1° Excursion à faire à Rodemack et à Preisch, en Lorraine. — Proposition de M. *Emile Diderrich*, propriétaire de l'Hôtel du Grand-Chef à Mondorf-Etat.

2° Visite du parc de la Ville d'Esch-s.-Alz. et de l'Ellergrund (Fonds des Aunes). — Excursion proposée par M. *Henri Meier*, instituteur à Esch-s.-Alz.

3° Excursion aux oseraies de Kopstal. — Proposition de M. *Jean Jobert*, directeur de la Maison Mercier, Luxembourg-gare.

4° Visite de la Deysermühle et des Caves Jean Bernard, Grands vins mousseux, Grevenmacher. — Proposition de M. *Jean Reuter*, contrôleur du Mouvement au Guillaume-Luxembourg à Luxembourg.

5° Visite des Caves St.-Martin. — Proposition de M. *Pierre Medinger*, ingénieur-chimiste, Luxembourg.

6° Excursions aux ardoisières de Haut-Martelange et aux plâtrières de Reisdorf. — Propositions de M. *Eugène Bisdorff*, conducteur des mines à Diekirch.

Ces pourparlers terminés, la séance fut levée. Ed. PIERRET.

Sekundäre Geschlechtsmerkmale.

Eine Zusammenfassung

von Prof. **Edm. J. Klein**, Luxemburg.

(Fortsetzung.)

Die angeführten Gründe lassen es wohl nicht zu, bei einzelligen Wesen von sekundären Merkmalen zu sprechen. Allein auch bei den Mehrzelligen sind noch die unteren Gruppen der *Coelenteraten* und *Echinodermen* sowie viele *Weichtiere* nicht sekundär im Geschlecht geschieden. Die *Würmer* zeigen wenige hierher gehörige Fälle, dagegen treffen wir die bestausgeprägten bei *Arthropoden* und *Wirbeltieren*.

Manchmal sind die sekundären Abstände der zwei Geschlechter so groß, daß die ersten Beobachter die beiden sexuell differenten Individuen als zu verschiedenen Arten, ja Gattungen und Familien gehörig beschrieben, bis man erst viel später das Rechte erkannte. So ist z. B. bei dem Wurm *Bonellia* das Männchen nur 1—2 Millimeter lang und lebt bis zum Augenblick der Begattung zuerst im Schlunde und später im Endteile des Uterus des viel größeren Weibchens. Bei parasitären *Ruderkrebsen* bleiben die Männchen zwerghaft klein und heften sich, oft zu mehreren, in der Nähe der Geschlechtsöffnung der im Verhältnis zu ihnen gigantischen Weibchen wie Schmarotzer fest; sie konnten erst nach vielfachen Mißdeutungen als das erkannt werden, was sie wirklich sind, und bei einigen Arten hat man sie überhaupt noch nicht ent-

deckt, obwohl man die Weibchen recht gut kennt. Ein Gleiches findet sich bei manchen Rädertieren; hier kennt man die Männchen noch nicht von der Hälfte der beschriebenen Arten. Bei Insekten stellen wir ebenso häufig einen weitgehenden Geschlechtsdimorphismus fest; das Männchen mancher Schmetterlinge zeigt eine vom Weibchen so abweichende Zeichnung und Färbung, daß man es ohne genauere Kenntnis für eine andere Art halten muß. Frostspanner, Psychiden, einige Spinner- und Eulenarten sind sogar im weiblichen Geschlecht teilweise oder ganz flügellos, das Tier scheint im Raupenzustande zu beharren, obwohl es die Verpuppung durchmacht; das Männchen hingegen gaukelt ungezwungen umher. Der Hirschkäfer ist ein weiteres bekanntes Beispiel, und von Vögeln, zumal Fasanen und Pfauen, weiß es jedermann. Einzelheiten werden wir im Nachstehenden die Fülle aufzuzählen haben.

Auch beim Menschen sind zahlreiche sekundäre Geschlechtsmerkmale bekannt geworden, vor allem am Skelett. *M. Baudouin* hat vor nicht langer Zeit die Wirbelsäule und ihre Glieder nach dieser Richtung untersucht, so daß es heute in Fragen der Prähistorie und der Gerichtsmedizin möglich ist, an einem ziemlich indifferenten Knochen das Geschlecht seines einstigen Inhabers abzulesen. Im allgemeinen resümieren sich die sekundären Merkmale des Menschen, nach einer jüngsten Zusammenstellung von *H. Fehlinger,* folgendermaßen: Der Mann zeigt stärkeres Knochengerüst und Muskelsystem, dagegen geringere Fettansammlung als das Weib; bei gleichem Umfang hat er also weniger abgerundete Formen und größeres Gewicht. Der Schädel ist größer, die Beine länger, der Schildknorpel am Kehlkopf springt vor, häufig in Form des beim Weibe nie anzutreffenden Adamsapfels, dabei ist auch die Stimme tiefer und rauher. Beim Weibe fällt dann die starke Entwicklung der Brüste, auch ohne jegliche Milchabsonderung, die geringere Körperbehaarung sowie das Überwiegen des Beckenumfanges über die Schulterbreite in die Augen; das weibliche Becken entspricht mehr als das männliche der aufrechten Körperhaltung. Diese Merkmale sind umso ausgeprägter, je höher kultiviert der Rassenschlag steht, im Maximum also beim Europäer. Das geht so weit, daß selbst intelligente Beobachter von Bildern farbiger Rassen Mühe haben, aus Gesichtsausdruck und Körperhaltung das Geschlecht zu erkennen. Ein sogar nach Kastration anhaltendes Detailmerkmal des männlichen Menschenkörpers ist der «Margo supraciliaris» am Auge.

Neben diesen körperlichen Eigentümlichkeiten von Geschlecht zu Geschlecht bestehen auch geistige und seelische tiefgreifendster Art. Diese liegen ebenfalls unter dem Einfluß der später zu besprechenden Hormone, nicht als ob sie durch solche hervorgebracht würden, sondern indem das Hormon eine vorhandene Eigenschaft

männlich stimmt. Darüber urteilt *Georg Sommer* in dieser Weise: «Durch den Unterschied des Geschlechtes sind Leib und Seele geprägt, und die gleichnamige psychische Eigenschaft ist beim Mann und bei der Frau im Grunde eine andere, weil sie mit einer anderen psychischen Gesamtkonstitution zusammenhängt. Es ist stets daran zu denken, daß es etwas anderes ist, ob ein Kind die oder die Eigenschaft von der Mutter, oder ob es dieselbe vom Vater geerbt hat. Denn der Geschlechtscharakter durchwaltet den ganzen Menschen, und nur unter dieser Voraussetzung hat die Aufzählung väterlicher und mütterlicher Erbteile einen Wert.»

* * *

Bei den meisten Organismen sind die männlichen Individuen in der Überzahl. Schon beim Menschen kommen auf 100 Mädchen, die geboren werden, 106 Knaben, und das Verhältnis verschiebt sich noch mehr, wenn man die Fehlgeburten mitrechnet. Bei Naturvölkern bleibt dieser Zustand erhalten, bei den Europäern, und besonders den hochkultivierten, schlägt er mit steigendem Alter der Interessierten, aus Gründen, denen wir hier nicht nachgehen wollen, ins Gegenteil um, so daß bei den Erwachsenen die weiblichen Individuen überwiegen. Beim Hunde zählen wir 130 Männchen auf 100 Weibchen, beim Seeteufel, einem Meerfisch, 385, bei einem Insekt *Latrodectes* 819, und bei der Fichtengespinstwespe gar 1330. Allerdings gibt es auch Arten, wo die Menge der männlichen Stücke vor jener der weiblichen zurücktritt; der Kalmar hat nur 17 Männchen auf 100 Weibchen, der Plattfisch *Hypoglossoïdes* 12, und bei einigen Rädertieren und Krebschen sind die Männchen, wie schon erwähnt, so selten, daß man sie noch nicht aufgefunden hat, obwohl natürlich an ihrem Bestehen kein Zweifel sein kann.

In der Regel also überwiegen die Männchen bedeutend an Zahl; da muß notwendigerweise ein Konkurrenzkampf um die weniger zahlreichen Weibchen zustandekommen; es können eben nicht alle Männchen Befriedigung finden, und im Kampfe tragen nur die Besten, die Stärksten, die in irgend einer Weise Überwertigen den Sieg davon. Nach *Hugo Sellheim* sieht es bei den meisten Tieren aus wie beim wilden Menschen, wo, wie eben bemerkt, die Frauen in der Minderzahl sind, wo also die Männer sich mit Schmuck behängen, sich mit phantastischen Kostümen ausstaffieren und die körperlichen Vorzüge im Tänzen zum Ausdruck bringen, um «erhört» und nicht zum Hagestolztum verurteilt zu werden. Da im zivilisierten Europa die Männer an Zahl überwiegen, erklärt sich vielleicht die Tatsache, daß dort die Ausstattung und Lockwirkung mehr von dem weiblichen Geschlecht in Szene gesetzt wird. Dazu kommt noch nach demselben Forscher, daß, «da der Mann entsprechend der natürlichen Arbeitsteilung,

eher davongehen und das Band lösen könnte, im wesentlichen die Reize der Frau erhöht und beständiger gemacht werden mußten.»

* * *

Es sei jetzt eine, wenn auch nicht erschöpfende Aufzählung derjenigen Merkmale gegeben, durch welche sich die Männchen sekundär von den Weibchen unterscheiden, und welche im Streite der Konkurrenten eine entscheidende Rolle zu spielen imstande sind.

Dahin gehören vor allem die Waffen. Das Geweih der Hirsche, die Hauer des Ebers, der Sporn des Hahnes, der mit Giftdrüse versehene Sporn des Schnabeltieres, die Fortsätze am Kopfpanzer des Hirsch- und Nashornkäfers sind solche Bildungen, welche den respektiven Weibchen fehlen. Es kämpfen eben die zahlreicheren männlichen Individuen um die Weibchen, und das um so eher, als manche von ihnen polygam sind; die Weibchen haben also die Waffen nicht notwendig.

Wenn man das Tierreich überschaut, findet man solche männlichen Waffen zumal aber in den Reihen der psychisch höher stehenden Gruppen der Gliederfüßer und der Wirbeltiere. Oder wir stellen wenigstens fest, daß die Männchen, auch bei mangelnder Bewaffnung, um den Besitz der Weibchen kämpfen und sich zerbalgen. So tun es die Pelzbienen *(Anthophora)*, Mauerbienen *(Osmia)*, sowie Pillendreher *(Ateuchus)*, Rebschneider *(Lethrus)* und viele andere Käfer. Die männlichen Lachse reißen sich mit dem mächtigen Widerhaken ihres Unterkiefers tiefe Wunden in das Fleisch, die Fischgattung *Betta* wird geradezu als Kampffisch bezeichnet, was der Speziesname *pugnax* ja noch mehr hervorhebt; von Reptilien führen Krokodile und Schildkröten harte Werbekämpfe auf, und unter den Eidechsen gibt es eine Gattung *(Anolis)*, bei welcher der Sieger sogar den abgestoßenen Schwanz des unterlegenen Gegners auffrißt. Unter den Vögeln kennt man der Fälle gar zahlreiche: die Hahnenkämpfe werden ja vom Menschen auch sportlich ausgebeutet, einige Arten von Hähnen haben sogar zwei Sporen an jedem Fuße, während die Gattungen *Chauma* und *Palamedea* solche an den Flügeln führen und der Kampfhahn *(Machetes)* noch streitet, wenn es nicht nötig ist, da alle Männchen Versorgung finden. Es kämpfen des weiteren die Sperlinge, die Rotkehlchen, die Eichhühner und schließlich die polygamen Auer- und Birkhähne, wo jedes männliche Individuum sich viele weibliche zu sichern trachtet.

Von Säugetieren erwähnen wir neben Hirschen und Ebern noch die Moschustiere, Elefanten und Narwale, deren Bezahnung schon auf den Kampf hinweist; auch die Wisente, Wölfe, Hunde, Steinböcke, Wildschafe, Antilopen, Gazellen, sowie die sich unter Gebrüll beißenden Hengste der Kamele, die sich bespuckenden

Lamas, die kratzenden Kater, boxenden Känguruhs und trommelnden Hasen.

Es ist wohl kaum erforderlich, darauf hinzuweisen, daß auch beim Menschen der Kampf ums Weib zu allen Zeiten erbittert ausgefochten wurde, vom brutalen Zwiegefecht der Urmenschen vor ihrer Felsenhöhle, über Turniere und Ritterspiele bis zum modernen amerikanischen Duell, überall das gleiche Thema in historischer Entwicklungsfolge variiert. Wieviel mögen Kriege von Völkern durch dieses Leitmotiv veranlaßt worden sein? Der Raub der Helena und der Sabinerinnen ... jeder möge den Gegenstand nach seinem Wissen weiterspinnen, sich aber nur nicht wundern, daß, was sich in der Natur so ausgiebig auswirkt, auch beim Menschen wiedergefunden wird. Der Kampf ist eben der Vater aller Dinge: πόλεμος πατὴρ πάντων (Heraklit).

* * *

Eine andere Gruppe von Merkmalen ist im Sinne einer Anreizung ausgebildet. Die an Zahl zu stark vertretenen und daher miteinander in Konkurrenz stehenden Männchen suchen Eindruck auf die Weibchen zu machen, und das geschieht am besten und wirksamsten, wenn auf die Sinne gezielt wird. Auch diese Einrichtungen finden sich besonders bei jenen Tieren, die eine vollere Höhe des Empfindungslebens erreicht haben.

* * *

Der niederste Sinn, welcher in Frage kommt, ist wohl der des Geruches, und manche Männchen unternehmen den Werbeangriff von dieser Seite, indem sie den Weibchen mit Düften beizukommen suchen. Aus der ganzen Reihe der Gerüchte kommen hier vor allem die «*odores hircinae*» von *Linné*, darunter die Caprylgruppe, dann die Valeriandüfte aus der Skala von *Zwaardemaker* und die *odores ambrosiacae* von *Linné*, deren bekanntester der Moschus ist. Erwähnen wir einige Beispiele: der Rübenweißling duftet nach Melissengeist, die Gattung *Hepialus* nach Walderdbeeren, die südamerikanische *Dicenna* nach Vanille, manche Schwärmer nach Moschus; einige sonstige Schmetterlinge strömen einen unangenehmen Fledermausgeruch aus, und bei anderen besteht sicher ein Duft, welcher aber für uns nicht wahrnehmbar ist. Bei diesen Insekten entströmt die riechende Substanz bestimmt geformten Schuppen, die bald auf den Flügeln *(Colias, Thecla, Argynis, Hesperia)*, bald am Hinterende, bald an den Vorderbeinen *(Catocala* und eine Eule), bald an den Mittelbeinen (einige *Erebiden)*, bald an den Hinterbeinen *(Syrichthys)* inseriert sind. Unsere Bläulinge duften im männlichen Geschlechte sehr angenehm, und *Fritz Müller* erzählt, daß die brasilianischen Damen sich diese

Tiere wie Blumensträußchen anspießen, um in Gesellschaft zu gehen.

Von andern Insekten duften die Schaben, Köcherfliegen und sonstige Netzflügler, Speck- und Totenkäfer.

Unter den Wirbeltieren sind Krokodile, sowie Schlangen und Eidechsen zur Brunstzeit moschusduftend, desgleichen die Moschusente, und bei Säugern sind manche Drüsenorgane speziell in diesem Sinne tätig, so die Brunstfeige beim Gemsbock, die Violdrüse am Schwanzrücken der Wölfe und Füchse; die Duftdrüsen des Moschustieres *(Moschus moschiferus)* sind umgewandelte Talgdrüsen des Präputiums. Beim Elefant liegen zwei solcher Organe neben den Ohrmuscheln, während der Biber sie wie das Moschustier angeordnet zeigt.

Der Jäger benutzt solche Stoffe als Köder, um die Tiere in Fallen zu locken, aber auch in die Parfümerietechnik haben sie Eingang gefunden, so vor allem der *Moschus* oder *Bisam.* Dieser wird vorzüglich abgeschieden von mehreren Wiederkäuern (Moschustier, Moschusochse, aber auch von Maulwurf, Ratten u. s. w.) Er ist auch als Exzitans in der Medizin bekannt, und heute gewinnt man ihn ebenfalls künstlich, nachdem die Methode dazu zufällig von *Bauer* entdeckt wurde. Moschusduft ist auch vielen Pflanzen eigen, es gibt eine *Rosa,* eine *Malva,* eine *Hyacinthus,* eine *Orchis,* eine *Mimulus moschata,* sowie eine *Adoxa moschatellina,* bestimmte Varietäten von Melonen, Kirschen, Birnen, Pflaumen duften danach, und die Muskatnuß läßt ihn nicht verkennen. Muskatellertrauben, die Wurzel des *Sumbulus* und die von den Franzosen «ambrette» genannten Samen der Malvacee *Ketmia* wären noch zu erwähnen.

Der Name Moschus, französisch musc, ist persischen Ursprungs und bezeichnet dort die Keimdrüse.

Das Bibergeil oder Kastoreum findet stellenweise ähnliche Verwendung wie der Moschus, es ist zumal im Gebrauch als Heilmittel gegen Hysterie und sonstige Krampfleiden. Dieser Stoff wird aber auch vom weiblichen Biber abgesondert.

Das Zibet hat moschusähnlichen Duft und stammt von dem Raubtier *Viverra,* der Zibetkatze; eine verwandte Substanz findet sich bei der Bisamratte *(Fiber zibethicus).*

Die Ambra, ein steinartiges Konkrement aus dem Enddarm des Pottwales *(Catodon)* gehört ebenfalls in diese Liste.

Es kommt natürlich nicht darauf an, daß der Duft eines männlichen Tieres dem Menschen gefalle, denn über Geruchsempfindungen läßt sich streiten, wie *de gustibus;* wenn die Ausströmung nur das oder die in Frage kommenden Weibchen reizt, das ist seine elementare Bedeutung. So zeigt sich der Duft für die menschliche Nase oft im höchsten Grade widerlich, und der Bock riecht sprichwörtlich übel, so sehr auch die Ziege von dem

Geruch eingenommen ist. Auch der aus Menagerien entweichende Qualm wirkt abstoßend auf den Menschen.

In einzelnen Fällen ist der männliche Geruch das einzige sekundäre Sexualmerkmal, so, nach *Sharp,* bei einem Nachtfalter der Gattung *Sphinx,* wo die zwei Geschlechter dem Auge völlig gleich erscheinen. Dort, wo beide Geschlechter einen Duft entsenden, wirkt er immer beim Weibchen anziehend, aber auf das Männchen nur selektiv im Sinne der natürlichen Auslese. Wir werden noch weiter unten auf das sehr feine Geruchsvermögen mancher Tiere, speziell der Insekten, zurückzukommen haben.

Auch beim Menschen können wir in diesem Abschnitt etwas verweilen. *Göthe* spricht vom «Duft der Menschenblüte», und es ist uns mancherorts Mitteilung gemacht, daß Männer einen starken Geruch ausströmen. So erzählt *Plutarch* vom natürlichen Aroma *Alexanders des Großen; Malherbe* und *Haller* sollen nach Moschus geduftet haben; ein Gleiches gilt von den Chinesen, und unter den Europäern stehen besonders die Blondhaarigen in solchem Rufe. Der Geruch ändert mit dem Alter; *Monin* meint sogar, man könne mit der Nase das Alter einer Person bestimmen. Im Urzustande mag dieses noch mehr der Fall gewesen sein, und die Anthropologen sind der Meinung, der penetrante Duft, der aus den Drüsenapparaten in den Achselhöhlen und im Bereich der äußeren Sexualorgane kräftiger Männer dringt, sei ein Relikt aus einer weitentlegenen Zeit, wo er als Lockmittel diente. Bei Naturvölkern spielt der Geruchssinn eine wichtige Rolle, zumal im Geschlechtsleben; der Gruß besteht bei manchen in einem Beschnuppern, wie es uns ja auch von vielen Tieren bekannt ist.

Nach *C. Groos* haben kleine Mädchen größeres Vergnügen an Düften als Knaben, und *Marro* teilt mit, daß mit Beginn der Pubertät die Mädchen empfindlicher werden gegen Gerüche, obgleich ihre anderen Sinne keine Schärfung erfahren. Dazu lesen wir in der «Psychopathia sexualis» von *Kaan,* daß zur Zeit der Mannbarkeit der männliche Schweiß nach Moschus dufte, und zwar beim Eunuchen weit weniger als beim sexuell vollwertigen Individuum.

Wie man sieht, spielt auch beim Menschen gerade der Moschus in dieser Richtung eine bedeutende Rolle, und dazu ist als sehr charakteristisch zu verzeichnen, daß, trotz der relativen Stumpfheit seines Geruchsempfindens, der Mensch noch eine Menge von 0,000 001 mg Moschus mit der Nase entdecken kann. Was Wunder daher, wenn der Moschus in den Beziehungen zwischen den Geschlechtern seitens des männlichen Teiles, wenigstens in unkultivierten Kreisen, eine ausgiebige Verwendung findet? Der mit Moschus pomadisierte Vorstadtjüngling ahnt wohl nur dunkel, daß er seine Vorbilder bei Tieren zu suchen hat, mit denen er nicht verglichen sein möchte.

Eine andere Gruppe von reizenden Äußerungen seitens der Männchen wendet sich an den Gehörsinn der Weibchen; sie stehen in unserer Wertung schon eine Stufe höher. Bereits bei einigen Insekten erzeugt das Männchen irgend einen Laut: bekannt sind ja die Zirpübungen auf den Stridulationsapparaten bei Grillen, Zirpen, Heuschrecken und anderen Geradflüglern, sowie bei Zikaden und Käfern; es steht fest, daß der Mensch nicht imstande ist, alle Laute wahrzunehmen, welche von Insekten zur Werbung hervorgebracht werden, da manche zu hoch oder zu tief sind. Von Schmetterlingen weiß man heute, nach *Eggers,* daß sie mit gut entwickelten Hörwerkzeugen versehen sind, obwohl man nur vom Totenkopfschwärmer eine Tonäußerung kennt. Man hat auch wahrgenommen, wie einige weibliche Schmetterlinge durch einen Quietschton in Erregung gerieten, den man durch Reiben eines Korkes gegen eine feuchte Glasscheibe erzeugte.

Von den verschiedensten Wirbeltieren sind ja ebenfalls die mannigfachen Laute in Erinnerung. Die für den Laien so stummen Fische haben mehrere Vertreter, die wohl als stimmbegabt bezeichnet werden dürfen; so knurrt das Männchen von *Ctenops vittatus,* und das Weibchen antwortet mit leisem Zischen; ein Gleiches weiß man von einigen Welsen und vom Knurrhahn *(Trigla).*

Wer kennt nicht den Quakruf der Frösche und den Unkenton zur Paarungszeit? Von den Schildkröten wird berichtet, daß die Männchen pfeifen und bei einer nordamerikanischen Art sogar zirpen. Auch einige Geckos besitzen die Fähigkeit, Töne hervorzubringen, und die Alligatoren brüllen im Wettkampf um die Weibchen. Alle diese vokalen Leistungen sind dem Menschen nicht angenehm, und die vielfachen Schreie bei höheren Säugetieren, welche dazu meist auch dem Weibchen, allerdings in geringerem Maße, eigen sind, können seinem Ohre nicht in höherem Grade schmeicheln. Das Bellen, Miauen, Meckern, Grunzen und Brüllen, das Orgeln der Hirsche sind gewiß nicht als Ohrenschmaus von uns zu werten, und das Katerkonzert in lauer Frühlingsnacht kann wirklich «Stein' erweichen, Menschen rasend machen»; dennoch fesselt es die Katzendamen und ist ihnen vollendete Musik. Im tropischen Urwalde ist der Lärm des Stimmengewirrs oft geradezu ohrzerreißend, und bei manchen Affen besitzt sogar das Männchen ein besonderes Resonanzorgan, durch welches der Ton betäubend verstärkt wird. Einige Gibbons legen auch eine gewisse Sorgfalt auf die Modulation ihrer Äußerungen, und man erwähnt solche, die eine Oktave und mehr durchtrillern können.

Die wirklichen Tonkünstler unter den Wirbeltieren aber sind die Vögel. Manche von ihnen sind allerdings noch nicht sehr hoch als solche einzuschätzen und dürften den eben genannten Arten nahegestellt werden, das Rucksen und Girren des Taubers, das Gebrüll der Rohrdommel, das Klappern des Storches, das Meckern

der Bekassine, das Trommeln des Spechtes und den von Federrasseln begleiteten Schrei des Pfauen wird niemand zu den Kunstleistungen zählen wollen. Dagegen sind bei Drosseln und Finken, zumal aber bei Nachtigallen und Sprossern musikalisch hochstehende Äußerungen bekannt, und die Nachtigallenmännchen veranstalten wirkliche Wettgesänge. Man weiß auch diese Fähigkeit durch menschliche erzieherische Eingriffe noch sehr zu steigern. Die Bedeutung des Vogelgesanges im Wettbewerb um die Weibchen ist eine vielumstrittene. Beim weiblichen Vogel bleibt das lauterzeugende Organ auf einem weniger differenzierten Zustand in der Entwicklung stehen, es besitzt geringeren Umfang, einfacheren Bau der Skelettstücke und schwächere Muskulatur. Das sind aber nur graduelle quantitative Unterschiede, welche an sich bloß materiell die verschiedene Tonfülle der Geschlechter erklären. Aber es sind noch andere Tatsachen vorhanden, denn oft singt nur das Männchen, und zudem haben die stimmbegabten Drosseln einen weniger differenzierten Singkehlkopf als die Raben; dennoch müssen außerdem psychische Momente eingreifen. Die Hauptperiode des Singens fällt übrigens mit der Zeit der Paarung zusammen, und kastrierte Vögel verlieren mehr oder weniger die Fähigkeit zum Gesang. Außerdem besteht zwischen Gesang und Farbenkleid ein vikariierendes Verhältnis, da schön gefärbte Vögel, wie der Pfau, die Papageien, eine wenig angenehme Stimme haben, die guten Sänger jedoch meist bescheidene Tracht aufweisen, die schlichten Nachtigallen vor allem. Ebenso ist erwiesen, daß der Gesang unmittelbar die geschlechtliche Erregung vor der Paarung fördert, und man kann phyletisch verfolgen, wie anfangs nur Lock- und Paarungsrufe entstanden, aus denen sich dann der immer mehr vollendete Gesang durch Auslese entwickelte. Doch darf man in dieser Deutung nicht zu weit gehen. «Man neigte früher,» schreibt *Fritz Braun,* «ganz im allgemeinen viel zu sehr dazu, die biologischen Aufgaben des Gesanges auf dem Gebiete der geschlechtlichen Zuchtwahl zu suchen, indem man meinte, die Weibchen würden unter den Freiern jenen Männchen den Vorzug geben, die sie durch die Kraft und Leidenschaftlichkeit ihrer Lieder in den höchsten Erregungszustand versetzten. Rein logisch wäre ja auch an einer solchen Schlußfolgerung nichts auszusetzen; doch hätte ein Forscher, der damit die Sache für erledigt hielte, zuviel gedacht und zu wenig beobachtet. Oder wäre jemand dessen Zeuge geworden, daß vier, fünf Männchen einem Weibchen ihre Lieder vorgetragen hätten, welches sich dann für einen der Sänger entschied? Gerade bei den Vogelarten, deren Sangesgabe am höchsten entwickelt ist, finden wir viel mehr Männchen als Weibchen. Die Auswahl der Paare kommt infolgedessen weit mehr durch natürliche als durch geschlechtliche Zuchtwahl zustande, indem die Männchen miteinander kämpfen, und dem Stärksten das



Captage du Kaschbour. — Excursion de la S. N. L. du 20 juin 1920.

Brutrevier und die Braut zufällt. Bei dieser Tatsache müssen wir den Gesang in erster Linie als Brunstruf bezeichnen, das heißt, als ein Tonzeichen, das den artgleichen Männchen gilt und sie zum Brunstkampfe herausfordert.» Die Lautäußerungen sind also Aufruf zum Wettstreit, und der Kampf bleibt der Grund aller Dinge.

Gegen die ausschließliche Wertung des Gesanges als Mittel zum Abschlagen der Konkurrenz sprechen nun auch ungemein viele Tatsachen; viele Vögel setzen den Gesang über die Paarungszeit hinaus fort, andere singen auch in der Einsamkeit, wo kein anderer sie hört, oder sie nehmen den Gesang nach einem Intervall wieder auf, wo die Brut schon heranwächst, und oft kümmern sich die Weibchen in keiner Weise um den Gesang ihrer Männchen. So mag denn die von *Herb. Spencer* 1857 in seiner «*Origin of Music*» geäußerte Meinung wenigstens zum Teil Recht erhalten, daß nämlich der Gesang der Vögel ein Ausdruck eines Überschusses an Energie sei, sein Zusammentreffen mit der Paarung jedoch ein reiner Zufall. Da während der Brutzeit das Männchen oft zu einer gewissen Untätigkeit verurteilt ist, während das Weibchen seine Energie als Wärme auf das Brüten verwendet, erklärt es sich, daß der Überschuß, welcher beim Männchen zur Brutzeit keinen Ausdruck erhält, eine Ableitung in anderem Sinne verlangt. Manche Weibchen singen eben auch, ihr Kehlkopf ist gut ausgebildet, durch Übung ist sogar eine bedeutende Steigerung möglich, aber die Energie fehlt, weil sie anderweitige Verwendung findet. Der oben genannte *Fr. Braun* möchte den Gesang zwischen den Brunstzeiten als einfaches Spiel betrachten, d. h., «als Leistung jener Bewegungsmenge, deren das Tier bedarf, um den schädlichen Folgen der Ruhe entgegenzuwirken und vor allem durch funktionellen Reiz die Leistungsfähigkeit der Organe zu steigern.» So singen Wasseramsel und Zaunkönig mitten im Winter bei klarem Frostwetter.

Die Wahrheit wird wohl in der Mitte liegen, denn es bleibt ausgemacht, daß vielfach nur die Männchen stimmbegabt sind, und also ein Zusammenhang mit Sexualvorgängen vorliegt, und nur bei niedersten Tieren beschränkt sich die Lautäußerung als Lockruf auf die Weibchen.

Es ist schon erwähnt worden, daß die Erzeugung der Töne auf die Ausbildung der Tonorgane rückwirkt; da diese Funktion oft großen Kraftaufwand bedingt, zeigt der männliche Körper auch eine nach außen sichtbare Umgestaltung seines anatomischen Baues; das ist nicht bloß der Fall bei Vögeln, sondern auch beispielsweise bei den Fröschen, deren Schlund- und Bauchmuskulatur beim Männchen manches vor jener des Weibchens voraus hat. Die Bauchmuskeln zeigen zumal starke Entwicklung, um während des Ausstoßens der kräftigen Laute Lunge und Eingeweide vor Schädigung zu schützen.

Der Mensch hat seit seinem Naturzustande das Verhältnis der Laute zur Sexualsphäre erkannt, und auf der Jagd ahmt er die Rufe nach und lockt die Tiere aus ihren Verstecken vor seine Waffen, sei es, indem er den weiblichen Lockruf simuliert, sei es, daß er durch die männlichen Äußerungen den Wettbewerb anfeuert. Übrigens hat der Mensch bis in seine höchste Kulturentfaltung die musikalische Lauterzeugung ebenfalls in den Dienst der Minne eingeordnet; das Liebeslied, das Ständchen, die Werbungen der Minnesänger und Troubadoure, die höchste künstlerische Auswirkung in der Oper, das alles sind Ausdrücke einer Beziehung, die voll in der Natur liegt.

Nebenbei sei bemerkt, daß die männliche Stimme beim Einsetzen der Pubertät bricht, d. h., sie sinkt um mindestens eine Oktave; das geschieht nicht beim Eunuchen, und damit ist der Zusammenhang erwiesen, auch die menschliche Stimme ist sekundäres Geschlechtsmerkmal. *C. Groß* erwähnt ebenfalls, was sehr bezeichnend ist, daß in Romanen, deren Verfasser Frauen sind, die Stimme des Helden oft in breiter Weise hervorgehoben und gerühmt wird.

* * *

Der Gesichtssinn als höchster spielt in vorliegender Beziehung die hervorragendste Rolle, und die Einrichtungen, welche das Auge des Weibchens wirksam treffen sollen, sind demnach die mannigfaltigsten. In vielen, aber weit nicht in allen Fällen, wie noch weiter unten erklärt werden soll, machen die Männchen den Eindruck größerer Stärke und Fülle, ihre Haltung ist stolzer und selbstbewußter, die Bewegungen sind mutiger, ausgedehnter, lebhafter und gewandter als bei dem mehr an einen Punkt gefesselten Weibchen. Wirklich scheint im weiblichen Wesen eine Neigung verankert zu liegen, dem stärksten Bewerber den Vorzug zu geben, als ob vorausgeahnt würde, daß dieser gesunde Kinder erzeugen und der beste Beschützer der Familie sein wird. *George Elliot* sagt dazu: «La vierge se détourne d'Adonis pour se tourner vers Hercule». Von Hündinnen hat die Beobachtung solches leicht erwiesen, weil hier die verschiedenen Rassen so ungemein ungleiche Körperentwicklung aufweisen. Es ist das alte Prinzip vom «charme de la disparité», *Bernardin de St.-Pierre* spricht von «amour, résultat des contrastes», und *Schopenhauer* sagt es noch drastischer.

Zu dem imponierenden Aussehen gesellt sich dann vielfach das ästhetische Moment des Schmuckes, und *Wallace* ist geneigt, dessen Vorhandensein aus dem Überschuß an Kraft abzuleiten: «Der Schmuck ist das natürliche Ergebnis der Gesundheit und Fülle.»

Wiederum sind es die psychisch höchsten Gruppen des Tierreiches, die Gliederfüßer und Wirbeltiere, welche die mit Farben

und sonstigem schmückenden Beiwerk ausgerüsteten Männchen beherbergen.

Von Gliederfüßern sind hier auch nur die vollkommensten, die Insekten, zu erwähnen, da Kruster, Tausendfüßer und Spinnen kaum etwas derartiges aufweisen. Die Schnarrheuschrecke *Psophus* hat im männlichen Geschlecht schwarzen, im weiblichen braunen Rumpf; manche Libellenmännchen haben den Hinterleib lebhafter tingiert als ihre Genossinnen, und die Wasserjungfer *Calopteryx virgo* hat blaue Flügel als Männchen, braune als Weibchen; auch die Skorpionfliege *Panorpa* besitzt im männlichen Flügel Querbinden, im weiblichen Flecken. Das Bemerkenswerteste aber leisten die Schmetterlinge, bei welchen von den ersten Beobachtern das Männchen häufig in eine andere Art geschrieben wurde und seine Zugehörigkeit erst bei sorgsam angelegter Zucht offenbarte. In der einheimischen Fauna fallen da besonders der Aurorafalter, die Bläulinge, der Kiefernspanner, die Ackereule und der Schwammspinner auf. Der Färbungsunterschied wird häufig noch unterstützt durch besondere Zeichnung oder sonstige Eigenheiten, wie das metallische Schillern einiger Falter, das ihren Weibchen völlig abgeht.

Aus der Abteilung der Wirbeltiere gehört den Vögeln unstreitig die Palme nach dieser Seite. Finken, Gimpel, Amseln bieten schon gute Beispiele; die schönsten aber liefern die Gruppen der Hühner (Hahn, Puter, Pfauen, Fasanen), ferner die Abteilungen der Kolibris und der Paradiesvögel.

In all diesen Fällen sind die Weibchen unscheinbar gefärbt; sie gleichen sogar der Umgebung und entgehen so eher ihren Feinden; davon soll noch weiter unten gesprochen werden. Von den Vögeln kann bereits hier soviel gesagt werden, daß die Jungen gewöhnlich alle ohne Ausnahme Schutzfarbe führen, und daß die weiblichen Tiere diese zeitlebens beibehalten, während die männlichen in rascher Mauser ihr Kleid umfärben bis zu der bunten Livree, welche wir an ihnen kennen.

Daß zwischen Färbung der Männchen und sexuellen Beziehungen ein Verhältnis besteht, wird ziemlich vielfach angenommen, wir werden noch auf die Diskussion zurückkommen. Eines ist sicher: An kastrierten Individuen treten die Färbungen weniger in die Erscheinung, oder sie verblassen nach und nach, und bei andern entfalten sie sich nur im Momente der Brünstigkeit; man spricht dann vom sogenannten Hochzeitskleide. Diese Erscheinung ist bei Insekten unbekannt, weil ja dort das Männchen, zumal bei den Schmetterlingen, nur ganz kurze Zeit lebt. In der Gesamtheit der Wirbeltiere sind es besonders die niederen, welche Beispiele liefern, so von Fischen die Stichlinge, Bitterlinge, Forellen und Lippfische *(Labrus)*, sowie einige Molche und Eidechsenarten. In

der Gruppe der Vögel sind die Farben zwar immer vorhanden, sie treten aber zur Paarungszeit greller hervor, wie an Gimpeln und Finken; bei andern Tieren, so einigen Fischen, dem *Gurami* beispielsweise, leuchten sie während des Brunstkampfes der Männchen auf und werden dunkler bei dem besiegten Individuum.

Um die Tracht des männlichen Tieres imposanter zu gestalten, treten dann oft zu den Farben noch bestimmt ausgebildete Anhänge der verschiedensten Natur und anatomischen Herkunft. Erwähnen wir in bunter Folge die Fortsätze am Hinterleibe der Wassermilbe *Arrhenurus,* die größeren Endzangen beim Ohrwurm, die längeren Schwanzfäden der Eintagsfliegen, den mächtigeren Kopf des Käfers *Clythra,* die Chitinbildungen mancher Käfer, die Auswüchse an den Flossen von Fischen nebst den nach der Brunst wieder verschwindenden Schwielenbildungen dieser Tiere, die Kämme der Molche und Eidechsen, die hornartigen Fortsätze beim *Chamaeleon* sowie dessen sich blähenden und grell gefärbten Kehltaschen, den Kamm und die Bartlappen des Hahnes, die Hörner von *Ceriornis;* bei Vögeln werden bestimmte Federn größer und nehmen auffälligere Gestalt an, so die Sichelfedern des Hahnes, die Schwingen der Fasane, die Flatterfedern der Paradiesvögel, die Spachtelfedern am Schwanz der letzteren und einiger Kolibris; oder sie reihen sich zu Schöpfen, so beim Kakadu und Wiedehopf. Der Körper der Säugetiere erwirbt den gleichen Schmuck durch stärkere Ausbildung und besondere Gruppierung der Haare zu Mähnen, Schöpfen und Bärten; erwähnt seien der Löwe, der Bock und viele Affen, sowie der dickbehaarte Schwanz des Katers. Aber auch andere Bildungen erheben den Eindruck mancher Säugetiermännchen, wie nackte und grell gefärbte Hautstellen, die auch bei einigen Vögeln, so dem Truthahn, vorkommen; Erwähnung verdienen das Gesäß der Paviane und die blauen Wangen des Mandrills; nennen wir auch den aufblasbaren Anhang auf dem Nasenrücken der Blasenrobbe, welcher dem Tiere den bezeichnenden Namen eingebracht hat, und den verlängerungsfähigen Rüssel der Elefantenrobbe.

Ob solche Auswüchse immer den Männchen von Nutzen sind bei der Gewinnung der Weibchen, ist nicht festzustellen, manches spricht aber dafür. So zum Beispiel fehlt an Stellen des männlichen Körpers, welche das Weibchen nicht zu Gesicht bekommt, jede auffallende Färbung. Das ist der Fall für die Kolibris, über welche *Siegfr. Becher* in letzter Zeit in diesem Sinne berichtet hat. Bei diesen gewiß sonst sehr auffällig gefärbten Vögeln findet die Werbung der Männchen und die Schaustellung ihrer Schönheit nur im Schwirrfluge statt; wie ein Schwärmerschmetterling hält sich das Tier in der Luft und stößt dann plötzlich seitwärts, um dort die rasche Drehbewegung der Flügel fortzusetzen. Für das betrachtende Weibchen hätte nun eine grelle Färbung der Flügel

gewiß keinen Wert, da sie im entscheidenden Momente wegen des überschnellen Flügelschlages nicht zur Geltung käme. Es fehlt denn an den Flügeln jede sinnfällige Färbung. Eine schöne Bestätigung findet nun diese Regel durch die Ausnahme zweier Kolibriarten, bei welchen der Flug ein anderer ist, und deren Flügel dementsprechend bunt ausgestattet erscheinen, weil die Farbe hier nicht durch die Bewegung unwirksam gemacht wird.

* * *

Eine sehr große Anzahl von Tieren, zumal im Meere, besitzt die Fähigkeit, Licht zu erzeugen und auszustrahlen; das Schauspiel dieser Emission kann ein feenhaft herrliches werden. Über den Bau und die Leistungen der Leuchtorgane wissen wir heute ziemlich Bescheid, «aber, sagt *Knauer*, es besteht noch immer Unklarheit darüber, wozu die Tiere leuchten, und welche inneren Vorgänge zum Leuchten führen.» *Heincke* drückt sich ähnlich aus: «Welchen Vorteil die Fähigkeit zu leuchten dem Leuchttier verschafft, wissen wir nicht; vielleicht dient sie bei einigen höher organisierten Wasserbewohnern dazu, die Annäherung der Geschlechter in der Dunkelheit zu fördern, wie bei vielen leuchtenden Insekten.....» Demnach kann die Hervorbringung einer photischen Strahlung auch als sekundäre Geschlechtsäußerung aufgefaßt werden. Da es aber manche leuchtende Tiere gibt, welche sich überhaupt nicht auf geschlechtlichem Wege fortpflanzen, da sogar leuchtende und dazu augenlose Arten existieren, ist solche Aufgabe des Organismenlichtes ganz gewiß keine allgemeine. Doch wird sie für unsern Johanniskäfer oder Glühwurm einzig in diesem Sinne gedeutet. Diese Tierchen, welche in allen Sprachen einen auf das Leuchten bezogenen Namen führen, zeigen, allerdings nur bei der italienischen Art Lusciola italica, den lichtgebenden Apparat besser beim Männchen als beim Weibchen ausgebildet; auch sind hier beide Geschlechter geflügelt, während bei den mitteleuropäischen Vertretern das Weibchen flügellos ist und daher wohl den kräftigeren Leuchtprozeß nötig hat, um das umherschwirrende Männchen auf sich aufmerksam zu machen. Da auch die Larven und Puppen, ja sogar die Eier Licht ausströmen, kann die Rolle desselben nicht allein auf dem von uns verfolgten Wege zu suchen sein, jedoch leuchtet auch wieder das Männchen viel stärker zur Paarungs- als zur Ruhezeit. Hören wir darüber noch einige Stimmen. *Al. Czepa* schreibt: «Wir begreifen, daß bei niederen Tieren das Leuchten keine weitere Bedeutung für das Leben besitzt, daß es lediglich eine Begleiterscheinung eines chemischen Vorganges ist, der sich in dem Organismus infolge der eigenartigen Lebensweise vollziehen muß. In diesen Fällen können wir nicht von einer Zweckmäßigkeit des Leuchtvorganges sprechen, von einer Nützlichkeit und von einem Einfluß der Reaktion kann keine Rede

sein . . . . Der vorzüglichste Zweck des Leuchtens dürfte aber doch der sein, das gegenseitige Auffinden der Geschlechter zu begünstigen; hierfür haben wir auch wirkliche Beweise. Wenn wir an einem schönen, warmen Juniabend ein fliegendes Johanniskäferchen genauer beobachten und ihm mit unsern Augen folgen, dann werden wir sehen, daß es nicht ziellos hin- und hertaumelt, sondern systematisch einen Fleck abfliegt und dann in gerader Linie einem auf der Erde leuchtenden Weibchen zustrebt. Es scheint sehr gut zu sehen, denn es fliegt oft aus einer Entfernung von zwei Metern an das Weibchen heran, das es natürlich nur an dem Lichte erkennt. Und das Weibchen scheint zu wissen, daß das Männchen auf der Suche nach ihm ist und daß es sein Licht recht deutlich sichtbar machen muß, denn es sucht auf jede Weise sein Licht zur Geltung zu bringen und nimmt der guten Sache zuliebe oft recht unbequeme Stellungen ein. Dies beweist uns wohl zur Genüge, daß sich das Leuchten beim Johanniskäferchen in den Dienst der Fortpflanzung gestellt hat als wichtiges Erkennungsmittel der Geschlechter.»

(Fortsetzung folgt.)

Chronique astronomique.

Saturne.

La Terre a traversé le plan de l'anneau de Saturne le 22 février, le Soleil se trouvant au-dessus de l'anneau par rapport à nous. Le 23 février, l'anneau apparaissait comme une ligne si fine qu'elle ne pouvait se distinguer que par intermittences en raison des mouvements de l'atmosphère. Une bande équatoriale claire était particulièrement visible. On pouvait distinguer également à l'est, sur l'anneau, deux petites condensations de lumière assez semblables à de très petits satellites. Depuis le 23 février la Terre s'éloignant du plan de l'anneau, ce dernier est de jour en jour plus visible.

J. J.

Satellites de Jupiter.

Les dessins de la figure ci-contre ont été faits le 1er mars, de 21 heures 5 à 22 heures 40; ils rendent compte du passage de deux satellites sur le disque de Jupiter. A 21 heures 5 le satellite n° III était tangent au disque; à 21 heures 15 on le distinguait en clair sur la planète tandis que son ombre, très nette, paraissait absolument noire. Le passage du satellite n° I commencé à 20 heures pouvait être suivi par le mouvement de son ombre sur la bande équatoriale; à 22 heures 10 on le percevait en clair tangent