

shafts and chambers at a little distance from the parent colony, whereas the typical form remained within the original area. Later it was demonstrated that the generations of at least one mutation alternated with those of the parent colony.

On 25th January 1936, such a shaft was excavated by the author, and six fully developed females and one male were captured just as they were about to leave the nest. This was in marked contrast to what obtained in the parent colony, where the typical progeny were only at the larval stage when the faeces are about to be discharged.

Unfortunately, since the research necessitated the capture of the entire brood of the shaft for microscopical examination, no further investigation of the biology of this mutation could be made. But the genitalia of the sole male differed very considerably from the typical form by having leaf-like, hairy appendages (Fig. III, 3).

The work of Morgan (1925) and McClung (1923) in America, and Hurst (1932) in England, and many other investigators of the chromosomes in various genera, has enabled us to form a clearer concept of what constitutes a species, and to perceive better how new species may come suddenly into existence as the result of gene complexes originating in the division, or even amalgamation, of the chromosomes, and mutations in the morphology, accompanied by changes in the biology become evident. Whiting (1929) has shown that the chromosomes of wasps are subject to electrical influence.

(Fortsetzung im nächsten Heft.)

Über die angewandte Entomologie in den verschiedenen Ländern¹⁾.

8. Über die Entwicklung und Organisation der landwirtschaftlichen Entomologie in Deutschland.

Von Regierungsrat Dr. W. Speyer,
Leiter der Zweigstelle Stade der Biologischen Reichsanstalt.

(Schluß.)

Sowohl in der Mutteranstalt wie in den Zweigstellen werden Arbeitsplätze für Doktoranden und Ausländer zur Verfügung gestellt.

¹⁾ Nr. 1 und 2 erschienen in: Arb. phys. angew. Ent. Berlin-Dahlem, 2, p. 50—55, 1935; Nr. 3 und 4: ebenda, p. 87—96; Nr. 5: ebenda, p. 213—214; Nr. 6: ebenda, p. 282—288; Nr. 7: ebenda, 3, p. 21—25; Nr. 8 (Anfang): ebenda, p. 156—160.

Während die Biologische Reichsanstalt als Organ der Reichsregierung ausgebaut wurde, mühten sich gleichzeitig an den verschiedensten Stellen des deutschen Reiches andere Forscher erfolgreich um die Weiterentwicklung der landwirtschaftlichen Entomologie:

Als Direktor der Versuchs- und Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Geisenheim wirkte von 1879 bis 1903 Rud. Goethe. Goethe hat u. a. über die Blutlaus gearbeitet (Berlin, Parey, 1. Aufl. 1883) und sich als erster in Deutschland eingehend der Erforschung schädlicher Schildläuse gewidmet (Beobachtungen über die Schildläuse und deren Feinde. Jahrb. d. Nassauischen Ver. f. Naturkunde **37**, 107, 1884). Er war auch an der Abfassung der oben genannten San-José-Schildlaus-Denkschrift beteiligt. Lüstner trat 1897 als Assistent in Geisenheim ein; er erhielt den Auftrag, Lebensweise und zuverlässige Bekämpfung des Heu- und Sanerwurms zu erforschen, und wurde auf Grund der geleisteten Arbeit 1902 Vorstand der neugegründeten pflanzenpathologischen Versuchsstation. Auf Anordnung des Preußischen Landwirtschafts-Ministeriums errichtete die Geisenheimer Anstalt 1908 eine Außenstelle in Metz, der die Erforschung der Reblaus in praktischer und theoretischer Hinsicht übertragen wurde. J. Dewitz, der schon in Geisenheim von 1905 ab grundlegende Arbeiten über den Traubenwickler ausgeführt hatte, wurde in die Außenstelle abkommandiert. Am 12. Dezember 1906 fand in der Kaiserlichen Biologischen Anstalt eine Sitzung der Ausschüsse für Obst-, Wein- und Gartenbau statt, in der die Frage erörtert wurde „Was kann geschehen, um den durch die Heu- und Sauerwürmer in den deutschen Weinbergen verursachten Schädigungen vorzubeugen?“ Berichterstatter waren Hiltner in München und Goethe. L. Hiltner wirkte in der Königlich-Bayerischen Agrikulturbotanischen Anstalt in München. Sein 1909 veröffentlichtes Buch „Pflanzenschutz nach Monaten geordnet“ enthält wertvolle praktische Winke auch für den Entomologen. Lüstners Nachfolger ist seit 1934 Stellwaag.

An der Münchener Universität wirkte in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts A. Pauly (gestorben 1914), der zwar vornehmlich forstentomologisch (seine „Nonnenbriefe“ 1892) und naturphilosophisch arbeitete, der aber von 1895 ab nebenberuflich in Weihenstephan Kurse über landwirtschaftliche Zoologie und zoologische Kurse für Obstzüchter abhielt. Auch der Zoologe O. Maaß († 1916) beschäftigte sich in seinen letzten Jahren mit angewandter Entomologie, besonders mit Seidenzucht. Am Zoologischen Institut der Technischen Hochschule München in Weihenstephan arbeitet jetzt Professor Andersen über landwirtschaftliche Schädlinge (Blattrandkäfer). Nachfolger von Pauly und Direktor des Instituts für angewandte Zoologie der Bayerischen Forstlichen Versuchs-

anstalt wurde K. Escherich. Auch Escherich ist vornehmlich Forstentomologe. Seiner unermüdlichen Tätigkeit gelang es jedoch, die Öffentlichkeit ganz allgemein auf die hohe wirtschaftliche Bedeutung der Insekten aufmerksam zu machen und die Forschung vielseitig anzuregen. Bahnbrechend und aufrüttelnd wirkte vor allem seine Schrift „Die angewandte Entomologie in den Vereinigten Staaten“ (1913). Durch die Gründung der „Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie“ (Mai 1913) verließ er den Forderungen der angewandten Entomologen Nachdruck. Escherich's Werk „Die Forstinsekten Mitteleuropas“, das 1914 zu erscheinen begann und von dem bisher 3 Bände vorliegen, ist auch für den landwirtschaftlichen Entomologen unentbehrlich. Von den aus Escherich's Schule hervorgegangenen Entomologen haben vor allem F. Eckstein (Rübenaaskäfer, Tipuliden, Maiszünsler, Spargelfliege, *Bothynoderes punctiventris* in der Türkei) und W. Zwölfer (Maiszünsler, Getreidewanze, Massenwechselproblem u. a.) landwirtschaftliche Schädlinge bearbeitet.

An der Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. H. wirkte vor dem Weltkriege F. Schwangart, der die Erforschung des Traubenwicklers (1910) nachhaltig förderte. Sein Nachfolger F. Stellwaag setzte die Arbeiten fort und zog mit seinen Mitarbeitern auch Obstschädlinge und Schlupfwespen in den Kreis seiner Untersuchungen. Stellwaag's Nachfolger ist seit 1936 O. Jancke.

Am Kaiser Wilhelms-Institut für Landwirtschaft in Bromberg arbeitete seit 1906 Max Wolff als zoologischer Assistent von Professor Schander über landwirtschaftliche Schädlinge. (Wolff ging 1914 als Forstentomologe nach Eberswalde.) Das Institut befindet sich jetzt in Landsberg a. W. als „Institut für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalt“. Auch hier wird jetzt entomologisch gearbeitet (Küthe: Obstmade).

Die im Jahre 1898 gegründete „Station für Pflanzenschutz“ in Hamburg wurde mit L. Reh besetzt, der seine praktischen Kenntnisse an der „Großherzoglichen hessischen Obstbauschule und Landwirtschaftlichen Winterschule“ in Friedberg (Hessen) bei C. Reichelt erworben hatte. Im Jahre 1903 trat Reh an das Naturhistorische (jetzt Zoologische) Museum in Hamburg über. Hier entstanden von 1906 an die beiden Auflagen von „Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen“ im Rahmen des Handbuches der Pflanzenkrankheiten von Sorauer. Mit diesem Werk hat Reh nicht nur der landwirtschaftlichen Entomologie Deutschlands, sondern der ganzen Welt ein einzigartiges Hilfsmittel geschaffen. In der „Amtlichen Pflanzenbeschau“ im Hamburger Freihafen arbeitete L. Lindinger (von 1903 bis 1931) die Methoden aus, mit

denen die ausländische Pflanzeneinfuhr auf Schädlinge untersucht wird und schuf dort sein Buch „Die Schildläuse (Coccidae)“, 1912.

An der Landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim arbeitete der Botaniker O. von Kirchner zugleich entomologisch (1877 bis 1917). Sein 1890 (letzte Auflage 1923) erschienenes Werk „Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen“ gehört noch heute zum unentbehrlichen Rüstzeug jedes praktisch arbeitenden Phytopathologen und Entomologen.

In Halle wirkte seit 1871 († 1898) als Universitätsprofessor E. L. Taschenberg, der seine Erfahrungen in zahlreichen populären Schriften über schädliche Insekten veröffentlicht hat. M. Hollrung, der zwar nicht Entomologe ist, hat durch sein Werk „Handbuch der chemischen Mittel gegen Pflanzenkrankheiten“ (1. Auflage 1898) auch die landwirtschaftliche Entomologie sehr gefördert.

An der Universität Gießen arbeitet seit 1926 M. Dingler neben seiner Lehrtätigkeit (Forstzoologie, Schädlingsbekämpfung) auch an landwirtschaftlich entomologischen Fragen (z. B. Spargelschädlinge).

An der Universität in Bonn arbeitete der später an die Technische Hochschule in Danzig berufene H. Weber über Hemipteren und veröffentlichte 1933 in Danzig sein Lehrbuch der Entomologie, das auch dem landwirtschaftlichen Entomologen ein wertvolles Hilfsmittel ist. Seit 1935 ist an der Universität Bonn ein bedeutender landwirtschaftlicher Entomologe tätig: H. Blunck, der vorher an der Universität in Kiel lehrte und zugleich als Leiter der dortigen Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt über Kohl- und Zuckerrübenschädlinge gearbeitet hat. Am bekanntesten ist Blunck durch seine Wärmesummenregel geworden.

An der Landwirtschaftlichen und Tierärztlichen Hochschule in Berlin (jetzt eine gemeinsame Fakultät der Universität) wirkte als Leiter des Zoologischen Institutes seit 1915 der durch seine entwicklungsgeschichtlich-entomologischen Forschungen bekanntgewordene Professor Dr. R. Heymons, der sich u. a. sehr bald nach den ersten, auf Veranlassung von Prof. Dr. Reh durchgeführten Blausäuredurchgasungen für das neue Bekämpfungsmittel gegen Proviant- und Mühlen-schädlinge einsetzte. Sein Nachfolger wurde H. von Lengerken.

In Rostock arbeiteten vorübergehend K. Escherich (um 1900) und der als Bienenphysiologe bekannte C. von Frisch. Die eigentliche landwirtschaftliche Entomologie kam jedoch erst zu ihrem Recht, nachdem K. Friederichs zusammen mit Prof. Dr. Paul Schulze am Zoologischen Institut der Universität 1927 ein entomologisches Seminar gegründet hatte, in dem vor allem ökologische und epidemiologische Forschung betrieben wird. Friederichs' umfangreiches Werk „Die

Grundfragen und Gesetzmäßigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie“ (1930) ist die Frucht jahrzehntelanger Erfahrung.

Eine Forschungsstätte besonderer Art ist das Deutsche Entomologische Institut der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft in Berlin-Dahlem¹⁾. Das von G. Kraatz 1886 gegründete Institut, dessen Direktor seit 1909 W. Horn ist, war zunächst als Museum gedacht, wurde aber von 1922 ab zu einem bibliographischen Institut von internationaler Bedeutung ausgebaut. Seit 1934 besteht eine enge Arbeitsgemeinschaft mit der Biologischen Reichsanstalt; beide Institute geben gemeinsam 3 entomologische Zeitschriften heraus, von denen eine der angewandten Entomologie gewidmet ist. Das Deutsche Entomologische Institut unterstützt alle praktisch und wissenschaftlich arbeitenden Entomologen in selbstloser Weise durch weitgehende Hilfe in allen Fragen der systematischen Entomologie, u. a. durch Ausleihen entomologischer Literatur und Erteilung bibliographischer Auskünfte.

Frühzeitig fanden sich Forscher, die in den deutschen Kolonien die zahlreichen und dringenden entomologischen Fragen bearbeitet haben:

In Deutsch-Ost-Afrika wurde schon 1902 das Biologisch-landwirtschaftliche Institut in Amani gegründet. Als erster Zoologe widmete sich dort J. Vosseler (1903—1908) der Erforschung der pflanzen-schädlichen Insekten. Besonders die Wanderheuschrecken, die Baumwoll- und Kokosschädlinge sowie die gefürchtete Treiberameise wurden von ihm bearbeitet. Damals war A. Zimmermann stellvertretender Direktor des Institutes, der zwar Botaniker war, sich aber zugleich mit Fragen der landwirtschaftlichen Entomologie der Tropen außerordentlich gründlich beschäftigt hat. Den Anstoß zu entomologischen Arbeiten hatte Zimmermann in Java erhalten, wo er 1901 zusammen mit Koningsberger die tierischen Feinde der Kaffeekultur beschrieben hatte. Der Direktor des Institutes war bis 1908 F. Stuhlmann, der bei seiner vielseitigen Forschungstätigkeit auch die berühmte Arbeit über die Anatomie der Tsetsefliege veröffentlicht hat. Als Nachfolger Vosseler's wurde 1909 H. Morstatt berufen, der vorher in Geisenheim und — kurze Zeit — an der Kaiserlichen Biologischen Anstalt in Dahlem gearbeitet hatte. Morstatt war ursprünglich Botaniker, wurde aber durch seine Arbeiten über die Schädlinge der Kokospalme und Sorghumhirse, über Termiten, wilde Seidenraupen und stachellose Bienen zum Entomologen. Im Jahre 1913 wurde für Deutsch-Ost-Afrika eine 2. Entomologenstelle in Dares-salam geschaffen und mit A. Dampf besetzt, der später auf der Baumwollversuchsstation Mpanganya arbeitete. Auch der Botaniker Kränzlin

¹⁾ Vgl. 25 Jahre Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. 1, 99—102, 2, 296—305, Berlin 1936.

arbeitete dort über Insekten und die von ihnen verursachten Beschädigungen („Kräuselkrankheit der Baumwolle“).

Für Samoa wurde 1912 eine Zoologenstelle bewilligt und noch im gleichen Jahre mit K. Friederichs (s. o.) besetzt, dem nach vielseitiger Ausbildung in Deutschland, u. a. in der Kaiserlichen Biologischen Anstalt, das Studium der Kokoschädlinge, besonders des Nashornkäfers, übertragen wurde. In den Jahren 1913—14 besuchte Friederichs auf einer längeren Forschungsreise die meisten Küstenländer des Indischen Ozeans. Schon vor Friederichs befaßte sich in Samoa der Botaniker K. Gehrmann (1910) mit entomologischen Fragen (Nashornkäfer). Er ging 1911 nach Deutsch-Neuguinea (Botanischer Garten Rabaul) und veröffentlichte später (1916) Berichte über Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen auf Samoa.

In Togo beschäftigte sich 1906 W. Busse mit Baumwoll- und Kakaoschädlingen. Busse führte auch zahlreiche phytopathologische Forschungsreisen in anderen tropischen Ländern aus, u. a. durch West- und Ost-Afrika. Von 1905—1908 gehörte er der Kaiserlichen Biologischen Anstalt in Dahlem als Regierungsrat und Mitglied an und trat dann in das Reichskolonialamt ein, wo er als Referent für Landwirtschaft einen planmäßigen Aufbau der wissenschaftlichen Forschung in den Kolonien einleitete. Seine Arbeiten in Togo wurden fortgeführt von dem Botaniker F. C. von Faber, der später auch in Kamerun tätig war und seine Forschungsergebnisse über die Krankheiten und Parasiten des Kakao- baumes 1910 veröffentlicht hat.

In Kamerun war von 1912 bis 1914 als Phytopathologe K. Ludwigs tätig, und zwar an der damals von Fickendey geleiteten Versuchsanstalt für Landeskultur in Viktoria. Ludwigs hat zwar vornehmlich botanisch, aber auch entomologisch gearbeitet, soweit es die Bekämpfung der Rindenwanze, der Engerlinge und anderer Schädlinge der Kameruner Kulturen erforderte. P. Preuß (von 1892 bis 1903 in Kamerun, wo er den botanischen Garten in Viktoria anlegte, später in Neuguinea) beschäftigte sich ebenfalls vielfach mit Schadinsekten, besonders mit den Schädlingen der Kokospalmen.

Von den vorstehend aufgezählten Landwirtschafts-Entomologen der ehemaligen deutschen Kolonien sind im Reichsgebiet noch heute tätig: Oberregierungsrat Professor Dr. Morstatt (Biologische Reichsanstalt Berlin-Dahlem), Professor Dr. Friederichs (Universität Rostock) und Professor Dr. Ludwigs (Hauptstelle für Pflanzenschutz in Potsdam).

Es ist gezeigt worden, wie außerhalb der Biologischen Reichsanstalt zahlreiche Kräfte in Deutschland an der Förderung der landwirtschaftlichen Entomologie arbeiteten. Frühzeitig ergab sich dabei die Notwendigkeit, einen amtlichen Pflanzenschutzdienst für ganz Deutsch-

land aufzubauen, um für die Biologische Reichsanstalt die phytopathologischen Ereignisse auf dem Lande festzustellen und um der Praxis die Fortschritte der Wissenschaft auf schnellstem Wege zugänglich zu machen. Unter weitgehender Benutzung der vorhandenen Kräfte wurden daher im Jahre 1905, also im Gründungsjahre der Kaiserlichen Biologischen Anstalt, in jeder preussischen Provinz und in den anderen Bundesstaaten des Reiches „Hauptsammelstellen“ errichtet. Diese Stellen wurden nach dem Kriege in die heutigen 34 „Hauptstellen für Pflanzenschutz“ umgewandelt, die in Preußen den Landesbauernschaften angegliedert sind. Die Hauptstellen haben bei ihrer umfangreichen Beratungs- und Versuchstätigkeit sowohl phytopathologische wie entomologische Fragen zu behandeln. Dementsprechend besteht auch das wissenschaftliche Personal aus Botanikern und Entomologen. Die Hauptstellen sind Gliederungen des Reichsnährstandes, während die Biologische Reichsanstalt dem Reichsernährungsministerium untersteht. Beide Organisationen aber sind unter Leitung der Biologischen Reichsanstalt zusammengefaßt zum Deutschen Pflanzenschutzdienst. Hierzu gehören ferner die Dienststellen und Sachverständigen der Reichs-Pflanzenbeschau, die an den Zolleingangsstellen die Pflanzeneinfuhr und -ausfuhr zu überwachen haben. Besondere Dienststellen dieser Art bestehen heute in Hamburg, Lübeck, Bremen und Stettin.

Nach dem Kriege hat sich die chemische Industrie der Herstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln im Großen angenommen. Bedeutsame Fortschritte in der Ausarbeitung neuer Insektizide wurden im allgemeinen erst erzielt, als die Industrie Entomologen zur Unterstützung der Chemiker einstellte. Schon am 1. Jan. 1909 trat der landwirtschaftliche Botaniker Dr. E. Molz (später in Halle/S.) als Vorstand der Pflanzenschutzabteilung in die chemische Fabrik von Dr. H. Nördlinger in Flörsheim a. M. ein, wo er seine Untersuchungen über Obstbaumkarbolineum durchführte. Auch die „Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt, vorm. Roessler“ in Frankfurt a. M. berief bereits 1916 den Entomologen Andres in ihren Mitarbeiterstab. Heute haben fast sämtliche größeren Werke eigene entomologische Laboratorien, hier seien nur genannt: I. G. Farbenindustrie in Leverkusen (Dr. Herffs) und Höchst a. M., Schering-Kahlbaum in Teltow bei Berlin (Dr. Görnitz), Fahlberg-List in Magdeburg (Honigmann), Pflanzenschutz G. m. b. H. in Hamburg und Würzburg, I. D. Riedel in Berlin (Dr. Ad. Müller), Deutsche Gesellschaft für Schädlingsbekämpfung (früher: Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt) in Frankfurt a. M., Chemische Fabrik Ernst Freyberg in Delitzsch.
