

Praktische Zoologie als Wissenschaft.

Von Ernst Janisch,
Biologische Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.

(Mit 1 Textfigur).

Es ist in der ältesten biologischen Disziplin, der Medizin, eine Selbstverständlichkeit, daß die theoretischen Probleme und die praktische Arbeit stets im Zusammenhang gesehen werden. Auch die Botanik ist stets vielfältig mit der Land- und Forstwirtschaft verknüpft gewesen und war gerade in den letzten Jahren ohne weiteres in der Lage, etwa verlorene Beziehungen wieder herzustellen. In der dritten biologischen Disziplin, der Zoologie, besteht jedoch ein ähnlicher Zusammenhang zwischen theoretischer Forschung und praktischer Arbeit nicht. Bei der großen Bedeutung, welche die praktische Zoologie mehr und mehr gewinnt, muß nach den Ursachen für diese Tatsache gefragt, und es müssen Wege gesucht werden, wie dieser Zustand beseitigt werden kann, der wegen der notwendigen Bearbeitung vieler offener Fragen in der praktischen Zoologie und zur Ausbildung eines ausreichend geschulten Nachwuchses auf die Dauer nicht tragbar erscheint.

Man ist daran gewöhnt, die Medizin als Sonderwissenschaft für sich zu betrachten, Zoologie und Botanik dagegen als Schwesterwissenschaften anzusehen, weil beide es mit Organismen zu tun haben und — schulmäßig gesehen — als Biologie zusammengefaßt werden. Es bestehen jedoch zwischen ihnen Unterschiede, die nicht allein in der Eigenart der bearbeiteten Objekte, der Tiere und Pflanzen, liegen, sondern in ihrer Geschichte. Die Botanik ist eine alte Wissenschaft und hat sich selbstständig aus der Drogen- und Kräuterkunde und aus der Landwirtschaft entwickelt. Damit traten ihr — genau wie in der Medizin — von vornherein die Objekte mit allen ihren Eigenschaften entgegen und mußten sowohl nach der morphologischen wie nach der physiologischen Seite untersucht werden. Die wissenschaftliche Zoologie aber war ursprünglich ein Teil der Medizin. Erst verhältnismäßig spät wurde sie, hauptsächlich im Zusammenhang mit den großen Diskussionen um das Artbildungsproblem des vorigen Jahrhunderts, eine selbständige wissenschaftliche Disziplin. Ihr charakteristisches Gepräge erhielt sie dadurch, daß sie sich als vergleichende Anatomie aus dem morphologisch-anatomischen Kreis

der Medizin abzweigte. Auch in der Folgezeit ist die Zoologie eine vorwiegend morphologisch-anatomische Wissenschaft geblieben, z. T. mit der weltanschaulichen Ausrichtung ihrer Gründungszeit, und wurde bis in die jüngste Zeit (vergl. Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Bd. VII, 1932, S. 1023) zusammen mit Anatomie, Histologie, Anthropologie in Gegensatz zu den physiologischen Zweigen der Biologie gestellt. In dem beigefügten Schema ist das Verhältnis der biologischen Disziplinen zueinander abgebildet, wie es auch heute noch zutrifft.

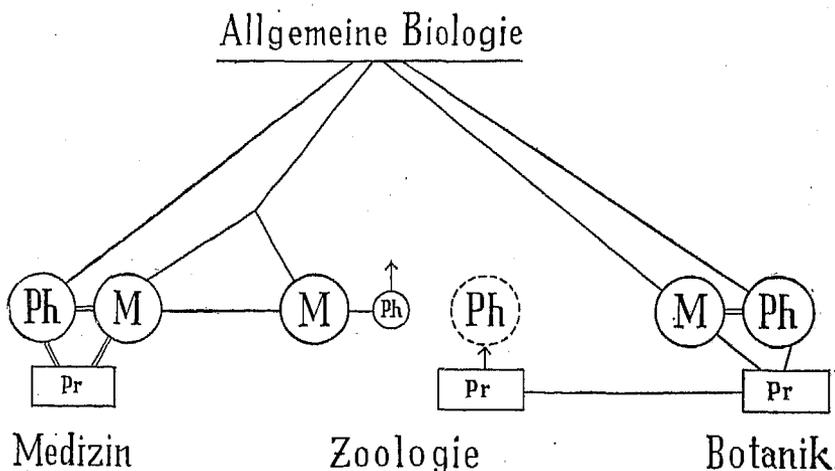


Fig. 1. Das Verhältnis der biologischen Disziplinen zueinander.

M = Morphologisch-anatomischer Arbeitskreis,

Ph = physiologischer Arbeitskreis,

Pr = Arbeitskreis der praktischen Medizin, Zoologie, Botanik.

Die Striche geben die Bindung der Einzelgebiete an.

Wesentlich ist, daß die Physiologie, auch als allgemeine und vergleichende Physiologie, bei der Medizin verblieb und keine Stätte in der jungen, selbständig gewordenen Zoologie fand. Ihre Lehrstühle heißen darum z. T. auch heute noch „für Zoologie und vergleichende Anatomie“. In der Botanik ist, ebenso wie in der Medizin, die Physiologie stets ein Hauptbestandteil und untrennbar mit dem Gesamtgebiet verbunden gewesen, wie schon ein Blick in die Lehrbücher mit aller Deutlichkeit zeigt. Die Lehrbücher der Botanik enthalten stets einen großen Abschnitt über Physiologie, der in den Lehrbüchern der Zoologie fehlt, und auch schon in den Anfangsvorlesungen über Botanik nimmt die Physiologie im Gegensatz zur Zoologie einen breiten Raum ein. Gerade die Physiologie beeinflusst aber die wissenschaftliche Denkweise und Fragestellung ganz bedeutend und macht viele Gedankengänge zur Selbstverständlichkeit, die vielfach bei Zoologen durchaus nicht selbstverständlich sind.

Deshalb wird auch die Besonderheit der Zoologie in ihrer Lehre auf Grund der geschichtlichen Entwicklung von Medizinern und Botanikern manchmal nicht ganz verstanden.

Erst in jüngerer Zeit wurde der Versuch gemacht, auch die Physiologie in den Arbeitskreis der Zoologie einzubeziehen. Im wesentlichen jedoch stehen in der Zoologie auch heute Form und Formbildung zusammen mit den Fragen nach der Entstehung und Verbreitung der Arten im Vordergrund, also Probleme, die aus der vergleichend-morphologischen Betrachtung der Medizin entstanden und auf dem Wege zur allgemeinen Biologie liegen. Die physiologische Richtung der Zoologie wurde von dem Mediziner R. Dittler (Physiologie, Handwörterbuch der Naturwissenschaften, Bd. VII, 1932, S. 1030) folgendermaßen beurteilt: „Ein bloßes Experimentieren an anderen als den üblichen Laboratoriumstieren und Sammeln von Ergebnissen an bisher nicht benutztem Tiermaterial verbreitert zwar die Erfahrungsbasis der speziellen Physiologie, wird dem Geist vergleichend-physiologischer Forschung als solcher aber nicht gerecht“. Wenn man dem auch nicht in allen Fällen zustimmen mag, so trifft eine solche Kennzeichnung für die Botanik in keiner Weise zu. Es ist allerdings dabei zu bedenken, daß der Begriff Physiologie keineswegs einheitlich gebraucht wird, ebenso wenig wie der Begriff Morphologie (vergl. A. Naef, Morphologie der Tiere, Handwörterbuch der Naturwissenschaften, VII, 1932, S. 3) und auch der Begriff Biologie selbst. So sagt z. B. Naef über die Formbildung (S. 4): „Die Entwicklung der organischen Form ist also der eigentliche Gegenstand der Morphologie“ und Dittler (S. 1023): „Soweit die moderne Morphologie diesen Fragen der Formbildung nachgeht, dient sie der Aufdeckung funktioneller Zusammenhänge und ist ein Teil der Physiologie“. Von der besonderen zoologischen Physiologie wird weiter unten noch die Rede sein.

Es ist auf der anderen Seite vollkommen abwegig, wenn man alles, was an Tieren untersucht wird, als Zoologie bezeichnet oder gar die Medizin als angewandte Zoologie hinstellen will. Jede Disziplin hat eine gewisse, ihr eigene Denkform und ihr Ziel und sucht sich dazu ihre Objekte. Daß das in der Medizin vielfach Tiere sind, liegt in der Natur der Sache. Eine Annäherung der Einzeldisziplinen wird erst erreicht, wenn die Fragestellung in die allgemeine Biologie einmündet, wie das z. B. bei der Vererbungslehre, der Phylogenetik und der Entwicklungsphysiologie der Fall ist.

So konnte die Zoologie als Wissenschaft von den tierischen Lebewesen bis jetzt nicht zu einer in sich geschlossenen Ganzheit gelangen wie Medizin und Botanik, und die allgemein-physiologische Betrachtungsweise, die über die Feststellung der Funktion als einer zur Form gehörenden Eigenschaft hinausgeht, muß auch heute noch größtenteils aus

den biologischen Nachbarwissenschaften entnommen werden. Daher kommt es, daß der Zoologe meist viel mehr in der Botanik bewandert ist als der Botaniker in der Zoologie.

Allein aus der geschichtlichen Entstehung heraus ist es zu begreifen, daß nur die beiden ursprünglichen biologischen Wissenschaften, Medizin und Botanik, wirklich selbständig und biologisch ein Ganzes sind. Sie konnten sich so entwickeln, weil sie immer den festen Boden der Praxis unter den Füßen hatten, wo alle Probleme des Lebendigen gleichmäßig zur Frage standen, und wo die Forscherarbeit ihre Ergebnisse auswerten und neue Anregungen empfangen konnte. Für die Medizin war das immer selbstverständlich, und für die Botanik bestand zum mindesten die Möglichkeit dazu, wenn auch die Geschlossenheit hier bei weitem nicht so groß war wie in der Medizin. Für beide Wissenschaften ist wesentlich, daß es Objekte gibt, die es gesund zu erhalten und zu heilen oder dessen Leistung es zu steigern gilt, der Mensch, die Nutztiere und die Kulturpflanzen. Auf dieser Aufgabe baute — im großen gesehen — die Forschung auf, auch dann noch in ihrem letzten Grundzug, wenn sie dem Wesen der Dinge nachzugehen sich bemühte und in die allgemeine Biologie überging. Die Zoologie hatte diese Einstellung nicht. Ungebunden in der Erforschung der Mannigfaltigkeit ihrer Objekte zeigte sie als junge Wissenschaft eine Progressivität, die gewiß viele schöne Ergebnisse hervorgebracht hat, aber doch zu einer Vereinzelung der Arbeitsrichtungen führte, die bei weiterem Fortgang notwendig zur Auflockerung der Zoologie als wissenschaftlicher Disziplin führen muß.

So sind die drei biologischen Wissenschaften, Medizin, Botanik, Zoologie, sehr unterschiedlich nach Sinn und Richtung ihrer Forschungsarbeit. Die Tatsache, daß eine gerade Linie von der praktischen Arbeit zur theoretischen Forschung führt und die wissenschaftlichen Ergebnisse dort wieder ihre Anwendung finden können, ist für die innere Haltung einer Wissenschaft kennzeichnend. Der Mediziner K. Astel sagt (Nat.-soz. Monatshefte, H. 60, 1935): „Daher wollen wir in Zukunft den Wert einer Wissenschaft nicht mehr nach der geistigen Leistung an sich, die für sie aufgewandt ist, messen — wie bisher — sondern ausschließlich nach ihrem Sinn und Zweck für das gesunde Leben und dessen Erhaltung und Vervollkommnung. Damit legen wir der neuen deutschen Universität, der Hochschule des Dritten Reiches, erst das rassische und lebensgesetzliche Denken zugrunde.“ So weit man diesen Satz auch fassen mag (denn auch die theoretische Forschung hat in ihm durchaus ihren Platz) und so viel im einzelnen über die Medizin und Botanik noch gesagt werden kann, in der Zoologie werden wegen ihrer besonderen Eigenart grundsätzliche Überlegungen nötig sein, wenn sie als dritte, selbständige, biologische Disziplin gelten soll. Die Leistungen, die die Zoologie in ihren

einzelnen Arbeiten und Arbeitsrichtungen bisher aufzuweisen hat, werden davon natürlich nicht berührt, weil sie, für sich gesehen, durchaus hochwertig sind. Und doch führen sie in ihren letzten Konsequenzen sehr häufig wieder in den anatomisch-morphologischen Kreis der Medizin zurück (Beispiel: der Zoologe *Speermann* als Träger des Nobelpreises für Medizin) und gewinnen erst von da aus, in anderen Fällen auch durch Anlehnung an die Botanik, meist aber nicht von sich aus, den Anschluß an die Gesamtbetrachtung des lebendigen Geschehens.

Ganz anders ist die Situation, wenn wir von der praktischen Zoologie ausgehen, die sich neben der allgemeinen Zoologie unabhängig entwickelt hat. Dabei scheiden von vornherein bestimmte Gebiete aus, die sich zwar mit Tieren beschäftigen, aber doch ihre Sonderheiten haben, z. B. die Veterinärmedizin, die ihrer ganzen Art nach zur Medizin gehört. Zu ihr wird z. T. auch die praktische Bienenkunde (Seuchen!) gerechnet, wenn auch die Biene als solche vielfach Objekt der Zoologie ist. Für den Seidenspinner könnte ähnliches gelten, jedoch hat er praktisch bisher in Deutschland noch keine größere Rolle gespielt. Ein besonderes Gebiet ist auch die Fischereizoaologie, die in ihrem Aufgabengebiet und ihrer Arbeitsrichtung viel Ähnlichkeit mit Teilen der Veterinärmedizin hat und als junge Wissenschaft einen Weg geht, der mehr und mehr von der eigentlichen Zoologie sich löst und die Fischereizoaologie in das größere Arbeitsgebiet der Wasserbiologie überführt.

Als weiteres Teilgebiet ist die Parasitenkunde einschließlich der medizinischen Entomologie zu nennen, die eine besondere Zwischenstellung zwischen Medizin bzw. Veterinärmedizin und Zoologie eingenommen hat und häufig auch von Medizinern mit bearbeitet worden ist. Bei allen diesen Gebieten stehen die in Frage kommenden Tiere im Mittelpunkt, nach ihnen werden sie eingeteilt und benannt. Dadurch ist eine Beschränkung auf das Objekt gegeben, die eine Sonderstellung dieser Gebiete notwendig hervorrufen mußte und sie von der Zoologie als allgemeiner Disziplin bis zu einem gewissen Grade trennte, wenn auch die Parasiten — wieder im Hinblick auf die Medizin — in der Zoologie eine besondere Betonung finden.

Als größeres Gebiet bleibt dann noch die land- und forstwirtschaftliche Zoologie. Sie ist der Hauptbestandteil der praktischen Zoologie und bildet zusammen mit Parasitenkunde und medizinischer Entomologie ein geschlossenes Arbeitsgebiet, das nach Ziel, Fragestellung und Methode einheitlich ist. Nur diese Gebiete können, weil voll zur Zoologie gehörig, als „Praktische Zoologie“ zusammengefaßt werden, wenn auch manche Teilfragen anderer Gebiete z. B. der Wasserbiologie dazu gerechnet werden müssen. Die praktische Zoologie, wie sie hier umschrieben ist, zeichnet sich dadurch aus, daß sie nicht die Gesunderhaltung und Förderung der

Objekte ihres eigenen Formenkreises zum Ziel hat, wie es wesentlich für die Medizin und Botanik ist, sondern daß im Gegenteil ihre Vernichtung und die Unterbindung ihrer Lebensmöglichkeiten angestrebt wird, um Objekte eines anderen Formenkreises, nämlich die Kulturpflanzen, vor Schaden zu bewahren, und das gibt ihr einen besonderen Charakter. Diese Einstellung ändert sich auch nicht dadurch, daß andere Organismen z. B. Protozoen, Schlupfwespen und Tachinenfliegen als Parasiten von Schadinsekten indirekt nützlich werden, ebensowenig, wie sie sich, in anderer Richtung, in der Botanik und Medizin dadurch ändert, daß Pilze den Kulturpflanzen schädlich werden und Bakterien Krankheitserreger sind. Diese Tatsache ist bedeutsam für das Verständnis des heutigen Zustandes in der praktischen Zoologie und noch wichtiger für die zukünftige Entwicklung. Sie bedarf darum einer besonderen Erläuterung.

Wie dargelegt wurde, ist die Einstellung in Medizin und Botanik letzten Endes eine ärztliche im allgemeinsten Sinne. So weit die für Mensch, Tier und Pflanze schädlichen Organismen zum Arbeitsbereich des Arztes, Landwirts oder Botanikers gehörten oder darin einbezogen wurden, fanden sie auch als Objekte eine gebührende Behandlung. Erinnert sei an die Bakteriologie in der Medizin und an die Pilzkunde in der Botanik. Gerade in der praktischen Botanik zeigt sich die so ganz andere Einstellung des Untersuchers von Pflanzenkrankheiten, wenn es sich z. B. um pilzliche Erreger handelt. Hier ist der krankmachende Pilz ebenso Objekt der Botanik wie die Pflanze selbst und wird zum Ausgangspunkt weiterer und allgemeiner Untersuchungen. Aus der Geschichte der Mykologie geht das deutlich hervor (vergl. z. B. de Bary). Der tierische Schädling aber war „Ungeziefer“, der nur dann Beachtung fand, wenn er Schaden verursachte und der möglichst schnell wieder beseitigt werden sollte. Er gehörte nicht zum Formenkreis des „Pflanzenarztes“. Ermittelt werden mußten jedoch der Name, die Lebensweise (die sogenannte „Biologie“) und die Verfahren zu seiner Bekämpfung. Daß man diese Feststellungen dem einzelnen Systematiker überließ und nicht die ganze Aufgabe der Zoologie übertrug, hat den Werdegang der praktischen Zoologie wesentlich beeinflusst und viel dazu beigetragen, daß die Schädlingskunde lange eine auf sich selbst beschränkte und sonst kaum beachtete Nebenwissenschaft blieb und auch heute den Anschluß an die allgemeine Zoologie noch nicht gefunden hat.

Trotzdem wurde eine gute systematische Übersicht über die Schadinsekten mit einem Abriss ihrer Lebensweise geschaffen. Die tiefergehenden und allgemeinen Probleme jedoch traten zunächst stark zurück. Die Aufgaben waren — und sind zum Teil auch heute noch — Tagesfragen und wurden ad hoc zu lösen versucht. Gewiß hat es an Versuchen nicht gefehlt, auch zu allgemeineren Erkenntnissen zu gelangen, jedoch wurde

im wesentlichen zunächst eine Arbeitsweise innegehalten, wie sie etwa für die spezielle Entomologie kennzeichnend ist. Auch dann, wenn die Arbeit streng aus der praktischen Notwendigkeit heraus wie z. B. in der Forstwirtschaft geleistet wurde und selbst, wenn Vollzoologen sich damit beschäftigten, war die Arbeitsrichtung durch die Denkweise der engeren systematisch-faunistischen Entomologie bestimmt. Bei dieser sachlichen Einstellung, der Fülle der Aufgaben und der geringen Zahl der Sachbearbeiter mußte man sich zwangsweise in Einzelheiten verlieren. Bei der Bekämpfung mußte man sich im allgemeinen damit begnügen, wenigstens die schwersten Schäden durch irgendwelche Hilfsmittel abzuwehren.

Und doch ergab sich — besonders seit dem Kriege 1914/18 — mehr und mehr die Notwendigkeit, die allgemeinen Fragen der Schädlingsforschung in Angriff zu nehmen. Da der allgemeinen Zoologie dieses Aufgabengebiet fast vollständig fremd geblieben war, hatte die praktische Zoologie keine andere Möglichkeit, als sich selbst zu helfen. Erschwert wurde das aber durch mehrere Umstände. Bei der Entwicklung des Pflanzenschutzes in Deutschland war (im Gegensatz zu US-Amerika) die praktische Zoologie zunächst eine Hilfswissenschaft. Das Schwergewicht der Arbeit lag darum immer mehr bei der Botanik, beziehungsweise der Land- und Forstwirtschaft, welche aus den vorher dargelegten Gründen von ihrem Standpunkt aus die Schädlingsbekämpfung stärker betonten und die unmittelbare Bindung an die Praxis als notwendiger erachteten als eine intensive Schädlingsforschung. Auch die Initiative bei der Schädlingsbekämpfung lag meist bei ihnen oder aber bei der chemischen Industrie, die ihre Schädlingsbekämpfungsmittel absetzen wollte. Die Folge war, daß sich die Land- und Forstwirte und Botaniker selbst, vielfach ohne genügende zoologische Erfahrung, mit Fragen der Schädlingsbekämpfung befaßten und z. T. auch aus Mangel an Sachbearbeitern befassen mußten (in extremen Fällen sich sogar als „Pflanzenärzte“ für allein zuständig erklärten), und ferner, daß große Arbeit darauf verwendet werden mußte, die immer wieder neu von der Industrie angebotenen Bekämpfungsmittel zu prüfen. Die Zoologen mußten sich — nicht immer ohne Schaden für das Ansehen der praktischen Zoologie — in laufenden Aufträgen erschöpfen und hatten meist nur wenig Gelegenheit, eine eigene Initiative zu entfalten.

Die zoologischen Institute der landwirtschaftlichen und forstlichen Hochschulen, von denen die eigentliche Forschung erwartet werden könnte, haben trotz allen Willens, diese Aufgabe zu erfüllen, nicht die Möglichkeit dazu, etwa so, wie die zoologischen Institute der Universitäten die theoretischen Probleme der allgemeinen Zoologie anfassen können, denn auch sie sind überhäuft mit Tagesfragen der Praxis, mit Auskünften, Begutachtungen, Untersuchungen von Probesammlungen usw.,

welche neben dem Unterricht erledigt werden müssen. Nur an einzelnen Instituten und größeren Anstalten bestand die Möglichkeit, sich etwas mehr mit den allgemeinen Fragen zu beschäftigen und die vorliegenden dringenden Aufgaben wenigstens in Angriff zu nehmen.

Die Tatsache, daß das alles mit wenigen Ausnahmen ohne Bindung an die Universitäten geschah, wirkt sich hauptsächlich in dem Fehlen eines fachlichen Nachwuchses aus. Wesentliche Fortschritte auf einem Forschungsgebiet werden immer nur dann erzielt, wenn um eine besondere Forschungsrichtung eine Schülerschaft sich bildet, die als Doktoranden und Hilfsarbeiter an den Einzelfragen arbeitet. Diese Möglichkeit hatte die praktische Zoologie in ihren Forschungsstellen nicht. Wo sie in ganz wenigen Fällen vorhanden war, hat es sich doch mehr oder weniger um Zufälle gehandelt. Jedenfalls ist es bisher nicht möglich gewesen, diese Stellen zu wirklichen Zentralpunkten wissenschaftlicher Forschungsarbeit zu entwickeln. Auch an den forst- und landwirtschaftlichen Hochschulen besteht die Möglichkeit dazu nicht, weil die Studenten einem anderen Fachgebiet, der Forst- und Landwirtschaft angehören und die Zoologie für sie lediglich Nebenwissenschaft ist und dementsprechend oft auch nicht als besondere wissenschaftliche Disziplin, sondern mehr fachschulmäßig betrieben wird. Als Doktoranden und Hilfsarbeiter kommen Land- und Forstwirte meist schon deshalb nicht in Frage, weil ihnen die übrigen mehr botanisch oder wirtschaftlich gerichteten Gebiete naturgemäß näher liegen. So ist die praktische Zoologie als Wissenschaft isoliert geblieben und auf Dienststellen verzettelt, deren Aufgaben auf verschiedenen praktischen Gebieten (Forstschutz, Obstbau, Weinbau, Gemüsebau usw.) liegen. Alles ist dabei auf den Einzelmenschen gestellt, auf seine praktische Erfahrung und sein Können. Da aus der Forschung dieser Richtung bis jetzt keine allgemeine Lehre, sondern in der Hauptsache nur praktische Einzelverwertung entsprang, mußte sie einseitig werden und konnte sich noch nicht zu einer Disziplin im wissenschaftlichen Sinne entwickeln. Da, wo praktische Zoologie an landwirtschaftlichen und forstlichen Hochschulen und auch an einigen Universitäten gelehrt wird, liegt das Schwergewicht mehr auf der Schädlingskunde als vorwiegend systematischem Zweig der Entomologie und weniger auf der Schädlingsforschung, die in der Hauptsache zoologische Physiologie ist. Gewiß ist eine systematisch fundierte Kenntnis der Objekte zur Diagnose der Schäden unbedingt notwendig, aber die für die Praxis so wichtige Prognose über das Auftreten von Schädlingen und die anzuwendenden Bekämpfungsverfahren und vor allem der Ausbau dieser bisher sehr groben Verfahren müssen von der physiologischen Reaktion der Tiere ausgehen. Und da stehen wir noch ganz am Anfang.

Trotz aller Schwierigkeiten jedoch, trotz geringer Hilfsmittel und

weniger Arbeitskräfte, vielfach nur mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft, hat die wissenschaftliche Schädlingsforschung das große Aufgabengebiet angefaßt. Nachdem erst einmal eine Übersicht über die schädlichen Arten und ihren Lebensgang gewonnen war, öffnete sich ein Forschungsfeld, das eine ganz anders geartete Zoologie zeigte, als sie an den Universitäten als Kind der Medizin entstanden war. Vor allem stand das physiologische Verhalten der Tiere im Vordergrund. Hier zeigte sich ein Mangel an physiologischer Denkweise bei den Sachbearbeitern, der zunächst manche Kinderkrankheiten dieser Forschungsrichtung zur Folge hatte. Die zoologische Physiologie, die hier aufgebaut werden muß und zum Teil auch schon gute Fortschritte macht, ist anders geartet als die Physiologie in der Medizin und Botanik. Sie hat ihre Eigenart besonders in der Tatsache, daß das Verhalten des ganzen Organismus und von Populationen in ihren Gesamterscheinungen zur Frage steht. Dadurch unterscheidet sie sich von der Organphysiologie, wie sie in der Medizin vorherrscht, und weicht auch von der Physiologie der Botanik durch die Besonderheiten der tierischen Lebensweise in wesentlichen Punkten ab, wenn natürlich auch bei vielen Erscheinungen Übereinstimmungen und Parallelen vorhanden sind.

Die Zoologie, wie sie von der Schädlingsforschung her gesehen erscheint, umfaßt das tierische Leben in ganz anderer Weise als bisher. Ebenso wie Botanik und Medizin wächst auch sie aus praktischen Notwendigkeiten heraus und muß damit naturgemäß die Gesamtheit der Erscheinungen erfassen; die physiologische Betrachtung ist notwendige Voraussetzung. Die Aufgabe ist ja nicht allein die praktische Schädlingsbekämpfung im engeren Sinne, die man früher vielleicht für sich betrachtet von der hohen Warte theoretischer Forschung aus wie „Kammerjägerei“ ansehen mochte, es sind da auch z. B. die Fragen nach den Ursachen für den Massenwechsel von Schadinsekten, nach den Grundlagen für die Voraussagen über Schädlingskalamitäten, nach den Lock- und Abschreckmitteln, nach der Giftwirkung. Das sind an sich praktische Fragen, aber sie können nur einer Lösung zugeführt werden, wenn die Zoologie die wissenschaftlichen Erkenntnisse vermittelt, die nötig sind. Oft genug hat man praktisch wichtige Fragen nicht weiter verfolgen können, weil weder Zeit noch Hilfsmittel zur Verfügung standen, sie nach der grundsätzlichen Seite hin zu bearbeiten. Man spricht oft von „angewandter Zoologie“, aber im Gegensatz zur Botanik gab es eine Zoologie, die man „anwenden“ konnte, bisher nicht. Sie entsteht erst jetzt. Sie darf aber nicht ohne Zusammenhang mit der allgemeinen Zoologie bleiben, sondern muß engste Fühlung mit ihr haben.¹⁾

¹⁾ In der Botanik tagt der Kongreß für angewandte Botanik stets zusammen mit dem für allgemeine Botanik. In der Zoologie steht nicht nur der

Der Fragenkomplex, der um die praktische Frage nach den Ursachen für die Massenvermehrungen und dem Auftreten der Tiere nach Ort, Zeit und Zahl auftaucht, umfaßt das allgemeine Problem der Umweltwirkung, der Einflüsse des Groß- und Kleinklimas, insbesondere von Temperatur und Luftfeuchtigkeit, ferner von Nahrung, Licht u. a. in ihrer Wirkung auf Entwicklung, Sterblichkeit, Fortpflanzung, Ortswechsel usw., durch die Auftreten, Verbreitung und Schädigungsgrad der Arten und Rassen letztlich bestimmt werden. Wie diese auf die verschiedenen Umwelteinflüsse in ihrer wechselseitigen Beziehung reagieren, ist durch ihre physiologischen Eigenschaften gegeben. So sehr auch die Frage nach den Art- und Rassemerkmalen, nach ihrer Bildung und Vererbung schon in der allgemeinen Zoologie ihre Bearbeitung fanden, in jüngster Zeit auch nach der physiologischen Seite hin, wesentlich ist das große Zusammenspiel zwischen den Art- und Rasseeigenschaften und der Umwelt, und das ist ein physiologisches Geschehen größten Ausmaßes. Von der Leistungsfähigkeit einer Art oder Rasse hängt es ab, ob sie in einer gegebenen Umwelt an einer bestimmten Örtlichkeit zu leben vermag oder untergeht, ob sie nur vereinzelt sich halten kann oder zu Massenvermehrungen neigt und schädlich wird. Je nach den ergebundenen Eigenschaften der Arten und Rassen und der durch die Wirkung der Umwelt hervorgerufenen physiologischen Disposition der Einzeltiere wird ihr Verhalten anders sein.

Es sind sehr vielseitige Untersuchungen notwendig, um die verschiedenen Symptome solcher Dispositions- und Konstitutionsänderungen im einzelnen ausfindig zu machen und sie zur Kennzeichnung des physiologischen Zustandes der jeweils im Freiland vorhandenen Tiere heranzuziehen und Voraussagen machen zu können, ob größere Schäden zu erwarten sind oder nicht, mit welchen Mitteln und wie weit man eingreifen kann und muß. Von größter Bedeutung sind die Einflüsse von nur kurzer Einwirkungsdauer in ihrer Nachwirkung im Lebenslauf (z. B. kurz dauernde Temperaturextreme, zeitweiliges Hungern, Giftmittel), bei denen zu unterscheiden ist, ob sie auf das körperliche Geschehen im ganzen oder hauptsächlich auf die Fortpflanzung wirken. In diesen Zusammenhang gehört auch die Frage, warum in manchen Fällen von verhältnismäßig wenigen Geschlechtstieren eine zahlreiche Nachkommenschaft entsteht, in anderen aber trotz zahlreicher Weibchen in der Vorgeneration nur wenige Nachkommen lebensfähig sind. Gerade die Fortpflanzungsphysiologie in Zusammenhang mit der Umweltwirkung zu

Kongreß der Deutschen Zoologischen Gesellschaft allein, sondern innerhalb der praktischen Entomologie hielten auch noch die Gesellschaft für angewandte Entomologie und die Wanderversammlung deutscher Entomologen mit zum großen Teil ähnlicher Zielsetzung getrennt ihre Zusammenkünfte ab.

stellen, ist sowohl nach der allgemeinen wie nach der praktischen Seite hin von größtem Interesse. Untersuchungen dieser Art müssen auch die wichtige Frage aufgreifen, warum es von manchen Arten immer nur wenige Exemplare gibt, obgleich sie weit verbreitet sind, warum manche Arten gelegentlich durch ihre große Zahl schädlich werden, andere in gewissen Abständen regelmäßig und andere wieder ständig schädlich sind. Hierher gehört auch die Frage nach der Generationenzahl, mit der das Problem der Diapause in engstem Zusammenhang steht.

Vielfältig sind die Beziehungen der Umwelt dann auch zu der Frage nach der Wirkung von Infektionskrankheiten z. B. der Polyederkrankheit von Nonne, Schwammspinner usw., den Pilzen und Bakterien als Krankheitserregern und ferner von Parasiten und Räubern, deren Auftreten wieder genau so umweltbedingt ist, wie das der Schadinsekten. Aus der Arbeit der praktischen Zoologie entstehen weiter die allgemeinen Fragen sinnes- und ernährungsphysiologischer Art. Alle Fangpflanzen- und Köderverfahren bei der Bekämpfung von Schädlingen sind einzig ein sinnesphysiologisches Problem. Die Bevorzugung bestimmter Pflanzenarten und -sorten, ihre Widerstandsfähigkeit gegen Schädlingsbefall ist z. T. sinnesphysiologisch, z. T. ernährungsphysiologisch zu klären. Viele Teilfragen des Massenwechselproblems sind ebenfalls ernährungs- und sinnesphysiologischer Art und für das Entstehen von Kalamitäten besonders wichtig. Ein großes Arbeitsgebiet ist ferner die Wirkung von Giften auf Insekten usw., sowohl in ihrem Abtötungswert und ihrer Wirkungsweise wie auch bei der Nachwirkung, besonders in geringer Dosierung oder bei schwachen Giften. Eine Toxikologie dieser Art, die die zahlreich vorliegenden Probleme sowohl nach der physiologischen wie nach der histologischen Seite hin zu klären hat, gibt es trotz mancher vorbereitender Arbeiten noch nicht. Erwähnt sei hier z. B. die dringende Forderung der Praxis, die meist benutzten schweren Gifte durch spezifische Gifte zu ersetzen, eine Forderung, zu deren Erfüllung bis jetzt noch jede wissenschaftliche Unterlage fehlt.

In alle diese Dinge spielen die physiologischen Eigenschaften der Arten und Rassen hinein, die das Verhalten der Tiere in der gegebenen Umwelt und den Bekämpfungsverfahren gegenüber bestimmen. Die Variabilität solcher Faktoren ist ein noch wenig bearbeitetes Gebiet, das aber von größter Bedeutung ist. Denn diese Variabilität ist innerhalb der Art- und Rassegrenzen von einer physiologischen Höchstleistung aus zur Minderleistung hin gerichtet, d. h. jeder nichtoptimale Umweltfaktor ist irgendwie schädigend und bedeutet eine Verminderung der Leistungsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit. Das Absterben der schwächeren und Überleben der stärkeren Individuen bedingt eine Auslese, die für die Verbreitung und die Zahl der vorhandenen Tiere an den

einzelnen Örtlichkeiten in den verschiedenen Jahren je nach den herrschenden Umweltbedingungen ausschlaggebend ist. Die Kenntnis der so entstehenden unterschiedlichen physiologischen Konstitution ist grundlegend für die Beurteilung sowohl der tiergeographischen und standortsbedingten faunistischen Verhältnisse überhaupt wie auch der Gefahr von Massenvermehrungen und der Wirkung der anzuwendenden Bekämpfungsverfahren und Kulturmaßnahmen. Damit der Bestand einer Insektenart erhalten bleibt, können z. B. in der Natur bei einer Zahl von 200 Eiern je Weibchen 99 % der Nachkommenschaft sterben. Die Natur merzt also in der Regel den größten Teil der Individuen aus. Geschieht das einmal durch besondere Umstände nicht in dem Maße, so entstehen durch die dann überlebenden Tiere schwerste Schäden. Mit unseren Bekämpfungsverfahren töten wir also nur das, was die Natur unter anderen Verhältnissen mit den ihr zu Gebote stehenden Mitteln ebenfalls tötet. Diese Ausmerze des allergrößten Teiles der Nachkommenschaft ist ein rein physiologisches Phänomen und geht unter natürlichen Verhältnissen in jeder Generation und immer wieder vor sich. Die Natur ist also für die größte Mehrzahl der Tiere eher ein Pessimum als ein Optimum. Von dieser Seite gesehen erhält das Problem des Angepaßtseins und der Auslese ein ganz anderes Gesicht, als wenn man es hauptsächlich morphologisch betrachtet, und wird zu einer allgemeinen Frage, die die theoretische und praktische Zoologie aufs engste verbindet. Von hier aus ergibt sich dann die große Aufgabe, die erbgebundenen Eigenschaften in ihrer Reaktion auf die Umwelt genau zu untersuchen. Jede Art oder Rasse wird immer nur so leben können, wie Erbfaktoren und Umweltfaktoren zusammenstimmen. Wie das im einzelnen an verschiedenen Örtlichkeiten, bei wechselnden Klima- und Witterungsbedingungen, bei verschiedenen Bodenverhältnissen, land- und forstwirtschaftlichen Anbauverfahren und Kulturmaßnahmen usw. der Fall ist, ist das große Problem der praktischen Zoologie, dessen Bearbeitung und Vertretung in der allgemeinen Zoologie aber auch geeignet ist, an solchen Beispielen biologisches und rassisches Denken bei der Heranbildung der deutschen Lehrerschaft und damit bei der Erziehung der deutschen Jugend auch von der Zoologie her zu wecken und auszubilden. Gleichzeitig wird damit auch die Lehrerschaft schon auf der Universität für die praktische Biologie interessiert und kann dann später leicht in das Netz der Beobachtungsstationen für Pflanzenkrankheiten und Schädlinge eingefügt werden, das der deutsche Pflanzenschutzdienst aufbaut. So wird auch die Zoologie neben der Botanik nach mehreren Seiten hin in große völkische Aufgaben eingeordnet.

Schon aus diesen wenigen Andeutungen ist zu ersehen, wie vielseitig die Aufgaben sind, die der Zoologie von der Praxis her gestellt

werden, und welche Folgerungen sie nach sich ziehen. Sie könnten je nach der Eigenart der Schädlinge und Nützlinge um vieles vermehrt werden, wenn man auf Einzelheiten eingehen würde. Die angeführten Beispiele sind nicht, wie man vielleicht einwenden möchte, Sondergebiete der Forschung, wie etwa der Ökologie oder der speziellen Physiologie, sondern sie münden überall in die Probleme einer allgemeinen Zoologie ein, die aber auch die Physiologie (im weitesten Sinne) voll umfassen muß, regen dort zu weiteren Fragen grundsätzlicher Art an und finden damit den Anschluß an die Probleme der allgemeinen Biologie, wie sie ebenso von der Medizin und Botanik her aufgeworfen werden. So führen auch sie letzten Endes zu der großen Frage nach den Naturgesetzen, die alles lebendige Geschehen beherrschen. Rückwirkend gibt dann wiederum diese Kenntnis der Naturgesetze und ihre Ausnutzung der praktischen Zoologie vielerlei Möglichkeiten, Schäden zu verhindern.

So ist der Zoologie durch den großen physiologischen Auftrag, der ihr von der praktischen Zoologie gegeben wird, für die Zukunft ein Weg geöffnet, der sie zu einer selbständigen biologischen Disziplin machen kann, wie es Medizin und Botanik bereits sind. Die Befürchtung, daß die allgemeine Zoologie durch die Verknüpfung mit der praktischen Zoologie in die enge Begrenzung rein praktischer Tagesfragen getrieben würde, ist ebensowenig berechtigt, wie sie etwa für die Medizin jemals berechtigt war oder für die Botanik gegeben ist. Vielmehr wird dadurch die Lösung von Bindungen vorbereitet, die die Zoologie bis heute an die Medizin hatte und sie in mancher Beziehung für eine eigene Entwicklung unfrei machte. Gerade in der Zoologie verleitet der Reichtum ihrer Formen dazu, der Fülle der Gestaltungen und Erscheinungen uneingeschränkt nachzugehen. Es kommt für eine Wissenschaft aber nicht so sehr darauf an, möglichst viele Einzelheiten ihres Arbeitsgebiets zu untersuchen und „Bausteine“ zu liefern als darauf, Zusammenhänge aufzudecken. Erst die Auswertung in der praktischen Arbeit zeigt dann aber, wie weit die Erkenntnis tatsächlich schon vorgetrieben ist, wo noch Lücken vorhanden sind, und das wird immer wieder dazu führen, die Probleme erneut in Angriff zu nehmen. Genau wie in der Medizin wird damit die Praxis zum Prüfstein für den Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis. Da aber wissenschaftliche Forschung sich nicht so unmittelbar organisieren läßt, kann nur durch allmähliche Durchdringung der Übergang der praktischen Zoologie mit ihrer besonderen, hauptsächlich physiologisch abgestimmten Eigenart zur allgemeinen Zoologie vollzogen werden. Daß das aber geschieht, ist umso mehr eine Notwendigkeit, weil von den wenigen bestehenden Forschungsstellen der praktischen Zoologie die Fülle der Arbeiten einfach nicht mehr bewältigt werden kann.

Die Anforderungen, die von der Praxis gestellt werden, wachsen

ständig mit der Förderung der Eigenerzeugung. Die praktische Durchführung des landwirtschaftlichen und forstlichen Pflanzenschutzes geht dabei mehr und mehr in die Hände von Land- und Forstwirten über. Darüber hinaus werden aber auch wissenschaftlich-zoologische Fragen des Pflanzenschutzes von Nichtzoologen der Praxis in Angriff genommen, einfach deswegen, weil erkannt wird, daß notwendigste Erkenntnisse bei vielen Schädlingen noch fehlen, und weil die Zoologie nicht in der Lage ist, die erforderliche Zahl fachlich geschulter Kräfte zu stellen. Es ist das eine Entwicklung, die für die praktische Zoologie als Wissenschaft gewisse Gefahren hat, denn die Notwendigkeit einer rein wissenschaftlichen Forscherarbeit wird bei den Praktikern nicht-zoologischer Richtung durchaus nicht überall eingesehen. Viel zu sehr ist noch aus der Jugendzeit des Pflanzenschutzdienstes die Auffassung verankert, daß die Bekämpfung tierischer Schädlinge nur eine vorwiegend technische Angelegenheit sei, deren Grundlagen auch von Landwirten und Botanikern nebenbei erarbeitet werden könnten. Es wurde gezeigt, daß gerade aus der Unzulänglichkeit dieser Einstellung die wissenschaftliche Forschung in der praktischen Zoologie herauswachsen mußte.

Das Arbeitsgebiet der praktischen Zoologie ist in 3 Gruppen aufzuteilen: 1. Praktische Schädlingsbekämpfung, 2. Bekämpfungsversuche, 3. Wissenschaftliche Forschung. Eine scharfe Trennung der Aufgabengebiete besteht natürlich nicht. Es kann jedoch keinem Zweifel unterliegen, daß der Träger der wissenschaftlichen Erkenntnis auch den Bekämpfungsversuch in der Hand behalten muß, ehe ein Verfahren zur praktischen Durchführung freigegeben werden kann. Hier ist trotz der vorzunehmenden Trennung zwischen Wissenschaft und Praxis eine enge Zusammenarbeit notwendig, bei der jeder Teil wissen muß, daß seine Arbeit ohne die des anderen nur Stückwerk bleibt.

Aus der ganzen Sachlage ergeben sich die Folgerungen, welche für die praktische Zoologie als Wissenschaft gezogen werden müssen. Durch Einfügung ihrer Forschungsarbeit in die allgemeine Zoologie glaubt sie bei entsprechender Ausgestaltung die Entwicklung der zoologischen Wissenschaft so weit beeinflussen zu können, daß sie auf der einen Seite den praktischen Notwendigkeiten in der Versorgung und Gesunderhaltung des Deutschen Volkes dient und sich auf der anderen den großen Aufgaben der Erziehung einordnet, die die nationalsozialistische Weltanschauung auch von den biologischen Wissenschaften fordert.

Zur Erreichung des Zieles muß die wissenschaftliche Forschung in der praktischen Zoologie weiter ausgebaut, und es müssen auch Doktoranden und Hilfsarbeiter weitgehend in ihren Arbeitskreis eingefügt werden, um die Grundgedanken der praktischen Zoologie in die Universität hineinzutragen. Dabei sollen nicht die speziellen Fragen der Schädlingskunde

in den Vordergrund gestellt werden wie an landwirtschaftlichen und forstlichen Hochschulen, sondern die allgemeinen Fragen der praktischen Zoologie. Die eigentliche Forschungsarbeit muß in der Mitte zwischen Lehre und Praxis stehen und hauptsächlich der Erkenntnis dienen. Sie hat da einzusetzen, wo die praktische Schädlingsbekämpfung mit ihren Arbeitsmitteln nicht weiter kommt, und wo die Fragestellung in den Arbeitskreis der allgemeinen Zoologie einmündet. Dann wird auch die allgemeine Zoologie von sich aus ihren Blick auf die praktischen Notwendigkeiten richten und ihre Arbeit neben den allgemein-biologischen Problemen nach den von der praktischen Zoologie gegebenen Anregungen ausbauen. So muß von beiden Seiten her der Weg beschritten werden, der zu einer einheitlichen Gestaltung der Zoologie in Lehre, Forschung und Praxis führt.

Versuche zur Bekämpfung der Kohlwanze (*Eurydema oleraceum* L.) mit chemischen Mitteln.

Von W. Frey,

Zweigstelle Kiel der Biologischen Reichsanstalt.

- I. Einleitung.
- II. Technik der Versuchsdurchführung.
- III. Prüfung der Wirkung von Spritz- und Stäubemitteln.
 - a) Lysol-Lösungen.
 - b) Petroleum-Emulsionen.
 - c) Rohöl-Emulsionen.
 - d) Derris-, Pyrethrum- und Pyrethrum-Derris-Stäube- und Spritzmittel.
 - e) Dinitrokresol-Stäubemittel.
 - f) Sonstige Stäube- und Spritzmittel.
- IV. Vergleichende Betrachtung der Versuchsergebnisse.
- V. Zusammenfassung.
- VI. Literaturübersicht.

I. Einleitung.

In den Jahren 1940 und 1941 wurde an verschiedenen Orten der Provinz Schleswig-Holstein ein stärkeres Schadaufreten der Kohlwanze (*Eurydema oleraceum* L.) an Steckrüben beobachtet. Der Befall schritt in den besichtigten Schadfällen immer von einem Feldrand beginnend vor und führte mehrfach zur völligen Vernichtung größerer Teile der Anbauflächen. In der Regel waren nur die äußeren 3 Pflanzenreihen befallen, diese allerdings oft so dicht, daß die häufig schon geschrumpften Blätter unter der Masse der Wanzen kaum noch zu sehen waren. Weiter im Innern des Feldes trat der Schädling nur ganz vereinzelt auf. Die Tiere verließen die befallenen Pflanzen erst, wenn die gesamte Blattmasse vertrocknet war.

Die Kohlwanze tritt außer an den verschiedensten Kreuzblütlern u. a. auch an Spargel, Kopfsalat und Kartoffel schädigend auf. Nach Rostrup-Thomsen (1931) wird ernstlicher Schaden bei uns nicht sehr häufig angerichtet. Wenn es aber unter besonders günstigen Lebensbedingungen zu einer