vollen Betriebe, so hebt der Unterdruck, welchen der Motor in der Saugleitung erzeugt, den ganzen Körper *E* so hoch, daß die bei *J* zuströmende Frischluft außen vorbeistreichen kann. Der Brennstoff steigt dabei in dem Rohre *R* empor, da auf den Brennstoffspiegel im Schwimmerbehälter der Außenluftdruck wirkt, und mischt sich in der erforderlichen Weise mit der Frischluft. Beim Ankurbeln und bei Leerlauf des Motors geht hingegen außen an der Kappe *E* keine Luft vorbei, da der geringe Unterdruck nicht genügt, um diesen Teil von dem Gehäuseteil *F* abzuheben. Dagegen streicht die Luft durch die viel engeren Kanäle *T* und *U* und erzeugt an der oberen Mündung des Rohres *R* einen solchen Unterdruck, daß die Vergasung auch bei niedriger Umdrehungszahl aufrechterhalten bleibt. Da sich bei tiefster Stellung der Kappe *E* auch der freie Durchflußquerschnitt an der Nadel *P* verkleinert, so kann in den Düsenraum *G* nur eine beschränkte Brennstoffmenge nachfließen. Der

Fig. 8. Doppelvergaser.

Mantel *B* wird an den Kühler oder die Auspuffleitung angeschlossen und dient dazu, das fertige Gemisch zu erwärmen und die Verdampfung des Brennstoffes zu beschleunigen.

Die Verbesserungen, die man bei den Vergasern angebracht hat, um mit Rücksicht auf den hohen Preis von leicht verdampfbarem Benzin auch schwerer flüchtige Rohödestillate und insbesondere Benzol für den Betrieb von Motorwagen benutzen zu können, beschränken sich im wesentlichen auf die Heizung ähnlich wie bei dem vorstehend beschriebenen Vergaser sowie auf Änderungen in Luftzuführung, entsprechend dem höheren Luftgehalt, den das fertige Gemisch haben muß. Auch hier wird der Fortschritt äußerst mühsam erkämpft, da man systematische Versuche der hohen Kosten wegen scheut und sich auf das Ausprobieren von Neukonstruktionen auf dem Versuchsstand beschränkt. Da jeder Automobilmotor, wenn er einmal warm geworden ist, sogar auch mit Petroleum ganz gut läuft, so könnte man insbesondere für Lastwagen- und Bootsmotoren recht gut die sogenannten Doppelvergaser anwenden, die sich in früheren Jahren, als man noch ernsthaft an die Zukunft des Spiritusbetriebes glaubte, gut bewährt haben. Ein solcher Doppelvergaser besteht nach Fig. 8 aus zwei getrennten Vergasern, deren Schwimmergehäuse *a* und *b* an Behälter mit Benzin

und Petroleum angeschlossen sind und deren Spritzdüsen je nach der Einstellung des Schiebers *h* abwechselnd zur Wirkung gelangen. Beim Ankurbeln und beim Leerlauf läßt man die Benzindüse arbeiten, während der Hauptzeit der Fahrt dagegen kann die Petroleum- oder Benzoldüse benutzt werden. Der Verbrauch an Benzin wird hierbei so eingeschränkt, daß der Benzinpreis kaum eine Rolle spielt.

Das immer notwendiger werdende Bestreben, dem Automobilbetrieb billigere, schwerer verdampfende Brennstoffe dienstbar zu machen, lenkt unwillkürlich unsere Aufmerksamkeit auf die Frage, welche Zukunft wohl unseren heutigen Vergasern bevorstehen mag. Obgleich derartige Ausblicke in die Zukunft wegen der sprunghaften Entwicklung unserer Technik immer etwas Gewagtes an sich haben, kann man doch schon heute sagen, daß das allgemeine Streben daraufhin abzielt, den heutigen Vergaser grundsätzlich aufzugeben und das ganze Arbeitsverfahren des Automobilmotors abzuändern. Wenn es gelingt, Vorrichtungen zu finden, die es gestatten, den Brennstoff unmittelbar in den Motorzylinder einzuspritzen, so sind nicht allein alle heutigen Vergaserschwierigkeiten beseitigt, weil die Verdampfung dann im Innern des heißen Zylinders erfolgt und das Mischungsverhältnis durch genaues Zumessen der eingespritzten Brennstoffmenge bestimmt werden kann, sondern man ist auch in der Lage, Brennstoffe zu verwenden, die außerhalb des Motorzylinders überhaupt nicht verdampft werden können, z. B. schwere Teeröle usw. Vorläufig ist man von diesem Ziele allerdings noch sehr weit entfernt, denn gewöhnliche Kolbenpumpen u. dergl. sind zur Einführung der außerordentlich kleinen Brennstoffmengen, die bei Automobilmotoren in Frage kommen, nicht geeignet.

Die 23. Jahresversammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Von Hanns v. Lengerken, Berlin

Der diesjährige Kongreß der deutschen Zoologen in Bremen wurde durch eine Ansprache von Professor Korschelt eröffnet. Professor Schauinsland begrüßte die Versammlung im Namen des Bürgermeisters und der Stadt Bremen und gab zugleich einen kurzen Abriß der Entwicklungsgeschichte des Städtischen Museums und der naturwissenschaftlichen Bestrebungen in der freien Reichs- und Hansestadt. Nach Erledigung des geschäftlichen Teils folgte ein umfangreiches Referat Professor Meisenheimers über: *Äußere Geschlechtsmerkmale und Gesamtorganismus in ihren gegenseitigen Beziehungen*. Das Referat möge hier schon des allgemeineren Interesses wegen etwas ausführlicher besprochen werden.

Der Vortragende beginnt bei den Protisten. Aus den ursprünglich hier vorhandenen Isogameten werden Anisogameten, Mikro- und Makrogameten. Bei Coccidien tritt uns schon eine dimorphe Ausbildung der Mutterzellen entgegen. Es sind hier schon zwei Generationen in den Dienst der Geschlechtsfunktion getreten, die Gameten nebst Mutterzellen und die Gametocyten. Die Algen lassen bereits drei Generationen unterscheiden,

nämlich die Gameten selbst, die Gametocyten und den Gametocytenträger. Diese drei Generationen bilden die Grundlage der geschlechtlichen Differenzierung aller niederen Pflanzen und ebenso fast sämtlicher Metazoen. — Es folgt eine Betrachtung des Dimorphismus, wie er bei den Prothallien der Farne häufig ist, und eine Beleuchtung der entsprechenden Verhältnisse bei höheren Pflanzen. Dann wird die Entstehung der Getrenntgeschlechtlichkeit aus der Zwitterorganisation besprochen, und zwar bei Bilharzia und Wedlia. Höhere Pflanzen, Gametocytenträger 2. Ordnung, weisen Vorgänge sexueller Differenzierung auf, die mit denen bei Trematoden und Ciliaten in Parallele zu stellen sind. — Der weiteren Betrachtung unterliegt der Gametocytenträger, der bei allen Algen, Pilzen, bei geschlechtlichen Generationen der Moose und Farne, wie bei fast allen Tieren vorhanden ist. Dieser Gametocytenträger ist zunächst geschlechtlich indifferent. Erst bei höher differenzierten Metazoen begegnen wir einer geschlechtlichen Umbildung des Gametocytenträgers, und es treten die sekundären Geschlechtsmerkmale auf. Es ist selbstverständlich, daß die Geschlechtscharaktere immer an das Vorhandensein bestimmter Geschlechtsdrüsen gebunden sind. Bei Hermaphroditen können die Sexualcharaktere zu Artmerkmalen werden; bei getrenntgeschlechtlichen Tieren bildet sich durch den Einfluß der Geschlechtsdrüsen der geschlechtliche Dimorphismus aus, der sich sogar bis zu Verschiedenheiten der Hämolymphe und der Darmzellen durchbilden kann. Die Kastration hat im allgemeinen einen Verlust der Sexualcharaktere zur Folge. — Es finden sich jedoch auch Schmetterlingszwitter, die äußerlich genau halbiert sind, innerlich aber nur weibliche Keimdrüsen zeigen. Sehr jung kastrierte Raupen beiderlei Geschlechts lieferten Falter, die einen der ursprünglichen Geschlechtsdrüse entsprechenden Geschlechtshabitus aufwiesen. Sehr interessante Resultate haben bekanntlich die Gonadentransplantationen geliefert. Steinacher verpflanzte Ovarien auf Männchen von Ratten und Meerschweinchen. Es zeigte sich, daß die Geschlechtsmerkmale auf der jeweiligen Entwicklungsstufe stehen blieben, dagegen wurden die Brustwarzen weiblich, und es zeigten sich typisch weibliche Charaktere und weibliche Psyche. Die Transplantation von Geschlechtsorganen bei Schmetterlingen hat keinerlei Einfluß auf die entgegengesetzten sekundären Geschlechtsmerkmale. Es werden die bekannten Fälle, die den spezifischen Einfluß der Geschlechts-substanz auf die Ausbildung äußerer Sexualmerkmale bezeugen, besprochen. Die Brücke zwischen den sich widersprechenden Tatsachen findet Meisenheimer in der Auffassung, daß, je jünger, phylogenetisch gedacht, das Geschlechtsmerkmal ist, es um so abhängiger von der Gegenwart einer Sexualdrüse sein wird. Je älter, je fixierter das Merkmal ist, desto weniger wird es von der Abwesenheit der Geschlechtsdrüse beeinflußt werden. Im wesentlichen dienen also zwei Momente zur Aufklärung der Beziehungen zwischen Keimdrüse und sekundären Geschlechtsmerkmalen, und zwar sind das Stoffwechselzustände und Verschiedenartigkeit phyletischer Entwicklungsstufen.

Der Vortragende geht dann auf die Vererbungserscheinungen der Geschlechtscharaktere ein. Es tritt bald intermediäre Vererbung, bald Mosaikvererbung auf, in anderen Fällen sind Mendelsche Spaltungsregeln zu beobachten. Es ist anzunehmen, daß in einem Individuum die Determinanten des entgegengesetzten Geschlechts latent vorhanden sind. Es wären sonst Vererbungen von Eigenschaften des Vaters mütterlicher Seite durch die Mutter auf ihren Sohn unerklärlich. Hat erst einmal der erworbene Geschlechtscharakter beim Männchen seinen maximalen Positivwert erreicht, so beginnt er

auch, sich auf das Weibchen zu übertragen; so daß zuletzt der Dimorphismus der sekundären Geschlechtsmerkmale in bezug auf bestimmte Organe fortfallen kann.

In der zweiten Sitzung trug A. Thienemann über *Die Salzwassertierwelt Westfalens* vor.

Der Referent konnte in westfälischen Salzwässern 120 Tierarten nachweisen. Mehr als die Hälfte davon besteht aus Dipteren und Coleopteren, der Rest rekrutiert sich aus Gastropoden, Nematoden, Cladoceren, Trichopteren und Protozoen. Es fehlen gänzlich z. B. Hydroiden, Hirudineen, Amphibien usw. Es finden sich Tiere, die auch anderswo vorkommen, es sind dies die „Gäste“ (haloxene Formen). Salzwasserliebhaber (halophile Formen) sind Organismen, die auch im Süßwasser gedeihen, die aber doch eine Vorliebe für Salzwasser zeigen. Die eigentlichen typischen Salztiere (Halobien) leben fast nur im Salzwasser. Sehr interessant ist die äußerst schnelle Besiedelung von Salzwässern mit Tieren. Der Einfluß des Salzgehaltes auf die Zusammensetzung der Fauna ist sehr groß. Bei 22 % Salzgehalt wird das Wasser azoisch.

Es folgte Spengels Vortrag *Zur Organisation und Systematik der Gattung Sipunculus*.

Außer einigen für die Systematik der Sipunculiden wichtigen Untersuchungen wird ein am Hinterende von Sipunculus gelegenes Sinnesorgan, wahrscheinlich ein Statocyste, beschrieben.

Nachdem in der 3. Sitzung der nächstjährige Vorstand gewählt und über die Abänderung der Statuten abgestimmt war, sprach K. Escherich über: *Der gegenwärtige Stand der angewandten Entomologie und Vorschläge zu deren Verbesserung*.

Wie absolut zeitgemäß die vielfachen Anregungen und Forderungen Escherichs waren, beweist die sich dem Vortrag anschließende und sehr lebhaft diskutierte Diskussion. Escherich stellt die Vernachlässigung der angewandten Entomologie in Deutschland sehr überzeugend dar. Amerika muß, was die Förderung der volkswirtschaftlich so wichtigen Probleme der praktischen Entomologie anbetrifft, durchaus vorbildlich sein. Es hat eine genügende Zahl von Arbeitsplätzen errichtet, beschäftigt ein großes Personal in seinen Instituten und hat an seinen Universitäten sehr gute Ausbildungsstätten für gründlich zu schulende Entomologen. Wie steht es dagegen in Deutschland? Die wenigen Institute, an denen praktische entomologische Fragen gelöst werden, sind schnell aufgezählt. Sie reichen lange nicht aus, um den Berg ungelöster Fragen zu erledigen. Fragen, die für Forst- und Landwirtschaft im Heimatlande und in den Kolonien von größter Wichtigkeit sind. Wir können in Deutschland demjenigen Zoologen, der sich der angewandten Entomologie widmen will, noch nicht einmal die erforderliche Ausbildung verschaffen, wenn wir uns eben nicht ins Ausland wenden wollen. Daher ist die Gründung entomologischer Professuren ein dringendes Bedürfnis. Außerdem fehlt uns eine Zentralanstalt in bezug auf die Verteilung der Arbeitsgebiete usw. Um nun diese Übelstände, denen aus volkswirtschaftlichen Gründen allein schon abgeholfen werden müßte, schneller zu beseitigen, hat sich die *Deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie* unter dem Vorstand von Professor Escherich, Professor Schwangart, Professor Heymons und Dr. Martini gebildet, deren Bestrebungen von jedem Einsichtigen durchaus unterstützt werden sollten.

F. van Bemmelen behandelte *Die phylogenetische Bedeutung der Puppenzeichnung bei den Rhopaloceren und ihre Beziehungen zu derjenigen der Raupen und Imagines*. van Bemmelen hat die Puppen von Pieriden, Papilioniden und Nymphaliden untersucht und kommt zu dem

Schluß, daß nicht nur auf den Flügelscheiden, sondern auch auf dem ganzen übrigen Körper eine Farbenzeichnung auftritt, der eine phylogenetische Bedeutung beizumessen ist. Die farbigen Lepidopterenpuppen geben wahrscheinlich ein Bild der Farbenzeichnung bei den Ahnen der Tagfalter. Die einfarbigen Puppen haben sicherlich infolge verborgener Lebensweise die ursprüngliche Farbe verloren.

Fr. Voß referierte über *Vergleichende Untersuchungen über die Flugwerkzeuge der Insekten*.

Der Vortragende hat verschiedene Flugeinrichtungen bei Insekten eingehend untersucht und drei Grundtypen der Flugorgane aufgestellt. Die verschiedenen Typen und Modelle in aerodynamischer Beziehung zu klären, würde zur Verbesserung der menschlichen Flugzeuge, vielleicht sogar zur Nachbildung tierischer Flugapparate führen.

In der 4. Sitzung ließ sich H. Lohmann über *Coccolithophoriden* aus.

Diese gerade in der Flachsee so massenhaft auftretenden Flagellaten unterwirft der Referent einer eingehenden Untersuchung in bezug auf ihre Systematik. Nach der Ausbildung des Skelettes zerfällt die Familie in zwei natürliche Unterfamilien; die eine baut ihre Schalen aus undurchbohrten, einfach scheibenförmigen Discolithen, die andere aus durchbohrten Trehmalithen auf. Die letzteren bestehen aus einem Röhrenstück mit sich nach dem Rande zu verjüngender Kalkscheibe. Die Geißelzahl schwankt zwischen eins und zwei.

Paul Schulze sprach dann über *Chitin und andere Cuticularstrukturen bei Insekten*.

Die sehr interessanten Untersuchungen beginnen mit der Erklärung des Baues der Käferflügeldecken im allgemeinen. Es werden zwei Typen unterschieden. Der eine Typ weist zwei Platten auf, die durch kleine Säulen (columnae) verbunden sind (Melasoma). An der ventralen sitzen kleine Dornen (spinulae) oder Chitinperlen (perlae). Im Hohlraum zwischen den beiden Platten liegt nun das von Paul Schulze entdeckte Karotingewebe, oder er ist durch sekundäres Chitin ganz ausgefüllt. Beim zweiten Typ tritt als neuer Bestandteil der Decke eine braune Schicht zwischen der Grenzlamelle und der Chitinhauptlage auf, die „Lackschicht“. Die Säulen, Festigungselemente nach dem Prinzip der T-Träger, bilden sich bei Typus 1 schon während des Puppenstadiums; bei Typus 2 entstehen sie erst nach dem Schlüpfen des Käfers. Der zentrale Teil der Säulen besteht beim 2. Typ ganz aus Lackschichtsubstanz. — Es werden dann die verschiedenen Schichten der Decke eingehend geschildert. Als Resultat ergibt sich, daß die Lackschicht kein eigentliches Chitin ist. Sie weist typisch sechseckige Felderung, der Form der Bildungszellen entsprechend, auf. Das Chitin selbst besteht aus Platten mit fibrillärem Bau. In den Aussparungen befindet sich die nicht fibrilläre Zwischensubstanz. Paul Schulze bespricht ferner das Sekretrelief bei Cicindelen und einigen Coleoptera. Bei Cicindela tritt eine Reliefskulptur aus nicht ganz regelmäßigen Sechsecken auf. Von besonderer Wichtigkeit sind zwei Elemente der Skulptur: die schuppenförmigen Erhebungen (Cyrrhomen) und die Kurvenanfangspunkte, von denen die Sechsecke in kreispiraliger Anordnung ausgehen. Da sich die Reliefskulptur in Kalilauge löst, besteht sie nicht aus Chitin. Außerdem hat die Sekrethschicht auch noch für das Zustandekommen der Elytrenfärbung Bedeutung.

In der 5. Sitzung diente *Der Flug der Tiere* H. Erhard zum Vortragsthema.

Beim Tierflug kommt nur das Prinzip der Aerodynamik in Betracht. Der Flug vieler Tiere ist ein „Fallschirmflug“ (*Flattermaki, Draco*). Den typischen „Gleitflug“ findet man bei den Flugfischen. Den primi-

tivsten „Ruderflug“, den „Flutterflug“, zeigen die Fledermäuse. Er besteht aus einem Ausbreiten und Zusammenfallen der Flügel. Die Insekten bedienen sich eines je nach der Spezies sehr modifizierten Flatterfluges; der Hinterleib dient dabei als Steuer. Bei Käfern mit harten Elytren spielen beim Flug die Alae die Hauptrolle. Meister des Fluges sind die Vögel. Gute Flieger besitzen lange, schmale, geringe Krümmung aufweisende Flügel, schlechte Flieger kurze, breite, stark gekrümmte Flügel. Beim spiralförmigen Schwebeflug ohne Flügelschlag spielen vertikale Luftströmungen eine große Rolle. Der Ruderflug ist am schwierigsten zu erklären. Um vorwärts zu kommen, schlägt der Vogel von oben hinten nach unten vorn. Beim Niederschlagen erfolgt eine Hebung und Beschleunigung, beim Aufschlagen eine Verzögerung. Der Hauptmoment des Vogelfluges ist die automatische Stabilisierung. Bei der Möve z. B. spielt auch noch die Stellung des Schwanzsegels eine große Rolle; so ist der Schwanz beim Kreisen sehr weit auseinandergebreitet. Ganz kleine Vögel bedienen sich fast stets des Wellenfluges. Unsere menschlichen Flugwerkzeuge sind über hundertmal so ungünstig im Gesamtnutzeffekt gestellt als die Vögel im Durchschnitt.

Es folgten mehrere kürzere Referate, auf die einzeln einzugehen der Raum nicht gestattet. E. Breßlau sprach über das spezifische Gewicht des Protoplasmas und die Wimperkraft der Turbellarien und Infusorien; E. Martini über die Stellung der Nematoden im System; G. Eutz jun. brachte eine vorläufige Mitteilung: *Cytologische Beobachtungen an Polytoma uvella*, und Prell demonstrierte *Deutsche Proturen*.

Als Ort der nächstjährigen Versammlung wurde Freiburg gewählt.

Über die Entwicklung von Lichtsinn und Farbensinn in der Tierreihe¹⁾.

Von Geh. Hofrat Prof. Dr. C. v. Heß, München.

v. Heß hat im Laufe der letzten Jahre eine Reihe neuer Methoden zur Untersuchung des Farbensinnes der Tiere entwickelt und berichtet in seinem Vortrage an der Hand zahlreicher Projektionsbilder von Blitzlichtaufnahmen verschiedener Tierarten im Spektrum über die Ergebnisse seiner Untersuchungen, in erster Linie solcher mit spektralen Lichtern. Wir müssen uns hier auf die Wiedergabe einiger weniger seiner Befunde beschränken.

I. Wirbeltiere.

Der Affe sieht das Spektrum am langwelligen und am kurzwelligen Ende genau so weit wie wir, auch die adaptativen Änderungen bei längerem Dunkelaufenthalte und Herabsetzung der Lichtstärke der Reizlichter sind dort die gleichen wie bei uns. Tagvögel und Reptilien sehen das Spektrum am langwelligen, roten Ende eben so weit wie wir, dagegen ist es am kurzwelligen, violetten Ende für sie hochgradig verkürzt, nämlich bis zur Gegend des Blaugrün, d. h. diese Sauropsiden können das Grünblau, Blau und Violett des Spektrums nicht mehr wahrnehmen; es hat dies seinen Grund in dem Vorhandensein rot und gelb gefärbter, sogenannter Ölkugeln vor den lichtempfindlichen Elementen der

¹⁾ Autoreferat des Vortrages auf der 85. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien, September 1913.