit der zunehmenden Artenkenntnis immer mehr aus dem Verbande der übrigen Zoologie loslösen musste».

Die erfreuliche Entwicklung der angewandt-entomologischen Forschungsrichtung ist speziell für Zürich auf verschiedene Umstände zurückzuführen. Begünstigt wurde sie vor allem durch die allgemeine Erhöhung der landwirtschaftlichen Betriebsintensität, durch das Eindringen neuer Schädlingsarten in unser Land und durch den dadurch stimulierten Ausbau der landwirtschaftlichen Versuchsanstalten, womit die Möglichkeit geschaffen war, entomologische Untersuchungen grosszügiger an die Hand zu nehmen. Als überaus wertvoll erwies sich ferner das steigende Interesse der einheimischen chemischen Industrie für die Herstellung wirksamer Insektizide, womit zahlreichen angewandten Entomologen Gelegenheit geboten wurde, ihre Fachkenntnisse in den Dienst der Praxis zu stellen. Daraus ergab sich auch ein vermehrtes Bedürfnis nach Ausbildungsmöglichkeiten für angewandte Entomologen, wodurch im Laufe der letzten Jahrzehnte auch die

angewandt-entomologische Unterrichtstätigkeit des Entomologischen Institutes der Eidgenössischen Technischen Hochschule gefördert wurde. Sichtbarer Ausdruck dieser Entwicklung sind u. a. zahlreiche Doktor-dissertationen über land- und forstwirtschaftlich wichtige Insekten. Wenn auch die in Zürich ausgebildeten angewandten Entomologen ihre spätere Berufstätigkeit in öffentlichen oder privaten Stellen meist ausserhalb des geographisch umgrenzten Gebietes ausüben, mit dem sich unser Referat zu befassen hat, so wären immerhin doch ihre ersten, in Zürich entstandenen Arbeiten hier zu berücksichtigen.

Die angewandt-entomologischen Arbeiten, soweit sie hier in Betracht fallen, wurden in der Mehrzahl an der Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil oder im Entomologischen Institut der ETH. ausgeführt. Ein wesentlicher Anteil an den erreichten praktischen Fortschritten kommt auch der Chemischen Fabrik Dr. R. MAAG in Dielsdorf zu, vor allem in Hinsicht auf die Erfolge der Winterbehandlung der Obstbäume. Ferner dürfen die Fortschritte, welche den Insektiziden vom Gesaroltypus zu verdanken sind, hier nicht unerwähnt bleiben; denn wenn auch die Grundlagen zur Herstellung solcher Präparate in Basel (GEIGY AG.) geschaffen wurden, so trugen doch die von R. WIESMANN an der Versuchsanstalt in Wädenswil durchgeführten Untersuchungen über die Wirkungsweise dieser synthetischen Insektizide wesentlich dazu bei, die grosse Bedeutung der Gesarolpräparate für die landwirtschaftliche Schädlingsbekämpfung darzulegen.

Die Schwierigkeiten der chemischen Schädlingsbekämpfung mögen durch das folgende Zitat aus einer Publikation eines Vertreters unserer jungen Entomologengeneration umrissen werden: «Unser Pflanzenschutz ist in Entwicklung begriffen. Entwicklung bedeutet Neuland betreten und oft im Dunkeln umhertasten. Es hat sich gerade in den letzten Jahren wieder gezeigt, wieviel von einer einwandfreien Bekämpfungsmethode verlangt wird, wie trügerisch Laboratoriums- und Kleinversuche sein können und wie sehr sich die Wirksamkeit eines Mittels bei Übertragung in die Praxis verschlechtern kann. Die **Wirksamkeit** eines Mittels, sei es ein Insektizid oder Fungizid, ist keine mathematisch genaue Grösse, weil sie oft weitgehend von der jeweiligen Witterung und Lokalität abhängt. Nur Erfahrung in der praktischen Anwendung, jahrelange Erfahrung, wenn möglich an klimatisch verschiedenen Orten, erlaubt schliesslich, ein einigermaßen definitives Urteil zu fällen.» (F. SCHNEIDER 1945.)

Die Maikäferfrage (*Melolontha vulgaris*) fand ihre ersten zürcherischen Bearbeiter vor mehr als hundert Jahren in J. J. HEGETSCHWEILER (1833) und vor allem in OSWALD HEER. HEER'S Publikation «Über geographische Verbreitung und periodisches Auftreten der Maikäfer» (1841) begründete die auch heute noch aktuelle Flugjahrsforschung für Gebiete mit 3jähriger Maikäferentwicklung, indem HEER jene Jahre, deren Zahl durch 3 ohne Rest teilbar ist, als Baslerflugjahre, jene, deren Zahl durch 3 geteilt 1 als Berner- und diejenigen mit 2 als Rest als Urnerflugjahre be-

zeichnete. Da diese Flugjahrszyklen nach Dokumenten in den Archiven von Basel, Bern und Altdorf seit Jahrhunderten unverändert beibehalten wurden, könnte leicht die Auffassung aufkommen, dass die Verteilung der Fluggebiete überhaupt konstant bleibe. Allerdings machten sowohl OSWALD HEER wie M. DECOPPET (1920), der später ebenfalls speziell die Verhältnisse im Kanton Zürich berücksichtigte, auf gelegentliche lokale Verschiebungen der Flugjahrgrenzen aufmerksam, ohne aber dieser Erscheinung durch längere Perioden hindurch nachzugehen. Die neuen zürcherischen Untersuchungen (O. SCHNEIDER-ORELLI und W. BRAUN 1943), die an Hand der amtlichen Sammelergebnisse soweit möglich einen lückenlosen Anschluss an die frühern Untersuchungsergebnisse vermitteln, ergaben nun aber, dass die Verschiebung der Flugjahrgrenzen viel grösseren Umfang annehmen kann, als man früher vermutete. Am Beispiel der nähern Umgebung der Stadt Zürich liess sich während der letzten 25 Jahre ein schrittweises Vordringen des Bernerfluges von Oberengstringen zum Greifensee, also in west-östlicher Richtung, nachweisen. Die hier früher dominierenden Maikäfer des Urnerfluges wurden durch ungünstige Witterungsverhältnisse um 1910 herum unterdrückt oder völlig ausgemerzt, worauf aus anstossenden Gebieten die Maikäfer des Bernerflugjahres ungehindert in die leeren Gebiete einfliegen und dieselben in der Folge mit dem neuen Maikäferzyklus besiedeln konnten. Da auch in andern Teilen der Schweiz ähnliche Grenzverschiebungen eintraten, wurde es notwendig, eine neue Maikäferflugkarte der Schweiz herauszugeben (1944), die insbesondere in den Kantonen Aargau, Zürich, Thurgau und St. Gallen eine gegenüber der frühern stark abweichende Verteilung der Flugjahrsgebiete zeigt.

Eine Bearbeitung der Obstbaumborkenkäfer, speziell des pilzzüchtenden *Anisandrus dispar* (O. SCHNEIDER-ORELLI, 1913), vermittelte Einblicke in die prädisponierenden Faktoren, welche zum Borkenkäferbefall führen, ferner in die Frage der jährlichen Generationenzahl, in den Entwicklungsgang und besonders in das Zusammenleben dieses Holzbewohners mit seiner Nährpilzart. Im Anschluss an diese Untersuchungen fand auch eine chemische Bekämpfungsmethode (Wattepfropf mit Schwefelkohlenstoff bei Befallsbeginn) Anwendung in der Praxis. Eine andere monographische Bearbeitung betraf den linierten Nutzholzborkenkäfer, *Xyloterus lineatus* (CHARLES HADORN, 1933), und ergab die überraschende Feststellung, dass die Überwinterung nicht in den Brutgängen, sondern in der Bodendecke, nahe dem Brutort stattfindet. In praktischer Hinsicht wurde eine neue Methode ausgearbeitet, um frisch geschlagene Stämme vor dem Borkenkäferanflug zu schützen.

E. GUÉNIAT (1934) befasste sich eingehend mit den Larvenunterscheidungsmerkmalen der landwirtschaftlich wichtigen Schnellkäferarten *Agriotes lineatus* und *A. obscurus*. An einer aus den eidg. Versuchsanstalten Lausanne und Oerlikon hervorgegangenen Publikation «Lutte contre le doryphore de 1923 à 1943» (Bern 1943) beteiligte sich von zürcherischer Seite KARL ROOS. Das Wechselspiel zwischen räuberischen Marienkäfern, z. B.

*Scymnus punctillum* und Obstbaumspinnmilben, *Metatetranychus ulmi*, mit wertvollen Feststellungen über eine oft überraschend ungleiche Einwirkung von Insektiziden auf die beiden Partner schildert E. GÜNTHART (1945).

Zahlreiche Arbeiten behandelten im Laufe der letzten Jahrzehnte land- und forstwirtschaftlich wichtige Blattlausarten. Einige dieser Publikationen erfreuten sich der Förderung durch die Claraz-Schenkung und wurden in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich publiziert. Untersuchungen über die Reblaus, *Phylloxera vastatrix*, befassten sich mit der Anfälligkeit der verschiedenen amerikanischen Pfropfrebensorten (O. SCHNEIDER-ORELLI, 1921). Die Frage, ob es sich bei Reblausmaterial verschiedener Herkunft um ausschliesslich biologische oder auch um morphologische Rassenunterschiede handle, konnte in der Folge dahin abgeklärt werden, dass zwar die Anfälligkeit gegenüber verschiedenen amerikanischen Rebensorten auf biologische Rassenunterschiede zurückgeht, dass aber eine sichere morphologische Rassendifferenzierung nicht nachgewiesen werden kann (Referent 1939). Das Verhalten der Reblaus gegenüber Direktträgerreben wurde an der Versuchsanstalt Wädenswil durch R. MENZEL (1945) weiter geprüft.

Für die Blutlaus des Apfelbaumes, *Eriosoma lanigerum*, die ursprünglich aus Nordamerika nach Europa verschleppt worden war, konnte an Hand langjähriger Untersuchungen (O. SCHNEIDER-ORELLI und H. LEUZINGER, 1926) die Bedeutung der virginoparen Geflügelten für die direkte Blutlausübertragung von Apfelbaum zu Apfelbaum abgeklärt werden. Gleichzeitig wurden auch zahlreiche Intermediärformen zwischen langrüsseligen und rüssellosen Weibchen nachgewiesen, so dass — da diese Entwicklungsformen in Amerika vorher nicht gefunden worden waren — auch etwa die Ansicht auftauchte, es handle sich bei der amerikanischen und europäischen Blutlaus um zwei verschiedene Arten. Da nun aber seitherige Untersuchungen nordamerikanischer Forscher auch für Nordamerika diese virginoparen Geflügelten nachweisen konnten, fanden die Feststellungen an der nach Europa verschleppten Blutlaus ihre nachträgliche Bestätigung auch für die ursprüngliche Heimat dieser Insektenart.

Der eigenartige Wirtswechsel, den die Pflaumenblattlaus, *Hyalopterus arundinis*, jeden Sommer zwischen Pflaumenbaum und Schilf vollzieht, war Gegenstand einer Untersuchung durch WALTER DILL (1937). Gleichfalls im Entomologischen Institut der ETH. konnten die Entwicklungsverhältnisse der Fichtengallenlaus, *Sacchiphantes abietis*, dahin abgeklärt werden, dass es sich bei den als *S. abietis* und *S. viridis* unterschiedenen Chermidenarten nicht um verschiedene Spezies, sondern nur um zwei verschiedene Entwicklungszyklen handelt, indem die virginoparen Geflügelten aus den ananasförmigen Fichtengallen entweder auf Lärche überfliegen, um dort Junge mit kürzern Stechborsten zu erzeugen (*viridis*-Zyklus) oder aber auf Fichte verbleiben, wo ihre langborstigen Jungen (Pseudofundatrices) im nächsten Frühjahr wieder Gallenbildungen hervorrufen (*abietis*-Zyklus). Die Artidentität beider Entwicklungszyklen wurde durch zahlreiche Intermediär-

formen zwischen den lang- und kurzborstigen Jungen der virginoparen Geflügelten nachdrücklich bestätigt (O. SCHNEIDER-ORELLI mit K. ROOS und R. WIESMANN, 1938).

Eine interessante Rassendifferenzierung ergab sich in einer Dissertation über die Kommaschildlaus, *Lepidosaphes ulmi* (P. SUTER, 1932). Während an unsern Obstbäumen ausschliesslich parthenogenetische weibliche Kommaschildläuse auftreten, finden sich an Buchspflanzen männliche und weibliche Tiere. Die zweigeschlechtliche Rasse befällt aber nie Obstbäume, und die parthenogenetische Rasse meidet Buxus.

Weitere Veröffentlichungen aus dem Entomologischen Institut behandelten die in Zuckerrübenfeldern auftretenden Aaskäfer *Blitophaga opaca* und *B. undata* (H. MARTIN, 1945) sowie die Generationsverhältnisse und Bekämpfung von *Myzus persicae*, einer Blattlausart, der als Überträgerin von Kartoffelvirosen eine grosse wirtschaftliche Bedeutung zukommt (P. FENJVES, 1945).

Andere Publikationen sind der Initiative der Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen in Zürich zu verdanken, so die Arbeiten über die Weiss-tannenlaus, *Dreyfusia nüsslini* (O. SCHNEIDER-ORELLI mit R. WIESMANN und C. SCHAEFFER 1929; O. SCHNEIDER-ORELLI 1944, 1945), über Biologie und Verbreitung der beiden Langwanzen *Gastrodes abietum* und *Gastrodes grossipes* (W. NÄGELI, 1933), über die Fichtenblattwespe, *Lygaeonematus pini* (W. NÄGELI, 1936) und über den erstmals für die Schweiz nachgewiesenen Lärchenblasenfuss, *Taeniothrips laricivorus* (W. NÄGELI, 1944).

Auf Veranlassung der Versuchsanstalt Wädenswil ausgeführte mehrjährige Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung des Erbsenblasenfusses, *Kakothrips robustus*, und der Erbsengallmücke, *Contarinia pisi*, sowie des Parasiten *Pirene graminea* (H. KUTTER, 1934—1937) befassten sich am Beispiel des Felderwechsels vor allem mit dem Wirkungsbereich einer wichtigen indirekten Bekämpfungsmethode. Der gleichen Anstalt verdanken wir Studien über die Embryonalentwicklung in überwinternden Insekteneiern an Obstbäumen (R. WIESMANN, 1937), aus denen u. a. hervorging, dass die Eier des Frostspanners, *Operophtera brumata*, während der verschiedenen Embryonalstadien bis zum schlüpfbereiten Räumchen von der äussern Luftzufuhr in verschiedenem Masse abhängig sind, woraus sich Unterschiede in der Wirkungsweise der Bespritzung mit Obstbaumkarbolineum während des Winters verglichen mit jener im Vorfrühling erklären liessen. Der Frostspanner hat übrigens schon früher Veranlassung zu Untersuchungen gegeben (O. SCHNEIDER-ORELLI, 1916), vor allem in Hinsicht auf den Umstand, dass er in Höhenlagen früher im Herbst fliegt als im schweizerischen Mittelland. In Parallelzuchten in tiefen und höhern Lagen mit Material verschiedener Herkunft stellte sich heraus, dass die Dauer der Puppenruhe von *Operophtera brumata* durch äussere Temperatureinflüsse nur unwesentlich verändert werden kann, so dass Frostspannerpuppen aus tiefen Lagen selbst im Hochgebirge den ursprünglichen Reiferhythmus beibehalten.

Zahlreiche Publikationen aus der Versuchsanstalt Wädenswil (R. WIESMANN, 1933—1938, 1944) vermitteln ein umfassendes Bild der Entwicklung, des Orientierungsvermögens und der chemischen Bekämpfung der Kirschfliege, *Rhagoletis cerasi*, während K. ROOS (1937) im Entomologischen Institut der ETH. Untersuchungen über die Fritfliege, *Oscinella frit*, und ihr Auftreten in verschiedenen Höhenlagen der Schweiz ausführte. Weitere Publikationen aus dem Entomologischen Institut betreffen den Einfluss der Weisellosigkeit und des Fruchtbarkeitsvitamins E auf die Ovarien der Bienenarbeiterin (GERTRUD HESS, 1942), Untersuchungen über coccidophile Ameisen aus den Kaffeefeldern von Surinam (G. H. BÜNZLI, 1935), einen Vergleich von Urwald und Monokultur in bezug auf ihre Gefährdung durch phytophage Insekten (F. SCHNEIDER, 1939), Schadinsekten und ihre Bekämpfung in ostindischen Gambirkulturen (F. SCHNEIDER, 1940) und die Entwicklung und Eiresorption in den Ovarien des Puppenparasiten *Brachymeria euplocae* (F. SCHNEIDER, 1941). Da auch diese Untersuchung sich auf Material und Beobachtungen aus Ostindien stützte, zeigen die vier zuletzt angeführten Publikationen, dass angewandte Entomologen aus der Zürcherschule auch in den Tropengebieten Südamerikas und Asiens arbeiteten.

---

## Zoologie und Paläozoologie

Von

BERNHARD PEYER

Ein charakteristischer Zug im Gesamtbilde der Renaissance ist das Aufblühen der Naturwissenschaften. Auf zoologischem Gebiete fand es zunächst seinen Ausdruck in grossen enzyklopädischen Darstellungen, in denen versucht wurde, das zoologische Wissen des Altertums mit den zeitgenössischen europäischen Arbeiten und mit den Ergebnissen eigener Nachprüfung zu einem übersichtlichen Gesamtbilde zu vereinigen. Als frühester und bedeutendster Vertreter dieser Richtung hat der Zürcher Arzt und Forscher CONRAD GESSNER (1516—1565) europäische Bedeutung erlangt. Nach Gessner's frühem Hinschied ist Zürich zunächst an den Fortschritten der Zoologie kaum mehr wesentlich beteiligt. Erst Ende des 17. Jahrhunderts weckte der hervorragende Arzt JOHANNES VON MURALT (1645—1733) neben seinem vielgestaltigen ärztlichen Wirken auch neues Interesse für die Naturwissenschaften. In den Ephemerides der Leopoldinischen Akademie veröffentlichte er eine grosse Zahl von meist mit Abbildungen versehenen Einzeluntersuchungen der verschiedensten Tiere, von denen hier beispielsweise nur das «Examen anatomicum» des Marders, des Adlers, des Igels und der Maulwurfsgrille genannt seien. Wenn diese Untersuchungen auch nicht sehr in die