

**REVUE SUISSE**  
**DE**  
**ZOOLOGIE**



# REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

**Maurice BEDOT**

DIRECTEUR DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. les Professeurs E. BÉRANECK (Neuchâtel), H. BLANC (Lausanne),  
O. FUHRMANN (Neuchâtel), T. STUDER (Berne) et F. ZSCHOKKE (Bâle).

**TOME 26**

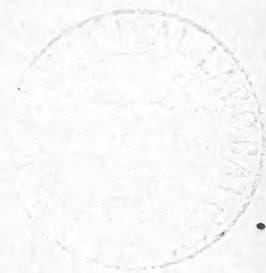
Avec 11 planches

*Ce volume est accompagné d'un fascicule supplémentaire.*

GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

—  
1918



0 697

## TABLE DES MATIÈRES

---

Nos	Pages
1. PENARD, E. Sur un Tentaculifère peu connu, <i>Podophrya soliformis</i> (Lauterborn). Avec 9 figures dans le texte . . . . .	1
2. KÜENZI, W. Versuch einer systematischen Morphologie des Gehirns der Vögel. Hierzu Tafel 1-7 . . . . .	17
3. ROUX, J. Sur une nouvelle espèce de <i>Palaemon</i> ( <i>Parapalaemon</i> ) habitant l'île de Bali. Avec 2 figures dans le texte . . . . .	113
4. DELACHAUX, T. Harpacticides d'eau douce nouveaux de l'Amérique du Sud. Avec la planche 8 . . . . .	117
5. LEBEDINSKI, N. Untersuchungen zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Unterkiefers der Vögel. Mit 6 Textfiguren . . . . .	129
6. HEBERLI, A. Biologische Untersuchungen im Löhrmoos. Mit 18 Textfiguren . . . . .	147
7. BETCHOV, N. Essai sur la segmentation branchiale des nerfs crâniens. Avec 2 figures dans le texte . . . . .	233
8. BUJARD, E. Sur un cas d'encephaloschisis et le modelage céphalique de l'embryon des Mammifères. Avec les planches 9 et 10, et 14 figures dans le texte . . . . .	245
9. BOLLINGER, G. Land-Mollusken von Celebès. Mit Tafel 11. . . . .	309
10. MONARD, A. Sur la faune profonde du lac de Neuchâtel. Avec 21 figures dans le texte . . . . .	341
11. MÜLLER, R. Der Eichener See. Mit 4 Textfiguren . . . . .	361
12. ROUX, J. Note sur quelques espèces d'Amphibiens de l'Archipel Indo-australien . . . . .	409
13. CARL, J. Miscellanées diplopodologiques. Avec 51 figures dans le texte . . . . .	417



28764

## TABLE DES AUTEURS

PAR

## ORDRE ALPHABÉTIQUE

---

	Pages
BETCHOV, N. Segmentation branchiale des nerfs crâniens. . . . .	233
BOLLINGER, G. Land-Mollusken von Celebès . . . . .	309
BUJARD, E. Sur un cas d'encephaloschisis . . . . .	245
CARL, J. Miscellanées diplopodologiques . . . . .	417
DELACHAUX, T. Harpacticides d'eau douce nouveaux . . . . .	117
HEBERLI, A. Biologische Untersuchungen im Löhrmoos . . . . .	147
KÜENZI, W. Morphologie des Gehirns der Vögel. . . . .	17
LEBEDINSKI, N. Entwicklungsgeschichte des Unterkiefers . . . . .	129
MONARD, A. Sur la faune profonde du lac de Neuchâtel . . . . .	341
MÜLLER, R. Der Eichener See . . . . .	361
PENARD, E. Tentaculifère peu connu, <i>Podophrya soliformis</i> . . . . .	1
ROUX, J. Sur une nouvelle espèce de <i>Palaemon</i> ( <i>Parapalaemon</i> ) . . . . .	113
Id. Amphibiens de l'Archipel Indo-australien . . . . .	409

---

## ÉMILE YUNG

La *Revue suisse de Zoologie* vient de perdre un de ses collaborateurs les plus distingués, M. le Professeur Emile YUNG. Sa mort, survenue subitement le 2 février, sera douloureusement ressentie dans le monde scientifique et en particulier à l'Université de Genève, où son enseignement attirait un grand nombre d'élèves.

Nous ne pouvons retracer ici la carrière scientifique d'E. YUNG, dont les œuvres importantes sont, du reste, connues de tous les zoologistes, mais nous tenons à exprimer les profonds regrets qu'ont éprouvés ses collègues et amis en voyant disparaître d'une façon si brusque et inattendue ce savant éminent.



## Sur un Tentaculifère peu connu,

*Podophrya soliformis* (Lauterborn)

PAR

**E. PENARD**

Dr ès sciences

Avec 9 figures dans le texte.

En 1901, LAUTERBORN, attirant pour la première fois l'attention sur cette société microscopique spéciale aux fonds limoneux et pour laquelle il a créé le nom de « faune sapropélique », décrivait brièvement la *Sphaerophrya sol*<sup>1</sup>, le Tentaculifère qui doit faire le sujet de notre étude.

Plus tard, en 1908<sup>2</sup>, le même auteur nous donnait de cet Acinète une diagnose définitive, avec une bonne figure à l'appui, et, après modification du nom spécifique que, dans l'intervalle, il avait trouvé préoccupé (*Sphaerophrya sol* METSCHNIKOFF 1864), il décrivait alors la *Sphaerophrya* « *soliformis* » dans les termes suivants :

« Libre. Corps sphérique, plus grand que dans toutes les espèces du genre. Tentacules très nombreux, serrés, courts, n'atteignant que le tiers ou le quart environ du diamètre du corps, à base un peu élargie, très fins et terminés par un bouton très petit. Intérieur du corps bourré de globules opaques. Noyau ellipsoïdal.

« Diamètre du corps : 100  $\mu$ .

« Sapropélique, toujours solitaire.

<sup>1</sup> Zool. Anz. Bd 24, N° 635.

<sup>2</sup> Protozoenstudien V. Theil. Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. 90, p. 666.

« Comme le nom spécifique l'indique, cet Acinète présente, surtout à un faible grossissement, une ressemblance très frappante avec un Héliozoaire, ressemblance due en première ligne aux tentacules très fins, courts et faiblement capités.

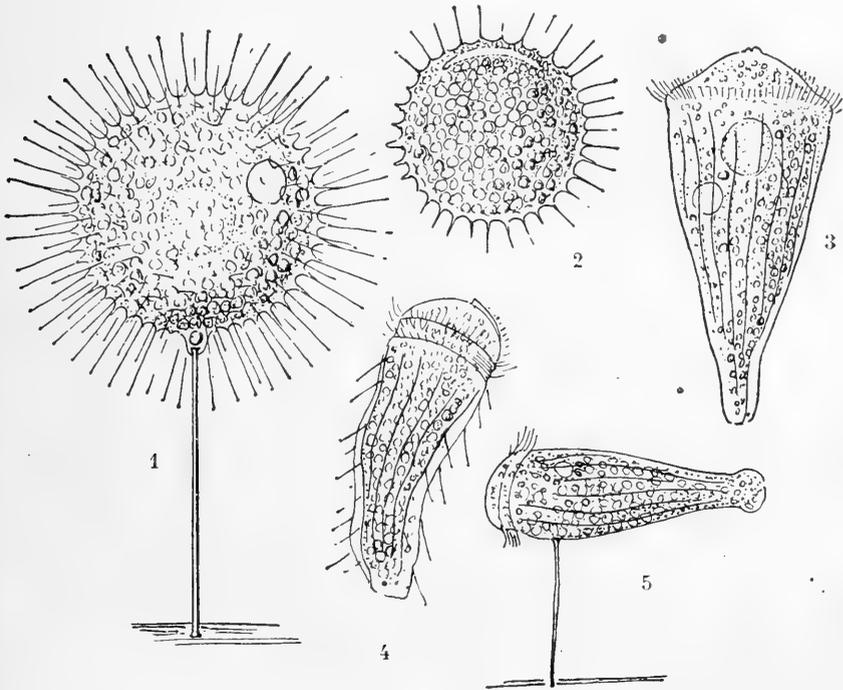
« Cette particularité, comme aussi sa grandeur relativement considérable, permettent de distinguer facilement la *S. soliformis* de toutes les autres espèces du genre. »

Cette description, bien qu'un peu trop laconique, suffit en tout cas pour nous permettre d'identifier sans hésitation cette espèce, qui en effet se reconnaît facilement des autres. Mais je voudrais revenir brièvement sur la structure de cet Acinète.

Les tentacules, très fins à leur sommet, puis brusquement terminés en une boule minuscule, relativement très larges à leur base et se rétrécissant assez vite vers le haut, font penser à certaines aiguilles d'horloge d'abord larges à leur point de fixation sur l'axe de l'appareil, puis devenant très minces pour s'épanouir en une tête ronde à leur sommet. Mais dans notre Tentaculifère il faut remarquer que cette largeur relative de la base (caractère spécifique important) est quelque peu variable d'un individu à l'autre, et parfois réduite à peu de chose; et à ce propos, peut-être n'est-il pas inutile d'ajouter que lorsque tel ou tel tentacule est occupé à vider une proie, toute trace de forme spéciale disparaît, et que l'on n'a plus sous les yeux qu'un tube court, large, évasé en trompette au sommet.

Ces tentacules, extrêmement nombreux et serrés sur toute la surface du corps, sont ici particulièrement mobiles et changeants; très courts en général, ils peuvent cependant s'allonger plus que ne l'indique LAUTERBORN, et sur des individus laissés longtemps dans une tranquillité complète, on les voit arriver à atteindre en longueur bien plus que le diamètre du corps. D'autres fois, au contraire, l'un ou l'autre se rétracte rapidement et ne subsiste que sous forme d'une petite proéminence conique ou en dé à coudre (fig. 1). Puis, un peu plus tard, on verra cette proéminence s'allonger en tige longue et fine, terminée par une pointe acérée que bientôt surmontera la tête ronde caractéristique.

Comme dans tant d'autres Tentaculifères, mais ici d'une manière pour ainsi dire exagérée, le corps est presque toujours absolument bourré de sphérules pâles, brillantes, incolores, réfringentes sur leur bord, et probablement amyloacées, mais qui doivent renfermer autre chose encore que de l'amylum, car elles prennent rapidement, par le carmin, une teinte rose assez intensive. D'après les observations que j'ai pu faire sur cet Acinète comme sur d'autres encore, ces grains représentent avant tout des réserves de nourriture. On voit en effet, lors de la



*Podophrya soliormis*. Fig. 1. Un individu muni de sa tige. — 2. Commencement de la transformation en larve ciliée. — 3. La larve ciliée. — 4. Larve ciliée, avec tentacules trainants. — 5. Larve ciliée encore attachée à la tige.

capture, par exemple, d'un petit Infusoire, et à mesure que le contenu plus ou moins fluide de la proie passe dans le corps du Tentaculifère, l'intérieur de ce dernier se remplir de ces grains

spéciaux, qui deviennent toujours plus nombreux; la substance ingérée, en fait, semble s'organiser en globules avec une rapidité extraordinaire, presque à vue d'œil.

Ces grains, relativement volumineux, et en si grand nombre qu'ils cachent tout le reste, ne sont pourtant pas seuls à remplir l'animal; lorsque l'on comprime ce dernier jusqu'au moment où l'enveloppe crève, on peut voir se répandre un peu partout des petits grains brillants, incolores et incolorables, puis d'autres granulations extrêmement petites ( $1 \mu$  à peine) disséminées à profusion dans le plasma.

La vésicule contractile, excentrique, peut devenir fort volumineuse; mais le plus souvent on la distingue à peine, masquée par les grains dont il vient d'être question.

Le noyau, pâle, finement granulé, que LAUTERBORN indique comme ellipsoïdal, m'a toujours paru plutôt arrondi, ou sub-sphérique.

Les considérations qui précèdent ne font qu'apporter certains développements de peu d'importance à la diagnose un peu écourtée de LAUTERBORN. Mais il est deux faits d'une portée plus significative, et sur lesquels il me faut spécialement insister.

Le premier concerne la taille de l'animal, qui serait, d'après l'observateur allemand, plus considérable que dans toutes les autres espèces du genre, et mesurerait  $100 \mu$ . D'après mes observations, qui se sont répétées dans différentes localités et ont porté sur un très grand nombre d'individus, notre Tentaculifère, s'il est extrêmement variable de taille, suivant l'âge ou la quantité de nourriture absorbée, n'atteindrait jamais le volume indiqué, et les plus gros exemplaires que j'ai pu mesurer ne dépassaient pas  $63 \mu$ . Je ne serais donc pas éloigné de croire à une erreur, ou peut-être à une confusion, de la part de LAUTERBORN; bien qu'il écrive « diamètre du corps,  $100 \mu$  », je me demande s'il n'aurait pas basé ses mensurations sur des notes déjà un peu oubliées, et où les indications de taille avaient été prises, tentacules compris.

Mais il est un oubli d'une tout autre importance dans la diagnose de l'auteur allemand. Cet organisme n'est pas

« libre », mais bien « fixé »; il possède une tige; ce n'est pas une *Sphaerophrya*, mais bien une *Podophrya*.

A première vue, on a peine à comprendre qu'un observateur comme LAUTERBORN ait laissé passer inaperçu un caractère si nettement distinct; mais le fait pourrait sans doute s'expliquer assez facilement: LAUTERBORN n'a pas vu de tige, parce que sur les individus qu'il a examinés — et qui très probablement ont été en petit nombre — il n'y en avait pas. Dans le genre *Podophrya*, qui ne diffère du *Sphaerophrya* que par ce seul caractère qu'il possède une tige, cette tige manque très souvent. L'animal s'en détache volontiers, et continue sa vie libre sans en construire de nouvelle; ou bien même, dès la naissance il ne s'en est pas formé.

C'est là précisément ce qui arrive dans la *Podophrya soliformis*; l'animal se munit d'une tige ou n'en forme point, suivant ce qu'on pourrait appeler le caprice du moment. Pédonculé, il se détache le plus facilement du monde de son pédoncule, et lorsque, libre et nageant, il vient à se fixer à quelque brin végétal, le plus souvent il ne songera nullement à s'en construire un. En fait, les individus stipités sont l'exception, et dans la station spécialement étudiée et qui m'a fourni tout mon matériel (janvier-février 1918, petit étang dans la propriété de M. ROMIEUX à Florissant; limon et feuilles pourries sur le fond; forte couche de glace à la surface), on pouvait dire que pour un individu muni d'une tige, il s'en trouvait quatre qui n'en avaient pas.

Quoi qu'il en soit, normalement la tige existe; elle est fine, creuse, très légèrement étalée à son point de fixation au soutien, un peu plus élargie à son point d'attache au corps. Elle se relie, du reste, à ce dernier, indirectement, par l'interposition d'une sorte de coussinet transparent. A l'intérieur de ce coussinet, tout contre la sphère elle-même, on trouve le plus souvent un globule spécial, assez gros, d'un bleu opalescent très pur, qui pourrait peut-être remplir les fonctions de matériel de réserve pour l'édification ou l'entretien du pédicule.

La longueur de cette tige est très variable; souvent fort

courte, et en général quelque peu supérieure au diamètre de l'animal, elle n'arrive que rarement à doubler ce diamètre même.

Le nombre considérable des individus qui me passaient chaque jour sous les yeux m'ayant engagé à tenter une étude des phénomènes ayant trait à la reproduction, il m'a été possible d'obtenir, au moins sur quelques points spéciaux, des résultats d'un certain intérêt, et qui font en définitive l'objet principal de ce mémoire.

Examinons tout d'abord, très brièvement, les phénomènes qu'on pourrait rapporter à la division pure et simple. COLLIN, dans son volume devenu à bon droit classique <sup>1</sup>, consacre quelques pages (201 à 204) à la « reproduction par fission » et examine les uns après les autres les cas de « division binaire égale » signalés dans les groupes de Tentaculifères les plus divers; mais... pour en arriver, dans chaque cas spécial, à des doutes différemment motivés; tantôt il y aurait division plutôt d'un embryon ou d'une forme restée à jamais embryonnaire (*Hypocoma*) que d'un adulte parfait; tantôt fission après retrait sous un kyste, ou bien, dans certaines formes parasitaires, à l'intérieur de l'hôte; tantôt bourgeonnement masqué.

Mes observations, il faut le dire, ne sont guère, elles non plus, concluantes. Elles se réduisent d'ailleurs à deux cas spéciaux, où ont apparu sous l'objectif de mon microscope des couples, formés chacun de deux individus accolés. L'un de ces couples s'est perdu de suite; l'autre a été suivi de plus près. On y reconnaissait à l'origine, le 27 janvier à 11 heures du matin, un individu double, c'est-à-dire divisé par une fissure méridienne en deux moitiés égales, allongées chacune en ellipse et accolées l'une à l'autre par leur côté long, et munies de tentacules normaux. A 11 h.  $\frac{3}{4}$ , chacune des moitiés s'était arrondie en boule; c'étaient déjà deux individus bien distincts, mais unis encore sur une zone de contact, très restreinte. Le

<sup>1</sup> *Etude monographique sur les Acinétiens. II. Morphologie, Physiologie Systématique.* Arch. Zool. expér., tome 51, fasc. 1. Nov. 1912.

couple resta longtemps dans le même état, puis à 2 h.  $\frac{1}{4}$  l'un des individus rétracta ses tentacules, s'allongea en Ver, forma une couronne de cils, et à 2 h. 35 quitta son compagnon, sous la forme de « larve ciliée » dont il sera bientôt question.

Mais, était-ce là une division ? un commencement de conjugaison, à laquelle les conjugants renoncèrent plus tard ? ou simplement contact accidentel, avec soudure temporaire des deux individus ? Il est bien difficile de le dire, et peut-être faudrait-il plus naturellement expliquer le fait par un de ces phénomènes de bourgeonnement externe, dans lesquels le nouveau rejeton est d'emblée égal en volume au parent, et que l'on connaît tout justement dans le genre *Podophrya*<sup>1</sup>.

Peut-être devons-nous entrevoir comme possible, dans la *Podophrya soliformis*, des phénomènes de plastogamie, ayant quelque analogie avec ces « conjugaisons triples », encore à peine connues et à peine interprétées, dont COLLIN dit quelques mots au chapitre des « anomalies », p. 234. C'est ce que pourrait faire croire une petite masse, de 115  $\mu$ , que j'ai rencontrée un jour, masse simulant deux sphères, l'une beaucoup plus grosse que l'autre et inégale dans son contour, se pénétrant réciproquement ; les tentacules, comme toute l'apparence générale, indiquaient nettement la *Podophrya soliformis* ; les noyaux restaient très indistincts, mais on voyait qu'il devait y en avoir au moins deux et plus probablement trois. Gardée dans l'eau pure, le lendemain cette petite masse avait à peine changé. Plus tard elle se perdit.

Passant maintenant aux phénomènes qui, seuls, m'ont fourni des résultats intéressants, et qui concernent cette curieuse « transformation totale en embryon » que l'on ne connaît encore que d'une manière imparfaite, je me permettrai de reproduire avant tout les lignes que COLLIN consacre à ce sujet (p. 187-189).

« Sous l'influence de conditions spéciales, le plus souvent défavorables, certains Acinétiens jouissent de l'étrange faculté

<sup>1</sup> COLLIN, *loc. cit.*, p. 155.

de passer tout entiers à l'état d'embryon, et, parcourant ainsi une nouvelle phase de vie mobile, peuvent se choisir ailleurs un nouvel emplacement.

« Chez les formes qui se reproduisent par division externe, telles que les *Sphaerophrya* et les *Podophrya*, ou encore *Metacineteta mystacina*, la transformation totale s'opère sans aucun reliquat, sinon du style ou de la loge, si l'espèce en est pourvue.

« Au contraire, chez les formes à bourgeonnement interne, *Dendrocometes*, *Stylocometes* ou les diverses *Tokophrya*, le processus a lieu à la manière du bourgeonnement habituel, mais sans division du noyau. Il reste donc, comme reliquat, outre les appareils annexes (plaque basale et style), toute l'ancienne cuticule, ainsi que la paroi de la cavité embryonnaire. Le phénomène ressemble alors, au point de vue physiologique, à une sorte de mue (BÜTSCHLI 1877).

« Au point de vue morphologique et malgré l'enseignement qui semble se dégager naturellement des faits, ce dernier auteur estime « que nous devons considérer le passage des Suceurs à l'état d'embryon comme état homologue au processus correspondant (passage à l'état mobile) chez les Vorticellides ». Ce serait une faculté de « retour à l'état ancestral cilié », faculté qui reparaît sans faute chez les embryons, au moment de la reproduction. Quel que soit l'intérêt qui s'attache a priori à cette ingénieuse conception, j'ai le regret de ne pouvoir aucunement l'accepter; car la comparaison tentée par le professeur d'Heidelberg me paraît impossible à soutenir désormais, grâce aux notions nouvelles, aujourd'hui bien établies, au sujet du bourgeonnement.

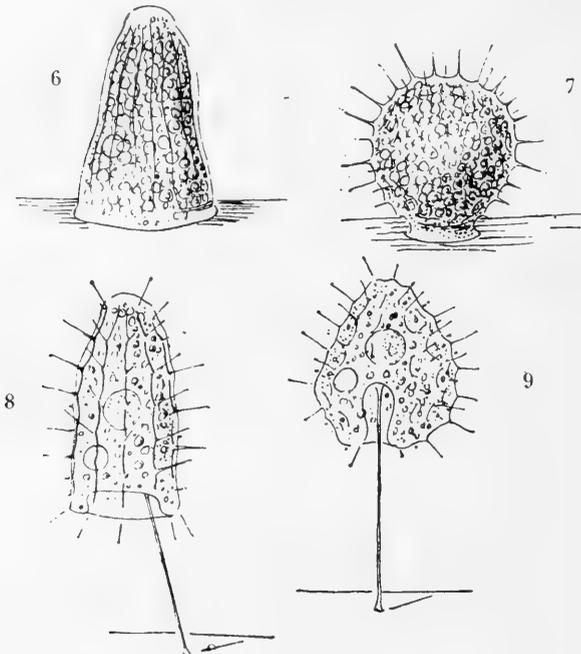
« Quand un Vorticellien fixé (*Epistylis* ou *Opercularia* par exemple) passe à l'état mobile, il se borne à s'entourer d'une couronne vibratile ou ceinture locomotrice, puis abandonne son pédicule pour mener la vie errante. Lorsqu'il se fixe de nouveau, il est identiquement le même qu'auparavant et le style qu'il sécrète reprend la place exacte qu'avait le style ancien; tandis qu'une *Podophrya*, pour passer à l'état mobile (phénomène que l'on déclare entièrement comparable avec le pré-

cédent) doit devenir embryon, c'est-à-dire traverser cette même transformation profonde que subit la moitié supérieure du corps, pendant le cours de l'acte reproducteur normal. Le plan des couronnes vibratiles (plan équatorial de la larve en formation) se trouvera nécessairement perpendiculaire au plan équatorial de l'Acinète fixé et l'axe du style futur se trouvera orienté à  $90^\circ$  par rapport au style ancien. En dépit des apparences, l'individu mobile n'est en aucune façon un stade mobile du précédent; c'est un nouvel individu, autrement orienté. La chose est évidente d'elle-même, sans qu'il y ait à insister, s'il s'agit d'une espèce à bourgeonnement interne.

En conséquence le phénomène de la transformation totale en embryon, sous quelque aspect qu'il se présente, doit être interprété comme ayant la valeur d'une véritable division, mais d'une division abortive. Le rejeton supérieur (embryon) est ici seul viable et absorbe à lui seul toute la substance active, l'exemplaire inférieur (ou parent) étant réduit à presque rien, voire même entièrement virtuel dans le cas des *Sphaerophrya*. »

La *Podophrya soliformis* se trouvant, comme il a été dit plus haut, très abondante à Florissant dans les mois de janvier et février de cette année — mais pour disparaître à peu près complètement en mars — mes observations sur la transformation totale en embryon ont été en nombre assez considérable, et soumises à des contrôles répétés. Cependant, il faut le dire, si ces observations me permettent de décrire dans leur suite naturelle les événements successifs, il ne m'a été possible, dans aucun cas, de suivre le processus du commencement à la fin sur un seul et même individu. Tous les animaux, après quelques instants ou quelques heures, se perdaient dans le fouillis des Algues, Conferves ou autres, dont il eût été imprudent de les isoler, ou bien, isolés sur lamelle évidée et bientôt fatigués, ils s'arrêtaient net à telle ou telle phase de la transformation; et ce n'est qu'en réunissant pour ainsi dire bout à bout les observations, qu'il m'a été permis de reconstituer la chaîne des événements.

Le premier indice de la transformation totale se voit dans un petit trait clair, une solution de continuité, en forme de bande arquée (fig. 2), qui se dessine parallèlement à l'un des bords de l'animal. Il s'est creusé là un enfoncement, ou plutôt, il s'est fait une invagination, comparable peut-être à celle qui se montre dans les Tentaculifères où l'espèce se reproduit par em-



*Podophrya soliformis*. Fig. 6. Larve ciliée venant de se fixer. — 7. La même, s'arrondissant et reprenant ses tentacules. — 8. Formation de la tige sur jeune individu provenant de larve ciliée. — 9. Même individu quelques instants plus tard.

bryons internes. Mais, ici, l'invagination reste très faible, et l'embryon, qu'on pouvait s'attendre à voir dessiner peu à peu ses contours, n'apparaît à aucun moment; seul le petit trait clair indique un changement dans l'apparence normale de l'animal, et ce dernier, avec ses tentacules déployés, reste des heures entières sans autre modification.

Mais, à un certain moment qui coïncide sans doute avec la dernière phase du développement d'une couronne ciliaire à l'intérieur de l'invagination, un changement se produit brusquement ; le petit être s'allonge, les tentacules se rétractent, et la forme devient rapidement celle que l'on pourrait comparer à un concombre. A mesure que cette forme se dessine, on voit se produire dans l'organisme des déplacements en masse, des mouvements « péristaltiques » ; des renflements se déplacent de l'avant à l'arrière, une vague court lentement et allonge toujours plus l'animal ; puis ce dernier, ayant acquis sa longueur définitive, commence à s'agiter, se courbe sur lui-même de gauche et de droite, un peu comme un petit Ver qui réagirait sous l'excitation d'une aiguille <sup>1</sup>.

A ce moment, l'on constate également que la partie antérieure de la « larve » s'est allongée, arrondie, et l'on y voit battre des cils extrêmement fins et nombreux. Sans doute, une dévagination s'est opérée, et la couronne ciliaire qui s'était formée en dedans de la cavité — et dont on avait pu voir déjà battre quelques cils se faisant jour par l'orifice resté béant — se trouve maintenant au dehors. Mais, il faut le dire, le processus de cette dévagination est si difficile à suivre, ou bien est si rapide, qu'il m'a toujours échappé.

Enfin, le petit être s'élançait, les cils en avant, et s'enfuit d'une course rapide, tournant sur son long axe d'un mouvement de vrille.

Examinons-le d'un peu plus près. Il est vermiforme, de 80  $\mu$ .

<sup>1</sup> Ces mouvements « nématoides » ont été constatés chez les individus vermiformes ; c'est-à-dire les larves, de diverses espèces du genre *Ophryodendron*. COLLIN (loc. cit., p. 279) dit à ce sujet : « J'ai vu moi-même les larves vermiformes d'espèces de ce dernier genre, ainsi que celles de *Dendrosomides paguri*, progresser d'une manière assez rapide, par une série de contractions en arc suivies de détentes brusques, ainsi que cela a lieu chez beaucoup de petits Nématodes et chez certaines larves de Diptères, telles que celles des *Culex* et des *Chironomus*. »

Dans notre *Podophrya*, je n'ai pas constaté de progression, mais l'analogie est intéressante, et semblerait indiquer que lors de la transformation totale en embryon cilié, l'animal peut être considéré comme temporairement à l'état de larve.

de longueur, relativement large en avant et étroit en arrière, et la plupart du temps se termine en un brusque rétrécissement caudal, cylindrique ou arrondi; mais l'on constate sous ce rapport d'assez grandes différences, et tandis que la forme générale de la larve que l'on pourrait considérer comme normalement parfaite serait à peu près celle d'un cône allongé (fig. 3), bien souvent cette forme n'est pas réalisée et le cône est à peine indiqué (fig. 4).

Tout en avant, l'on constate parfois la présence d'une légère proéminence, d'une sorte d'ombilic à deux lèvres, et si l'animal vient à tourner de 90 degrés sur son axe, ce n'est plus un ombilic que l'on voit, mais un rebord qui partant brusquement de l'extrémité antérieure descend peu à peu vers la ceinture ciliaire, et semble lui-même porter des cils<sup>1</sup>.

La couronne ciliaire est extrêmement difficile à « résoudre » dans ses éléments constitutants; le plus souvent, il faut se contenter de voir battre à la partie antérieure des cils nombreux et extrêmement fins; mais quelquefois on distingue un ruban garni de cils, et dans une occasion particulière, j'ai pu voir ce ruban se résoudre en stries parallèles, extraordinairement fines, au nombre de 5 ou 6, ou sillons portant chacun une rangée de cils extrêmement fins et serrés.

Parfois, la zone ciliée fait un léger relief sur l'extérieur, et, vue par les côtés, simulerait des oreillettes (fig. 3); d'autres fois, c'est le contraire qui arrive, et le ruban figurerait un anneau rentrant (fig. 4); le plus souvent, enfin, l'on ne voit rien de tout cela.

La larve ciliée de la *Podophrya soliformis* présente également ce fait intéressant qu'elle est parcourue dans sa longueur de fortes arêtes parallèles, plus ou moins bien dessinées, laissant entre elles des sillons profonds; et alors, dans les cas assez fréquents où l'animal, après sa transformation, porte quelque

<sup>1</sup> J'ai vu ces cils une seule fois; peut-être y aurait-il eu confusion avec les cils propres à la ceinture locomotrice, et qui débordaient à la vue sur le contour antérieur de l'animal? Ombilic et rebord caractéristique manquent, il faut le dire, le plus souvent; peut-être n'ont-ils qu'une existence éphémère...

temps encore des tentacules — courts, flasques, et traînants — c'est sur ces arêtes mêmes que ces tentacules prennent naissance, et jamais dans les sillons. Il ne faudrait pas conclure que nous aurions ici une larve à tégument strié, tel que, à ma connaissance, il n'en existe pas chez les Tentaculifères; ces stries sont des rides, dont chacune signale peut-être un épaississement de la membrane. Sur l'animal à l'état sphérique, distendu, ces épaississements resteraient invisibles, mais, la sphère s'allongeant, les rides apparaîtraient, à peu près comme elles le feraient sur un sac de caoutchouc d'épaisseur inégale suivant la région considérée, et que l'on étirerait. Mais en tout cas, il n'est pas sans intérêt de constater que c'est sur ces arêtes que se forment les tentacules; et l'on ne peut s'empêcher de tirer de ces faits la conclusion, que si les tentacules, extraordinairement nombreux dans cette espèce, semblent répartis sans ordre sur la sphère tout entière, en réalité il y aurait une certaine disposition suivant des lignes méridiennes, disposition qui, longitudinale sur la larve, serait en fait transversale (par rapport à l'axe de l'animal, représenté par la tige de fixation) sur l'animal dans sa forme de repos (voir fig. 5).

Les phénomènes qui viennent d'être décrits se rapportent tous jusqu'à présent à des individus libres, dépourvus de tige. C'est en vain que, pendant longtemps, j'ai recherché des cas de transformation totale sur des individus pédonculés. Une question se posait, en effet, celle du plan de la ceinture ciliée sur l'axe longitudinal de l'animal. A première vue, il semblait que ce plan dût être exactement polaire, et en même temps à angle droit sur l'axe de la tige (considérée elle-même comme indiquant l'axe véritable de l'animal). La larve ciliée, alors, n'aurait fait que prolonger la tige, à laquelle on l'aurait vue rattachée par la queue.

Cependant, le 2 février, un cas se présenta, qui vint jeter la lumière sur le sujet. Une *Podophrya* se trouvait devant moi, à l'état de transformation déjà presque achevée, avec ses cils en mouvement, son corps étiré en forme de Poisson, et ses rides longitudinales caractéristiques; et alors, l'animal se voyait fixé

à sa tige non pas par la queue, mais par le flanc, un peu en arrière de la couronne ciliaire. On eût dit, absolument, l'une de ces girouettes en forme de Poisson que l'on voit fréquemment chez les riverains de nos lacs (fig. 5). L'animal s'agitait sur lui-même; puis l'agitation devint plus intense, la « girouette » tournait de droite et de gauche, et tout d'un coup, deux ou trois battements plus forts, un décrochement subit, et la petite larve s'éloigna d'une course rapide, laissant là sa tige intacte et inerte.

Ainsi donc, la *Podophrya* peut exécuter tous les actes de la transformation totale tout en restant attachée à sa tige; et ce qu'il y a peut-être de plus intéressant dans les faits, c'est le plan de la couronne ciliaire, qui se trouverait en définitive « perpendiculaire au plan équatorial de l'animal fixé » (COLLIN; voir plus haut, p. 9<sup>1</sup>).

Il nous faut maintenant parler d'un phénomène absolument inverse de celui que nous venons de décrire: du retour à l'état immobile, et de la fixation sur tige.

La larve ciliée peut courir très longtemps, et dans une goutte d'eau claire sur lamelle évidée et sous le couvre-objet, j'ai pu constater une course de 24 heures sans interruption. Au milieu des débris, cependant, et dans des conditions plus naturelles, probablement l'animal songe-t-il assez vite à se fixer. A deux reprises, j'ai pu assister à cette fixation dès ses premières phases, et dans les deux cas, les choses se sont passées de la même façon. L'animal s'abat brusquement, par exemple sur un filament végétal, par sa partie antérieure ciliée, puis immédiatement il s'élargit sur la zone de contact, formant une sorte de bourrefet adhésif; et très rapidement aussi, on voit les cils locomoteurs (tantôt, si j'ai bien observé, restés à l'extérieur et

<sup>1</sup> La discussion des analogies qu'il pourrait y avoir entre ces phénomènes de transformation totale et ceux de la formation d'un embryon interne dans les espèces qui se reproduisent par ces derniers, comme aussi l'examen des idées de BÜTSCHLI et de celles de COLLIN (reproduites plus haut, p. 8) semblerait s'imposer ici; mais les conclusions auxquelles m'a conduit cette unique observation sont trop peu fixées encore pour que je croie pouvoir les mentionner.

tantôt ramenés en dedans) cesser de vibrer, s'émietter et disparaître. L'animal simule en ce moment une sorte de cloche (fig. 6), posée sur le sol; puis, après un instant très court, la cloche se resserre par le bas, le bourrelet adhésif ramène ses bords vers un point central, le corps se renfle sur ses côtés, et des tentacules commencent à pousser de partout (fig. 7). Quelques minutes encore, et le bourrelet n'est plus qu'un simple bouton (qui porte encore parfois quelques cils inertes); puis toute trace d'adhésion disparaît, l'animal s'organise en sphère parfaite; c'est une *Podophrya soliformis* sous sa forme typique, partout hérissée de tentacules rayonnants.

Il n'est pas inutile d'attirer ici l'attention sur un fait qui confirmerait les idées de COLLIN (voir plus haut, p. 8) en opposition avec celles de BÜTSCHLI quant à l'homologie supposée entre une Vorticelle à l'état mobile et la larve ciliée d'un Acinétiën. Dans la Vorticelle, la ceinture ciliée est postérieure, mais au moment où l'animal se détache de sa tige, il se retourne brusquement de 180 degrés et cette ceinture devient antérieure, pour rester telle jusqu'au moment de la fixation; et lorsque la Vorticelle se pose, ceinture en avant comme toujours, elle ne fait que reprendre son orientation normale et est exactement ce qu'elle était avant l'état mobile. Dans la *Podophrya*, la ceinture est antérieure dès l'origine; sur l'animal qui vient de se poser, toujours ceinture en avant, c'est la partie primitivement antérieure qui devient postérieure, et la tige, lorsqu'il s'en forme une, prend naissance sur un point du corps qui se trouve à 90° de celui qu'elle occupait précédemment. C'est alors, pour le dire en passant, sans doute pour cette raison que, sur l'animal fixé, on voit la vésicule contractile tantôt en avant et tantôt en arrière, cette vésicule ayant gardé sa place relativement à l'enveloppe de l'animal<sup>1</sup>.

Les figures 8 et 9 servent à illustrer le cas unique où j'ai pu

<sup>1</sup> Sur la larve mobile, la vésicule contractile, quelquefois très près de l'avant, ne m'a jamais paru située réellement près de l'arrière; et cela tient peut-être à ce que dans la *Podophrya*, la plus grande masse du corps se ramassera dans la partie antérieure de la larve.

observer un animal tout récemment posé, et occupé à se construire une tige. C'était un individu jeune, très clair, et dans lequel, par une exception assez rare, et due à ce que les gros grains caractéristiques étaient en petit nombre, on voyait très nettement le noyau et la vésicule contractile. Les arêtes longitudinales étaient particulièrement nettes et fortes, peu nombreuses et régulièrement espacées. A 11 h.  $\frac{1}{4}$ , la forme de l'animal était à peu près celle d'un doigt de gant (fig. 8), et on le voyait perché sur une courte tige, laquelle pénétrait dans une sorte de creux qui s'était formé en arrière du corps, en dedans de ce bourrelet de fixation dont il a été question plus haut. A 11 h.  $\frac{3}{4}$ , l'animal s'était déjà ramassé sur lui-même, et cette cavité, au fond de laquelle on voyait s'appliquer la tige, s'était creusée toujours plus. Puis, peu à peu tout s'oblitéra, la sphère devint parfaite, en même temps que la disposition des tentacules se faisait indistincte, et que l'observation de ce qui se passait à l'intérieur devenait impossible. Enfin, ce ne fut plus autre chose qu'une *Podophrya* sphérique et normalement pédonculée.

Un mot encore, à propos des individus très jeunes. On les rencontre de temps à autre, parfois très petits, une forme naine pourrait-on dire, de 30  $\mu$  à peine; très clairs, très purs, à tige très fine lorsqu'ils en ont une, à tentacules relativement très longs, très fins à leur sommet et particulièrement larges à leur base. D'où naissent-ils? On croirait voir en eux, après transformation en individus fixés, ces individus d'origine interne que produisent tant d'Acinétienés, mais qui sont inconnus dans le groupe des *Sphaerophrya* et des *Podophrya*. Faut-il croire à des divisions successives, aboutissant à des individus nains? à des phénomènes de bourgeonnement spéciaux?

Tout cela reste encore à étudier.

# Versuch einer systematischen Morphologie des Gehirns der Vögel

VON

**Walter Küenzi**

(aus Bern)

Hiezu Tafel 1-7.

## Das Ziel der Untersuchung.

Der Ausdruck «*Morphologie des Gehirns der Vögel*» ist hier aufgefasst im eigentlichen Wortsinn als Lehre von der äussern Erscheinung und Form, und gegenübergestellt der Anatomie, der Lehre vom innern, durch Zergliederung festzustellenden Bau eines Tierkörpers oder seiner Teile. Er soll anzeigen, dass die Untersuchung sich ausschliesslich mit der äussern Gestalt des Vogelgehirns befassen will, ohne es zu zerlegen und ohne der funktionellen Bedeutung der einzelnen Abschnitte und Formbesonderheiten nachzugehen, und zwar will sie systematisch-vergleichend vorgehen, d. h. die systematische Formenreihe der Vögel in möglichster Vollständigkeit der Betrachtung unterziehen, die vorhandenen Unterschiede feststellen und zu übersichtlicher Darstellung bringen.

Die Untersuchung muss ein Versuch bleiben, weil es nicht möglich ist, in verhältnismässig kurzer Zeit eine vollständige, mindestens alle Ordnungen und alle hauptsächlichsten Familien umfassende Gehirnsammlung zusammen zu bringen, ge-

schweige denn, sie zu bearbeiten. Nur eine solche aber könnte eine umfassende und auch in den Einzelheiten genaue systematische Morphologie liefern, vor allem auch eine genaue Darstellung der Grössenverhältnisse der einzelnen Gehirnabschnitte. Unser Material umfasst etwa zwei Drittel der rezenten Ordnungen, allerdings in sehr verschieden guter Vertretung; die an ihm gewonnenen Resultate ergeben immerhin die Grundzüge einer vergleichenden Morphologie des Vogelgehirns nach ihren wesentlichen Gesichtspunkten.

Die Untersuchung beschränkt sich streng auf das Gehirn; der Abgang und Verlauf der Gehirnnerven wird nicht berücksichtigt, die Beziehungen zu seiner Umgebung gelangen nur so weit zur Sprache, als sie für das Verständnis der Gestaltung des Gehirns von Bedeutung sind. Auch das Grössenverhältnis zwischen Gehirn und übrigen Körper bleibt von der Betrachtung ausgeschlossen; die wichtigsten Tatsachen in dieser Frage sind bereits seit langem bekannt.

Da das Vogelgehirn fünf morphologisch wohlgetrennte Abschnitte besitzt, passt sich die Untersuchung dieser Eigenschaft an und löst sich öfters in eine sukzessive Betrachtung dieser einzelnen Teile auf, um durch die Nebeneinanderstellung oder die Kombinierung der Einzelresultate ein Gesamtbild zu gewinnen.

Frühere zusammenfassende Darstellungen des hier behandelten Themas fehlen; auf die wichtigsten bisherigen Arbeiten wird im Literaturverzeichnis hingewiesen. Die entwicklungsgeschichtliche Literatur enthält nur sehr wenige für die Beantwortung unserer Fragestellung verwertbare Tatsachen.

## Das Material.

A. *Systematische Uebersicht.* Der ganzen Darstellung soll das System der Vögel von SHARPE zugrunde gelegt werden, das seine *Hand-list of the Genera and Species of Birds* aufstellt. Es bietet für uns den grossen Vorteil einer mehr einreihigen, von den niedrigsten zu den höchsten Formen fortschreitenden An-

ordnung, während das heute gebräuchlichste System von GADOW mehr eine Zusammenfassung zu grösseren Verwandtschaftskreisen anstrebt. Die Nomenklatur folgt für alle ausländischen Arten wie in der Familien- und Ordnungs-Bezeichnung streng der *Hand-list*; für die schweizerischen Arten richtet sie sich dagegen nach derjenigen des *Verzeichnis der schweizerischen Vögel* von Th. STUDER und G. VON BURG, da auf diese Weise die für uns gebräuchlicheren Artnamen gewahrt bleiben und Bezeichnungen wie *Trypanocorax frugilegus* und *Hylocichla musica* vermieden werden können.

Das Material umfasst 107 Arten, die sich auf 23 Ordnungen und 46 Familien verteilen. Wir führen sie auf nach der Anordnung des Systems SHARPE, wobei wir alle nicht vertretenen Ordnungen, Unterordnungen und Familien weglassen<sup>1</sup>. Die Anführung der Unterfamilien ist für unsere Zwecke nicht notwendig.

### Subclassis : **RATITAE**

Ordo : STRUTHIONIFORMES.

Fam. STRUTHIONIDÆ.

*Struthio camelus* L.

Ordo : CASUARIIFORMES:

Fam. DROMÆIDÆ:

*Dromæus novæ hollandiæ* Lath.

### Subclassis : **CARINATAE**

Ordo : TINAMIFORMES.

Fam. TINAMIDÆ.

*Calopezus elegans* d'Orb. et Geoffr.

<sup>1</sup> Nicht vertreten sind folgende z. Teil fossilen Gruppen des SHARPE'schen Systems: Subclassis *Saururæ*. Subclassis *Ratitæ*: Ordo *Rheiformes*, *Dinornithiformes*, *Aepyornithiformes*, *Apterygiformes*. Subclassis *Carinatae*: Ordo *Hemipodii*, *Pterocletiformes*, *Opisthocomiformes*, *Colymbiformes*, *Hesperornithiformes*, *Sphenisciformes*, *Procellariiformes*, *Stereornithes*, *Gastornithiformes*, *Ichthyornithiformes*, *Cathartidiformes*, *Trogones*, *Eurylæmiformes*, *Menariiformes*.

## Ordo : GALLIFORMES.

## Subordo : Phasiani.

## Fam. : PHASIANIDAE.

*Caccabis saxatilis* Wolf et Meyer.*Perdix perdix* L.*Tragopan caboti* Gould.*Gennaeus melanonotus* Blyth.*Phasianus torquatus* Gm.*Chrysolophus pictus* L.*Gallus (gallus) domesticus* L.*Pavo cristatus* L.

## Fam. ODONTOPHORIDAE.

*Lophortyx californicus* Shaw et Nodd.

## Ordo : COLUMBIFORMES.

## Subordo : Columbæ.

## Fam. TRERONIDAE.

*Osmotreron vernans* L.*Carpophaga rosacea* Temm.

## Fam. COLUMBIDAE.

*Columba (livia) domestica* L.

## Fam. PERISTERIDAE.

*Melopelia leucoptera* L.*Turtur turtur* L.*Geopelia striata* L.*Chalcophaps chrysochlora* Gould.

## Ordo : RALLIFORMES.

## Fam. RALLIDAE.

*Aramides cayanae* P. L. S. Müll.*Crex crex* L.*Gallinula chloropus* L.*Gallinula angulata* Sundev.*Porphyrio porphyrio* L.*Porphyrio calvus* V.*Fulica atra* L.

## Ordo: PODICIPEDIFORMES.

Fam. PODICIPEDIDAE.

*Podiceps fluviatilis* L.

## Ordo: ALCIFORMES.

Fam. ALCIDAE.

*Alca torda* L.

## Ordo: LARIFORMES.

Fam. LARIDAE.

*Larus ridibundus* L.

## Ordo: CHARADRIIFORMES.

Subordo: **Charadrii.**

Fam. CHARADRIIDAE.

*Charadrius apricarius* L.*Tringa subarquata* Gldenst.*Scolopax rusticola* L.

## Ordo: GRUIFORMES.

Subordo: **Grues.**

Fam. GRUIDAE.

*Anthropoides virgo* L.

## Ordo: ARDEIFORMES.

Subordo: **Plataleae.**

Fam. IBIDIDAE.

*Ibis molucca* L.Subordo: **Ciconiae.**

Fam. CICONIIDAE.

*Ciconia nigra* L.Subordo: **Ardeae.**

Fam. ARDEIDAE.

*Ardea cinerea* L.*Florida coerulea* L.

## Ordo: PHOENICOPTERIFORMES.

Fam. PHOENICOPTERIDAE.

*Phoenicopterus roseus* Pall.

## Ordo : ANSERIFORMES.

## Fam. ANATIDAE.

- Anser (anser) domesticus* L.  
*Anser brachyrhynchus* Baill.  
*Chloëphaga magellanica* Gm.  
*Tadorna tadorna* L.  
*Chaulelasmus streperus* L.  
*Netta rufina* Pall.  
*Oedemia nigra* L.  
*Mergus albellus* L.

## Ordo : PELECANIFORMES.

## Fam. SULIDAE.

- Sula bassana* L.

## Fam. PELECANIDAE.

- Pelecanus crispus* Bruch.

## Ordo : ACCIPITRIFORMES.

Subordo : **Accipitres.**

## Fam. FALCONIDAE.

- Accipiter nisus* L.  
*Buteo buteo* L.  
*Pernis apivorus* L.  
*Cerchneis tinnunculus* L.

## Ordo : STRIGIFORMES.

## Fam. BUBONIDAE.

- Asio otus* L.  
*Bubo turcomanus* Eversm.  
*Syrnium aluco* L.  
*Athene noctua* Scop.

## Fam. STRIGIDAE.

- Strix flammea* L.

## Ordo : PSITTACIFORMES.

## Fam. LORIDAE.

- Lorius flavopalliatus* Salvad.

## Fam. CACATUIDAE.

*Cacatua sulfurea* Gm.*Cacatua moluccensis* Gm.

## Fam. PSITTACIDAE.

*Conurus cactorum* Kuhl.*Eclectus pectoralis* P. L. S. Müll.*Tanygnathus muelleri* Temm.*Melopsittacus undulatus* Shaw.

## Ordo: CORACIIFORMES.

Subordo: **Halcyones.**

## Fam. HALCYONIDAE.

*Alcedo ispida* L.Subordo: **Bucerotes.**

## Fam. BUCEROTIDAE.

*Anthracoseros convexus* Temm.Subordo: **Upupae.**

## Fam. UPUPIDAE.

*Upupa epops* L.Subordo: **Cypseli.**

## Fam. CYPSELIDAE.

*Micropus apus* L.

## Ordo: COCCYGES.

Subordo: **Cuculi.**

## Fam. CUCULIDAE.

*Cuculus canorus* L.*Eudynamis honorata* L.

## Ordo: SCANSORES.

Subordo: **Rhamphastides.**

## Fam. RHAMPHASTIDAE.

*Rhamphastus discolorus* L.*Selenidera maculirostris* Licht.

## Ordo: PICIFORMES.

Subordo: **Pici.**

## Fam. PICIDAE.

*Picus viridis* L.*Dryocopus martius* L.

## Ordo: PASSERIFORMES.

## Subordo: Mesomyodi.

## Fam. TYRANNIDAE.

*Megarhynchus pitangua* L.

## Subordo: Acromyodi.

## Fam. HIRUNDINIDAE.

*Delichon urbica* L.*Hirundo rustica* L.

## Fam. CINCLIDAE.

*Cinclus cinclus* L.

## Fam. TURDIDAE.

*Turdus merula* L.*Turdus musicus* L.*Phoenicurus phoenicurus* L.*Copsychus saularis* L.*Saxicola oenanthe* L.

## Fam. AMPELIDAE.

*Ampelis garrulus* L.

## Fam. LANIIDAE.

*Lanius excubitor* L.

## Fam. MOTACILLIDAE.

*Motacilla alba* L.

## Fam. FRINGILLIDAE.

*Chloris chloris* L.*Cyanocompsa cyanea* L.*Fringilla coelebs* L.*Carduelis carduelis* L.*Passer montanus* L.*Passer domesticus* L.*Serinus canarius* L.*Emberiza citrinella* L.*Miliaria miliaria* L.*Paroaria larvata* Bodd.

## Fam. TANAGRIDAE.

*Rhamphocoelus brasilius* L.*Tachyphonus rufus* Bodd.

## Fam. PLOCEIDAE.

*Munia orizivora* L.*Foudia madagascariensis* L.

## Fam. STURNIDAE.

*Sturnus vulgaris* L.

## Fam. CORVIDAE.

*Corvus frugilegus* L.*Corvus corone* L.*Coloeus monedula* L.*Pica pica* L.*Urocissa occipitalis* Blyth.*Garrulus glandarius* L.

Etwa ein Drittel der Arten ist doppelt vertreten, ungefähr zehn Arten durch drei und mehr, *Melopsittacus undulatus* durch 13 Gehirne. Ferner sind acht Arten ausser in erwachsenen auch in jungen Individuen vorhanden, sechs Arten in männlichen und weiblichen Vertretern.

Im ganzen wurden rund 200 Gehirne präpariert und untersucht, unter denen eine sorgfältige Auswahl getroffen werden konnte. Vier durch nur je ein Exemplar vertretene Arten wurden wegen stärkerer Beschädigung einzelner Teile des Gehirns von der eigentlichen Betrachtung ausgeschlossen; es betrifft dies *Columba palumbus* L., *Larus argentatus* Gm., *Falco subbuteo* L., *Phoenicurus tityus* Bechst. Ihre Gehirne lassen gleichwohl klar erkennen, dass sie sich in unbeschädigtem Zustande durchaus den andern Arten einordnen und die an ihnen gewonnenen Resultate bestätigen würden.

B. *Präparation.* Ganz frische Gehirne werden sogleich vollständig freipräpariert. An etwas älteren Köpfen, d. h. im Sommer höchstens 2-3, im Winter 4-5 Tage alten, nimmt man die Schädeldecke ab und legt Gross- und Kleinhirn auch an ihren

Seitenflächen vollständig frei; dann bringt man sie für 2 bis 14 Tage in Formalin und löst erst nach erfolgter Härtung die Ventralseite mit dem Chiasma der Optici und der Hypophyse aus dem Schädel. Es lassen sich unter Umständen auch aus bereits stark riechenden Köpfen noch morphologisch durchaus brauchbare Präparate gewinnen, wenn man sie in toto für einen bis mehrere Monate in starkes Formalin einlegt.

Zur Freilegung des Gehirns sind folgende zwei Wege die bequemsten: Entweder man öffnet den Rückenmarkskanal, legt das Rückenmark frei und schreitet nach vorn über das Kleinhirn zum Grosshirn fort, um zuletzt die Ventralseite des Gehirns vom Schädel loszulösen. Oder man beginnt mit der Oeffnung des Schädels in der Occipitalregion, zu beiden Seiten des meist durchscheinenden oder im Schädel nachgebildeten Kleinhirns, dringt, dem Knochen folgend, zwischen die Hemisphären und die Mittelhirnhügel ein, deckt sodann Grosshirn, Kleinhirn und Rückenmark ab und folgt diesem über das verlängerte Mark nach vorn zum Zwischenhirn. Bei der Loslösung der Hirnhäute ist an den Lobi olfactorii, am Chiasma nervorum opticorum, der Hypophyse und am Kleinhirn in der Gegend der Epiphyse und der Flocculi besondere Sorgfalt geboten, da diese Teile sich leicht vom Gehirn ablösen.

Die Instrumente passt man der Grösse und Konsistenz des Gehirns und des Schädels an. Für sehr starke Schädel (Strausse, Flamingos, Pelikane, *Sulidae*) benutzt man starke Knochenscheren und Knochensägen. Dann aber gilt ganz besonders das Gebot äusserster Vorsicht und Sorgfalt bei der Präparation, denn das Vogelgehirn ist von allen Wirbeltiergehirnen weitaus am engsten von der Schädelkapsel umschlossen, die man am besten nur Stück für Stück ablöst.

*C. Konservierung.* Als Fixierungs- und Konservierungsmittel ist vor allem Formaldehyd zu empfehlen; in der Regel genügt ein Gemisch von 1 Teil der käuflichen 40prozentigen Lösung («Formol» oder «Formalin») mit 9 Teilen Wasser, das als 4prozentiger Formaldehyd zu bezeichnen ist. Für nicht mehr frische Gehirne steigert man die Konzentration bis auf

acht Prozent. Die Lösung muss von Zeit zu Zeit erneuert werden.

Alkohol hat den Nachteil, dass er die Gehirne brüchig macht und zudem in stärkerem oder schwächerem Grade schrumpfen lässt; beides unterbleibt bei Formaldehyd-Konservierung.

Das gesamte Material ist nach einheitlichen Regeln in Formaldehyd konserviert, ausgenommen vier mit Alkohol behandelte Arten, die nicht frisch erhältlich waren: *Calopezus elegans*, *Porphyrrio porphyrio*, *Gallinula angulata*, *Alca torda*. Da genaue Messungen und Vergleichen erwiesen, dass die Alkohol-Schrumpfung eine sehr gleichmässige war und die relativen Werte nicht oder nur minimal beeinflusst sind, konnten auch diese Gehirne in die Betrachtung aufgenommen werden.

Zum Schutz gegen die lästige Reizung der Konjunktiva durch die Formaldehyd-Dämpfe sei eine Schutzbrille empfohlen.

Sämtliche in der Untersuchung erwähnten Präparate und die Messungsergebnisse bewahrt das Naturhistorische Museum in Bern auf.

### Die Untersuchungsmethode.

A. *Kurze Beschreibung des Gehirns.* Für unsere rein morphologische Untersuchung vermeiden wir alle Bezeichnungen von mehr funktioneller Bedeutung wie Lobi optici, Thalamencephalon u. ä. und benennen die fünf Hauptabschnitte des Gehirns nach folgender einheitlicher Terminologie:

Vorderhirn	(Grosshirn)
Zwischenhirn	
Mittelhirn	
Hinterhirn	(Kleinhirn)
Nachhirn	(Verlängertes Mark).

Die Dorsalseite des Gehirns<sup>1</sup> lässt das Vorderhirn als den umfangreichsten Gehirnabschnitt erkennen, dessen mächtige

<sup>1</sup> Vgl. für das Folgende Fig. 1-3.

Hemisphären das Zwischenhirn vollständig, das Mittelhirn teilweise oder ganz bedecken. Sie zeigen niemals Windungen, dagegen meistens eine Furche in der medianen Randzone und einen von ihr abgegrenzten Wulst, die beide im einzelnen verschieden verlaufen können. Die Riechlappen (*Lobi olfactorii*) sind schwach ausgebildet und, da die Ansatzstelle stets auf der Ventralseite liegt, von oben nur in den vordern Teilen oder gar nicht sichtbar. Der Hinterrand der Hemisphären ist median eingezogen und bildet eine Bucht, in die sich mit seinem obern Teile keilförmig das Hinterhirn einschleibt; an seinem vordersten Ende liegt, in die Hirnhäute eingebettet, die Epiphysis, die durch die starke Entwicklung des Vorderhirns nach hinten an diese Stelle geschoben wurde. Das Kleinhirn besteht aus dem mittleren, kräftigen und stark gefalteten Vermis und zwei seitlichen, mehr oder weniger zurückgebogenen Vorsprüngen, den Flocculi. Es sitzt dem verlängerten Mark auf, das sich unmittelbar hinter dem Kleinhirn auf weniger als die Hälfte seines Umfangs verengert und deshalb von oben unsichtbar bleibt.

Die Ventralseite, MECKELS « Grundfläche des Gehirns », zeigt, in der Längsrichtung aufeinanderfolgend, die Ventralfläche des Grosshirns, das Zwischenhirn und das Nachhirn, während die beiden Hügel des Mittelhirns seitlich dem Zwischenhirn und dem Nachhirn sich anfügen. Die Hemisphären erscheinen auch hier als der mächtigste Abschnitt; sie tragen mehr oder weniger terminal die kleinen *Lobi olfactorii*. Im vordern Teil des Zwischenhirns entspringen, in verschiedenen Winkeln auseinanderweichend, die beiden Sehnerven; nahe an ihrer Kreuzungsstelle, nach hinten abgehend, finden wir die Hypophyse als sackartiges Gebilde von verschiedener Grösse. Die beiden Hügel des Mittelhirns haben ihre grösste Breite meist nahe am Zwischenhirn; ihre Längsaxe bildet mit der des Zwischenhirns einen recht verschiedenen Winkel. Diesem entspricht der Anteil, den die Mittelhirnhügel an der seitlichen Begrenzung des Nachhirns haben. Das Nachhirn, vorn ans Zwischenhirn anstossend und daselbst zu einem kleinen Teil von der Hypophy-

sis bedeckt, verengert sich hinten meist plötzlich zum eigentlichen Rückenmark. Unmittelbar hinter dieser Verengering, oft fast direkt an ihr, entspringt das erste Spinalnervenpaar.

Die Betrachtung des Gehirns von der Seitenfläche her lässt alle Abschnitte zugleich überblicken und ihre gegenseitige Lagerung in Bezug auf die Längs- und Vertikalaxe des Gehirns feststellen, vor allem die seitliche, zugleich nach oben und unten greifende Stellung der beiden Mittelhirnhügel.

B. *Herleitung der Methode.* Es ist bekannt, dass sich die Klasse der Vögel durch grosse Einheitlichkeit in den wesentlichen Zügen des äussern Habitus und des innern Baues auszeichnet, bei einer immensen Mannigfaltigkeit kleiner Formunterschiede in den einzelnen Gruppen. Darauf beruhen ja die Mühsale der Vogelsystematik.

Die gleiche Tatsache beherrscht auch die Gestaltung des Gehirns in den verschiedenen Ordnungen und Familien. Der Grundplan ist überall streng derselbe, die Unterschiede sind von Gruppe zu Gruppe gering; das Gehirn der Strausse ist von dem der höchststehenden Vögel, der Papageien und Singvögel, unvergleichlich weniger verschieden als etwa das eines Nagetiers von dem des Menschen.

Wir trennen für die Untersuchung, vielleicht etwas gewaltsam aber im Interesse einer klaren Darstellung und des praktischen Vorgehens, Grösse, Lagerung und Form der einzelnen Gehirnabschnitte. Alle drei Faktoren zeigen für die einzelnen Vogelgehirne mehr oder weniger bedeutsame Differenzen. Als besonders wichtig, ja als ausschlaggebend für die ganze Morphologie haben zu gelten die Unterschiede in der relativen Grösse. Sie bedingen die gegenseitige Lagerung der fünf Gehirnteile in ihrem Wechsel, bedingen aber auch, neben der Grösse des Auges und einigen sekundären Momenten, die Formunterschiede der verschiedenen Gruppen. Eine Zunahme der relativen Grösse des Vorderhirns ändert seine eigene Form wie die der andern vier Teile in bestimmtem Maasse, zugleich aber auch die gegenseitige Lagerung aller fünf Abschnitte.

Demnach ist es die erste und wichtigste Aufgabe der Unter-

suchung, durch eine genaue Messung der Gehirne die Gröszenunterschiede zahlenmässig festzulegen; nur dadurch ist eine zuverlässige Vergleichung der Ordnungen und Familien zu erreichen.

Die zweite Aufgabe fordert, auf Grund der so gewonnenen Resultate, eine Darstellung der Lagerungsverhältnisse der fünf Gehirnabschnitte.

Eine dritte Aufgabe bildet die Untersuchung und Gruppierung der wichtigeren Formenunterschiede bei den einzelnen Vertretern der Vogelreihe.

*C. Art und Weise der Messungen.* Die Messungen wurden auf einfachste Weise mit dem Zirkel vorgenommen. Feinere Messungsverfahren verbieten sich von selbst im Hinblick auf die zahlreichen Fehlerquellen, deren wichtigste sind: die möglicherweise ungleiche Wirkung der Fixierung und Konservierung; der Einfluss jeder, auch der leichtesten Beschädigung; vor allem aber die unscharfen Trennungslinien der Gehirnabschnitte an der Ventralseite, die dem subjektiven Urteil des Messenden einen bestimmten Spielraum gewähren, besonders da diese Trennungslinien in verschiedenen Familien verschiedenartig sich ausprägen (feine Linien bis ziemlich breite Bänder). Die Fehlerquellen gebieten also sogar, in Rücksicht auf die Vergleichung der Maasse, eine etwas freiere Behandlung der Messung. Die erzielten Resultate können durchaus befriedigen; die in der Regel befolgte Genauigkeit auf  $\frac{1}{4}^{\text{mm}}$  hätte auch mit feineren Verfahren kaum überboten werden können.

Folgende Maasse wurden angewendet:

Grösste Länge	} des Gehirns bzw. des Gehirnabschnitts.
Grösste Breite	
Grösste Höhe	

Als Grundlage der Orientierung dienten die Maasse des Ganzhirns, die folgendermassen fixiert wurden:

Länge des Gehirns	Vom frontalsten Ende der Hemisphären (mit Ausschluss der Lobi olfactorii) bis zum ersten Spinalnervengpaar.
-------------------	---

Breite des Gehirns	Grösste Breite in der hintern Partie der Hemisphären.
Höhe des Gehirns	Von der Scheitelregion der Hemisphären bis zur Trennungsstelle der beiden Optici.

Da es sich für uns um die äussere Form des Gehirns und der Gehirnabschnitte handelt, sind unsere Maasse der äussern Form, nicht die möglicherweise anders orientierten Maasse der ganzen Organe. Daher wurden sie für die Einzelabschnitte orientiert nach deren sich aus dem Oberflächenumriss ergebenden Axen, und ihre Richtung wurde nach Möglichkeit in Uebereinstimmung gebracht mit der Richtung der Maasse für das ganze Gehirn. Das liess sich gut durchführen für das Vorderhirn, das Zwischenhirn und das Nachhirn; eine andere Orientierung verlangten dagegen die Maasse für das Mittelhirn und das Kleinhirn. Die beiden Hügel des Mittelhirns sitzen in ihrer Längsrichtung schräg zu der Längsaxe des Ganzhirns und ebenso sind sie gegenüber der Vertikalaxe des Gehirns schräg gelagert. Die Maasse für das Mittelhirn, orientiert nach seinen Axen, liegen deshalb alle schräg zu denen des ganzen Gehirns. Für das Kleinhirn fällt wohl die Richtung der Queraxe und damit die der Breite in die des Gehirns, dagegen ist seine Längsaxe gegenüber der des Gehirns vertikal verschoben, so dass sie und die Vertikalaxe und die entsprechenden Maasse gegenüber denen des Gehirns schräg gestellt sind.

Zur Kenntnissnahme der einzelnen Maasse dienen die schematischen Figuren 1 bis 4.

Die Orientierung der aus später zu erwähnenden Gründen ebenfalls genommenen Maasse des Auges geschah wiederum in Anlehnung an die Axen dieses Organs:

Länge des Auges	Optische Axe, bezw. : Von der Stelle der höchsten Wölbung der Cornea bis zur höchsten Wölbungsstelle der Augentrübungsstelle.
Breite des Auges	Senkrecht dazu in der Horizontalen.
Höhe des Auges	Senkrecht dazu in der Vertikalen.

D. *Vergleichung der Messungsergebnisse.* Die so gewonnenen Messungsergebnisse lassen sich natürlich für die verschiedenen Gruppen nicht ohne weiteres vergleichen. Es ist ein Weg aufzusuchen, der auf möglichst einfache Weise relative Werte, Indizes, für die fünf Abschnitte des Gehirns zu berechnen erlaubt, die dann für sämtliche Arten, Familien und Ordnungen verglichen werden können. Dabei kommt es für uns nicht so sehr auf das genaue Verhältnis der Gehirnteile zueinander, vielmehr vor allem auf die Unterschiede des gleichen Abschnitts bei verschiedenen Arten und Gruppen an, also auf die systematische Vergleichung der einzelnen Abschnitte. Ferner sind, da wir uns mit der äussern Erscheinung, der Oberfläche des Gehirns beschäftigen und es nicht zergliedern, nicht Volumverhältnis und Gewicht für uns die Hauptsache, sondern der Anteil eines Abschnitts an der äussern Gehirnofläche.

Aus diesen Ueberlegungen und nach vielfachen Versuchen in verschiedener Richtung wurde folgendes Verfahren gewählt. Für jeden Gehirnabschnitt wird durch Multiplikation seiner Länge mit seiner Breite seine Fläche berechnet, und diese wird ausgedrückt in Prozenten der in gleicher Weise berechneten Fläche des ganzen Gehirns.

Wenn also :

$$\begin{array}{l}
 E = \text{Fläche des Gehirns (G) dann ist: Index G} = 100 \\
 V = \text{» » Vorderhirns (V) » } V = \frac{V \cdot 100}{E} \\
 Z = \text{» » Zwischenhirns (IV) » } IV = \frac{Z \cdot 100}{E} \\
 M = \text{» » Mittelhirns (III) » } III = \frac{M \cdot 100}{E} \\
 H = \text{» » Hinterhirns (II) » } II = \frac{H \cdot 100}{E} \\
 N = \text{» » Nachhirns (I) » } I = \frac{N \cdot 100}{E}
 \end{array}$$

Wir geben als einfaches Beispiel die Zahlen für

*Struthio camelus*<sup>1</sup>:

	G	V	IV	III	II	I
Länge	74	43	17	20	36	35
Breite	55	27,5	22	12	32	24
Fläche	4070	1182,5	374	240	1152	840
Index	100	58	9	11	28	21

Die Indizes werden stets in ganzen Zahlen ausgedrückt; Werte über oder unter 0,5 werden in üblicher Weise auf- resp. abgerundet. Der Index des Vorderhirns wird der Einfachheit halber zunächst für eine Hemisphäre berechnet, weshalb als Vorderhirnbreite stets der halbe Wert der gesamten Hirnbreite eingesetzt wird; vor der Aufrundung bei der Indexberechnung wird die erhaltene Zahl verdoppelt. Ebenso wird verfahren bei der Berechnung des Mittelhirn-Index; es werden Länge und Breite eines Hügel eingesetzt und vor der letzten Aufrundung wird die Verdoppelung vorgenommen.

Selbstverständlich geben diese Indizes kein naturgetreues Bild der gegenseitigen Grössenverhältnisse der fünf Gehirnschnitte, auch nicht der Oberflächenverhältnisse. Einmal können die Umrisslinien innerhalb der maximalen Länge und Breite noch stark variieren; dann kommen die Wölbungen nicht zum Ausdruck, die allen Abschnitten in stärkerem oder schwächerem Grade zukommen; endlich hat das Grosshirn eine dorsale und eine ventrale Oberfläche, kommt also bei unserer Berechnungsart von vornherein stark zu kurz. Wir haben aber bereits hervorgehoben, dass nicht die Ermittlung des genauen Grössenverhältnisses der Gehirnteile untereinander, sondern deren systematische Vergleichung unsere eigentliche Aufgabe bildet. Ein Eingehen auf die mit unsern Flächenindizes gewonnenen Resultate zeigt, dass sie dieser Aufgabe völlig zu genügen vermögen und recht klar und übersichtlich die Unterschiede von Art zu Art, von Familie zu Familie, von Ordnung zu Ordnung anzeigen. Es rechtfertigt sich dieses überaus einfache Verfahren also

<sup>1</sup> Maasse in mm.

von selbst; auch komplizierte Berechnungen des Volumens oder genaue Wägungen, die überdies mit enormen technischen Schwierigkeiten verbunden wären, könnten kaum für unsere Zwecke wesentlich mehr leisten.

Danach ist zu betonen, dass in allen gegebenen Tabellen die eigentlichen Ergebnisse in den Vertikalreihen, nicht in den Horizontalreihen zu suchen sind, ferner, dass der Ausdruck « Grösse » (eines Hirnteils) von uns stets für die Grösse der Oberfläche, für den Anteil an der gesamten Gehirnoberfläche gebraucht wird, den wir uns durch unsere Indizes repräsentiert denken.

Ältere Autoren, wie LEURET und SERRES, haben viel Gewicht gelegt auf die Berechnung der Verhältniszahlen der Durchmesser, also auf Längen-Breiten und auf Längen-Höhen-Indizes, und Ordnungsfolgen nach ihnen aufgestellt. Nach unserer Ansicht ist der Wert dieses Verfahrens für die Ermittlung der Entwicklungsprinzipien der Formen des Vogelgehirns gering; Länge, Breite und Höhe sind nach unsern Ergebnissen Charaktere recht labiler Art, die keine bestimmte gerichtete Entwicklung durchmachen.

BUMMS Wägungsmethode ist von unserer Messungsweise prinzipiell verschieden; er untersucht nur das Verhältnis zwischen Grosshirngewicht und Gewicht des übrigen Gehirns, bei 17 Arten. BUMM selbst weist auf die « leider nicht eliminierbare » Hauptfehlerquelle seiner Methode hin: Mittelhirn und Kleinhirn sind in ihrer Grösse vom Vorderhirn durchaus unabhängig, bei verschiedenen Gruppen sehr verschieden gross, seine « Vergleichseinheit » also auch relativ sehr ungleichwertig. Für unsere Untersuchung aller Gehirnabschnitte konnten Wägungsmethoden schon deswegen nicht in Frage kommen, weil es wohl gelingt, Grosshirn und Kleinhirn annähernd gleichmässig vom übrigen Gehirn zu lösen, aber unmöglich ist, Zwischen-, Mittel- und Nachhirn in konstanter Weise zu trennen. BUMMS Resultate, die wir zu Vergleichszwecken anführen möchten, sind in der folgenden kleinen Tabelle vereinigt:

Es verhält sich :	das Gewicht des Grosshirns	zu dem des übrigen Gehirns
bei den Singvögeln	2,79	: 1
» » Spechten	2,77	: 1
» » Papageien	2,08	: 1
» » Schwimmvögeln	1,94	: 1
» » Sumpfvögeln	1,75	: 1
» » Raubvögeln	1,61	: 1
» » Hühnervögeln	1,42	: 1
» » Tauben	0,95	: 1
» » Laufvögeln	—	—

Die erwähnte Hauptfehlerquelle hat besonders den Grosshirnwert der Tauben intensiv beeinflusst.

### Die Grössenverhältnisse.

Da die Darstellung unserer Resultate sich aufbaut auf einer Anreihung und Vergleichung der Flächenindizes, also auf einem Zahlenmaterial, müssen zur Vermeidung von Missverständnissen einige Vorbehalte vorausgeschickt werden. Erstens ist die Bedingtheit dieses Zahlenmaterials zu betonen, das in hohem Grade beeinflusst ist von der Anzahl der vorhandenen Vertreter; auch von der Präparation und der Konservierung sind die Werte unter Umständen abhängig. Die Resultate können daher durch weitere Untersuchungen, besonders in den Einzelheiten, stark modifiziert werden; der Nachdruck wird besonders auf die prinzipiellen Ergebnisse gelegt.

Zweitens bedarf die Verwendung der Zahl überhaupt einer Stellungnahme. Die Zahl ist für uns durchaus nur Mittel, nicht Selbstzweck; wir verwenden sie als Mittel zur Feststellung der geringen, in einer blossen Beschreibung gar nicht ausdrückbaren Unterschiede zwischen den systematischen Einheiten. Die Zahl an sich soll keinen selbständigen Wert beanspruchen; wir haben ja bereits hervorgehoben, dass die Indizes die natürlichen Grössenverhältnisse der Gehirnteile gar nicht wiedergeben können. Sie hat nur zu zeigen, wo und in welcher Rich-

tung Unterschiede auftreten, und welches deren ungefähres Maass ist ; auf absolute Genauigkeit kann sie keine Ansprüche erheben.

Es ist uns also die Zahl ein unentbehrliches Hilfsmittel zur Feststellung morphologisch wichtiger Verhältnisse, ohne dass wir aber ihre Brauchbarkeit auch in dieser Sache überschätzen wollen. Davor warnen schon die Resultate : immer ist den gefundenen Sätzen ein « mehr oder weniger », « in der Regel », « fast immer » beizufügen. Vor allem aber darf unseren Zahlen kein zu grosser funktioneller Wert beigemessen werden ; die Organisationshöhe, die Leistungsfähigkeit braucht durchaus nicht mit den Grössenverhältnissen parallel zu gehen. EDINGER hat davor, im Hinblick auf die am menschlichen Gehirn gemachten Erfahrungen, doch wohl mit grossem Recht gewarnt. Wir kommen denn auch auf diese Verhältnisse nur in wenigen Fällen zu sprechen.

Auf die Beziehung der absoluten Messungsergebnisse wurde, so interessant und im einzelnen aufschlussreich sie auch sind, mit wenigen Ausnahmen verzichtet, um die Darstellung der Hauptergebnisse nicht zu stören.

#### A. Die einzelne Art.

Wir untersuchen nach unserer Indizesmethode zunächst das Gehirn der einzelnen Art, um eine gesicherte Grundlage für die allgemeine systematische Vergleichung zu gewinnen. An einigen zur Verfügung stehenden Vertretern suchen wir zu ermitteln :

1. Die Grenzen der Grössenvariation innerhalb einer Art.
2. Den Einfluss des Geschlechts auf die Grössenverhältnisse.
3. Den Einfluss des Alters auf die Grössenverhältnisse.

Unser Material ist nicht reich, genügt aber zur Feststellung aller wichtigeren Momente.

1. Grenzen der Variation. Es sind vertreten *Gallus domesticus* mit 9, *Columba domestica* mit 5, *Porphyrio calvus* mit 3, *Podiceps fluviatilis* mit 4, *Buteo buteo* mit 3, *Syrnium aluco* mit 3, *Melopsittacus undulatus* mit 13, *Alcedo ispida* mit 3,

*Fringilla coelebs* mit 3 Individuen; alles sind mindestens ein Jahr alte Tiere.

Ausser den Indizes für die fünf Gehirnabschnitte sind, hier und in den später folgenden zwei kleinen Tabellen, auch die Wulstzahlen des Kleinhirns und der Augenindex aufgeführt. Diese zwei Kolonnen dienen zur Vervollständigung späterer Ausführungen und werden hier nicht besonders besprochen.

Art.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Gallus domesticus.</i>							
Nr. 1	64	15	21	23	20	8	42
Nr. 2	63	14	21	31	20	9	44
Nr. 3	62	14	19	25	20	9	49
Nr. 4	59	16	22	29	21	9	50
Nr. 5	61	15	22	31	21	9	48
Nr. 6	61	15	21	29	20	9	44
Nr. 7	62	15	20	23	20	8	41
Nr. 8	60	15	20	28	20	9	43
Nr. 9	63	15	21	31	20	10	46
Mittelwert	61,7	14,9	20,8	27,8	20,2	8,9	45,2
<i>Columba domestica.</i>							
Nr. 1	70	15	28	33	20	8	45
Nr. 2	71	15	26	34	21	9	47
Nr. 3	69	15	27	34	21	9	47
Nr. 4	68	16	28	34	21	9	52
Nr. 5	67	15	27	34	20	9	48
Mittelwert	69	15,2	27,2	33,8	20,6	8,8	47,8
<i>Porphyrio calvus.</i>							
Nr. 1	70	13	18	24	20	8	31
Nr. 2	70	13	18	28	20	8	31
Nr. 3	70	13	18	27	20	8	31
Mittelwert	70	13	18	26,3	20	8	31
<i>Podiceps fluviatilis.</i>							
Nr. 1	72	13	27	35	21	7	35
Nr. 2	72	13	27	35	21	7	35
Nr. 3	75	14	27	36	22	7	34
Nr. 4	75	14	27	36	21	7	34
Mittelwert	73,5	13,5	27	35,5	21,25	7	34,5

Art.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Buteo buteo.</i>							
Nr. 1	67	11	18	29	15	12	57
Nr. 2	68	11	19	28	15	12	60
Nr. 3	67	11	18	29	15	12	61
Mittelwert	67,3	11	18,3	28,7	15	12	59,3
<i>Syrnium aluco.</i>							
Nr. 1	74	11	14	21	17	9	82
Nr. 2	75	12	13	21	16	9	76
Nr. 3	77	11	14	20	16	9	84
Mittelwert	75,3	11,3	13,7	20,7	16,3	9	80,7
<i>Melopsittacus undulatus</i>							
Nr. 1	94	10	18	26	18	9	16
Nr. 2	92	10	19	26	19	9	16
Nr. 3	94	10	18	23	18	9	16
Nr. 4	91	10	19	24	20	8	17
Nr. 5	92	10	19	26	20	7	17
Nr. 6	92	10	19	24	19	8	18
Nr. 7	94	10	19	23	19	8	18
Nr. 8	94	10	19	24	19	7	17
Nr. 9	94	10	18	24	18	8	18
Nr. 10	92	10	19	23	20	7	17
Nr. 11	94	10	19	23	19	10	17
Nr. 12	94	10	19	25	19	8	17
Nr. 13	94	10	19	23	19	8	17
Mittelwert	93,2	10	18,8	24,2	19	8,2	16,9
<i>Alcedo ispida.</i>							
Nr. 1	68	11	25	30	17	9	44
Nr. 2	70	11	25	30	17	8	44
Nr. 3	68	11	25	30	17	9	44
Mittelwert	68,7	11	25	30	17	8,7	44
<i>Fringilla coelebs.</i>							
Nr. 1	81	9	22	24	17	8	29
Nr. 2	81	9	21	22	16	8	23
Nr. 3	83	9	22	24	17	8	29
Mittelwert	81,7	9	21,7	23,3	16,7	8	27

a) Wir betrachten und vergleichen zuerst die horizontalen

Reihen, d. h. das Gehirn als Einheit gefasst bei verschiedenen Individuen; es lässt sich folgendes konstatieren:

Nur ausnahmsweise zeigen zwei Individuen einer Art für die gleichen Gehirnteile durchgehend die gleichen Indizes; fast immer sind grössere oder geringere Differenzen vorhanden.

Zu den Ausnahmen gehören:

*Podiceps fluviatilis* Nr. 1 = Nr. 2.

*Melopsittacus undulatus* Nr. 7 = Nr. 11 = Nr. 13 (nur Gehirn).

*Alcedo ispida* Nr. 1 = Nr. 3.

Es existieren also unter den Individuen einer Art meistens kleinere oder grössere Unterschiede in den relativen Vergleichswerten.

b) Wir vergleichen die vertikalen Reihen, d. h. die einzelnen Teile des Gehirns. Sie zeigen bei verschiedenen Arten verschiedene Grade der Schwankung der Indizes. Die stärksten Schwankungen weist das Kleinhirn auf: *Gallus domesticus* 23-31, *Porphyrio calvus* 24-28, *Melopsittacus undulatus* 23-26, *Fringilla coelebs* 22-24; bei andern Arten sind dagegen die Unterschiede auf einen Punkt beschränkt oder nicht vorhanden. Ihm folgt das Vorderhirn: *Gallus domesticus* 59-64, *Columba domestica* 72-75, *Podiceps fluviatilis* 67-71, *Syrnium aluco* 74-77, *Melopsittacus undulatus* 91-94; die Schwankungen sind danach durchschnittlich noch grösser als beim Kleinhirn, das aber für *Gallus domesticus* einen ganz extremen Wertwechsel zeigt. Zwischenhirn, Mittelhirn und Nachhirn haben nur Differenzen um einen oder zwei Punkte, öfters auch völlige Gleichheit der Indizes.

Es sei bemerkt, dass *Gallus domesticus*, der besonders grosse Unterschiede zeigt, eine domestizierte Art ist; die grosse Variationsbreite hängt wahrscheinlich mit den Folgen der Domestikation zusammen. Wie weit diese die Morphologie des Gehirns beeinflussen kann, hat NEUMANN bei der Untersuchung der Anatomie des Haubenhuhnkopfes gezeigt; bei den Haubenhühnern liegt die Hauptmasse des Vorderhirns in seiner rostralen Partie, das Vorderhirn setzt nur mit einem dünnen Hals am

Zwischenhirn an, und die Mittelhirnhügel behalten ihre embryonale runde Form bei. Bei der Präparation der untersuchten 9 Gehirne konnte festgestellt werden, dass die sehr ungleiche Verknöcherung den Vorderhirn-Index und den Kleinhirn-Index stark beeinflusst. Die ebenfalls domestizierte *Columba domestica* zeigt viel geringere Indexdifferenzen, was übrigens vielleicht nur durch die Rasse der Vertreter bestimmt ist.

Die Indexschwankungen der fünf Gehirnabschnitte bei einer Art sind demnach am stärksten für Vorderhirn und Kleinhirn, dagegen verhältnismässig gering für die übrigen Teile. Sie betragen für Vorder- und Kleinhirn im Mittel 2-3 Punkte, für die andern Teile 0-1 Punkt.

2. Der Einfluss des Geschlechts. Das Material zu dieser Frage ist gering. Da als Zusendungen meistens Vogelköpfe eingingen, war die Bestimmung des Geschlechts häufig verunmöglicht; der Zufall tat das seine, dass nur in sehr wenigen Fällen Männchen und Weibchen der gleichen Art sich zusammenfanden. Es sind dies: *Cerchneis tinnunculus*, *Hirundo rustica*, *Turdus merula*, *Chloris chloris*, *Fringilla coelebs*. Ferner lassen sich, als sehr nahestehenden Arten angehörig, gut vergleichen ein ♂ *Passer montanus* und ein ♀ *Passer domesticus*.

Art.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Cerchneis tinnunculus.</i>							
♂	73	9	20	27	15	11	50
♀	72	9	20	28	15	11	49
<i>Hirundo rustica.</i>							
♂	80	9	17	29	14	9	41
♀	81	10	20	30	16	9	44
<i>Turdus merula.</i>							
♂	76	10	19	21	14	10	32
♀	77	10	19	21	14	10	30
<i>Chloris chloris.</i>							
♂	85	8	23	23	17	7	23
♀	81	8	23	23	18	9	21

Art.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Fringilla coelebs.</i>							
a) ♂	81	9	22	24	17	8	29
b) ♂	83	9	22	24	17	8	29
♀	81	9	21	22	16	8	23
<i>Passer montanus.</i>							
♂	86	9	25	24	17	8	26
<i>Passer domesticus.</i>							
♀	89	10	21	22	16	9	25

Wir finden, wenn wir das Vorderhirn herausgreifen, nur in einem Falle Gleichheit der Indizes, bei *Fringilla coelebs*, aber nur mit dem einen Männchen; gegenüber dem zweiten besteht eine Differenz von 2 Punkten. Sonst sind Differenzen vorhanden von 1-4 Punkten, wobei sowohl das Männchen als das Weibchen Träger der höhern Punktzahl sein kann. Für die übrigen Hirnteile sind die Verhältnisse ganz analog, nur dass Gleichheit der Indizes öfter auftritt; dass beim Zwischenhirn der grössere Wert stets auf der Seite des Weibchens steht, ist sicher nur Zufall. Wir erwähnen, dass die im vorigen Abschnitt gegebene Tabelle von neun *Gallus domesticus*-Gehirnen ausschliesslich weibliche Individuen umfasst, und dass in der Tabelle von 13 Gehirnen von *Melopsittacus undulatus* Männchen und Weibchen zu gleichen Teilen vertreten sind, ohne besondere Charaktere zu zeigen. Aus alledem ziehen wir den Schluss, dass die Differenzen zwischen Gehirnen verschiedenen Geschlechts sich durchaus in den festgestellten Variationsgrenzen der einzelnen Art halten, ohne bestimmte Geschlechtscharaktere aufzuweisen; d. h.: Das Geschlecht ist ohne wesentlichen Einfluss auf die relativen Grössenwerte der Gehirnabschnitte.

3. Der Einfluss des Alters. Zur Sicherung einer Betrachtung nach einheitlichen Gesichtspunkten sind alle noch zu jungen wie alle bereits zu weit entwickelten Jungvögel ausgeschieden; durchgehend sind bei den acht in die Tabelle aufgenommenen Arten junge, bereits befiederte Individuen im Stadium

des Flüggewerdens mit vollkommen erwachsenen, mehrjährigen verglichen.

Art.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Accipiter nisus.</i>							
ad.	66	13	21	29	16	12	44
juv.	64	13	23	39	18	11	45
<i>Melospittacus undulatus.</i>							
ad.	93	10	19	24	19	8	17
juv.	91	11	19	23	20	10	15
<i>Picus viridis.</i>							
ad.	87	9	17	24	18	10	30
juv.	80	11	19	29	19	11	32
<i>Motacilla alba.</i>							
ad.	83	9	24	30	17	7	32
juv.	80	8	24	29	18	8	30
<i>Passer domesticus.</i>							
ad.	89	10	21	22	16	8	26
juv.	85	10	26	26	18	7	30
<i>Serinus canarius.</i>							
ad.	87	8	19	27	18	8	23
juv.	78	8	20	23	17	8	21
<i>Sturnus vulgaris.</i>							
ad.	89	9	22	29	15	8	26
juv.	80	8	23	30	14	8	27
<i>Corvus frugilegus.</i>							
ad.	90	7	15	19	11	11	30
juv.	86	7	15	18	13	10	28

Das Durchgehen der Zahlen ergibt für die einzelnen Gehirnteile ziemlich grosse Unterschiede. Ein eindeutiges, klares Resultat zeigt nur das Vorderhirn; in allen acht Fällen ist sein Index für das erwachsene Individuum höher, oft bedeutend (*Picus*, *Serinus*, *Sturnus*). Das Zwischenhirn verhält sich ungleich; vier mal ist sein Index bei juvenilem und adultem Individuum gleich, zwei mal beim juvenilen kleiner, zwei mal grösser. Das Mittelhirn hat in drei Fällen Index-Gleichheit, in fünf Fällen Ueberwiegen des jugendlichen Index. Ungleiches Verhalten zeigt wieder das Kleinhirn: Ueberwiegen des erwachsenen

Index in vier, des jugendlichen in vier Fällen (wobei *Accipiter nisus* durch die extreme Differenz auffällt). Das Nachhirn endlich weist zwei mal einen Unterschied zugunsten des erwachsenen, sechs mal einen solchen zugunsten des jugendlichen Gehirns auf.

Daraus geht jedenfalls mit Sicherheit hervor, dass zwischen sehr jugendlichen und erwachsenen Gehirnen mehr oder weniger beträchtliche Unterschiede in den relativen Grössenverhältnissen bestehen. Die Erklärung für das wechselnde Verhalten im einzelnen holen wir uns mit einer Durchsicht der absoluten Maasse, die wir hier nicht alle anführen können. Das jugendliche Gehirn ist fast immer in seinen Gesamtmaassen beträchtlich kleiner; dagegen können einzelne Teile, so das Kleinhirn und das Mittelhirn, öfters auch das Nachhirn, bereits ihre endgültigen Maasse erreicht haben. Die Grössenzunahme des Gehirns kommt ganz besonders auf die Rechnung des Vorderhirns, das daher stets relativ beträchtlich zunimmt, währenddem bereits ausgewachsene Abschnitte mehr oder weniger abzunehmen scheinen. Das in dieser Beziehung wechselnde Verhalten der vier hinteren Gehirnteile in unserer Tabelle ist wohl auf individuelle Entwicklungsdifferenzen zurückzuführen. Gleichheit der Indizes zeigt an, dass die Grössenzunahme des betreffenden Abschnittes der Gesamtzunahme des Gehirns adäquat ist. Wir geben als Beleg die absoluten Maasse von *Accipiter nisus* für Vorder-, Zwischen- und Kleinhirn.

		Ganzhirn	Vorderhirn	Zwischenhirn	Kleinhirn
<i>Accipiter nisus.</i>					
ad.	Länge	24	15	6,5	14
	Breite	23	11,5	11	12,5
	Höhe	15	13	4	7
juv.	Länge	21,5	13,75	5	14
	Breite	20	10	11	12
	Höhe	12,5	10	3	7

Weitere Erörterungen dieser Fragen haben für uns kein besonderes Interesse; wir halten als Resultat fest:

Die relativen Grössenwerte der Hirnteile werden

vom Alter in verschiedener Weise beeinflusst; für das erwachsene Vorderhirn sind sie stets grösser, für Mittel- und Nachhirn meist kleiner, für Zwischen- und Kleinhirn können die Unterschiede in verschiedener Richtung liegen. Die Differenzen verschwinden mit dem rasch erfolgenden Auswachsen des Gehirns.

4. Zusammenfassung. Durch die Voruntersuchung des Gehirns der einzelnen Art sind folgende Grundtatsachen festgestellt worden:

Die Variationsgrenzen der Indizes differieren für Vorderhirn und Kleinhirn durchschnittlich nur 2-3 Punkte, für die andern Teile um 0 bis einen Punkt. Das Geschlecht hat keinen Einfluss auf die Indexhöhe. Jugendliche Gehirne haben stets einen kleineren Vorderhirn-Index; die Indizes der übrigen Abschnitte können sich verschieden verhalten.

### B. Systematische Vergleichung.

Die folgende Uebersichtstabelle unserer Zahlenresultate führt die Familien angeordnet nach dem System von SHARPE auf, die Arten dagegen nach der Zunahme ihres Vorderhirn-Wertes. Ist dieser gleich, so ist nach der Abnahme des Zwischenhirn-Index, wenn auch dieser gleich gross ist, nach abnehmendem Nachhirn-Index aufgestellt; die Rechtfertigung dieses Verfahrens ergibt sich im Verlauf der Darstellung. Bei mehrfach vertretenen Arten sind Mittelwerte angegeben. Ausser den Indizes der fünf Gehirnabschnitte sind die Zahl der äusserlich wahrnehmbaren Wülste (Gyri) des Kleinhirns und die nach unserer Art und Weise berechneten Indizes für die Augen aufgeführt; diese werden mit dem Mittelhirn, jene mit dem Kleinhirn besprochen.

Wir betrachten jeden Gehirnabschnitt für sich und verfolgen die Reihen der Indizes besonders daraufhin, ob sich in ihren Schwankungen Gesetzmässigkeiten erkennen lassen. Es kann sich nur um die allgemeinen und wichtigsten Beziehungen

handeln; die einzelnen, oft sehr interessanten Vergleichsresultate, die die Tabellen in grosser Zahl enthalten, können nicht besonders besprochen werden.

Familie.	Art.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Struthionidae.</i>								
	<i>Struthio camelus.</i>	58	9	11	28	21	14	54
<i>Dromaeidae.</i>								
	<i>Dromaeus novae holl.</i>	58	12	11	25	18	13	48
<i>Tinamidae.</i>								
	<i>Calopezus elegans.</i>	62	15	24	28	22	7	53
<i>Phasianidae.</i>								
	<i>Pavo cristatus.</i>	59	14	21	30	22	10	44
	<i>Gallus domesticus.</i>	62	15	21	28	20	9	45
	<i>Caccabis saxatilis.</i>	64	14	22	24	21	8	41
	<i>Gennaeus melanonotus</i>	65	14	26	30	19	8	46
	<i>Perdix perdix.</i>	66	15	23	29	21	9	41
	<i>Chrysolophus pictus.</i>	66	15	23	29	20	8	43
	<i>Tragopan caboti.</i>	66	15	25	31	20	9	48
	<i>Phasianus torquatus.</i>	67	14	22	26	20	8	45
<i>Odontophoridae.</i>								
	<i>Lophortyx californicus</i>	67	15	26	24	20	7	34
<i>Treronidae.</i>								
	<i>Carpophaga rosacea.</i>	68	14	24	31	19	10	53
	<i>Osmotreron vernans.</i>	71	15	28	33	21	8	50
<i>Columbidae.</i>								
	<i>Columba domestica.</i>	69	15	27	34	21	9	48
<i>Peristeridae.</i>								
	<i>Melopelia leucoptera.</i>	67	16	32	33	20	8	52
	<i>Geopelia striata.</i>	69	16	33	35	20	7	43
	<i>Chalcophaps chrysochlora.</i>	71	16	29	33	21	8	53
	<i>Turtur turtur.</i>	72	15	25	31	20	9	40
<i>Rallidae.</i>								
	<i>Gallinula angulata.</i>	67	14	22	25	21	7	35
	<i>Porphyrio porphyrio.</i>	68	13	19	25	21	8	36
	<i>Gallinula chloropus.</i>	68	12	23	29	21	8	34
	<i>Aramides cayanae.</i>	69	16	22	30	20	7	41

Familie.	Art.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen Index
	<i>Crex crex.</i>	69	14	29	30	21	7	37
	<i>Porphyrio calvus.</i>	70	13	18	26	20	8	31
	<i>Fulica atra.</i>	70	12	22	26	21	7	33
<i>Podicipedidae.</i>								
	<i>Podiceps fluviatilis.</i>	73	13	27	35	21	7	34
<i>Alcidae.</i>								
	<i>Alca torda.</i>	66	12	20	36	20	12	48
<i>Laridae.</i>								
	<i>Larus ridibundus.</i>	71	13	23	30	18	11	44
<i>Charadriidae.</i>								
	<i>Scolopax rusticola.</i>	69	14	20	28	21	8	49
	<i>Charadrius apricarius.</i>	72	11	29	27	18	8	66
	<i>Tringa subarquata.</i>	75	12	23	27	21	7	30
<i>Gruidae.</i>								
	<i>Anthropoides virgo.</i>	67	12	15	22	18	8	36
<i>Ibididae.</i>								
	<i>Ibis molucca.</i>	79	10	14	27	21	13	26
<i>Ciconiidae.</i>								
	<i>Ciconia nigra.</i>	64	12	18	32	20	12	43
<i>Ardeidae.</i>								
	<i>Ardea cinerea.</i>	64	14	18	27	18	10	40
	<i>Florida coerulea.</i>	68	15	23	32	18	7	42
<i>Phoenicopteridae.</i>								
	<i>Phoenicopus roseus.</i>	73	11	12	30	24	11	21
<i>Anatidae.</i>								
	<i>Anser domesticus.</i>	68	13	16	28	22	10	25
	<i>Chloëphaga magellanica.</i>	71	13	18	28	23	8	36
	<i>Anser brachyrhynchus</i>	71	13	14	28	21	8	27
	<i>Mergus albellus.</i>	73	14	20	25	22	9	28
	<i>Tadorna tadorna.</i>	74	13	19	28	23	8	30
	<i>Netta rufina.</i>	75	13	20	26	22	9	29
	<i>Oedemia nigra.</i>	75	13	18	32	22	8	29
	<i>Chaulelasmus streperus</i>	79	13	19	28	23	7	30
<i>Sulidae.</i>								
	<i>Sula bassana.</i>	65	10	14	26	18	15	34
<i>Pelecanidae.</i>								
	<i>Pelecanus crispus.</i>	70	10	11	22	19	12	30

Familie.	Art.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Falconidae.</i>								
	<i>Accipiter nisus.</i>	66	13	21	31	17	12	44
	<i>Buteo buteo.</i>	67	11	18	29	15	12	59
	<i>Pernis apivorus.</i>	69	12	20	28	17	11	67
	<i>Cerchneis tinnunculus.</i>	73	9	20	28	15	11	50
<i>Bubonidae.</i>								
	<i>Asio otus.</i>	69	11	14	22	18	9	49
	<i>Bubo turcomanus.</i>	70	12	13	21	16	12	102
	<i>Syrnium aluco.</i>	75	11	14	21	16	9	81
	<i>Athene noctua.</i>	79	11	15	23	14	8	56
<i>Strigidae.</i>								
	<i>Strix flammea.</i>	74	11	12	23	18	9	39
<i>Loriidae.</i>								
	<i>Lorius flavopalliatus.</i>	83	10	16	19	18	11	22
<i>Cacatuidae.</i>								
	<i>Cacatua moluccensis.</i>	77	9	13	16	15	10	22
	<i>Cacatua sulfurea.</i>	80	10	14	19	14	10	24
<i>Psittacidae.</i>								
	<i>Eclectus pectoralis.</i>	79	10	15	18	18	10	27
	<i>Tanygnathus muelleri.</i>	80	10	15	18	17	10	26
	<i>Melopsittacus undulatus.</i>	93	10	19	24	19	8	17
	<i>Conurus cactorum.</i>	96	10	19	21	18	10	18
<i>Halcyonidae.</i>								
	<i>Alcedo ispida.</i>	69	11	25	30	17	9	44
<i>Bucerotidae.</i>								
	<i>Anthracoceros convexus.</i>	70	10	19	26	18	11	41
<i>Upupidae.</i>								
	<i>Upupa epops.</i>	76	12	23	27	20	9	31
<i>Cypselidae.</i>								
	<i>Micropus apus.</i>	72	9	16	30	19	8	57
<i>Cuculidae.</i>								
	<i>Cuculus canorus.</i>	60	11	23	27	18	9	45
	<i>Eudynamis honorata.</i>	66	14	22	30	18	9	50
<i>Rhamphastidae.</i>								
	<i>Rhamphastus discolorus.</i>	70	12	18	25	16	11	49
	<i>Selenidera maculirostris.</i>	72	13	21	30	17	12	50

Familie. Art.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Picidae.</i>							
<i>Dryocopus martius.</i>	81	9	15	26	17	10	—
<i>Picus viridis.</i>	87	9	17	24	18	10	30
<i>Tyrannidae.</i>							
<i>Megarhynchus pitangua.</i>	71	11	24	28	18	11	46
<i>Hirundinidae.</i>							
<i>Hirundo rustica.</i>	81	10	19	30	16	9	44
<i>Delichon urbica.</i>	85	9	19	31	15	9	44
<i>Cinclidae.</i>							
<i>Cinclus cinclus.</i>	89	10	24	29	18	10	27
<i>Turdidae.</i>							
<i>Turdus musicus.</i>	74	11	21	24	15	10	37
<i>Phoenicurus phoenicurus.</i>	76	10	26	30	17	8	34
<i>Turdus merula.</i>	77	10	19	21	14	10	30
<i>Copsychus saularis.</i>	78	10	23	36	19	9	52
<i>Saxicola oenanthe.</i>	81	10	26	33	19	9	53
<i>Ampelidae.</i>							
<i>Ampelis garrulus.</i>	74	10	21	24	16	10	30
<i>Laniidae.</i>							
<i>Lanius excubitor.</i>	82	10	20	26	15	8	45
<i>Motacillidae.</i>							
<i>Motacilla alba.</i>	83	9	24	30	17	7	32
<i>Fringillidae.</i>							
<i>Cyanocompsa cyanea.</i>	82	10	25	30	18	8	36
<i>Fringilla coelebs.</i>	82	9	22	23	17	8	27
<i>Emberiza citrinella.</i>	82	8	27	26	18	9	29
<i>Chloris chloris.</i>	83	8	23	23	17	8	22
<i>Passer montanus.</i>	86	9	25	24	17	9	25
<i>Paroaria larvata.</i>	87	9	23	31	17	8	32
<i>Miliaria miliaria.</i>	87	8	19	27	18	8	23
<i>Serinus canarius.</i>	87	9	25	26	17	7	33
<i>Passer domesticus.</i>	89	10	21	22	16	8	26
<i>Carduelis carduelis.</i>	90	8	21	23	18	8	24
<i>Tanagridae.</i>							
<i>Rhamphocoelus brasilius.</i>	82	10	22	28	17	8	37
<i>Tachyphonus rufus.</i>	88	10	22	29	16	8	40

Familie.	Art.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Ploceidae.</i>								
	<i>Munia orizivora.</i>	85	9	23	29	19	7	32
	<i>Foudia madagascariensis.</i>	91	8	20	30	19	7	31
<i>Sturnidae.</i>								
	<i>Sturnus vulgaris.</i>	89	9	22	29	15	8	26
<i>Corvidae.</i>								
	<i>Pica pica.</i>	76	9	17	21	14	11	33
	<i>Garrulus glandarius.</i>	76	9	20	20	14	10	38
	<i>Urocissa occipitalis.</i>	82	9	18	21	14	10	40
	<i>Colocous monedula.</i>	84	7	16	18	13	11	27
	<i>Corvus corone.</i>	88	7	15	19	13	11	32
	<i>Corvus frugilegus.</i>	90	7	15	19	13	11	30

1. Das Vorderhirn. Das Durchgehen der Indexreihe ergibt folgendes: Am Anfang der Reihe stehen die niedrigsten, am Ende die höchsten Werte; dazwischen nehmen die Zahlen mit kleineren und grösseren Schwankungen allmählich zu. Anders ausgedrückt:

Der Vorderhirn-Index ist im allgemeinen um so grösser, je höher die systematische Stellung ist.

Innerhalb der einzelnen Familien, besonders der reicher vertretenen, lassen sich mehr oder weniger beträchtliche Schwankungen der Indizes feststellen; so für die *Phasianidae* (59-67), *Anatidae* (68-79), *Falconidae* (66-73), *Bubonidae* (69-79), *Psittacidae* (79-96), *Fringillidae* (82-90), *Corvidae* (76-90). Diese Tatsache ist ohne weiteres verständlich, wenn man bedenkt, dass schon bei der einzelnen Art oft beträchtliche Schwankungen vorkommen. Die Indexzunahme ist daher keine einfach fortschreitende, sondern die Grenzwerte der Familien greifen sehr häufig übereinander; mit andern Worten: nur die Mittelwerte der Familien zeigen eine mehr oder weniger regelmässige Zunahme in der Reihe.

Aber auch die Zunahme dieser Mittelwerte unterliegt, neben kleineren, vielleicht durch das Material bedingten Unregelmässigkeiten, einigen bedeutenden und auffälligen Schwankungen. Die *Alcidae* stehen ihrem Index nach in der Reihe zu hoch, die

*Podicipedidae* dagegen zu tief. Ebenfalls zu hoch stehen *Sulidae* und *Pelecanidae*, auch wohl die *Falconidae*. Auffällig zu tief sind dagegen die drei Familien der *Psittaciformes* gestellt, während die ihnen folgenden *Coraciiformes*-Familien beträchtlich zurückversetzt werden müssten. Vor allem aber frappiert die Stellung der *Cuculidae*, die nach ihrem Index nahe an den Anfang der Reihe gehörten. Es konnte allerdings nachträglich der Wert von *Cuculus canorus* mit grosser Wahrscheinlichkeit auf ein sehr junges Tier zurückgeführt werden, das wohl besser auszuschliessen wäre; aber die Stellung bleibt auch dann viel zu hoch. Endlich stellen sich die *Picidae* bedeutend höher als die tieferen Familien der *Passeriformes*, deren einzelne Familien ebenfalls einer Umstellung bedürften.

Auf diese Abweichungen von der immerhin deutlichen Zunahme des Index mit der systematischen Höhe werden wir bei der Besprechung der speziellen Beziehungen zwischen Indexwerten und System noch zurückkommen.

Die Grösse der *Lobi olfactorii*, die ja in den Vorderhirnziffern nicht einbegriffen sind, ist nicht in einer besondern Zahlenreihe dargestellt, weil dies grossen Schwierigkeiten begegnet. Sie ist bei der einzelnen Art, in der Familie und auch in der Ordnung ziemlich konstant, in den heterogenen Ordnungen allerdings öfters verschieden. Ihr Verhalten in der gesamten Vogelreihe ist anscheinend dem des Grosshirns entgegengesetzt: während dieses fortwährend zunimmt, nimmt sie ungefähr in gleicher Linie ab. (Man vergleiche die beigegebenen Figurenreihen.) Allerdings muss man dabei die *Phoenicopteriformes* und *Anseriformes* mit ihren auffallend grossen *Lobi olfactorii* ausschliessen; auch die *Piciformes* besitzen relativ stattliche, die *Tinamiformes* dagegen recht kleine Riechlappen. Es ist wahrscheinlich, dass die Grösse der *Lobi olfactorii* dem Geruchsvermögen ungefähr proportional ist; ja, da genaue Angaben über das Riechvermögen der Vögel sehr schwer zu machen sind, kann gerade sie vielleicht als einigermassen zuverlässiges Maass dafür angesprochen werden. BUMM gibt einige Angaben über das Verhältnis des Riechlappengewichts zum

Gewicht des Grosshirns (das bei der Gans 1 : 67,0, bei der Schnepfe 1 : 84,5, bei dem Bussard 1 : 513,0 betrage), nennt aber selbst die Schwierigkeiten gross und seine Resultate unbefriedigend.

2. Das Zwischenhirn. Auch hier lässt sich eine in den grossen Zügen gesetzmässige Aenderung des Index in der systematischen Reihe konstatieren; ihre Richtung ist aber derjenigen des Vorderhirnindex entgegengesetzt:

Das Zwischenhirn-Index ist im allgemeinen um so kleiner, je höher die systematische Stellung ist.

Dabei fällt aber sofort auf, dass die *Struthionidae* und *Dromæidae*, d. h. wohl die ganze Unterklasse der *Ratitae*, durch ihre niedrigen Werte aus der Reihe fallen. Sie müssen wahrscheinlich als eine besondere Gruppe betrachtet und beiseite gestellt werden, wofür sich im Verlauf der Untersuchung noch weitere Argumente ergeben.

In der Reihe der *Carinatae* sind die Unterschiede innerhalb der Familien viel geringer als für das Vorderhirn, was wiederum aus dem Verhalten der einzelnen Art erklärt werden kann; die grössten Differenzen finden sich bei den *Rallidae* (12-16), *Falconidae* (9-13) und *Charadriidae* (11-14).

Eine Vergleichung mit der Reihe der Vorderhirn-Indizes lehrt, dass die Abnahme der Zwischenhirn-Werte mit der Zunahme der Vorderhirn-Werte nicht genau parallel verläuft, sondern mehr oder weniger selbständig vorgeht. Wir finden die höchsten Werte (16) nicht bei den *Gallidae* (durchschnittlicher Vorderhirnindex = 65), sondern bei den *Columbidae* (70); die niedrigste Zahl (7) steht bei den *Corvidae*, nicht neben den absolut höchsten Vorderhirnziffern unter den *Psittacidae*.

Die Entwicklung des Grosshirns (Zunahme) in der systematischen Reihe geht also mit der Entwicklung des Zwischenhirns (Abnahme) nur in den grossen Zügen gemeinsam, im einzelnen aber mehr oder weniger getrennt.

Die Hypophyse entwickelt sich durchaus mit dem Zwischenhirn: sie nimmt in der Vogelreihe an Grösse mehr und mehr

ab. Der grossen Messungsschwierigkeiten wegen lässt sich diese Tatsache nicht mit genauen Zahlen belegen; doch ergaben die Präparate sehr klar, dass die Ratiten eine sehr grosse, die *Galliformes* und *Columbiformes* eine ziemlich grosse Hypophyse besitzen, die allmählich und mehr oder weniger gleichmässig abnimmt bis zu der kleinen der *Passeriformes*. Diese Tatsache war übrigens schon MECKEL bekannt.

Die Epiphyse ist so schwierig aus den Hirnhäuten freizulegen und wird durch den Moment der Fixierung so stark beeinflusst, dass nicht nur genaue Messungen an ihr sozusagen ausgeschlossen sind, sondern dass besser auch auf ungefähre Angaben über die Grössenverhältnisse verzichtet wird.

3. Das Mittelhirn. Der Mittelhirn-Index zeigt in der systematischen Stufenleiter keine regelmässige Zu- oder Abnahme, vielmehr von Familie zu Familie ganz unregelmässiges Ansteigen oder Abfallen.

Wir stellen zur Verdeutlichung dieser Tatsache einerseits die tiefsten, anderseits die höchsten Werte zusammen. Die *Ratitae* können wir auch hier als besondere, durch minimale Werte charakterisierte Gruppe ausschliessen:

Niedrigste Werte		Höchste Werte	
<i>Pelecanidae</i>	11	<i>Peristeridae</i>	33-25
<i>Phoenicopteridae</i>	12	<i>Crex crex</i>	29
<i>Strigidae</i>	12	<i>Charadrius apricarius</i>	29
<i>Bubonidae</i>	13-14	<i>Treronidae</i>	28-24
<i>Cacatuidae</i>	13-15	<i>Columbidae</i>	27
<i>Ibididae</i>	14	<i>Podicipedidae</i>	27
<i>Sulidae</i>	14	<i>Emberiza citrinella</i>	27
<i>Anatidae</i>	14-20		
<i>Gruidae</i>	15		
<i>Picidae</i>	15-17		
<i>Psittacidae</i>	15-19		
<i>Corvidae</i>	15-20		
<i>Cypselidae</i>	16		

Die übrigen Familien und Arten ordnen sich zwischen diese

Extreme ein, allerdings in überaus durcheinandergewürfelter, von den gewohnten systematischen Vorstellungen abweichender Reihenfolge.

Eine Beziehung zwischen Mittelhirngrösse und systematischer Reihe ist also nicht vorhanden.

Auffällig ist auch die oft grosse Variationsbreite in Familie und Ordnung, während sie bei der einzelnen Art ja sehr gering ist: *Peristeridae* 25-33, *Rallidae* 18-29, *Charadriidae* 20-29, *Anatidae* 14-20, *Turdidae* 19-26, *Fringillidae* 19-27.

Mit dem Angeführten ist bereits gesagt, dass die Grösse des Mittelhirns in keiner direkten Beziehung steht zu der des Zwischenhirns, die, wie nunmehr bekannt, in der systematischen Reihe allmählich abnimmt. Nach SCHULGIN ist das Mittelhirn der Fische, Amphibien, Reptilien und Vögel «nur in seinem äusserlichen, oberen Gebiet als solches zu bezeichnen; der innere Teil ist aber Zwischenhirn und das Ganze darf Mittel-Zwischenhirn genannt werden». Man könnte nun annehmen, dass innerhalb der Klasse der Vögel das Zwischenhirn mehr und mehr ins Mittelhirn aufgenommen würde und dass dies der Grund seiner allmählichen Oberflächenreduktion sei. Es zeigt aber das Mittelhirn keine parallelgehende Vergrösserung, sondern ein durchaus sprunghaftes, eigene Wege gehendes Verhalten; seine Zahlen liefern also keinen Beweis für die geäusserte Vermutung, lassen sie vielmehr offen.

Mittelhirn und Augen. Sucht man weiterhin eine Erklärung für das Verhalten des Mittelhirns, so kann man, gemäss der Deutung dieses Organs als teilweises Sehzentrum (neben den Thalami optici und der Sehrinde des Grosshirns), an Beziehungen zum Sehvermögen denken, für das sich ein gewisses Maass in der relativen Grösse der Augen darbietet. Die letzte Kolonne unserer Uebersichtstabelle führt die Augen-Indizes auf, die ganz analog denjenigen für die fünf Gehirnabschnitte berechnet wurden<sup>1</sup>. Die höchsten Werte zeigen gewisse Nacht-

<sup>1</sup> Ihr Verhalten für die einzelne Art ist ähnlich dem der Gehirnindizes; s. «Die einzelne Art».

vögel: *Bubo turcomanus* 102, *Syrnium aluco* 81, *Charadrius apricarius* 66, *Scelopax rusticola* 49, dieser Wert wohl deshalb relativ niedrig, weil das spezielle Orientierungsorgan nicht das Auge, sondern der mit Tastorganen reich ausgestattete Schnabel ist. Für die Tagvögel entfallen die höchsten Werte auf die *Falconidae*, *Cypselidae*, *Columbidae*, *Struthionidae* und *Dromaeidae*; auch die *Alcidae*, *Laridae*, *Rhamphastidae* und *Cuculidae* zeigen hohe Zahlen. Dann werden sie bei den *Galliformes*, den *Rallidae*, *Anatidae* und vielen *Passeriformes* (unter denen durch hohe Werte auffallen die *Tyrannidae*, *Hirundinidae*, *Laniidae* sowie ein Teil der *Turdidae*) allmählich niedriger und erreichen das Mindestmaass bei den *Ibididae*, *Phoenicopteridae*, *Psittaciformes* und einigen *Passeriformes*. Danach zeigen auch die Augen in ihrer Grösse keine Beziehungen zur systematischen Stellung; hingegen kann der Augen-Index sehr wohl als ungefähres Maass des Sehvermögens gelten.

Vergleicht man die Augen-Indizes mit denen des Mittelhirns, so ergibt sich freilich für die zwei Kolonnen durchaus kein Zusammengehen in der Höhe, nicht einmal ein angenähertes. Wir finden zwar sehr niedrige Augenwerte bei den *Psittaciformes* neben sehr niedrigen Mittelhirnwerten, immerhin den niedrigsten Augenwert (*Melopsittacus undulatus* mit 17) neben dem recht beträchtlichen Mittelhirnwert von 24. Auch stehen neben den höchsten Mittelhirnwerten unter den *Columbidae* und *Peristeridae* auch sehr hohe Augenwerte (53, 52, 48), jedoch ebenfalls ohne genauen Parallelismus. Aber die allerhöchsten Zahlen für das Auge finden sich bei den *Bubonidae* neben äusserst niedrigen Zahlen für das Mittelhirn, 102, 81, 56 neben 13, 14, 15! Ebenso sind die Mittelhirn-Indizes neben den sehr hohen Augenwerten der *Falconidae* (67, 59, 50, 44) recht niedrig (20, 18, 20, 21). Ferner finden sich unter den *Corvidae* neben Mittelhirnziffern von 15-20 Augen-Indizes von 27-40, dagegen neben dem höchsten Wert von *Sturnus vulgaris*, 22, nur eine Zahl von 26. Wir nennen noch *Micropus apus*, wo das Mittelhirn die Zahl 16, das Auge 57 zeigt, während umgekehrt bei *Emberiza citrinella* 27 neben 29 steht; mit diesen Beispie-

len, die sich sehr leicht vermehren liessen, haben wir wohl klar gezeigt, dass zwar an vielen Stellen der Tabelle Mittelhirn- und Augenwerte in ihrer Höhe zusammentreffen, an ebensovielen Stellen aber das Gegenteil der Fall ist und niedrige Mittelhirnzahlen neben hohen Augenwerten, niedrige Augenindizes neben hohen Mittelhirnwerten stehen. Unser Schluss muss demnach lauten:

Mittelhirn und Auge sind in ihrer Grösse voneinander unabhängig.

Die Ursachen für die Grösse des Mittelhirns sind also weder in der systematischen Stellung, noch in Beziehungen zur Grösse anderer Gehirnabschnitte, noch in Beziehung zur Grösse des Auges, d. h. zum Grade des Sehvermögens zu erkennen.

4. Das Kleinhirn. Die Indizes des Kleinhirns verhalten sich in der Tabelle ähnlich wie die des Mittelhirns: ihre Höhe zeigt keine direkten Beziehungen zur systematischen Reihenfolge.

Die Kleinhirn-Indizes sind von der systematischen Stellung unabhängig.

Wir stellen auch hier die niedrigsten und die höchsten Werte zusammen, und sie zeigen sich über die verschiedensten Familien und Ordnungen verteilt:

Niedrigste Werte.		Höchste Werte.	
<i>Cacatuidae.</i>	16,19	<i>Alcidae.</i>	36
<i>Psittacidae.</i>	18,21	<i>Copsychus, Saxicola,</i>	36,33,
<i>Loriidae.</i>	19	<i>Phoenicurus.</i>	30
<i>Corvidae.</i>	18-21	<i>Peristeridae.</i>	35-31
<i>Bubonidae.</i>	21-23	<i>Podicipedidae.</i>	35
<i>Turdus merula.</i>	21	<i>Columbidae.</i>	34
<i>Pelecanidae.</i>	22	<i>Treronidae.</i>	33-31
<i>Gruidae.</i>	22	<i>Ciconiidae,</i>	32
<i>Passer domesticus.</i>	22	<i>Florida coerulea.</i>	32
		<i>Oedemia nigra.</i>	32
		<i>Tragopan caboti.</i>	31
		<i>Accipiter nisus.</i>	31
		<i>Hirundinidae.</i>	31,30
		<i>Paroaria larvata.</i>	31

Die Zwischenglieder zwischen den Grenzenwerten bilden eine ebenso bunte und ungewohnte Familien- und Ordnungsfolge wie die Indexreihe des Mittelhirns; Beziehungen zwischen Kleinhirngrösse und systematischer Anordnung der Vögel bestehen also keine. Dafür spricht auch die Tatsache, dass bei den 12 Familien der *Passeriformes* fast alle überhaupt auftretenden Werte, nämlich 18-36 (von 16-36), vorkommen.

Die Erklärung für das Grössenverhältnis des Kleinhirns ist nach den bisherigen Erfahrungen an diesem Organ der Koordination aller Bewegungen, wie sie besonders die Fische liefern, vor allem im Vermögen der Lokomotion beziehungsweise in seiner Abstufung zu suchen. Die Kleinhirngrösse muss also in bestimmten Beziehungen zur Lebensweise der Vögel stehen; beispielsweise müssen, wenn diese Erklärung zutreffen soll, die höchsten Indizes sich bei den besten Fliegern finden. In der Tat haben denn auch die höchsten Werte die *Columbiformes* (31-35), *Hirundinidae* (30-31), *Cypselidae* (30), *Falconidae* (28-31), *Ciconiidae* (32), *Laridae* (30), unter den *Passeriformes* die Zugvögel: *Motacillidae* (30), *Sturnidae* (29), die ziehenden Arten der *Turdidae* (30-36) und der *Fringillidae* (29-31); ferner fallen durch oft extrem hohe Werte die tauchenden und stosstauchenden Vögelauf: *Alcidae* (36), *Podicipedidae* (35), *Alcedinidae* (30), *Cinclidae* (29), *Sulidae* (26), die allerdings zum Teil zugleich Zugvögel sind. Von diesen Maximalwerten nehmen die Zahlen allmählich ab bis zu den weniger beweglichen Strich- und Standvögeln. Die niedrigsten Werte haben Eulen, Rabenvögel und Papageien, alles Familien von nur zum Teil guter, zum Teil geringer, jedenfalls nie allererster Flugfähigkeit. Interessant ist, dass unsere Corviden als ausgeprägte Stand- und Strichvögel Werte von 18-21, der nah verwandte Zugvogel *Sturnus vulgaris* dagegen den hohen Wert von 29 besitzt.

Bei diesen Feststellungen muss allerdings die Wulstzahl des quergefurchten Vermis des Kleinhirns in gewissem Grade berücksichtigt werden, da sie sicher die Leistungsfähigkeit des Organs mitbedingt, mit der absoluten Grösse zusammen deren

Ausdruck darstellt. Die sechste Kolonne unserer Tabelle führt die ermittelte Zahl der äusserlich am Kleinhirn sichtbaren Wülste (Gyri) für jede Art auf. Sie kann sowohl für die einzelne Art<sup>1</sup>, wie für die Familie um drei Punkte schwanken, in andern Fällen aber sich sehr konstant verhalten. Ihre Einbeziehung bringt, wenn sie auch am allgemeinen Resultat nichts ändert, da und dort eine kleine Korrektur an; die wichtigsten Fälle, in denen eine hohe Faltenzahl dem Kleinhirn-Index erhöhten Wert verleiht, sind folgende: *Struthionidae*, *Dromaeidae*, *Alcidae*, *Laridae*, *Ibididae*, *Ciconiidae*, *Sulidae*, *Pelecanidae*, *Falconidae*, *Rhamphastidae*, *Corvidae*.

Obschon der Zusammenhang zwischen Kleinhirngrösse und Bewegungsfähigkeit in den Grundzügen wohl unverkennbar ist, so ist er doch kein absoluter, durchgehender. Abweichungen lassen sich in der Tabelle unschwer finden; so weisen die allerbesten Flieger, die *Cypselidae* und *Hirundinidae*, nicht die höchsten Kleinhirnwerte auf, noch die höchsten Wulstzahlen. Deshalb erinnern wir daran, dass das Kleinhirn der einzelnen Art oft ziemlich stark variiert und dass zwei Drittel der Arten nur durch ein Individuum vertreten sind; vielleicht sind die auffälligsten Abweichungen im zu wenig zahlreichen Material begründet. Aber auch innerhalb der gut vertretenen Familien schwanken die Werte in ziemlich weiten Grenzen, ohne sich immer mit der Flug- und Bewegungsfähigkeit zu decken; möglicherweise helfen noch andere funktionelle Beziehungen die Kleinhirngrösse bestimmen. Ueberdies — um bereits gesagtes zu wiederholen — würden wir auch einer einfachen, klaren, durchgehenden Reihe kein für die Deutung des Organs und seiner Grössenunterschiede entscheidendes Gewicht beimessen. Wir benutzen ja die Zahl vor allem als Ausdruck morphologischer, nicht funktioneller Werte und Beziehungen; es genügt uns daher ein allgemeiner Hinweis auf die mutmasslichen Gründe der jeweiligen Kleinhirngrösse.

<sup>1</sup> s. Tabellen zu « Die einzelne Art », S. 37-38, 40-42.

Schliesslich sei erwähnt, dass die Grösse des Kleinhirns sich in gewisse Beziehung bringen lässt zu der des Auges; in der Uebersichtstabelle wird man sehr häufig, wenn auch nicht immer, neben hohen Kleinhirn-Indizes hohe Werte für das Auge finden, niedrige Augenwerte neben niedrigen Kleinhirnzahlen. Eine plausible Erklärung ist gegeben: Bewegungsfähigkeit und Sehvermögen müssen in einem bestimmten Zusammenhange stehen. Es braucht dieser kein durchgehender und absoluter zu sein; freilich fallen so starke Abweichungen wie etwa die Zahlen der *Bubonidae* auf, wo neben den höchsten Augenindizes sehr niedrige Kleinhirnziffern stehen. Aber das Eulen-Auge ist wohl dem Auge der Tagvögel nicht ohne weiteres gleichzusetzen.

Noch einige Worte über die Grösse der *Flocculi*. Die Gestalt dieser seitlichen Teile des Kleinhirns, über die später ausführlicher gesprochen werden soll, ist eine sehr verschiedene, und ihre Abgrenzung gegenüber dem *Vermis* meist wenig oder gar nicht ausgeprägt, so dass ihre Grösse in Zahlen wie in Worten schwierig zu fassen ist. Im allgemeinen entspricht sie der in den Indizes ermittelten Kleinhirngrösse, doch kommen auch einige Ausnahmen vor; am stattlichen Kleinhirn der *Tinamidae* und der *Cypselidae* z. B. sind die *Flocculi* ziemlich klein, ebenso bei den *Laridae* und den *Columbiformes*, dagegen am kleinen Hinterhirn der *Bubonidae* und der *Turdidae* recht ansehnlich entwickelt. Zur Veranschaulichung des Verhaltens in den einzelnen Gruppen sollen wiederum unsere Figurenreihen dienen.

5. Das Nachhirn. Für das Nachhirn ist vielleicht aus der Tabelle wieder eine bestimmte Gesetzmässigkeit der Index-Aenderung ersichtlich: eine allmähliche Abnahme in der aufsteigenden systematischen Reihe. Die *Ratiten* können wir auch nach den Nachhirn-Indizes als besondere Gruppe oder Reihe betrachten. Innerhalb der *Carinaten*-Reihe sind aber die Schwankungen sehr bedeutend, die Unregelmässigkeiten gross; zu wiederholten Malen gehen in der Reihe die Zahlen auf 20 und 19 hinauf, Zahlen, die wir schon bei den *Galliformes* fin-

den<sup>1</sup>. Auch stehen zwar die niedrigsten Werte am Ende der Reihe, die allerhöchsten dagegen nicht am Anfang, sondern nahe der Mitte (*Phoenicopteridae* 24, *Anatidae* 21-23).

Vergleichen wir die Indizes mit denen des Vorderhirns, so finden wir, noch viel ausgesprochener als für das Zwischenhirn, dass die vermutete allmähliche Abnahme mit der Zunahme des Vorderhirns nicht parallel geht, vielmehr ganz eigene Wege einschlägt. Eine Aufstellung der Ordnungen nach dem Nachhirn-Index ergibt gegenüber dem System von SHARPE ein sehr stark verändertes, umgestelltes Bild.

Es ist daher wohl vorsichtiger zu sagen:

Für das Nachhirn stehen die hohen Werte im allgemeinen am Anfang, die niedrigen am Ende der systematischen Reihe, doch sind sie durch kein regelmässiges Abfallen, sondern durch sprunghafte, oft sehr starke Schwankungen verbunden.

Möglich ist auch, dass ein umfassendes Material Beziehungen zwischen Nachhirngrösse und systematischer Stellung direkt verneinen würde. Die Grösse des Nachhirns, als eines Zentrums des animalischen Lebens, speziell der Eingeweidefunktionen, würde dann vielleicht, ähnlich wie die des Kleinhirns, weniger von morphologisch-systematischen Eigenschaften als direkt von den äusseren Umständen der Lebensweise abhängig sein.

Durch die Messungen wurde die interessante Tatsache festgestellt, dass der Transversaldurchmesser des Rückenmarks, relativ genommen, ungefähr mit der aufsteigenden systematischen Reihenfolge abnimmt. Wir illustrieren dies am besten durch einige absolute Maasse, die wir in Vergleich setzen mit dem Transversaldurchmesser des Opticus. Der relative Wert des Opticus-Durchmessers bleibt, bei starken Schwankungen in Art und Familie, im Mittel durch die ganze Reihe ungefähr gleich; doch zeigt er zugleich gewisse Beziehungen zur Grösse

<sup>1</sup> *Melospittacus undulatus*, *Upupa epops*, *Copsychus saularis* und *Saxicola oenanthe*, *Ploceidae*.

des Auges, so dass wir Formen mit extremen Augen-Indizes ausschliessen müssen.

Art.	Opticus. (ca in halber Länge gemessen)	Medulla spinalis. (ca $\frac{1}{8}$ Hirnlänge hinter dem 1. Spinal- nervenpaar gemessen)
<i>Dromaeus novae hollandiae</i>	4 mm.	7,5 mm.
<i>Pavo cristatus.</i>	3,5	5
<i>Fulica atra.</i>	2,5	4
<i>Anthropoides virgo.</i>	3,5	4,5
<i>Syrnium aluco</i>	2,5	3,5
<i>Picus viridis.</i>	2	2,5
<i>Cinclus cinclus.</i>	1,5	1,75
<i>Emberiza citrinella.</i>	1,5	1,5
<i>Delichon urbica.</i>	1,25	1
<i>Pica pica.</i>	3	2,5
<i>Corvus corone.</i>	4	3

Während also bei den *Dromaeidae* der Rückenmarksdurchmesser fast doppelt so gross ist als der des Opticus, ist er bei den *Corvidae* um einen Viertel kleiner. Wir geben freilich dieses Resultat mit dem Vorbehalt, dass diese Messungen sehr abhängig sind von der Konservierung, und dass wir die starken Schwankungen dieser «Reihe» betonen. Aber es ist doch wohl ein Entwicklungsprinzip darin unverkennbar: in diesen Maassen manifestiert sich das immer mehr ansteigende Uebergewicht des Gehirns über das Rückenmark.

6. Zusammenfassung der Resultate. Systematisches. Die fünf Gehirnabschnitte zeigen in Bezug auf ihre Grössenverhältnisse in der systematischen Reihe folgendes Verhalten:

1. Das Vorderhirn nimmt allmählich zu.
2. Das Zwischenhirn nimmt allmählich ab.
3. Das Mittelhirn zeigt starken Wechsel in der Grösse; diese steht in keiner deutlichen Beziehung zum Sehvermögen.
4. Das Kleinhirn besitzt sehr wechselnde Grösse; sie steht in deutlicher Beziehung zur Bewegungsfähigkeit.

5. Das Nachhirn zeigt möglicherweise eine allmähliche Abnahme; sie ist aber nicht vollkommen klargestellt. Vorderhirn, Zwischenhirn und Nachhirn sind in ihrer Entwicklung bis zu gewissem Grade voneinander unabhängig.

Wir haben bisher das System der Vögel, wie es sich nach den Forschungen der letzten Jahrzehnte gestaltete, als eine feste, gegebene Reihe betrachtet und das Verhalten des Gehirns in ihr untersucht. Da aber die Ausbildung des Gehirns, speziell die Grösse des Vorderhirns, in gewissem Sinne als Ausdruck der Entwicklungsstufe eines Vogels gelten darf, können wir die Betrachtungsweise auch einmal umkehren. Wir lösen die gegebene, nach wesentlich anderen Organisationsmerkmalen aufgestellte Reihe auf und ordnen die Glieder neu, indem wir die Ordnungen nach ihren Vorderhirn-Indizes anreihen und in Zweifelsfällen den Zwischenhirn-Index berücksichtigen. Dann untersuchen wir Aufeinanderfolge und Verhalten der systematischen Einheiten in dieser Reihe. Selbstverständlich ist diese Anordnung ein Versuch, abhängig vom vorhandenen Material. Sie will auch nicht etwa eine neue Ordnungsfolge sein; systematische, vor allem phylogenetische Beziehungen lassen sich ja nicht in einer Reihe, wohl kaum in einer Stammbaumtafel klar ausdrücken. Unsere Reihe soll nur zur Gewinnung allfälliger systematisch verwertbarer Hinweise dienen, die das Verhalten des Gehirns geben kann.

Die in der Tabelle gegebenen Durchschnittswerte sind berechnet als Mittelwerte sämtlicher Arten einer Ordnung.

Ordnung.	Vorder- hirn- index	Zwischen- hirn- index	Mittel- hirn- index	Klein- hirn- index	Nach- hirn- index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Casuariiformes.</i>	58	12	11	25	18	14	48
<i>Struthioniformes.</i>	58	9	11	28	21	13	54
<i>Tinamiformes.</i>	62	15	24	28	22	7	53
<i>Galliformes.</i>	64,7	14,6	23,2	27,9	20,3	8,4	43
<i>Cuculiformes.</i>	66	14	22	30	18	9	50
<i>Alciformes.</i>	66	12	20	36	20	12	48

Ordnung.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Gruiformes.</i>	67	12	15	22	18	8	36
<i>Pelecaniformes.</i>	67,5	10	12,5	24	18,5	13,5	32
<i>Ralliformes.</i>	68,7	13,4	22,1	27,3	20,7	7,4	35,3
<i>Ardeiformes.</i>	68,75	12,75	18,25	29,5	19,25	10,5	37,75
<i>Accipitriformes.</i>	68,75	11,25	19,75	29	16	11,5	55
<i>Columbiformes.</i>	69,6	15,3	28,3	32,9	20,3	8,4	48,4
<i>Lariformes.</i>	71	13	23	30	18	11	44
<i>Scansores.</i>	71	12,5	19,5	27,5	16,5	11,5	49,5
<i>Coraciiformes.</i>	71,7	10,5	20,75	28,25	18,5	9,25	43,4
<i>Charadriiformes.</i>	72	12,3	24	27,3	20	7,7	48,3
<i>Podicipediformes.</i>	73	13	27	35	21	7	34
<i>Phoenicopteriformes.</i>	73	11	12	30	24	11	21
<i>Anseriformes.</i>	73,25	13,1	18	27,9	22,2	8,4	31,75
<i>Strigiformes.</i>	73,4	11,2	13,6	22	16,4	9,4	65,4
<i>Passeriformes.</i>	83	9,2	21,4	26,1	16,3	8,9	30
<i>Psittaciformes.</i>	84	9,9	16,4	19,3	17	9,9	22,3
<i>Piciformes.</i>	84	9	16	25	17,5	10	34,2

Wir heben als systematisch bedeutsam folgende Fälle hervor :

1. Die *Ratitae* sind eine von den *Carinatae* deutlich geschiedene Gruppe. (Vorderhirn-, Zwischenhirn-, Mittelhirn-Indizes). Nach der Zwischenhirn-Differenz lässt sich vermuten, dass vielleicht auch innerhalb der *Ratitae* eine gewisse Reihe, eine Stufenfolge festgestellt werden könnte.

2. Die *Tinamiformes*, von PYCRAFT wegen des Verhaltens ihres Vomer mit den *Ratitae* zur Gruppe der *Palaeognathae* vereinigt und allen übrigen *Carinatae* als der Gruppe der *Neognathae* gegenübergestellt, werden durch ihre Gehirn-Indizes überaus klar an die Basis der *Carinatae* versetzt, neben beziehungsweise vor die *Galliformes*. Von den *Ratitae* trennen sie ausser dem Vorder- und Zwischenhirn-Index besonders auch der Mittelhirn-Index und die Wulstzahl des Kleinhirns; alle diese Werte zeigen deutliche Uebereinstimmungen mit denen der *Galliformes*.

3. Die *Cuculiformes*, von GADOW mit den *Psittaciformes* zu-

sammengebracht, von SHARPE zwischen *Coraciiformes* und *Passeriformes* gestellt, treten hier nach ihrem Grosshirn-Index als drittes Glied der Carinatenreihe auf. Und das auch, nachdem wir *Cuculus canorus*, als möglicherweise zu junges Tier, vorsichtshalber ausgeschaltet haben. Auch wenn wir annehmen, dieser Wert sei ein Variationsminimum, so würde das Mittel höchstens 2-3 Punkte über ihm, also weit von den *Psittaciformes* entfernt stehen. Diese auffallende Tatsache verdient jedenfalls eine genaue Untersuchung.

4. Die *Pelecaniformes*, von SHARPE über die *Anseriformes* gestellt, stehen hier bedeutend tiefer. Es fällt dies weniger auf, weil sie auch andere primitive Charaktere, so ein fast genau in der Fortsetzung der Schädellaxe gelegenes Formen occipitale besitzen.

5. Die *Accipitriformes* und die *Strigiformes* sind weit getrennt. Dadurch wird die heute wohl allgemein anerkannte Trennung dieser beiden Gruppen noch stark akzentuiert. In den Verhältnissen des Zwischenhirns und Nachhirns ist freilich eher ein Zusammengehen zu konstatieren; doch erkennen wir dem Vorderhirn die ausschlaggebende Bedeutung zu<sup>1</sup>. Die engeren Beziehungen zwischen den *Strigiformes* und den *Coraciiformes*, die GADOW zur Vereinigung dieser beiden Gruppen veranlassten, finden in den Grössenverhältnissen des Gehirns keine deutliche Ausprägung.

6. Die *Coraciiformes*, meist unmittelbar vor die *Piciformes* und *Passeriformes* gestellt, sind nach ihren Gehirnwerten um einige Stufen von ihnen abgerückt; vor allem stellen sich über sie und fallen dadurch auf die *Podicipediformes*, *Phoenicopteriformes* und *Anseriformes*.

Unter die *Coraciiformes* reihen SHARPE und GADOW die *Cypselidae* ein; FÜRBRINGER stellte sie als *Macrochires* zu seinen *Pico-Passeriformes*, und zwar zuallererst den *Passeres*, ge-

<sup>1</sup> Es sei auch, ohne diesen Punkt näher erörtern zu wollen, darauf hingewiesen, dass die *Accipitriformes* direkt über die *Ardeiformes* zu stehen kommen; beide Gruppen werden ja neuerdings in nähere Beziehungen gebracht. (Vgl. auch die Figurenreihe.)

mäss ihren zahlreichen Uebereinstimmungen mit den *Hirundinidae*, die aber sicher als isomorphe Anpassungen an die Lebensweise zu deuten sind. Die Gehirnverhältnisse sind folgende: Die Indizes des Vorderhirns, Zwischenhirns und Nachhirns der *Cypselidae* stehen denen der *Halcyonidae* und *Bucconidae* nahe, sind dagegen, besonders der Grosshirn- und der Nachhirn-Index, von denen der *Hirundinidae* beträchtlich verschieden. Die GADOW'sche Auffassung findet also in den Gehirnverhältnissen ihre Bestätigung.

7. Die *Psittaciformes* und die *Piciformes* stehen mit ihren Mittelwerten noch etwas über denen der *Passeriformes*; diese drei Gruppen können nach ihren Gehirnwerten als die höchststehenden, ungefähr in einer Linie befindlichen Vögel gelten. Damit stimmt die lang bekannte Tatsache überein, dass die intelligentesten Vögel (gewisse *Psittacidae*, *Sturnidae*, *Corvidae* zu den *Psittaciformes* und *Passeriformes* gehören. Die lange herrschende Ansicht (LINNÉ, CUVIER, GRAY, TEMMINCK, SWAINSON, dass die Raubvögel an die Spitze des Vogelreiches zu stellen seien, ist nach dieser Untersuchung wohl definitiv widerlegt, geschweige erst jene Meinung, die in den *Ratitae* die höchstentwickelten aller Vögel sah. Dagegen ist die Frage, ob die *Psittaciformes*, wie ILLIGER, BONAPARTE, A. BREHM, DUBOIS entschieden, oder ob die *Passeriformes* als höchster Gipfel der Vogelreihe anzusprechen seien, wie SUNDEVALL, CABANIS, PALATER und andere postulierten, auch von unserem Gesichtspunkte aus schwer zu beantworten. Manches, so das Verhalten des Zwischen- und des Nachhirns, spricht allerdings zugunsten der *Passeriformes*, trotz ihrem niedrigeren Grosshirn-Index.

8. Noch sei ein Spezialfall herausgegriffen: BUMM fand bei *Lanius excubitor* als Vertreter der *Laniidae* zwischen Grosshirn und übrigen Gehirn ein Gewichtsverhältnis von 1.57:1 und stellt ihn in dieser Beziehung zu den *Accipitriformes*, für die er ein Verhältnis von 1.61:1 findet, während die *Passeriformes* ein solches von 2.79:1 im Durchschnitt zeigen. Unsere Artentabelle aber führt, nach unserer Berechnungsweise, für

*Lanius excubitor* einen sehr hohen Vorderhirn-Index und auch sonst volle Uebereinstimmung mit den *Passeriformes* an.

Ausser diesen besonders interessanten Fällen zeigt unsere Tabelle verschiedene Umstellungen in der Reihenfolge der Ordnungen, die wir aber, weil durch erweitertes Material stark beeinflussbar, nicht besonders hervorheben wollen. Wir betonen nur die hohe Stellung der *Phoenicopteriformes* und *Anseriformes*, weil BUMM nach seinen Grosshirnwägungen den *Anseriformes* die gleiche Stelle gibt.

Zum Schluss geben wir noch eine Tabelle der Mittelwerte für die Familien, um deren Reihenfolge innerhalb der Ordnungen nach unseren Resultaten darzustellen<sup>1</sup>. Sie besitzt natürlich durchaus provisorischen Charakter, eine einigermaßen gesicherte Reihenfolge könnte nur aus einem umfangreichen Individuenmaterial gewonnen werden.

Ordnung.	Familie.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Casuariiformes.</i>								
	<i>Dromaeidae.</i>	58	12	41	25	18	13	48
<i>Struthioniformes.</i>								
	<i>Struthionidae.</i>	58	9	41	28	21	14	54
<i>Tinamiformes.</i>								
	<i>Tinamidae.</i>	62	15	24	28	22	7	53
<i>Galliformes.</i>								
	<i>Phasianidae.</i>	64,4	14,5	22,9	28,4	20,4	8,6	44,1
	<i>Odontophoridae.</i>	67	15	26	24	20	7	34
<i>Cuculiformes.</i>								
	<i>Cuculidae.</i>	66	14	22	30	18	9	50
<i>Alciiformes.</i>								
	<i>Alcidae.</i>	66	12	20	36	20	12	48
<i>Gruiformes.</i>								
	<i>Gruidae.</i>	67	12	15	22	18	8	36
<i>Pelecaniformes.</i>								
	<i>Sulidae.</i>	65	10	44	26	18	15	34
	<i>Pelecanidae.</i>	70	10	11	22	19	12	30

<sup>1</sup> Die Grundsätze der Anordnung sind die gleichen wie in der Haupttabelle S. 45-49.

Ordnung.	Familie.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
<i>Ralliformes.</i>								
	<i>Rallidae.</i>	68,7	13,4	22,1	27,3	20,7	7,4	35,3
<i>Ardeiformes.</i>								
	<i>Ciconiidae.</i>	64	12	18	32	20	12	43
	<i>Ardeidae.</i>	66	14,5	20,5	29,5	18	8,5	41
	<i>Ibididae.</i>	79	10	14	27	21	13	26
<i>Accipitriformes.</i>								
	<i>Falconidae.</i>	68,75	11,25	19,75	29	16	11,5	55
<i>Columbiformes.</i>								
	<i>Columbidae.</i>	69	15	27	34	21	9	48
	<i>Treronidae.</i>	69,5	14,5	26	32	20	9	51,5
	<i>Peristeridae.</i>	69,75	15,75	29,75	33	20,25	8	47
<i>Lariformes.</i>								
	<i>Laridae.</i>	71	13	23	30	18	11	44
<i>Scansores.</i>								
	<i>Rhamphastidae.</i>	71	12,5	19,5	27,5	16,5	11,5	49,5
<i>Coraciiformes.</i>								
	<i>Halcyonidae.</i>	69	11	25	30	17	9	44
	<i>Bucerotidae.</i>	70	10	19	26	18	11	41
	<i>Cypselidae.</i>	72	9	16	30	19	8	57
	<i>Upupidae.</i>	76	12	23	27	20	9	31
<i>Charadriiformes.</i>								
	<i>Charadriidae.</i>	72	12,3	24	27,3	20	7,7	48,3
<i>Podicipediformes.</i>								
	<i>Podicipedidae.</i>	73	13	27	35	21	7	34
<i>Phoenicopteriformes.</i>								
	<i>Phoenicopteridae.</i>	73	11	12	30	24	11	21
<i>Anseriformes.</i>								
	<i>Anatidae.</i>	73,25	13,1	18	27,9	22,2	8,4	31,75
<i>Strigiformes.</i>								
	<i>Bubonidae.</i>	73,25	11,25	14	21,75	16	9,5	72
	<i>Strigidae.</i>	74	11	12	23	18	9	39
<i>Passeriformes.</i>								
	<i>Tyrannidae.</i>	71	11	24	28	18	11	46
	<i>Ampelidae.</i>	74	10	21	24	16	10	30
	<i>Turdidae.</i>	77,2	10,2	23	28,8	16,8	9,2	41,2
	<i>Laniidae.</i>	82	10	20	26	15	8	45

Ordnung.	Familie.	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Wulstzahl des Kleinhirns	Augen- Index
	<i>Corvidae.</i>	82,7	8	16,8	19,7	13,5	10,7	33,3
	<i>Hirundinidae.</i>	83	9,5	19	30,5	15,5	9	44
	<i>Motacillidae.</i>	83	9	24	30	17	7	32
	<i>Tanagridae.</i>	85	10	22	28,5	16,5	8	38,5
	<i>Fringillidae.</i>	85,7	8,8	26	25,5	17,3	8,1	27,7
	<i>Ploceidae.</i>	88	8,5	21,5	29,5	19	7	31,5
	<i>Cinclidae.</i>	89	10	24	29	18	10	27
	<i>Sturnidae.</i>	89	9	22	29	15	8	26
	<i>Psittaciformes.</i>							
	<i>Cacatuidae.</i>	78,5	9,5	13,5	17,5	14,5	10	23
	<i>Loriidae.</i>	83	10	16	19	18	11	22
	<i>Psittacidae.</i>	87	10	17	20,25	18	9,5	22
	<i>Piciformes.</i>							
	<i>Picidae.</i>	84	9	16	25	17,5	10	30

Auch diese Zahlenreihen bieten manches systematisch Interessante und auffallende. Allgemein ist zu sagen, dass die vorhandenen Index-Differenzen unter den Familien einer Ordnung um so grösser sind, je heterogener die Ordnung ist (Ausnahmen auch hier ausgeschieden): die sehr nahe verwandten Familien der *Galliformes*, der *Columbiformes* und der *Strigiformes* besitzen geringe, die oft etwas willkürlich vereinigten oder in besondereren Unterordnungen untergebrachten Familien der *Pelecaniformes*, *Ardeiformes* und *Coraciiformes* dagegen beträchtliche Unterschiede. Dass in der immensen Ordnung der *Passeriformes* die Differenzen, besonders des Vorderhirn-Index, sehr gross sind, verwundert weniger als die starken Sprünge in der höchst einheitlichen Gruppe der *Psittaciformes*. — Als interessante Einzelfälle heben wir zwei Familien besonders hervor: einmal die *Ibididae* mit der Grosshirnindexdifferenz von 13 Punkt gegenüber der nächsten *Ardeiformes*-Familie, und einer ganz eigenartigen Indexreihe; ob sich hier nicht eine tiefer begründete systematische Selbständigkeit der *Ibididae* anzeigt? Zweitens sei erwähnt die auffällig tiefe Stellung der *Corvidae* unter den übrigen *Passeriformes*-Familien, während sie SHARPE, der Intelligenz nach

mit Recht, an ihre Spitze stellt. Dazu sei die Beobachtung erwähnt, dass mehrfach (*Anseriformes*, *Strigiformes*, *Psittaciformes*, in der Uebersichtstabelle S. 46 u. 47) die kleinen Arten die höheren Grosshirn-Indizes zeigen als die grossen; allerdings ist gerade bei den *Corvidae* und auch in andern Familien das Gegenteil der Fall. Ob daher eine Erklärung in dieser Richtung zu finden wäre, ist fraglich.

### Die Lagerungsverhältnisse.

Im vorigen Abschnitt der Untersuchung haben wir festgestellt, dass die einzelnen Teile des Gehirns in der systematischen Reihe beträchtliche Grössenunterschiede aufweisen, die teils gesetzmässig mit der Reihe fortschreiten, teils in Beziehung zu gewissen Seiten der Lebensweise zu bringen sind oder auch keine direkte Erklärung zulassen.

Bei den Vögeln ist die Stellung der fünf Gehirnabschnitte, von der Dorsalseite her betrachtet, nicht mehr die einfache der Amphibien oder vieler Reptilien, bei denen alle fünf in einer Geraden hintereinander liegen. Sondern, wie wir bereits bei der allgemeinen Beschreibung des Gehirns ausgeführt haben, es überdecken die mächtigen Grosshirn-Hemisphären, in Fortsetzung der bei den Reptilien einsetzenden Entwicklung, auf der Dorsalseite das Zwischenhirn vollständig, reichen auch noch über die beiden Mittelhirnhügel hinüber und grenzen direkt an das Kleinhirn an. Statt der einreihigen, geraden Hintereinanderlagerung findet sich also bei den Vögeln eine gebrochene Anordnung, eine mehrfache Ueberschiebung beziehungsweise Unterlagerung.

Während daher bei den Amphibien und Reptilien eine Aenderung der Grössenverhältnisse ohne gleichzeitige Aenderung der Lagerung der Gehirnabschnitte meist möglich ist, ist dies bei den Vögeln so gut wie ausgeschlossen; die oft sehr starken Grössendifferenzen müssen hier notwendig die Lagerungsverhältnisse beeinflussen.

Die individuellen Variationen der Lagerung bei einer Art sind allerdings zu wenig bedeutend, als dass wir sie zum Ausgangspunkt der Betrachtung machen könnten. Wir gehen daher sogleich zur systematischen Vergleichung über, die wir an Hand der beigegebenen Figurenreihe (Fig. 5—36) vornehmen. In ihr ist jede Ordnung durch ein typisches, meist ungefähr den Mittelwert repräsentierendes Gehirn vertreten, während für die mehr heterogenen Ordnungen und die umfangreiche Gruppe der *Passeriformes* mehrere Figuren gegeben sind. Ihre Anordnung folgt den Grössenverhältnissen, also speziell der Reihe der Vorderhirn-Indizes. (Vgl. Tabellen, Seite 61, 65-67). Wir verwenden die vertretenen Arten in in den beiden folgenden Abschnitten der Untersuchung fast ausschliesslich als Beispiele und begnügen uns beim Zitat der Einfachheit halber mit dem Gattungsnamen.

#### A. Systematische Vergleichung.

Wiederum verfolgen wir zunächst jeden Gehirnabschnitt für sich.

Das Grosshirn ändert in seiner vorderen Partie, trotz vielen kleineren und grösseren Unterschieden der Form, seine Stellung nicht; dagegen schiebt es sich in seinen hinteren Teilen allmählich über die Mittelhirnhügel hinüber und verdeckt sie bei den höchsten Gruppen für die Dorsalansicht vollständig, indem es zugleich, nach Massgabe der Kleinhirn-Grösse, auch den Vermis des Kleinhirns mehr und mehr umfasst. Die nach der Ventralseite verlagerten Hügel des Mittelhirns werden von den seitlichen Partien der Hemisphären zusehends mehr umwölbt. Aus diesen Verhältnissen muss geschlossen werden, dass die Grössenzunahme des Vorderhirns wesentlich in seinem hinteren Teile stattfindet.

Die Stellung der *Lobi olfactorii* ändert sich in der systematischen Reihe insofern, als sie bei den niederen Gruppen im allgemeinen nach vorn gerichtet ist, bei den höheren dagegen mehr nach unten, so dass sie oft in der Dorsalansicht

unsichtbar sind. Doch gibt es zahlreiche Ausnahmen, da die Grösse hierbei eine wichtige Rolle spielt: wir verweisen nur auf *Phaenicopterus* und *Tadorna*. Auch die Beugungsverhältnisse sind von Bedeutung (Scheitelbeuge!); doch ist ein einfacher Ausdruck für ihre Rolle schwierig zu finden. Im weiteren können die beiden Lobi olfactorii bis zur Spitze eng verbunden oder aber im selteneren Fall bis in geringere oder grössere Entfernung von der Basis isoliert sein. Ja, im extremen und überaus charakteristischen Bild der Ratiten sind beide Lobi bis zur Basis getrennt, jeder steht an einem Hemisphärenende in einiger, wenn auch geringer Entfernung von der Medianspalte. Der Fall von *Lorius* und der *Psittaciiformes* überhaupt, bei denen die Lobi olfactorii ebenfalls getrennt sind, ist auf besondere Verhältnisse zurückzuführen und gelangt später zur Sprache.

Das Zwischenhirn ändert in der Ventralansicht seine Lage nicht oder nur sehr gering; es bleibt, in jeweiliger Anpassung an die Stellung der benachbarten Hirnbezirke, stets ungefähr zentral gelegen. Die allmähliche Grössenabnahme in der systematischen Stufenleiter hat dagegen ein allmähliches Zurücktretten des Zwischenhirns gegenüber den andern Teilen zur Folge; unsere seitlichen Ansichten zeigen das sehr klar, zugleich auch, dass die Mittelhirngrösse das Bild mitbestimmen hilft: je grösser der Mittelhirnhügel, um so weniger tritt das Zwischenhirn hervor.

Die Hypophysis kann ihre Stellung längs der Medianlinie etwas verschieben. Im allgemeinen ist bei den niederen Gruppen ihr vorderer Ansatzrand ungefähr in der Mitte des Zwischenhirns gelegen und verschiebt sich bei den höheren Formen allmählich nach hinten. Die Unterschiede sind jedoch gering; eine deutliche Reihe lässt sich nicht feststellen. Bei einigen Formen (*Ciconia*, *Phaenicopterus*) ist die Ansatzstelle verschoben: statt eines terminalen Ansetzens der Hypophyse findet eine dorsale Anheftung statt, der Vorderrand ist frei. Doch schwankt dieses Verhalten schon innerhalb einer Familie.

Sehr konstant ist die Lagerung der Epiphysis in der

Bucht, die die hinteren Hemisphärenränder bilden, unmittelbar am Vorderende des Kleinhirns; je nach den Wölbungsverhältnissen dieser Teile liegt sie tiefer eingesenkt, oder ungefähr in der allgemeinen Umrisslinie. (*Anthropoides-Podiceps.*)

Die verhältnismässig stärkste, wenn auch absolut nicht sehr grosse Lagerungsänderung erfährt das Mittelhirn. Bei den primitiven Formen sind seine beiden Hügel, in der seitlichen Ansicht, mit ihrer Längsaxe mehr oder weniger schräg zur Längsaxe des Gehirns gestellt, bei den höchst stehenden Ordnungen liegen sie dagegen mehr oder weniger ausgesprochen horizontal, also in der Längsrichtung des Gehirns. Zugleich werden sie vom Kleinhirn, an das sie ursprünglich in ihrer hinteren und dorsalen Partie direkt angrenzen, fortschreitend abgedrängt, bis zuletzt in der Seitenansicht kein unmittelbarer Kontakt mehr feststellbar ist. Die Seitenansicht drängt die Erklärung für diese Vorgänge direkt auf: es sind die Grosshirnhemisphären, die infolge ihrer mächtigen Ausdehnung in kaudaler Richtung die Mittelhirnhügel nach unten und vom Kleinhirn abdrängen und ihre Axe in die Horizontale umlegen.

Das Kleinhirn ändert seine Stellung nur wenig; beim Durchgehen der Figurenreihe finden wir lediglich eine allmähliche Steilerstellung seiner Längsaxe und eine entsprechende Senkung der Vertikalaxe nach hinten, also eine Drehung seines Axenkreuzes in der Vertikalen, dagegen keine seitlichen Verschiebungen. Daher scheint sich das Kleinhirn allmählich zu verkürzen, welcher Eindruck verstärkt wird durch den fortschreitend steileren Abfall; ob es sich aber um eine wirkliche Verkürzung oder um eine zunehmende Ueberlagerung durch das Vorderhirn handelt, kann ohne Zergliederung des Gehirns nicht festgestellt werden. Jedenfalls ist die Ursache der Stellungsänderung auch hier in der kaudalen Vergrösserung der Hemisphären zu suchen, die den Vermis seitlich mehr und mehr umfassen.

Die Lage der *Flocculi* bleibt im wesentlichen dieselbe, scheinbare Abweichungen erklären sich besser aus ihrer Grösse und Form.

Am Nachhirn kann ein eigentlicher Lagerungswechsel nicht nachgewiesen werden. Es scheint zwar (Ventralansichten!) mehr und mehr nach vorn zu rücken, oder — *sit venia verbo* — immer mehr auf die Hemisphären hinauf zu gelangen. Diese Stellungsänderung ist aber nur eine scheinbare, hervorgerufen durch die Ausdehnung der Hemisphären nach hinten zu, zu beiden Seiten des Nachhirns. Die seitlichen Ansichten zeigen denn auch kaum eine Lageschwankung, dagegen verschiedene Schwankungen der Wölbungs- beziehungsweise Beugungsverhältnisse. Nicht um Stellungs-, sondern um Grössenunterschiede handelt es sich, wenn das Nachhirn, von der Dorsal-seite gesehen, bei einigen Formen (*Sula*, *Pelecanus*, *Porphyrio*, *Ciconia*, *Pernis*, *Anthracoceros*) die Basis des Kleinhirns in geringerem oder grösserem Masse umfasst; umgekehrt kann in der Ventralansicht die Kleinhirnbasis die Flanken des Nachhirns überragen (*Ibis*, *Charadrius*, *Phaenicopterus*).

Die Lagerungsverhältnisse eines Gehirnschnittes werden nach diesen Ausführungen allgemein bestimmt durch die Grösse des Vorderhirns. Für den einzelnen Fall sind jedoch die Grössenverhältnisse aller benachbarten Teile zu berücksichtigen; sie können das Bild öfters nach verschiedener Richtung modifizieren. Auch die Formverhältnisse (Länge, Breite, Wölbung) spielen eine gewisse, wenn auch untergeordnete Rolle. Es würde zu weit führen, den Einfluss der grösstenteils minimalen Grössendifferenzen im einzelnen genau nachzuweisen. Nur die wichtigste Stellungsänderung, die der Mittelhirnhügel, prüfen wir in dieser Beziehung genauer.

Das Hauptmoment dieser Verschiebung ist die Ausdehnung des Grosshirns; je grösser die Hemisphären, um so stärker die Ueberlagerung. In den extremsten Fällen ragen sie sehr beträchtlich über die Mittelhirnhügel hinweg nach hinten.

Ventral- und Seitenansicht!) Der Gedanke liegt nahe, dass der Grad dieser Verschiebung des Vorderhirns über das Mittelhirn direkt aus dem Vorderhirn-Index abgelesen werden könne. Das trifft im allgemeinen durchaus zu. Aber die Ueberschie-

bungswerte hängt auch ab von der Grösse der Mittelhirnhügel; wir verweisen zum Beleg auf die Figuren von *Columba domestica* (Vorderhirnindex 70, Mittelhirnindex 28), *Anthracoceros convexus* (Vorderhirnindex 70, Mittelhirnindex 19), *Charadrius apicarius* (Vorderhirnindex 72, Mittelhirnindex 29), also dreier Arten von ungefähr gleichem Vorderhirnindex; aber entsprechend der Mittelhirngrösse ist bei *Anthracoceros* die Ueberlagerung fast vollzogen, während bei *Columba* und *Charadrius* die beiden Hügel verhältnismässig wenig bedeckt sind. Ferner ist der Winkel zu berücksichtigen, den die Mittelhirn-Längsaxe in der Ventralansicht mit der des Gehirns bildet; er variiert in bestimmtem Grade; der Grund der Variation ist wahrscheinlich in der allgemeinen Gehirnform zu suchen. Je spitzer er ist, um so weiter ragt das Hügelpaar nach hinten; je stumpfer er ist, um so mehr lagert es seitlich und um so eher wird es von den Hemisphären bedeckt. Man vergleiche *Dromaeus* und *Sula* mit *Selenidera* und *Micropus*.

Weitere Momente, die den Grad der Ueberlagerung bestimmen helfen, sind die Grösse und Form des Kleinhirns — je breiter dieser Abschnitt, um so weiter seitlich die Stellung der hinteren Mittelhirnpartieen (*Eudynamis-Anthropoides!*) und die Form des Hinterrandes der Hemisphären; wir nennen *Micropus apus*, wo die beiden Mittelhirnhügel deswegen verhältnismässig so wenig bedeckt sind, weil der Hemisphärenrand in auffälliger und vereinzelter Weise der Geraden sich nähert.

Endlich ist das Mass der Gehirnüberschiebung in Beziehung zu bringen zur Grösse des Zwischenhirns. Denn mit seiner allmählichen Abnahme in der systematischen Reihe rücken die beiden Hügel des Mittelhirns auf der Ventralseite immer näher zusammen, und ihre Ueberlagerung durch die Hemisphären wird immer mehr erleichtert. Ob nun diese Abnahme des Zwischenhirns eine tatsächliche Grössenabnahme ist oder ob eine allmähliche Aufnahme seiner Masse ins Vorderhirn stattfindet (eine Einwärtsverlagerung oder eine direkte histologisch-strukturelle Aufnahme), kann von uns nicht entschieden

den werden ; früher haben wir festgestellt, dass eine allmähliche, direkte Aufnahme ins Mittelhirn unwahrscheinlich ist, weil in den Indexverhältnissen keine klaren Beziehungen nachweisbar sind. Auf jeden Fall gehen wir kaum fehl, wenn wir für die allmähliche Abnahme des Zwischenhirns die mächtige Ausdehnung der Hemisphären verantwortlich machen und als Ueberträger ihrer Wirkung das Hügelpaar des Mittelhirns betrachten.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass unschwer aus den Indexzahlen eines Gehirns ein ungefähres Bild seiner Lagerungsverhältnisse abgelesen werden kann. Das erspart uns die Aufstellung einer Reihe der Stellungsverhältnisse; ihre Grundzüge wie ihre Modifikationen sind in unseren Indextabellen bereits gegeben, wir können einfach auf diese verweisen. Ferner dürfen wir verzichten auf eine Messung der Stellungswinkel, insbesondere des Mittelhirns und des Kleinhirns, die im Verhalten der Form und der Wölbung grossen Schwierigkeiten begegnet und bei zahlreichen Versuchen keine für den einzelnen Fall befriedigenden Resultate ergab; auch diese Winkel lassen sich ungefähr ablesen aus den Indexverhältnissen.

In Zusammenfassung der wesentlichen Momente können wir die Entwicklung der Lagerungsverhältnisse in der Vogelreihe folgendermassen darstellen:

Hauptursache aller Verlagerungen ist die starke Grössenzunahme des Vorderhirns. Sie richtet sich vor allem nach hinten; dadurch werden die beiden Mittelhirnhügel allmählich vollkommen überlagert und schliesslich auf der Ventralseite aus der schrägen in eine horizontale Lage gebracht. Wahrscheinlich drängen sie dabei ihrerseits das Zwischenhirn mehr und mehr zusammen und bewirken so eine stufenweise Abnahme, die der Zunahme des Grosshirns ungefähr parallel geht, und seine allmähliche Aufnahme ins innere Gehirnvolumen. Die Ausdehnung der Hemisphä-

ren hat ferner zur Folge eine Steilerstellung der Längsaxe des Kleinhirns.

Möglicherweise hat sie zur sekundären Folge, durch Vermittlung der ventralen Zusammenschiebung der Mittelhirnhügel, auch eine allmähliche Abnahme des zum Teil zwischen diesen gelagerten Nachhirns.

Zur Unterstützung dieser Darstellung können besonders dienen Fig. 41 und 42, zwei der extremsten Typen in direkter Gegenüberstellung.

### B. Die Stellung des Gehirns im Schädel.

Die Längsaxe des Gehirns bildet mit derjenigen des Schädels stets einen bestimmten Winkel. Er ist bei den primitiven Formen, von individuellen Schwankungen abgesehen, relativ klein (*Casuariiformes*, *Pelecaniformes* z. B.), so dass das Foramen occipitale nahezu in der Fortsetzung der Schädelaxe liegt. Wir wissen nun aber, dass die Entwicklung des Gehirns in der Vogelreihe zu einer mächtigen Ausdehnung der hinteren Hemisphärenpartieen, einer Verlagerung der Mittelhirnhügel nach der Ventralseite und einer fortschreitenden Steilerstellung der Längsaxe des Kleinhirns führt. Das muss die Form des Schädels dahin beeinflussen, dass die über dem Foramen occipitale gelegenen Teile sich allmählich in kaudaler Richtung vorwölben; das Foramen occipitale gelangt also schrittweise auf die Ventralseite, an die Basis der Schädelkapsel; die Gehirnaxe stellt sich immer steiler, ihr Winkel mit der Schädelaxe wird immer grösser. Trifft diese Behauptung zu, so muss der aufgestellten Indexreihe eine allmähliche Aufrichtung der Gehirnaxe und ein gleichzeitiges Vorrücken des Foramen occipitale nach der Basis des Schädels entsprechen, das jeweilige Verhalten muss sich direkt aus der Reihe ablesen lassen. Bei geeigneter Auswahl der Typen lässt sich denn auch eine solche Entwicklungsreihe konstruieren. Aber sie wird sehr stark gestört durch den Einfluss der Augengrösse und der Variation in Art und Familie. Diese ist ziemlich beträcht-

lich; es konnte z. B. festgestellt werden, dass bei den *Phasianidae* die Stellung des Gehirns recht verschieden sein kann. Ganz besonders aber beeinflusst die Grösse des Auges und der Augenhöhle die Stellung der Gehirnxaxe; grosse Augen bewirken eine starke Aufrichtung der Hirnxaxe, eine Steilstellung der Gehirnkapsel im übrigen Gefüge des Schädels, also eine Verlagerung des Foramen occipitale gegen die Schädelbasis hin. Daher finden wir bei allen Formen, die durch grosse Augen ausgezeichnet sind (vor allem *Accipitriformes*, *Columbiformes*, *Charadriiformes* und *Strigiformes*), stets eine viel steilere Stellung des Gehirns, als nach den Grössenverhältnissen zu erwarten wäre. Das Extrem in dieser Richtung stellt *Scolopax rusticola* dar, wo der rechte Winkel überschritten ist und die Hirnkapsel nach hinten übergelegt erscheint. Es fällt auf, dass bei den Riesenaugen der *Strigiformes* nicht eine noch grössere Ueberkippung der Gehirnkapsel zu finden ist, sondern die Steilstellung relativ wenig auffällig ist; das ist wohl darauf zurückzuführen, dass bei den Eulen die Augen mehr nach vorn gerichtet sind, ihre Grösse also nicht in vollem Maasse auf das Gehirn wirkt. Uebrigens spielen bei *Scolopax* vielleicht noch andere Momente mit. — Sind dagegen die Augen klein, so ist auch bei den höchststehenden Gruppen (*Psittaciformes* z. B.) der Axenwinkel nicht auffallend gross. Auch die allgemeine Gehirnforn, die zum Teil mit der Augengrösse im Zusammenhang steht, zum Teil eigenen Ursachen folgt, hat einen bestimmten Einfluss auf die Stellung des Gehirns. So ist diese bei dem breiten und kurzen Gehirn der *Corvidae* steiler als bei dem verhältnismässig schmalen der *Psittaciformes*; das gilt allgemein: breite Gehirne stehen durchschnittlich steiler als relativ schmale, wohl weil die kaudale Wölbung der Hemisphären bei ihnen viel bedeutender ist.

Die Stellung des Gehirns ist für uns deshalb wichtig, weil die Verhältnisse der Beugung damit im Zusammenhang stehen, die freilich erst an Sagittalschnitten durch das Gehirn vollkommen deutlich werden. Die Beugen nehmen allmählich zu mit der Steilerstellung des Gehirns, also indirekt mit der Gross-

hirn-Ausdehnung; sie sind besonders ausgeprägt bei grossen Augen und breiten Gehirnen, dagegen relativ schwach auch bei hochstehenden Formen, wenn die Augen klein sind und das Gehirn schlank ist (*Psittaciformes*). Der Grad der Beugen ist von einigem Einfluss auf die Wölbungsverhältnisse des Vorderhirns und besonders des Nachhirns.

Die Lagerungs- und Stellungsverhältnisse des Gehirns sind wesentlich bestimmt durch die Grössenverhältnisse; wir können deshalb aus ihnen keine speziellen systematischen Schlüsse ziehen. Als Ausnahme erwähnen wir die überaus charakteristische getrennte Stellung der Lobi olfactorii der *Ratitæ*, die direkt als Kriterium der Trennung des Gehirns der *Ratitæ* von dem der *Carinatae* betrachtet werden kann.

### Die Formverhältnisse.

Es kommen für unsere Untersuchung nur die allgemeinen wichtigeren Unterschiede der äusseren Gehirnformen in Betracht, zahlreiche kleinere, oft minimale Differenzen des Reliefs, die für die anatomische Untersuchung unter Umständen von grosser Bedeutung sind, müssen wir übergehen.

Zunächst lassen sich starke Unterschiede in der allgemeinen Form des Gehirns feststellen; es gibt einerseits breite, andererseits verhältnismässig lange Gehirne, welche beiden Extreme durch eine Reihe von Uebergangsformen verbunden sind. Typen breiter Gehirne sind *Pernis*, *Micropus*, *Syrnium*, *Corvus*; verhältnismässig lang und schmal ist dagegen das Gehirn bei *Phaenicopterus* und *Lorius*. Die Figuren zeigen, dass diese Charaktere wesentlich durch das Vorderhirn bestimmt werden; die übrigen Gehirnabschnitte folgen ihm meistens (*Micropus*, *Syrnium*), aber nicht immer alle. (Kleinhirn von *Micropus*!) Es ist auffällig, dass zu breiten Gehirnen sehr oft grosse Augen gehören (*Pernis*, *Micropus*, *Syrnium* und *Strigiformes* überhaupt), während *Phaenicopterus* und *Lorius* mit ihren schmalen Gehirnen sehr kleine Augen besitzen.

Allerdings haben andere Formen mit sehr grossen Augen (*Alca, Columba, Charadrius*) nicht auffallend breite Gehirne; ferner finden sich bei den breiten Gehirnen von *Sula, Pelicanus, Turdus, Corvus* recht niedrige Augenindizes. Das heisst, vorsichtig ausgedrückt: ein Einfluss der Augengrösse auf die Gehirnform ist bei einigen Gruppen nicht unwahrscheinlich, dagegen bei anderen nicht zu konstatieren. Es gibt übrigens Gruppen mit sehr konstanten Hirnformen (*Accipitriformes, Columbiformes, Strigiformes*), während sie bei anderen weniger streng festgehalten wird, sondern von Familie zu Familie, seltener sogar von Art zu Art wechselt (Beispiel: *Loriidæ* und *Psittacidæ* haben schlanke, *Cacatuidæ* eher breite Gehirne).

Vielleicht lässt sich auch in Gestaltung und Ansatzweise der Schnabelregion da und dort ein erklärendes Moment finden, möglicherweise selbst in der Ausbildung der Gehörregion oder im internen Schädelbau; Hauptfaktor sind aber wohl die Gesetze der Formbildung des Gehirns während seiner Entwicklung, über die sich hier nichts aussagen lässt, die aber bei den verschiedenen Gruppen zu recht verschiedenen Resultaten führen.

In den allgemeinen Umrisslinien des Gehirns ergeben sich beträchtliche Unterschiede durch die Grössen- und Lagerungsverhältnisse; da diese bekannt sind, brauchen wir nur hinzuweisen auf die bestimmende Rolle, die die Grosshirn-Ausdehnung und die allmähliche Verlagerung der Mittelhirnhügel spielen. Durch die stufenweise, den Indexverhältnissen folgende Ausschaltung des Mittelhirns wird eine starke Vereinfachung der Umrisslinien bewirkt (Ventral- und Dorsalansicht). Die Erklärung des einzelnen Falles erfolgt leicht mit Hilfe der Indextabellen.

Die Formunterschiede bei einer Art sind im allgemeinen sehr gering. Wir gehen daher sogleich zur systematischen Vergleichung der einzelnen Gehirnabschnitte über.

1. Das Vorderhirn. Wir wissen bereits, dass die allgemeine Form des Vorderhirns stark variiert; sie schwankt zwischen verhältnismässiger Schlankheit (*Phanicopterus, Lo-*

*rius*) und grosser Breite (*Micropus*, *Syrnium*, *Corvus*). Dabei bestehen keine Beziehungen zur systematischen Stellung; diese Grundform kann von Familie zu Familie, von Art zu Art, viel seltener dagegen innerhalb der einzelnen Art, nicht unbeträchtliche Schwankungen zeigen.

Die Umrisslinie ist für die einzelne Art meist konstant und charakteristisch; oft zeigt sie in einer Familie oder in einer Ordnung ganz ausgeprägte Eigentümlichkeiten. Der gerundete Hinterrand der beiden Hemisphären ist in der systematischen Reihe ohne andere Unterschiede als die, die durch Grösse und Breite des angrenzenden und mehr und mehr umschlossenen Kleinhirns bedingt sind: je grösser und breiter und je mehr umschlossen das Kleinhirn, um so steiler verläuft die Umbiegung nach der Medianspalte zu. (*Dromæus* und *Porphyrio* auf der einen, *Sula* und *Corvus* auf der andern Seite). Einen Ausnahmefall stellt *Micropus* dar, dessen Hemisphärenhinterrand auffallend gerade ist und sehr wenig steil zur Medianlinie hinzieht. In der vorderen Partie der Hemisphären ist dagegen die Umrisslinie von recht verschiedener Form. Zunächst kann sie, in verschieden starker Rundung, direkt auf die Basis der Lobi olfactorii zulaufen (*Dromæus*, *Gennæus*, *Ibis*, *Columba*, *Larus*, *Podiceps*, *Tadorna*). In anderen Fällen ist ein kürzerer oder längerer gerader Vorderrand vorhanden, der ziemlich plötzlich umbiegt und entweder leicht gerundet (*Calopezus*, *Alca*, *Porphyrio*, *Alcedo*, *Phænicopterus*, *Fringilla*) oder mit anschliessender Einbuchtung (*Eudynamis*, *Ardea*, *Ciconia*, *Pernis*, *Selenidera*, *Micropus*, *Charadrius*) nach dem Hinterrand zu verläuft. In einer weiteren Ausbildungsform wölbt sich dieser gerade Vorderrand; er schiebt sich neben der Basis der Lobi olfactorii gegen vorn, oft so weit, dass er die Lobi selbst beträchtlich überragt (*Anthropoides*, *Sula*, *Pelecanus*, *Anthracoceros*, *Upupa*, *Syrnium*, *Turdus*, *Corvus*, *Picus*). Der seitliche Verlauf kann dabei einfach gewölbt sein oder die vorhin beschriebene Einbuchtung besitzen. Ein ganz vereinzelt Verhalten zeigen schliesslich die *Psittaciformes*; während sonst überall

die Hemisphären in der Medianlinie bis an die Basis der Lobi olfactorii eng aneinander liegen, klaffen sie bei ihnen in der vordersten Partie auf eine kürzere oder längere Strecke auseinander, so dass jeder Lobus olfactorius isoliert auf einem rostralen Hemisphärenende steht. Ihr Hemisphärenrand ist im übrigen einfach, wenig gerundet; bei einigen Arten hat er eine leichte Einbuchtung, ungefähr in der Mitte der seitlichen Partie, die aber nicht der eben erwähnten, mehr nach vorn gelegenen Einbuchtung von *Ardea*, *Pernis*, *Selenidera* und andern entspricht, sondern eine Andeutung der Absonderung des Schläfenlappens darstellt, die auf der Ventralseite deutlicher ausgeprägt erscheint. Sie findet sich auch bei *Pelecanus*, *Ciconia*, *Ibis*, *Phaenicopterus*, *Tadorna*, *Picus*. — Das Verhalten der seitlichen Umrisslinie, das von den Furchungsverhältnissen abhängig ist, wird erst nach den folgenden Ausführungen klar verständlich (vgl. die seitliche Ansichtsfolge).

Während in vielen Fällen eine Art, eine Familie oder sogar eine Ordnung durch die Form der Umrisslinie gegenüber nahe verwandten charakterisiert sein kann, ist sie in anderen Gruppen, z. B. bei den *Passeriformes*, ziemlich variabel. Bei den *Fringillidae* kommen eingebuchtete Linien neben einfach gerundeten oder neben geradem Vorderrande, ja bei *Chloris chloris* innerhalb einer Art die beiden letzterwähnten Formen vor. Bei vorsichtiger Benutzung könnten diese Merkmale immerhin in einigen Fällen systematisch bedeutsame Hinweise geben.

Sehr konstant und charakteristisch sind dagegen die Verhältnisse der Furchung. Entgegen den verbreiteten Angaben über Furchenlosigkeit des Vogelhirns oder Beschränkung des Auftretens einer Furche auf einige hochstehende Formen, ist in fast allen Gruppen der Vogelklasse eine dorsale Grosshirnfurche vorhanden. Ihr Verlauf ist allerdings im einzelnen ein so verschiedener, dass man von mehreren Furchungstypen sprechen muss. Auch die Ventralseite des Gehirns kann eine oder zwei Furchen aufweisen; die eine ist die Fortsetzung einer Form der Dorsalfurche, die andere ist ihr eigen-

tümlich. Alle diese Furchen finden sich im Schädel getreu nachgebildet.

Die Dorsalfurche kann nach ihrem Verlauf in drei Typen zerlegt werden. Beim ersten Typus (der bereits bei den *Tinamidae* auftritt) beginnt sie im mittleren oder hinteren Drittel der Hemisphären und verläuft in leichter Biegung gegen die Basis der Lobi olfactorii, als Aussenrand des durch sie gebildeten «medialen Randwulstes» (BUMM). Sie kann dabei direkt an der Basis der Lobi olfactorii auslaufen oder aber seitlich von ihr endigen, oft in beträchtlicher Entfernung von den Lobi; wir nennen die Furche vorläufig Nr. I und unterscheiden die beiden Endigungsmodifikationen als Ia und Ib, die mehrfach auftretenden direkten Uebergangsglieder als Ia b.

Der zweite Typus der Dorsalfurche wird durch diejenigen Formen dargestellt, bei denen sie meistens näher am hinteren Hemisphärenrande beginnt, ihn öfters fast erreicht, dagegen nicht bis zu den Lobi olfactorii gelangt, sondern eine kürzere oder längere Strecke hinter ihnen umbiegt und in der Medianpalte zusammenläuft, vor dem Zusammenschluss meist noch etwas nach hinten zurückbiegend. Der mediale Randwulst erreicht also hier den Vorderrand der Hemisphären nicht. Wir nennen diesen Typus Furche Nr. II.

Ein dritter Typus weicht von den beiden gekennzeichneten dadurch ab, dass der Furchenverlauf quer und nicht längs gerichtet ist. Die Furche beginnt im mittleren Drittel der Hemisphären in verschiedener, aber nie grosser Entfernung von ihrem Medianrande, wendet sich in verschieden weitem Bogen nach den beiden Externrändern, verläuft über sie hinweg auf die Ventralseite hinüber und endet nahe der Basis der Lobi olfactorii. Wir bezeichnen sie als Furche III.

Die Furche I ist wohl, infolge ihres Auftretens bei den primitivsten Formen, als ursprünglich zu betrachten; die Furche II lässt sich morphologisch von ihr ableiten, speziell von Ia, wenn man eine starke Ausdehnung des Hemisphären-Vorderandes, zwischen Furche und Lobi olfactorii, annimmt. Die Furche III könnte abgeleitet werden von Furche Ib durch

deren Verschiebung gegen den seitlichen Rand hin und ein Uebergreifen auf die Ventralseite bis zur Basis der Lobi olfactorii, also durch starke Ausdehnung der von der Furche Ib und der Medianspalte begrenzten vordersten Hemisphärenpartie. Als Uebergangsform von Furche I zu Furche II dürfte vielleicht *Columba*, von Furche I zu Furche III *Turdus* angesprochen werden; klare Uebergangsreihen lassen sich aber nicht aufstellen. Diese Ableitung und Ueberführung der Furchen ist nur als morphologische, nicht aber als systematische oder phylogenetische aufzufassen.

Eine zuverlässige und definitive Benennung der Furchen kann nur vom Anatomen und Histologen gegeben werden. HALER spricht von einem Sulcus coronarius bei Papageien und Spechten; BUMM unterscheidet nach dem Verhalten des « medialen Randwulstes » und der ihn abgrenzenden Furche zwei Typen der dorsalen Gehirnrinde, einerseits Schwimm-, Sumpf-, und Klettervögel, andererseits Tauben-, Raub- und Hühnervögel mit einigen Singvögeln, eine Benennung der Wülste und Furchen oder der zwei Typen unterlässt er jedoch. Er bemerkt auch, dass sie sich in der Gestaltung der medialen Grosshirnoberfläche — die wir nicht untersuchen — wiederholen, und dass sie dort eigentlich noch deutlicher seien, weil letztere gleichsam einen Durchschnitt der dorsalen Grosshirnrinde darstelle. Weitere Untersuchungen oder Benennungen der Furchen sind nicht ausgeführt worden; wir bleiben daher bei unserer Nummernbezeichnung.

Ausser der auf die Ventralseite übergreifenden Furche III kommt daselbst in vielen Fällen eine Furche vor, die ausgeht vom Vorderrande des Zwischenhirns, meist von seinen beiden Knickungsstellen, und die mit im einzelnen recht verschiedenem Verlauf nach dem seitlichen Hemisphärenrande hinzieht. Oft ist sie nur schwach angedeutet (*Ardea*, *Alcedo*), manchmal aber greift sie auf die dorsale Grosshirnrinde hinauf (*Ciconia*, *Ibis*), ja bei *Pelecanus* kommt es sogar zur Vereinigung mit der Dorsalfurche II. Es ist die Furche, die MECKEL als Homologon der Fossa Sylvii der Säugetiere ansprach.

BUMM bestreitet die Berechtigung dieser Auffassung; es sei diese Bildung nichts anderes als « die Einbuchtung oder Furche, welche den hinteren Basalhöcker von der übrigen Grosshirnbasis abgrenzt, der Lage nach die Vertiefung, welche als ventromediale Fortsetzung der Fossa Sylvii beim Menschen die Basis der Schläfenlappenspitze umgibt, also nach SCHWALBE die Vallecule Sylvii. » Wenn demnach auch die Bezeichnung Fossa Sylvii ungenau ist, so haben wir es doch mit einer ersten Andeutung eines Schläfenlappens und einer ihn ventral begrenzenden Furche zu tun. Wir benutzen im folgenden für sie die Bezeichnung *Vallecule Sylvii*.

Die drei beschriebenen Furchen der Dorsalseite und die Vallecule Sylvii verteilen sich auf die einzelnen Familien folgendermassen (Anordnung der Familien nach unserer Index-Tabelle).

Furche I.		Furche II.	
Ia	Iab	Ib	
<i>Tinamidae</i>	( <i>Cuculidae</i> )	( <i>Cuculidae</i> )	<i>Gruidae</i>
( <i>Phasianidae</i> )	( <i>Rhamphastidae</i> )	<i>Alcidae</i>	<i>Pelecanidae</i>
<i>Odontophoridae</i>	( <i>Fringillidae</i> )	<i>Ardeidae</i>	<i>Ibididae</i>
<i>Rallidae</i>	<i>Ploceidae</i>	( <i>Falconidae</i> )	<i>Phoenicopteridae</i>
<i>Ciconiidae</i>		( <i>Rhamphastidae</i> )	<i>Anatidae</i>
( <i>Falconidae</i> )		( <i>Alcedinidae</i> )	<i>Cacatuidae</i>
<i>Columbidae</i>		( <i>Cypselidae</i> )	<i>Loriidae</i>
<i>Treronidae</i>		( <i>Turdidae</i> )	<i>Psittacidae</i>
<i>Peristeriidae</i>		<i>Tanagridae</i>	<i>Picidae</i>
<i>Laridae</i>			
( <i>Podicipedidae</i> )			
Furche III.		Keine Dorsalfurche	Vallecule Sylvii
<i>Sulidae</i>	<i>Dromaeidae</i>		<i>Gruidae</i>
<i>Bucerotidae</i>	<i>Struthionidae</i>		<i>Pelecanidae</i>
<i>Bubonidae</i>	( <i>Phasianidae</i> )		<i>Ardeidae</i>
<i>Strigidae</i>	( <i>Alcedinidae</i> )		<i>Ciconiidae</i>
( <i>? Corvidae</i> )	<i>Upupidae</i>		<i>Ibididae</i>
	<i>Charadriidae</i>		<i>Alcedinidae</i>
	( <i>Podicipedidae</i> )		<i>Bucerotidae</i>
	<i>Tyrannidae</i>		<i>Upupidae</i>

Keine Dorsalfurche	Vallecula Sylvii
<i>Ampelidae</i>	<i>Phoenicopteridae</i>
( <i>Turdidae</i> )	<i>Anatidae</i>
<i>Laniidae</i>	<i>Bubonidae</i>
( <i>Corvidae</i> )	<i>Strigidae</i>
<i>Hirundinidae</i>	<i>Cacatuidae</i>
<i>Motacillidae</i>	<i>Loriidae</i>
( <i>Fringillidae</i> )	<i>Psittacidae</i>
<i>Cinclidae</i>	<i>Picidae</i>
<i>Sturnidae</i>	

Aus diesen Zusammenstellungen können nachstehende Folgerungen gezogen werden:

1. Eingeklammert sind die Familien, die in mehr als einer Kategorie der Dorsalseite vertreten sind. Aus den Zusammenstellungen geht hervor, dass Furchenlosigkeit in einer Familie und sogar bei einer Art zusammen auftreten kann mit Furche Ia, Furche Iab und Furche Ib, vielleicht auch mit Furche III. (Es ist allerdings zweifelhaft, ob die Furche der *Corvidae* genau der Furche III entspricht; daher auch das Fragezeichen). Ferner können Furche Ia und Ib (*Falconidae*), sowie Furche Iab und Ib zugleich in einer Familie sich finden. Dagegen sind Furche II und wohl auch Furche III in den angeführten Familien immer, und nie mit anderen Dorsal-Furchen verbunden, vorhanden. Die Vallecula Sylvii endlich tritt fast immer auf, wenn Furche II oder Furche III sich vorfinden, sehr selten jedoch in den Familien die Furche I besitzen, und es ist wichtig, dass in der Verwandtschaft dieser Familien (*Ardeidae*, *Ciconiidae*, *Alcedinidae*, *Upupidae*) sich solche finden (*Ibidae*; *Bucerotidae*), in denen Furche II oder III auftritt.

2. Auftreten und Art der Furchung sind mit unserer Indexfolge in keinen Zusammenhang zu bringen. Wir finden furchenlose Gehirne bei den *Ratitae*, aber auch bei sehr vielen Familien der *Passeriformes*, Furche I bei den *Tinamidae* und bei den *Tanagridae* (allerdings vielleicht Ia mehr unter der Mitte, Ib mehr über der Mitte der Reihe). Furche II kommt bei den *Gruidae* wie bei den *Picidae*, Furche III bei den *Sulidae*, aber auch den *Bubonidae* vor.

3. Ob nun die drei Dorsalfurchen, weniger wohl die Vallecule Sylvii, irgendwie als Ausdruck systematischer Beziehungen aufgefasst werden können, besonders die überaus charakteristische Furche II oder die Furche III, darüber muss der Systematiker entscheiden. In der vorstehenden Anordnung bilden die Familien drei durch ihre Furchen charakterisierte, ungleich lange Parallelreihen (Furche I als eine Reihe gefasst), die alle von niedrigen Indexstufen zu sehr hohen hinauf führen. Auf einige systematische bedeutsame Punkte kommen wir später noch zu sprechen.

Ausser den vier unterschiedenen Furchen kommen in einzelnen Fällen noch Andeutungen anderer Furchen vor, z. B. bei *Phœnicopterus* und *Picus* eine Art Fortsetzung des Längsverlaufs der Furche II bis an die Basis der Lobi olfactorii. Auf der Ventralseite ist bei *Anthracoceros* beidseits längs der Medianlinie eine leichte Furche vorhanden; wir betrachten auch die leichten Furchen, die bei *Pernis* und *Micropus*, ähnlich wie die Vallecule Sylvii, am Zwischenhirnrand ansetzen, bei *Turdus* und *Corvus* eher am Rande der Mittelhirnhügel, und nach dem Vorderrand der Hemisphären zu verlaufen, nicht als Homologa der Vallecule Sylvii, sondern als eigene, wahrscheinlich identische Bildungen. Als einzig dastehenden Fall erwähnen wir *Pelecanus*, wo ausser der Dorsalfurche II und der Vallecule Sylvii am hinteren Hemisphärenrand eine sehr deutliche Furche auftritt, die ihn auf der Dorsalseite in seiner ganzen Länge in ungefähr gleichem Abstand begleitet und erst an der Medianspalte endet. Schliesslich hat *Scolopax* eine ganz eigentümliche, sonst nirgends vorhandene Dorsalfurche, die schräg vom Seitenrande nach vorn gegen die Medianspalte geht und ungefähr in gleichem Abstand von der Basis der Lobi olfactorii endet wie Furche II; zugleich ist die vor ihr liegende Hemisphärenpartie sehr hoch und steil gewölbt, während die hinter ihr liegende, durch die eine der Furche II nicht unähnliche leichte Furche läuft, ziemlich flach ist. Wir betrachten die beiden Furchen vorläufig als Bildungen sui generis und bringen ihr Auftreten in Zusammenhang mit der ganz eigen-

artigen inversen Stellung des Gehirns im Schnepfenschädel. — Auch alle diese kleineren und vereinzelt auftretenden Furchen sind in der Hirnkapsel nachgebildet.

Aus dem Verhalten der Furchung werden nunmehr die Modifikationen verständlich, die der allgemeine Umriss des Vorderhirns in den seitlichen Ansichten erfährt. Seine Grundform kann als Oval angegeben werden, dessen spitze Seite gegen vorn gerichtet ist; bei schlanken Gehirnen ist dieses Oval im allgemeinen gestreckt, oft ziemlich spitz (*Phanicopterus, Lorius*), bei breiten wird es manchmal fast zur Ellipse (*Alca, Syrniun*). Furche I modifiziert die Dorsalseite nicht; dagegen rufen Furchen II und Furchen III fast immer an ihr eine oder zwei (*Pelecanus, Ibis*) Einbuchtungen hervor. Der kaudale Hemisphärenrand steht in Beziehung zur Stellung der Mittelhirnhügel und zur Ausbildung des Schläfenlappens; je mächtiger dieser ist, um so geringer ist in der Seitenansicht der Einfluss der Mittelhirnstellung, um so selbständiger der freie, gewölbte Hemisphärenrand. Die Ausbildung des Schläfenlappens wölbt auch den ventralen Hemisphärenrand in seiner hinteren Partie mehr und mehr (*Dromæus, Ibis, Corvus*); in der vorderen Partie ist er ursprünglich gerade, zeigt aber später, unmittelbar vor dem Zwischenhirn, meistens eine kleine ventral gerichtete Vorwölbung, die bei *Anthracoseros* durch eine Furchen beidseits der Medianlinie abgesondert ist.

Jede der drei Dorsalfurchen trennt zwei mehr oder weniger ausgeprägte Aufwölbungen der dorsalen, bei Furchen III auch der ventralen Grosshirnoberfläche; die Vallecula Sylvii begrenzt rostral den hinteren Basalhöcker oder den ventralen Teil des Schläfenlappens.

Die übrigen Verhältnisse der Wölbung des Vorderhirns sind durch die Besprechung der Umrisslinien klar gestellt; alle die erwähnten Vorwölbungen und Einbuchtungen sind natürlich als flächenhafte Gebilde zu denken, wenn wir auch der Einfachheit und Klarheit wegen von « Linien » sprachen. Auf die Erwähnung kleiner Einzelheiten muss verzichtet werden; es würde dies zu weit führen und zudem könnte der etwas ver-

schiedene Erhaltungszustand der Gehirne in dieser Sache leicht zu Täuschungen Anlass geben. Hervorgehoben aber muss werden, dass die ventrale Grosshirnfläche, auch abgesehen vom «hintern Basalhöcker», nur selten eine ebene Fläche bildet, sondern meistens gegen die Medianlinie und zugleich gegen die Basis der Lobi olfactorii zu flach kegelförmig ansteigt, und zwar durchschnittlich um so mehr, je ausgeprägter der Schläfenlappen entwickelt ist, so dass sich die (wenn deutlich vorhanden, in die seitlichen Ansichten eingezeichnete) Grenzlinie zwischen dorsaler und ventraler Gehirnfläche meistens als Fortsetzung der Schläfenlappenlinie darstellt.

Die Form der Lobi olfactorii zeigt in der Vogelreihe keine grossen Unterschiede; die mehr oder weniger kegelförmige oder halbkegelförmige Gestalt der beiden Lobi bleibt durchgehend gewahrt, unterliegt aber einigen Modifikationen. Sind die Lobi in ihren vorderen Partien in grösserem oder geringerem Grade getrennt, so ist ihre Basis meistens breit (*Calopezus*, *Porphyrio*, *Phaenicopterus*, *Tadorna*). Liegen dagegen die beiden Lobi bis zur Spitze eng aneinander, so ist die Basis oft in der Längsaxe des Gehirns gestreckt (*Anthropoides*, *Sula*, *Ibis*, *Pernis*, *Syrnium*, *Picus*). Im ersten Fall ist die Form der getrennten Lobi schlank, oft zugespitzt; im Extrem, bei den vollständig getrennten Lobi der *Ratitae*, finden wir zwei sehr schlanke, etwas abgestumpfte Kegel. Im zweiten Fall ist die Form in der Regel die eines einheitlichen, breiten, meist ziemlich stumpfen Kegels. Bei den *Psittaciformes*, wo ja die Lobi olfactorii weit von einander entfernt auf den klaffenden Hemisphärenenden stehen, sind sie sehr klein, schlank und divergieren gegen aussen. Auch die *Passeriformes* besitzen meistens kleine Lobi. Als weitere besondere Fälle können wir *Ardea*, *Selenidera* und auch *Lorius* erwähnen, bei denen die Abgrenzung der Lobi olfactorii gegenüber den Hemisphären nicht durch eine deutliche Linie gegeben ist, wie sonst überall, sondern eher ein allmählicher Uebergang stattfindet, besonders bei *Ardea*; dabei hat *Ardea* einen einheitlichen stumpfen und ziemlich breiten Kegel, *Selenidera*

dagegen zwei schlanke und sehr spitze Zipfel. Irgend eine Uebereinstimmung der Form der *Lobi olfactorii* mit der systematischen oder mit der Indexreihe ist nicht zu konstatieren.

2. Das Zwischenhirn. Die in der systematischen Stufenreihe stattfindende Grössenabnahme des Zwischenhirns wird vor allem bewirkt durch eine Abnahme seiner Breite (s. Figurenreihe); das Zwischenhirn wird also gegen die höchststehenden Formen zu im allgemeinen immer schmaler, während die relative Länge sich nicht stark ändert. Abweichungen von dieser Regel sind aber sehr häufig; sie können sich z. B. dadurch ergeben, dass das Zwischenhirn der allgemeinen Hirnform folgt, insbesondere breit und kurz ist bei breiten Gehirnen; Beispiele sind *Pernis*, *Micropus*, *Syrnium*. Aber auch bei schlanken Gehirnen wie *Phoenicopterus* und *Lorius* können verhältnismässig breite Zwischenhirne auftreten. Es ist also nicht gut möglich, auf jeden einzelnen Fall anwendbare allgemeine Regeln aufzustellen.

Die Umrisslinie des Zwischenhirns, die freilich nicht immer sehr deutlich ausgeprägt ist, kann, von der Ventralseite aus betrachtet, angegeben werden als ein regelmässiges Siebeneck, dessen breitere oder schmalere Basis die Grenze gegen das Nachhirn bildet; von ihr aus steigen die zwei Seitenlinien schräg auswärts auf bis zur Stelle grösster Breite, worauf sie im Vorderrand, in zwei Stufen, der vorn in der Mitte befindlichen Spitze zuläufen. Als Beispiele können *Pelecanus*, *Pernis* oder *Syrnium* betrachtet werden. Dieser Umriss kann sich auf mannigfache Weise modifizieren; bei *Eudynamis* und *Charadrius* flacht sich der Winkel des Vorderrandes zur Geraden aus; bei *Dromaeus*, *Phoenicopterus*, *Tadorna*, *Picus* sind die beiden seitlichen Winkel der vorderen Hälfte in eine gerundet zur Spitze laufende Linie umgewandelt. Sehr häufig sind die beiden der Basis schräg ansitzenden Schenkel mehr oder weniger nach einwärts gewölbt (Einwirkung der Form der Mittelhirnhügel); wir weisen hin auf *Gennæus*, *Sula*, *Pelecanus*, *Anthracoceros*, *Corvus*. Auch die Basis selbst kann in bestimm-

tem Grade nach einwärts gewölbt erscheinen (*Dromaeus, Anthropoides, Anthracoceros, Picus*).

Für die seitliche Umrisslinie und die Oberflächenform des Zwischenhirns ergibt sich aus den seitlichen Ansichten die Regel, dass sie mitbestimmt wird durch die Art des Abgangs der Optici, die daher als einzige Gehirnnerven hier berücksichtigt werden mussten. Die Optici können deutlich abgesetzt sein (*Dromaeus, Anthropoides, Ardea, Columba, Lorius*), oder aber der Uebergang ist durch keine scharfe Grenzlinie unterbrochen (*Alca, Ciconia, Micropus, Tadorna*); danach wechseln Form und Grenze des Zwischenhirns in dieser Partie. Auch der von der Augengrösse abhängige Umstand, ob die Optici ihren Abgang gegen vorn oder mehr gegen unten richten (ersteres bei kleinen, letzteres bei grossen Augen; Uebergänge und Ausnahmen sind wie immer vorhanden), bestimmt Form und Begrenzung des Zwischenhirns, speziell in seiner vorderen Partie. Als Beispiele nennen wir *Calopezus, Sula, Ardea, Columba, Selenidera, Micropus, Phoenicopterus, Turdus, Lorius*.

Die Form der Hypophyse ist im allgemeinen die eines mehr oder weniger langen Sackes, der mit seinem offenen Rande breit der Zwischenhirn-Oberfläche ansitzt; durch die Verschiebung des Ansatzes auf die dorsale Fläche (*Ciconia, Phoenicopterus*) wird die Form mehr zu der einer länglichen Blase.

Ueber Formunterschiede der Epiphyse können aus den mehrfach hervorgehobenen Gründen keine näheren Angaben gemacht werden.

3. Das Mittelhirn. Die beiden Hügel des Mittelhirns sind in ihren Formen sehr beständig. Wenn auch ziemlich starke Differenzen in der Länge und der Breite vorkommen (man vergleiche etwa *Dromaeus* mit *Pernis, Anthracoceros* mit *Micropus*), so ist doch die Grundform überall dieselbe: zwei längliche, nach hinten resp. oben in verschiedenem Grade sich verschmälernde, mehr oder weniger gewölbte Hügel von ungefähr ovalem Umriss. Erwähnenswerte Unterschiede finden sich an der Grenzlinie gegen das Zwischenhirn, die fast gerade (*Calopezus, Porphyrio, Larus, Charadrius, Tadorna*), aber

auch mehr oder weniger vorgewölbt sein kann (*Dromaeus, Sula, Ibis, Anthracoceros, Corvus*), ferner am hinteren Ende zwischen Hemisphären und Kleinhirn, das entweder spitz ausläuft (*Larus, Tadorna, Syrniun, Picus*) oder mehr oder weniger abgerundet ist (*Ciconia, Ibis, Pernis, Lorius*), was allerdings an unseren Figuren unsichtbar bleibt. Auch in den Wölbungsverhältnissen können Abweichungen von den normalen, einfach gerundeten Linien auftreten (*Eudynamis, Selenidera, Alcedo*), besonders in den Partien, die dem Kleinhirn benachbart sind. Der Grad der Wölbung ist innerhalb der Familie und der Ordnung, aber auch bei der einzelnen Art recht variabel.

4. Das Kleinhirn. Die Gestalt des Kleinhirns ist wie die aller Gehirnabschnitte keinen starken, immerhin viel erheblicheren Modifikationen als die des Mittelhirns unterworfen. Wir können zunächst breite (*Alca, Ibis, Charadrius, Podiceps, Phoenicopterus, Tadorna, Syrniun*) und schmale Hinterhirne unterscheiden (*Anthropoides, Anthracoceros, Micropus, Fringilla*); dazwischen finden sich zahlreiche Uebergangsformen. Die Umrisslinie des Vermis kann als Rechteck aufgefasst werden; jedoch besitzt sie meistens vorn eine Spitze und hinten eine Rundung, ferner sind die Seitenlinien nur selten ungefähr parallel (*Anthracoceros, Micropus*), meist aber nach vorn (*Sula, Corvus, Lorius*), noch häufiger nach hinten konvergierend (*Dromaeus, Alca, Ardea, Ciconia, Ibis, Columba, Larus, Charadrius, Tadorna, Syrniun*). Sehr oft sind die Seitenlinien auch nach innen eingebogen (*Calopezus, Anthropoides, Pelecanus, Porphyrio, Pernis, Turdus*). Die Form des Vorderrandes ist abhängig von der Grösse des Kleinhirns und vom Grad der Hemisphären-Ueberschiebung; bei grossem Kleinhirn (*Sula*), aber auch bei starker Hemisphären-Ueberschiebung ist sie in eine Spitze ausgezogen, die je nach der Breite des Kleinhirns mehr oder weniger ausgesprochen ist. Bei dem minimalen Grosshirn von *Dromaeus* ist dagegen der Vorderrand des Kleinhirns fast gerade.

Der Habitus des Kleinhirns wird natürlich auch durch die Zahl und die Breite seiner Wülste (*Gyri*) bestimmt. Die

Zahl der Gyri wurde früher besprochen; ihre Breite ist an jedem Gehirn eine wechselnde, mit oft sehr starken Differenzen, ohne aber bestimmte Gesetzmässigkeiten dieser Unterschiede zu zeigen. Ebenso ist die Länge der sie trennenden Falten ungleich, bleibt oft auf eine kurze Strecke der Rückenfläche des Vermis beschränkt, während in andern Fällen die Falten über seine Flanken hinunter ziehen bis an den Fuss der Flocculi, ja die hinteren öfters bis in die Flocculi hinein. Auch hierüber lassen sich keine bestimmten Regeln angeben. Bei einigen Formen (*Sula*, *Pelecanus* u. a.) finden sich starke Asymmetrien im Verlauf dieser Falten, schräger Verlauf über den Vermisrücken zwischen parallelen Furchen, ungleiche Länge der Falten auf den beiden Flanken des Vermis. Dementsprechend sind die Wülste ungleich breit, die beiden Seitenansichten verschieden; dabei ist die übrige Erhaltung der Gehirne eine so gute, dass Einflüsse der Konservierung ausgeschlossen erscheinen. — Die Oberfläche der Wülste kann deutlich gewölbt sein (Seitenansichten von *Ardea*, *Selenidera*, *Lorius*); meistens aber ist sie fast eben und fällt in die allgemeine Umrisslinie der Vermis (*Sula*, *Pernis*, *Syrnium*).

Die Form der Flocculi folgt im allgemeinen ihrer Grösse. Bei *Calopezus*, *Columba*, *Micropus* sind sie nur die mehr oder weniger seitlich vorragenden ventralen Partien der Vermisflanken; dann werden sie zu deutlichen Zipfeln (*Dromaeus*, *Ardea*, *Anthracoceros*, *Corvus*), die sich bei stärkerer Vergrösserung mehr und mehr gegen hinten krümmen (*Anthropoides*, *Porphyrio*, *Selenidera*, *Phoenicopterus*, *Lorius*), bei *Ciconia* darauf noch einmal etwas gegen vorn. Die Zipfel können ziemlich massiv sein (*Gennæus*, *Pelecanus*, *Anthracoceros*); es kommen aber auch alle Uebergänge zu schlanken, gerundeten (*Dromaeus*, *Sula*, *Corvus*) oder zu flachen Zipfeln vor (*Pernis*). *Selenidera* hat einen basal ziemlich breiten Zipfel mit schlankem, zugespitztem und deutlich abgesetztem Endabschnitt.

5. Das Nachhirn. Das Nachhirn zeigt in der Vogelreihe grosse Formbeständigkeit. Fast der wesentlichste Unterschied ist der der Breite; sie geht in vielen Fällen parallel mit der

allgemeinen Breite des Gehirns (*Pelecanus, Pernis, Syrniun, Corvus*), kann aber auch bei schlanken Gehirnen beträchtlich sein (*Phoenicopterus, Tadorna*); allgemeine Regeln lassen sich für sie nicht angeben.

Die Umrisslinie wird in der vorderen Partie gebildet durch die Basislinie des Zwischenhirn-Umrisses und die Grenzen der benachbarten Mittelhirn-Flügel. Diese verlaufen meistens ungefähr geradlinig, je nach der Stellung der Hügel stumpfer (*Alca, Selenidera, Micropus, Phoenicopterus*) oder spitzer zur Hirnlängsaxe gerichtet (*Dromaeus, Porphyrio, Columba, Charadrius, Lorius*). In der hinteren Partie ist die Umrisslinie frei; sie ist in den einen Fällen leicht nach innen gewölbt (*Ardea, Selenidera, Phoenicopterus, Picās*), in anderen Fällen gegen aussen gewölbt und geht dann viel plötzlicher in die Rückenmarksflanken über (*Dromaeus, Calopezus, Gennaeus, Porphyrio, Larus, Syrniun*). Danach ist die Nachhirnform entweder ziemlich schlank (Ventralansicht) oder breiter und plumper; die Extreme sind durch zahlreiche Uebergänge verbunden. Die Wölbung ist recht verschieden stark (Lateralansicht); sie steht wahrscheinlich in Beziehung zu den Verhältnissen der Beugung, die ihrerseits von der Stellung des Gehirns, der Grösse der Augen, der allgemeinen Gehirnform, aber wahrscheinlich auch von der Höhe, Länge und Breite des Nachhirns abhängig sind.

Die beschriebenen Gehirnformen zeigen bei der einzelnen Art dasselbe Verhalten wie die Indizes: während sie bei den einen Formen überaus konstant sind oder nur minimale Differenzen aufweisen, können sie bei andern beträchtlich variieren, allerdings nicht über bestimmte Grenzen hinaus (z. B. die Furchungsverhältnisse oder die Wulstzahlen des Kleinhirns). Die relative Konstanz ist der häufigere Fall; stärkere Abweichungen sind eher Ausnahmen, fallen auf; allgemeine Regeln über ihr Auftreten lassen sich nicht angeben. Ähnlich verhält es sich in Familie und Ordnung.

In allen Gehirnabschnitten treten Asymmetrien auf, beson-

ders sind rechte und linke Hemisphäre und rechter und linker Mittelhirnhügel in Form (und Grösse) oft etwas verschieden. Wenn auch Präparation oder Konservierung mitunter an ihrem Zustandekommen beteiligt sein mögen, so sind sie doch in andern Fällen zweifellos ursprünglich. Ihr Auftreten ist gänzlich individuell, ohne irgendwelche Gesetzmässigkeiten.

Variation der einzelnen Art und Asymmetrien sind besonders stark bei den domestizierten Formen; es ist dies ja ohne weiteres zu erwarten. Als ausgezeichnetes Beispiel kann das von NEUMANN beschriebene und abgebildete Gehirn der Haubenhühner gelten, bei dem die Hemisphären durch die Verlagerung ihrer Hauptmasse an die rostrale Partie eine Form erhalten, die vollständig von der normalen abweicht; zugleich sind an ihnen und den übrigen Gehirnabschnitten beträchtliche Asymmetrien zu konstatieren.

#### 6. Spezielle systematische Resultate.

Es gibt einige Gruppen der Vogelreihe, die durch Besonderheiten der Form des Gehirns klar charakterisiert und von allen anderen deutlich unterscheidbar sind; wir führen folgende an:

- Ratitae*: Getrennt inserierte Lobi olfactorii; gerader Vorderrand des Kleinhirns.
- Strigiformes*: Extreme Breite aller Gehirnabschnitte, besonders des Zwischenhirns, bei gleichzeitigem Auftreten der Grosshirnfurche III und der Vallecule Sylvii.
- Psittaciformes*: Vorn klaffende Hemisphären, dadurch getrennte Lobi olfactorii; gleichzeitig Grosshirnfurche II und Vallecule Sylvii.
- Pelecanidae*: Besondere Dorsalfurche längs des Hemisphären-Hinterrandes; Vallecule Sylvii auf die Dorsalseite übergreifend und direkt in Furche II übergehend.

Dagegen erscheint es mindestens als verfrüht, wenn nicht als überhaupt ausgeschlossen, die Formenreihe des Gehirns in eine Anzahl von Typen sondern zu wollen, etwa den einen

Formenkreis um den Typus der *Galliformes* oder der *Columbiformes*, den andern um den der *Anseriformes* als Zentrum zu bilden, einen dritten um die *Passeriformes* herum anzuordnen. Die Bewertung der Unterschiede ist schwierig; für die Gruppierung käme wohl vor allem die Gestalt des Vorderhirns in Betracht, und man könnte an eine Einteilung nach der Furchungsart denken (wir verweisen auf die betreffenden Zusammenstellungen); aber auch sie hat ihre Schwierigkeiten. Man müsste z. B. das Gehirn der *Corvidae* von den übrigen *Passeriformes* trennen, überhaupt öfters die Ordnungen auflösen. Da uns zudem das Material für einen solchen Versuch noch zu wenig umfassend erscheint, begnügen wir uns mit der Hervorhebung einer Anzahl systematisch interessanter Einzeltatsachen.

1. Die *Ratitae* zeigen auch in den Formverhältnissen eine deutliche Trennung von den *Tinamiformes* an; diese haben eine Grosshirnfurche, das Grosshirn der *Ratitae* ist furchenlos; ihre Lobi olfactorii sind basal verwachsen, bei den *Ratitae* stehen sie getrennt; ihr Kleinhirn ist in die Hemisphärenbucht eingeschoben; bei den *Ratitae* berührt es nur mit geradem Vorderrande die Hemisphären. Alle diese Charaktere weisen die *Tinamiformes* in die Nähe der *Galliformes*; ihre heute so sehr betonten Uebereinstimmungen mit den *Ratitae* sind wohl zum guten Teil Konvergenzerscheinungen, hervorgerufen durch die Aehnlichkeit der Lebensweise.

2. Bei den *Cuculiformes* finden sich auch in den Gehirnformen keine Beziehungen zu den *Psittaciformes*, die eine Vereinigung dieser beiden Gruppen (nach GADOW) rechtfertigen würden. Die *Cuculiformes* haben Furche Ib, die *Psittaciformes* Furche II und eine Vallecula Sylvii; auch die übrigen Gehirnabschnitte besitzen starke Differenzen. Von den Ordnungen, denen sie in unserer Indextabelle benachbart sind, unterscheidet sie eine leichte Einbuchtung des Hemisphären-Vorderrandes; hierin könnte eine Beziehung zum Gehirn der *Coraciiformes* und der ihnen benachbarten Gruppen gefunden werden, wo diese Einbuchtung und die Furche Ib häufig ebenfalls vorhanden sind.

3. Unter den *Pelecaniformes* unterscheiden sich die *Sulidae* und die *Pelecanidae* dadurch stark voneinander, dass jene die Furche III, diese Furche II, eine extrem starke Vallecula Sylvii und eine charakteristische Dorsalfurche längs des Hemisphären-Hinterrandes besitzen. Auch Zwischenhirn- und Kleinhirnformen zeigen einige Differenzen. Schätzt man die systematische Bedeutung der Furchungsart hoch ein, so müsste für die zwei Familien wahrscheinlich je eine Unterordnung gebildet werden.

4. Bei den *Ardeiformes* sind die drei vertretenen Unterordnungen durch differente Furchen charakterisiert. Die *Ardeae* haben Furche Ib, die *Ciconiiae* Ia und eine Vallecula Sylvii, die *Plataleae* (*Ibis molucca*) Furche II und die Vallecula. (Die drei seitlichen Ansichten dieser Unterordnungen vertreten übrigens sehr hübsch drei Stufen der Grosshirn-Ueberschiebung).

5. Die bereits durch die Grössenverhältnisse geforderte Trennung der *Accipitriformes* und der *Strigiformes* ist in den Formverhältnissen noch besonders deutlich ausgesprochen. Die *Accipitriformes* zeigen schwach Furche Ia, die *Strigiformes* eine sehr stark ausgeprägte Furche III und eine deutliche Vallecula Sylvii; der Hemisphären-Vorderrand ist bei diesen stark vorgewölbt, bei jenen gerade, der seitliche Vorderhirn-Umriss fast elliptisch, bei den *Accipitriformes* ziemlich spitz oval. Entsprechende deutliche Unterschiede finden sich auch am Zwischenhirn, Kleinhirn und Nachhirn.

6. Die vier vertretenen Unterordnungen der *Coraciiformes* haben alle differente Vorderhirne. Besonders fallen die *Buccones* auf durch Furche III und eine schwache Vallecula; die *Halcyones* haben eine Andeutung der Vallecula und hie und da eine leichte Furche Ib, die *Cypseli* eine deutliche Furche Ib, eine Einbuchtung des Vorderrandes, und einen charakteristischen Hinterrand der Hemisphären, die *Upupae* endlich bei ungefurchter Dorsalseite eine starke Vorwölbung des Vorderrandes, ventral eine deutliche Vallecula Sylvii. Auch die übrigen Abschnitte sind in keiner Subordo gleich, sondern zeigen alle bestimmte Besonderheiten.

Die differente Stellung der *Cypselidae* und der *Hirundinidae*

wird durch die Formen des Gehirns besonders deutlich; eine Vergleichung der Figuren weist die *Hirundinidae* ohne weiteres unter die *Passeriformes*, die *Cypselidae* dagegen in den Bereich der *Coraciiformes*.

Ob das Gehirn der *Coraciiformes* Beziehungen zu dem der *Strigiformes* besitzt, ist zweifelhaft. Man könnte auf die *Buccones* hinweisen, wo ebenfalls Furche III und Vallecula Sylvii vorhanden sind; aber die Unterschiede der beiden Gruppen an Zwischenhirn, Kleinhirn und Nachhirn sind doch recht beträchtlich.

7. Unter den *Charadriiformes* findet sich in der Familie der *Charadriidae* neben vollständig furchenlosen Gehirnen der ganz eigenartige Furchungstypus von *Scolopax*; vielleicht muss er als Argument gegen eine Ueberschätzung der Furchungsverhältnisse betrachtet werden.

8. *Phanicopteriformes* und *Anseriformes*, durch die Gröszenverhältnisse unmittelbar benachbart, zeigen grosse Uebereinstimmungen der Gehirnform, besonders der Furchung (Furche II mit leichter Fortsetzung bis an die Basis der Lobi olfactorii, starke Vallecula Sylvii); Unterschiede finden sich besonders an der Hypophyse und am Kleinhirn.

9. Die *Strigiformes* und die *Psittaciformes* wurden bereits als ausgezeichnet charakterisierte Gruppen gekennzeichnet.

10. Die *Passeriformes* besitzen in ihren Furchungsverhältnissen merkwürdigerweise Uebereinstimmungen mit den primitivsten *Carinaten*-Ordnungen, den *Tinamiformes* und den *Galliformes* (Furchenlosigkeit oder die Stufen der Furche I); als Zwischenglieder könnten etwa die *Podicipediformes*, sowie die *Lari-* und *Columbiformes* angesprochen werden. Ferner fallen die *Corvidae* gegenüber den übrigen Familien durch eine anders verlaufende Furche (? III) und besonders breite Gehirnform auf.

Die *Laniidae* zeigen in den Gehirnformen wie in den Indexwerten vollkommene Uebereinstimmung mit den übrigen *Passeriformes* (ungefurchtes Grosshirn; Zwischenhirn, Kleinhirn).

11. Die Form des Gehirns der *Piciformes* hat bedeutende

Aehnlichkeiten mit der des *Psittaciformes*-Gehirns (Furche II, Valleculla Sylvii, Ueberschiebungsbild); doch sind die *Psittaciformes* durch die besondere Gestalt der vorderen Hemisphären-Parteien wohl unterschieden. Dagegen ist der Furchungstypus der *Piciformes* ein von dem der *Passeriformes*, mit denen sie öfters in engere Beziehungen gebracht werden, durchaus differenter.

Auf eine Charakteristik der Gehirnformen der einzelnen Ordnungen und Familien in systematischer Reihenfolge glauben wir verzichten zu können; alles Wesentliche ist bereits zur Sprache gelangt oder in den Figuren gegeben.

### Zusammenfassung der Resultate.

Die allgemeinen Resultate der Untersuchung sind in kurzen Worten folgende: Die äusseren Formen des Gehirns der Vögel sind im Verhältnis zu denen anderer Vertebratengruppen sehr konstant; in manchen Einzelheiten können sie sich allerdings in ziemlichem Grade modifizieren. Zur Feststellung der Gröszenunterschiede der einzelnen Gehirnsabschnitte musste eine exakte Messung die erforderliche Grundlage liefern, die folgendes ergab: die Durchschnittswerte für das Vorderhirn nehmen in einer Reihe fortwährend zu, die mit einigen Umstellungen der systematischen Anordnung von SHARPE entspricht; diejenigen für das Zwischenhirn und vielleicht auch die für das Nachhirn nehmen in ungefähr der gleichen Reihe fortschreitend ab. Die Mittelhirngrösse ist in dieser Anordnung sehr verschieden, ohne dass direkte Erklärungen für ihr Verhalten zu finden wären; die ebenfalls beträchtlich schwankende Grösse des Kleinhirns lässt sich recht gut mit der allgemeinen Bewegungs- resp. Flugfähigkeit des Vogels in Zusammenhang bringen.

Parallel mit dieser Entwicklung geht in der genannten Reihe eine Aenderung der gegenseitigen Lagerung der fünf Gehirnabschnitte. Das Grosshirn legt sich über das Zwischenhirn,

Mittelhirn und Kleinhirn hinüber bis zu einem Grade, der nur bei den höheren Säugetieren übertroffen wird. Die Mittelhirnhügel werden dadurch nach der Ventralseite des Gehirns verlagert und ihre ursprünglich schief gestellte Längsaxe ungefähr in die des Ganzhirns umgelegt. Die Längsaxe des Kleinhirns endlich wird durch die Hemisphären-Ausdehnung aufgerichtet und bedeutend steiler gestellt.

Die Umriss- und Flächenformen des Gehirns sind von dieser Reihe unabhängig; sie können innerhalb einer Ordnung recht beständig sein, in anderen aber stark variieren. Daher bieten sie nur in wenigen Ausnahmefällen Anhaltspunkte zur Charakterisierung des Gehirns einer Vogelgruppe; ebenso erscheint eine einigermaßen natürliche Gruppierung der Ordnungen nach den Gehirnen nahezu unmöglich; auch die Anreihung nach den drei verschiedenen dorsalen Furchen des Grosshirns ergibt eigenartige Zusammenstellungen.

Kann man so eine Entwicklungsreihe des Vogelhirns feststellen, die fortschreitet von niedrigen zu immer höheren Formen, so drängt sich die Frage nach der Stellung dieser Reihe im gesamten Stamme der Vertebraten auf. Da heute kaum mehr Zweifel darüber existieren, dass die Klasse der Vögel an die diapsiden Reptilien, vielleicht an die *Dinosaurier*, anzuschliessen ist, ziehen wir ein Diapsiden-Gehirn, aus technischen Gründen das eines Krokodiliers (*Crocodilus niloticus*), zur Vergleichung bei. Unsere letzten drei Figuren zeigen in gewohnter Ausführung die Gehirne von *Crocodilus*, *Dromaeus* und *Picus* nebeneinander gestellt, ausser dem Reptiliengehirn also eines der niedrigsten und eines der höchsten Vogelgehirne. Ihre Betrachtung lehrt, dass der Unterschied zwischen *Crocodilus* und *Dromaeus* in mancher Beziehung geringer ist als der zwischen *Dromaeus* und *Picus*, und dass morphologisch die Entwicklungsreihe des Vogelhirns mit vollem Recht an das Diapsiden-Gehirn angeschlossen werden darf. Wir belegen diese Ansicht auch mit den Indexwerten der drei Gehirne:

	Vorder- hirn- Index	Zwischen- hirn- Index	Mittel- hirn- Index	Klein- hirn- Index	Nach- hirn- Index	Augen- Index
<i>Crocodylus niloticus.</i>	44	16	17	12	35	40
<i>Dromaeus novae hollan- diaë</i>	58	12	11	25	18	48
<i>Picus viridis</i>	87	9	17	24	18	30
( <i>Felis domestica</i> )	78	3	—	17	12	—

Die Differenz zwischen dem Vorderhirnindex von *Crocodylus* und dem von *Dromaeus* beträgt 14, zwischen *Dromaeus* und *Picus* dagegen 29! (Wenn man den höchsten Vorderhirnindex, *Conurus cactorum*, 96, beizieht, erreicht die Differenz innerhalb der Vögel sogar 38!) Die Zwischenhirndifferenz aber ist kleiner in der Vogelreihe; allerdings geben die beiden Vertreter nicht extreme Werte, wie sie etwa die *Columbidae* (16) und die *Corvidae* (7) aufweisen. Wichtig und charakteristisch ist das mächtige Nachhirn von *Crocodylus*; in den Indizes der beiden Vögel kommt zufällig die Nachhirnabnahme der Vogelreihe nicht zum Ausdruck. Der niedrige Kleinhirnwert des Krokodils ist ohne weiteres verständlich. (Der hohe Augenindex ist aus der Relation zwischen Körper-, Gehirn- und Augengrösse zu erklären.)

Als morphologische Hauptcharakteristika des Vogelhirns gegenüber dem der Reptilien sind hervorzuheben: Die mächtige Entwicklung der Grosshirn-Hemisphären in der Vogelreihe; die deutliche Herausbildung der Anfänge eines Schläfenlappens; das Auftreten verschiedener Furchungen; das Vorhandensein einer bestimmten Anzahl von Gyri des Kleinhirns; die relativ geringe Grösse des Nachhirns.

Wir haben in der kleinen Indextabelle in Klammern die Indizes von *Felis domestica* beigelegt. Das Säugetiergehirn hat, wahrscheinlich von einer andern, der Synapsiden-Gruppe unter den Reptilien ausgehend, eine weit höhere Differenzierungsstufe erreicht als das Gehirn der Vögel. Da sind nun die Indexziffern eines seiner Vertreter für uns von grossem Interesse. Ist nämlich unsere Aufstellung einer Entwicklungsreihe des Vogelgehirns richtig, ebenso deren Anschluss an das Gehirn

der Reptilien und seine Begründung, so wird höchst wahrscheinlich eine höhere Entwicklungsstufe des Vertebratengehirns die benutzten morphologischen Merkmale in einer noch weiter gehenden Entwicklungsphase zeigen. Es genügt eine Nachprüfung der gegebenen Indizes: In der Tat entwickelt sich die Grösse der Gehirnabschnitte bei den Säugetieren in der bei den Vögeln aufgefundenen Richtung weiter. Der niedrigste Zwischenhirnindex der Vögel ist 7, *Felis domestica* hat nur 3, der niedrigste Nachhirnindex der Vögel 13, beim Säuger 12. Und auch die Tatsache, dass der Grosshirnindex von *Felix domestica* mit 78 zwar eine hohe Ziffer erreicht, aber von den höchsten Vogelordnungen meistens übertroffen wird, spricht nicht gegen unsere Auffassung; denn die gewaltige Oberflächenvergrösserung des Säugetier-Grosshirns wird nicht durch einfache Grössenzunahme, der wohl im Schädelbau eine bestimmte Grenze gesetzt wäre, sondern auf dem Wege einer weitgehenden und komplizierten Faltung erzielt. So dürfen wir füglich die Indexzahlen als eine Bestätigung unserer Ansichten auffassen.

Ob mit der festgestellten morphologischen Entwicklungsreihe des Gehirns der Vögel eine bestimmt gerichtete Entwicklung der anatomischen und strukturellen Eigenschaften Hand in Hand geht, und in welchen Wechselbeziehungen äussere Form und innerer Bau im einzelnen Falle stehen, das müssen besondere Untersuchungen entscheiden.

### Literaturverzeichnis.

Das Literaturverzeichnis macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Ausser den auf das Gehirn bezüglichen Arbeiten sind auch die wichtigsten benutzten systematischen und vergleichend-anatomischen Werke aufgenommen.

Die bisherigen vergleichend-morphologischen Ergebnisse in unserm Sinn sind gering. Zusammenfassungen derselben geben FÜRBRINGER und GADOW, wobei besonders die wichtige

Arbeit von BUMM, *Das Grosshirn der Vögel*, berücksichtigt wird; eine Wiederholung und Kommentierung dieser leicht zugänglichen Darstellungen erschien überflüssig. Die ältere Literatur ist in ausführlicher Weise verarbeitet bei STIEDA, FÜRBRINGER und GADOW. Besonders reiche Literaturregister finden sich bei FÜRBRINGER und JOHNSTON.

1. AUERBACH, L. *Die Lobi optici der Teleostier und die Vierhügel der höher organisierten Gehirne*. Morpholog. Jahrbuch, Bd. 14, 1888.
2. BEDDARD, FRANK E. *The structure and classification of Birds*. London 1898.
3. BOYCE AND WARRINGTON. *Observations on the Anatomy, Physiology and Degenerations of the nervous System of the Bird*. Philosophical Transactions of the Royal Society. Series B, Vol. 191, 1899.
4. BRANDIS. *Untersuchungen über das Gehirn der Vögel*. Arch. f. mikroskop. Anatomie, Bd. 41, 42, 43, 44. 1893-95.
5. BRAUN, M. *Aus der Entwicklung des Wellenpapageis*. Verhdl. d. phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg, Bd. 15, H. 4, 1882.
6. BUMM, A. *Das Grosshirn der Vögel*. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 38, 1883.
7. BURDACH. *Vom Bau und Leben des Gehirns*. Leipzig 1819.
8. CATALOGUE OF THE BIRDS in the British Museum. London 1875-97.
9. EDINGER. *Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane*. 2 Bde. 1904-1908.
10. EDINGER. *Einführung in die Lehre vom Bau und den Verrichtungen des Nervensystems*. 1909.
11. EDINGER. *Untersuchungen über die vergl. Anatomie des Gehirns: Das Zwischenhirn der Reptilien*. Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch. in Frankfurt a/M., Bd. 18, 1892.
12. EDINGER. *Untersuchungen über die vergl. Anatomie des Gehirns, II: Das Zwischenhirn*. Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch. Bd. 20, 1899.
13. EDINGER und WALLENBERG. *Untersuchungen über das Gehirn der Tauben*. Anat. Anzeiger Bd. 15, 1899.
14. EDINGER. *Untersuchungen über das Vorderhirn der Vögel*. Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch. Bd. 20, H. 4, 1903.

15. FÜRBRINGER, M. *Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel*. Amsterdam 1888.
16. GADOW, H. *Vögel*. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 6. Bd., 4. Abteilung. Leipzig 1891.
17. GAGE, SUSANNA PHELPS. *Notes on the Chick's Brain*. Proc. Amer. Ass. Adv. Sc. 48<sup>th</sup> Meet. 1899.
18. GEGENBAUR, C. *Vergl. Anatomie d. Wirbeltiere mit Berücksichtigung d. Wirbellosen*. 2 Bde. 1898, 1901.
19. VAN GEHUCHTEN, A. *La structure des lobes optiques chez l'embryon du Poulet*. La Cellule, Tome 8, 1892.
20. HALLER, B. *Lehrbuch d. vergl. Anatomie*. Zweite Lieferung, Jena 1904.
21. HENRICH, G. *Untersuchungen über die Anlage des Grosshirns beim Hühnchen*. Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morph. und Physiol. in München, 1897.
22. HERTWIG, O. *Handbuch der vergl. und exper. Entwicklungslehre d. Wirbeltiere*. Bd. 2, 3. Teil. Jena 1906.
23. HERTWIG, O. *Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere*. Jena 1910.
24. HIS, W. *Zur Morphologie des Gehirns*. Archiv f. Anatomie und Entwicklungsgeschichte 1892.
25. HIS, W. *Ueber das frontale Ende des Gehirnrohrs*. Arch. f. Anatomie und Physiologie, Anat. Abt. 1893.
26. JOHNSTON, J.-B. *The Central Nervous System of Vertebrates*. Ergebnisse und Fortschritte d. Zoologie, (herausg. v. SPENGLER) Bd. 2, 1910.
27. KALISCHER, O. *Weitere Mitteilungen zur Grosshirnlokalisation bei den Vögeln*. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1. Halbband, 1901.
28. KAMON. *Zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns des Hühnchens*. Anatom. Hefte 92. 30. Bd. 1906.
29. KÖLLIKER, A. *Handbuch der Gewebelehre* Bd. 5, 2. 1896.
30. LEURET et GRATIOLLET. *Anatomie comparée du système nerveux considéré dans ses rapports avec l'intelligence*. 2 vol. et atlas. Paris 1839-57. Tome 1, par LEURET.
31. LIVINI. *Formazioni nella volta del proencephalo in alcuni uccelli*. Arch. italiano di Anat. e di Embryol. Vol. 5. 1906.
32. LOCY, A. *Accessory Optic Vesicles in the Chick Embryo*. Anat. Anzeiger, 14. Bd. 1897.

33. MECKEL, A. *Anatomie des Gehirns der Vögel*. Deutsches Archiv f. Physiol. 1816.
34. MÜNZER und WIENER. *Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Zentralnervensystems der Taube*. Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie, Bd. 3-4, 1898.
35. NEUMANN, F. *Zur Anatomie des Haubenhuhnkopfes*. Inaug. Diss. Zürich 1914.
36. NEWTON, A. *A Dictionary of Birds*. London 1896.
37. PYCRAFT W. P., *Osteology of Birds*. Proc. Zool. Soc. London, 1898
38. RABL, C. *Bemerkungen über die Segmentierung des Gehirns*. Zool. Anzeiger, Bd. 8, 1885.
39. RAMON Y CAJAL, S. *Sur la fine structure du lobe optique des Oiseaux et sur l'origine réelle des nerfs optiques*. Journ. internat. d'Anatomie et de Physiol. Vol. 5, pt. 8, 1891.
40. RAMON Y CAJAL, S. *Estructura del lobula óptico de las aves y origen de los nervos ópticos*. Revista trimestral de Histología normal y patológica; Anno I, 1889.
41. RAMON Y CAJAL, S. *Centros ópticos de las aves*. Revista trimestral micrografica, Vol. 3, 1898.
42. REICHENOW, A. *Die Vögel. Handbuch der systematischen Ornithologie*. Stuttgart 1914.
43. REISINGER, L. *Das Kleinhirn der Hausvögel*. Zool. Anzeiger, 1916.
44. RIS, F. *Ueber den Bau des Lobus opticus der Vögel*. Arch. f. mikroskop. Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 53, 1899.
45. ROSE, M. *Ueber die zytoarchitektonische Gliederung des Vorderhirns der Vögel*. Journal f. Psychologie und Neurologie, Bd. 21, Ergänzungsheft 1, Juni 1914.
46. SCHIMKEWITSCH, W. *Lehrbuch d. vergleich. Anatomie der Wirbeltiere*. 7. Auflage. 1909.
47. SCHULGIN, M.-A. *Die Lobi optici der Vögel*. Zool. Anzeiger Bd. 4, 1881.
48. SCHULGIN, M.-A., *Phylogenesis des Vogelhirns*. Diss. Jena 1885.
49. SERRES, E.-R.-A. *Anatomie comparée du cerveau dans les quatre classes des animaux vertébrés*. Paris 1824.
50. SHARPE, R. BOWDLER. *A Hand-list of the Genera and Species of Birds*. (Nomenklator avium tum fossilium tum viventium). London 1899-1909.

51. SHIMAZONO. *Das Kleinhirn der Vögel*. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Abt. 1, 1912.
  52. SINGER UND MÜNZER. *Beiträge zur Kenntnis des Zentralnervensystems*. Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturwiss. Klasse, Bd. 57, 1890.
  53. STIEDA, L. *Studien über das zentrale Nervensystem der Vögel und Säugetiere*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 19, 1869.
  54. STUDER, Th. und VON BURG, G. *Verzeichnis der schweizerischen Vögel und ihrer Verbreitungsgebiete*. Bern 1916.
  55. TIEDEMANN, Fr. *Anatomie und Naturgeschichte der Vögel*. 2 Bde. Heidelberg 1810.
  56. TIEDEMANN, Fr. *Anatomie und Bildungsgeschichte des Gehirns*. Nürnberg 1816.
  57. TREVRANUS, G.-R. *Untersuchungen über den Bau und die Funktionen des Gehirns*. Bremen 1820.
  58. TURNER. *Morphology of the avian brain*. Journal of comparat. Neurology. Vol. 1, London 1907.
  59. VOELCKER, O. *Ueber eine proximal von der Epiphyse am Zwischenhirndach auftretende Ausstülpung bei den Embryonen von Larus ridibundus*. Anatom. Anzeiger Bd. 33, 1908.
  60. WALLENBERG, A. *Das mediale Opticusbündel der Taube*. Neurolog. Zentralblatt 1898, Nr. 12.
  61. WIEDERSHEIM, R. *Vergleichende Anatomie d. Wirbeltiere*. 7. Auflage, 1909.
  62. VON ZITTEL, K.-A. *Grundzüge d. Paläozoologie*, Bd. 2, *Vertebrata*. 2. Auflage, 1911.
-

## Besprechung der Tafeln.

FIG. 5—36 führen die von uns aufgestellte Entwicklungsreihe des Vogelhirns vor. Aus jeder Ordnung ist ein typisches Gehirn gewählt, das meistens ungefähr die gefundenen Mittelwerte der Ordnung repräsentiert. Umfasst eine Ordnung mehrere Unterordnungen, wie die *Pelecaniformes*, *Ardeiformes*, *Coraciiformes* und *Passeriformes*, so ist jede Unterordnung durch ein Gehirn vertreten; die umfangreiche Reihe der *Passeriformes* ist durch *Megarhynchus*, *Turdus*, *Fringilla*, *Corvus* dargestellt. Die Anordnung der Figuren folgt unseren Mittelwerts-Tabellen für die Ordnungen und Familien, also vor allem den Vorderhirn-Indizes; nur bei den *Passeriformes* findet sich eine Abweichung, indem, der gewählten Arten wegen, die *Corvidae* über die *Fringillidae* zu stehen kommen.

FIG. 37—39 illustrieren bestimmte Stellen des Textes; *Scolopax rusticola* zeigt einen besonderen Typus der Furchung, *Hirundo rustica* und *Lanius excubitor* geben Vergleichsfiguren zu den *Cypseli* und den *Accipitriformes*.

FIG. 40—42 resümieren in der Nebeneinanderstellung von *Crocodylus niloticus*, *Dromaeus novae hollandiae* und *Picus viridis* die Entwicklung des Vogelhirns und illustrieren die Frage seines morphologischen Anschlusses an das Reptilienhirn, wie beides in der «Zusammenfassung der Resultate» erörtert wird.

FIG. 5—42 sind einfache, in Einzelheiten leicht schematisierte Umrisszeichnungen in genauen natürlichen Grössenverhältnissen. Da zahlreiche Gehirne etwas beschädigt sind und der durch den Moment der Fixierung bedingte Erhaltungszustand ein recht ungleicher ist, war der Verzicht auf Schattierungen geboten; aus dem gleichen Grunde wurde auf die Beigabe von

Photographien verzichtet. Unsere drei senkrecht zu einander orientierten, sich ergänzenden Umrissfiguren sichern eine durchaus gleichmässige Wiedergabe der Gehirne. Kleine Inkonssequenzen in der Orientierung der Ventral- und der Dorsalfigur, deren Umrisse sich eigentlich stets genau decken sollten, dienen zur Verdeutlichung bestimmter Einzelheiten. Die Wiedergabe des Zwischenhirns ist je nach der Länge der erhalten gebliebenen Opticus-Stücke etwas verschieden; ebenso ist die Abgangsrichtung der Medulla spinalis recht verschieden, was jedoch ausschliesslich von den Umständen der Präparation und der Konservierung abhängig sein dürfte.

Mit dieser Figurenreihe dürften alle Erörterungen genügend illustriert sein; eine Wiedergabe aller Gehirne hätte zu viel Gleichartiges und Unwesentliches in die Reihe eingeschoben.

---

## INHALTS-UEBERSICHT

	Seite
<i>Das Ziel der Untersuchung</i> . . . . .	17
<i>Das Material</i> . . . . .	18
A. Systematische Uebersicht . . . . .	18
B. Präparation . . . . .	25
C. Konservierung . . . . .	26
<i>Die Untersuchungsmethode</i> . . . . .	27
A. Kurze Beschreibung des Gehirns . . . . .	27
B. Herleitung der Methode . . . . .	29
C. Art und Weise der Messungen . . . . .	30
D. Vergleichung der Messungsergebnisse . . . . .	32
<i>Die Grössenverhältnisse</i> . . . . .	35
A. Die einzelne Art . . . . .	36
1. Grenzen der Variation . . . . .	36
2. Der Einfluss des Geschlechts . . . . .	40
3. Der Einfluss des Alters . . . . .	41
4. Zusammenfassung . . . . .	44
B. Systematische Vergleichung . . . . .	44
1. Das Vorderhirn . . . . .	49
2. Das Zwischenhirn . . . . .	51
3. Das Mittelhirn . . . . .	52
4. Das Kleinhirn . . . . .	55
5. Das Nachhirn . . . . .	58
6. Zusammenfassung. Systematisches . . . . .	60
<i>Die Lagerungsverhältnisse</i> . . . . .	68
A. Systematische Vergleichung . . . . .	69
B. Die Stellung des Gehirns im Schädel . . . . .	75
<i>Die Formverhältnisse</i> . . . . .	77
1. Das Vorderhirn . . . . .	78
2. Das Zwischenhirn . . . . .	88

	Seite
3. Das Mittelhirn . . . . .	89
4. Das Kleinhirn . . . . .	90
5. Das Nachhirn . . . . .	91
6. Spezielle systematische Resultate . . . . .	93
<i>Zusammenfassung der Resultate.</i> . . . . .	97
<i>Literaturverzeichnis</i> . . . . .	100
<i>Besprechung der Tafeln.</i> . . . . .	105

---

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Bedeutung der Buchstaben : A = ventrale, B = dorsale, C = seitliche Ansicht.

Tafel 1.

FIG. 1-4 sind zur Erläuterung der Messungsweise bestimmt. Sie geben schematisierte Zeichnungen des Gehirns und des Auges von *Columba domestica* in dreifacher natürlicher Grösse. Die den Maassen beige-setzten Buchstaben haben folgende Bedeutung :

L = Länge des ganzen Gehirns.	l <sub>2</sub> = Länge des Hinterhirns.
B = Breite » » »	b <sub>2</sub> = Breite » »
H = Höhe » » »	h <sub>2</sub> = Höhe » »
l <sub>5</sub> = Länge des Vorderhirns.	l <sub>1</sub> = Länge des Nachhirns.
b <sub>5</sub> = Breite » »	b <sub>1</sub> = Breite » »
h <sub>5</sub> = Höhe » »	h <sub>1</sub> = Höhe » »
l <sub>4</sub> = Länge des Zwischenhirns.	l = Länge des Auges.
b <sub>4</sub> = Breite » »	b = Breite » »
h <sub>4</sub> = Höhe » »	h = Höhe » »
l <sub>3</sub> = Länge des Mittelhirns.	o = Nervus opticus.
b <sub>3</sub> = Breite » »	
h <sub>3</sub> = Höhe » »	

..... Längen, ---- Breiten, -.-.- Höhen.

- FIG. 1. — Gehirn von der Ventralseite ;  
 FIG. 2. — Gehirn von der Dorsalseite ;  
 FIG. 3. — Gehirn in seitlicher Ansicht ;  
 FIG. 4 A. — Auge von vorn ;  
 FIG. 4 B. — Auge von der Seite.

## Tafel 2.

- FIG. 5. — *Dromaeis novae hollandiae*.      FIG. 7. — *Calopezus elegans*.  
 FIG. 6. — *Struthio camelus*.      FIG. 8. — *Gennaeus melanonotus*.  
 FIG. 9. — *Eudynamis honorata*.

## Tafel 3.

- FIG. 10. — *Alca torda*.      FIG. 13. — *Pelecanus crispus*.  
 FIG. 11. — *Anthropoides virgo*.      FIG. 14. — *Porphyrio calvus*.  
 FIG. 12. — *Sula bassana*.

## Tafel 4.

- FIG. 15. — *Ciconia nigra*.      FIG. 19. — *Columba domestica*.  
 FIG. 16. — *Ardea cinerea*.      FIG. 20. — *Larus ridibundus*.  
 FIG. 17. — *Ibis molucca*.      FIG. 21. — *Selenidera maculirostris*.  
 FIG. 18. — *Pernis apivorus*.

## Tafel 5.

- FIG. 22. — *Alcedo ispida*.      FIG. 26. — *Charadrius apricarius*.  
 FIG. 23. — *Anthracoceros convexus*.      FIG. 27. — *Podiceps fluviatilis*.  
 FIG. 24. — *Micropus apus*.      FIG. 28. — *Phoenicopterus roseus*.  
 FIG. 25. — *Upupa epops*.      FIG. 29. — *Tadorna tadorna*.

## Tafel 6.

- FIG. 30. — *Syrnium aluco*.      FIG. 33. — *Fringilla coelebs*.  
 FIG. 31. — *Megarhynchus pitangua*.      FIG. 34. — *Corvus corone*.  
 FIG. 32. — *Turdus merula*.      FIG. 35. — *Lorius flavopalliatus*.  
 FIG. 36. — *Picus viridis*.



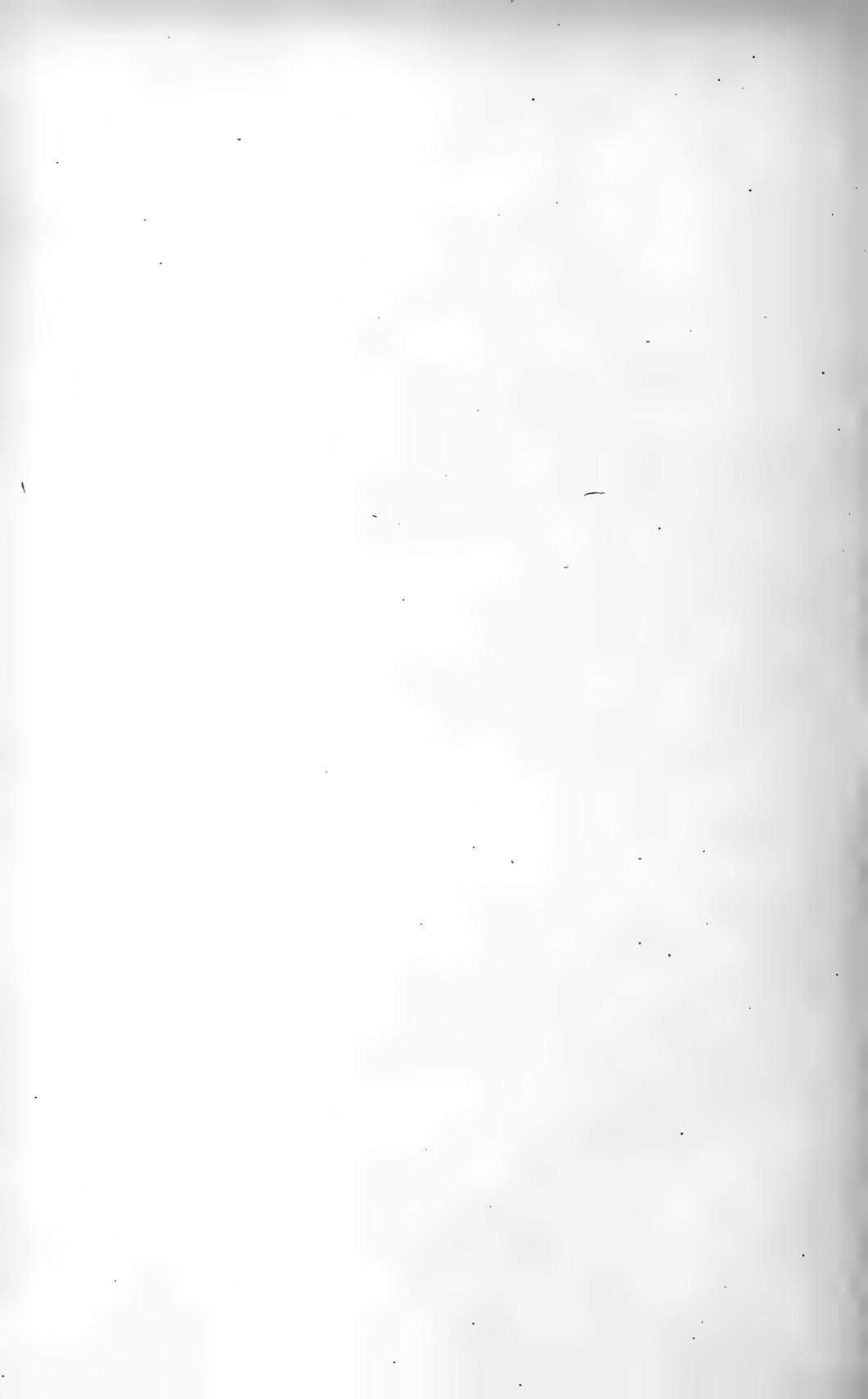


Fig. 1.

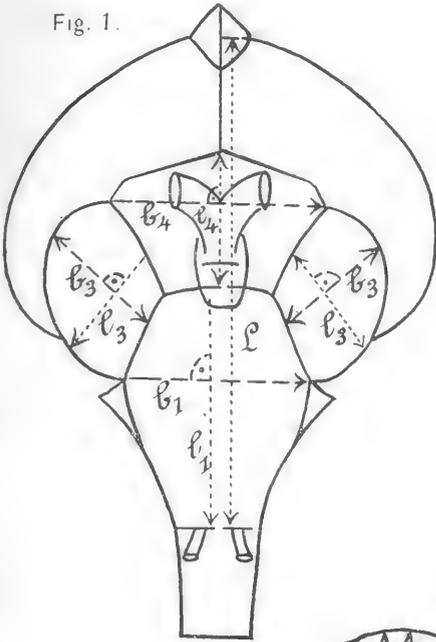


Fig. 2.

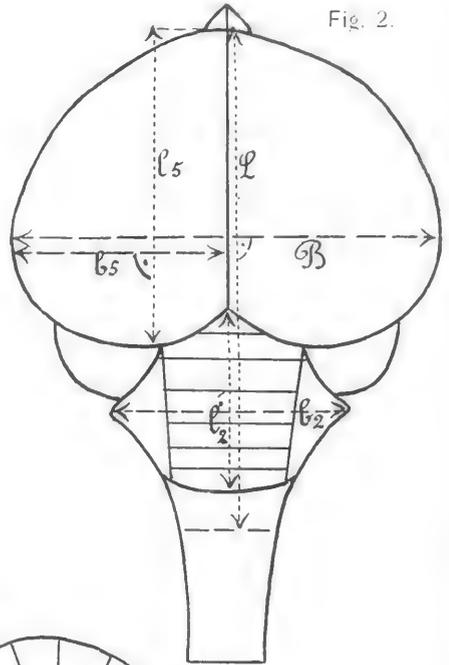
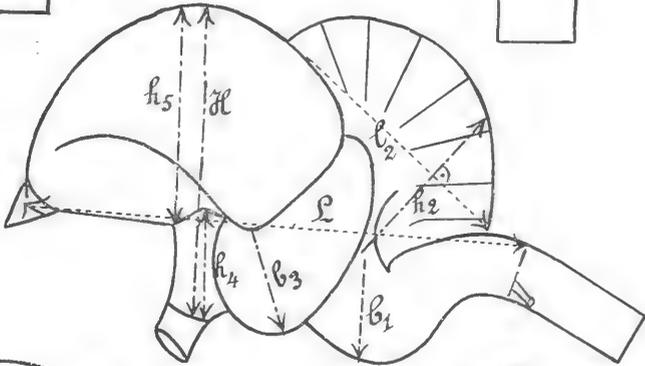
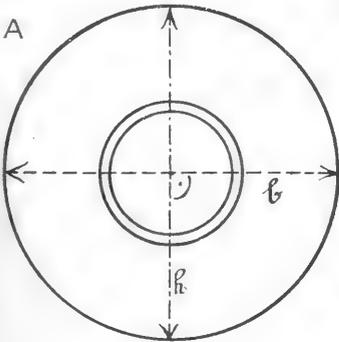


Fig. 3.



A.



B.

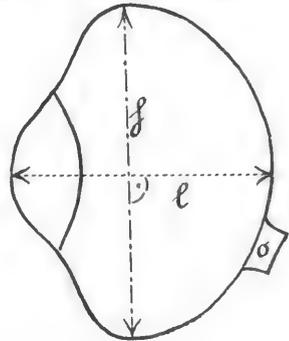
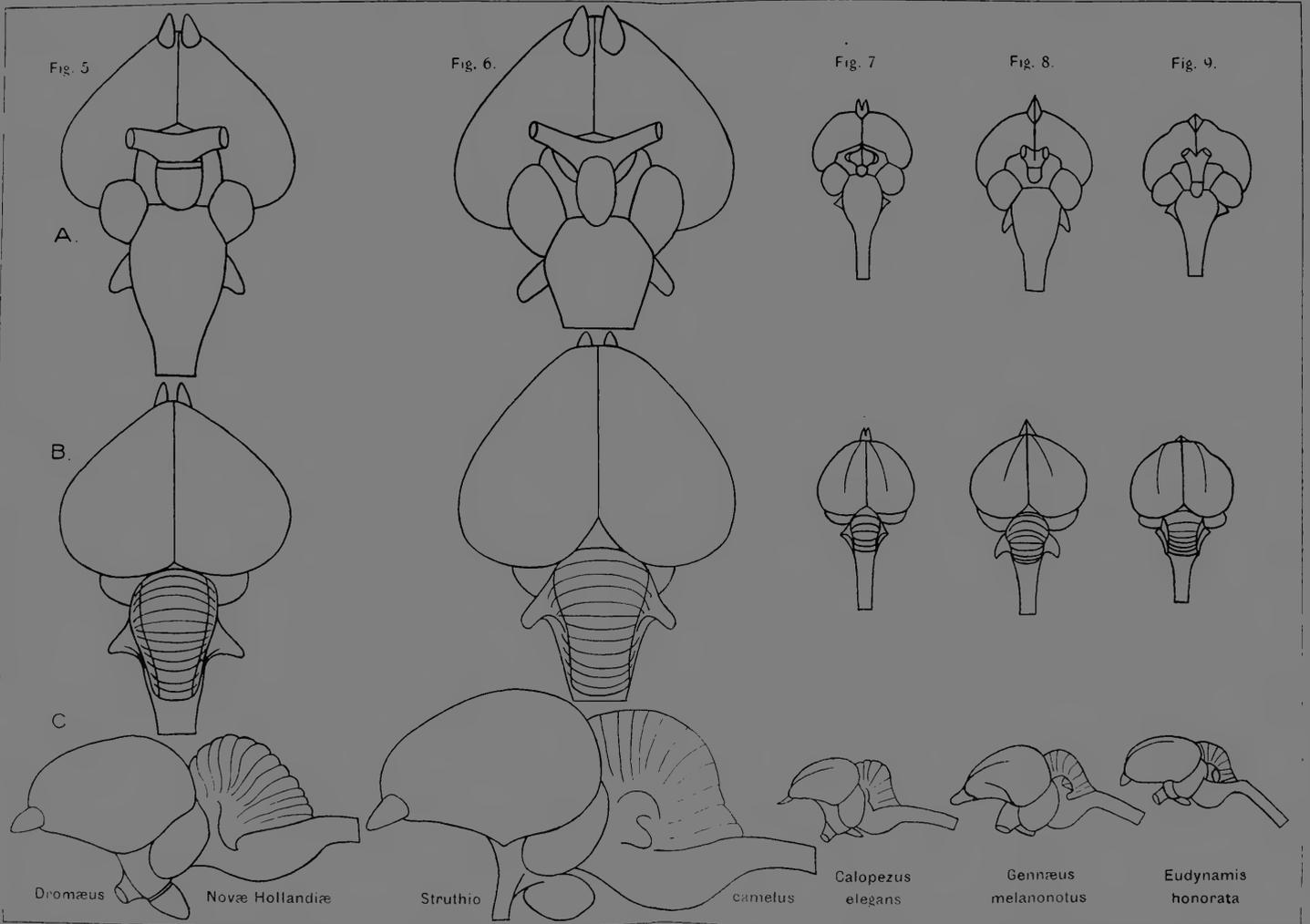


Fig. 4.









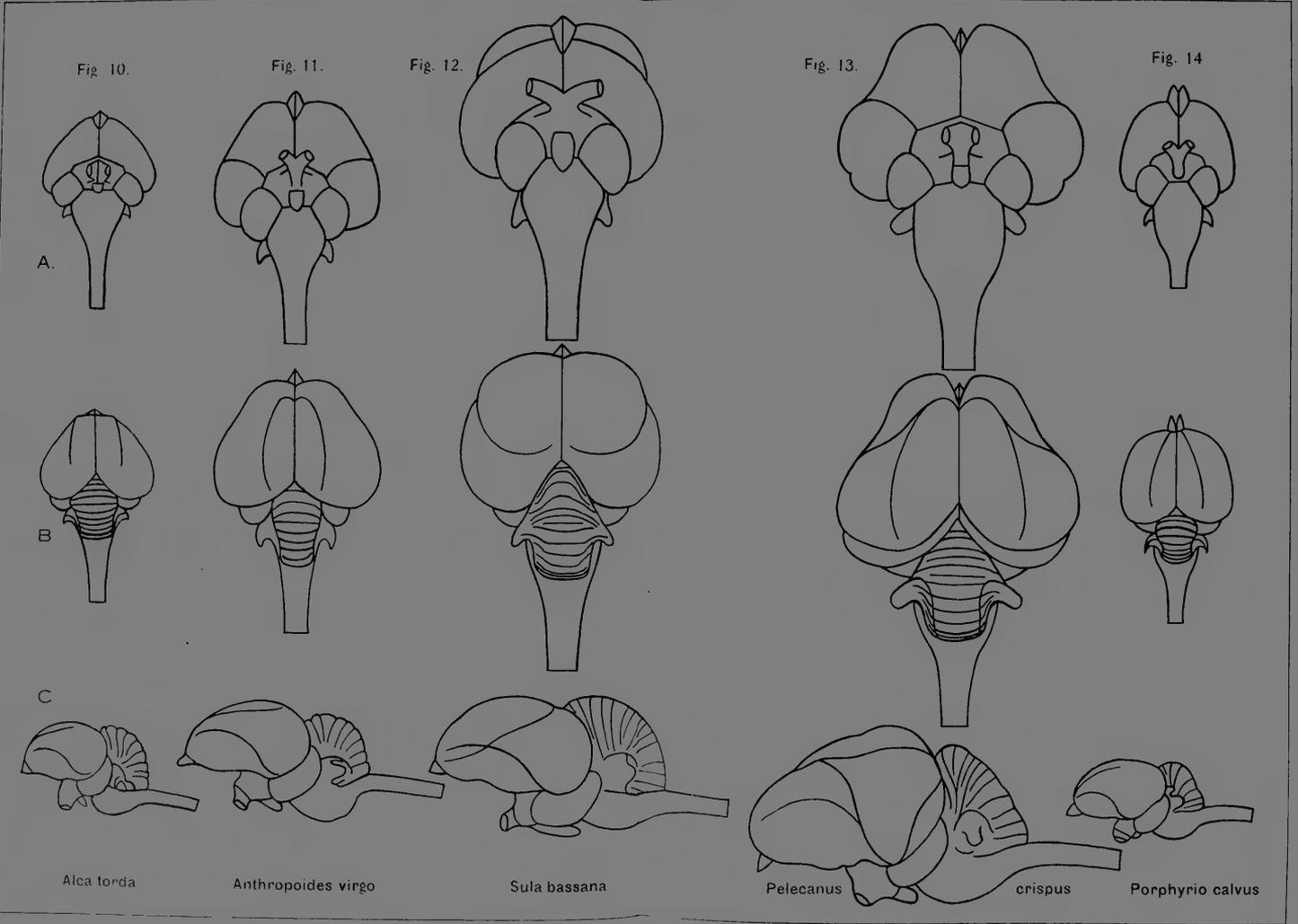
W. Kuenzi del.

Lith. ATAR, Genève









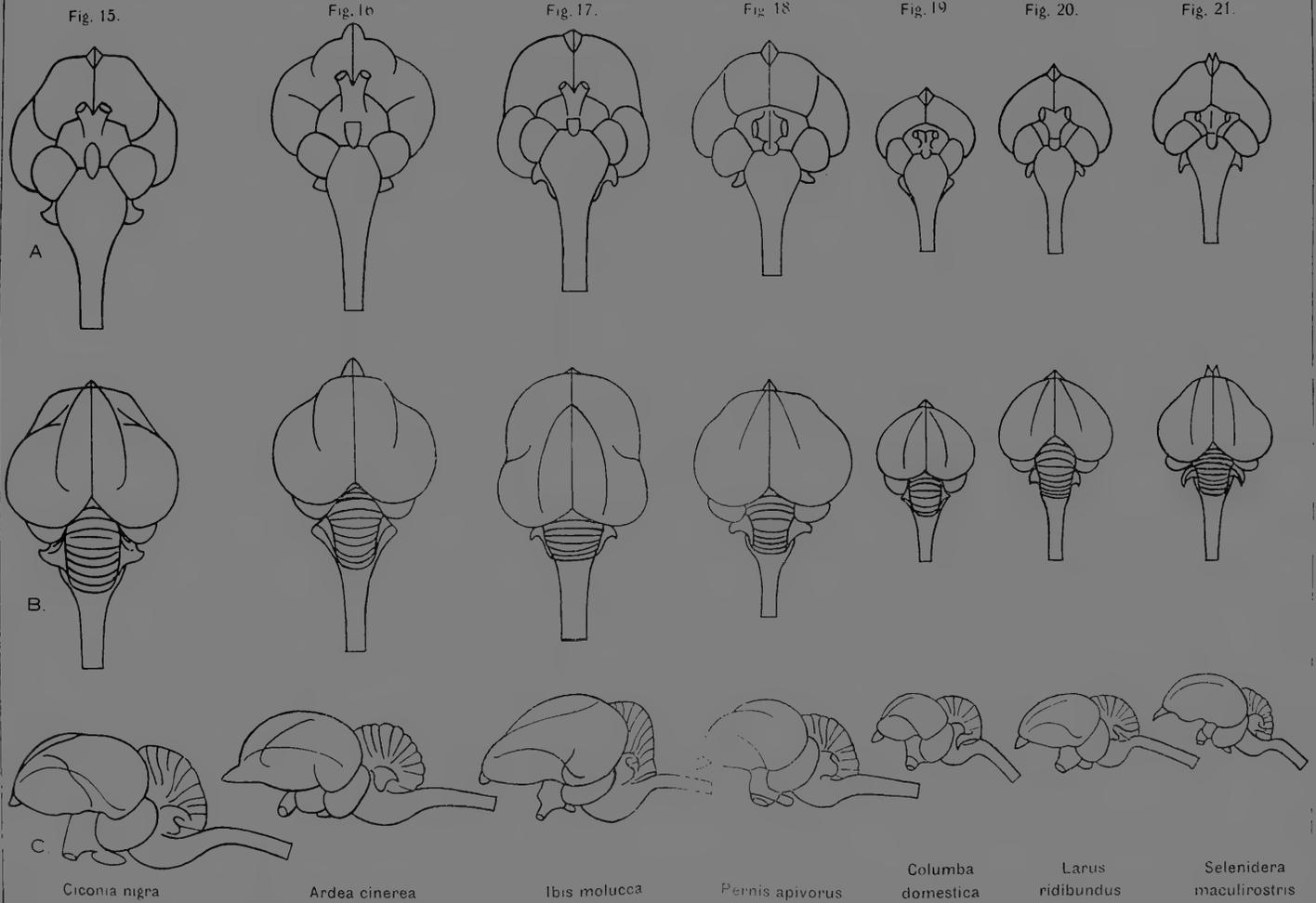
W. Kuenzi del.

Lith. A. TAR, Genève









W. Kuenzi del.

Lith. A. PAR, Genève







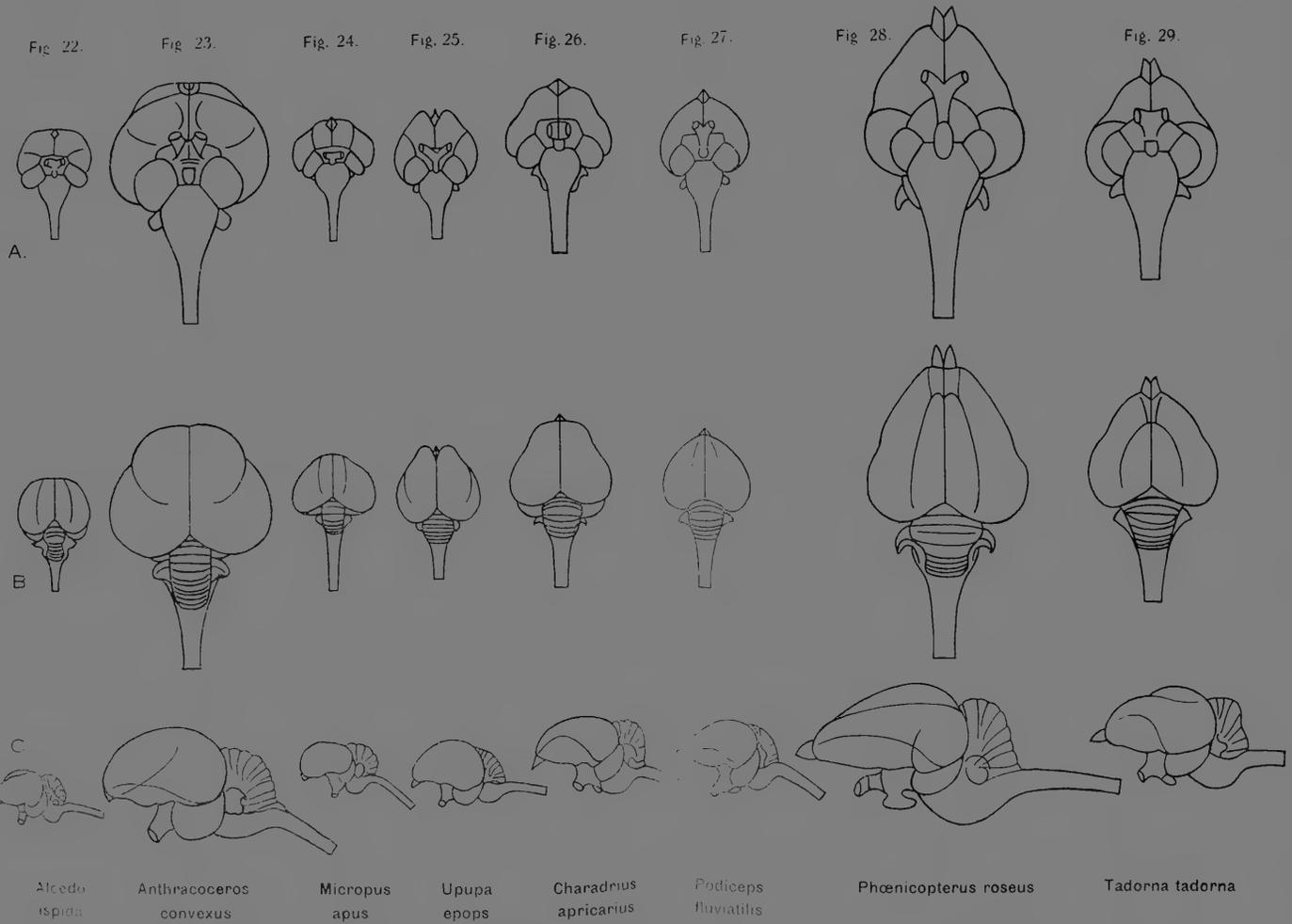








Fig. 30.

Fig. 31.

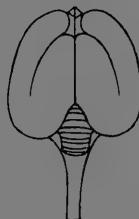
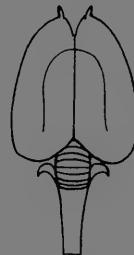
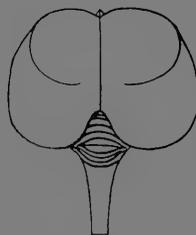
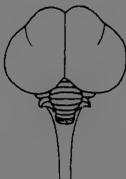
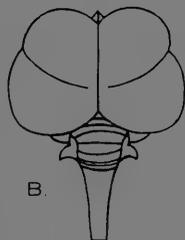
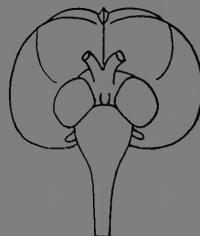
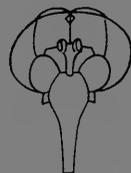
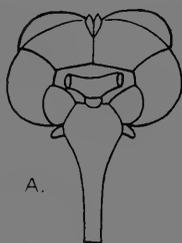
Fig. 32.

Fig. 33.

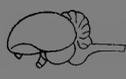
Fig. 34.

Fig. 35.

Fig. 36.



C



*Syntium aluco*

*Megarhynchus pitangua*

*Turdus merula*

*Fringilla cœlebs*

*Corvus corone*

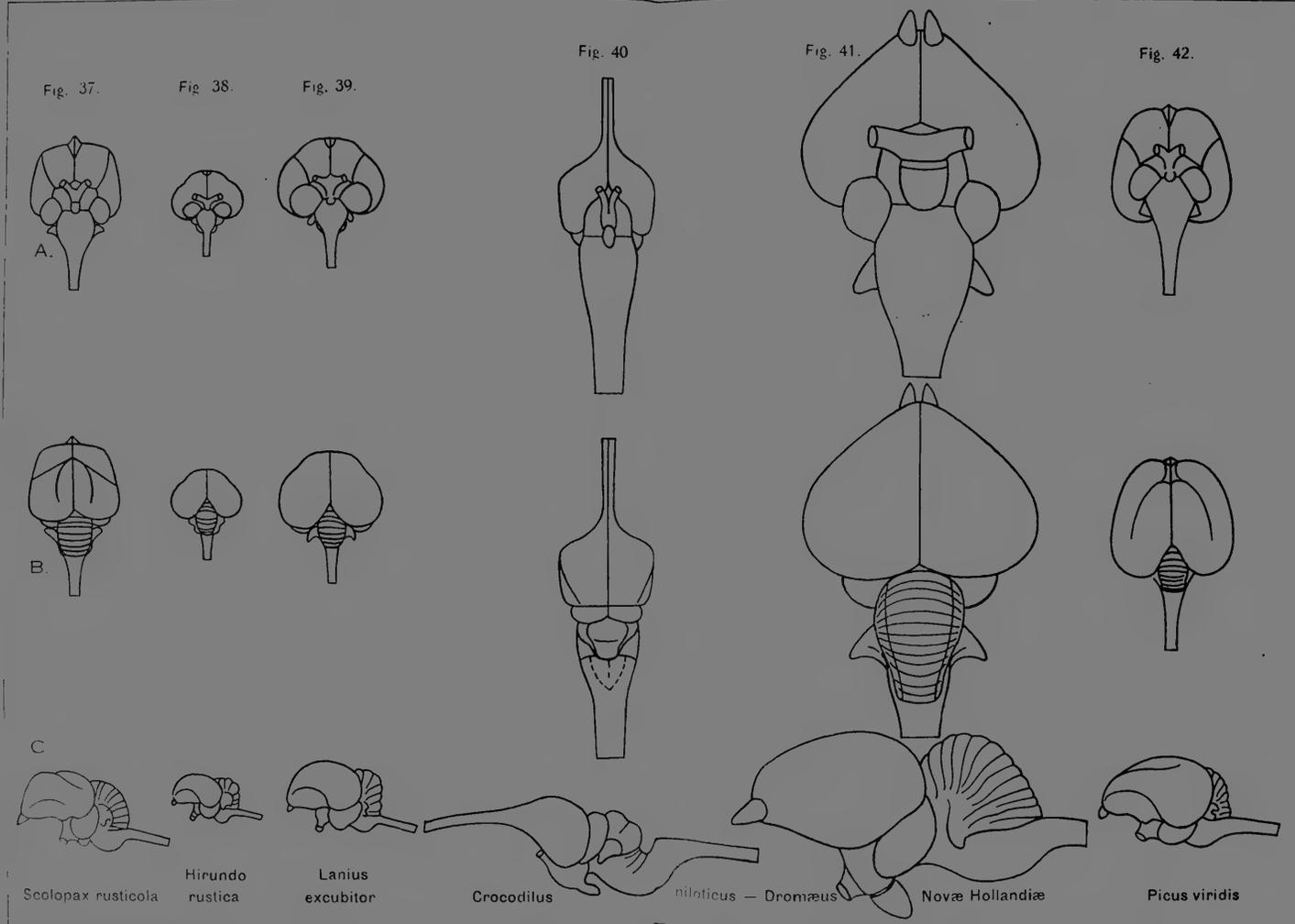
*Lorius flavopalliatu*

*Picus viridis*











Sur une nouvelle espèce de  
Palaemon (Parapalaemon) habitant l'île de Bali

PAR

**Jean ROUX**

Conservateur du Musée de Bâle

Avec 2 figures dans le texte.

Parmi les Crustacés que le Musée de Bâle a reçus en 1913 de M<sup>r</sup> le D<sup>r</sup> E. STRESEMANN se trouve une espèce de *Palaemon* provenant de l'île de Bali que nous n'avons pu identifier avec aucune des espèces de ce genre habitant l'Archipel indo-australien. Nous la dédions avec plaisir au généreux donateur et en donnons ici la description.

*Palaemon (Parapalaemon) stresemanni* n. sp.

Localité: Tjelukan Bawang, N.-O. Bali 2 ♀ 1 ♂, 1 juv.

Les deux exemplaires ♀ sont les plus grands; l'un mesure 68<sup>mm</sup>, l'autre 50<sup>mm</sup> de longueur totale; cependant ils ne portent pas d'œufs. Le céphalo-thorax est lisse. Le rostre (fig. 1) naît en avant du milieu du bouclier céphalo-thoracique. D'abord dirigé horizontalement en avant, il s'arque légèrement vers le bas pour se relever ensuite vers l'extrémité. Par sa forme, il rappelle celui de *P. sundaicus*. Il est long, et dépasse légèrement en avant les écailles antennaires. De largeur moyenne, sa partie supérieure égale sa partie inférieure. L'armature rostrale se compose de 14 dents au bord supérieur, dont les deux proximales sont encore situées sur le céphalo-thorax. La

première dent est un peu plus petite que les autres. Celles-ci sont placées assez près les unes des autres, à intervalles plus ou moins réguliers jusqu'à la 10<sup>e</sup> dent. Ces intervalles sont légèrement plus grands entre les quatre premières dents qu'entre les suivantes. La 10<sup>e</sup> dent est située à l'endroit où le rostre commence à se redresser vers le haut ; les intervalles qui



FIG. 1. — Rostre.

séparent entre elles les dents 10 à 12 sont beaucoup plus grands que ceux des dents 7 à 10. La 14<sup>e</sup> dent est très petite et située si près de l'extrémité du rostre que la pointe de celui-ci paraît être double. Le bord inférieur présente quatre dents, dont la première est placée sous la 7<sup>e</sup> supérieure et la 4<sup>e</sup> au-dessous de l'espace s'étendant entre la 10<sup>e</sup> et la 11<sup>e</sup> dent supérieure. L'épine antennaire est très développée et l'épine hépatique est placée en arrière d'elle, légèrement au-dessous.

Etendue en avant, la première paire de pattes dépasse l'écaille antennaire de la moitié de son article terminal. Le carpe est environ 1<sup>5</sup>/<sub>6</sub> fois plus grand que la pince.

Chez cet exemplaire, une seule des pattes II est présente, celle du côté gauche (fig. 2). Le carpe est plus long que le merus, mais plus court que la pince entière. Il s'élargit en cône en avant, sa largeur antérieure égalant deux fois sa largeur distale. La partie palmaire de la pince est beaucoup plus large que le carpe (rapport 2,5 : 1). La paume est aplatie dans le sens dorso-ventral (rapport largeur-épaisseur 1,25). Les doigts, de même longueur que la pince, sont longs et grêles ; le doigt fixe légèrement concave, l'autre légèrement convexe. Le doigt immobile est armé dans sa partie basale d'une petite dent conique, tandis que le doigt mobile en possède deux entre les-



FIG. 2. — Patte de la deuxième paire.

quelles se place la précédente quand la pince est fermée. Le reste du bord interne des doigts est occupé jusqu'à l'extrémité par une arête tranchante assez haute, de couleur brun-noir. Les deux doigts s'appliquent l'un contre l'autre sans laisser d'espace libre. Des poils courts, peu abondants, sont insérés sur les doigts, tandis que le reste de la patte, surtout le carpe et la palma sont couverts de petits spinules courts et émoussés. Les autres paires de pattes sont très minces, les propodites étant particulièrement grêles. Le telson est lisse ; il est armé, sur la face dorsale, de deux paires d'épines. Il se termine par une portion triangulaire à pointe émoussée ; ce bord postérieur présente deux paires d'épines dont les internes sont deux fois plus longues que les externes. Ces dernières ne dépassent pas l'extrémité du telson, tandis que les premières s'étendent au delà. Les nageoires latérales sont lisses ; à la loupe on y découvre, dans de petites dépressions de la surface, des poils fins, irrégulièrement distribués.

Voici les dimensions des articles de la patte II (gauche) de cet exemplaire ♀

Méropodite	7 <sup>mm</sup> ,7
Carpopodite	11 <sup>mm</sup>
Pince	17 <sup>mm</sup>
Palma	8 <sup>mm</sup> ,5
Doigt	8 <sup>mm</sup> ,5

Chez le second spécimen ♀, le rostre est endommagé, de sorte qu'on ne peut rien dire de son armature, si ce n'est que, comme chez l'exemplaire précédent, les deux premières dents sont situées sur le céphalo-thorax et que la première dent inférieure se trouve placée au-dessous de la 7<sup>e</sup> supérieure.

La patte II est présente au côté gauche ; elle a les dimensions suivantes :

Méropodite	7 <sup>mm</sup>
Carpopodite	10 <sup>mm</sup>
Pince	15 <sup>mm</sup> ,5
Palma	8 <sup>mm</sup>
Doigt	7 <sup>mm</sup> ,5

Le jeune exemplaire ♂ est malheureusement dépourvu de ses pattes II. Son rostre, plus long que l'écaille anténaire, répond à la formule  $\frac{(3) 13}{4}$ . La première dent est un peu plus en retrait de la seconde que les suivantes ne le sont de celles qui les précèdent; les intervalles entre les deux dernières dents distales supérieures sont aussi un peu plus grands que les intervalles précédents. Au bord inférieur, la première dent est située sous la 8<sup>e</sup> supérieure.

La formule rostrale du jeune exemplaire est  $\frac{(2) 12}{4}$ ; on peut faire, au sujet des dents de l'appendice rostral de ce spécimen, les mêmes remarques que pour l'exemplaire précédent. Les pattes II sont absentes.

Par la forme de la paume de la pince des pattes II, cette espèce se range dans le sous-genre *Parapalaemon* dont on connaît jusqu'ici cinq espèces dans l'Archipel indo-australien: *P. javanicus* Hell., *P. scabriculus* Hell., *P. horsti* de M., *P. trompi* de M. et *P. modestus* de M.

C'est de cette dernière espèce, qui habite Bornéo, que *P. stresemanni* se rapproche le plus. En effet, les proportions entre les différents articles des pattes sont à peu près les mêmes. L'armature du rostre et sa longueur, comparée au scaphocérite, permettent de distinguer ces deux formes voisines.

---

# Harpacticides d'eau douce nouveaux de l'Amérique du Sud

PAR

**Théodore DELACHAUX**

Laboratoire de Zoologie de l'Université de Neuchâtel

Avec la planche 8.

Une première étude du matériel rapporté des Andes du Pérou en 1915 par M. Ernest GODET, ingénieur, nous avait fait découvrir 9 espèces nouvelles d'Harpacticides qui ont fait le sujet d'une note préliminaire <sup>1</sup>. Un nouvel examen nous a fait trouver depuis trois nouvelles espèces ainsi que le mâle d'une des espèces décrites précédemment. Le travail que nous présentons aujourd'hui est donc un complément de celui que nous venons de citer plus haut. Nous profitons pour y adjoindre quelques remarques que nous a suggéré cette faune si spéciale des hautes altitudes des Andes de l'Amérique du Sud.

Le matériel en question provient de quelques lacs situés au sommet de la chaîne des Andes au nord-est de Lima, dans le Pérou, à une altitude de 5140 m., et formant le partage des eaux entre le bassin de l'Amazone et le Pacifique.

<sup>1</sup> Th. DELACHAUX. *Neue Süßwasserharpacticiden aus Südamerika*, Zool. Anz. Bd. 49, p. 315, 1918.

*Canthocamptus maximus* Delachaux.

(Fig. 1, 2 et 8.)

Lors de la description de cette espèce, je n'avais pas encore trouvé le mâle ; cette lacune est heureusement comblée par la description suivante :

*Mâle* : Forme générale analogue à celle de la femelle, c.-à-d. élancée et lisse, armée de très peu d'épines, quoique ces dernières soient plus fortes que chez la ♀. Les rangées latérales d'épines de l'abdomen correspondent avec celles de la femelle, mais comptent de 6 à 7 épines. L'avant-dernier segment porte au milieu de son bord distal ventral un groupe de 4 épines. En avant de chaque branche de la furca, le segment terminal porte sur sa face ventrale deux fortes épines. Les branches de la furca sont cylindriques et plus faibles que chez la femelle. L'opercule anal est de même conformation mais de longueur double et dépasse la longueur du dernier segment ; sa pointe est dirigée légèrement en haut. La cinquième patte porte sur le lobe interne deux fortes épines. L'article libre ressemble à celui de la femelle ; les épines secondaires sont plus fortes que chez cette dernière. L'endopodite de la troisième patte possède deux articles courts et un troisième très allongé en forme d'amande portant une soie courte et une autre trois fois plus longue, tandis que l'apophyse du second article est longue, très effilée et se termine par un double harpon.

Longueur sans soies 0<sup>mm</sup>,73

» avec » 1<sup>mm</sup>,04

*Canthocamptus ferox* n. sp.

(Fig. 3, 4, 5, 6, 7, 9 et 10.)

Cette espèce forme avec *C. insignis* Delachaux et *C. maximus* Delachaux un groupe bien distinct et nous sommes tentés de voir dans *C. insignis* une forme hybride entre les deux autres qui tendrait à supplanter les deux formes primitives.

*Femelle* : Forme générale plus trapue que chez les deux autres espèces voisines. Segments thoraciques se terminant ventralement par un angle bien marqué ; leur bord marginal est fortement et irrégulièrement crénelé. Le 5<sup>me</sup> segment thoracique porte en avant de son bord distal et dorsalement une couronne de fortes épines interrompues au centre. Cette couronne, typique pour l'espèce, se retrouve sur les segments abdominaux. L'abdomen est large et fortement comprimé dorso-ventralement. Le bord marginal dorsal des trois premiers segments est découpé en dents de scie. A partir du milieu des côtés, cette denticulation est remplacée par une série d'épines interrompue sur la face ventrale. En outre, ces segments portent en avant du bord marginal de fortes rangées d'épines avec interruptions dorsale et ventrale. Ces rangées sont au nombre de deux sur les premier et deuxième segments et de un sur le troisième. Le quatrième segment est inerme et porte un opercule anal triangulaire plus long que large dont les côtés sont finement barbelés jusqu'au deuxième tiers. Les branches de la furca sont courtes et trapues et de même conformation que chez les deux espèces voisines citées. Les soies apicales sont relativement courtes et garnies de spinules. Première antenne à 8 articles. Les exopodites I à IV et l'entopodite I à 3 articles. La 5<sup>me</sup> patte est bien développée, de forme analogue et possédant le même nombre d'épines que chez les deux autres espèces. Tandis que chez *C. insignis* la plus courte des épines de l'article libre est apicale et se trouve insérée sur une proéminence, entre la 2<sup>me</sup> et la 4<sup>me</sup>, que chez *C. maximus* c'est la 4<sup>me</sup> qui est apicale, nous trouvons chez *C. ferox* ces deux épines insérées sur un même plan. Les épines secondaires dont sont garnis les deux articles sont plus nombreuses et plus fortes. L'ovisac est grand et compte 15 à 20 œufs. La coloration des téguments est d'un brun jaune, celle de la chitine est d'un rose lie-de-vin.

Longueur sans soies 0<sup>mm</sup>,75.

» avec » 1<sup>mm</sup>,05.

*Mâle* : Facies comme chez la femelle. La denticulation et les

épines des segments sont plus fortement développées et justifient par leur aspect le nom que nous donnons à cette espèce. Spermatophore en forme de massue.

Longueur sans soies 0<sup>mm</sup>,57.

Lac Huaron, altitude 5140 m.

*Canthocamptus lanceolatus* n. sp.

(Fig. 11, 12 et 13.)

Cette espèce ne nous est révélée que par les trois derniers segments d'un individu et paraît appartenir au groupe de l'espèce précédente. Abdomen fortement aplati, presque deux fois aussi large que haut. Marge distale des deuxième et troisième segments crénelée à la face dorsale et lisse à la face ventrale. Sur les côtés, ces segments portent en outre, le premier une rangée distale d'environ 9 épines, le second deux rangées de 12 épines, l'une distale, l'autre située un peu en avant. L'opercule anal en forme de fer de lance est très long et dirigé en arrière dans le plan de la face dorsale. Il est plus long que le segment qui le porte et dépasse les branches furcales de toute leur longueur. Ces dernières rappellent pour la forme et la disposition des épines celles du *C. insignis*, mais sont plus petites et n'atteignent pas la longueur du segment qui les porte. Les épines de la face interne groupées deux par deux sont relativement longues. L'angle distal interne porte une forte épine. La soie dorsale et les deux soies latérales sont placées normalement, ces deux dernières protégées par des groupes d'épines. Des trois soies apicales, la médiane seule est bien développée, l'externe est courte, flexible et inerme.

*Canthocamptus truncatus* n. sp.

(Fig. 14 à 17.)

Nous n'avons réussi à découvrir de cette espèce très curieuse que les quatre segments abdominaux d'une femelle adulte portant un sac d'œufs et un spermatophore. Nous ne pouvons donc

donner aucune précision sur le caractère des antennes et des pattes ni sur celui de toute la région céphalo-thoracique totalement absente. Cela est d'autant plus regrettable que d'après le peu que nous en connaissons elle doit occuper une place assez spéciale au point de vue systématique.

*Femelle* : Céphalothorax inconnu. Abdomen de quatre segments bien distincts, cylindriques, légèrement comprimés dorso-ventralement. Bords postérieurs faiblement crénelés. Les trois premiers segments portent en avant de leur bord marginal ventral une couronne de fines épines plus longues au milieu et sur les côtés. Interrompue sur le premier et le second segment, cette couronne n'est plus représentée sur le troisième que par deux peignes de spinules isolés. La face dorsale de chacun des trois premiers segments porte 3 ou 4 rangées transversales de fins poils. Le quatrième segment à l'encontre de toutes les autres espèces, est plus long d'un tiers que le précédent et atteint la longueur du premier ; en outre, il s'élargit d'une façon sensible en arrière pour se terminer brusquement dans le plan d'attache des branches de la furca. Celles-ci ont la forme de deux cônes courts à large base présentant une petite carène dorsale. Dans la pointe obtuse se voient deux petits corps réfringents qui sont les restes atrophiés des deux soies terminales médiane et externe. D'autres épines ou soies font totalement défaut. L'opercule anal bien développé et en arc de cercle est inerme. L'appareil génital est d'un aspect assez particulier, mais rentre bien dans le type *Canthocamptus* (*C. zschokkei*). L'ovisac contenant une quinzaine d'œufs est allongé et aplati dorso-ventralement.

Longueur environ 0<sup>mm</sup>,70.

*Mâle* : Spermatophore en forme de massue incurvée avec plus grande largeur en avant du milieu.

Le nom que nous donnons à cette espèce se rapporte à la forme très particulière du dernier segment de l'abdomen, caractère accusé encore par l'absence de soies et d'épines terminales.

Lac Huaron, 5140 m.

A notre connaissance, il n'existe qu'une seule autre espèce d'Harpacticide d'eau douce dont les soies terminales aient subi une régression, c'est le *Canthocamptus alpestris* (Vogt)<sup>1</sup> = *C. mirus* Minkiewicz). Chose curieuse, il s'agit aussi d'une forme de hautes altitudes trouvée en 1845 par C. VOGT au glacier de l'Unteraar, puis en 1915 par HABERBOSCH dans le massif du Gothard et par MINKIEWICZ dans les Carpathes. D'autre part nous trouvons dans les Alpes le *C. unisetiger* Graeter dont une seule soie apicale est conservée. Parmi les espèces péruviennes provenant du même endroit que le *C. truncatus* se trouve également une espèce à une seule soie apicale bien développée, *C. armatus* mihi<sup>2</sup>. Cette dernière se rapproche du genre *Maraenobiotus*, ainsi que le *C. truncatus* du reste qui paraît avoir en même temps, comme nous l'avons déjà dit, des affinités avec le groupe *rhaeticus*. D'après la table de HABERBOSCH, nous voyons que toutes les espèces sont assez voisines. Quoiqu'il en soit, notre espèce est celle dont le caractère de régression des soies apicales est le plus accusé et il serait curieux d'en connaître la raison biologique.

Le Pérou était jusqu'ici au point de vue du plancton pour ainsi dire *Terra incognita*. Un seul travail, celui de MONIEZ (1889), décrit deux Cladocères et un Ostracode trouvés dans l'estomac d'un poisson du lac Titicaca. Le matériel rapporté par M. E. GODET, ingénieur, présente donc un double intérêt; tout d'abord, il est à notre connaissance le premier matériel recueilli systématiquement au Pérou et puis il est aussi celui recueilli à la plus haute altitude, non seulement dans le Nouveau Monde, mais nous croyons d'une façon générale. Nous réservons pour un travail ultérieur le résumé de toutes nos recherches et les conclusions que nous pourrions en tirer lorsque tous les groupes d'animaux que ce matériel contient auront

<sup>1</sup> HABERBOSCH, P. *Ueber Süßwasser-Harpacticiden*, Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonk., 1916.

<sup>2</sup> Zool. Anz., Bd. 49, p. 327, 1918.

été étudiés. En attendant, contentons-nous de quelques remarques plus spéciales au sujet des Harpacticides que nous y avons trouvés et qui sont au nombre de 12 espèces (il y en a une 13<sup>me</sup> dont nous n'avons pas de forme adulte, ce qui nous a fait hésiter de la publier).

Le nombre des espèces connues pour l'Amérique du Sud était jusqu'ici de 14. Probablement qu'il y a dans ce nombre des déterminations douteuses (nous en sommes certain dans le cas du *C. crassus* Ekmann, dont l'auteur n'a pas vu le ♂ tout à fait caractéristique). Malheureusement les descriptions des premières espèces trouvées en Amérique du Sud sont un peu sommaires, soit que la conservation du matériel ait été mauvaise, soit que les formes très spéciales aient paru très caractéristiques tant qu'on ne connaissait qu'une seule espèce d'un groupe nombreux. C'est une des premières remarques que m'a suggéré l'étude de ce matériel, remarque technique qui a son importance. Dans les cas douteux, il est donc préférable de faire une nouvelle description et surtout d'accompagner celle-ci de dessins suffisants.

Le fait le plus frappant qui ressort de cette étude est le caractère absolument local de ces espèces et le grand nombre de représentants de cette famille des Harpacticides en un seul endroit, leur abondance et leurs grandes dimensions en comparaison de nos espèces européennes.

D'un coup, la liste des Harpacticides connus pour l'Amérique du Sud se trouve à peu près doublée. Voici les espèces que nous avons trouvées<sup>1</sup> :

1. *Canthocamptus godeti* \*.
2.       »       *huaronensis* \*.
3.       »       *ferox*.
4.       »       *insignis* \*.
5.       »       *maximus* \*.
6.       »       *lanceolatus*.
7.       »       *ensifer* \*.

<sup>1</sup> Les espèces marquées d'un \* ont fait le sujet du travail précédent.

8. *Canthocamptus sculptus* \*.  
 9.       »       *armatus* \*.  
 10.       »       *truncatus*.  
 11. *Maraenobiotus naticoehensis* \*.  
 12. *Godetella kummleri* \*.

Ces espèces peuvent en partie se grouper par affinités, comme cela a été fait par HABERBOSCH pour un certain nombre d'espèces européennes ; mais il y en a une seule des nôtres qui rentre dans un des groupes de cet auteur, c'est le représentant du genre *Maraenobiotus*.

Les *C. godeti* et *C. huaronensis* présentent un caractère particulier dans l'épine apicale du 4<sup>m</sup>e exopodite du ♂, épine qui est divisée en plusieurs pointes. Nous retrouvons ce caractère chez deux autres espèces : *C. crenulatus* Mrazék du Chili et *C. fuhrmanni* Thiébaud de la Colombie. Nous avons vu que nous considérons *C. crassus* Ekmann de la Terre de Feu comme synonyme de *C. godeti* ou à défaut de cela comme très voisin du moins. C'est un premier groupe de 4 ou 5 formes propres au continent sud-américain et qui s'échelonne le long de l'échine montagnaise des Andes. D'après l'espèce la plus ancienne, nous l'appellerons le groupe *crenulatus*.

Un second groupe comprend une série d'espèces robustes se distinguant par un opercule anal très développé et de forme plus ou moins triangulaire. Parmi nos espèces, ce sont *C. insignis*, *C. maximus*, *C. ferox*, *C. lanceolatus*, et peut-être *C. ensifer*. Parmi les espèces connues déjà auparavant, nous avons *C. trigonurus* Ekmann des Iles Falkland et de la Terre de Feu et *C. lanatus* Mrazék. Peut-être peut-on y joindre encore *C. laciniatus* van Douwe du Brésil (chez cette espèce, l'opercule anal, quoiqu'arrondi, est très développé). Nous nommerons cet ensemble d'espèces le groupe *lanatus*.

Nous ne savons pour le moment où rattacher les *C. armatus*, *C. sculptus* et *C. truncatus* qui sont des formes aberrantes.

Le genre *Maraenobiotus* montre une répartition géographique beaucoup plus étendue qu'on ne le supposait.

Le genre *Godetella* nov. gen. représenté par trois formes

dans l'Amérique du Sud, dont la première a été décrite par J. RICHARD, se trouve être très voisin du genre européen *Wolterstorffia* ainsi que du genre *Marshia* en Asie. La comparaison plus approfondie de ces trois genres sera certainement intéressante car il s'agit de formes très primitives qui ont subi une évolution parallèle, mais ancienne, sur les trois continents. Tandis que chez *Godetella* et *Wolterstorffia* les antennes ont 6 articles, il n'y en a que 5 chez *Marshia*. *Godetella* se distingue par contre par la présence à tous les segments du corps d'une frange de cils roides ou bâtonnets. A propos de la description de *C. truncatus*, nous avons déjà parlé du parallélisme qui existe entre cette espèce et le *C. alpestris* (Vogt) d'un côté et entre *C. armatus* et *C. unisetiger* Graeter de l'autre. Il y aurait encore à citer *C. schmeili* var. *breviseta* Thiébaud habitant le fond du lac de Neuchâtel. Le fait le plus curieux dans la réduction si avancée des soies chez *C. truncatus* est la dimension considérable que prend le dernier segment de l'abdomen.

Si nous devons considérer les divers groupes d'espèces comme ayant des origines différentes, il y a un caractère qui se retrouve chez presque toutes nos espèces et qui paraît donc être un caractère très primitif. Il s'agit de l'apophyse épineuse de l'entopodite de la 3<sup>me</sup> patte mâle qui se termine chez toutes nos espèces, à l'exception de *Godetella*, en double harpon (simple seulement chez *Maraenobiotus*). Cette particularité n'a été constatée jusqu'ici que chez *C. schmeili* Mraz. var. *hamata* Schmeil, habitant en Europe. Tandis que chez toutes les espèces de *Canthocamptus*, cette épine part du 2<sup>me</sup> article de l'entopodite (sauf *C. ensifer*, dont nous n'avons trouvé que deux individus jeunes), elle est apicale chez *Maraenobiotus*; cela me paraît être une preuve en faveur du maintien de ce genre dont l'opportunité a été mise en doute.

En résumé, nous constatons une fois de plus que le manque de nos connaissances en Harpacticides provient uniquement des défauts de la technique employée pour les récolter. Ces petits Crustacés ont un genre de vie très spécial et, à part quelques rares espèces, ils ne sont pas mêlés au plancton en plein lac; ils se tien-

ment au contraire pour la plupart sur la berge inondée, dans les endroits où l'eau n'a que quelques centimètres de profondeur, soit dans la vase, soit sur les pierres ou sur les plantes aquatiques. C'est grâce à ce que nous avons pu rendre attentif M. GODER à ce fait que sa récolte s'est trouvée être d'une si grande richesse.

---

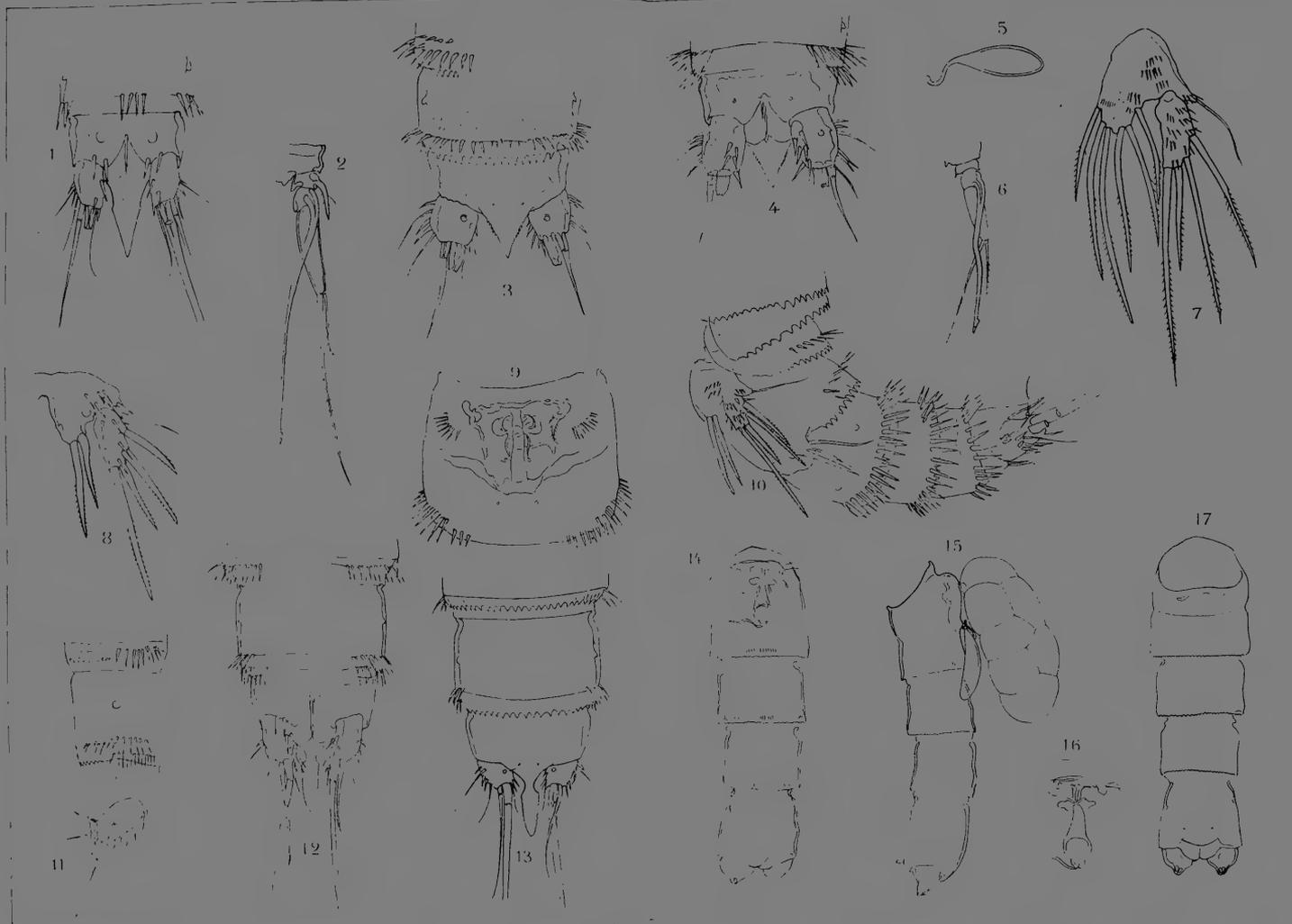
EXPLICATION DE LA PLANCHE 8

- FIG. 1. — *Canthocamptus maximus* Delachaux ♂. Furca, face ventrale.
- FIG. 2. — *Canthocamptus maximus*, Entopodite de la 3<sup>me</sup> paire de pattes.
- FIG. 3. — *Canthocamptus ferox* n. sp. Furca ♀, face dorsale.
- FIG. 4. — Id. » ♀, face ventrale.
- FIG. 5. — Id. Spermatophore.
- FIG. 6. — Id. Entopodite de la 3<sup>me</sup> paire de pattes ♂.
- FIG. 7. — *Canthocamptus ferox* n. sp. 5<sup>me</sup> patte ♀.
- FIG. 8. — *Canthocamptus maximus* Delachaux ♂, 5<sup>me</sup> patte.
- FIG. 9. — *Canthocamptus ferox* n. sp., segment génital ♀, face ventrale.
- FIG. 10. — *Canthocamptus ferox* n. sp., derniers segments thoraciques et abdomen ♂, face latérale.
- FIG. 11. — *Canthocamptus lanceolatus* n. sp., derniers segments abdominaux, face latérale.
- FIG. 12. — *Canthocamptus lanceolatus* n. sp., derniers segments abdominaux, face ventrale.
- FIG. 13. — *Canthocamptus lanceolatus* n. sp., derniers segments abdominaux, face dorsale.
- FIG. 14. — *Canthocamptus truncatus* n. sp. ♀, abdomen, face ventrale.
- FIG. 15. — Id. ♀, » » latérale.
- FIG. 16. — Id. ♀, appareil génital.
- FIG. 17. — Id. abdomen, face dorsale.
-











Untersuchungen  
zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte  
des Unterkiefers der Vögel.

Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis  
der Einflusses der Aussenwelt auf den Organismus

VON

Priv.-Doz. **N. G. LEBEDINSKY**

Basel

Mit 6 Textfiguren.

Die hier referierte Arbeit wurde vom Sommer 1915 bis zum Herbst 1916 in der Zoologischen Anstalt Basel ausgeführt. Infolge der durch den Krieg bedingten Schwierigkeiten kann das umfangreiche, Weihnachten 1916 abgeschlossene Manuskript noch nicht gedruckt werden, und so will ich im folgenden als vorläufige Mitteilung eine gedrängte Übersicht über die Hauptergebnisse meiner Untersuchung veröffentlichen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch an dieser Stelle Herrn Professor F. ZSCHOKKE für sein immerwährendes Interesse an meiner Arbeit meinen herzlichen Dank auszusprechen. Ihm und dem Vorsteher der osteologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Basel, Herrn Dr. H.-G. STEHLIN, danke ich weiter für die gern gestattete Benutzung der reichhaltigen Vogelskelettsammlungen ihrer Institute, wodurch die Ausführung dieser Arbeit eigentlich erst ermöglicht wurde. Ebenso bin ich den Herren Professoren K. HESCHELER und

O. ZIETZSCHMANN zu grossem Danke verpflichtet für die freundliche Zuvorkommenheit, ihre Institutsbibliotheken in Zürich, auch jetzt wieder, wie schon so oft, benutzen zu dürfen.

In dieser Arbeit soll der Hauptsache nach die Abhängigkeit der Gestaltausbildung der Vogelmandibula von der Ernährungsweise ergründet werden. Das von mir abgesteckte, auf den ersten Blick fast zu eng scheinende Gebiet der vergleichenden Anatomie — Bau der knöchernen Vogelmandibula — habe ich



FIG. 1. — *Passer domesticus*.  
Nestling, eben ausgeschlüpft. Frontalschnitt durch den Unterkiefer.  
Das Knochengewebe schwarz wiedergegeben.

erst nach reiflicher Erwägung gewählt. Die Nahrungsaufnahme ist bekanntlich für die Erhaltung des Organismus von eminenter, primärer Wichtigkeit; daher war die Frage nach den Anpassungen des Unterkiefers an dieses Bedürfnis für eine solche Untersuchung wie die vorliegende, von Anfang an vielversprechend. Auch muss gerade der Vogel als Bewohner der Luft vor allem leicht gebaut sein, mit sehr weit gesteigerter Sparsamkeit an festem Material. Daher war es nur natürlich, zu erwarten, dass diese Luftsauropsiden in mancher Beziehung die höchsten Anpassungen aufweisen.

Aber auch eine ganz spezielle Frage schwebte mir zu Beginn der Untersuchung vor: Wie ist die auffallende Tatsache zu erklären, dass bei den so weit voneinander entfernten Gruppen, wie es Papageien, Tag- und Nachtraubvögel sind, der Unterkiefer so merkwürdig kurz ausgebildet ist? Es musste doch eine ganz bestimmte Ursache hierfür sich finden lassen.

Dass Form und Grösse des Schnabels (also auch des Unterkiefers) von der jeweiligen Ernährungsweise abhängen, wird heutzutage wohl allgemein angenommen, obschon ein exakter Beweis dafür nicht erbracht sein dürfte. Eine Lösung dieses Problems kann erst auf Grund einer genauen Kenntnis des anatomischen Baues, sowie des gut gemessenen und wirklich vergleichbaren Zahlenmaterials möglichst vieler Arten erwartet werden. Eine weitere, selbstverständliche und notwendige Voraussetzung aber ist die eingehende Kenntnisnahme der Lebensweise (Ernährung) innerhalb der zu untersuchenden Vögelgruppen.

Der in der Regel V-förmige Unterkiefer (Mandibula, Os maxillare inferius) der Vögel wird aus je fünf bzw. sechs paarig symmetrischen Knochen zusammengesetzt. Jeder Unterkieferast besteht aus dem untern, mit dem Quadratum das Unterkiefergelenk bildenden *Os articulare* MAGNUS 1870 und PARKER und BETTANY 1877 (Os apophyseum NITZSCH 1815, Pars articularis GURLT 1849 und BERNSTEIN 1853), dem hintern untern *Os angulare* MAGNUS und PARKER und BETTANY (Pars angularis GURLT, BERNSTEIN), dem innern *Os operculare s. spleniale* MAGNUS und PARKER und BETTANY (innere Platte MECKEL 1810, Os lamelliforme NITZSCH, Pars complementaris interna s. opercularis GURLT), dem äussern und obern *Os coronoideum s. supraangulare* MAGNUS (Pars complementaris externa s. supraangularis GURLT, Pars coronalis BERNSTEIN, Supraangulare PARKER und BETTANY), dem vordern, mit seinem anderseitigen Partner schon frühzeitig in der Symphyse verschmelzenden, *Os dentale* MAGNUS (mittleres Stück CUVIER 1810, vorderes mittleres Stück MECKEL 1810, vorderes Stück NITZSCH 1811, Os mandibulare

furcatum NITZSCH 1815, Pars alveolaris seu dentalis GURLT), und endlich dem hinter dem Opereulare gelegenen *Os complementare* MAGNUS (Pars coronalis GURLT, Coronoid PARKER und BETTANY. Letzteres kommt nicht bei allen Vögeln vor. Unter diesen sechs Elementen stellt nur das Articulare einen Ersatzknochen dar, während die übrigen fünf typische Deckknochen repräsentieren.

Betreffend den Entstehungsmodus des Dentale stehen sich

in der Literatur zwei Auffassungen gegenüber. Nach den Angaben von CUVIER, NITZSCH, MECKEL, GURLT, BERNSTEIN, MAGNUS und SCHENK (1897) soll sich das Os dentale bei den rezenten Vögeln unpaar entwickeln; der Knochenkern entstehe gerade an jener Stelle, wo die beiden Mandibularäste bei den übrigen Wirbeltieren die Symphyse bilden. TIEDEMANN (1810), SEMMER (1872), MILNE-EDWARDS (1874), PARKER und BETTANY, PARKER (1892) und neuerdings SUSCHKIN (1899) und LEWIN (1903) dagegen finden, dass die Dentalia paarig angelegt werden und erst im Laufe der Entwicklung miteinander ankylosieren.

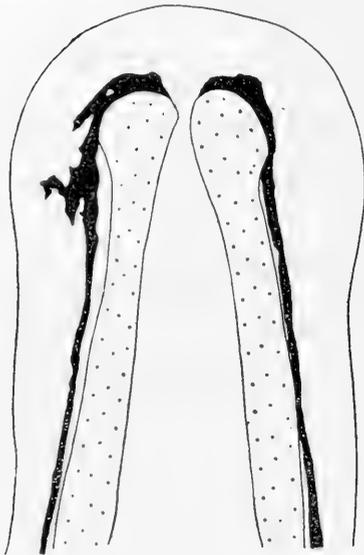


FIG. 2. — *Anas boschas domestica*. Embryo, 13 Tage alt. Frontalschnitt durch den Unterkiefer. Das Knochengewebe schwarz, der Knorpel punktiert wiedergegeben.

Entsprechend letzteren Angaben treffen wir in den wichtigsten Lehrbüchern die paarige Anlage der Dentalia an. Umso mehr fällt es auf, dass in einigen zusammenfassenden Darstellungen immer wieder die mangelhaft begründete und oft genug widerlegte Angabe über den unpaaren Ursprung der Zahnbeine wiederkehrt. Diese auffallende Lebenskraft der einmal in der Literatur gemachten fehlerhaften Angaben,

mögen diese noch so alt und bereits durch entgegengesetzte Feststellungen widerlegt sein, war für mich bestimmend, als ich es unternommen habe, wenn auch an Hand ziemlich spärlichen Materials, die Sache selbst nachzuprüfen.

Auf Grund meiner eigenen Untersuchungen bin ich nun imstande, für drei Vögelarten (Sperling, Hausente, Haustaube) die paarige Anlage der Dentalia anzugeben (Fig. 1 und 2). Rechnen wir noch hierzu die andern heute bekannten Feststellungen, so ergibt sich folgende Liste: *Struthio* (MECKEL), *Pelecanus* (OWEN), *Passer* (SEMNER, LEBEDINSKY), *Gallus* (PARKER und BETTANY), *Apteryx* (PARKER), *Falco* (SUSCHKIN), *Eudiptes* (LEWIN), *Anas* (LEBEDINSKY), *Columba* (LEBEDINSKY).

Bei neun verschiedenen Gattungen, zugleich Vertretern von neun selbständigen und zum Teil recht primitiven Ordnungen, wurde sonach die doppelte Entstehung des Os dentale nachgewiesen. Dagegen ist es niemand gelungen, an einer lückenlosen Serie die unpaare Anlage dieses Elementes nachzuweisen. Daher dürfen wir wohl, bis anderweitige, gegenteilige Beobachtungen vorliegen, den Satz aussprechen: bei den Vögeln werden die Ossa dentalia gleich wie bei den übrigen Wirbeltieren und analog den andern Unterkieferelementen immer paarig angelegt.

Bekanntlich ist in verschiedenen, systematisch weit voneinander gelegenen Wirbeltiergruppen mit dem allmählichen Schwunde der Mundbezahnung eine Verhornung der Haut beider Kiefer eingetreten, und so hat deren Umwandlung zum Schnabel stattgefunden. Diese eigenartige Erscheinung finden wir, ausser in der Klasse der Vögel, bei Froschlarchen, Schildkröten, einigen Dinosauriergruppen, Pterosauriern, den Kloakentieren und, in gewissem Sinne, auch bei der Seekuh (*Halicore*).

Das häufige und selbständige Auftreten des Schnabels bei den verschiedensten Tieren lässt vermuten, dass er zur Ernährung oft bessere Dienste leisten kann, als ein kompliziertes Zahngewehr. Gerade der Vogelschnabel besitzt eine ungemeine Anpassungsfähigkeit in seiner Gestalt — eine Fähigkeit, die

ohne weiteres beweist, dass sie etwas im Lebenskampfe ausserordentlich Wichtiges darstellt.

Alle von mir in natura untersuchten Skelette gehören, wie bereits erwähnt, entweder der Zoologischen Anstalt der Universität in Basel oder dem Naturhistorischen Museum daselbst. Es wurden im ganzen zirka 250 Vogelarten untersucht und zur Vervollständigung des Vergleichsmaterials noch eine Anzahl (etwa 70) guter Abbildungen anderer Autoren herangezogen. Oft mache ich von den Familien- und Ordnungsnamen Gebrauch, um mehrere der untersuchten Gattungen kurz anzugeben. Alle diese kollektiven Namen beziehen sich nun selbstverständlich auf die von mir untersuchten Vögel und dürfen niemals als die ganze einschlägige systematische Einheit betreffenden Begriffe aufgefasst werden. In der systematischen Einteilung, sowie in der Nomenklatur, habe ich mich ausnahmslos an die Bezeichnungen der Handliste des Britischen Museums (SHARPE 1909) gehalten.

Die wenigen Massangaben für Vogelmandibeln, denen wir in der Literatur weit zerstreut begegnen, genügen noch lange nicht, eine wenn auch so kleine Zusammenstellung der uns interessierenden Dimensionen zu ermöglichen, umso mehr, als eine gleichartige Bearbeitung der Zahlen unerlaubt ist; denn die verschiedenen Autoren haben ganz unabhängig voneinander gemessen und in den meisten Fällen keine technischen Erklärungen beigefügt. Aus diesen Gründen habe ich auf die Verwertung fremder Messungen ganz verzichten müssen und nötigenfalls nur gelungene Abbildungen anderer Forscher berücksichtigt. Ich musste deshalb die Technik der Unterkiefermessungen so ausarbeiten, dass sie auch für gute, getreue Abbildungen verwendet werden konnten. Die gebrauchten Masse sind folgende:

1. Gesamtlänge des Unterkiefers. Vorderspitze — Mitte des Gelenkteils. Unter dem abgekürzten Ausdruck «Mitte des Gelenkteils» verstehe ich den Mittelpunkt der Verbindungslinie der Centra der beiderseitigen Gelenkteile des Unterkiefers. Bei geraden oder nur schwach gebogenen Unter-

kiefiern wurde das Mass mit dem Zirkel genommen, bei stärkerer Krümmung mit dem Bandmass. Die Messung erfolgte dann in der Weise, dass der Faden mit der Krümmung des — jeweilen mit der Wölbung nach unten gerichteten — Knochens parallel verlief. Das Mass ergibt durch Subtraktion des Masses 2 die Länge des Hinterabschnittes des Unterkiefers (Pars posterior).

2. Länge der Pars anterior. Vorderspitze — hintere Grenze der Pars anterior. Zirkel oder Bandmass (wie oben).

Am knöchernen Unterkiefer können wir einen vordern, mit der Hornscheide bedeckten, und einen hintern, zur Insertion der Kaumusculatur und zur Artikulation mit dem Quadratum dienenden Teil unterscheiden. MILNE-EDWARDS führt sie an als région mentonnière und région masséterienne. Ich nenne sie Pars anterior bzw. Pars posterior mandibulae (vgl. Fig. 3 und 4).

3. Höhe des Unterkiefers am Processus coronoideus. Unterrand — höchster Punkt des Processus coronoideus. Zirkel.

4. Andere grösste Höhe. Unterrand — Oberrand. Zirkel.

5. Gesichtsschädelwinkel. Von dem Jochbogen einer- und dem Mundrand der Internaxillaria und Maxillaria andererseits eingeschlossener, nach unten offener Winkel (Fig. 5 u. 6). Transporteur. Schädel beim Messen mit der Ventralseite nach oben gehalten. Die bei vielen Arten erst vorn, von der Mitte des Oberschnabels an sich zeigende Krümmung wurde nicht berücksichtigt.

6. Winkel am Unterkiefer. Profilansicht. Winkel zwischen dem Vorder- und Hinterabschnitt, nach unten offen. Transporteur. Die Mandibula mit dem Oberrand nach unten gehalten. Allfällige Krümmungen des Vorderabschnittes nicht berücksichtigt. Die Messung erfolgte in der Weise, dass der Transporteur dem Unterkiefer, bzw. Schädel angelegt und der Sagittalebene möglichst genau parallel gehalten wurde.

Zum Vergleiche verschiedener Arten miteinander können, worauf schon längst von der anthropologischen Seite hinge-

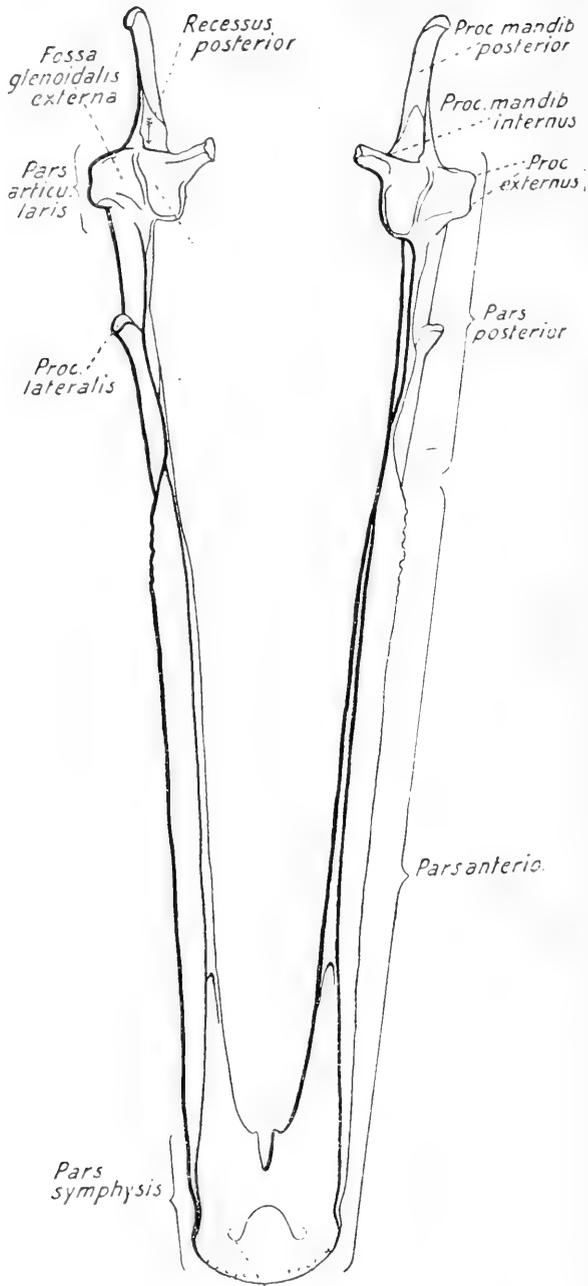


FIG. 3. — *Cygnus olor*.  
Unterkiefer in Dorsalansicht. Schematisiert.

wiesen wurde, natürlich nicht die durch direkte Messungen erlangten Zahlen verwendet werden. Hier, wie überhaupt bei der vergleichend-anatomischen Forschung, handelt es sich ja immer um die Form, nicht um die Grösse. Form aber kann nur durch Verhältniszahlen wiedergegeben werden, da diese von der Grösse des untersuchten Objektes unabhängig sind. Dabei muss als Vergleichsgrösse immer wieder ein und dasselbe Mass, die Grösse eines bestimmten Knochens oder Knochenteils, verwendet werden. Aus rein praktischen Gründen, um den Vergleich der oft einzeln aufbewahrten Schädeln, sowie fossiler Schädelfunde zu ermöglichen, musste ich diesmal auf die Anwendung der mittleren Brustwirbelgrösse als Standard (FÜRBRINGER, MARTIN) verzichten, und ein anderes Mass dazu wählen. Nach langem Suchen wurde schliesslich die Länge der Pars posterior als ein den kleinsten Schwankungen unterworfenes Mass zum Standard gewählt.

Daher beziehen sich auch alle in den folgenden Betrachtungen angeführten Relationen auf die Pars posterior, indem jedes einschlägige Mass zunächst in Prozenten der Länge der Pars posterior der jeweiligen Species ausgedrückt wurde.

Bei der vergleichenden biologisch-anatomischen Analyse, wie ich die hier verwendete Methode des Studiums der Konvergenzerscheinungen nennen möchte, richten wir unser Augenmerk in erster Linie auf die in einer bestimmten Richtung besonders hoch spezialisierten, bloss entfernt Verwandten, ernährungsphysiologisch einander jedoch nahestehenden Arten. Zeigt sich dann, dass die fremden Vögelgruppen, bezw. Gattungen und Arten, gleich modifizierte Organe (in unserm Spezialfalle Mandibula) aufweisen und dabei eine gleiche oder ähnliche Lebensweise besitzen, so ist wohl der Schluss erlaubt, dass zwischen beiden Erscheinungen ein kausaler Zusammenhang bestehe.

Das Fehlen einer bestimmten Organmodifikation in einer sich gleich wie die spezialisierten Gruppen ernährenden Vögelabteilung, darf dabei meines Erachtens niemals als eine gegen die festgestellten physiologisch-anatomischen Beziehungen

sprechende Tatsache gelten, denn es ist immer denkbar, dass die betreffenden Arten durch anders gerichtete Anpassungen sich bei den gleichen Lebensbedingungen zu helfen verstanden haben. Mit andern Worten, es ist eben immer die Möglichkeit vorhanden, dass zur Erreichung eines und desselben physiologischen Zieles ganz verschiedene Organe und Organsysteme in Anspruch genommen werden. Man denke nur an die grosse Mannigfaltigkeit der Greiforgane in verschiedenen Abteilungen der Säugetiere: Vorderbeine, Hinterbeine, Zähne, Lippen, Nase (Rüssel), Zunge, Schwanz können hier als Greifwerkzeuge Verwendung finden.

Die Länge der Pars anterior, bezw. des Unterschnabels (Fig. 3 und 4), hängt von vielen physiologischen Faktoren ab. Der wohl am leichtesten zu erklärende Zweck der auffallenden Länge vieler Vogelschnäbel beruht auf dem grossen Vorteil, welchen der Besitz einer so langen, natürlichen Pinzette beim Erreichen der in tiefen Löchern und Ritzen sich verbergenden Beute oder beim Abreissen auf entfernten Zweigen hängender Früchte bietet. Auch finden wir schon bei LAMARCK die richtige Erklärung des Zweckes der langausgezogenen Schnabelformen wasserwogender Wasservögel, die dadurch imstande sind, den Boden seichter Strandgewässer abzusuchen, ohne den ganzen Körper eintauchen zu müssen. Ähnliches lässt sich von der Mehrzahl nichttauchender Schwimmvögel sagen. Diese leicht zu ergründenden Beziehungen zwischen Ernährungsweise und Schnabelform lassen sich auch auf Grund meiner Untersuchungen feststellen.

Wie verhält es sich nun mit der Grösse der Pars anterior in den einer direkten Beobachtung weniger zugänglichen Fällen? Da ist für unsere weitem vergleichenden Betrachtungen zunächst von Wichtigkeit, im Auge zu behalten, dass die in meinen Masstabellen als ständiger Masstab genommene Länge der Pars posterior den grössten Abstand der Ansatzstelle der Schnabelschliesser vom Gelenk repräsentiert, und uns so eine Vorstellung von der Hebelkraft einer längern oder kürzern Pars anterior, bezw. des Unterschnabels, ermöglicht. Beim

Nachdenken über solche Probleme wie die unsrigen treten hauptsächlich zwei Momente als entscheidend für die phylogenetische Festlegung der Unterschnabellänge hervor. Beim Ergreifen der Beute gestattet der längere Schnabel bei gleich grossem Öffnen der Mundspalte einen viel weitem Abstand zwischen den Schnabelenden; auch seiner grösseren Länge entsprechend verkürzt er, absolut genommen, die Entfernung des Vogels von der Nahrung. Dem kurzen Schnabel dagegen ist, bei sonst gleich bleibenden physiologischen Bedingungen, eine viel grössere Hebelkraft (Beiss- oder Knackfunktion) eigen. Diesen beiden, einander bekämpfenden Momenten wird durch die äussern Bedingungen (Ernährungsweise) der betreffenden

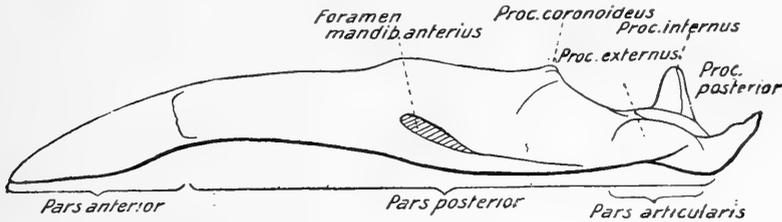


FIG. 4. — *Crax alector*.

Unterkiefer in Seitenansicht. Schematisiert.

Species die Wage gehalten, indem je nach der überwiegend auszuübenden Funktion der eine oder der andere Faktor als züchtendes Prinzip im Kampfe ums Dasein mehr Geltung bekommt. Sind aber für das Bestehen der Art beide Momente von Wichtigkeit, und müssen beide Leistungen gleichzeitig gesteigert werden, so ist nur eine Lösung möglich, nämlich eine absolute Vergrösserung aller Kopfdimensionen und eine damit verbundene kräftigere Entwicklung der Kaumuskulatur. Solch auffallend grosse Köpfe verbunden mit (absolut genommen) langem Schnabel finden wir bei den Alcedinidae.

Aus den vorstehenden Betrachtungen ist wohl ohne weiteres klar, dass ein mittellanger Schnabel ein universelles Werkzeug darstellt. Und tatsächlich kommt er weitaus den meisten Vögeln zu.

Es lässt sich fernerhin an Hand meiner Masstabellen feststellen, dass die *Strigiformes*, *Accipitriformes* und in ganz auffallender Weise auch die *Psittaciformes* geringe bis sehr kleine Masse aufweisen. Worin liegt nun das treibende Moment für diese so auffallend starke Reduktion der Pars anterior? Im Gegensatz zu allen andern Tier-, bezw. Pflanzenfressern, zeichnen sich diese drei Ordnungen durch ein Organisationsmerkmal scharf aus, und gerade dieses Merkmal vereinigt die drei systematisch voneinander weit entfernten Abteilungen zu ernährungsphysiologisch (gesprochen) einer Gruppe — die *Accipitriformes*, *Strigiformes* und *Psittaciformes* gebrauchen nämlich zum Ergreifen ihrer Nahrung ausser dem Schnabel, vorwiegend ihre Füsse. Aus diesem Grunde glaube ich, mit der Annahme nicht fehlzugehen, dass in der parallel mit der Uebernahme der Greiffunktion durch die Hinterextremitäten stattgefundenen Entlastung des Schnabels von dieser Aufgabe dasjenige physiologische Moment zu erblicken ist, welches die auffallende Verkürzung der Pars anterior gestattete. In diesen Ordnungen ist eben eine Trennung beider für die Ernährung der Tiere in Frage kommenden Funktionen — des Ergreifens und des Zerkleinerns — eingetreten. Eine Arbeitsteilung, der wir unter den Säugetieren bei den Katzen, Elefanten (Rüssel als Greiforgan), Affen und der Gattung *Homo* wiederbegeggen, und zwar stets mit der gleichen Erscheinung begleitet, nämlich mit einer mehr oder weniger starken Reduktion der Kieferlänge. « In demselben Masse », sagt LECHE (1911) vom Menschen, « wie Hand und Hirn eine immer grössere Ausbildung erlangten, wurden... die grossen Zähne und die starken hervortretenden Kieferpartien überflüssig und allmählich rückgebildet. Denn die Zähne wurden nicht länger zum Ergreifen der Nahrung, zum Angriff oder Verteidigung benutzt, sie waren durch die Hände ersetzt ».

Die Tatsache, dass die Reduktion der Pars anterior bei den *Psittaciformes* viel weiter vorgeschritten ist, als bei den *Accipitriformes* und *Strigiformes*, ist nicht weiter verwunderlich, wenn man bedenkt, dass überhaupt alle typischen Fleisch-

fresser unter den Vögeln im allgemeinen grössere Masse der Pars anterior, als die ausgesprochenen Pflanzenfresser aufweisen. So finden wir bei den *Podicipediformes*, *Colymbiformes*, *Sphenisciformes*, *Procellariiformes*, *Alciformes*, *Lariiformes*, *Ardeiformes* und *Alcedinidae* relativ viel grössere Schnäbel als bei den *Ratitae*, *Galliformes* und *Columbiformes*.

Dass die Pars anterior der Ratiten relativ etwas länger und demgemäss funktionell auch (relativ) schwächer ist, als bei der Mehrzahl der *Galliformes*, erklärt sich leicht aus der Tatsache,

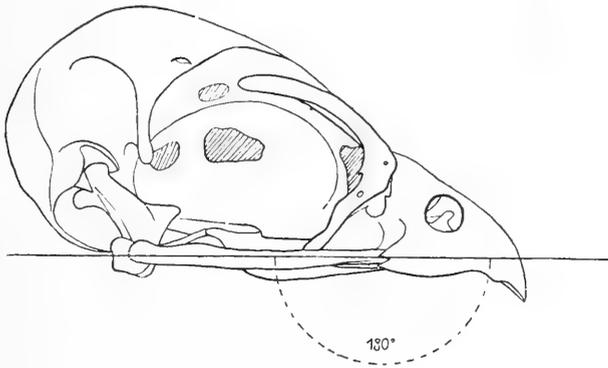


FIG. 5. — *Falco peregrinus*.  
Schädel in Seitenansicht.

dass der Schnabel dieser Riesen im Reiche der Vögel, absolut genommen, ein viel kräftigeres Werkzeug zum Abreissen der Pflanzenteile darstellt, als jener der Hühnervögel.

Die Höhe des Unterkiefers variiert in sehr weiten Grenzen. Es ist längst bekannt, dass die lamellenartige Gestalt des Unterkiefers vieler Wirbeltiere dem Gesetz der vorteilhaftesten statischen Verteilung der Hartschubstanz bei der Druckübertragung in einer Ebene entspricht. Speziell in der Klasse der Vögel, bei welchen die Ersparnis an Skelettmaterial aus dem leicht begreiflichen Grunde (Luftleben) oft bis an die Grenze des Möglichen getrieben wird, finden wir meist sehr dünne und zugleich hohe Mandibeln. Eine besonders vorteil-

hafte Gestalt, da ja hier der Unterkiefer ausschliesslich in der sagittalen Ebene sich bewegt.

Es lässt sich nun konstatieren, dass die hohen und höchsten Unterkiefer solchen Vögeln zukommen, die entweder ihre aus harten Nüssen und Samen bestehende Nahrung aufbeissen, bezw. aufknacken, müssen (*Psittaciformes*), oder aber einen kolossalen, dem Abreissen grosser Baumfrüchte (*Rhamphastidae* und z. T. *Bucerotidae*) und dem Wirbeltierfang (*Bucerotidae*) dienenden Schnabel aufweisen. Es ist auch einleuchtend, dass für längere Schnabelformen eine bedeutendere Höhe der Mandibularlamelle notwendig ist, um einem bestimmten Beissdruck Widerstand leisten zu können, als für die kürzern. Aber auch Vögel mit der minimalen Beissbeanspruchung an die Kiefer (*Apteryx*, langschnäblige *Charadriiformes*, *Ibididae*) weisen zum Teil hohe bis sehr hohe Unterkieferlamellen auf. Hier dürfte das statische Moment, ausser dem schon genannten Faktor (Beissdruck), wohl in dem Umstand zu suchen sein, dass beim Längerwerden des Schnabels die ursprüngliche Höhe der Unterkieferlamelle nicht mehr ausreichend ist, das eigene Gewicht des Unterkiefers mit genügender Sicherheit zu tragen. Auf dem gleichen Gesetz beruht bekanntlich die Notwendigkeit, einem wagrechten Tragbalken mit fortschreitender Länge, aber bei gleich bleibender Dicke (Breite), eine immer grössere Höhe zu geben.

Ausser dem rein statischen Vorteil, welcher massgebend für das Höherwerden des Unterkiefers in den angeführten Fällen ist, erscheint die grössere Breite (Höhe), speziell der Pars posterior, auch zum Ansatz der kräftigen Kaumuskulatur ganz besonders günstig, und dieser Umstand wird wohl bei der funktionellen Gestaltung der Mandibula mitgewirkt haben. Speziell bei Papageien, entsprechend dem in dieser Ordnung üblichen Gebrauch des Oberschnabels zum Klettern, sind an die Schnabelschliesser sehr hohe Anforderungen gestellt. Bekanntlich besitzen die Papageien eine besonders gut ausgebildete Streptostylie. Hat nun ein Vogel beim hinaufklettern mittels Hebung des Oberschnabels einen Zweig erfasst, so wird

jener durch die Wirkung der Muskulatur nach unten gezogen und dadurch der ganze Körper hinaufgehoben. Ausser den speziellen Muskeln kommen dabei die Musculi pterygoidei in Betracht, und da sie ventral am Unterkiefer inserieren, wird gleichzeitig mit dem Zug auf den bekannten Streptostylie-Mechanismus ein Druck auf die Pars posterior der Mandibula ausgeübt. Bei den grössern Vertretern der Ordnung weist der Unterkiefer, um diesem Druck zu widerstehen, ausser der starken Höhe noch einen auffallend dicken Unterrand auf.

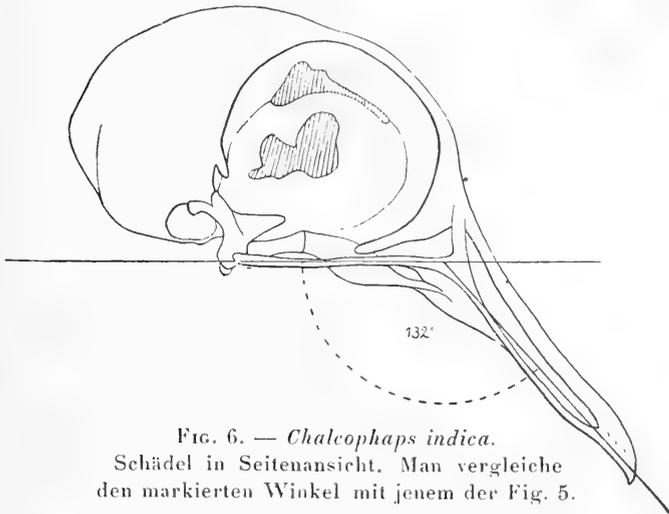


FIG. 6. — *Chalceophaps indica*.  
Schädel in Seitenansicht. Man vergleiche  
den markierten Winkel mit jenem der Fig. 5.

Viele Vertreter der *Accipitriformes* besitzen ungeachtet der Anforderungen des räuberischen Lebens an die Beisskraft, eine relativ niedrige Mandibula. Der Widerspruch ist aber nur ein scheinbarer. Es konnte immer festgestellt werden, dass gerade den in Frage kommenden Gattungen interessanterweise eine nur kurze Pars anterior zukommt, und dass folgerichtig der Hebelwiderstand beim Beissen hier viel schwächer ist als bei langschnäbligern Formen. Darum darf der Unterkiefer auch niedrig bleiben.

In einem weitem schönen Einklang mit der hier vertretenen

Auffassung steht die Tatsache, dass die nur kleine Insekten fangenden und sie ganz verschluckenden Vögel (viele *Passeriformes*, *Coraciiformes*) bloss geringe Höhenmasse besitzen, entsprechend den an die Unterkiefermuskulatur, bzw. knöchernen Mandibula, gestellten minimalen Anforderungen.

Ausser der in vielen Arten schon bei Betrachtung des lebenden Vogels bemerkbaren Biegung des Schnabels, kann an Vogelskeletten oft noch eine zweite Art der Schnabelkrümmung beobachtet werden, nämlich eine ventralwärts gerichtete Knickung des gesamten Gesichtsschädels (Fig. 5 u. 6). Dabei erfährt der aus Intermaxillare, Maxillare, Nasale und Lacrimale bestehende Gesichtsteil des Schädels eine abwärts zielende Rotation um seine Basis, während der Gehirnschädel stabil bleibt. Daraufhin bezügliche ontogenetische Untersuchungen habe ich nicht durchgeführt, konnte aber gelegentlich an vielen Taubenembryonen beobachten, dass der Schädelwinkel weniger deutlich als bei adulten Vögeln ausgeprägt ist. Immerhin bedarf auch diese Beobachtung einer zahlenmässigen Nachprüfung. Mit der Abwärtsrichtung des ganzen Oberschnabels übereinstimmend ist auch der Unterschnabel bzw. die Pars anterior ventralwärts geknickt, und zwar an der Übergangsstelle beider Hauptabschnitte ineinander. Diese Übergangsstelle entspricht ja meistens der Basis des Oberschnabels.

Wenn wir über die funktionellen Vorteile, die den Vögeln aus einer stärkern Abwärtsneigung des Gesichtsschädels<sup>1</sup> erwachsen können, nachdenken, so kommen in erster Linie wohl folgende Möglichkeiten in Betracht:

1. Durch diese Knickung wird dem Oberschnabel, ähnlich

<sup>1</sup> Es könnte vielleicht auffallen, dass in einer der Morphologie des Unterkiefers gewidmeten Arbeit von den Neigungen des Gesichtsschädels gesprochen wird. Da darf zur Erklärung darauf hingewiesen werden, dass die Winkelbildung des Unterkiefers von derjenigen des Gesichtsschädels meist nur unbedeutend abweicht, was ich durch zahlreiche Messungen feststellen konnte. Nur aus rein technischen Gründen, und zwar deshalb, weil das Winkelmessen am Schädel viel genauer durchgeführt werden kann als am Unterkiefer, wurde das Studium der Gesichtsschädelneigung vorgezogen.

wie durch seine oft vorkommende bogenartige Abwärtskrümmung, eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen den dorsalwärts gerichteten Beissdruck des Unterkiefers verliehen;

2. Die Formen mit einer merklichen Neigung des Schnabels vermögen die Nahrung nicht nur zu zerbeißen, sondern gleichzeitig auch zu zerschneiden, oder — bildlich ausgedrückt — zu zersägen, weil die Pars anterior eine dem Schnabelrand mehr parallele Bewegung ausführt;

3. Die Schnabelneigung ermöglicht, dass sowohl beim Zubeißen als auch beim Zerbeißen die Nahrung schlundwärts geschoben wird;

4. Während die Arten mit fehlender Kieferneigung beim Ergreifen ihrer Nahrung mit der Spitze des geöffneten Unterkiefers am Boden anzustossen riskieren, wird durch die Neigung diese Störung in der Greiffunktion aufgehoben, indem nun der mehr abwärts gerichtete Schnabel die Bissen eher von den Seiten zu packen vermag;

5. Eine wohl ausgebildete Gesichtsschädelneigung ermöglicht es dem Vogel; etwas vom Boden oder überhaupt von unten zu ergreifen, ohne dabei die Gehirnschädelachse allzu stark abwärts drehen zu müssen.

So sehen wir, dass der Vorteil der Winkelbildung ein vielseitiger sein kann. Ich konnte nun feststellen, dass für einige Vögelgruppen vorwiegend nur eine der vielen soeben aufgezählten Möglichkeiten in Frage kommt, während für die andern gleichzeitig mehrere von Wichtigkeit sein müssen. In den ersten und zugleich zweiten der aufgezählten fünf Fälle gehören die durchweg mit starker Neigung ausgezeichneten *Alciformes*, *Procellariiformes*, *Cathartidiformes* und *Vulturidae*. Gemeinsam diesen sonst äusserst verschiedenartigen Vögeln ist die räuberische Lebensweise. Speziell sehr lehrreich ist die Tatsache, dass die Neuweltsgeier und echten Geier eine starke Neigung besitzen, während fast alle andern Raubvögel sie nur in schwacher Ausbildung oder gar nicht aufweisen. Denn unter allen *Accipitriiformes* ist gerade bei den Geiern an die Festigkeit und Schärfe des Schnabels die höchste Anforderung

derung gestellt: müssen doch diese Vögel sogar die elastischen Eingeweide grosser Tiere zerbeißen können.

Dazu kommt noch, dass die meisten andern *Accipitriformes*, sowie alle *Strigiformes* beim Zerkleinern ihrer Beute auch der Fänge sich bedienen und mit dem Oberschnabelhacken das Fleisch zerreißen. Ausserdem ist, allgemein gesprochen, der Ober- und der Unterschnabel bei diesen Vögeln relativ kürzer als bei den Geiern und bedarf infolgedessen seltener einer Verstärkung durch Abwärtsknickung.

Als eine Anpassung an das leichtere Erfassen und das ständige Suchen der Nahrung am Boden (Gruppen 4 und 5 der obigen Einteilung) ist der Hauptsache nach die Neigung des Gesichtsschädels der *Columbiformes*, *Charadriiformes*, *Plataleidae*, *Ibididae* und dünnschnäbliger *Passeriformes* (z. B. *Sturnidae*) aufzufassen. Ganz speziell scheinen mir viele lang-schnäblige *Charadriiformes* und *Ibididae* auf diese Neigung angewiesen zu sein, da sie ihnen erlaubt, den äusserst langen Schnabel senkrecht in die Wurmlöcher hineinzustecken.

Die starke Knickung bei den dickschnäbligen *Fringillidae* und *Ploceidae* beruht wohl hauptsächlich auf der 1. und 3. der von mir oben postulierten Möglichkeiten. Ja, die eine auffallend starke Neigung besitzenden Gattungen *Spinus*, *Coccothraustes*, *Cardinalis*, *Poephila* und *Munia* gehören zu den stärksten Samen- und Kernbeissern.

---

# Biologische Untersuchungen im Löhrmoos

Ein Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Moorfauna

VON

**Adolf HÆBERLI**

Mit 18 Textfiguren.

## VORWORT

Die vorliegende Arbeit entstand auf Anregung der Herren Prof. Dr. Th. STUDER und Privatdozent Dr. F. BAUMANN im zoologischen Institut der Universität Bern. Ursprünglich war eine Darstellung der gesamten Tierwelt des Löhrmooses beabsichtigt. Im Laufe der Untersuchungen sah ich mich genötigt, einzelne Tiergruppen unbearbeitet zu lassen, um mich ausschliesslich der aquatilen Fauna zu widmen mit Ausschluss der Insektenlarven.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Jahre 1912-1914. Im Laufe dieser drei Jahre habe ich in Intervallen von 1-2 Wochen zu allen Jahreszeiten das Moor abgesucht.

Herrn Prof. STUDER, meinem hochverehrten Lehrer danke ich an dieser Stelle für das meiner Arbeit stets entgegengebrachte Interesse, sowie für den Rat und die Hilfe, womit er mich jederzeit unterstützt hat. Zu besonderem Danke bin ich Herrn Privatdozent Dr. FRANZ BAUMANN verpflichtet. Er ist mir mit Literatur und Ratschlägen aller Art bereitwillig beigestanden.

den und hat sich fortwährend um die Förderung meiner Arbeit interessiert. Ferner habe ich Herrn Dr. Ch. WALTER in Basel zu danken für seine gütigen Mitteilungen, die mir das Bestimmen der Milben erleichterten.

Endlich danke ich all meinen Freunden, die mich gelegentlich auf meinen Exkursionen begleiteten.

### Allgemeines über den Charakter des Löhrhooses.

Das Löhrhoos liegt nördlich von Herrenschwanden an der grossen Verkehrsstrasse, Bern-Aarberg. Von Bern aus ist es über die neue Halenbrücke in einer Stunde bequem zu Fuss zu erreichen. Rings vom Löhrrwald umgeben, bleibt es dem Ortsunkundigen indessen meist verborgen, obschon es kaum dreissig Schritte abseits der Strasse liegt. Seine äussere Form ist ein Oval von zirka 250 m Länge und 150 m grösster Breite. Der hochstämmige Tannenwald tritt ringsherum dicht an die Moorliedere heran. Meereshöhe 585 m.

Der geologische Untergrund besteht nach JENNY, BALTZER und KISSLING (Geologische Exkursionskarte der Umgebung von Bern) aus Oberflächenschutt und Grundmoräne.

In dieses Material ist das Moor als flache Mulde eingesenkt. Auf der Oberfläche wuchern üppige *Sphagnum*-Rasen. Weite Flächen sind mit *Carex* bedeckt. Im Sommer überzieht das weissflockige *Eriophorum vaginatum* das ganze Moos. Dazwischen leuchten die schmucken Blüten von *Comarum palustre*. Das Löhrhoos bietet dem Botaniker überhaupt eine reichliche Fundgrube. Der Mensch hat hier noch nicht allzuviel verdorben, hat doch das Moor in seiner unberührten natürlichen Beschaffenheit selbst alle jene Arten bewahrt, die schon HALLER daselbst gefunden hat. Wenn RYTZ (33) den Vorschlag macht, dass dieses Moos sich wie kein zweites als Reservation eignen würde, so kann ihm nur beigepflichtet werden. RYTZ (33) hat übrigens für das Löhrhoos folgende Florenliste aufgestellt:

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. <i>Dryopteris ptegopteris</i> | 4. <i>Dryopteris spinulosa</i>              |
| 2. <i>Dryopteris montana</i>     | 5. <i>D. spinulosa</i> ssp. <i>dilatata</i> |
| 3. <i>Dryopteris cristata</i>    | 6. <i>Dryopteris thelypteris</i>            |

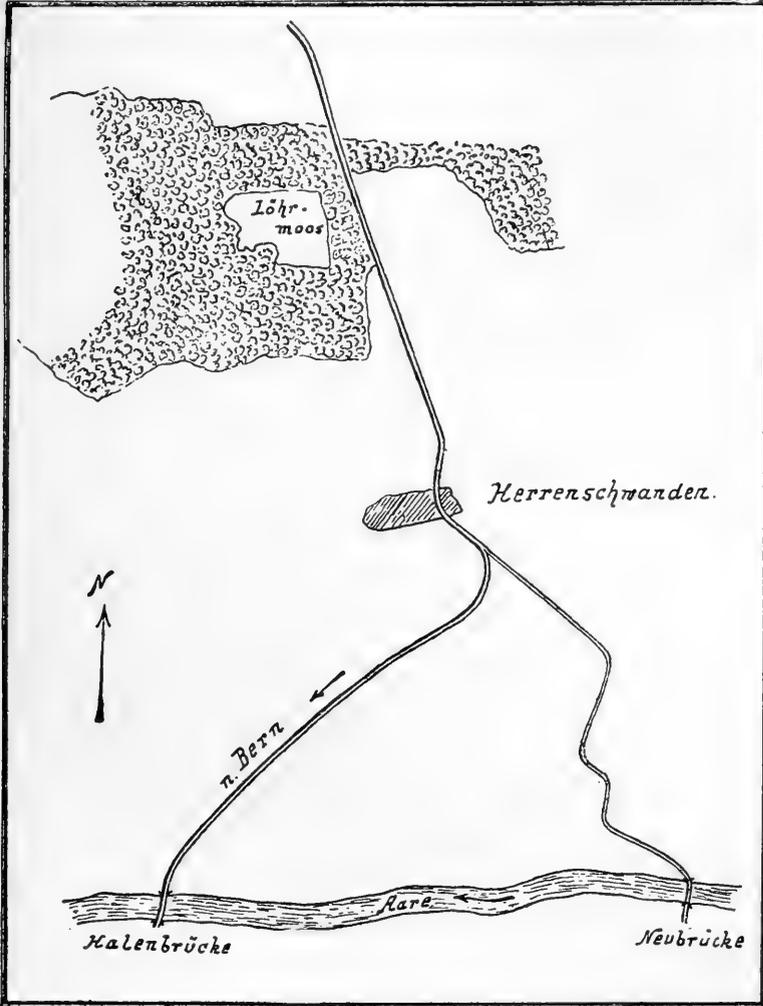


FIG. 1. — Übersichtsplänen vom Löhmoos.

- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| 7. <i>Lycopodium annotinum</i> | 10. <i>Salix aurita</i>    |
| 8. <i>Lycopodium clavatum</i>  | 11. <i>Alnus glutinosa</i> |
| 9. <i>Lycopodium inundatum</i> | 12. <i>Polygonum minus</i> |

- |                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 13. <i>Sagina procumbens</i>        | 25. <i>Utricularia vulgaris</i>    |
| 14. <i>Sagina nodosa</i>            | 26. <i>Utricularia minor</i>       |
| 15. <i>Drosera rotundifolia</i>     | 27. <i>Typha angustifolia</i>      |
| 16. <i>Comarum palustre</i>         | 28. <i>Eriophorum vaginatum</i>    |
| 17. <i>Fragaria elatior</i>         | 29. <i>Eriophorum polystachyon</i> |
| 18. <i>Epilobium palustre</i>       | 30. <i>Rhynchospora alba</i>       |
| 19. <i>Thysselinum palustre</i>     | 31. <i>Carex stellulata</i>        |
| 20. <i>Vaccinium uliginosum</i>     | 32. <i>Carex goodenowii</i>        |
| 21. <i>Oxycoccus quadripetalus</i>  | 33. <i>Carex inflata</i>           |
| 22. <i>Andromeda polifolia</i>      | 34. <i>Carex vesicaria</i>         |
| 23. <i>Scutellaria galericulata</i> | 35. <i>Liparis loeselii</i>        |
| 24. <i>Veronica scutellata</i>      |                                    |

Die Gegenwart von *Oxycoccus*, *Andromeda*, *Vaccinium*, *Eriophorum vaginatum*, *Comarum palustre*, *Rhynchospora alba*, sowie die zahlreichen *Sphagnum*-Polster geben dem Löhrmoos den Charakter eines Hochmoors. Von der charakteristischen, nach der Mitte zu ansteigenden Wölbung ist aber nicht viel zu erkennen. Ich bin deshalb der Ansicht, dass dem Moos weder der Charakter eines ausgesprochenen Hochmoors noch der eines typischen Flachmoors zukommt. Vielmehr scheint es mir an der Grenze zwischen Flachmoor und Hochmoor zu liegen.

Im ganzen Moorgebiet lassen sich einige hervortretende Wasseransammlungen erkennen. Da sind zunächst die im freien Moorplan liegenden zwei Weiherchen, dann der Abflussgraben an der Ostlisiere und der Graben am Westrande. In der Richtung der Längsachse zieht sich mitten durch das Moor ein seichter, verschlammter Graben, und in niederschlagsreichen Zeiten entstehen im ganzen Gebiet herum unzählige Regentümpel, die zur Hochsommerszeit grösstenteils trocken liegen.

Die Weiherchen sind ehemalige Torfgruben. Vor mehreren Jahrzehnten soll der Versuch zur Torfausbeute gemacht worden sein. Heute ist davon nicht mehr viel zu erkennen. Die einzigen Zeugen sind die beiden Weiherchen, die der aquatilen

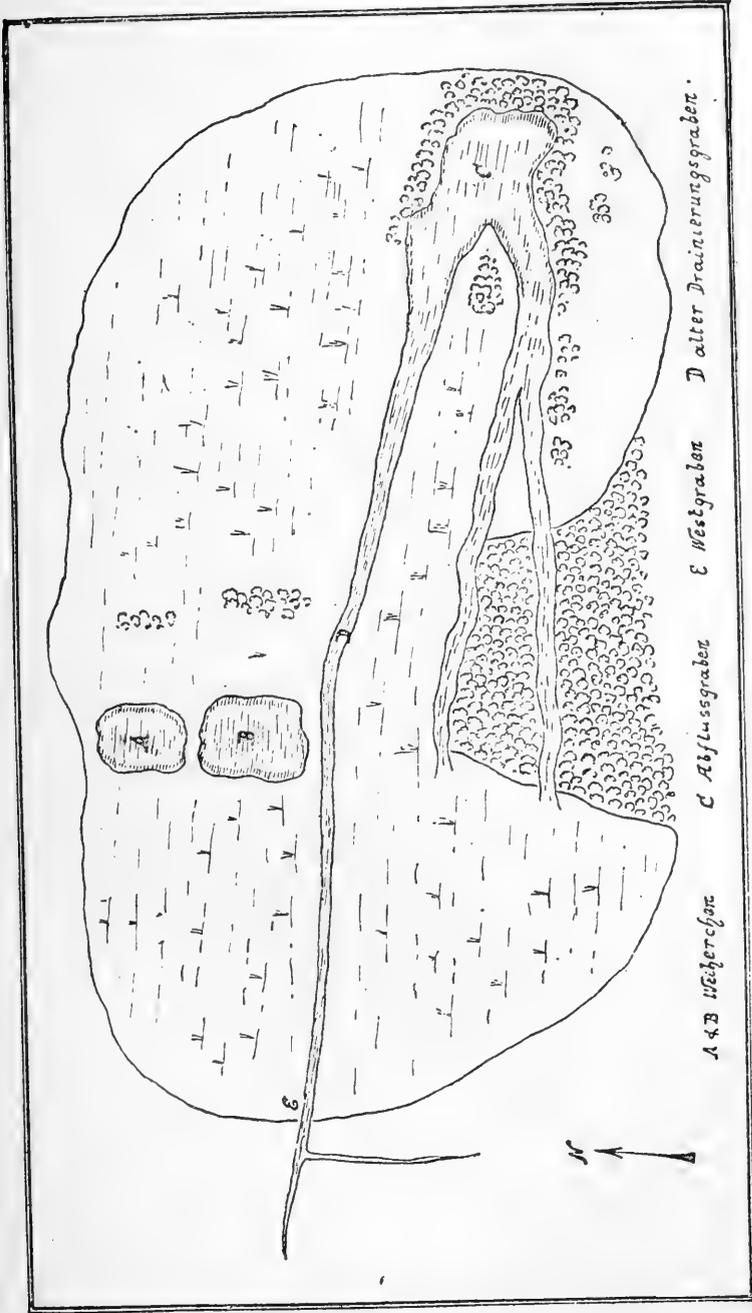


FIG. 2. — Croquis vom Lährmoos.

Fauna als vorzügliche Refugien dienen. Ihre Dimensionen erreichen in der Länge und Breite nur wenige Meter, und die grösste Tiefe beträgt zirka 1 m. Beide Wasseransammlungen zeigen selbst zur Hochsommerszeit einen ziemlich unveränderten Wasserstand. Die Auffrischung des Wassers erfolgt ausschliesslich durch die atmosphärischen Niederschläge. Der grösste Teil der Wasserfläche ist pflanzenfrei, nur die Ufer weisen Schilfbestände auf. Gebüsche fehlen, so dass diese Weiherchen in ihrer ganzen Ausdehnung der Sonnenstrahlung ausgesetzt sind.

Der Abflussgraben liegt an der Ostlisiere des Moors und wird zum grössten Teil von hohen Fichten und Föhren beschattet. Seine Ausdehnung beträgt etwa 6 m in der Länge und 1-2 m in der Breite. Die Tiefe erreicht kaum 50-60 cm. Die Randpartien sind mit allerlei Wasserpflanzen bestanden; die mittleren Partien sind pflanzenfrei. Der Grund ist überdeckt mit abgestorbenen Fichten- und Kiefernadeln.

Der Graben am Westrande des Moors ist seicht und dicht mit Pflanzen bestanden. Der Hochwald tritt hier dicht an die Moorlisiere heran, so dass der Graben den grössten Teil des Tages im Schatten liegt. Er ist daher, wie der Ostgraben, beständig tiefer temperiert als die beiden Weiherchen. Der Graben setzt sich als eine Art Drainierungsgraben mitten durch das Moor hindurch fort und mündet am Ostrand in den Abflussgraben aus. Von einer Drainage im eigentlichen Sinne kann aber nicht gesprochen werden. Dieser Drainierungsgraben ist nicht unterhalten und stammt offenbar aus der Zeit der Torfgewinnung. Er steht mit dem umgebenden Sumpfgelände in kommunizierender Verbindung.

In Regenperioden bildet das ganze Moorgebiet einen ungangbaren Sumpf. Bei langandauernder schöner Witterung trocknen grosse Teile ein.

Das Wasser ist reich an Humussäure und besonders im Abflussgraben auch kalkhaltig, was hier die reichliche Vertretung beschalter Rhizopoden verständlich macht.

Ein eigentlicher Zufluss fehlt. Das Moor erhält sein Wasser

ausschliesslich durch atmosphärische Niederschläge. Die flache Moormulde ist rings von sanft ansteigenden Böschungen umgeben, so dass sie ein vorzügliches Sammelbecken des abfliessenden Regenwassers bildet. Der künstliche Abfluss am Ostrande erfolgt unterirdisch.

Der Hochwald bietet dem Moor wirksamen Schutz gegen den Wind. Dies aber bedingt zur Sommerszeit eine gewaltige Ueberhitzung. Vom Januar bis zum März ist dagegen das Gebiet starker Vereisung ausgesetzt, die im Februar in der Regel ihr Maximum erreicht. Die grösseren Wasseransammlungen tragen zu dieser Zeit einen 20-25 cm dicken Eispanzer, während die seichten Pfützen bis auf den Grund eingefrieren. Die Nordlisiere, die dem Sonnenlicht direkt ausgesetzt ist, ist im Frühjahr schon lange eisfrei, wenn der schattige Südrand noch fest zugefroren ist. Es zeigen sich also in den einzelnen Gewässern dieses relativ kleinen Gebietes ganz erhebliche Temperaturdifferenzen, die auch auf die Zusammensetzung der Fauna nicht ohne Einfluss sind, wie im speziellen Teil noch gezeigt werden soll.

### Vorbemerkung zu den Untersuchungen.

Von einem systematischen Gesamtverzeichnis der gefundenen und untersuchten Arten, wie es an dieser Stelle ursprünglich beabsichtigt war, musste wegen Raumangel Umgang genommen werden. Dafür findet sich bei jeder Tiergruppe eine Liste der untersuchten Arten. In diese Listen sind nur eigene Funde aufgenommen worden. Sie umfassen aber nicht die ganze Fauna des Löhrhooses, sondern beschränken sich auf die aquatile Vertretung, wobei aber auch die Insektenlarven und die Wirbeltiere nicht berücksichtigt werden konnten. Ich habe diese Gruppen, gemeinsam mit der terrestrischen Fauna, einer späteren Bearbeitung vorbehalten.

## Spezieller Abschnitt.

### Flagellata.

Die Fundliste umfasst folgende acht Arten :

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. <i>Euglena deses</i> Ehrbg.        | 5. <i>Astasia margaritifera</i> Schm. |
| 2. <i>Euglena acus</i> Ehrbg.         | 6. <i>Dinobryon sertularia</i> Ehrbg. |
| 3. <i>Trachelomonas hispida</i> Stein | 7. <i>Eudorina elegans</i> Ehrbg.     |
| 4. <i>Phacus longicaudatus</i> Ehrbg. | 8. <i>Peridinium tabulatum</i> Ehrbg. |

Die Flagellaten erreichen ihren Höhepunkt im Sommer, behaupten sich aber bis in den Spätherbst hinein. Vereinzelte Arten, besonders *Astasia margaritifera* und *Phacus longicaudatus* erscheinen schon im Vorfrühling. *Trachelomonas hispida* dagegen wurde nur im Hochsommer gefunden und zwar in den zentralen Partien des Moors. Die beiden gemeinsten Formen sind *Phacus longicaudatus* und *Peridinium tabulatum*.

### Rhizopoda.

Die Rhizopodenfauna des Löhrmooses weist einen stattlichen Reichtum an Arten- und Individuenzahl auf, wenn sie auch die Zahl nicht erreicht, die HEINIS und KLEIBER für das Hochmoorgebiet von Jungholz im südlichen Schwarzwald festgestellt haben.

Meine Liste ergibt, einschliesslich der Heliozoen, 40 Arten, wovon weitaus der grösste Teil, nämlich 30 Spezies auf die Gruppe der Testaceen entfällt, während die unbeschalteten Formen und die Heliozoen zu je einem Achtel der gesamten Rhizopodenausbeute vertreten sind.

Unter den beschalteten Formen dominieren an Artenzahl die Diffflugien, die namentlich in den reichlich mit mineralischen Bestandteilen durchsetzten Gräben und Tümpeln an der süd-

östlichen und nördlichen Moorlasiere geeignetes Material zum Aufbau ihrer Schalen vorfinden. Die Vertreter mit mehr chitinösem Schalenbau dringen dagegen tiefer ins Innere des Moores ein und bevölkern in grösseren oder kleineren Mengen die zahlreichen seichten, mit Moosrasen und Algen bestandenen Tümpel und Gräben, sowie die üppigen, im Hochsommer vielfach trocken liegenden Sphagnumpolster. Es betrifft dies hauptsächlich die Genera *Nebela*, *Euglypha*, *Hyalosphenia* u. s. w. Andere wieder, wie *Arcella vulgaris* und *Lecquereusia spiralis* sind über das ganze Moorgebiet nahezu gleichmässig zerstreut.

Die unbeschalteten Amöben bevorzugen ebenfalls die innern Partien des Moors. Sie sind zwar auch nicht selten auf dem dicht mit Chararasen bewachsenen, mit Diatomeen und Desmidiaceen reichlich übersäeten Grunde der beiden Moorweiherchen zu finden.

Eine scharfe Gliederung im Sinne HEINIS' in streng sphagnophile Moosformen und eurytherme Seichtwasserformen konnte in Anbetracht der relativ geringen Ausdehnung des Untersuchungsgebietes nicht durchgeführt werden. Die Erzielung von unanfechtbaren Resultaten nach dieser Hinsicht wurde noch dadurch erschwert, dass das Moor zufolge der reichlichen Niederschläge der letzten Jahre einen fast ständig hohen Wasserstand aufwies, was eine Mischung der verschiedenen Wässer ermöglichte und dadurch auch einer Verwischung von Lokalitätsunterschieden in der faunistischen Zusammensetzung der einzelnen Moorgebiete förderlich war. In den verschiedenen Teilen des Moors ist aber immerhin eine, den örtlichen Verhältnissen angepasste Differenzierung der Rhizopodenfauna unverkennbar.

*Arcella vulgaris* und *Lecquereusia spiralis* sind neben den ebenfalls stark vertretenen Genera *Diffugia* und *Nebela* als die dominierenden Rhizopodenformen des Löhrmooses zu bezeichnen.

Nachfolgende Liste stützt sich auf eine grosse Zahl von Fängen zu verschiedenen Jahreszeiten.

## Amoebocera.

- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Amoeba proteus</i> L.       | 4. <i>Amoeba vespertilio</i> Penard  |
| 2. <i>Amoeba terricola</i> Ehrbg. | 5. <i>Pelomyxa binucleata</i> Gruber |
| 3. <i>Amoeba striata</i> Penard   |                                      |

## Testacea.

- |   |   |
|---|---|
| 6. <i>Arcella vulgaris</i> Ehrbg.           | 21. <i>Nebela minor</i> Penard          |
| 7. <i>Arcella discoïdes</i> Ehrbg.          | 22. <i>Nebela galeata</i> Penard        |
| 8. <i>Hyalosphenia papilio</i> Leidy        | 23. <i>Heleopera petricola</i> Leidy    |
| 9. <i>Hyalosphenia elegans</i> Leidy        | 24. <i>Lecquereusia spiralis</i> Ehrbg. |
| 10. <i>Quadrula symmetrica</i> F.E. Schulze | 25. <i>Lecquereusia modesta</i> Rhum.   |
| 11. <i>Diffugia piriformes</i> Perty        | 26. <i>Lecquereusia epistomium</i> Pen. |
| 12. <i>Diffugia lobostoma</i> Leidy         | 27. <i>Euglypha alveolata</i> Duj.      |
| 13. <i>Diffugia elegans</i> Penard          | 28. <i>Euglypha ciliata</i> Ehrbg.      |
| 14. <i>Diffugia binucleata</i> Penard       | 29. <i>Euglypha brachiata</i> Leidy     |
| 15. <i>Diffugia constricta</i> Ehrbg.       | 30. <i>Euglypha laevis</i> Perty        |
| 16. <i>Diffugia acuminata</i> Ehrbg.        | 31. <i>Trinema enchelys</i> Ehrbg.      |
| 17. <i>Diffugia globulosa</i> Duj.          | 32. <i>Cyphoderia ampulla</i> Ehrbg.    |
| 18. <i>Centropyxis aculeata</i> Stein       | 33. <i>Pontigulasia compressa</i> Rhum. |
| 19. <i>Centropyxis laevigata</i> Penard     | 34. <i>Sphenoderia lenta</i> Schlumb.   |
| 20. <i>Nebela collaris</i> Leidy            | 35. <i>Sphenoderia dentata</i> Penard   |

## Heliozoa.

- |   |   |
|---|---|
| 36. <i>Actinophrys sol</i> Ehrbg.           | 39. <i>Clathrulina elegans</i> Cienk.       |
| 37. <i>Actinosphaerium eichhorni</i> Ehrbg. | 40. <i>Clathrulina cienkowskyi</i> Meresch. |
| 38. <i>Acanthocystis turfacea</i> Cart.     |   |

*Amoeba vespertilio* Penard, die nur in einem Exemplar im Juli gefunden wurde, entstammt einem stark durch Algen verschlammten Graben aus der zentralen Partie des Moors bei einer Wassertemperatur von 20° C. Sie zeichnet sich aus durch sehr veränderliche Gestalt und lange, zugespitzte Pseudopodien, die oft sternförmig ausstrahlen und gegen das Ende zu meist geknickt sind. *Amoeba striata* Penard entstammt der gleichen Lokalität und ist mit drei parallelen, hellen Längsstreifen über den Körper gekennzeichnet.

*Arcella vulgaris* Ehrbg. kennzeichnet sich durch ihr massenhaftes Auftreten als die häufigste Rhizopodenart meines Untersuchungsgebietes. In der Regel besitzt sie die gewöhnliche Form einer einfachen, braungefärbten Kalotte, doch sind auch Exemplare mit hübsch gewellten Schalen keine Seltenheit. Auffällig war ein vereinzelter Fund mit intensiv blaugrüner Schalenfärbung.

*Arcella vulgaris* ist im Gegensatz zu der sehr spärlich vertretenen *Arcella discoides* über das ganze Gebiet verbreitet.

*Hyalosphenia elegans* Leidy wurde ein einziges Mal in mehreren Exemplaren erbeutet und zwar im Oktober aus einem mit Sphagnumrasen stark durchsetzten Tümpel an der Südlisiere des Moors. Die Stelle liegt im Hochsommer trocken. Die beiden lateralen Poren konnte ich allerdings nicht feststellen. Die gemessenen Exemplare ergaben eine Länge von 110  $\mu$ .

*Hyalosphenia papilio* Leidy findet sich mit der vorigen vergesellschaftet, tritt aber auch selbständig an andern pflanzenreichen Stellen auf. Sie ist nie in grosser Zahl vertreten. Ihre Funde fallen in den Frühling und Herbst. Die Länge schwankt zwischen 135-150  $\mu$ .

*Diffflugia acuminata* Penard: KLEIBER (21) fand diese Art in den Torfstichen und Randweihern des Jungholzer Moors in fünf verschiedenen Varietäten, die sich hauptsächlich durch die Form und Grösse der Schalenspitze charakterisieren. Er bezeichnet diese Spezies für die genannten Lokalitäten als eine der häufigsten Diffflugien. Im Löhrmoos ist sie nur spärlich vertreten und zwar meist durch eine Varietät, bei der die

Schalenspitze entweder gar nicht vorhanden oder nur schwach angedeutet ist. Daneben findet sich freilich auch eine Varietät, deren Hinterende in einen kurzen, hornartig gebogenen Fortsatz ausläuft. Ob es sich dabei um die von PENARD beschriebene Varietät *inflata* handelt, muss ich dahingestellt sein lassen, da mir von dieser Form nur eine einzige, leere Schale zur Verfügung stand.

*Diffugia elegans* Penard ist in verschiedenen Varietäten über das ganze Moor verbreitet, doch nirgends zahlreich.

*Diffugia constricta* Ehrbg. ist nebst einer dornlosen Form noch in einer Varietät vertreten, die am Hinterende zwei Dornen trägt.

*Lecquereusia spiralis* Ehrbg. ist über das ganze Moor verbreitet und tritt namentlich vom Frühling bis zum Herbst sehr häufig auf. Die Art nimmt unter den Wurzelfüsslern des Gebietes neben *Arcella vulgaris* eine dominierende Stellung ein. Im August konnte bei 20° C. Wassertemperatur ein beinahe vollendetes Teilungsstadium beobachtet werden.

*Lecquereusia modesta* Rhumbler: Diese Art, mit kurzem, breitem Hals, zeigt nicht die typische Bekleidung mit wurmartigen Schalelementen wie *L. spiralis*, sondern ist ganz dicht mit zum Teil grossen Kieselstücken bedeckt. Dann finden sich auch Individuen, bei denen die wurmförmigen Elemente besonders in der Halsgegend noch deutlich erkennbar sind. Die Spezies wurde vom Juni bis in den November hinein vereinzelt oder in mehreren Exemplaren gefunden. Ihr Vorkommen muss als spärlich bezeichnet werden. Im Gegensatz zu *L. spiralis* scheint sie, wenigstens in meinem Untersuchungsgebiet, Lokalitäten mit mineralischen Beimengungen zu bevorzugen, eine Eigentümlichkeit,

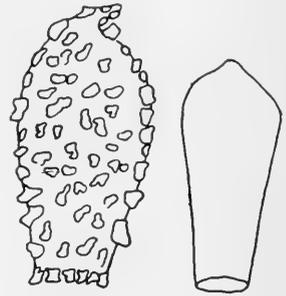


FIG. 3.— *Diffugia acuminata* Penard. Varietäten aus dem Löhrmoos.

die schon im Bau der Schale eine leichte Erklärung finden dürfte.

*Lecquereusia epistomium* Penard ist verhältnismässig selten und tritt hauptsächlich in einem Sphagnumgraben im Innern des Moors auf, wo gleichzeitig auch die beiden andern Arten zu treffen sind. Der Hals ist deutlich vom Körper abgesetzt, die Schale von wurmförmigen, kurzen und breiten Elementen besetzt, die an ihren Enden abgerundet sind. Die Formen zeigen übrigens bedeutende Variationen und sind mit der Beschreibung und Zeichnung PENARD's nicht völlig in Einklang zu bringen. Noch weniger lassen sie sich als *L. spiralis* bezeichnen. Möglicherweise könnte es sich hier um eine Lokalvarietät der einen oder andern Art handeln.

*Trinema enchelys* Ehrbg. tritt stellenweise häufig auf, mit Vorliebe im Seichtwasser mit reichem Pflanzenwuchs. Länge 47-60  $\mu$ .

*Sphenoderia lenta* Schlumb. Dieser zierliche Wurzelfüssler mit dem hübschen, becherförmigen Kragenaufsatz tritt stets vereinzelt auf in Sphagnumtümpeln. Länge 60  $\mu$ .

*Actinosphaerium eichhorni* Ehrbg. gehört zu den seltenen Funden meines Gebietes, beträgt doch die Gesamtausbeute während meiner ganzen Untersuchungszeit kaum ein Dutzend Exemplare. Der Körperdurchmesser schwankt zwischen 116-345  $\mu$  und ergibt im Mittel 255  $\mu$ . Die Länge der Pseudopodien entspricht ungefähr dem Körperdurchmesser. Erbeutet wurde die Art stets im Oktober bei einer Wassertemperatur von 9°-12° im algendurchsetzten Moosrasen des Abflussgrabens. Eine Ausnahme bildet ein einziges Exemplar, das Mitte Juni an der Westlisiere des Moores gefunden wurde bei einer Wassertemperatur von 18° C.

*Actinophrys sol* Ehrbg. tritt noch spärlicher auf. Die Funde fallen ebenfalls in den Oktober und zeigen das Tier vergesellschaftet mit *Actinosphaerium eichhorni* und *Clathrulina elegans*. Grösse 85  $\mu$ .

*Acanthocystis turfacea* Cart. ist ebenfalls kein häufiger Gast und wurde an verschiedenen, relativ weit auseinanderliegenden

Stellen gefunden, so dass die Verbreitung sich wohl über das ganze Gebiet erstrecken mag. Auch diese Art scheint eine Vorliebe für kältere Jahreszeiten zu bekunden.

*Clathrulina elegans* Cienk. ist unter den Heliozoen des Löhmooses die gemeinste Art. Ihr Vorkommen ist zwar kein häufiges zu nennen, doch sind Funde von vereinzelt oder mehreren Exemplaren keine Seltenheit. Dabei ist die Art an keine bestimmten Lokalitäten gebunden, vielmehr über das ganze Gebiet sporadisch zerstreut, wobei sie immerhin stark mit Algen durchsetzte Moostümpel zu bevorzugen scheint. Was das zeitliche Auftreten betrifft, so ergeben meine Funde ebenfalls eine auffallende Vorliebe für die kälteren Jahreszeiten und zwar besonders für die Zeit vom September bis zum Eintritt des Winters. Noch am 22. Dezember fand ich unter einer 2 cm. dicken Eisschicht bei einer Wassertemperatur von  $2\frac{1}{2}^{\circ}$  eine grössere Anzahl lebender Exemplare. Im Vorfrühling, März und April, findet sich die Art wieder bei Temperaturen von  $3\frac{1}{2}$ - $15^{\circ}$ . Ein einziger Fund fällt in die Sommerszeit (18. Juni) wobei mehrere Individuen bei  $17^{\circ}$  erbeutet wurden. Das kleinste gemessene Exemplar zeigt einen Schalendurchmesser von 48  $\mu$ , das grösste 66  $\mu$ . Die durchschnittliche Grösse beträgt 60  $\mu$ . Weit grösseren Schwankungen ist die Länge des Stiels unterworfen. Meine Messungen ergeben Zahlen von 58-116  $\mu$ , im Mittel 86  $\mu$ .

*Clathrulina cienkowskyi* Meresch. Diese Art unterscheidet sich schon äusserlich sofort von *Clathrulina elegans*. Im Gegensatz zur typischen Braunfärbung der letzteren weist sie völlige Farblosigkeit auf, und ihre Grösse übersteigt, soweit mein Untersuchungsgebiet in Betracht fällt, 35  $\mu$  nicht. Die Länge des Stiels beträgt 50  $\mu$ . Sie tritt äusserst selten auf und wurde in zwei aufeinanderfolgenden Jahren je im Oktober resp. November in vereinzelt Exemplaren im Ostgraben vorgefunden in Gesellschaft mit *Clathrulina elegans*, *Actinosphaerium eichhorni* und *Actinophrys sol*.

Nachfolgende Uebersicht möge das zeitliche Auftreten der Heliozoen noch etwas näher illustrieren.

	12.VII.	17.X.	19.XI.	3.V.	18.VI.	20.IX.	30.IX.	14.X.	18.X.	31.X.	19.XI.	22.XII.	2.III.	18.IV.	12.VI.		
	12	12 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °	12 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °	13 14°	13 17°	13 13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °	13	13 9°	13 10°	43 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °	43 8°	13 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °	14 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °	14 15°	14 18°		
<i>Actinosphaerium eichhorni</i>		+						+		+						+	
<i>Actinophrys sol</i>								+									
<i>Acanthocystis turfacea</i>													+				
<i>Clathrina elegans</i>																	+
<i>Clathrina cienkowskyi</i>																	

*Actinosphaerium eichhorni*  
*Actinophrys sol*  
*Acanthocystis turfacea*  
*Clathrina elegans*  
*Clathrina cienkowskyi*

## Ciliata.

Die Ciliaten kommen im Löhrrmoos zu reichlicher Entfaltung. Ich habe 28 Spezies gefunden, ohne dass die Fundliste Anspruch auf Vollständigkeit erheben möchte. Die Tiere wurden bestimmt nach den Werken von v. STEIN (38), BLOCHMANN (3) und ROUX (34).

Nachstehend die Fundliste :

## Holotrichen.

- |                                      |                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. <i>Lacrimaria olor</i> O. F. M.   | 7. <i>Frontonia leucas</i> Ehrbg.     |
| 2. <i>Coleps hirtus</i> O. F. M.     | 8. <i>Paramaecium caudatum</i> Ehrbg. |
| 3. <i>Coleps uncinatus</i> Cl. u. L. | 9. <i>Paramaecium bursaria</i> Ehrbg. |
| 4. <i>Loxodes rostrum</i> O. F. M.   | 10. <i>Lionotus fasciola</i> Ehrbg.   |
| 5. <i>Trachelium ovum</i> Ehrbg.     | 11. <i>Urocentrum turbo</i> O. F. M.  |
| 6. <i>Dileptus anser</i> O. F. M.    |                                       |

## Heterotrichen.

- |  |  |
|--|--|
| 12. <i>Blepharisma laeteritium</i> Ehrb. | 16. <i>Bursaria truncatella</i> O. F. M. |
| 13. <i>Blepharisma musculus</i> Ehrbg.   | 17. <i>Stentor polymorphus</i> Ehrbg.    |
| 14. <i>Spirostomum ambiguum</i> Ehrb.    | 18. <i>Stentor niger</i> Ehrbg.          |
| 15. <i>Spirostomum teres</i> Cl. u. L.   | 19. <i>Halteria grandinella</i> O. F. M. |

## Hypotrichen.

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 20. <i>Stichotricha secunda</i> Perty   | 23. <i>Pleurotricha grandis</i> Stein |
| 21. <i>Gastrostyla steini</i> Englm.    | 24. <i>Gonostomum affine</i> Stein    |
| 22. <i>Stylonychia mytilus</i> O. F. M. |                                       |

## Peritrichen.

- |   |  |
|---|--|
| 25. <i>Vorticella nebulifera</i> Ehrbg. | 27. <i>Epistylis plicatilis</i> Ehrbg. |
| 26. <i>Vorticella campanula</i> Ehrbg.  | 28. <i>Cothurniopsis vaga</i> Schrk.   |

Die Liste ergibt also ein deutliches Vorherrschen der holotrichen und heterotrichen Gruppen. Im zeitlichen Auftreten zeigen die einzelnen Arten geringere oder bedeutendere Abweichungen. Während einige das ganze Jahr hindurch anzutreffen sind, beschränken sich andere auf die Sommerszeit, wieder andere hauptsächlich auf Frühling und Herbst. Zudem

zeigen verschiedene Formen zu bestimmten Jahreszeiten einen auffallenden Individuenreichtum.

So tritt z. B. *Lacrimaria olor* vorzugsweise im Frühling und Herbst auf.

Ebenso bevölkert *Coleps hirtus* das ganze Moorgebiet, besonders zahlreich im Spätfrühling und im Herbst, behauptet sich aber vereinzelt das ganze Jahr hindurch. *Coleps uncinatus* dagegen wurde mehr im Sommer beobachtet und zwar weit spärlicher als die vorgenannte Art.

*Lionotus fasciola* und *Trachelium ovum* beschränken sich auf Frühling und Herbst, während *Loxodes rostrum* und *Dileptus anser* mehr den Charakter von Sommerformen besitzen.

*Paramaecium caudatum* und *Paramaecium bursaria* sind als gemeine Formen über das ganze Moor verbreitet und das ganze Jahr hindurch vorhanden. Während aber die erstgenannte Form ihre Hauptentfaltung im Sommer erreicht, tritt *P. bursaria* besonders im Herbst (September und Oktober) häufig auf. Selbst mitten im Winter ist sie nicht selten unter dickem Eisverschluss zu finden.

Eine gemeine, perennierende Art ist auch *Urocentrum turbo*. *Spirostomum ambiguum* ist ebenfalls gemein und bietet besonderes Interesse durch die Plötzlichkeit des massenhaften Auftretens. So fand ich die Art Mitte Juni und Ende Dezember in endlosem Gewimmel in den Weiherchen. Jeder Netzzug förderte Tausende von Individuen zu Tage, die schon dem unbewaffnetem Auge als 1-4<sup>mm</sup> lange, weissliche Stäbchen sofort auffielen. Aehnliche Beobachtungen scheint KLEIBER im Hochmoor von Jungholz gemacht zu haben, wo er die Art namentlich anfangs Dezember in starker Entwicklung antraf. Am spärlichsten fand ich die Form im Hochsommer vertreten dafür wurde sie nicht selten im Februar in stark zugefrorenen Tümpeln gefunden. Weit seltener und meist zur Frühlingszeit tritt *Spirostomum teres* auf.

*Stentor polymorphus* erreicht oft die Grösse von nahezu 1<sup>mm</sup>, beschränkt sich auf das relativ klare Wasser der Weiherchen und erscheint hauptsächlich im Frühling und Spätherbst.

*Stentor niger* dagegen zeigt in seinem Auftreten ähnliches Verhalten wie *Spirostomum ambiguum*. Ich fand den Ciliat im Mai und Juni an verschiedenen Stellen des Moores in ungeheuren Mengen, so dass er dem blossen Auge sofort erkenntlich war und den Boden des Sammelgefässes derart verdunkelte, als wäre er dicht mit feinen Sandkörnchen bestreut. Auch hier stimmen meine Beobachtungen überein mit den Wahrnehmungen KLEIBER'S im Jungholz. KLEIBER fand daselbst ein kleines Wasserloch am Moorrande im Monat August erfüllt von einem dichten Gewimmel von *Stentor niger*. Die Art ist übrigens während der ganzen Frühlings- und Herbstzeit im Lohrmoos reichlich vertreten.

*Stylonychia mytilus* ist besonders im Sommer ein häufiger Gast.

Als Epizoen, hauptsächlich auf Copepoden, treten auf *Epistylis plicatilis* und *Cothurniopsis vaga*, letztere Form am Cephalothorax von *Canthocamptus staphylinus*.

### Hydrozoa.

Der einzige Vertreter der Hydrozoen ist *Hydra viridissima* Pall. Die Spezies zeigt hier in bezug auf Temperatur und Charakter des Gewässers ein ziemlich indifferentes Verhalten. Ich fand das Tier sowohl im Januar unter 15<sup>cm</sup> dicker Eisdecke bei 2° Wassertemperatur als auch im Hochsommer in Tümpeln von 25° C. Eine besondere Vorliebe für klares Wasser konnte ich nicht konstatieren, denn gerade zur Sommerszeit traf ich die *Hydra* ziemlich häufig in teilweise verunreinigten Pflanzenpfützen. Sie ist überhaupt in der Auswahl der Gewässer nicht wählerisch und daher über das ganze Moorgebiet verbreitet.

Bezüglich der Vermehrung konnte ich feststellen, dass von Januar bis März jegliche Fortpflanzungstätigkeit eingestellt war. Im April und Mai besaßen die meisten Exemplare Knospen; geschlechtliche Fortpflanzung fehlte. Im Juni traten die ersten geschlechtsreifen Tiere auf, freilich ohne dass die unge-

schlechtliche Vermehrung durch Knospung eingestellt wurde. Nicht selten fand ich Exemplare, die ausser einem Hodenkranz und deutlicher Ovarienanschwellung Knospen oder wohlentwickelte Tochtertiere trugen. Im Herbst verschwand die Hoden- und Ovarienbildung, während Knospen bis in den Dezember hinein auftraten.

Eine ungeschlechtliche Vermehrung durch Querteilung, die übrigens von STECHE (43) zwar anerkannt, aber als Abnormität bezeichnet wird, während sie HERTWIG auf äussere, schädigende Einflüsse zurückführt, konnte ich nie beobachten.

### Turbellaria.

Die Turbellarienfauna im Löhrmoos ist eine sehr dürftige. Es ist interessant, dass auch KLEIBER für das Moorgebiet von Jungholz zu einem ähnlichen Schluss kommt, trotzdem verschiedene Forscher gerade für Moorgewässer einen grossen Reichtum an Strudelwürmern festgestellt haben.

Es handelt sich zudem bei meinen Funden um lauter Vertreter der Rhabdoceolengruppe. *Tricladidae* wurden keine festgestellt. Die Liste umfasst:

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. <i>Catenula lemnae</i> Ant. Dug.     | 5. <i>Dalyellia armigera</i> O. Schm. |
| 2. <i>Fuhrmannia turgida</i> Zach.      | 6. <i>Gyatrix hermaphroditus</i>      |
| 3. <i>Stenostomum leucops</i> Ant. Dug. | subsp. <i>hermaphroditus</i> Ehrbg.   |
| 4. <i>Stenostomum agile</i> Sillim.     |                                       |

Zu einzelnen Arten ist zu bemerken:

*Fuhrmannia turgida* wurde nur in zwei Exemplaren im August erbeutet. Der unmittelbar vor der Ringfurche gelegene Querwulst war mit langen Cilien besetzt; dagegen konnten die Längsriefen nicht beobachtet werden.

*Stenostomum leucops* ist unstreitig die gemeinste Form. Sie tritt bald vereinzelt, bald mehr oder weniger zahlreich auf. Im Januar und Februar fehlt sie. Die Ketten erhalten nie mehr als zwei Zooide. Die Länge dieser Ketten beträgt in der Regel 2-3<sup>mm</sup>. Grössere Exemplare wurden nie beobachtet. Die Einzel-

tiere erreichen eine Länge von 1-1<sup>mm</sup>, 2. Am meisten wurde dieser Strudelwurm in seichten, stark mit Pflanzen und abgefallenen Blättern durchsetzten Tümpeln und Gräben gefunden, in Lokalitäten, die auch eine reichliche Infusorien- und Rotatorienvertretung aufwiesen.

*Dalyellia armigera* wurde in einem einzigen Fang in vereinzelt Exemplaren im Mai erbeutet.

*Gyatrix hermaphroditus* tritt besonders im Sommer und Herbst auf.

### Nematodes.

Noch ärmer als an Turbellarien ist das Moos an Nematoden. Auch diesen Charakter teilt es mit dem Hochmoor von Jungholz, für welches KLEIBER nur *Dorylaimus stagnalis* verzeichnet. Die Vertretung für das Löhrmoos besteht aus folgenden drei Arten:

1. *Tripyla papillata* Bütschli
2. *Dorylaimus stagnalis* Duj.
3. *Dorylaimus macrolaimus* de Man

Dabei zeigen alle drei Arten eine ausgesprochene Vorliebe für die kühleren Jahreszeiten. Ich fand *Dorylaimus stagnalis* und *Dorylaimus macrolaimus* im Frühling und Herbst, *Tripyla papillata* in der Zeit vom Dezember bis Februar.

### Oligochaeta.

1. *Aeolosoma hemprichi* Ehrbg.
2. *Chaetogaster diastrophus* Gruith
3. *Nais communis* Piguet
4. *Pristina longiseta* Ehrbg.
5. *Tubifex* spec.

Die Oligochaeten fand ich meistens an untergetauchten Pflanzenresten, sowie im Grundschlamm der verschiedenen Gräben und Pfützen. In ihrem zeitlichen Auftreten lassen sich keine schroffen Grenzen ziehen. Sie sind das ganze Jahr hindurch vorhanden, sogar unter festem Eisverschluss, doch nie zahlreich.

*Aeolosoma h mprichi* Ehrbg. ist selten und wurde hauptsächlich im Frühjahr und Herbst beobachtet. Im Herbst treten auch die meisten Tierketten auf.

*Chaetogaster diastrophus* Gruith ist der gemeinste Oligochaete des Moorgebietes, ohne aber jemals häufig aufzutreten. Am meisten habe ich ihn gefunden in der Zeit vom Mai bis zum Dezember.

*Nais communis* Pigu t wird von PIGUET (32) als unsere verbreitetste *Nais* bezeichnet. Er fand sie meistens im Schlamm, an Pfählen und Wasserpflanzen. Im L hrmoos tritt der Wurm hauptsächlich im Grundschlamm der verschiedenen Tümpel auf und zwar zu allen Jahreszeiten.

*Pristina longiseta* Ehrbg. hat nach PIGUET eine besondere Vorliebe für Moorgewässer. Die Art ist aber im L hrmoos weit spärlicher vorhanden als *Nais communis* und *Chaetogaster diastrophus*. Ich fand sie nur in vereinzelt Exemplaren in den Monaten Mai, Juni und Dezember. Im Mai fiel mir ein Individuum auf mit auffällig stark verkürztem und verdicktem R ssel.

Gemein ist eine *Tubifex*-Art, die ich nicht näher bestimmen konnte.

### Rotatoria.

Die R dertierfauna des Löhrmooses setzt sich aus zwölf verschiedenen Familien zusammen und verteilt sich auf 22 Gattungen. Die Zahl der gefundenen Arten beträgt 41. In den mit üppiger Moos- und Algenvegetation durchsetzten Moort mpeln finden diese Tierchen günstige Existenzbedingungen. Weitaus die Mehrzahl der nachfolgend verzeichneten Spezies entstammt denn auch den seichten Gräben und Pfützen, in denen Sphagnum und Algen in dichten Rasen und Watten wuchern. Spärlicher und oft nur zufällig finden sich Vertreter im freien Wasser der grösseren Tümpel. Im übrigen verteilen sich die Rotatorien wahllos über das ganze Moorgebiet. Eine strenge Abgrenzung einzelner Lokalitäten für bestimmte Arten ist nirgends erkennbar.

Im zeitlichen Auftreten zeigen sich deutliche Schwankungen. Wie die meisten Vertreter der Löhrhoosfauna, so weisen auch die Rädertiere vom Januar bis März, während der grössten Kälte, ein Minimum an Arten- und Individuenzahl auf. Im Frühling beginnt, je nach der Witterung, ein allmählicher oder rascher Aufschwung, der über die Sommerszeit seinen Höhepunkt erreicht. Bis spät in den Herbst hinein behaupten sich die Tiere in grosser Zahl und erst mit Einsetzen der kalten Jahreszeit tritt ein bedeutender Rückgang ein. Am zähesten erweist sich die Familie der *Philodinidae*, die auch nach ihrer Artenzahl am reichlichsten vertreten ist. Unter den zehn gefundenen Spezies dieser Familie dominieren wieder die Rotiferen mit sechs Arten. Aus der Familie der *Notommatidae* sind fünf verschiedene Gattungen mit je einer Spezies vorhanden. Auch die Familien der *Dinocharidae* und *Colurellidae* sind relativ gut vertreten, während die übrigen nur vereinzelte Repräsentanten aufweisen.

Die ganze Liste besteht aus Kosmopoliten. Ein Vergleich mit BAUMANN und STEINER zeigt, dass mehrere auch in den bernischen Alpenbecken der Stockhorn- resp. Faulhornseen heimisch sind. Es betrifft dies die Spezies *Philodina citrina* Ehrbg., *Philodina roseola* Ehrbg., *Rotifer tardigradus* Ehrbg. (*R. tardus* Ehrbg.), *Rotifer citrinus* Ehrbg., *Rotifer vulgaris* Schrk., *Monommata longiseta* Müll. (*Furcularia longiseta* Müll.), *Dinocharis tetractis* Ehrbg. und *Dinocharis pocillum* Müll. Im übrigen zeigt sich aber zwischen der Rotatorienfauna des Löhrhooses und derjenigen obgenannter Kaltwasserbecken ein deutlicher Unterschied.

Die nachfolgende Fundliste ist geordnet nach dem System, das COLLIN (8), DIEFFENBACH (9), SACHSE (35) und VOIGT (45) ihren Arbeiten zu grunde gelegt haben.

- Fam. *Philodinidae* :
1. *Philodina macrostyla* Ehrbg.
  2. » *citrina* Ehrbg.
  3. » *roseola* Ehrbg.
  4. *Rotifer elongatus* Web.

5. *Rotifer tardigradus* Ehrbg.
6. » *macroceros* Gosse
7. » *macrurus* Ehrbg.
8. » *citrinus* Ehrbg.
9. » *vulgaris* Schrk.
10. *Callidina multispinosa* Thomps.

Fam. *Floscularidae* : 11. *Floscularia coronetta* Cub.  
 12. » *ornata* Ehrbg.

Fam. *Asplanchnidae* : 13. *Ascomorpha ecaudis* Perty

Fam. *Synchaetidae* : 14. *Synchaeta tremula* Ehrbg.

Fam. *Notommatidae* : 15. *Proales decipiens* Ehrbg.  
 16. *Taphrocampa annulosa* Gosse  
 17. *Copeus caudatus* Collins  
 18. *Furcularia forficula* Ehrbg.  
 19. *Monommata longiseta* Ehrbg.

Fam. *Diaschizidae* : 20. *Diaschiza gibba* Ehrbg.

Fam. *Rattulidae* : 21. *Diurella tigris* O. F. M.  
 22. » *weberi* Jennings

Fam. *Dinocharidae* : 23. *Dinocharis tetractis* Ehrbg.  
 24. » *pocillum* Müll.  
 25. *Scáridium longicaudatum* Müll.  
 26. » *eudactyлотum* Gosse  
 27. *Stephanops intermedius* Burn  
 28. » *muticus* Ehrbg.

Fam. *Salpinidae* : 29. *Mytilina spinigera* Ehrbg.

Fam. *Euchlanidae* : 30. *Euchlanis dilatata* Ehrbg.

Fam. *Cáthyphnidae* : 31. *Monostyla cornuta* O. F. M.  
 32. » *lunaris* Ehrbg.  
 33. » *bullata* Gosse  
 34. » *hamata* Stokes

Fam. *Colurellidae* : 35. *Colurella uncinata* Ehrbg.  
 36. » *deflexa* Gosse  
 37. » *bicuspidata* Ehrbg.  
 38. *Metopidia orystrerna* Gosse  
 39. » *cornuta* Schmarda  
 40. » *acuminata* Ehrbg.

Fam. *Brachionidae* : 41. *Noteus quadricornis* Ehrbg.

Fam. *Anuraeidae* : 42. *Anuraea aculeata* Ehrbg.  
var. *serrulata* Ehrbg.

Für einige der vorstehend verzeichneten Arten seien noch folgende kurze Bemerkungen angebracht :

*Philodina macrostyla* Ehrbg. erreicht den Höhepunkt des Auftretens im Frühjahr. Zu dieser Zeit wurden Exemplare mit gelblicher Färbung gefunden, die an einzelnen Stellen in ein schmutziges Braun überging. Dabei war die Cuticula mit braunen Stäbchen bedeckt. Es dürfte sich dabei um Formen handeln, die als *Philodina tuberculata* Gosse beschrieben worden sind. Weibchen mit Eiern wurden im Juni gefunden.

Die Rotiferen haben sich in allen Tümpeln des Moores angesiedelt. Sie treten oft massenhaft auf und sind an keine Jahreszeit gebunden. Die dominierende Form ist *Rotifer vulgaris*.

*Callidina multispinosa* Thomps. konnte in einem vereinzelt Exemplar als der alleinige Vertreter des Genus festgestellt werden. Das Tier befand sich in kontrahiertem Zustand und stammte aus der Umgebung der beiden Weiherchen.

*Floscularia coronetta* Cub. Das Auftreten dieses Rotators fällt in die heisse Jahreszeit. Er findet sich im Juli gar nicht selten in stark mit Sphagnumrasen und Algen durchsetzten Gräben im Zentrum des Moors bei Temperaturen von über 20° C. Die Krone ist in fünf schlanke, an den Enden geknöpft Zipfel ausgezogen. Der lange Stiel zeigt im retraktilen Zustand eine deutliche Ringelung. In diesem Zustand werden die fünf Kronzipfel eng aneinander gepresst, wobei die langen Wimpern wie ein dichtes Bündel feiner Pinselhaare ausstrahlen. Die Gallerthülle war bei den meisten Exemplaren nur ganz schwach als durchsichtiger, farbloser Saum erkennbar, bei andern konnte sie überhaupt nicht festgestellt werden. Einzelne Exemplare trugen zwei, andere vier Eier.

*Floscularia ornata* Ehrbg. tritt gleichzeitig mit *Floscularia coronetta* in den nämlichen Lokalitäten auf. Im Gegensatz zu *F. coronetta* wurde aber die Art noch im Oktober in dem stets tiefer temperierten Abflussgraben an der Ostlisiere des Moores

gefunden. Auch bei dieser Spezies hat einer der fünf Kronzipfel eine grössere Länge als die vier übrigen. Der Fuss ist aber relativ kurz und dick. Eine Gallerthülle konnte ich nie beobachten. Das Auftreten der Art ist ein sehr spärliches zu nennen.

*Synchaeta tremula* Ehrbg. wurde im Januar aus dem pflanzenarmen Wasser der Moorweiherchen bei dichtem Eisverschluss und  $2\frac{1}{2}^{\circ}$  Wassertemperatur erbeutet. Die Messung ergab eine Gesamtlänge von  $340\ \mu$ , eine grösste Breite von  $150\ \mu$  und eine Zehnlänge von  $14\ \mu$ . Nach den Angaben COLLIN's schwankt die Länge zwischen 177 bis  $292\ \mu$  und die Breite zwischen  $95\text{--}149\ \mu$ .

*Proales decipiens* Ehrbg. ist ein ständiger Gast des Moorgebietes. Er findet sich im überhitzten Tümpel zur Sommerszeit wie auch mitten im Winter unter dicker Eisdecke. Mit Vorliebe bewohnt er seichte, stark mit Pflanzen durchsetzte, oft sehr verunreinigte Gräben und Pfützen. Die Länge schwankt zwischen  $130\text{--}238\ \mu$ , bewegt sich also innerhalb der von COLLIN angeführten Grenzen von  $177\text{--}292\ \mu$ .

*Taphrocampa annulosa* Gosse. Dieser gedrungene, mit querfaltiger Cuticula versehene Rotator ist ebenfalls ein Bewohner seichter, pflanzenreicher Tümpel und Pfützen. Er wurde stets nur vereinzelt gefunden und scheint sich im Herbst im Abflussgraben am besten zu entfalten. Die gemessenen Exemplare ergaben eine Länge von  $170\ \mu$ , was ungefähr dem Mittel der von VOIGT angeführten Zahlen entspricht.

*Furcularia forficula* Ehrbg. ist eine über das ganze Moorgebiet verbreitete Form. Sie ist im Sommer und Winter zu finden. Die sichelförmig nach aussen gekrümmten Zehen besitzen nach VOIGT auf der Dorsalseite je 2-6 kleine Zähnchen und etwas weiter gegen das Ende zu noch einen grösseren Zahn. Bei meinen untersuchten Exemplaren ist dieser grosse Zahn stets zu finden. Die kleinen Zähnchen aber treten in der konstanten Zahl von je drei pro Zehe auf. Es ergibt sich gegenüber den Angaben VOIGT's hier insofern eine kleine Abweichung, dass *Furcularia forficula* im Löhrmoos in der Bewehrung der

Zehen eine gewisse Konstanz zeigt. Die Länge meiner Tiere beträgt  $170\ \mu$  und nähert sich damit der untern der von VOIGT durch die Zahlen  $160-250\ \mu$  aufgeführten Grenzen.

*Euchlanis dilatata* Ehrbg. Diese Form wurde im Dezember im Ostgraben (Abflussgraben) erbeutet. Ob es sich hier um die eigentliche Spezies oder um die Varietät *E. dilatata* var. *macrura* Ehrbg. handelt, wclch letztere SACHSE für die Umgebung Berns verzeichnet, konnte ich nicht feststellen. Die Gesamtlänge beträgt  $408\ \mu$ , übertrifft also die von SACHSE aufgeführten Maximalmasse ( $380\ \mu$  für die Spezies *E. dilatata*,  $350\ \mu$  für die Varietät). Das letzte Fussglied ist mit zwei undeutlich sichtbaren, langen Borsten versehen.

*Noteus quadricornis* Ehrbg. wurde im Sommer (Juni und Juli) bei Wassertemperaturen von über  $20^\circ\text{C}$ . gefunden. Der Rotator bevorzugt hier nicht das freie Wasser, sondern stark mit Pflanzen durchsetzte Tümpel, in denen er im ganzen Moor herum zerstreut zu finden ist. Dabei tritt die Art nie häufig auf, sondern stets nur in vereinzeltcn Exemplaren. Der granuliertc Panzer ist dorsal mit polygonalen Fazetten versehen.

Die Messung der meist farblosen Individuen ergab im Mittel folgende Zahlen :

Panzerlänge ohne Dornen	$282\ \mu$
Grösste Panzerbreite	$287\ \mu$
Länge der Hinterdornen	$80\ \mu$
Länge der Vorderdornen	$73\ \mu$
Zehenlänge	$47\ \mu$

Nach SACHSE variiert die Panzerlänge zwischen  $250-350\ \mu$ .

*Anuraea aculeata* var. *serrulata* Ehrbg. (Fig. 4.) Diese Form wurde ein einziges Mal in vereinzeltcn Exemplaren Ende April in einem seichten Moos- und Algentümpel an der Nordlisiere des Moors erbeutet bei einer Wassertemperatur von  $14\frac{1}{2}^\circ\text{C}$ . Der Tümpel liegt zur Hochsommerszeit trocken. Eigentümlich ist, dass dieser Fund in der grossen Zahl meiner Fänge vereinzelt dasteht. Ich konnte die Form später weder in der gleichen Lokalität noch anderswo im Moorgebiet wiederfinden.

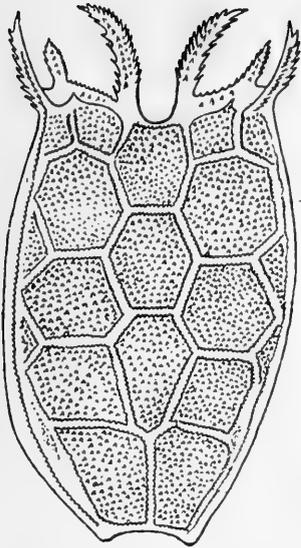


FIG. 4. — *Anuraea aculeata*  
var. *serrulata* Ehrbg.  
aus dem Löhrhoos.

Die Hinterdornen fehlen bei einzelnen Individuen ganz, bei andern kann man sie als schwache Ansätze noch erkennen. Die letzte Medianplatte fehlt, so dass die beiden letzten Lateralplatten in der Medianlinie zusammenstossen.

Diese Charaktere sprechen dafür, dass es sich hier nicht um den Grundtypus der *Anuraea aculeata*, sondern um die Varietät *Anuraea aculeata* var. *serrulata* Ehrbg. handelt. KLEIBER, der sie für das Jungholzer Hochmoor noch unter dem alten Speziesnamen *Anuraea serrulata* Ehrbg. aufführt, fand sie in seinem Gebiet beinahe das ganze Jahr hindurch, im Mai sogar massenhaft. Im Vorfrühling dagegen

fand er sie durch eine monospine *valga*-Varietät fast ganz verdrängt.

### Gastrotricha.

Die Gastrotrichen des Löhrhooses sind von Albert GREUTER zum Gegenstand einer Spezialuntersuchung gemacht worden. Ich habe deshalb dieser Tiergruppe keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und nur gelegentliche Funde verzeichnet. Unter meinen gefundenen Exemplaren befinden sich :

- |  |   |
|--|---|
| 1. <i>Ichthydium podura</i> Müll.        | 4. <i>Chaetonotus zelinkai</i> Grünsp.    |
| 2. <i>Lepidoderma ocellatum</i> Metschn. | 5. <i>Chaetonotus longispinosus</i> Stok. |
| 3. <i>Chaetonotus chuni</i> Voigt        | 6. <i>Stylochaeta fusiformis</i> Spenc.   |

Die Tiere wurden ausschliesslich nach COLLIN, Heft 14 von BRAUER'S *Süsswasserfauna*, bestimmt.

Ich fand die Gastrotrichen hauptsächlich in seichten Gräben und Tümpeln mit reichlicher Moos- und Algenvegetation. Sie

sind aber auch in den grösseren Wasseransammlungen der beiden Weiherchen nicht selten zu treffen. Die meisten Funde stammen aus der Sommerszeit und aus dem Herbst. Die stärkste Verbreitung zeigt die Gattung *Chaetonotus* mit der dominierenden Form von *Chaetonotus chuni*.

*Stylochaeta fusiformis* Spenc. fand ich in mehreren Exemplaren im Juli bei 22° Wassertemperatur in einer seichten, schlammigen Pfütze im Zentrum des Moors.

Nach Abschluss und Druckbereitschaft der vorliegenden Arbeit ist mir die Dissertation GREUTER's zugekommen. GREUTER verzeichnet für das Löhrmoos allein 24 Arten, wovon er 14 neue Spezies und eine neue Varietät aufstellt.

### Hirudinea.

#### *Helobdella stagnalis* L.

Die genannte Art ist die einzige Hirudinee, die ich für das Moorgebiet feststellen konnte. Sie wurde überdies nur in zwei Exemplaren gefunden, das erste Mal im Mai, später im Januar, jedesmal im Grundschlamm der Weiherchen.

### Ostracoda.

Es sei hier zunächst festgestellt, dass ich mich der Ostracodensuche nicht speziell gewidmet habe. Ich verzeichne daher nur die zwei Arten, die mir durch die Häufigkeit ihres Auftretens besonders auffielen. Es sind dies:

1. *Cypria ophthalmica* Jur.
2. *Notodromas monacha* O. F. Müll.

Während *Notodromas monacha* eine ausgesprochene Sommerform ist, tritt *Cypria ophthalmica* auch im Winter auf. Beide bewohnen hauptsächlich die Weiherchen und den Abflussgraben. *Notodromas monacha* ist im Sommer in ungeheuren Massen vorhanden.

## Copepoda.

Die Copepodenfauna des Löhrmooses ergibt folgende Ausbeute :

- |  |   |
|--|---|
| 1. <i>Cyclops fuscus</i> Fischer       | 8. <i>Cyclops strenuus</i> Fischer        |
| 2. » <i>serrulatus</i> Fischer         | 9. » <i>viridis</i> Jurine                |
| 3. » » var. <i>denticulata</i> Graeter | 10. » <i>vernalis</i> Fischer             |
| 4. » <i>affinis</i> Sars               | 11. » <i>bicuspidatus</i> Claus           |
| 5. » <i>phaleratus</i> Koch            | 12. » <i>languidus</i> Sars               |
| 6. » <i>leuckarti</i> Claus            | 13. » <i>bicolor</i> Sars                 |
| 7. » <i>dybowskii</i> Lande            | 14. <i>Canthocamptus staphylinus</i> Jur. |
|  | 15. » <i>minutus</i> Claus                |

Vor etlichen Jahren hat die Copepodenfauna der Umgebung Berns durch LA ROCHE (25) eine Bearbeitung gefunden. LA ROCHE bezweckte dabei in erster Linie eine möglichst erschöpfende Darstellung über die Verbreitung der Copepoden in den bernischen Gewässern zu geben, weniger aber die biologischen Verhältnisse einzelner Arten in den verschiedenen Lokalitäten näher zu untersuchen. Dieser Umstand, verbunden mit der Wahrnehmung, dass LA ROCHE das Löhrmoos nicht in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen hat, bewog mich, auch der biologischen Seite meiner, auf ein einziges und relativ kleines Gewässer zusammengedrängten Copepodengesellschaft etwas mehr Beachtung zu schenken.

Wie aus obiger Liste ersichtlich ist, setzt sich die Copepodenfauna des Moors aus 14 Arten zusammen. Davon entfallen 12 auf das Genus *Cyclops*, zwei auf die *Harpacticidae*, während die *Centropagidae*, wie zu erwarten war, fehlen. Die Zahl meiner Arten differiert nur um zwei von der Spezieszahl, die KLEIBER für das Moorgebiet von Jungholz im südlichen Schwarzwald feststellte. Von seinen 12 Arten sind sieben auch im Löhrmoos zu finden. Liegen auch die beiden Lokalitäten örtlich weit auseinander, und sind sie auch durch ihre Höhenlage verschieden (Jungholz 740 m.; Löhrmoos 590 m.), so handelt es sich doch in beiden Fällen um typische Moorgebiete, von denen Jungholz den Charakter eines ausgesprochenen Hoch-

moores trägt, während das Löhrrmoos ungefähr an der Grenze zwischen Flach- und Hochmoor steht. Es dürfte deshalb nicht uninteressant sein, die beiden Fundlisten einander gegenüberzustellen.

Löhrrmoos	Jungholz
<i>Cyclops fuscus</i>	<i>Cyclops fuscus</i>
» <i>serrulatus</i>	» <i>serrulatus</i>
» » var. <i>denticulata</i>	» » var. <i>denticulata</i>
» <i>affinis</i>	—
» <i>phaleratus</i>	—
» <i>leuckarti</i>	—
» <i>dybowskii</i>	» <i>dybowskii</i>
» <i>strenuus</i>	—
» <i>viridis</i>	—
» <i>vernalis</i>	» <i>vernalis</i>
» <i>bicuspidatus</i>	—
» <i>languidus</i>	» <i>languidus</i>
» <i>bicolor</i>	—
—	» <i>albidus</i>
—	» <i>crassicaudis</i>
—	» <i>nanus</i>
—	» <i>prasinus</i>
—	» <i>fimbriatus</i>
<i>Canthocamptus staphylinus</i>	<i>Canthocamptus staphylinus</i>
» <i>minutus</i>	—

Einzelne Arten verschwinden im Sommer vollständig aus meinem Untersuchungsgebiete, um erst mit Eintritt der kälteren Jahreszeit wieder zu erscheinen. Zu diesen Kaltwassertieren sind zu zählen *C. strenuus*, *C. bicuspidatus*, *C. vernalis*, *Canthocamptus staphylinus* und *Canthocamptus minutus*. Andere bevölkern das Moor nur im Sommer und verschwinden in den kälteren Jahreszeiten, wie *C. leuckarti* und *C. dybowskii*. Eine dritte Gruppe dagegen perenniert, wie *C. serrulatus* und *C. viridis* oder verschwindet nur zur Zeit der strengsten Winterkälte, wie *C. phaleratus*.

Nachfolgende Uebersicht möge das zeitliche Auftreten noch besser illustrieren.

## MONATE

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1. <i>Cyclops fuscus</i> Jurine . . . .				+	+	+	+		+	+	+	+
2. » <i>serrulatus</i> Fischer . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3. » » var. <i>denticulata</i> Gr.						+	+					
4. » <i>affinis</i> Sars . . . . .					+		+					
5. » <i>phaleratus</i> Koch . . . . .			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6. » <i>leuckarti</i> Claus . . . . .					+	+	+	+	+	+		
7. » <i>dybowskii</i> Lande . . . . .				+	+	+						
8. » <i>strenuus</i> Fischer . . . . .	+	+	+	+					+	+	+	+
9. » <i>viridis</i> Jurine . . . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10. » <i>vernalis</i> Fischer . . . . .		+	+	+								
11. » <i>bicuspidatus</i> Claus . . . .		+	+	+	+					+	+	+
12. » <i>languidus</i> Sars . . . . .			+	+								
13. » <i>bicolor</i> Sars . . . . .					+							
14. <i>Canthocamptus staphylinus</i> Jur.	+		+	+	+	+			+	+	+	+
15. » <i>minutus</i> Claus . . . . .					+	+			+	+	+	+

In nachfolgender Skizze sei noch versucht, die Zahl der gleichzeitig auftretenden Copepodenarten auf graphischem Wege zur Darstellung zu bringen.

Es ergibt sich demnach für den Frühling ein ausgesprochenes Maximum an Artenzahl, während in die kälteren und heissesten Jahreszeiten deutlich erkennbare Minima fallen.

Als die gemeinste Form des Untersuchungsgebietes ist *Cyclops serrulatus* zu bezeichnen, obschon sie zu gewissen Zeiten von *Cyclops strenuus* an Häufigkeit bei weitem übertroffen wird.

Wie im zeitlichen Auftreten, so verhalten sich die einzelnen Arten auch verschieden in bezug auf den Eintritt und die Zahl ihrer Geschlechtsperioden.

Im allgemeinen konnte ich bei Sommerformen einmal, bei Kaltwassertieren zweimal und bei perennierenden Arten mehrmals das Auftreten von Männchen konstatieren.

Vom *Cyclops*-Genus meiner Fundliste gehören vier Spezies,

nämlich *C. fuscus*, *C. serrulatus*, *C. phaleratus* und *C. affinis* der *Trifida*-Gruppe an, während auf die Gruppe der *Bifida* acht Arten entfallen, *C. leuckarti*, *C. dybowskii*, *C. strenuus*, *C. viridis*, *C. vernalis*, *C. bicuspidatus*, *C. languidus* und *C. bicolor*.

Nach GRAETER (12) haben wir die *Bifida* als einen in seinen Anfängen pelagisch gebliebenen Seitenast der *Trifida* aufzu-

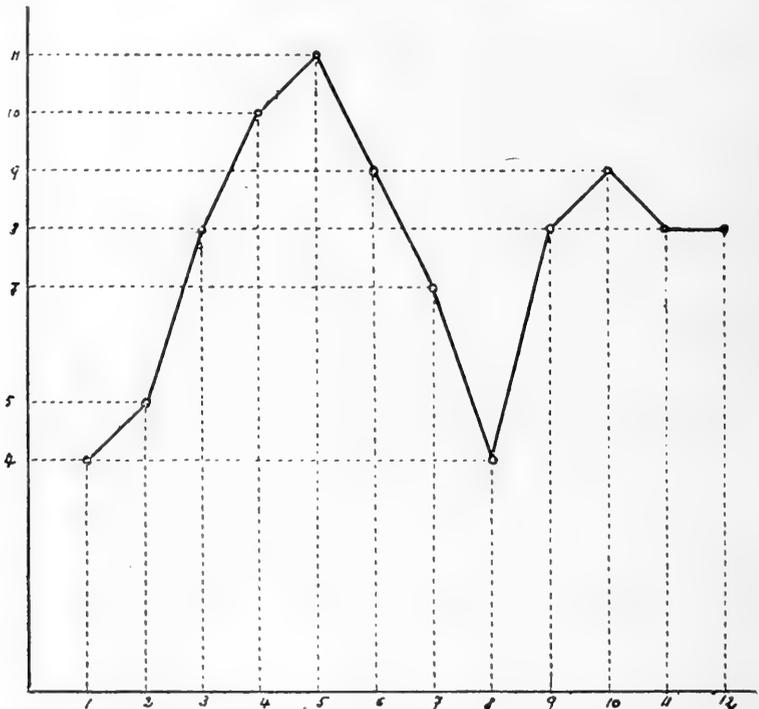


FIG. 5. — Graphische Darstellung der gleichzeitig auftretenden Copepodenspezies im Lohrmoos. Auf der wagrechten Achse sind die Monate, auf der senkrechten die Arten abgetragen.

fassen. Während die *Trifida* nur eurytherme Kosmopoliten und Warmwasserformen enthalten, zählt GRAETER zur Gruppe der *Bifida* auch alle jene Arten, die als ausgesprochene Kaltwassertiere gelten und von ZSCHOKKE als Relikte der Glazialzeit bezeichnet werden. Nun gelten im allgemeinen die *Trifida* als Littoralbewohner, die *Bifida* dagegen als pelagische Arten. Daraus ergibt sich für unser Moorgebiet die Eigentümlichkeit,

dass die typischen Seichtwasserbewohner von den sonst mehr pelagisch lebenden Formen an Artenzahl stark übertroffen werden. Allerdings bekunden auch in meinem Untersuchungsgebiet die *Trifida*, mit Ausnahme von *C. affinis*, ihren littoralen Charakter durch die vorzügliche Anpassung an ihr Wohngebiet und durch die Zählebigkeit und Ausdauer während des ganzen oder grössten Teils des Jahres. Von den *Bifida* hat es nur *C. viridis* zu einem perennierenden Verhalten gebracht, doch bleibt auch diese Art durch ihr mehr vereinzelt Auf-treten bedeutend hinter *C. serrulatus* zurück. Während die meisten Vertreter der *Bifida*-Gruppe sich mit der littoralen Lebensweise abgefunden haben, verleugnet auch hier *C. leuckarti* seine pelagische Abstammung nicht, denn sein Aufenthalt beschränkt sich ausschliesslich auf die pflanzenfreie Wasserfläche der beiden Moorweiherchen.

Nach LA ROCHE und andern Autoren treten die Cyclopiden schroff in Gruppen von nahverwandten Arten auf. Ich kann dieser Behauptung für das Löhrmoos nicht unbedingt beipflichten. Lässt sich zwar hier auch für die kälteren Jahreszeiten eine *strenuus-viridis*-Gruppe aufstellen, so bin ich doch genötigt, ihr den verwandtschaftlich entfernteren *C. serrulatus* beizugesellen. Andererseits aber kann für gewisse Lokalitäten zur Sommerszeit ebensogut eine *fuscus-leuckarti*-Gruppe erkannt werden, also eine Vergesellschaftung von durchaus nicht nahverwandten Formen.

Dagegen kann ich die bei GRAETER und LA ROCHE zu findende Beobachtung bestätigen, wonach sich *C. strenuus* und *C. albidus* gegenseitig ausschliessen. Während *C. strenuus* eine geradezu dominierende Stellung einnimmt, fehlt im Löhrmoos von *C. albidus* zu allen Jahreszeiten jegliche Spur.

Nachstehend folgen noch einige biologische und morphologische Bemerkungen über einzelne Arten.

#### *Cyclops fuscus* Jurine.

*Cyclops fuscus* fand ich in den Jahren 1912 und 1913 stets nur in den beiden Moorweiherchen. Beide Lokalitäten liegen

nahe beisammen im freien Moor, sind der direkten Sonnenstrahlung ausgesetzt und enthalten relativ reines Wasser. Der Cyclops schien also auch hier seine Vorliebe für klares Wasser zu bekunden. Es gelang mir während der angeführten Beobachtungszeit nie auch nur ein einziges Exemplar ausserhalb der beiden erwähnten Lokalitäten zu erbeuten. Die Art trat hier hauptsächlich in Gesellschaft mit *Cyclops leuckarti* auf; doch fanden sich als gelegentliche Gesellschafter auch *C. serrulatus*, *C. phaleratus*, *C. strenuus*, *C. viridis*, *C. bicolor*. In grossen Mengen war er nie vertreten, immerhin im Sommer stärker als im Frühling und Herbst.

Anfangs Oktober verschwand er aus den Weiherchen und gleichzeitig mit ihm sein bisheriger Gesellschafter *C. leuckarti*. Dafür trat er gegen Ende des Monats plötzlich an verschiedenen weit auseinanderliegenden Oertlichkeiten des Moores auf, zum teil an seichten, verunreinigten, pflanzendurchwachsenen Stellen, wo er früher nie zu finden war. Dort behauptete er sich bis zum Neujahr und blieb dann bis zum Frühling (1914) endgültig verschwunden. Sein Wiedererwachen fiel in den Monat April, und seine Verbreitung erstreckte sich von da weg über das ganze Gebiet.

Die Männchen fand ich im Juni und Juli.

LA ROCHE traf die Art um Bern herum häufig und verzeichnet sie für das Bassin des botanischen Gartens, wöselbst sie über die Sommermonate verschwindet, als Kaltwasserform. GRAETER fand den Krebs das ganze Jahr hindurch und schreibt ihm ausgesprochen eurythermen Charakter zu. LA ROCHE sucht dieses Verhalten aus der Möglichkeit zu erklären, dass der *Cyclops* den Sommer in der Regel nur deswegen überdauere, weil er sich ohnehin gewöhnlich in kühleren Gewässern aufhalte, für die ein kalter Zufluss oder eine grössere Tiefe eine gründliche Erwärmung unmöglich mache. Diese Annahme mag für gewisse Fälle ihre Berechtigung haben; für das Löhrmoos trifft sie nicht zu. Das Moor besitzt keinen Zufluss; die Tümpel erreichen kaum die Tiefe von einem Meter und sind im Winter fester Vereisung, im Sommer starker Ueberhitzung ausgesetzt.

Trotzdem überdauert der *Cyclops* den Sommer, ja erreicht sogar in dieser Jahreszeit seinen Höhepunkt. Der Krebs hat also auch hier eurythermen Charakter. Diese Lebensweise steht auch in Einklang mit den Ergebnissen KLEIBER's aus dem Jungholzer Hochmoor, woselbst der *Cyclops* im schmutzigen Wasser zur Hochsommerszeit sein Maximum erreicht, wenn die Tümpel über 20° Temperatur aufweisen. Dagegen fand KLEIBER die Art im tiefer temperierten, klaren Fischmattweiher in der kalten Jahreszeit im Maximum, während er im Hochsommer zwar nicht ein Erlöschen, aber einen deutlichen Rückgang konstatiert, eine Beobachtung, die sich mit der Anschauung von LA ROCHE verträgt. Es können aber ausser der Temperatur auch andere Faktoren mitspielen.

*Cyclops serrulatus* Fischer.

Der überall gemeine *Cyclops serrulatus* muss auch für das Löhrmoos als die ausdauerndste und gemeinste Art bezeichnet werden, wenn er schon zeitweilig von andern Formen, namentlich von *C. strenuus* an Häufigkeit übertroffen wird. Im Gegensatz zu *C. strenuus* ist er an keine Jahreszeit gebunden. Er tummelt sich im Sommer im überhitzten Tümpel und widersteht dem Winter unter starkem Eisverschluss. In der Auswahl seiner Wohngewässer scheint er sich wenig Schranken aufzuerlegen, denn seine Verbreitung erstreckt sich über das ganze Moorgebiet.

Meine Beobachtungen weichen hier ab von den Erfahrungen KLEIBER's im Jungholz. Er fand den Krebs auch zu allen Zeiten, aber nie in Sphagnuntümpeln und bringt diese Eigentümlichkeit mit der Schwimmfähigkeit des Tieres in Zusammenhang.

Zufolge seines polyzyklischen Charakters kann der *Cyclops* das ganze Jahr hindurch in eifriger Fortpflanzung betroffen werden. An Eizahl bleibt er hinter vielen andern Arten zurück. Ich beobachtete in der Regel 15-17 Eier pro Ballen, und es scheint mir nicht unwahrscheinlich, dass diese geringe Eizahl durch die Häufigkeit der Fortpflanzungsperioden ausgeglichen wird.

Die Färbung variiert, zeigt aber meist ein typisches Strohhellgelb, das oft in ein dunkles Rostrot übergeht. In manchen Fällen lässt sich beinahe Farblosigkeit feststellen. Die Gesamtlänge erreicht im Mittel etwa 1<sup>mm</sup>,3-1<sup>mm</sup>,5. Die für die Furca des Weibchens charakteristische Säge fehlt nie. Sie bleibt aber, wie auch KLEIBER konstatiert, nicht auf den äusseren Furcandrand beschränkt, sondern geht in feinen Dornen auch auf die äussere Apikalborste über. Die Bedornung erstreckt sich nur auf den äusseren Borstenrand, wobei das erste Viertel an der Basis frei bleibt. Der Innenrand dagegen besitzt statt der Dornen einen feinen Haarsaum.

Trotz seines perennierenden Verhaltens lässt der *Cyclops* für Frühling und Herbst ein Maximum erkennen.

*Cyclops serrulatus* var. *denticulata* Graeter.

Diese, von GRAETER (12) aufgestellte Abart unterscheidet sich von der forma typica durch die gleichartige Ausbildung der drei Borsten am rudimentären Füsschen. Die Rudermembran an der ersten Antenne wird ersetzt durch einen feinen Dörnchensaum, der in der proximalen Hälfte eine nach rückwärts gerichtete Zähnelung darstellt. Die Zahl dieser Zähne schwankt zwischen 10-11. Zu diesen Abweichungen gesellt sich noch eine verlängerte innere Apikalborste (Fig. 6). KLEIBER fand die Abart im Jungholz nicht selten, doch nie im Winter. LA ROCHE suchte sie vergeblich in der Umgegend von Bern, fand aber dafür im Moosseedorfsee eine Varietät, die sich weder mit var. *denticulata* noch mit einer andern von GRAETER beschriebenen Abart identifizieren lässt.



FIG. 6.—*Cyclops serrulatus* var. *denticulata* Graeter.  
Dörnchensaum an der ersten Antenne.

Im Löhrmoos fand ich die GRAETER'sche Varietät, nachdem sie mir längere Zeit entgangen, im Sommer 1914 nicht selten. Die Fänge beschränken sich aber alle auf die beiden Moorweiherchen bei Temperaturen von 21-28°. Ilya-

line Dörnchenreihe und rudimentäres Füsschen stimmen genau mit den Beschreibungen GRAETER's überein. Ueber die Furcabewehrung hat GRAETER zahlreiche Messungen vorgenommen und gefunden, dass die innerste Furcalborste diejenige der typischen Form an Länge bedeutend übertrifft. Er fand das Längenverhältnis der innersten Borste zur äussersten für

forma typica	0,91 : 1	bis	1,54 : 1
var. <i>denticulata</i>	1,72 : 1	»	1,84 : 1

Ich habe meine Exemplare ebenfalls der Messung unterzogen und folgende Verhältnisse gefunden :

forma typica	1,08 : 1	bis	1,48 : 1
var. <i>denticulata</i>	1,57 : 1	»	1,76 : 1 ; im Mittel 1,66 : 1.

Meine Messungen ergeben also für das Löhrmoos nicht ganz so auffallende Zahlen, wie sie GRAETER für seine Untersuchungsgebiete erhält. Eine ausgesprochene Längenzunahme der innersten Borste gegenüber derjenigen bei der forma typica ist aber auch hier unverkennbar. GRAETER selbst hat für die verschiedenen Gewässer nicht genau zahlenmässig übereinstimmende Resultate erhalten, immer aber die Verlängerung konstatiert. Gestützt auf dieses Verhalten betrachtet er die Varietät *denticulata* als eine Uebergangsform zu *C. macrurus*, für den er die Verhältnisse 1,84 : 1 bis 1,87 : 1 feststellt.

Ueber das zeitliche Auftreten dieser Varietät fand ich bei GRAETER keine Angaben. Dagegen stimmen meine Beobachtungen mit denen KLEIBER's überein, wonach der Krebs das perennierende Verhalten der Stammform nicht teilt, sondern sich auf die wärmere Jahreszeit beschränkt. Er muss somit für mein Untersuchungsgebiet als stenothermes Warmwassertier bezeichnet werden.

Auch in der Auswahl der Wohngewässer weicht er von der typischen Form ab. Während letztere das ganze Moor bevölkert, bewohnt er nur das klare Moorweiherchen, das vermöge seiner Tiefe und Ausdehnung die günstigste Schwimmgelegenheit im Moorgebiet bietet.

In der Färbung herrscht nicht das typische Strohgelb vor, sondern einzelne, namentlich die mittleren Thoraxpartien erscheinen farblos.

Die gefundenen Exemplare waren ausschliesslich Weibchen, deren Eizahl noch hinter derjenigen der Stammform zurückbleibt und im Mittel 8 pro Ballen beträgt.

### *Cyclops affinis* Sars.

Dieser *Cyclops* bekundet auch im Löhrmoos die von allen Autoren anerkannte Spärlichkeit seines Auftretens. Im Mai und Juli zweier aufeinanderfolgender Jahre traf ich ihn in je einem weiblichen Exemplar. Eines der Tiere war mit 4, das andere mit 6 grossen, an den Berührungsstellen abgeflachten Eiern behaftet. Die Färbung war ein schwaches Hellbraun.

### *Cyclops phaleratus* Koch.

*Cyclops phaleratus* bewohnt in Anpassung an sein wohl ausgebildetes Kriechvermögen hauptsächlich seichte, pflanzen-durchsetzte Lokalitäten und kann in den meisten Wasseransammlungen des Moors gefunden werden. Er ist zu allen Jahreszeiten vertreten, ausgenommen in den Monaten Januar und Februar, wenn das Moor unter dichtem Eisverschluss steht. Doch ist er nie in grossen Scharen zu finden, wie etwa *C. strenuus* oder *C. serrulatus*, sondern meist nur vereinzelt oder in kleinen Gesellschaften. In beiden Geschlechtern traf ich die Art im Juli und Oktober. Die Zahl der Eier ist eine sehr beschränkte und schwankt zwischen 6 bis 12 pro Ballen, im Mittel 8.

Seine Körpergrösse variiert. SCHMEIL, GRAETER u. a. verzeichnen für die Weibchen eine Länge von 1<sup>mm</sup>,4-1,2. Meine, an zahlreichen Exemplaren vorgenommenen Messungen ergeben im Mittel 1<sup>mm</sup>,38. Das kleinste gemessene Exemplar betrug 1<sup>mm</sup>,27, das grösste 1<sup>mm</sup>,56. Die Länge der Männchen schwankt zwischen 0<sup>mm</sup>,93-1,1.

In der Regel zeigt der Panzer eine braungelbe Grundfärbung, doch finden sich auch Exemplare, die sich der Farblosigkeit

keit nähern. Furca, Antennenspitzen und ein Teil des Cephalothorax zeichnen sich dagegen durch ein grelles Ultramarin aus, wodurch das Tier ein buntes Aussehen erhält.

Für das Längenverhältnis zwischen Cephalothorax und Abdomen erhielt ich annähernd die gleichen Zahlen wie GRAETER. Während aber GRAETER die innere der beiden mittleren Furcalborsten drei mal so lang fand wie die äussere, ergab die Messung meiner Exemplare das Verhältnis 2,3 : 1 bis 2 : 1, also eine bedeutende Verkürzung, die sich schon mehr dem *affinis*-Typus nähert, wo sich ebenfalls das Verhältnis 2 : 1 ergibt.

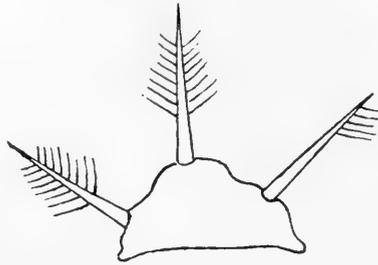


FIG. 7. — *Cyclops phaleratus* Koch.  
Rudimentäres Füsschen.

Für das rudimentäre Füsschen möchte ich noch eine Abweichung konstatieren gegenüber den von GRAETER (12) und VAN DOUWE (10) gegebenen Beschreibungen. Beide Autoren fanden eine der drei Borsten unbefiedert. Bei meinem Exemplaren zeigt auch die dritte Borste eine schwache Befiederung. Diese beschränkt sich allerdings auf die Aussenseite und besteht nur aus wenigen Haaren, welche im äussersten Drittel inseriert sind (Fig. 7).

### *Cyclops leuckarti* Claus.

*Cyclops leuckarti* ist seinem ganzen Habitus nach eine pelagische Form. Um so bemerkenswerter ist sein Auftreten im seichten Moorgebiet des Löhrmooses. Allerdings verleugnet er auch hier seine pelagische Abkunft nicht und hält sich ausschliesslich an die beiden Moorweiherchen, die seiner Schwimmfähigkeit bis zu einem gewissen Grade Rechnung tragen, und die er zur Sommerszeit in grosser Zahl bevölkert. Ausserhalb dieser Weiherchen war er nie zu finden. Sein ständiger Gesellschafter ist *C. fuscus*, doch teilen die Lokalität mit ihm auch *C. serrulatus*, *C. phaleratus* und *C. strenuus*.

Der Krebs präsentiert sich hier als ausgesprochene Warm-

wasserform. Er erscheint im Frühjahr, gewöhnlich im Mai, erreicht sein Maximum im Hochsommer und verschwindet mit Eintritt der kälteren Jahreszeit, in der Regel im Oktober.

Die Männchen erscheinen im Juli, und die einzige Geschlechtsgeneration erscheint im Hochsommer. Die Eier stehen meist schon in vorgeschrittenem Stadium, und ihre Zahl schwankt zwischen 15-30 pro Ballen. Als durchschnittliche Länge fand ich  $1^{\text{mm}},4$  für die Weibchen und  $0^{\text{mm}},9-1$  für die Männchen. Die meisten Exemplare sind farblos.

Während GRAETER die Art in zahlreichen Gewässern in der Umgebung von Basel feststellte, ausserdem im Bieler-, Neuenburger- und Moosseedorfsee, erwähnt sie LA ROCHE für die Umgegend von Bern nur aus dem Murten- und Gerzensee.

Im Gegensatz zu SCHMEIL und GRAETER beobachtete LA ROCHE an der hyalinen Membran des 16. Antennengliedes eine deutliche Zähnelung. Ich habe viele Exemplare daraufhin untersucht, aber stets die Membran ganzrandig gefunden. Dagegen weist die Membran des 17. Gliedes eine deutliche Zähnelung auf mit zunehmender Grösse gegen den grossen Ausschnitt hin.

### *Cyclops dybowski* Lande.

Diese Form trat erst am Ende meiner Untersuchungszeit, im Frühjahr und Sommer 1914 auf. Es ist nicht ausgeschlossen, dass ich den Krebs so lange übersehen habe. Da ich ihn aber in Lokalitäten fand, die ich zu jeder Zeit fleissig absuchte, so bin ich geneigt anzunehmen, dass er sich erst um diese Zeit auf irgend eine Weise in das Gebiet des Löhrmooses verirrt habe. In dieser Ansicht bestärkt mich eine ähnliche Beobachtung GRAETER's, der während seiner fünfjährigen Untersuchungszeit die Art in der Umgebung Basels erst im letzten Jahre fand und zwar mit einem Schlag in verschiedenen Gewässern. Freilich ist auch die Ansicht zulässig, dass für das plötzliche Auftreten des *Cyclops* veränderte, günstige Verhältnisse des Milieus in Frage kommen, auf die er in Dauerzuständen gewartet hat.

Leider zwang mich der Ausbruch des europäischen Krieges

meine Untersuchungen im Juli 1914 plötzlich abzubrechen. So würde es mir nicht möglich, die Lebensweise des Tieres weiter zu verfolgen. Immerhin sei das Wenige, das ich über diesen *Cyclops* in Erfahrung bringen konnte, hier mitgeteilt.

Ich traf ihn zuerst Mitte April und später Ende Mai in dem schattigen Graben am Westrand des Moors bei 11° resp. 13° Wassertemperatur in mehreren weiblichen Exemplaren. Anfangs Juni war er dann auch im grossen Graben an der Ostlisiere des Moors zu finden bei 16,5° C. Beide Lokalitäten sind im allgemeinen mässig temperiert.

Die Länge der Exemplare betrug 1<sup>mm</sup>,15—1,2. Die Färbung bestand in einem blassen Braungelb, das oft ins Farblose überging. Die meisten Tiere wiesen eine grosse Zahl goldgelber Fettkugeln auf. Die Zahl der Eier war eine beschränkte und schwankte zwischen 15-18 Stück pro Ballen. Männchen fand ich keine.

#### *Cyclops strenuus* Fischer.

*Cyclops strenuus*, der nach LA ROCHE, abgesehen vom Egelmöslü, allen kleinern Gewässern in der Umgebung von Bern fehlt, ist im Löhrmoos vom Herbst bis in den Frühling ein ständiger, über das ganze Moor verbreiteter Gast. Er erscheint im September und ist gegen Ende des Monats schon zahlreich in männlichen und weiblichen Individuen vertreten. Im Laufe des Oktobers beginnen die Männchen an Zahl zu dominieren, während der November grosse Mengen juveniler Exemplare bringt. Massenhaft beherrscht er im Dezember in beiden Geschlechtern das Moor und dominiert über den ebenfalls zahlreich vertretenen *C. serrulatus*, während seine andern Gesellschaftler, *C. viridis* und *C. bicuspidatus*, ein sehr spärliches Dasein fristen. Noch im Januar ist er unter einer 15-20 cm. dicken Eisschicht in männlichen und weiblichen Exemplaren zahlreich zu treffen bei einer Wassertemperatur von 2-2½°. Immerhin ist bereits ein Rückgang der Männchen zu konstatieren. Die Weibchen aber sind in äusserst fruchtbarer Fortpflanzung begriffen, und ihre Eizahl erreicht mit durchschnittlich 75 Stück pro Ballen ihr Maximum. Dabei zeigt sich bei

den meisten Individuen eine typische Rotfärbung. Von jetzt ab geht seine Zahl allmählich zurück, und die Männchen verschwinden im Februar. Er erreicht zwar im März in einzelnen Tümpeln noch einmal einen Höhepunkt, doch nicht mehr in dem Masse wie früher. Es ist noch ein letztes Aufflackern vor seinem Erlöschen; denn im April zeigt sich ein langsames Ausklingen, und gegen Ende des Monats oder anfangs Mai ist er nicht mehr zu finden.

• Nachfolgende Uebersicht möge die Verhältnisse in kurzen Zügen illustrieren.

Ende September :	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °	♂♂ und ♀♀ ziemlich zahlreich. ♀♀ ohne Eiballen.
Mitte Oktober :	9°	♂♂ und ♀♀ zahlreich. Viele ♀♀ mit Eiballen. ♂♂ dominieren.
Mitte November :	8°	zahlreiche ♀♀ mit Eiballen. Eine Menge juveniler Exemplare.
Ende Dezember :	5°	♂♂ und ♀♀ massenhaft. ♀♀ ohne Eiballen.
Ende Januar :	2°	(15-20 cm. Eis) ♂♂ und ♀♀ zahlreich. ♀♀ dominieren. Eiballen mit enormer Eizahl (75 Stück pro Ballen).
Anfangs Februar :	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °	(2 dm. Eis) ♀♀ in mässiger Zahl, mit und ohne Eiballen. Männchen nur noch vereinzelt.
Anfangs März :	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °	(teilweise aufgefroren) ♀♀ und juvenile Exemplare zahlreich.
Ende März :	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °	♀♀ mit Eiballen ziemlich reichlich.
13. April :	12°	♀♀ nicht mehr zahlreich.
18. »	11°	♀♀ noch in vereinzelt Exemplaren.

Der Krebs befolgt also hier die Lebensweise, die für seine Artgenossen in den Gewässern der Ebene überhaupt charakteristisch ist. Er meidet hohe Temperaturen und verschwindet

über den Sommer, während er in der kühleren Jahreszeit in grosser Zahl die verschiedenen Tümpel bevölkert, eine überragend dominierende Stellung erreicht und sich selbst unter dickem Eisverschluss einem lebhaften Fortpflanzungsgeschäft hingibt. Seine Körpergrösse schwankt in der Regel zwischen  $1^{\text{mm}}$ ,8- $2^{\text{mm}}$ ,2.

GRAETER beobachtete am rudimentären Füsschen neben dem gut entwickelten Dorn der Innenseite einen sehr kleinen zweiten Dorn. SCHMEIL bezeichnet dieses Verhalten als abnorm, was GRAETER bezweifelt. Ich habe sehr viele Exemplare auf dieses Verhalten hingepüft und stets diesen Dorn nachweisen können.

### *Cyclops viridis* Jurine.

Diese Form tritt nach LA ROCHE um Bern herum häufig eurytherm auf, doch fand er sie am zahlreichsten im Frühling. In Uebereinstimmung mit dieser Beobachtung ist er auch im Löhrmoos das ganze Jahr zu finden. Auch hier lässt sich für den Frühling ein Maximum feststellen, dem allerdings im Herbst ein zweites folgt. In der Zwischenzeit ist er beständig, doch nur vereinzelt, zu finden. An besondere Lokalitäten scheint er sich nicht zu binden, sein Auftreten erstreckt sich wahllos über das ganze Moorgebiet. Selbst in unbeständigen Sphagnumtümpeln, die bei schöner Witterung trocken liegen, ist er nach Regenperioden oder bei hohem Wasserstand regelmässig zu finden.

Ich fand zwei Geschlechtsgenerationen, die eine im Frühling, die andere im Herbst. Die Frühjahrsgeneration erreicht ihren Höhepunkt im Mai, die Herbstgeneration im Oktober.

Die durchschnittliche Grösse des Tieres beträgt  $3^{\text{mm}}$ . Das Verhältnis der Cephalothoraxlänge zur Länge des Abdomens inklusive längste Furcaborste ist 1 : 1,2.

In der kälteren Jahreszeit beobachtete ich häufig eine intensive Rotfärbung. Keinen *Cyclops* fand ich so häufig mit schmarotzenden Infusorien besetzt wie *C. viridis*. Selbst die Eiballen waren öfters über und über mit diesen Parasiten besät.

Bei VAN DOUWE (10) findet sich eine Zeichnung des fünften Füsschens, wobei das minutiöse Dörnchen am Endgliede distal inseriert ist. Bei all meinen Exemplaren, Männchen und Weibchen, beobachtete ich die Insertionsstelle dieses Dörnchens nie am Ende, sondern stets seitlich am Innenrande im untern Drittel oder gar auf halber Höhe. Die gleiche Beobachtung machte auch GRAETER bei seinen Exemplaren.

### *Cyclops vernalis* Fischer.

Diese Form gehört zu den spärlichen Vertretern des Moors. Ich fand sie stets nur in stark mit Pflanzen durchsetzten Pfützen und Tümpeln, während sie in den beiden Weiherchen fehlt. Das Auftreten des Krebses fällt ausschliesslich in den Frühling. Er ist meist farblos oder besitzt einen Stich ins Bräunliche. Die Länge der weiblichen Exemplare beträgt im Mittel etwa 1<sup>mm</sup>,7.

### *Cyclops bicuspidatus* Claus.

Der schon äusserlich durch die napfförmigen Eindrücke der Cuticula charakterisierte *Cyclops* tritt im ganzen Moorgebiet herum sporadisch auf. Doch scheint er seichte, mit dichtem Pflanzenwuchs durchsetzte Tümpel und Gräben zu bevorzugen; denn in den grösseren Wasseransammlungen der beiden Weiherchen wurde er nie erbeutet.

Sein Auftreten fällt in die kühleren Jahreszeiten vom Herbst bis zum Frühling. Er behauptet sich selbst unter dem Eise, zeigt aber mit Einsetzen der wärmeren Jahreszeit einen allmählichen Rückgang und verschwindet mit Eintritt des Sommers. In den meisten Fällen tritt er vereinzelt auf, doch traf ich ihn im Dezember und März auch in relativ grösserer Anzahl von 20-30 Exemplaren in einem Netzzuge. Die Ausbeute bestand fast ausschliesslich in eiertragenden Weibchen. Von den Männchen konnte ich nur im Oktober vereinzelte Exemplare feststellen, so dass ich der Art monocyklisches Verhalten zuschreiben muss, wobei der Geschlechtsakt in den Herbst fällt.

Die Weibchen besitzen eine mittlere Körperlänge von  $1^{\text{mm}},85$ . Das kleinste gemessene Exemplar betrug  $1^{\text{mm}},73$ , das grösste  $2^{\text{mm}}$ . Als durchschnittliches Verhältnis von Cephalothoraxlänge zu Abdomen fand ich  $1 : 1,25$ ; für die Länge des Cephalothorax zu dessen Breite  $1 : 1,70$ .

Die Färbung ist in der Regel dunkelbraun, doch sind auch farblose Exemplare nicht selten. Das von GRAETER erwähnte, unter dem medianen Stachel inserierte Dörnchen am fünften Füsschen, liess sich bei allen Individuen feststellen.

### *Cyclops languidus* Sars.

*Cyclops languidus* fand ich ziemlich zahlreich im Frühling in seichten, von Sphagnumrasen und andern Pflanzen stark durchwachsenen Pfützen in der Littoralzone des Moors. Männchen kamen mir nur wenige zu Gesicht. Die meisten Exemplare zeichnen sich durch totale Farblosigkeit aus. Nach SCHMEIL schwankt die Körpergrösse von  $0^{\text{mm}},86$  bis  $1^{\text{mm}},1$ , nach VAN DOUWE zwischen  $0^{\text{mm}},8$  bis  $1^{\text{mm}},1$ . KLEIBER konstatierte einen Maximalwert von  $1^{\text{mm}},02$ , ein Minimum von  $0^{\text{mm}},82$  und einen Mittelwert von  $0^{\text{mm}},91$ . Meine Messungen ergaben etwas grössere Schwankungen, im wesentlichen aber übereinstimmende Zahlen. Das kleinste ausgewachsene Exemplar betrug  $0^{\text{mm}},78$ , das grösste  $1^{\text{mm}},19$ . Der Mittelwert liegt bei  $0^{\text{mm}},94$ .

Die Eizahl schwankt zwischen 9-27 und beträgt durchschnittlich 16 pro Ballen. Das Verhältnis des Cephalothorax zum Abdomen beträgt nach GRAETER  $1,26 : 1$ , nach KLEIBER  $5 : 3$ . Letzterer fand also einen viel längeren Thorax. Ich konstatierte ganz beträchtliche Schwankungen von  $1,13 : 1$  bis  $1,88 : 1$ . Der Durchschnitt liegt etwa in der Mitte zwischen den GRAETER'schen und KLEIBER'schen Angaben, bei  $1,45 : 1$ .

Die äusserste Apikalborste übertrifft die innerste bedeutend an Dicke. An Länge kommen sich beide gleich. In Gegensatz zu KLEIBER konnte ich an beiden Borsten Behaarung konstatieren, allerdings bei den innern in schwächerem Masse.

*Cyclops bicolor* Sars.

Dieser Cyclops wurde nur in zwei weiblichen Exemplaren in den Weiherchen gefunden und zwar in zwei aufeinanderfolgenden Jahren, je im Mai. Die Eizahl betrug 26 pro Ballen.

*Canthocamptus staphylinus* Jurine.

*Canthocamptus staphylinus* präsentiert sich als Kaltwasserform. Der Krebs erscheint im September, nimmt allmählich an Individuenzahl zu und erreicht im Dezember, kurz vor dem Einfrieren, sein Maximum. Er überdauert den Winter unter dem Eis und persistiert dann bis in den Juni hinein. Mit Eintritt der Sommerszeit verschwindet er, um im Herbst wieder aufzutreten. Den Höhepunkt seiner Fruchtbarkeit erreicht er im November und Dezember, zu welcher Zeit auch die Männchen massenhaft auftreten. Doch beschränkt er sich keineswegs auf einen monozyklischen Fortpflanzungsprozess, vielmehr traf ich kopulierende Exemplare auch in den Monaten Januar, April, Mai, September, so dass er wohl als polyzyklisch bezeichnet werden muss.

Seiner kriechenden Lebensweise entsprechend hält er sich vorwiegend an das pflanzenreiche Seichtwasser der verschiedenen Moor- und Sphagnumtümpel.

*Canthocamptus minutus* Claus.

Auch dieser Krebs hat hier den Charakter einer Kaltwasserform. Wie *C. staphylinus* erscheint auch er im September, überdauert den Winter und verschwindet zu Beginn des Sommers. Er ist ebenfalls polyzyklisch, und sein Höhepunkt fällt in die Zeit vom Oktober bis Neujahr. Seine Verbreitung erstreckt sich analog der von *C. staphylinus* über das ganze Moor. Die beiden Arten teilen überhaupt in der Regel gleichzeitig die gleichen Lokalitäten. Die für die Analplatte charakteristischen zweispitzigen Dornen variieren an Zahl von 7-10. Im Mittel finden sich 8. Eizahl meistens 11. Ein Ende Dezember unter dem Eise gefangenes Weibchen zeigte am 5. Füss-

chen eine Abnormität (Fig. 8). Während sonst sämtliche Exemplare in normaler Weise am spitzvorgezogenen Basalglied 6, am länglich ovalen Endglied 5 Borsten besitzen, fand ich hier am Basalglied ebenfalls nur 5 Borsten. Es fehlte die innerste gegen das Endglied zu gelegene Borste. Um eine durch Verletzung hervorgerufene Abweichung konnte es sich nicht handeln, denn der total glatte Innenrand wies keine Abbruchstelle auf. Zudem verhielten sich beide Füsschen genau gleich, so dass es sich nur um eine Anormalität handeln kann.

Eigentümlich ist, dass LA ROCHE den Krebs in der Umgebung von Bern nirgends fand. Dagegen verzeichnet ihn BAUMANN in den Stockhornseen und STEINER in den Seen der Faulhornkette. Während BAUMANN die Art für den Hochsommer erwähnt, tritt sie nach STEINER im Hagelsee, 2325 Meter über Meer, erst Ende September auf. Da mir ausser diesen Lokalitäten keine Fundorte im Gebiete des Kantons Bern bekannt sind, so bin ich geneigt anzunehmen, dass für die Hochebene des bernischen Mittellandes das Löhrmoos zur Zeit als einzige Fundstelle des Krebses gelten mag.

Merkwürdigerweise fand auch BAUMANN (1) Abweichungen von der Normalform, die sich sowohl auf die Bedornung der ersten Antenne, als namentlich auch auf die Bewehrung des fünften Füsschens erstrecken. Nach den Beobachtungen BAUMANN'S, der mir gütigst seine sorgfältigen Zeichnungen zur Verfügung stellte, ist die distale Borste des 2. Gliedes nackt, die äusserste des basalen Gliedes gefiedert. Die 3 innersten Borsten des Basalgliedes sind ungefähr gleich lang, während SCHMEIL die zweite als die längste bezeichnet. Auch bei meinen Exemplaren, selbst bei der oben erwähnten anormalen Form, hat die 2. Borste in Uebereinstimmung mit SCHMEIL, die grösste Länge. BAUMANN fand die vierte Borste am längsten.

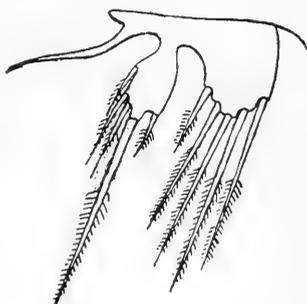


FIG. 8. — *Canthocamptus minutus*. Fünftes Füsschen mit Anormaler Borstenbewehrung.

Es handelt sich sowohl bei den von ihm beobachteten Abweichungen wie bei den meinigen nur um geringe Variationen, durch welche die Grundform des Füsschens nicht beeinträchtigt wird. Ich möchte daher ebensowenig wie BAUMANN in diesen Abweichungen den ersten Schritt zu einer sich entwickelnden Varietät erblicken. Die Tatsache aber, dass solche Abweichungen auftreten, verbunden mit dem Umstand, dass sie sich auf verschiedene Weise äussern, scheint mir doch darauf zu deuten, dass das fünfte Füsschen kein absolut sicheres und konstantes Merkmal darstellt.

### Cladocera.

Die Cladocerenfauna des Löhrmooses zeigt folgende Zusammensetzung :

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| Fam. <i>Daphnidae</i> :      | 1. <i>Daphnia longispina</i> var. <i>rosea</i> (?) Sars  |
|                              | 2. <i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. Müll.            |
|                              | 3. <i>Ceriodaphnia reticulata</i> Jurine                 |
|                              | 4. <i>Simocephalus vetulus</i> Schödler                  |
|                              | 5.       » <i>expinosus</i><br>var. <i>congener</i> Koch |
| Fam. <i>Lyncodaphnidae</i> : | 6. <i>Macrothrix</i> spec.                               |
|                              | 7. <i>Streblocerus serricaudatus</i> Fischer             |
| Fam. <i>Chydoridae</i> :     | 8. <i>Alona guttata</i> Sars                             |
|                              | 9. <i>Alonella excisa</i> Fischer                        |
|                              | 10. <i>Chydorus sphaericus</i> O. F. Müll.               |
| Fam. <i>Polyphemidae</i> :   | 11. <i>Polyphemus pediculus</i> L.                       |

Die Cladoceren der Umgebung Berns waren schon im Jahre 1878 Gegenstand einer Bearbeitung durch LUTZ (26). Sein Forschungsgebiet erstreckte sich auf den Flusslauf der Aare, auf die Seen von Gerzensee, Lobsigen, Moosseedorf, Burgätschi und Inkwil, auf verschiedene Teiche und Tümpel, sowie auf einige Moorgebiete, darunter das Egelmoos, Gümligenmoos, Bleienbachmoos und die Torfmoore zwischen Aarberg und Hagneck. In seiner Fundliste finden sich 19 Genera mit 42 Spezies.

LUTZ sammelte sein Material im Frühling und Sommer und scheint seine Beobachtungen nicht auf Herbst und Winter ausgedehnt zu haben. Das Löhrrmoos erwähnt er ein einziges Mal als Fundstätte für *Chydorus globosus*. Es ist eigentümlich, dass er für dieses Gebiet so häufige Formen wie *Simocephalus vetulus* und *Daphnia longispina* nicht aufführt. Auffälligerweise ist ihm *Polyphemus pediculus* im Löhrrmoos völlig entgangen, während er dessen spärliches Auftreten im Bleienbachmoos hervorhebt. Offenbar hat LUTZ das Löhrrmoos nur gelegentlich abgesucht, wie dies ja in der Natur seiner, auf ein ausgedehntes Untersuchungsgebiet angelegten Arbeit liegen musste. Andernfalls läge der Schluss nahe, als hätte die Cladocerenfauna des Löhrrmooses im Laufe von 35 Jahren in ihrer Zusammensetzung tiefgreifende Veränderungen erfahren. Dass die Annahme bleibender oder temporärer Veränderungen in der faunistischen Besetzung eines Gewässers im Zeitraum von Dezennien nicht von der Hand zu weisen ist, beweisen ja vielfache Beobachtungen. So fand z. B. STINGELIN *Streblocerus serricaudatus* in sumptigen Torfgräben des Jungholzer Hochmoors massenhaft, während die Art 10 Jahre später trotz zweijährigen Nachforschens von KLEIBER vergeblich gesucht wurde. Auch ich konnte den von LUTZ für das Löhrrmoos als ziemlich häufig verzeichneten *Chydorus globosus* nicht mehr finden.

Weitere Beiträge zur Kenntnis der Cladocerenverbreitung im Gebiete des Kantons Bern verdanken wir Th. STECK für den Moosseedorfsee, sowie BAUMANN und STEINER für die Seen des Stockhorn- resp. Faulhorngebietes in den bernischen Voralpen, und STINGELIN für kleinere Seen der Berner Alpen.

Meine Cladocerenliste umfasst 10 Gattungen mit 11 Arten. Wie zu erwarten war, besteht die ganze Vertretung aus lauter Kosmopoliten. Die Mehrzahl der gefundenen Spezies verbreitet sich über das ganze Moorgebiet, doch fehlt es auch nicht an Formen, die sich auf engbegrenzte Lokalitäten beschränken. Während einzelne Arten wie z. B. *Simocephalus vetulus* ganz oder nahezu perennierend auftreten, verschwinden andere zur Winterszeit. In der Zahl der Geschlechtsperioden zeigt sich

zwischen den Spezies keine Uebereinstimmung; selbst für ein- und dieselbe Art kann in den verschiedenen Tümpeln unterschiedliches Verhalten konstatiert werden.

Nachfolgende Tabelle möge als Uebersicht für das zeitliche Auftreten dienen.

	MONATE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. <i>Daphnia longispina</i> . . . . .	+	+			+	+	+	+	+			
2. <i>Scapholeberis mucronata</i> . . . . .					+	+	+					
3. <i>Ceriodaphnia reticulata</i> . . . . .				+	+	+	+	+	+	+	+	
4. <i>Simocephalus vetulus</i> . . . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5. » <i>exspinosus</i> var. <i>congener</i>					+	+	+					
6. <i>Macrothrix</i> spec. . . . .							+					
7. <i>Streblocerus serricaudatus</i> . . . . .							+					
8. <i>Alona guttata</i> . . . . .						+	+					
9. <i>Alonella excisa</i> . . . . .			+	+	+	+	+	+				
10. <i>Chydorus sphaericus</i> . . . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11. <i>Polyphemus pediculus</i> . . . . .				+	+	+	+	+	+	+	+	

Die nachfolgende graphische Darstellung soll die Zahl der in den verschiedenen Monaten gleichzeitig auftretenden Cladocerenarten veranschaulichen.

Es ergibt sich vom März an ein beständiges Wachsen der Artenzahl, bis im Hochsommer (Juli) das Maximum erreicht ist. In diesem Monat ist die gesamte Cladocerenfauna des Moors vertreten. Im August erfolgt ein schroffer Rückgang. Im September tritt keine Veränderung ein. Dagegen beginnt vom Oktober an ein allmähliches Ausklingen, bis im Dezember das Minimum von zwei Arten erreicht ist.

Zu den einzelnen Arten sind bezüglich Morphologie und Biologie folgende Bemerkungen zu machen:

*Daphnia longispina* var. *rosea* (?) Sars.

Es ist durchaus nicht leicht, sich in dem gegenwärtig herrschenden Varietätenreichtum von *Daphnia longispina* zurecht-

zufinden. Für die Schweiz allein unterscheidet STINGELIN in seinem Phyllopodenkatalog 41 Varietäten dieser einzigen Art. Die *longispina*-Gruppe ist nicht schwer von der *hyalina*-Gruppe zu unterscheiden. Doch wachsen die Schwierigkeiten, sobald man sich innerhalb dieser Abteilungen für eine Varietät bzw. forma entscheiden soll.

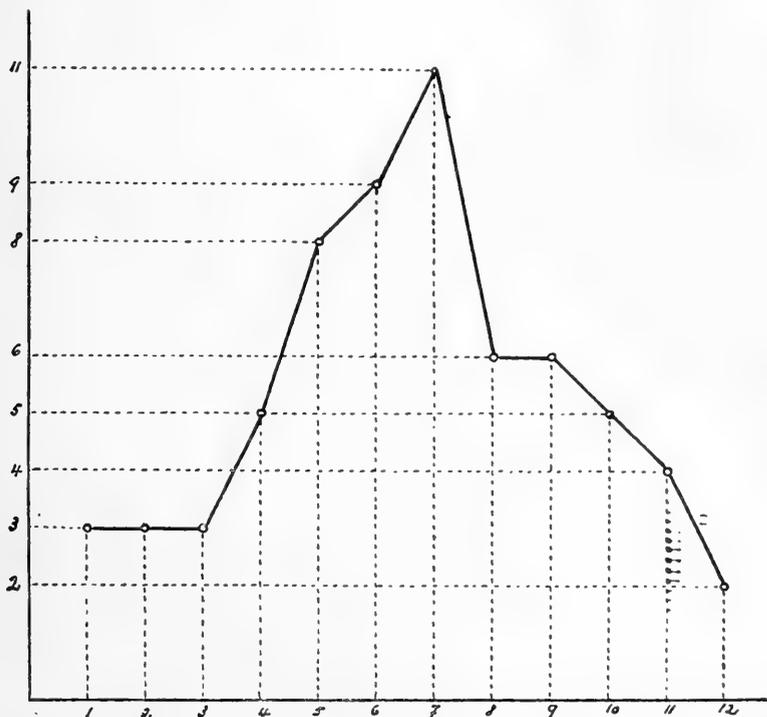


FIG. 9. — Graphische Darstellung der gleichzeitig auftretenden Cladocerenarten. Auf der wagrechten Achse sind die Monate, auf der senkrechten die Arten abgetragen.

Bei meinen Exemplaren handelt es sich um *Daphnia longispina* var. *longispina* s. str. Die Forma konnte ich nicht endgültig feststellen. Es können aber nur *D. longispina* var. *longispina* s. str. forma *rosea* oder forma *littoralis* in Betracht fallen.

Die ventrale Kopfkontur ist stets konkav, doch schwankt der Grad dieser Einbuchtung ganz bedeutend. Die Stirn ist nicht selten fast rechtwinklig eingebuchtet. Der Schnabel ist mässig lang, das Auge gross, meist elliptisch und arm an

Linsen. Die Borsten der Ruderantenne sind schlank und reichlich behaart. Am Endglied, nahe der Basis, tritt meist ein schwarzer Fleck auf, der oft in mehrere Punkte zerfällt. Dieser Fleck ist aber kein konstantes Merkmal. Ich fand viele Exemplare, denen er fehlte.

Die Schale ist deutlich polygonal gefeldert. Dorsaler und ventraler Schalenrand zeigen in der hintern Hälfte eine kräftige Zähnelung. Diese Bewehrung greift am ventralen Rand weiter nach vorn als am Dorsalrand. Der Schalenstachel entspringt oberhalb der Medianlinie des Körpers. Die Färbung ist stets ein blasses Rot.



FIG. 10. — *Daphnia longispina* var. *rosea* (?) Sars.

Für die ausgewachsenen Weibchen schwankt die Körperlänge inklusive Schalenstachel zwischen  $1^{\text{mm}},7-2^{\text{mm}},5$  und beträgt im Mittel  $2^{\text{mm}},16$ . Die Männchen haben eine Länge von  $1^{\text{mm}},4-1^{\text{mm}},6$ . Sehr variabel ist auch die Stachellänge; sie beträgt  $0^{\text{mm}},47-0^{\text{mm}},75$ , im Mittel  $0^{\text{mm}},63$  und ist somit ungefähr  $3\frac{1}{2}$  mal in der Körperlänge enthalten. Am Hinterkörper misst die



FIG. 11. — *Daphnia longispina* var. *rosea* Sars. Endkrallen.

Endkrallen bei einem  $2^{\text{mm}},4$  langen Tier  $212 \mu$ . Sie trägt auf dem Dorsalrand zwei kleine Dörnchen und ist ventralwärts der ganzen Länge nach gestrichelt. Das Postabdomen besitzt 11-15, im Mittel 13 Stacheln. Der untere Schalenrand ist stärker gewölbt als der obere. Viele Exemplare enthalten besonders zur Winterszeit eine stattliche Zahl braungelber Oelkugeln.

Nach STINGELIN beträgt für die Varietät *rosea* die Körper-

länge ca. 2<sup>mm</sup> für die Weibchen und ungefähr 1<sup>mm</sup>,2 für die Männchen. Bei der Varietät *littoralis* erwähnt er für die Weibchen eine Länge von 2<sup>mm</sup>,1, für die Männchen 1<sup>mm</sup>,4. Die Länge des Schalenstachels gibt er zu 0<sup>mm</sup>,72 an.

KEILHACK, der die beiden Formen noch als formae der Varietät *longispina* betrachtet, während STINGELIN sie als selbständige Varietäten aufstellt, gibt für die Weibchen der forma *rosea* eine Länge von 2<sup>mm</sup>, für die Männchen 1<sup>mm</sup>,2 an. Für die Bewehrung des Hinterkörpers findet er 11-14 Stacheln. Die Körperlänge der forma *littoralis* beträgt nach KEILHACK, ebenfalls in Uebereinstimmung mit STINGELIN, 2<sup>mm</sup>,1 für die Weibchen und 1<sup>mm</sup>,4 für die Männchen. Der Hinterkörper ist mit 11-13 Zähnen bewehrt.

Für meine Exemplare lässt sich die Mehrzahl der Merkmale sowohl auf forma *littoralis*, als auch auf forma *rosea* anwenden. Die bei allen Individuen beobachtete rötliche Färbung spricht für forma *rosea*, das linsenarme Auge dagegen nicht. Es ist mir an Hand der verfügbaren Literatur nicht möglich, die Form endgültig zu fixieren. Immerhin scheint sie mir am meisten Uebereinstimmung mit der STINGELIN'schen Varietät oder KEILHACK'schen forma *rosea* zu haben.

Die Form bewohnt nur die beiden Moorweiherchen. Nie fand ich auch nur ein einziges Exemplar ausserhalb dieser Lokalität. Ob hier das relativ klare Wasser, die günstige Schwimugelegenheit, besondere Ernährungsbedingungen oder andere Einwirkungen mitbestimmend sind, muss ich dahingestellt sein lassen. Ihr Auftreten erstreckt sich beinahe über die ganze Jahreszeit. Geschlechtsperioden konnte ich zwei beobachten, die erste im Juni, die zweite im Oktober. Die Zahl der Sommereier ist gering und variiert zwischen 4-7. Die parthenogenetische Fortpflanzung wird aber selbst mitten im Winter unter dickem Eisverschluss nicht eingestellt.

### *Scapholeberis mucronata* O. F. Müller.

*Scapholeberis mucronata* tritt in der Schweiz nicht selten auf. Sie ist nicht nur in den Seen und Teichen des Mittel-

landes ein verbreiteter Gast, sondern auch aus den verschiedenen Gewässern des Jura bekannt. Auch im Gebiet der Schweizeralpen ist die Art festgestellt. STINGELIN fand sie im Lucendrosee am Gotthardmassiv, FUHRMANN im Ritomsee, IMHOF in den Bündneralpen. Aus den Berneralpen sind aber noch keine Fundorte bekannt. Weder BAUMANN noch STEINER fanden sie in ihren Untersuchungsgebieten am Stockhorn und Faulhorn. Dagegen ist sie im Gebiet des bernischen Mittellandes an mehreren Orten zu treffen. So fand sie schon LUTZ im Bielersee, auf überschwemmten Wiesen längs der Aare zwischen Muri und Bern, im Brüttelenmoos bei Aarberg, in den Torfgräben von Siselen, im Bleienbachmoos, sowie im Inkwiler- und Moosseedorfsee. In letzterem See wurde sie 1893 auch von STECK wieder gefunden. Durch HEUSCHER und BURKHARDT ist die Art auch im Thuner- und Brienersee festgestellt.

Die schon dem blossen Auge durch ihre schwärzliche Farbe auffallende Cladocere zeigt namentlich in der Stirnkontur inkonstantes Verhalten. Schon LUTZ berichtet, dass in seinem Untersuchungsgebiet mehrere Formen vorkämen, solche, denen entweder das Horn auf der Stirne ganz fehle oder Formen, bei denen es mehr oder weniger entwickelt sei. Letztere als besondere Art abzutrennen, fand nicht seine Billigung, da sonst nach seiner Ansicht auch hier Varietäten unterschieden werden müssten. Denn während er im Moosseedorfsee Exemplare mit  $0^{\text{mm}},035$  Hornlänge fand, hatten Exemplare aus dem Brienersee die doppelte Länge, nämlich  $0^{\text{mm}},07$ . Er betrachtete deshalb nicht nur die Veränderlichkeit des Hornes, sondern auch dessen gänzlich Fehlen als Varietäts-Charakter.

Dass es sich trotz der Veränderung des Stirnhornes nur um eine einzige Art handeln kann, liegt wohl ausser Zweifel. Die Inkonstanz dieser Hornansätze macht aber auch das Aufstellen besonderer Varietäten sehr problematisch, besonders seit der Beobachtung STINGELIN's, wonach die Embryonen hornloser Weibchen stattliche Hörnchen trugen. STINGELIN betrachtet deshalb die Veränderungen offenbar mit Recht als rein individuelle Abweichungen.

Auch bei meinen Exemplaren traten diese Abweichungen öfters auf. Während die meisten Individuen eine hornlose Stirn besitzen, sind gleichzeitig Exemplare mit deutlich ausgeprägtem Hornansatz keine Seltenheit.

Die Körperlänge beträgt nach STINGELIN  $0^{\text{mm}},65-1^{\text{mm}},12$  für die Weibchen und  $0^{\text{mm}},5-0^{\text{mm}},8$  für die Männchen. KEILHACK erwähnt für die Weibchen eine Länge von  $1^{\text{mm}}$ , was wohl als Mittelwert aufzufassen ist, für die Männchen  $0^{\text{mm}},5-0^{\text{mm}},7$ . Meine Messungen ergaben eine Schwankung von  $0^{\text{mm}},76-1^{\text{mm}},24$  für die Weibchen und  $0^{\text{mm}},5-0^{\text{mm}},7$  für die Männchen, exklusive Schalenstachel. Die mittlere Körperlänge der Weibchen beträgt  $0^{\text{mm}},86$ , der Männchen  $0^{\text{mm}},6$ .

Der vom Unterrand der Schale nach hinten auslaufende Schalenstachel hat variable Länge. Auch STINGELIN bezeichnet die Stachellänge als veränderlich, spricht aber an anderer Stelle von  $0^{\text{mm}},2$ . Ich habe versucht, zwischen Körperlänge und Stachellänge Beziehungen herauszubringen. Zur Illustration sei eine solche Messliste aufgeführt.

2 ♀	Körperlänge	$0^{\text{mm}},76$ ;	Stachellänge	85 $\mu$
1 ♀	»	$0^{\text{mm}},78$	»	78 »
1 ♀	»	$0^{\text{mm}},8$	»	100 »
1 ♀	»	$0^{\text{mm}},81$	»	85 »
1 ♀	»	$0^{\text{mm}},83$	»	85 »
4 ♀	»	$0^{\text{mm}},83$	»	83 »
1 ♀	»	$0^{\text{mm}},85$	»	85 »
1 ♀	»	$0^{\text{mm}},85$	»	90 »
1 ♀	»	$0^{\text{mm}},85$	»	100 »
1 ♀	»	$0^{\text{mm}},88$	»	90 »
1 ♀	»	$0^{\text{mm}},88$	»	100 »
1 ♀	»	$0^{\text{mm}},88$	»	120 »
1 ♀	»	$0^{\text{mm}},93$	»	100 »
2 ♀	»	$0^{\text{mm}},95$	»	100 »
1 ♀	»	$1^{\text{mm}}$	»	100 »
1 ♀	»	$1^{\text{mm}},12$	»	130 »
1 ♀	»	$1^{\text{mm}},24$	»	93 »
1 ♀	»	$1^{\text{mm}},1$	»	70 »

Die Tabelle umfasst nicht eine ausgewählte Zusammenstellung, sondern das gesamte *Scapholeberis*-Material eines Fanges aus einem einzigen Graben. Sie zeigt uns tatsächlich ein beträchtliches Schwanken der absoluten Stachelänge. In bezug auf die Körperlänge ergibt sich aber für den Stachel ein relativer Wert, der im einzelnen noch schwanken kann, im Mittel aber rund  $\frac{1}{10}$  der Körperlänge beträgt.

*Scapholeberis mucronata* ist über das ganze Moor verbreitet und teilt im allgemeinen die Wohngewässer mit *Ceriodaphnia reticulata*. Die bevorzugten Lokalitäten sind die beiden Weiherchen, sowie die grösseren Moorgräben. Eigentümliches Verhalten zeigt der Krebs, wohl in Abweichung zu andern Fundstellen, in seinem zeitlichen Auftreten. Er erscheint anfangs Mai, nimmt stetig an Zahl zu, erreicht gegen Ende des Monats oder anfangs Juni seinen Höhepunkt und verschwindet gegen Ende Juni wieder vollständig, um erst im nächsten Frühjahr wieder aufzutreten. Die Art hat also hier den Charakter einer ausgesprochenen Frühlingsform. Während dieser kurzen Frist gibt sie sich einem regen parthenogenetischen und sexuellen Fortpflanzungsgeschäft hin. Mitte Mai erscheinen die Männchen. Die Geschlechtsperiode dauert bis in den Juni hinein und erreicht gegen Ende Mai oder anfangs Juni ihren Höhepunkt. Zahlreiche Ephippienweibchen bevölkern während dieser Zeit das Moor, freilich ohne die Sommereierweibchen zu verdrängen.

Dieses sonderbare Verhalten weicht stark ab von der Mehrzahl der übrigen Cladoceren im Moor. Auch scheint die Art an andern Fundorten sich anders zu verhalten. So beobachtete STINGELIN im Laufe eines Jahres zwei Sexualperioden, eine schwache im Mai, eine starke im Oktober. In den Monaten Juni und Juli fand er die Spezies in lebhafter parthenogenetischer Fortpflanzung, während sie über die ganze Winterszeit verschwand.

Ungünstige Existenzbedingungen haben offenbar die Art im Löhmoos veranlasst, ihre Präsenzzeit auf das oben erwähnte Minimum abzukürzen. Dafür scheint auch die gleich nach dem

ersten Auftreten der Spezies kräftig einsetzende Sexualperiode und Dauereiproduktion zu sprechen.

*Ceriodaphnia reticulata* Jurine.

*Ceriodaphnia reticulata* ist aus verschiedenen Gegenden der schweizerischen Hochebene bekannt. Sie ist auch im Jura keine seltene Form und vereinzelt auch aus den Bündner- und Tessiner Alpen gemeldet. Aus dem bernischen Alpengebiet ist mir keine Fundstätte bekannt. BAUMANN und STEINER erwähnen sie nicht. Dagegen fand sie LUTZ häufig in einem Torfgraben des Gümligenmooses südlich von Bern, weniger zahlreich in einem Torfgraben bei Siselen, in der Nähe von Aarberg. EYLMANN erbeutete sie in der Umgebung von Biel. Durch die Funde im Löhrmoos ist die Art nun auch festgestellt für das Hochplateau nördlich von Bern.

Die Exemplare meines Untersuchungsgebietes zeigen keine wesentlichen Abweichungen von der normalen Körperbeschaffenheit. Die deutlich vieleckig gefelderte Schale besitzt meist eine blass rötliche, seltener eine grünliche Färbung. Der Schalenstachel ist in der Regel nur schwach angedeutet, doch fand ich, besonders im Frühling auch Weibchen mit deutlich ausgeprägtem, kurzem Stachel.

Nach STINGELIN liegt das Nebenauge am innern, hintern Kopfrande in ziemlicher Entfernung vom linsenreichen Auge über der Basis der Tastantenne. Bei meinen Exemplaren variiert die Lage, und mit ihr auch die Grösse und Form des Nebenauges. Immer liegt es zwar zwischen Auge und Tastfühlerbasis, doch bald in unmittelbarer Nähe des Auges, bald ganz nahe über der Fühlerbasis, nicht selten fast genau in der Mitte zwischen Auge und Fühler. Dabei ist die Form bald rundlich, bald länglich oval. Das Postabdomen ist mit 7-10, meistens mit acht Stacheln versehen. Die Bewehrung der Endkralle variiert zwischen 3-8 groben Zähnen. Nach STINGELIN schwankt die Zahl zwischen 5-7, nach KEILHACK zwischen 2-7.

Die Länge der Weibchen beträgt nach STINGELIN 0<sup>mm</sup>,8-1,44,

die der Männchen  $0^{\text{mm}},5-0,8$ . Uebereinstimmende Zahl gibt KEILHACK, nämlich  $0^{\text{mm}},8-1,5$  resp.  $0^{\text{mm}},5-0,8$ . Meine Messungen decken sich mit den obigen Angaben. Die Weibchen messen  $0^{\text{mm}},76-1,4$ , die Männchen  $0^{\text{mm}},5-0,8$ . Für die Ehippienweibchen fand ich viel geringere Schwankungen. Ihre Länge beträgt gewöhnlich  $1^{\text{mm}}$ . Die Weibchen mit Sommereiern treten gleichsam in zwei Grössenstufen auf. Im Herbst und Vorfrühling beobachtete ich meist eine Länge von  $1^{\text{mm}},1-2,4$ . Vom Juni bis in den Hochsommer dagegen traf ich meist nur eiertragende Weibchen von ca.  $0^{\text{mm}},85$ .

Wie *Scapholeberis mucronata*, so ist auch *Ceriodaphnia reticulata* über das ganze Moorgebiet zerstreut, erreicht aber ihre Hauptentfaltung in den grösseren Moorgräben und den beiden Weiherchen.

Ende März und anfangs April beginnt die Art überall aufzutauchen, bevölkert dann das Moor den ganzen Sommer hindurch und verschwindet Ende November. Am zahlreichsten ist sie im Frühling (April-Mai) und im Herbst (Oktober-November) vertreten. Diese Maxima treffen mit dem Auftreten der beiden Geschlechter zusammen. Denn Ende April oder anfangs Mai beginnt die Frühjahrsgeschlechtsperiode, erreicht ihren Höhepunkt in der zweiten Hälfte Mai und erlischt in der ersten Hälfte Juni. Die Herbstperiode beginnt anfangs Oktober, und die gleich nach dem Erscheinen der Männchen zahlreich auftretenden Ehippienweibchen harren aus bis zum Erlöschen der Art gegen Ende November. Die Art hat also hier deutlich dizyklischen Charakter.

STINGELIN fand Weibchen mit 15 Sommereiern. Für meine Exemplare beträgt die Zahl im Mittel 6. Höchst selten wird 10 erreicht. Die Eizahl erreicht übrigens ihr Maximum im Frühling (4-9) und geht im Sommer auf vier zurück.

### *Simocephalus vetulus* Schödler.

*Simocephalus vetulus* wird von LUTZ für die nähere Umgebung Berns als die weitaus häufigste Daphnidenart bezeichnet.

Weniger häufig fand er sie in der Gegend von Aarberg, um Langenthal herum und in den Seen seines Untersuchungsgebietes. Meine Erfahrungen bestätigen die Beobachtungen von Lutz; denn auch im Löhrmoos ist *Simocephalus vetulus* unstreitig die häufigste und ausdauerndste Daphnide.

Abweichungen von der normalen Körperform konnte ich nicht feststellen, höchsten war bei einzelnen, im Januar gefangenen Exemplaren eine etwas stärker vorgezogene Stirnkontur zu erkennen.

Die Körperlänge ist sehr variabel. STINGELIN umgrenzt sie mit den Zahlen  $1^{\text{mm}}$ , 2-3,1 für Weibchen und ungefähr  $1^{\text{mm}}$  für Männchen. KEILHACK gibt den Weibchen eine Länge von 2-3 $^{\text{mm}}$ , den Männchen eine solche von  $1^{\text{mm}}$ . Die von BAUMANN im Hinterstockensee (1595 $^{\text{m}}$  über Meer) im Stockhorngebiet gefundenen Exemplare messen  $2^{\text{mm}}$ -2,5.

Meine zahlreich vorgenommenen Messungen ergeben ebenfalls veränderliche Zahlen. Dabei zeigen sich nicht nur zwischen Männchen und Weibchen auffallende Grössendifferenzen, sondern auch innerhalb des weiblichen Geschlechts zwischen Ehippienweibchen und Sommereierweibchen. Die Ehippienweibchen besitzen in der Regel eine geringere Grösse als ihre mit Sommereiern oder Embryonen beladenen Schwestern. Die mittlere Körperlänge der letztern beträgt  $2^{\text{mm}}$ ,4. Das kleinste gemessene Exemplar zählt  $2^{\text{mm}}$ , das grösste  $3^{\text{mm}}$ . Für die Ehippienweibchen dagegen schwankt die Länge zwischen  $1^{\text{mm}}$ ,7-2,5 und beträgt im Mittel  $2^{\text{mm}}$ , bleibt also um einen halben Millimeter hinter der Grösse der Sommereierweibchen zurück. Die Masse der Männchen liegen bei  $1^{\text{mm}}$ ,1-1,4 und übersteigen somit die von STINGELIN und KEILHACK angeführte Normalzahl von  $1^{\text{mm}}$  um ein bedeutendes.

Der Krebs ist über das ganze Moor verbreitet und in allen Wasseransammlungen zu finden, die nur einigermaßen Schwimmgelegenheit bieten, unbekümmert um ihre gegen Sonne und Wind geschützte oder exponierte Lage. Immerhin scheint er für gewisse Tümpel, wie den unmittelbar am Rande des schattigen Hochwaldes gelegenen Abflussgraben eine ge-

wisse Vorliebe zu bekunden. LUTZ bemerkt, dass die Verdrängung einer Spezies durch Arten, die der Oertlichkeit besser angepasst seien, oft beobachtet werden könne, und dass da, wo die Lokalität kein Ausweichen gestatte, meist nur die grösseren Arten das Feld behaupten. So beobachtete er im Egelmoosli die sonst um Bern herum nur spärlich auftretende *Daphnia longispina* massenhaft, fand aber dafür den sonst häufigen *Simocephalus vetulus* nur sehr spärlich an vereinzelt Stellen. Diese Ausschliesslichkeit ist mir allerdings im Löhrmoos nirgends in der Masse aufgefallen. Immerhin lässt sich das verhältnismässig spärliche Auftreten von *Simocephalus vetulus* in den beiden Moorweiherchen während der Sommerzeit, wenn die beiden Lokalitäten von *Daphnia longispina* stark bevölkert sind, in Zusammenhang bringen mit den Beobachtungen von LUTZ im Egelmoos.

Uebrigens bekommt *Simocephalus vetulus* in den beiden Weiherchen vom Frühling bis zum Herbst noch einen zweiten, zahlreich auftretenden Rivalen in *Polyphemus pediculus*, so dass es wohl möglich ist, dass der Kampf ums Dasein mit konkurrierenden Arten unsern Krebs veranlasst, seine Hauptentfaltung in andern Tümpeln zu suchen. Tatsache ist, dass *Simocephalus* in dem oben erwähnten Abflussgraben unter der Cladocerenbevölkerung zu allen Zeiten bei weitem dominiert und zeitweise hier geradezu massenhaft auftritt. *Daphnia longispina* habe ich in dem Graben nie beobachtet, und *Polyphemus pediculus* kommt nicht über eine mässige Vertretung hinaus. Freilich können auch andere Umstände mitspielen. So ist der erwähnte Graben beständig tiefer temperiert als die beiden Weiherchen und der Umstand, dass der Krebs in der heissen Jahreszeit überhaupt weniger zahlreich zu finden ist, lässt auch den Schluss zu, dass der schattige Graben während des Hochsommers seinen Daseinsbedingungen besser entspricht als die stark überhitzten Weiherchen.

Die zähe Daphnide perenniert, zeigt aber doch in den einzelnen Tümpeln verschiedenes Verhalten. Vom April bis zum Neujahr tritt sie im ganzen Moorgebiet auf. Sie erreicht ihr

Maximum im Herbst und bevölkert namentlich in den Monaten Oktober und November massenhaft den Abflussgraben, zeigt aber auch in den beiden Weiherchen eine respektable Individuenzahl. Mit eintretender Vereisung beginnt sie aus den seichten Tümpeln zu verschwinden und überdauert den Winter (Januar-März) hauptsächlich in den Weiherchen.

Hinsichtlich seiner Fortpflanzungsverhältnisse zeigt *Simocephalus vetulus* sonderbares Verhalten. Selbst in diesem engbegrenzten Moor kann der eine Tümpel monozyklische Formen enthalten, ein anderer dizyklische.

In den beiden Weiherchen beginnt die Sexualperiode im Oktober und kehrt nachher das ganze Jahr nicht wieder. Hier hat also unsere Cladocere monozyklischen Charakter.

In den beiden diametral gegenüberliegenden Gräben am Ostende (Abflussgraben) und Westende des Moors besitzt sie zwei Geschlechtszyklen. Der Hauptzyklus fällt zwar auch hier in den Herbst, zur Zeit der stärksten Vertretung der Art. Der zweite Zyklus fällt in die Monate Mai und Juni, bleibt aber an Intensität weit hinter dem Herbstzyklus zurück; denn die Männchen treten spärlich und die Ehippienweibchen nur einzelt auf.

Diese Verschiedenartigkeit im Auftreten der Geschlechtsperioden ist um so auffälliger, da der Westgraben kaum 30 Schritt von den Weiherchen entfernt liegt und namentlich bei hohem Wasserstand mit ihnen kommuniziert.

Ueber die Geschlechterverteilung während einer Sexualperiode im November; im Ostgraben, können folgende Daten etwas nähern Aufschluss geben.

Der Graben wurde abgefischt am 19. November, nachmittags bei trüber, regnerischer Witterung. Die Wassertemperatur betrug 8°. Die Grabentiefe beträgt 30-50 cm. In mehreren Netzzügen erbeutete ich zirka 150 cm<sup>3</sup> Wasser, sowohl aus der Oberflächenpartie als aus dem Grunde des Grabens. Der Gehalt an *Simocephalus vetulus* betrug:

a) aus der Oberflächenpartie 80 Exemplare. Davon waren 38 Exemplare = 47<sup>1</sup>/<sub>2</sub> % Weibchen ohne Eier;

10 Exemplare	=	12 $\frac{1}{2}$ %	Weibchen mit Sommereiern und Embryonen ;
12 »	=	15 %	Weibchen mit Ephippium u. Dauerei ;
2 »	=	2 $\frac{1}{2}$ %	» mit in Bildung begriffenen Ephippien ;
18 »	=	22 $\frac{1}{2}$ %	Männchen.

- b) aus dem Grunde des Grabens 7 Exemplare. Davon waren  
 3 Weibchen ohne Eier ;  
 4 » mit Ephippium und Dauerei ;  
 Männchen keine.

Am 22. November entnahm ich der genau gleichen Stelle gleiche Quantitäten Wasser. Die allgemeinen Verhältnisse waren die gleichen wie im vorigen Fang, ebenso die Zeit. Wassertemperatur 5°.

Die Ausbeute betrug :

a) aus der Oberflächenpartie 105 Exemplare. Davon waren			
40 Exemplare	=	38,1 %	♀ ♀ ohne Eier ;
4 »	=	3,8 %	♀ ♀ mit Sommereiern u. Embryonen ;
39 »	=	37,1 %	♀ ♀ mit Ephippium ;
22 »	=	21 %	Männchen.

- b) aus dem Grunde des Grabens 10 Exemplare. Davon  
 3 Weibchen ohne Eier ;  
 3 » mit Ephippium ;  
 4 Männchen.

Am 26. November fand ich folgende Resultate :

Totalausbeute 20 Exemplare. Davon

15 Weibchen	ohne Eier ;
2 »	mit Sommereiern ;
2 »	mit Ephippium und Dauerei ;
1 Männchen.	

Am 5. Dezember waren nur noch Sommereierweibchen oder eierlose Weibchen zu finden.

Sehr variabel ist die Eizahl bei den Sommereierweibchen. Im Herbst steigt sie selten über 10 und beträgt im Mittel 7.

Ein einziges Exemplar traf ich im November mit ausnahmsweise 22 Eiern. Im Dezember geht die Zahl noch weiter zurück, und im Januar sind schon die meisten Weibchen eierlos; nur hin und wieder sind noch solche mit 1-2 Eiern zu treffen. Ganz

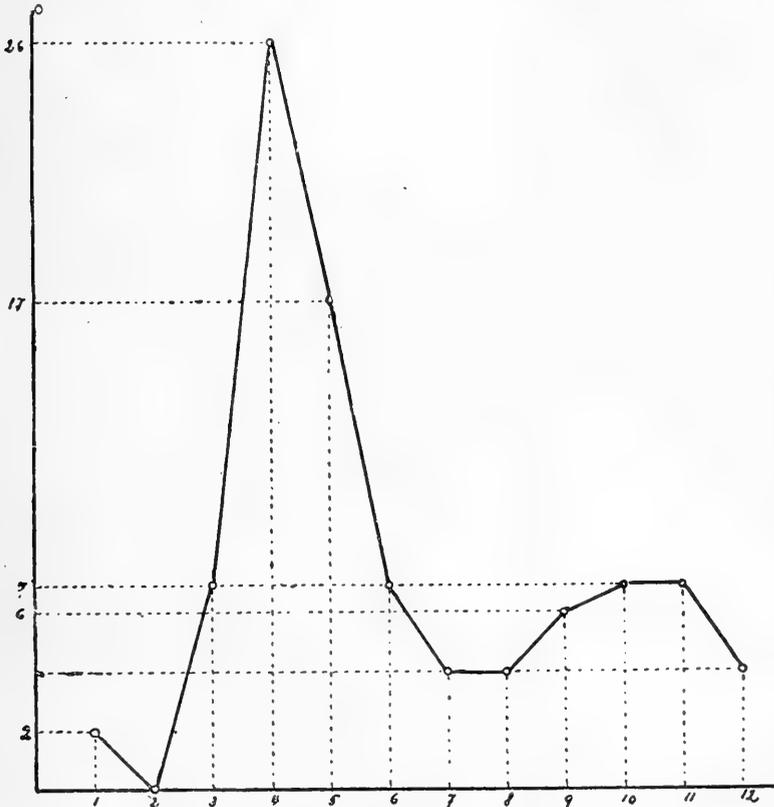


FIG. 12. — *Simocephalus vetulus* Schödler.

Graphische Darstellung der mittleren Eizahl in den verschiedenen Monaten.  
Die wagrechte Achse enthält die Monate, die senkrechte die Eizahl.

eingestellt wird die Fortpflanzung im Februar. Im März dagegen steigt die Eizahl allmählich wieder auf den Normalbestand des Herbstes, im Mittel 7. Ein auffälliges Anschwellen bringt der April. Ich fand zu dieser Zeit die Weibchen meistens mit 16-34 Eiern beladen. Die mittlere Zahl beträgt 26. Diese Höhe wird nachher das ganze Jahr nicht mehr erreicht, denn schon

im Mai, mit Einsetzen der wärmeren Temperaturen, geht die Zahl wieder zurück und schwankt noch zwischen 11-23 Stück. Im Juni, bei Temperaturen von zirka 20°, beträgt die Zahl meistens noch 7, oft auch noch weniger und geht dann im Juli bei 28° Wassertemperatur auf durchschnittlich vier hinunter.

Es lässt sich demnach für mein Untersuchungsgebiet sieben als die normale Eizahl aufstellen. Sie wird im Hochsommer nicht erreicht, im Frühling (April) aber um das vier- bis fünf-fache überschritten. Die grösste Fruchtbarkeit fällt somit in den Frühling, die Zeit, da der Krebs eben im ganzen Moor-gebiet zu neuem Leben auferstanden ist. Ganz eingestellt wird die Eiproduktion zur strengsten Winterszeit (Februar). Es sei noch versucht, diese Verhältnisse in einer graphischen Darstellung zum Ausdruck zu bringen.

*Simocephalus exspinosus* Koch, var. *congener* Koch.

Während *Simocephalus exspinosus* aus verschiedenen Gegenden der Schweiz bekannt ist, so z. B. für das Gebiet des Kantons Bern durch STECK aus dem Moosseedorfsee, scheint die Varietät *congener* wenig beachtet worden zu sein. Nach einer Anmerkung STINGELIN's hat sie THIÉBAUD im Kanton Neuenburg gefunden. STINGELIN selbst führt die Varietät nicht auf, und auch bei andern Schweizerautoren habe ich sie vergebens gesucht.

Die Stammart *Simocephalus exspinosus* tritt in meinem Gebiet nicht auf, wohl aber die Varietät *congener*, die ich nach KEILHACK (20) bestimmte.

Die Länge schwankt zwischen 1<sup>mm</sup>,9-2,7. Die langgestreckte Felderung der Schale weist keine Punktierung auf. Die Farbe ist meist ein helles Braun, doch kommen auch dunkelbraun gefärbte Individuen vor. Der untere Kopfrand ist gestreckt. Das Nebenauge ist bedeutend kleiner als bei *Simocephalus vetulus* und hat nicht langgestreckte, sondern typisch rhombische Form. Die Endkrallen zeigt der ganzen Länge nach eine feine Strichelung. Die aus 9-12 groben Zähnen bestehende Be-

wehrung, wie sie *S. exspinosus* aufweist, fehlt. Dafür ist aber an der Basalpartie neben der feinen Strichelung ein aus schlanken, relativ langen Stacheln bestehender Basalkamm vorhanden. Die Zahl dieser Basalstacheln variiert zwischen 19 und 28, beträgt



FIG. 13. — *Simocephalus exspinosus* Koch var. *congener* Koch.  
Endkralle.

aber in der Regel nur wenig über 20. Die Stacheln nehmen von innen nach aussen an Länge ab. Die innern messen  $95\ \mu$ , die äussern  $75\ \mu$ . Die an einigen Exemplaren vorgenommenen Messungen ergeben für die Endkralle eine Länge von  $340\ \mu$  bei  $2^{\text{mm}},6$  langen Tieren. Der Hinterkörper ist neben dem After jederseits mit 11-13 Stacheln versehen.

Die Varietät spielt neben den dominierenden Cladocerenformen des Moores nur eine bescheidene Rolle und tritt nie zahlreich auf. Immer fand ich sie in Gesellschaft mit *Simocephalus vetulus*. KEILHACK spricht die Möglichkeit aus, dass zwischen den beiden Arten *Simocephalus vetulus* und *Simocephalus exspinosus* Uebergangsformen gefunden werden könnten. Danach wäre vielleicht auch die von mir gefundene Form als eine Uebergangsform zu bezeichnen, denn tatsächlich scheint sie mir zwischen *S. vetulus* und *S. exspinosus* zu stehen.

Sie tritt vereinzelt auf vom Mai bis in den Herbst hinein; doch fand ich sie nur in weiblichen Exemplaren. Am sichersten ist sie im Graben und dessen Umgebung am Westrand zu finden, wo sie während der oben genannten Zeit zum ständigen lebenden Inventar gehört. Sie ist zwar auch in den grossen Weiherchen zu Hause, aber weit spärlicher.

Ende Mai gelang es mir, ein einziges Ehippienweibchen mit Dauerei zu erbeuten. Sonst fand ich stets nur Weibchen mit Sommereiern resp. Embryonen. Die Zahl dieser Sommereier ist eine sehr variable. Anfangs Mai, bei  $14^{\circ}\text{C}$  betrug sie in der

Regel 7. Mitte Mai fand ich aber in der gleichen Lokalität (Westgraben) bei 11° Wassertemperatur Weibchen mit 24-40 Embryonen, Zahlen, die selbst *Simocephalus vetulus* nie erreicht. Ende Mai oder anfangs Juni war aber die Zahl schon wieder auf 6-7 hinunter gesunken und betrug im Juli in den Weiherchen bei 28° C nur noch 4.

Ueber die Winterszeit gelang es mir nie ein Exemplar zu erbeuten.

*Macrothrix* spec. (*Macrothrix rosea* Jurine?)

Im Juli fand ich auf dem Grunde der Beiden Weiherchen eine *Macrothrix*-Art, die ich mit keiner der drei bekannten

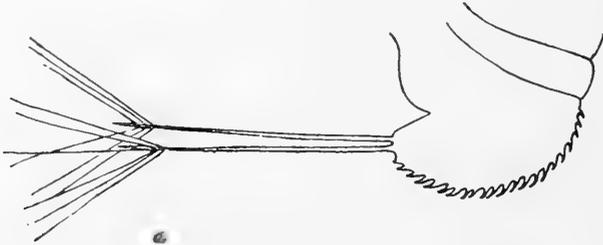


FIG. 14. — *Macrothrix* spec. Hinterkörper mit Schwanzborsten.

Spezies in vollen Einklang bringen konnte. Am meisten Uebereinstimmung zeigte die Form mit *Macrothrix rosea*. Die ganze Ausbeute bestand aus einigen Weibchen. Die Körperlänge variiert zwischen 0<sup>mm</sup>,68 und 0<sup>mm</sup>,85. Die Färbung ist gelblich braun. Die Schale ist ungefeldert. Der Schalenoberrand ungesägt. Am obern Schalenrand zwischen Kopf und Rumpf liegt das Haftorgan. Die Tastantennen sind nur ganz schwach gebogen und nahe der Basis mit einem wulstartigen Vorsprung versehen. In der Gegend dieser Verdickung ist eine feine Borste inseriert. Die Länge des ganzen Fühlers beträgt 220  $\mu$ . Von den Endpapillen haben zwei eine grössere Länge als die übrigen. Der ganze Fühler ist meist mit acht quer oder schief verlaufenden Reihen kleiner Bürstchen oder Dörnchen bewehrt. Der Hinterkörper stimmt bis auf die Schwanzborsten vollständig mit

*Macrothrix rosea* überein. Der Dorsalrand des Postabdomens ist regelmässig konvex und zeigt weder die für *M. hirsuticornis* charakteristische Einbuchtung vor dem After, noch einen Uebergang aus der konvexen Form in eine schwach konkave oder geradlinige, wie dies bei *M. laticornis* der Fall ist. Dieser konvexe Rand ist ziemlich regelmässig gesägt und mit einer stattlichen Anzahl Zähnen versehen. In der hintern Partie, kurz vor dem After,

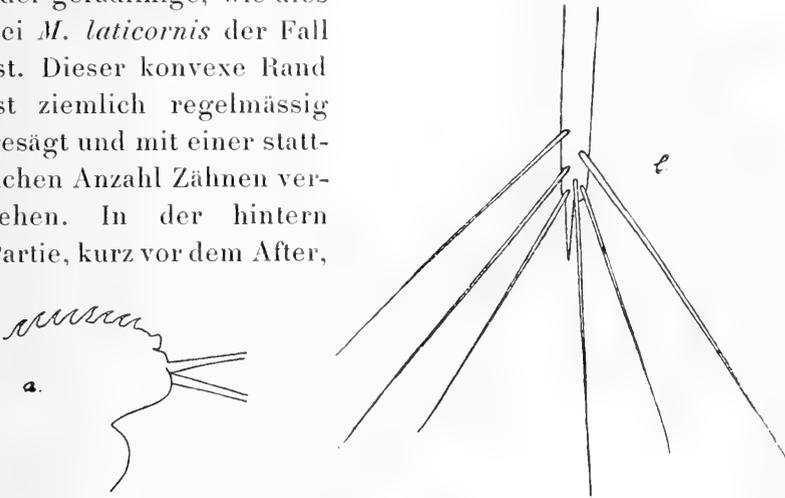


FIG. 15 a. — *Macrothrix* spec. Partie des Hinterkörpers.

FIG. 15 b. — *Macrothrix* spec. Ende einer Schwanzborste mit pinselartiger Borstenbewehrung.

besitzt das Postabdomen einen stark vortretenden rundlichen Höcker, auf dem die beiden langen Schwanzborsten sitzen.

Diese Schwanzborsten zeigen nun eine auffällige Abweichung von den Beschreibungen STINGELIN'S und KEILHACK'S. STINGELIN

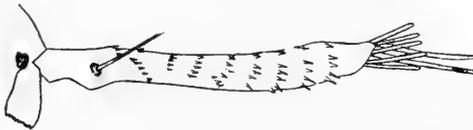


FIG. 16 — *Macrothrix* spec. Tastantenne.

nennt einfach die Schwanzborsten behaart, worunter offenbar eine Befiederung zu verstehen ist. KEILHACK spricht sich deutlicher aus und nennt die Borsten mit kleinen Borsten bewehrt.

Bei meinen Exemplaren ist die 290-300  $\mu$  lange Schwanz-

borste bis auf die Endpartie unbehaart. Am distalen Ende sind aber sechs sehr lange, schlanke Borsten und eine kürzere stadelförmige inseriert, die der ganzen Schwanzborste bei mässiger Vergrösserung ein pinselartiges Aussehen geben. Die sechs langen Borsten übertreffen die halbe Länge der ganzen Schwanzborste. Ich mass 186, 150, 162, 174, 148, 155  $\mu$ . Die am äussersten Ende sitzende derbe Stachelborste besitzt eine Länge von 29  $\mu$ . Die innerste Borste entspringt in einer Entfernung von 275  $\mu$  von der Basis der Schwanzborste.

Ob diese eigentümliche Bewehrung der Schwanzborste anderswo schon beobachtet worden ist, ist mir nicht bekannt. In der mir zugänglichen Literatur konnte ich nichts darüber in Erfahrung bringen. Es scheint mir daher geboten, die gefundene Form nicht ohne weiteres einer der drei bekannten Arten einzuverleiben, so sehr auch im allgemeinen eine Uebereinstimmung mit *Macrothrix rosea* nicht zu verkennen ist. Eine individuelle Abweichung von anormalem Charakter kann diese Schwanzborstenbewehrung nicht wohl sein, da sie mit derselben Konstanz wie alle übrigen Merkmale an sämtlichen Individuen beobachtet werden konnte. Ob es sich hier um eine rein lokale Erscheinung handelt, muss ich vorderhand noch dahingestellt sein lassen.

Sämtliche Exemplare trugen 4-6 Embryonen im Brutraum. Männchen konnte ich keine finden.

### *Streblocerus serricaudatus* Fischer.

Diese Art fand ich ein einziges Mal auf dem Grunde der Weiherchen anfangs Juli gemeinsam mit der oben beschriebenen *Macrothrix*-Form bei einer Wassertemperatur von 22° 1/2. Es handelt sich um ein einziges weibliches Exemplar mit Embryonen.

### *Alona guttata* Sars.

*Alona guttata* ist im Moor eine spärliche Form. Sie findet sich vom Frühling bis in den Herbst und erreicht den Höhe-

punkt ihres Auftretens im Sommer. Auch hier konnte ich weder Männchen noch Ehippienweibchen finden.

*Alonella excisa* Fischer.

*Alonella excisa* zeigt sich als ausgesprochener Seichtwasserbewohner. Ich fand die Art hauptsächlich in wenig tiefen, stark mit Pflanzen durchsetzten Tümpeln und Gräben. Am zahlreichsten ist sie im Frühling vertreten. Männchen und Ehippienweibchen konnte ich nicht finden.

*Chydorus sphaericus* O. F. Müller.

Die Art ist im ganzen Moor herum vertreten, doch nicht häufig.

*Polyphemus pediculus* Linné.

*Polyphemus pediculus* ist aus vereinzelt Gebieten der schweizerischen Hochebene nach gewiesen, wo er hauptsächlich die Littoralzone der Seen und Teiche bewohnt. In der Gewässern der Alpen dagegen wurde er bis jetzt noch nicht gefunden.

- 1820 fand JURINE den Krebs in den Flaques d'eau des Bougeries bei Genf ;  
 1891 fand ihn IMHOF im Pfäffikersee ;  
 1893 » » KLOCKE in der Ostschweiz ;  
 1894 » » ZSCHOKKE im Lac des Brenets ;  
 1895 » » STINGELIN im Sarnersee ;  
 1906 » » » » Bodensee ;  
 1907 » » THIÉBAUD in der alten Zihl bei Landeron.

Die obigen Funde sind nach dem Phyllopodenkatalog STINGELIN's zitiert und beweisen, dass *Polyphemus* jedenfalls zu den selteneren Cladoceren der Schweiz zu rechnen ist. Für das Gebiet des Kantons Bern hat ihn nur LUTZ festgestellt und zwar 1878 in einem Teiche im Bleienbachmoos, jedoch nur

spärlich. Seither scheint er im bernischen Gebiet nirgends mehr gefunden worden zu sein. Das Löhrmoos darf somit neben der von LUTZ bezeichneten Lokalität als die einzige Fundstelle dieses Krebses im Gebiete des Kantons Bern betrachtet werden.

Er tritt hier zu gewissen Jahreszeiten sehr stark auf. Seine eigentlichen Wohngewässer sind die beiden Moorweiherchen, und im Jahre 1913 fand ich ihn nie ausserhalb dieser Lokalitäten. Erst im folgenden Jahr verbreitete er sich über das übrige Moor und war bald in den meisten bedeutenden Wasseransammlungen zu finden. In diesem Verhalten steht *Polyphemus* übrigens nicht vereinzelt da. Wie schon früher erwähnt, war im Jahre 1913 auch *Cyclops fuscus* ausschliesslich an die Moorweiherchen gebunden, während er sich im folgenden Jahr ebenfalls über das ganze Moor zerstreute. Offenbar hat der hohe Wasserstand im Jahre 1914 eine radiale Ausbreitung der genannten Arten von den Weiherchen aus ermöglicht. Die Weiherchen erhielten alsdann bei Wassermangel den Charakter eines arterhaltenden Reservoirs, und mit Einsetzen von günstigeren Verhältnissen würde von hier aus das ganze Moor wieder versorgt. Freilich ist auch anzunehmen, dass für gewisse Arten zu bestimmten Zeiten nur die Weiherchen günstige Existenzbedingungen bieten, während diese Arten in den übrigen Teilen des Moors in Dauerzuständen auf günstigere Verhältnisse warten.

*Polyphemus pediculus* erscheint in der ersten Hälfte April bei Temperaturen von 10-12°, nimmt dann stetig an Zahl zu und erreicht in den Monaten Mai und Juni einen Höhepunkt. Er überdauert den Sommer und erreicht im September und Oktober zum zweiten Mal ein Maximum. Mit Eintreten der tieferen Temperaturen wird sein Auftreten spärlicher, und gegen Ende November ist er endgültig verschwunden. Die Zeit seines Vorkommens erstreckt sich somit vom April bis Ende November. Im Spätfrühling, sowie im September und Oktober ist seine Zahl derart angewachsen, dass es in einzelnen Tümpeln geradezu wimmelt.

Seine Gesellschafter sind *Simocephalus vetulus*, *Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Scapholeberis mucronata* und Copepoden.

In Bezug auf seine Fortpflanzungsverhältnisse zeigt *Polyphemus* in meinem Gebiet eine Abweichung von dem gewöhnlichen Verhalten. Im allgemeinen werden von den meisten Autoren zwei Geschlechtsperioden verzeichnet, wovon die erste in die Monate Mai und Juni, die zweite in den Oktober fällt.

Im Gegensatz dazu konnte ich nur eine Geschlechtsperiode feststellen und zwar im Oktober. Noch Ende September tummeln sich massenhaft die Jungfernweibchen herum, ohne dass von den Männchen auch nur eine Spur zu finden wäre. Um den 10. Oktober herum treten die ersten Männchen auf, um in kurzer Zeit zu grosser Zahl anzuwachsen. Beide Geschlechter bevölkern nun in grosser Zahl einzelne Gewässer. Ende Oktober beginnen die Männchen langsam zu schwinden und treten zu Anfang November ganz zurück. Diesem Verschwinden der Männchen folgt übrigens auf dem Fusse das Erlöschen der ganzen Art. Bald nach dem Auftreten der Männchen erscheinen auch die ersten Ephippienweibchen in ihrem grellen Farbenschmuck. Ein intensiv leuchtendes Purpurrot umsäumt in feinen Nüancierungen den Brutraum, in dem die dunkeln Dauereier liegen.

Die Frühjahrsgeschlechtsperiode fehlt. Wohl bevölkert die Art im Frühling in grossen Scharen verschiedene Tümpel. Es sind Weibchen, die eifrig Sommereier produzieren. Männchen fehlen. Dafür zeigen aber viele Weibchen die typische Rotfärbung des Brutraumes, wie später im Oktober, zur Zeit der Geschlechtsperiode. Die auffällige Färbung des Brutraumes zu einer Zeit, da in andern Gewässern die Frühlingsgeschlechtsperiode einsetzt, scheint mir darauf zu deuten, dass auch die Polyphemiden des Löhrhooses im Frühjahr Ansätze zu geschlechtlicher Fortpflanzung zeigen.

STINGELIN nennt für die Weibchen eine Länge von  $1^{mm}$ - $1^{mm},6$ , für die Männchen  $1^{mm}$ . Nach KEILHACK messen die Weibchen

1<sup>mm</sup>,4-1<sup>mm</sup>,6, die Männchen 0<sup>mm</sup>,9. Meine Messungen ergaben, in Uebereinstimmung mit STINGELIN, grössere Längenschwankungen als KEILHACK anführt. Die Länge der eiertragenden Weibchen liegt zwischen 0<sup>mm</sup>,88 und 1<sup>mm</sup>,6, im Mittel ungefähr bei 1<sup>mm</sup>,2. Dabei konnte ich auch hier konstatieren, dass die mit Dauereiern beladenen Weibchen fast durchwegs eine geringere Grösse aufwiesen als die Weibchen mit Sommereiern. Die Länge der Männchen variiert zwischen 0<sup>mm</sup>,9 und 1<sup>mm</sup>. Die Zahl der Dauereier beträgt in der Regel zwei, diejenige der Sommer-eier schwankt zwischen 4 und 18. Auch hier lässt sich für den Monat April eine Maximalzahl feststellen (12-18 Stück), im Mittel 15. Zu andern Zeiten wird zehn selten überschritten. Das Jahresmittel beträgt acht Eier.

### Tardigrada.

Der einzige Vertreter der Tardigraden ist *Macrobotus macroonyx* Duj. Ich fand ihn im Frühling und Herbst in den verschiedenen Gewässern des Moorgebietes. Im Sommer war er nie zu sehen, dagegen traf ich Ende Dezember unter dem Eise mehrere Exemplare mit Eiern.

### Hydracarin.

In seiner Arbeit über die Hydracarin der Schweiz veröffentlicht WALTER (46) auch eine Liste von Milben, die TH. STECK im Gebiete des Kantons Bern in den Jahren 1891-1895 gesammelt hat. STECK hat dabei auch das Löhrmoos abgesucht und für dieses Gebiet folgende Arten festgestellt :

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. <i>Neumania vernalis</i> Müll.    | 6. <i>Arrhenurus bruzeli</i> Kœn.      |
| 2. <i>Piona uncatata</i> Kœn.        | 7. <i>Arrhenurus maculator</i> Müll.   |
| 3. <i>Piona carnea</i> Koch.         | 8. <i>Arrhenurus stecki</i> Kœn.       |
| 4. <i>Limnesia histrionica</i> Herm. | 9. <i>Diplodontus despiciens</i> Müll. |
| 5. <i>Limnesia kornikei</i> Piersig. |  |

Schon in dieser STECK'schen Fundliste zeigt sich deutlich der vorherrschende Charakter der Gattungen *Arrhenurus*, *Limnesia* und *Piona*. Es war zu erwarten, dass bei längerer und anhaltender Durchsuchung des Moorgebietes noch andere Formen zum Vorschein kämen. Meine Fundliste ist denn nach und nach auch auf 17 Arten angewachsen.

Im allgemeinen hat sich aber dabei der oben erwähnte Charakter in der Zusammensetzung wenig geändert, vielmehr noch deutlicher ausgeprägt.

Die von mir gefundenen Arten sind, nach dem System KÄNIKE geordnet, die folgenden :

Fam. *Hydryphantidae* :

Sub.-Fam. *Hydryphantidae* :

1. *Hydryphantes ruber* de Geer.

Sub.-Fam. *Diplodontidae* :

2. *Diplodontus despiciens* Müll.

Fam. *Hygrobatidae* :

Sub.-Fam. *Limnesiinae* :

3. *Limnesia fulgida* C.-L. Koch.
4. *Limnesia undulata* Müll.
5. *Limnesia kænikei* Piersig.

Sub.-Fam. *Atacinae* :

6. *Neumania spinipes* Müll.

Sub.-Fam. *Pioninae* :

- |                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 7. <i>Acercus ornatus</i> C.-L. Koch. | 10. <i>Piona uncata</i> Kænike.      |
| 8. <i>Acercus lutescens</i> Herm.     | 11. <i>Piona carnea</i> C.-L. Koch.  |
| 9. <i>Piona nodata</i> Müll.          | 12. <i>Piona circularis</i> Piersig. |

Sub.-Fam. *Arrhenurinae* :

- |   |  |
|---|--|
| 13. <i>Arrhenurus caudatus</i> de Geer. | 16. <i>Arrhenurus bruzelii</i> Kænike. |
| 14. <i>Arrhenurus globator</i> Müll.    | 17. <i>Arrhenurus maculator</i> Müll.  |
| 15. <i>Arrhenus stecki</i> Kænike.      |  |

Wie mir Herr WALTER brieflich mitteilt, kommt in seiner, für das Löhrhoos aufgestellten Liste des STECK'schen Materials noch die alte Nomenklatur zur Anwendung. Seither hat KENIKE Ordnung in die Systematik und Nomenklatur der Hydracarinen gebracht.

Meine *Neumania spinipes* Müll. ist demnach identisch mit *Neumania vernalis* Müll. bei WALTER. Ebenso sind *Limnesia fulgida* L. Koch und *Limnesia histrionica* Herm. synonyme Formen. Die Fundliste, die WALTER nach dem Material STECK's für das Löhrhoos aufstellt, wird durch meine Beobachtungen in vollem Umfange bestätigt und durch acht weitere Arten ergänzt.

Die allgemeine Ansicht, wonach die Milbenfauna in Moor-gebieten, speziell in Torfmooren nur spärlich vertreten ist, trifft auch für das Löhrhoos zu. Es betrifft dies mit Rücksicht auf das kleine Fundgebiet mehr die Gesamtzahl der aufgefundenen Individuen, als die Zahl der vertretenen Spezies. In den meisten Fällen handelt es sich um vereinzelte Exemplare oder um zahlenmässig kleine Gesellschaften. Auch hier ändert sich die Zusammensetzung mit dem Charakter der Jahreszeiten. Die spezifische Beschaffenheit des Moorwassers, der gänzliche Mangel an Zuflüssen und die damit verbundene schwache Auffrischung des Wassers, die spärliche Durchlüftung und die thermischen Verhältnisse sind äussere Einflüsse, die auch auf die Milbenvertretung nicht ohne Rückwirkung bleiben können.

Die Temperaturschwankungen des Wassers liegen zwischen 2° und 30° C. Ausgedehnte Wasserlachen gefrieren im Winter bis auf dem Grund und trocknen im Hochsommer vollständig ein.

Eine Verschleppung durch Insekten und Vögel ist nicht ausgeschlossen, wenn auch in unmittelbarer Nähe keine andern Gewässer zu finden sind. Nicht selten habe ich bei meinen Besuchen Wildenten aufgescheucht.

Die Ansicht, dass die Milbenfauna je nach dem Charakter eines Gewässers eine ganz spezifische Zusammensetzung auf-

weise, hat sich auch für das Löhrrmoos bestätigt. Wie schon kurz hervorgehoben wurde, zeigt meine Fundliste deutlich das Vorherrschen einzelner Gruppen. Es betrifft dies die *Limnesiinae*, *Pioninae* und *Arrhenurinae*, die alle der Familie der *Hygrobatiidae* angehören. Den in der Fünzfzahl vertretenen *Arrhenurus*-Arten verleiht wohl die derbe Panzerung eine erhöhte Resistenzfähigkeit. Ihr Auftreten beschränkt sich hauptsächlich auf die kühleren Jahreszeiten, besonders auf den Herbst. Auch KLEIBER hat im Jungholzer Hochmoor eine überwiegende Vertretung der Gattung *Arrhenurus* festgestellt, doch ergibt sich ihre Praesenz daselbst auch zur Hochsommerszeit. Die ebenfalls stark vertretene Gattung *Piona* bevorzugt in meinem Untersuchungsgebiet den Sommer, ebenso die Gattung *Limnesia* mit Ausnahme von *Limnesia undulata*. Die übrigen Milben sind wohl mehr als eingesprengte Formen zu betrachten. Interessant mag noch erscheinen, dass KLEIBER im Jungholz eine relativ starke Vertretung der Gattung *Neumania* konstatierte, während sie im Löhrrmoos auf die einzige Spezies *Neumania spinipes* beschränkt ist. Dafür fehlt im Moor von Jungholz die Gattung *Limnesia* vollständig.

In örtlicher Hinsicht kommen für die Milben des Löhrrmooses hauptsächlich die beiden Weiherchen, der Abflussgraben am Ostrande und der Graben am Westrande als Wohngewässer in Betracht. Die Tiere halten sich demnach an die grösseren Wasseransammlungen, was schon durch ihr wohlausgebildetes Schwimmvermögen erklärlich wird. Nicht selten sind aber vereinzelt Formen auch in den vielen mit Moosteppichen und allerlei Wasserpflanzen bestandenen seichten Moorpfützen zu finden. Der namentlich zur Zeit der Niederschläge kommunizierende Wasserstand gestattet den einzelnen Arten ein aktives Auswandern aus den obgenannten grössern Tümpeln in die eben erwähnten Regenpfützen.

Weitaus die besten Existenzbedingungen scheinen die beiden Weiherchen zu bieten; denn von den 17 gefundenen Arten sind 16 für diese Lokalitäten festgestellt. Nur *Neumania spinipes* konnte hier nie gefunden werden. Möglicherweise ist diese

Oertlichkeit allzusehr dem Sonnenlicht und damit einer für die Art nicht zuträglichen Temperaturschwankung ausgesetzt. Im ganzen Moos herum verbreitet fand ich *Piona nodata*, während *Piona uncatata*, *Piona circularis*, *Limnesia fulgida*, *Limnesia koenikei*, *Limnesia undulata*, *Diplodontus despiciens* und die meisten *Arrhenurus*-Arten auf die Weiherchen beschränkt bleiben.

Ueber die Verteilung auf die Fundorte, wobei nur die drei wichtigsten Lokalitäten berücksichtigt worden sind, vermag vielleicht die nachfolgende Tabelle eine kurze Uebersicht zu geben.

1. <i>Hydryphantes ruber</i> de Geer . . .	+	+	
2. <i>Diplodontus despiciens</i> O.-F. Müll. . .	+		
3. <i>Limnesia fulgida</i> C.-L. Koch . . .	+		
4. » <i>undulata</i> O.-F. Müll. . .	+		
5. » <i>koenikei</i> Piersig . . .	+		
6. <i>Neumania spinipes</i> O.-F. Müll. . .		+	+
7. <i>Acercus ornatus</i> C.-L. Koch . . .	+		+
8. » <i>lutescens</i> Herm. . . . .	+		
9. <i>Piona nodata</i> O.-F. Müll. . . . .	+	+	+
10. » <i>uncatata</i> Koen. . . . .	+		
11. » <i>carnea</i> C.-L. Koch . . . . .	+		
12. » <i>circularis</i> Piersig . . . . .	+		
13. <i>Arrhenurus caudatus</i> de Geer . . .	+	+	
14. » <i>globator</i> O.-F. Müll. . . . .	+		
15. » <i>stecki</i> Koen. . . . .	+		
16. » <i>bruzelii</i> Koen. . . . .	+		
17. » <i>maculator</i> O.-F. Müll. . . . .	+		

ERKLÄRUNG: Die erste Kolonne bedeutet die Weiherchen, die mittlere den Abflussgraben am Ostrand des Moors, die dritte den Westgraben.

Ueber das zeitliche Auftreten der verschiedenen Arten vermag folgende Zusammenstellung Aufschluss zu geben.

ARTEN	MONATE											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1. <i>Hydryphantes ruber</i> . . .			+	+								
2. <i>Diplodontus despiciens</i> . . .					+	+	+	+	+			
3. <i>Limnesia fulgida</i> . . .					+	+	+	+	+			
4. » <i>undulata</i> . . .	+										+	
5. » <i>koenikei</i> . . .											+	
6. <i>Neumania spinipes</i> . . .			+						+	+	+	
7. <i>Acercus ornatus</i> . . .				+	+							
8. » <i>lutescens</i> . . .				+	+							
9. <i>Piona nodata</i> . . .					+	+	+					
10. » <i>uncata</i> . . .					+	+	+					
11. » <i>carnea</i> . . .					+	+	+	+	+	+		
12. » <i>circularis</i> . . .							+	+				
13. <i>Arrhenurus caudatus</i> . . .								+	+	+		
14. » <i>globator</i> . . .										+		
15. » <i>stecki</i> . . .					+							
16. » <i>bruzelii</i> . . .										+		
17. » <i>maculator</i> . . .										+		

Aus obiger Tabelle geht hervor, dass die Hauptentfaltung der Milbenkolonie in die Zeit vom Mai bis Oktober fällt. Im Vorfrühling und Spätherbst zeigt sich ein Aufleben resp. Ausklingen vereinzelter Formen. Die Monate Februar, gewöhnlich die Zeit der stärksten Vereisung, und Dezember, in der Regel die Zeit der ersten Vereisung, haben gar keine Milbenvertretung.

Dass übrigens das Milbenleben selbst in der strengen Winterzeit nicht vollständig erlischt, beweist der interessante Fund eines geschlechtsreifen Männchens von *Limnesia undulata* am 30. Januar unter einer 20 cm. dicken Eisschicht bei einer Wassertemperatur von  $2\frac{1}{2}^{\circ}$ .

Ich habe versucht, diese Verhältnisse auch noch auf graphischem Wege zur Darstellung zu bringen.

Die Monate Mai und Oktober zeigen ein deutliches Maximum.

Im Frühjahr erfolgt ein rasches Aufsteigen, im Herbst ein plötzliches, schroffes Abfallen.

Nachstehend folgen noch einige Bemerkungen über einzelne Arten.

*Hydryphantes ruber* de Geer : WALTER verzeichnet diese Milbe für einen Weiher bei Frontenex (Genf). Ich fand sie im Frühling hauptsächlich in seichten, stark mit Pflanzen durch-

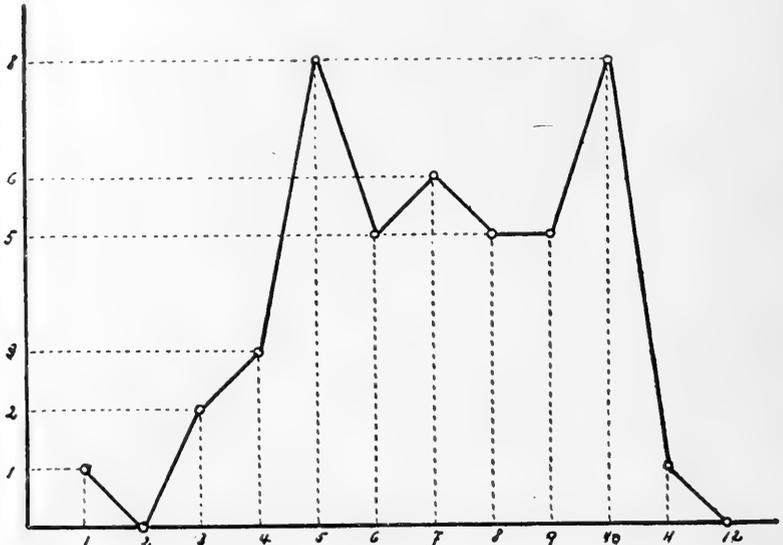


FIG. 17. — Graphische Darstellung der gleichzeitig auftretenden Milbenarten. Auf der wagrechen Achse sind die Monate, auf der senkrechten die Arten abgetragen.

setzen Pfützen in der Umgebung der Weiherchen und des Abflussgrabens. Mit Vorliebe hält sie sich an der Oberfläche von Moosrasen auf, der nur wenige Centimeter vom Wasser überflutet wird. Hier sah ich sie oft, in ihrer zinnroten Färbung dem Auge sofort wahrnehmbar, in kleinen Gesellschaften von 4-10 Individuen an den Moospflänzchen herumkrabbeln, so dass sie mit blosser Hand unschwer gefangen werden konnten.

*Diplodontus despiciens* O.-F. Müll. wurde schon von STECK gefunden. Sie hat hier ganz den Charakter einer ausge-

sprochenen Sommerform, erscheint im Mai und persistiert bis in den September hinein. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf die Weiherchen.

*Limnesia fulgida* C.-L. Koch wurde ebenfalls schon von STECK festgestellt unter dem Namen *Limnesia histrionica* Herm. Wie die vorige Art, so erscheint auch diese im Löhrmoos als Warmwasserform. Sie beschränkt sich ebenfalls auf die, dem Sonnenlicht stark exponierten Weiherchen und die benachbarten kommunizierenden, seichten Pflanzentümpel. Ihre Hauptentfaltung fällt zudem in den Hochsommer.

*Limnesia undulata* O.-F. Müll. bewohnt wie alle *Limnesia*-Arten ausschliesslich die Weiherchen und umliegenden Tümpel. Sie tritt aber viel seltener auf als *L. fulgida*. Ausserdem meidet sie, im Gegensatz zur letzterer Art, die warme Jahreszeit und kommt erst im tiefer temperierten Wasser zum Vorschein, besonders im Oktober, sogar im Januar unter dickem Eisverschluss.

*Neumania spinipes* O.-F. Müll. figuriert in der Sammlung STECK unter dem Synonym *Neumania vernalis* Müll. Ihr Vorkommen erstreckt sich auf Frühling und Herbst. Im Sommer fehlt sie vollständig. Ihre Vorliebe für kühleres Wasser bekundet sie noch dadurch, dass sie die warmen Weiherchen gänzlich meidet und sich dadurch in Gegensatz stellt zu der gesamten übrigen Milbenfauna des Moores. Dafür ist sie in den schattigen Gräben am Ost- und Westrande zu finden.

*Acercus ornatus* C.-L. Koch (Syn. *Laminipes ornatus* Koch) wird von WALTER unter der alten Bezeichnung für den Weiher bei der Bottminger Mühle aufgeführt, woselbst er die Art in zwei Weibchen vertreten sah. Ich fand die Art im Mai und April in männlichen und weiblichen Exemplaren in den Weiherchen und im Westgraben. Die Männchen besitzen eine durchschnittliche Körperlänge von 1<sup>mm</sup>-1,1, die Weibchen 1<sup>mm</sup>,2-1,3. Nach KÆNIKE beträgt die Maximallänge der Weibchen 2<sup>mm</sup>. Im Mai fand ich in dem pflanzenreichen Westgraben ein auffallend grosses weibliches Exemplar von 3<sup>mm</sup> Länge und

2<sup>mm</sup> Breite. Die Art bevorzugt vornehmlich Stellen mit reichlichem Pflanzenwuchs.

*Acerus lutescens* Herm. teilt das zeitliche und örtliche Auftreten mit der vorigen Art. Auch WALTER, der sie als *Pionopsis lutescens* Herm. bezeichnet, fand sie im Bottminger Mühleweiher gemeinsam mit *Acerus ornatus*. Ich traf die Art nur in weiblichen Exemplaren und nur vereinzelt. Ihr Verbreitungskreis ist aber nach WALTER grösser als bei *A. ornatus*. So wurde sie unter andern auch im Münchenbuchsee-Moos gefunden.

*Piona nodata* O.-F. Müll. ist bezüglich ihrer Verbreitung die gemeinste Form des Lohrmooses. Sie tritt zwar meist vereinzelt auf, ist aber vom Mai bis in den August hinein ein ständiger Gast im ganzen Moorgebiet herum. Im Mai wurde in einem seichtem Tümpel ein Männchen gefunden, das die übliche, von KÆNIKE angegebene Körperlänge von 0<sup>mm</sup>,8 bei weitem übertraf. Es mass 1<sup>mm</sup>,3.

*Piona uncatata* Kœn. wurde schon von STECK gefunden. Ich fand sie in den Sommermonaten ausschliesslich im Gebiet der Weiherchen. Sie hat also hier ebenfalls den Charakter einer Sommerform.

*Piona carnea* C.-L. Koch ist an Individuenzahl wohl die gemeinste Form. Ihre eigentlichen Wohngewässer sind die Weiherchen, doch wurde sie vereinzelt auch im tiefer temperierten Abflussgraben gefunden. Sie tritt hier ebenfalls als Sommerform auf, behauptet sich aber bis in den Herbst hinein.

*Piona circularis* Piersig, nach WALTER ein seltener Gast, ist ausschliesslich auf die Weiherchen beschränkt und wurde nur im Frühling in einigen wenigen Exemplaren gefangen.

Unter den *Arrhenurus*-Arten nimmt *Arrhenurus caudatus* de Geer eine dominierende Stellung ein. Während die übrigen Vertreter der Gattung nur vereinzelt im Frühjahr oder Herbst auftreten, erscheint diese Art auch im Sommer, beschränkt sich allerdings während dieser Zeit auf den schattigen Abflussgraben. Die Grundfarbe ist nicht das von KÆNIKE ange-

führte Braun, sondern ein tiefes Schwarzbraun, das vorzüglich zu dem dunkeln, von abgefallenen Fichtennadeln bedeckten Grabenuntergrund passt. Männchen und Weibchen stimmen in dieser Färbung überein, Die Nymphen sind rot.

Die Hauptentfaltung der Milbe fällt in den Monat Oktober. Sie ist zu dieser Zeit namentlich in den Weiherchen und deren Umgebung zu treffen.

In etwelcher Abweichung zu KÆNIKE, der für Männchen und Weibchen eine mittlere Länge von  $1^{\text{mm}},3$  anführt, schwanken im Löhrmoos die Männchen zwischen  $1^{\text{mm}},3$  und  $1^{\text{mm}},5$ , die Weibchen zwischen  $1^{\text{mm}},2$  und  $1^{\text{mm}},3$ .

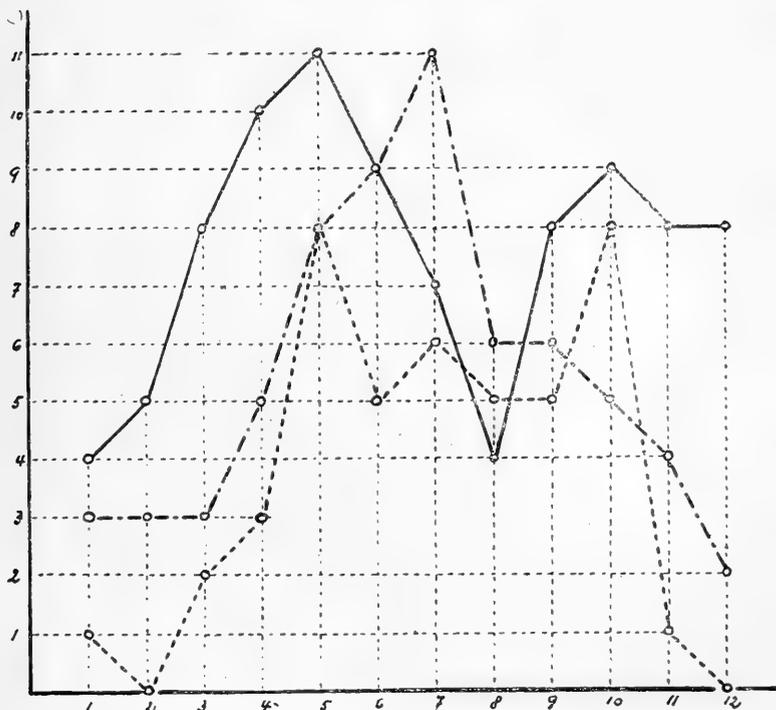


FIG. 18. — Graphische Zusammenstellung über die Zahl der gleichzeitig auftretenden Copepoden-, Cladoceren- und Hydracarinenarten.

Auf der wagrechten Achse sind die Monate, auf der senkrechten die Zahl der gleichzeitig auftretenden Arten abgetragen.

— Copepoden. - - - Cladoceren. ····· Hydracarinen.

### Insecta.

Die Insektenlarven habe ich nicht in den Bereich meiner Untersuchungen einbezogen. Ich habe sie im Verein mit den hier nicht speziell behandelten Tiergruppen, vor allem der terrestrischen Fauna, einer spätern Bearbeitung vorbehalten. Erwähnt sei vorläufig nur, dass eine grosse Schar Ephemeriden-Larven das ganze Jahr hindurch die verschiedenen Gewässer bevölkert. Unter den Dipteren sind es besonders *Corethra plumicornis* F., dann *Culex*- und *Chironomus*-Larven, die zahlreich vertreten sind. *Corethra plumicornis* ist in allen grösseren Wasseransammlungen ein ständiger Gast. Ich fand die Art sowohl im Hochsommer, als mitten im Winter unter fester Eisdecke.

### Mollusca.

Die Mollusken spielen in der Zusammensetzung der Löhmoosfauna eine bescheidene Rolle. Es sind vertreten :

#### A. Bivalvae.

1. *Pisidium fossarium* Clessin.

#### B. Gastropoda.

2. *Lymnaea peregra* O.-F. Müll.
3. *Planorbis nitidus* O.-F. Müll.

Alle drei Arten bevorzugen die grösseren Wasseransammlungen, namentlich die beiden Weiherchen und den Abflussgraben.

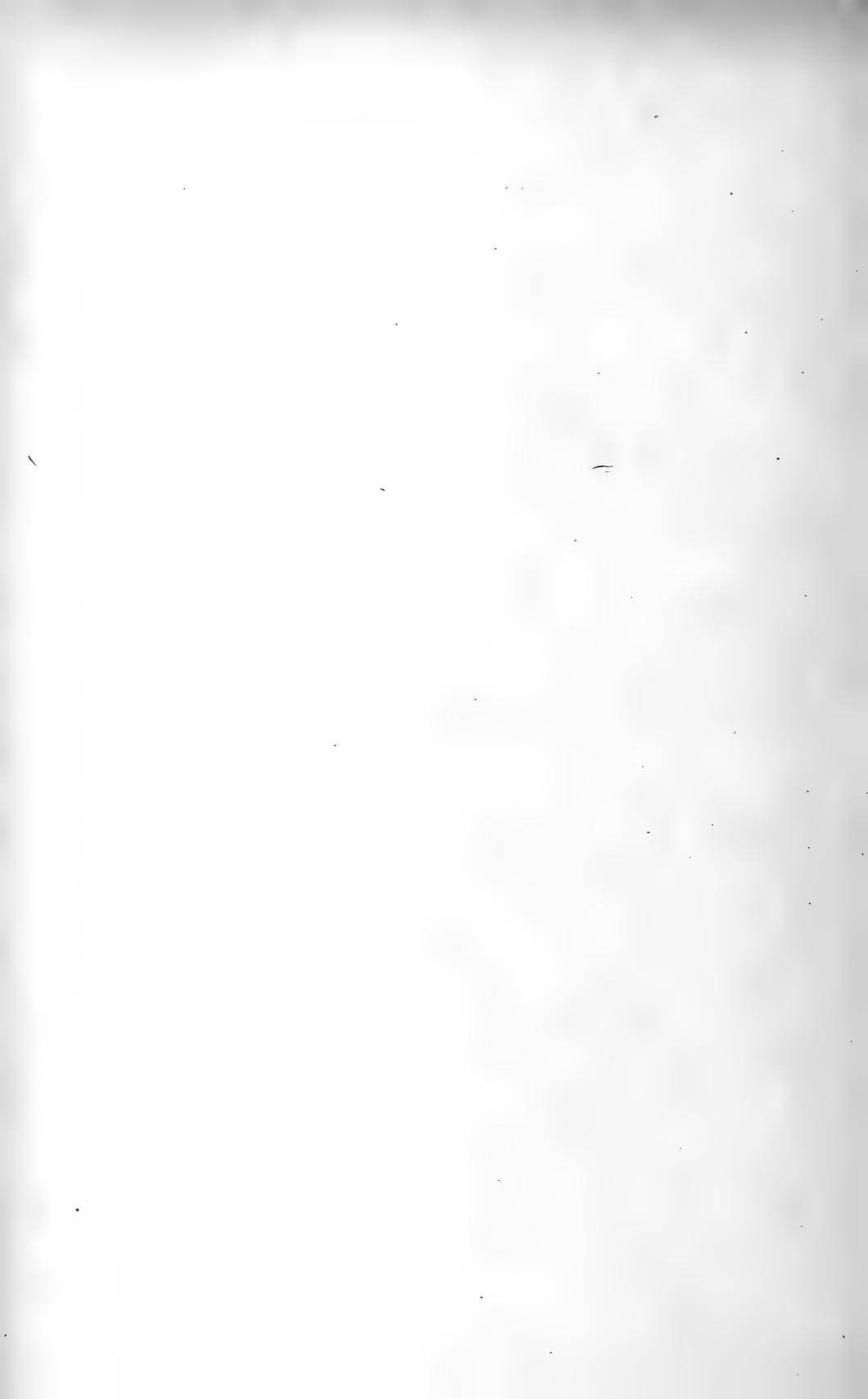
---

## Literaturverzeichnis.

1. BAUMANN, F. *Beiträge zur Biologie der Stockhornseen*. Rev. suisse Zool., Tome 18, 1910.
2. BALTZER, A. *Der diluviale Aargletscher und seine Ablagerungen in der Gegend von Bern*. Beiträge z. geolog. Karte d. Schweiz, Lief. 30, 1896.
3. BLOCHMANN, F. *Die mikroskopische Tierwelt des Süßwassers*. Abteilung I: *Protozoa*. Hamburg, 1895.
4. BRAUER, A. *Hydrozoa*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausg. v. A. BRAUER, Heft 19. Jena, 1909.
5. BREHM, V. *Die geographische Verbreitung der Copepoden und ihre Beziehungen zur Eiszeit*. Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie, Bd. I, 1908.
6. BRETSCHER, K. *Beobachtungen über die Oligochaeten der Schweiz*. Rev. suisse Zool., Tome 11, 1903.
7. BÜTSCHLI, O. *Protozoa*. In: BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreiches.
8. COLLIN, A. *Rotatoria und Gastrotricha*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. BRAUER, Heft 14. Jena, 1912.
9. DIEFFENBACH, H. *Rotatoria*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. BRAUER, Heft 14. Jena, 1912.
10. VAN DOUWE, C. *Copepoda*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. BRAUER, Heft 11. Jena, 1909.
11. FRÜH, C. & SCHRÖTER, J. *Moore der Schweiz*. Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechn. Serie, 3. Lief., 1904.
12. GRAETER, A. *Die Copepoden der Umgebung von Basel*. Rev. suisse Zool., Tome 11, 1903.
13. v. GRAFF, L. *Turbellaria*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. BRAUER, Heft 19. Jena, 1909.
14. HEINIS, B. *Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotatorien und Tardigraden der Umgebung von Basel*. Arch. für Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. V. 1910.
15. HEINRICH, F. *Hirudineen der Umgebung von Bern*. Hannover, 1905.

16. JÄGERSKIÖLD, L.-A. *Freilebende Süßwassernematoden*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. BRAUER, Heft 15. Jena, 1909.
17. JOHANSSON, L. *Hirudinea*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. BRAUER, Heft 13. Jena, 1909.
18. KAUFMANN, A. *Ostracoden der Umgebung von Bern*. Mitteilungen der naturforsch. Gesellschaft Bern. 1892.
19. KAUFMANN, A. *Cypriden und Darwinuliden der Schweiz*. Rev. suisse Zool., Tome 8, 1900.
20. KEILHACK, L. *Phyllopora*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. BRAUER, Heft 10. Jena, 1909.
21. KLEIBER, K. *Die Tierwelt des Moorgebietes von Jungholz im südlichen Schwarzwald*. Arch. f. Naturgesch., I. Bd. 1911.
22. KOENIKE, F. *Acarina*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. BRAUER, Heft 12. Jena, 1909.
23. KUTTNER, O. *Untersuchungen über Fortpflanzungsverhältnisse und Vererbung bei Cladoceren*. Internat. Revue der gesamt. Hydrobiologie u. Hydrographie, II. Bd. 1909.
24. KRÄTZSCHMAR, H. *Ueber den Polymorphismus von Anuraea aculeata*. Internat. Rev. d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie, I. Bd. 1908.
25. LA ROCHE, R. *Die Copepoden der Umgebung von Bern*. Basel, 1906.
26. LUTZ, A. *Untersuchungen über die Cladoceren der Umgebung von Bern*. Mitteilungen der naturf. Gesellschaft Bern, 1878.
27. MICHAELSEN, W. *Oligochaeta*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. BRAUER, Heft 13. Jena, 1909.
28. NILS v. HOFSTEN. *Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland*. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zool., Bd. 85. 1896.
29. PENARD, E. *Les Rhizopodes de la faune profonde dans le lac Léman*. Rev. suisse Zool., Tome 8, 1900.
30. — *Sarcodinés*. In: Catalogue des Invertébrés de la Suisse. Genève, 1905.
31. PERTY, M. *Zur Kenntnis kleinster Lebensformen nach Bau, Funktionen, Systematik, mit Spezialverzeichnis der in der Schweiz beobachteten*. Bern, 1851.
32. PIGUET, E. *Observations sur les Naididées*. Rev. suisse Zool., Tome 14, 1906.
33. RYTZ, W. *Geschichte der Flora des bernischen Hügellandes*. Mitteilungen der naturforsch. Gesellschaft Bern, 1912.

34. ROUX, J. *Faune infusorienne des eaux stagnantes des environs de Genève*. Mém. Institut national genevois, Genève, 1901.
  35. SACHSE, R. *Rotatoria*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. BRAUER, Heft 14, Jena, 1912.
  36. SCHNEIL, O. *Deutschlands freilebende Süßwassercopepoden*. Zoologica, 1892-97.
  37. STECK, Th. *Beiträge zur Biologie des grossen Moosseedorfsees*. Mitteilungen der naturforsch. Gesellschaft Bern, 1893.
  38. v. STEIN, F. *Der Organismus der Infusionstierchen*. Leipzig, 1883.
  39. STEINER, G. *Biologische Studien an den Seen der Faulhornkette im Berner Oberland*. Internat. Revue d. gesamt. Hydrobiol. u. Hydrogr. Biolog. Suppl., 2. Serie (zu Bd. IV). 1911.
  40. STINGELIN, Th. *Die Cladoceren der Umgebung von Basel*. Rev. suisse Zool., Tome 3, 1895.
  41. — *Neue Beiträge zur Kenntnis der Cladocerenfauna der Schweiz*. Rev. suisse Zool., Tome 14, 1906.
  42. — *Phyllopodes*. Catalogue des Invertébrés de la Suisse. Genève, 1908.
  43. STECHE, O. *Der gegenwärtige Stand unseres Wissens vom Süßwasserpolypen*. Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. I. 1908.
  44. THIELE, J. *Mollusca*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. BRAUER, Heft 19, Jena, 1909.
  45. VOIGT, M. *Rotatoria*. In: Süßwasserfauna Deutschlands, herausgeg. v. A. BRAUER, Heft 14, Jena, 1912.
  46. WALTER, C. *Die Hydracarinien der Schweiz*. Rev. suisse Zool., Tome 15, 1907.
  47. WEBER, E.-F. *Faune rotatorienne du bassin du Léman*. Rev. suisse Zool., Tome 5, 1898.
  48. ZSCHOKKE, F. *Die Tiefenfauna der Seen Mitteleuropas*. Monogr. u. Abhandl. z. Internat. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. IV. 1911.
-



## Essai sur la segmentation branchiale des nerfs craniens.

PAR

**N. BETCHOV**Laboratoire d'Embryologie de l'Université  
Genève.

Avec 2 figures dans le texte.

L'embryologie de la région cervico-faciale semble établie d'une manière assez certaine pour les organes squelettiques, glandulaires et vasculaires, particulièrement en ce qui concerne leur systématisation branchiale. Les nerfs craniens n'ont jusqu'à présent pas été ordonnés selon un plan analogue, du moins d'une façon qui recueille l'approbation de la majorité des embryologistes et anatomistes.

D'une manière générale, les plans esquissés par les auteurs (v. WILHE, BALFOUR), s'inspirent d'une répartition des nerfs craniens par arcs, ainsi :

Le trijumeau est attribué au premier arc branchial ;

Le facial devient le nerf du deuxième arc ;

Le glosso-pharyngien est adjugé au troisième arc ;

Le vago-spinal est chargé d'innervier les arcs suivants, par un complexe nerveux que l'on ne tente pas, en général, de dissocier.

Mais l'application rigoureuse de ce plan se heurte à de sérieuses difficultés : ainsi la corde du tympan, branche du facial, nerf du deuxième arc, s'égarerait dans la mandibule ou premier arc branchial ; de même le glosso-pharyngien, nerf

du troisième arc, va innerver des muscles appartenant au deuxième, tels que le stylo-pharyngien et le ventre postérieur du digastrique, etc... Il semble donc que la systématisation des nerfs par arcs branchiaux ne soit pas susceptible d'aboutir à leur classification segmentaire.

Et cependant, une telle conclusion, toute négative, ne saurait satisfaire lorsqu'on pense à la fixité des rapports entre nerfs et organes, autant au cours de l'embryogénie qu'en anatomie comparée. De plus, le trajet compliqué suivi par certains troncs nerveux (laryngé supérieur, récurrent, par exemple) parle en faveur d'une détermination rigoureuse de leur distribution périphérique et implique une systématisation fondamentale qui ne peut être que fonction du plan branchial qui régit les organes de la région.

Dans une brève communication précédente (BETCHOV, 2), nous avons proposé d'ordonner les nerfs craniens, selon les fentes de la région cervicale et d'après le plan suivant :

Fente buccale :		Trijumeau
1 <sup>re</sup> fente branchiale :		Acoustico-facial
2 <sup>me</sup> »	»	Glosso-pharyngien
3 <sup>me</sup> »	»	Laryngé supérieur
4 <sup>me</sup> »	»	—
5 <sup>me</sup> »	»	—
6 <sup>me</sup> »	»	Récurrent-spinal

Cette répartition tend ainsi à mettre à leur place, embryologiquement parlant, les nerfs viscéraux mixtes, c'est-à-dire les paires craniennes : V-VII-IX-X-XI. Elle laisse en dehors de la série branchiale :

1<sup>o</sup> Les nerfs sensoriels I et II, qui sont plutôt des faisceaux cérébraux que des nerfs périphériques à proprement parler ;

2<sup>o</sup> Le groupe moteur somatique, représenté par les oculomoteurs (paires III-IV-VI) et l'hypoglosse (XII) qui se rendent à des muscles dérivés des myotomes de la région céphalique. Ces nerfs ne sauraient être intercalés dans la série branchiale. Ils apparaissent comme un système juxtaposé au système viscéral,

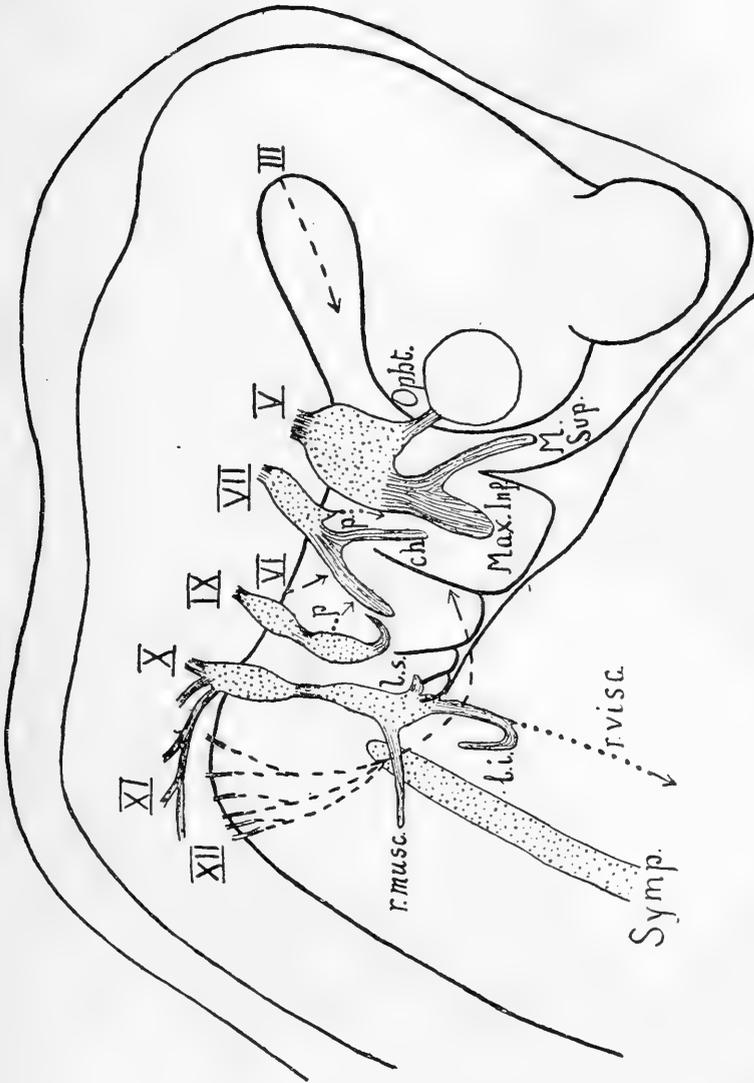


FIG. 1. — Reconstruction graphique des nerfs d'un embryon de Porc de 115mm., V à XI : ganglions et nerfs branchiaux.

Trait discontinu : nerfs à ordination non branchiale, somatiques (III, VI, XII).

Trait pointillé : rameaux appartenant au système sympathique.

*ch.* = corde du tympan; *l. i.* = laryngé inférieur ou récurrent; *l. s.* = laryngé supérieur; *Max. inf.* = nerf maxillaire inférieur; *M. sup.* = nerf maxillaire supérieur; *Opht.* = nerf ophtalmique; *p. p.* = nerfs pétreux; *r. musc.* = rameaux musculaires (pour les muscles trapèze et sterno-cléïdo-mastoïden); *r. visc.* = rameaux viscéraux des paires X et XI, se rendant au cœur, aux poumons, etc.

tant par leur représentation centrale que périphérique ; alors que les noyaux encéphaliques des nerfs branchiaux continuent dans le bulbe les parties latérales (externes) des cornes antérieures de la moelle, les centres du groupe somatique en représentent la portion mésiale (interne). Ainsi l'hypoglosse naît d'un noyau parallèle et d'extension égale à ceux des paires IX-X-XI. Nous verrons plus loin qu'il innerve également un territoire correspondant à plusieurs étages branchiaux superposés.

L'anatomie comparée semble appuyer une répartition par fentes des nerfs craniens. Que l'on se reporte, par exemple, au schéma général des nerfs craniens chez les Vertébrés aquatiques donné par WIEDERSHEIM (10, p. 250, fig. 186 A). On y voit les fentes branchiales encadrées par les branches pré- et posttrématiques des paires craniennes IX-X ; l'évent et la fente buccale bordées de même par les rameaux des nerfs VII et V. Si ce plan primitif paraît quelque peu brouillé, sur le schéma de WIEDERSHEIM, par la disposition des nerfs pétreux, il faut cependant tenir compte du fait que ces nerfs appartiennent au système sympathique et que l'apparition tardive de celui-ci, tant au point de vue ontogénique que phylogénique (WIEDERSHEIM, 10, p. 262), permet de le séparer des nerfs branchiaux. Cette élimination met en lumière un plan fondamental simple, plan consistant essentiellement en l'association de chaque nerf avec une fente branchiale déterminée.

En embryologie, ce plan est le plus apparent chez les embryons jeunes. L'embryon de Porc de 11<sup>mm</sup>,5 par exemple nous démontre les rapports étroits existant entre nerfs craniens et fentes branchiales (fig. 1).

Ces rapports peuvent être de nature différente. Tantôt, le tronc nerveux s'arrête en regard de la fente : nerf laryngé supérieur et troisième fente (celle-ci étant en train de bourgeonner en ébauches thymiques et parathyroïdiennes) ; tantôt le nerf, plus évolué, encadre la fente de ses deux branches : les nerfs maxillaires supérieur et inférieur bordent la fente buccale, la corde du tympan et le facial passent en avant et en arrière de

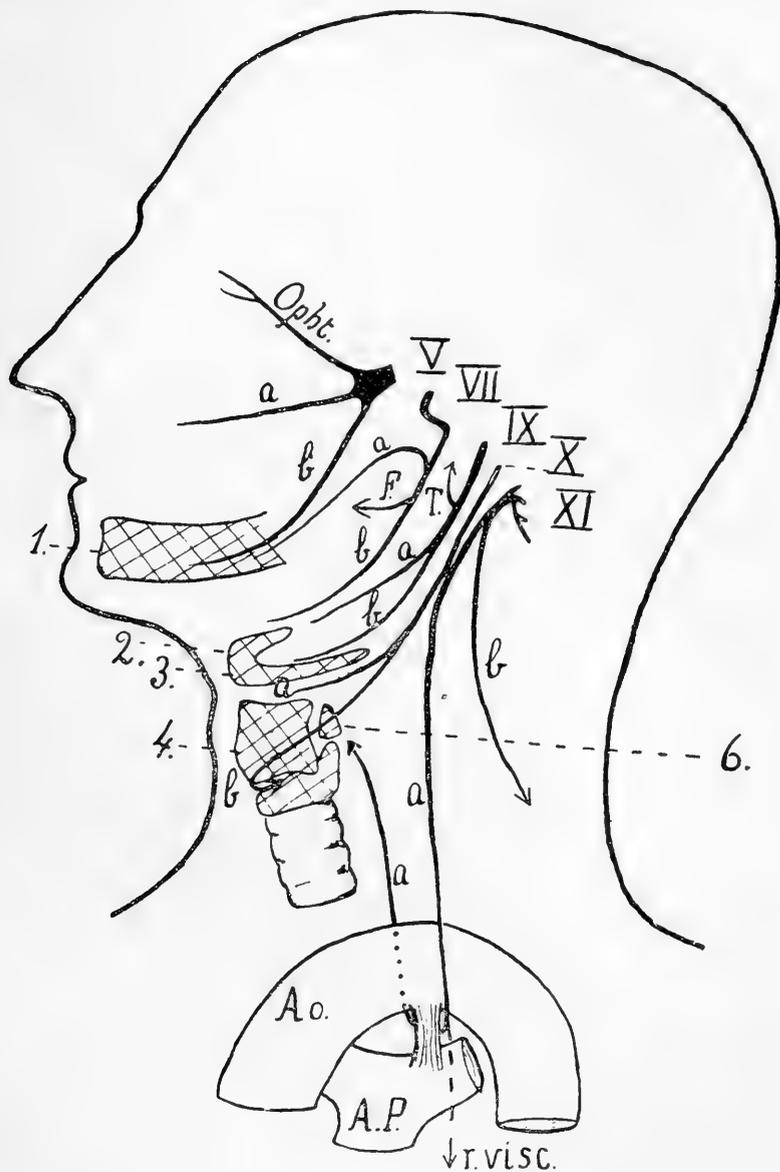


FIG. 2. — Schéma général de la segmentation branchiale des nerfs crâniens.

1 à 6 Ares branchiaux.

V à XI Nerfs branchiaux ou viscéraux, avec leurs branches prétrachéales (a) et posttrachéales (b).

Ao. Aorte.

A. P. Artère pulmonaire et ligament artériel.

F. Rameaux faciaux du facial.

T. Nerf tympanique ou de JACOBSON.

r. visc. Rameaux sympathiques des paires X et XI, se rendant aux viscères.

la première fente branchiale ; tantôt encore, l'union est plus intime : le ganglion du vago-spinal est étroitement accolé et même fusionné à l'épithélium de la quatrième fente branchiale.

L'union des ganglions nerveux avec les épithéliums branchiaux est encore plus complète chez les embryons plus jeunes (BUJARD, 3) ; elle n'est cependant pas originelle. La tête des Mammifères s'est constituée par une série de véritables « glissements embryotectoniques », qui, d'arrière en avant, ont conduit le rhombencéphale et ses neuromères au-dessus du pharynx et des fentes branchiales (BUJARD, 4). Ce glissement s'arrête au moment où les ganglions viennent affleurer l'ectoderme branchial en provoquant la formation des placodes épibranchiales de v. KUPFER.

A partir de ce moment, la systématisation nerveuse branchiale est acquise, comme il ressort de dessins originaux encore inédits obligeamment mis à notre disposition par M. BUJARD ; c'est encore ce même plan que nous retrouvons chez l'embryon de Porc de 11<sup>mm</sup>,5, à une époque où les placodes se sont déjà effacées.

Appliqué à l'anatomie humaine adulte, le principe des nerfs viscéraux correspondant à des fentes déterminées conduit à la répartition suivante (fig. 2).

Le trijumeau pourrait bien, par sa branche ophthalmique, appartenir à la fente cristalliniennne admise par quelques auteurs. Par ses branches maxillaires, il devient le nerf de la fente buccale, autant par ses rameaux sensitifs que moteurs (nerf masticateur). L'innervation du muscle du marteau confirme la règle, ce dernier étant un dérivé de la musculature masticatrice (DRÜNER, 5).

Le groupe acoustico-facial présente des rapports intimes avec l'ancienne première fente branchiale. La branche prétrématique, représentée par la corde du tympan, court dans le premier arc et joue là le rôle de nerf sensoriel ; peut-être y a-t-il encore lieu de lui accorder un rôle moteur (WERTHEIMER, 9). La branche posttrématique, constituant le tronc du facial, parcourt le deuxième arc branchial dans toute

sa longueur. Mais il se produit au cours de l'évolution un phénomène qui tend à masquer le trajet primaire de ce tronc principal du facial. Certaines de ses branches collatérales, qui se rendent à la musculature peaucière du deuxième arc, subissent un accroissement considérable par le fait du grand développement du peucier, et arrivent ainsi à envahir avec lui toute la région faciale et même craniale (FUTAMURA, 6). Le tronc princeps du facial, supplanté par ces rameaux plus développés, tombe ainsi au rang de ramuscule latéral; il est à rechercher, en anatomie humaine adulte, dans les filets cervicaux qui parcourent la région sus-hyoïdienne. La distribution du facial comprend, outre les muscles peuciers dérivés de l'arc hyoïdien, tous les muscles de même provenance: digastrique, stylo-hyoïdien, muscle de l'étrier (DRÜNER, 5).

Le glosso-pharyngien préside à l'innervation de la deuxième fente branchiale. Les éléments sensoriels se rendent à la partie moyenne de la langue (V lingual), née aux dépens du plancher du pharynx dans le domaine des arcs II et III. Ce sont également ces deux arcs qui reçoivent leur innervation motrice à partir de la neuvième paire: muscles du bouquet de RIOLAN (stylo-pharyngien, stylo-glosse, ventre postérieur du digastrique) pour la branche prétrématique (deuxième arc), muscle constricteur moyen du pharynx pour la branche posttrématique (troisième arc). Le nerf de JACOBSON, ou rameau tympanique du glosso-pharyngien, appartient sans doute au système sympathique par la plus grande partie de ses éléments constitutants; cependant ses fibres sensitives, destinées à la muqueuse de la caisse, doivent trouver place dans une systématisation telle que nous la tentons. Elles semblent s'y soustraire, vu qu'elles innervent une région qui passe pour appartenir par essence au domaine de la première fente. Il n'en est rien; nous savons que la caisse du tympan ne provient aucunement du modelage direct de cette fente branchiale, mais bien d'un remaniement secondaire de la région. Ce remaniement consiste, entre autres, en un glissement d'arrière en avant qui porte le deuxième arc squelettique devant le nerf

facial pour former la paroi antérieure de l'aqueduc de FALLOPE (BETCHOV, 1, p. 31, fig. 2). Ce fait nous explique que le nerf glosso-pharyngien puisse être amené à innerver une muqueuse située en avant de la septième paire. Là, comme dans le cas étudié plus haut à propos du facial, les modifications secondaires tendent à masquer le plan fondamental de la distribution nerveuse, mais ce plan est remis en lumière par la connaissance des bouleversements subis par l'anatomie au cours de la croissance.

Le nerf pneumogastrique ne saurait être attribué *in toto* à une ou à plusieurs fentes branchiales. Il faut distraire de son tronc principal les fibres sympathiques qui se rendent aux viscères et les éléments qui proviennent de l'apport du spinal. Le domaine du pneumogastrique se trouve ainsi fortement réduit; il s'étend à la région hyo-laryngée qu'innerve le nerf laryngé supérieur. Cette branche de la dixième paire devient par là le nerf de la troisième fente branchiale, et répond aux arcs III et IV. L'arc III reçoit les rameaux supérieurs (prétrématiques) du nerf laryngé supérieur, qui longent la grande corne de l'os hyoïde et innervent la muqueuse de la base de la langue. L'arc IV, représenté chez l'adulte par le cartilage thyroïde ou une partie seulement de celui-ci, reçoit la branche inférieure (rameaux posttrématiques) du nerf laryngé supérieur ou nerf laryngé externé, qui innerve le muscle constricteur inférieur du pharynx et le muscle crico-thyroïdien. Le trajet terminal du nerf laryngé externe, qui perfore la membrane crico-thyroïdienne pour s'infléchir dans la profondeur, nous amène à quelques considérations sur la genèse du larynx, au point de vue de sa provenance branchiale.

Le larynx provient d'un mouvement de plissement, d'une invagination, qui a pour résultat de faire rentrer les arcs branchiaux V et VI en dedans des arcs III et IV. Nous savons, en effet, que le nombre total des arcs squelettiques doit être de six, nombre correspondant à celui des arcs vasculaires. Comme, d'autre part, les aryténoïdes représentent le dernier arc squelettique (KALLIUS,

7), force est de les assimiler à l'arc VI<sup>1</sup>. Quant à l'arc viscéral V, il n'est pas possible de fixer exactement son domaine ; il est ou fondu dans la masse thyro-cricoïdienne, ou encore il peut avoir disparu sous l'influence du même processus de régression qui amène la disparition précoce du cinquième arc vasculaire. Le trajet du nerf laryngé externe s'éclaire par la connaissance du plissement qui produit le squelette laryngé. Il faut admettre que le nerf de la troisième fente a étendu son domaine aux deux fentes suivantes, dont l'appareil nerveux est frappé de régression, et qu'il a suivi dans la profondeur les parties invaginées.

Les quatrième et cinquième fentes branchiales, disons-nous, ne possèdent plus d'appareil nerveux en propre. En effet, de tels nerfs devraient contourner, par une anse descendante analogue à celle du nerf récurrent, la crosse de l'aorte ou quatrième arc vasculaire (le nerf récurrent, nous le verrons plus loin, n'entre pas en ligne de compte pour les fentes quatrième ou cinquième). Or, la crosse de l'aorte n'est pas contournée par un nerf particulier ; il apparaît donc que les fentes en question ne reçoivent plus d'éléments nerveux « autochtones ». Cependant, par une extension quelque peu hasardée, il serait possible de regarder comme des restes des nerfs de la quatrième fente branchiale, ces ramuscules qui quittent le tronc du vague pour atteindre la trachée et les bronches en passant entre l'aorte et le tronc artériel. Ils concourent ainsi à la constitution du plexus pulmonaire, fait qui peut présenter quelque intérêt si l'on se rappelle que l'arbre trachéo-bronchique a pu être regardé comme un appareil de provenance branchiale (quatrième fente?).

La sixième fente branchiale ne peut être qu'une pure vue de l'esprit ; elle correspondrait à la zone de jonction du sixième arc avec les segments cervicaux. Le nerf spinal apparaît d'emblée comme chargé d'innervé cette fente toute vir-

<sup>1</sup> KALLIUS attribue au dernier arc (aryténoïdes), le numéro d'ordre 5 ; la connaissance des six arcs branchiaux est une acquisition postérieure à ses recherches.

tuelle. On peut même lui trouver des branches pré- et posttrématiques, représentées respectivement par le nerf récurrent ou nerf laryngé inférieur et le tronc même du spinal des anatomistes. Le premier se rend directement au blastème du larynx, chez l'embryon de Porc de 10<sup>mm</sup>, par un trajet rectiligne qui passe sous l'arc vasculaire VI. Plus tard, en même temps que les quatrième et sixième arcs aortiques émigrent peu à peu de la région cervicale pour devenir thoraciques, le nerf récurrent s'incurve (fig. 1, *l. i.*) sous l'influence de la traction exercée sur lui par la descente du sixième arc aortique. Ces rapports restent les mêmes jusqu'au stade adulte, puisqu'alors il passe au-dessous du ligament artériel qui correspond aux restes de cet arc vasculaire (fig. 2). L'attribution du récurrent au système de la onzième paire crânienne est légitimée par le fait que ses noyaux centraux siègent bien au niveau des centres du spinal; son appartenance au pneumogastrique est d'ordre purement anatomique et tient aux anastomoses unissant les troncs d'origine des dixième et onzième paires.

Les branches posttrématiques du spinal sont représentées par les éléments destinés aux muscles trapèze et sterno-cléidomastoïdien; par leur fusion avec les racines spinales, elles établissent le passage des nerfs crâniens aux nerfs cervicaux.

Le nerf grand hypoglosse ne trouve pas place dans la série des nerfs branchiaux. Comme il a été dit plus haut, il doit être considéré comme un système juxtaposé au système nerveux viscéral de la région cranio-cervicale. Sa distribution périphérique corrobore la conclusion tirée de ses rapports centraux: il semble, en effet, destiné plus spécialement à assurer l'innervation de la région copulaire de plusieurs arcs superposés. Les muscles de la langue peuvent être regardés comme des productions du plancher du pharynx (LEWIS, 8) et relèvent ainsi des arcs I, II, III. Le muscle thyro-hyoïdien, également innervé par le grand hypoglosse, établit le passage au quatrième arc. Les muscles sterno-hyoïdien et sterno-thyroïdien, enfin, appartiennent aux segments cervicaux dont les nerfs contractent avec l'hypoglosse d'importantes anastomoses.

La répartition des nerfs craniens selon le plan que nous proposons, en simplifiant les rapports généraux d'une des régions anatomiques les plus complexes, peut, nous semble-t-il, rendre des services d'ordre mnémotechnique. En outre, elle pourrait contribuer à la connaissance physiologique de ces nerfs en fixant plus exactement les rapports du système nerveux sensitivo-moteur avec le système sympathique ou para-sympathique. Enfin, elle pourrait être appelée à éclairer certaines anomalies de développement, voire même à contribuer à la détermination plus précise de la topographie radiculaire des nerfs craniens, problème de neurologie encore à l'étude.

---

## BIBLIOGRAPHIE

1. BETCHOV, N. *Premier développement de l'oreille moyenne chez le porc*. Thèse de médecine (n° 695). Genève, 1916.
  2. — *Systématisation branchiale des nerfs craniens*. C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, Vol. 35, fasc. 1. 1918.
  3. BUJARD, E. *Reconstructions plastiques du système nerveux central, ses ganglions et des épithéliums neurosensoriels céphaliques d'un embryon de mouton de 7<sup>mm</sup>*. C. R. Association des Anatomistes, 13<sup>e</sup> réunion. Paris 1911.
  4. — *Remarques sur le modelage de la tête de l'embryon humain*. Arch. Sc. phys. et nat., Tome 41. 1916.
  5. DRÜNER, I. *Ueber die Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Mittelohres beim Menschen und bei der Maus*. Anat. Anz. Bd. 24. 1904.
  6. FUTAMURA. *Ueber die Entwicklung der Facialismuskulatur des Menschen*. Anat. Hefte, Bd. 30. 1906.
  7. KALLIUS, E. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Kehlkopfes*. Anat. Hefte, Bd. 9. 1897.
  8. LEWIS, W. H., *Die Entwicklung des Muskelsystems*. In : KEIBEL und MALL *Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen*. Vol. 1. 1910.
  9. WERTHEIMER. *Action pseudo-motrice de la corde du tympan sur les muscles de la langue*. In : RICHEL, Ch., *Dictionnaire de Physiologie*, Vol. 5, Art. : Facial (Nerf). 1907.
  10. WIEDERSHEIM, R. *Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere*. Jena 1902.
-

## Sur un cas d'encephaloschisis et le modelage céphalique de l'embryon des Mammifères

PAR

**Eug. BUJARD**

Avec les planches 9 et 10  
et 14 figures dans le texte.

En 1906, M. JULMY, vétérinaire des Abattoirs de Genève, nous remettait un œuf de Mouton avec grossesse gémellaire. Cet œuf, extérieurement normal, contenait deux embryons dans deux amnios distincts et distants l'un de l'autre ; nous n'avons remarqué aucune malformation apparente des enveloppes.

Le premier embryon, normal, fortement enroulé sur lui-même, mesurait à l'état frais 7<sup>mm</sup> de longueur de l'apex au coccyx. Il nous servira d'étalon de comparaison au cours de cette étude <sup>1</sup>.

Le second embryon, monstrueux, moins fortement enroulé sur lui-même, mesurait à l'état frais 7<sup>mm</sup>,8 de longueur de l'apex au coccyx. Il est caractérisé, à première vue, par une fissuration complète du prosencéphale, qui est largement ouvert à

<sup>1</sup> Cet embryon a déjà fait l'objet d'une note descriptive que nous avons présentée à la 13<sup>e</sup> réunion de l'Association des Anatomistes tenue à Paris en 1911. *Reconstructions plastiques du système nerveux central, des ganglions et des épithéliums neuro-sensoriels céphaliques d'un embryon de Mouton de 7<sup>mm</sup>*. C. R. de l'Assoc. des Anatomistes, p. 205-211, Paris, 1911.

l'extérieur et dont les bords sont renversés en dehors; de plus, la région stoméale et les arcs branchiaux sont malformés.

Les deux embryons ont été fixés dans la liqueur de GILSON, colorés par l'hémalum-éosine, enrobés dans la paraffine et mis en coupes sériées de  $5\mu$  d'épaisseur.

Pour chacun d'eux, nous avons fait les reconstructions suivantes (avec un grossissement de 50 diamètres).

A. Reconstructions plastiques (Plattenmodellen de BORN) :

1. Forme extérieure et cavité bucco-pharyngienne ;
2. Système nerveux céphalique et organes des sens ;
3. Pharynx et première partie du mésenteron ;
4. Cœur, forme générale et tube endocardique.

B. Reconstructions graphiques, projections médianes :

1. Système nerveux, somites et mésenteron ;
2. Rapports entre les ganglions cérébraux, les placodes ganglionnaires et les fentes branchiales ;
3. Cœur et arcs aortiques.

Nous diviserons notre description en trois chapitres : I. Embryon normal ; II. Embryon monstrueux ; III. Comparaison et discussion.

I. EMBRYON NORMAL.

(7<sup>mm</sup> de longueur.)

1. *Forme extérieure.* (Pl. 9, fig. 4).

Cet embryon est si régulièrement enroulé en spirale, que sa courbure dorsale peut être inscrite dans un arc de cercle. La tête, légèrement dyssymétrique, est déjetée à gauche; la queue, un peu tordue sur elle-même, est déviée à droite.

La voussure cardiaque et la région abdominale proéminent fortement à droite; le cordon ombilical (*c. o.*), pincé entre la tête et la queue (*c.*), se contourne à droite.

Les bourgeons des membres antérieurs (*m. a.*) sont bien dessinés et forment deux saillies ovoïdes, nettement découpées sur le corps, surtout au niveau de la future région

axillaire. Les bourgeons des membres postérieurs sont à peine indiqués et ont l'aspect de deux masses arrondies, mal délimitées et dyssymétriques. La distance séparant les bourgeons des membres est notablement plus grande à gauche qu'à droite, par suite de la torsion de la région caudale sur la droite.

La tête, qui nous intéresse davantage, est aplatie latéralement. Sa courbure régulière en spirale est déformée par une bosse apicale, mésencéphalique, très marquée, suivie d'un affaissement et même d'une légère ensellure correspondant au rhombencéphale. La région frontale (prosencephale) est plus large et plus arrondie; sa voussure est plus forte à gauche. Le neuropore céphalique est fermé et même complètement effacé. Le stomeum est réduit à une fente étroite oblique (*st.*), entre les régions frontale et mandibulaire, fente par laquelle on aperçoit le diverticule hypophysaire et l'entrée du pharynx.

Des bourgeons de la face, seuls les bourgeons frontaux et mandibulaires sont bien nets.

Le bourgeon frontal forme une masse arrondie, correspondant au prosencephale, plus bombée à gauche qu'à droite. Les placodes olfactives *y* sont à peine dessinées. De chaque côté, une fossette marque la place des placodes cristalliniennes (*p. c.*). La fossette cristallinienne droite est surtout bien visible. Sur la face droite, entre la fossette cristallinienne et l'angle du stomeum (*st.*), une voussure arrondie peut être interprétée comme l'ébauche du bourgeon maxillaire supérieur (*m. s.*); cette image est moins visible sur la face gauche.

L'arc mandibulaire (*m.*) forme un bourrelet volumineux, creusé en son centre, arrondi à ses extrémités et plus épais à droite qu'à gauche. Sa direction est oblique, de telle sorte que sa saillie gauche est située un peu plus dorsalement. Cette déviation n'est que la conséquence de la torsion de la tête sur la gauche, ce qui accentue le relief de cette face.

Par le même mécanisme, la région branchiale est plus étendue et plus plane à droite, plus vallonnée et plus ramassée

à gauche. Quatre fentes branchiales (*f.*) sont disposées régulièrement en éventail, de chaque côté. Les arcs hyoïde et mandibulaire sont plus ou moins fusionnés en une seule masse.

A droite, la première fente branchiale est à peine creusée en une fossette, sur la masse hyoïdo-mandibulaire. La deuxième fente est ouverte en arrière de la région hyoïde. Les troisième et quatrième fentes sont indiquées par de légères rainures.

A gauche, la première fente est marquée par un sillon très net entre l'arc mandibulaire et l'arc hyoïde et s'ouvre à l'extrémité dorsale de ce sillon. La deuxième fente, fermée, est profondément creusée en arrière de l'arc hyoïde. Les troisième et quatrième fentes sont à peine dessinées.

2. *Appareil nerveux et organes des sens.* (Pl. 9, fig. 1 ; Pl. 10, fig. 7 et 9).

Le canal cérébro-médullaire est encore au début de son modelage. Son calibre est presque partout le même ; cependant, les trois vésicules cérébrales primitives sont déjà dessinées. Le neuropore céphalique est totalement fermé. Dans sa forme générale, le canal neural répète l'enroulement spiral de l'embryon. La courbure nucale est confondue avec lui. La courbure pontique est ébauchée et dessine l'ensellure rhombencéphalique. Seule, la courbure apicale (*c. a.*) est achevée, comme une véritable plicature du cerveau au niveau du mésencéphale.

Le canal médullaire est régulièrement modelé ; il est flanqué, de chaque côté, de la série de ses ganglions spinaux, placés chacun en regard du somite correspondant.

Le rhombencéphale est un peu élargi et commence à dessiner le IV<sup>e</sup> ventricule ; il faut noter une légère asymétrie de cette région, due à la torsion spirale de la tête, qui fait que l'angle ventriculaire droit est un peu plus bas que le gauche (Voir fig. XII, page 297, *rh.*). Les parois du rhombencéphale présentent encore quelques vagues ondulations, les restes des neuromères (*n.I-n.VIII*). Très peu visibles sur

les modelages <sup>1</sup>, huit de ces plissements ont pu être repérés graphiquement, en avant de la région occipitale. Deux autres sillons indiquent, le premier, la limite entre les futurs télencéphale (hémisphères) et diencephale, le second, la limite entre celui-ci et le mésencéphale. Un troisième sillon, dans le prolongement de la courbure apicale, divise cette dernière vésicule en deux segments (neuromères ?).

De chaque côté du rhombencéphale est appendue la série des ganglions craniens. La masse ovoïde du ganglion trijumeau (*g.* V) correspond au II<sup>e</sup> neuromère. La massue légèrement bilobée du ganglion acoustico-facial (*g.* VII-VIII) s'attache au IV<sup>e</sup>. Le fuseau du ganglion glosso-pharyngien (*g.* IX) dépend du VI<sup>e</sup>. Quant au ganglion pneumogastrique (*g.* X), il est suspendu très obliquement, en regard des VII<sup>e</sup> et VIII<sup>e</sup> neuromères plus ou moins fusionnés, par deux racines, une courte racine bulbaire et une longue racine spinale. Cette dernière s'incurve régulièrement sur la face latérale du rhombencéphale, au-dessus de l'émergence des trois groupes radiculaires de l'hypoglosse (*r.* XII) et se termine par un renflement (ganglion de FRORIEP ? [*g.* F.]) en avant du premier ganglion spinal cervical (*g.* C<sub>1</sub>). Le trajet de cette racine correspond à celui de la crête ganglionnaire primitive, dont elle serait le reste. Cependant, nous n'avons pas pu retrouver de cellules ganglionnaires; la racine est déjà exclusivement composée de fibres. On peut repérer, dans cette même région, les traces de trois somites occipitaux (*S. o.*).

Par suite de la torsion de la tête sur la gauche, les séries neuromériques et ganglionnaires droites sont un peu plus basses et un peu plus en avant que du côté opposé.

Chacun des ganglions acoustico-facial, glosso-pharyngien et pneumogastrique, se dirige obliquement vers la surface cutanée et se termine au niveau d'une placode épidermique en connexion avec les fentes branchiales et que nous décrirons à

<sup>1</sup> Par suite de la direction transversale des coupes, par rapport au canal neural.

propos du pharynx. Le ganglion trijumeau fait seule exception et ne présente aucune placode épithéliale au niveau de son affleurement à la surface ectodermique.

Entre les ganglions des VII<sup>e</sup>-VIII<sup>e</sup> et IX<sup>e</sup> paires craniennes, s'enchâssent les vésicules auditives (*v. a.*), étroitement appliquées contre le rhombencéphale au niveau du V<sup>e</sup> neuromère ; elles sont en relations épithéliales intimes avec le ganglion acoustico-facial.

Le mésencéphale est régulièrement élargi. Il est subdivisé en deux segments inégaux, neuromères ? (fig. VIII [p. 279], *y* et *z*), par le sillon que nous avons déjà signalé dans le prolongement de la courbure apicale.

Le prosencéphale présente de chaque côté, au-dessus des vésicules optiques (*v. o.*), une large voussure, ébauches des hémisphères (*hém.*). L'infundibulum est à peine dessiné. A ce niveau, cependant, le cerveau s'incruste dans un diverticule stoméal, l'hypophyse (*hyp.*), dont nous reparlerons plus loin.

Du côté cavitaire, la région cérébrale est peu différenciée. On remarque seulement, au niveau du prosencéphale, les fossettes hémisphériques et les diverticules des recessus optici, et au niveau du rhombencéphale l'alignement des plissements neuromériques, dont les 2<sup>me</sup>, 3<sup>me</sup> et 4<sup>me</sup> sillons sont surtout bien marqués.

Les organes des sens sont peu modelés. Les vésicules auditives (*v. a.*) sont encore ovoïdes et pressées contre le rhombencéphale entre les ganglions VII<sup>e</sup>-VIII<sup>e</sup> et IX<sup>e</sup>. Les cupules rétinienne (*v. o.*) reçoivent dans leur fossette les placodes des cristallins (*p. c.*), sans qu'il y ait intercalation conjonctive entre eux. Les placodes olfactives (*p. o.*) dessinent des plages très légèrement excavées à la surface des bourgeons frontaux. Les placodes lenticulaires des cristallins et les placodes olfactives sont reliées par une surface épithéliale épaissie qui constitue une sorte de large aire sensorielle frontale<sup>1</sup> (fig. I et II, p. 252, *s. f.*).

<sup>1</sup> BUJARD (2), p. 209.

3. *Pharynx et placodes épibranchiales*. (Pl. 9, fig. 3 et texte fig. I et II).

La fente buccale est très étroite; c'est une simple fissure (*st.*) orientée obliquement entre la région frontale et l'arc mandibulaire.

Immédiatement en arrière de la région olfactive, le plafond stoméal est creusé en un ample sac hypophysaire (*hyp.*), dont le fond est déprimé par l'infundibulum diencéphalique, qui s'y enchâsse très exactement.

La cavité du stomeum se continue directement avec le pharynx (*ph.*). Celui-ci, très aplati dans le sens dorso-ventral, est légèrement tordu sur lui-même, de telle sorte que le bord droit est un peu plus ventral que le bord gauche, qui paraît avoir été reporté dorsalement par l'enroulement spiral. Ni le plafond, ni le plancher, régulièrement recourbés, ne présentent de saillies spéciales, si ce n'est l'impression du bulbe artériel sur la paroi ventrale du pharynx. Au niveau du 2<sup>me</sup> arc branchial, se détache, sur la ligne médiane, le bourgeon de la glande thyroïde (*th.*)<sup>1</sup>.

Les deux bords latéraux du canal pharyngien sont découpés par la série des poches branchiales (*f.*).

A droite, la première poche s'effile en un long canal pharyngo-branchial, oblique, dirigé dorsalement, dont le fond affleure directement l'ectoderme et s'y soude sans se perforer. La deuxième poche forme, de même, un diverticule latéral, plus court cependant, qui s'ouvre en arrière de la saillie du deuxième arc branchial (arc hyoïde). Les troisième et qua-

<sup>1</sup> Au-dessus du pharynx s'allonge la corde dorsale (Pl. 9, fig. 7, *c. d.*), libre sur toute sa longueur. Son extrémité apicale dessine un crochet et adhère à un petit cordon épithélial qui se détache du pharynx immédiatement en arrière du diverticule hypophysaire. On a l'impression que la corde, entraînée par le glissement en avant du rhombencéphale, s'est brisée à ce niveau-là et que son extrémité réelle est restée attachée au pharynx. Cette image rappelle celle décrite par von KUPFER, aussi chez le Mouton. Nous nous proposons d'y revenir dans une note spéciale, de comparer l'embryon de Mouton avec d'autres espèces animales et de discuter plus complètement la valeur de ce crochet apical de la corde dorsale.

trième poches, beaucoup moins largement dessinées, sont soudées à l'ectoderme mais restent aveugles.

A gauche, la première poche branchiale, très profondément creusée, s'allonge du côté dorsal en un canal pharyngo-branchial, aplati dans le sens caudo-cranial et perforé au-dessus de la grosse saillie hyoïdo-mandibulaire. La deuxième, plus petite, est un diverticule acuminé, déformé à la fois dans le sens dorsal et caudal et qui s'accole au profond sillon épidermique creusé

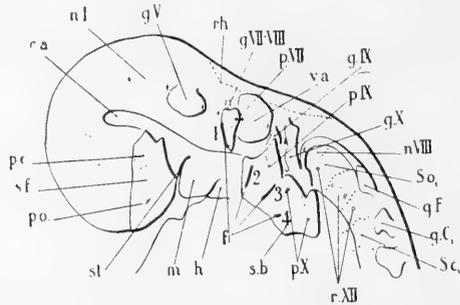


FIG. I. — Embryon normal. Appareil nerveux et placodes épibranchiales gauches (gr. 12,5).

<i>c. a.</i>	= courbure apicale.	<i>p. o.</i>	= placode olfactive.
<i>f.</i> (1 à 4)	= fentes branchiales.	<i>r. XII.</i>	= racines de l'hypoglosse.
<i>g.</i> (V à X)	= ganglions craniens.	<i>rh.</i>	= angle du rhombencéphale.
<i>g. C1.</i>	= 1 <sup>er</sup> ganglion cervical.	<i>s. b.</i>	= aire sensorielle branchiale.
<i>g. F.</i>	= ganglion de Froriep.	<i>S. c1.</i>	= 1 <sup>er</sup> somite cervical.
<i>h.</i>	= arc hyoïde.	<i>s. f.</i>	= aire sensorielle frontale.
<i>m.</i>	= arc mandibulaire.	<i>S. o1.</i>	= 1 <sup>er</sup> somite occipital.
<i>n.</i> (I à VIII)	= neuromères.	<i>st.</i>	= angle du stoméum.
<i>p.</i> (VII, IX, X)	= placodes épibranchiales.	<i>v. a.</i>	= vésicule auditive.
<i>p. c.</i>	= placode cristallinienne.		

en arrière de l'arc hyoïde. Les troisième et quatrième poches ont les mêmes caractères que de l'autre côté.

Enfin, de chaque côté, la quatrième poche présente un diverticule caudal libre (*5 f.*) et sans accolement ectodermien, qui paraît être l'ébauche d'une cinquième poche (corps ultimo-branchial des auteurs).

Très large au niveau des deux premiers arcs, le pharynx se rétrécit peu à peu au niveau des derniers. Au-dessous de la région branchiale, il s'aplatit latéralement et se bifurque pour se continuer avec la trachée (*T.*) et l'œsophage (*o.*).

Du côté ectodermien, les poches branchiales sont creusées dans un épaissement épidermique en connexion avec les placodes ganglionnaires des nerfs craniens. L'affleurement superficiel de ceux-ci se fait dans l'ordre suivant.

Le ganglion pneumogastrique (*g. X*) s'approche de l'ectoderme au-dessus des troisième et quatrième poches branchiales; mais il est déjà détaché de ses connexions épidermiques. Sa large placode est creusée de deux très petites fossettes (*p. X*);

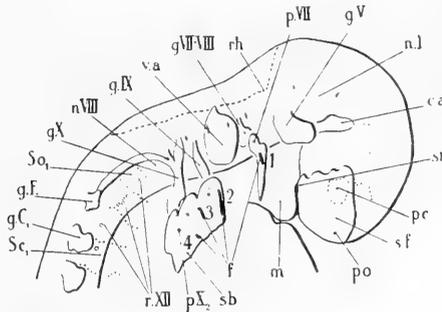


FIG. II. — Embryon normal. Appareil nerveux et placodes épibranchiales droites (gr. 12,5).

<i>c. a.</i>	= courbure apicale.	<i>p. o.</i>	= placode olfactive.
<i>f.</i> (1 à 4)	= fentes branchiales.	<i>r. XII</i>	= racine de l'hypoglosse.
<i>g.</i> (V à X)	= ganglions craniens.	<i>rh.</i>	= angle du rhombencéphale.
<i>g. C1.</i>	= 1 <sup>er</sup> ganglion cervical.	<i>s. b.</i>	= aire sensorielle branchiale.
<i>g. F.</i>	= ganglion de Forrierp.	<i>S. c1.</i>	= 1 <sup>er</sup> somite cervical.
<i>m.</i>	= arc mandibulaire.	<i>s. f.</i>	= aire sensorielle frontale.
<i>n.</i> (I à VIII)	= neuromères.	<i>S. o1.</i>	= 1 <sup>er</sup> somite occipital.
<i>p.</i> (VII, IX, X)	= placodes épibranchiales.	<i>st.</i>	= angle du stoméum.
<i>p. c.</i>	= placode cristallinienne.	<i>v. a.</i>	= vésicule auditive.

l'une est située entre la troisième et la quatrième poche branchiale, l'autre plus ou moins en arrière de la quatrième poche, passablement au delà de l'extrémité du ganglion. Ces fossettes, très nettes et facilement repérables graphiquement sur la face gauche de l'embryon, sont à peine marquées sur la face droite. Nous discuterons plus loin la valeur topographique de ces fossettes (p. 283).

Le ganglion glosso-pharyngien (*g. IX*) affleure l'épiderme à mi-distance entre les deuxième et troisième poches branchiales. Sa placode (*p. IX*) dessine une petite fossette très nette à gauche, moins visible à droite.

Le ganglion acoustico-facial (*g.* VII-VIII) touche à l'ectoderme immédiatement au-dessus et un peu en arrière de la première poche (*p.* VII).

Le ganglion trijumeau (*g.* V) n'a pas d'affleurement marqué par une placode.

Cette disposition des placodes se superpose complètement à celle qu'a décrite FROIER (6), en 1885, chez les embryons de Bœuf, en insistant sur la complexité du ganglion et de la placode du nerf vague<sup>1</sup>.

Les placodes des IX<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> paires craniennes font partie intégrante d'une large nappe épithéliale épaissie (*s. b.*), dans laquelle sont creusées les 2<sup>me</sup>, 3<sup>me</sup> et 4<sup>me</sup> fentes branchiales (*f.*). Cette nappe, plus ou moins régulière à son bord ventral, présente très nettement trois ondulations à son bord dorsal, au niveau des 3<sup>me</sup>, 4<sup>me</sup> et 5<sup>me</sup> arcs branchiaux. Celles-ci correspondent, la première à la placode du glosso-pharyngien (*p.* IX), les deux autres à la placode du pneumogastrique (*p.* X). Par contre, la placode acoustico-faciale (*p.* VII) forme une aire épithéliale isolée, se continuant seulement avec les bords épaissis de la première fente branchiale. Il est à remarquer que la vésicule auditive (*v. a.*) se trouve exactement au-dessous de l'épithélium aminci qui recouvre l'intervalle séparant la placode acoustico-faciale de la nappe épidermique des autres placodes.

Nous avons déjà dit ailleurs<sup>2</sup> qu'au niveau des placodes ganglionnaires, aussi bien qu'au niveau des placodes olfactives, la limite épithéliale était mal marquée. On a nettement l'impression de surprendre des points de ségrégation de l'épithélium dans la profondeur. Nous nous sommes demandé si cette nappe épithéliale ne constituerait pas une large aire sensorielle branchiale (*s. b.*); elle serait alors à mettre en parallèle avec celle qui existe dans la région frontale et fournit les placodes olfactives et cristalliniennes.

<sup>1</sup> Comparer par exemple, avec la fig. II de la planche I : embryon de Bœuf de 8<sup>mm</sup>,8

<sup>2</sup> BUJARD (2), p. 209 et 210.

4. *Cœur et arcs aortiques.* (Pl. 10, fig. 9 et texte fig. III).

Le modelage général du cœur est déjà achevé, extérieurement du moins.

Les oreillettes (*o. d.*, *o. g.*), nettement cloisonnées, occupent la région située immédiatement en avant du pharynx, entre les quatrièmes poches branchiales et les ébauches pulmonaires. Les deux oreillettes sont très inégales de volume. L'oreillette droite, beaucoup plus grande, est deux fois plus haute et une fois et demie plus large que l'oreillette gauche; les veines se déversent dans un large sinus veineux (S. V.) au niveau du sillon auriculo-ventriculaire.

Le sinus veineux est une sorte de sac transversal, qui s'ouvre dans l'oreillette droite par un étroit pertuis. Il collecte les deux canaux de CUVIER, placés symétriquement, et la veine avec inférieure, qui débouche directement à son angle droit.

Les ventricules (*V. d.*, *V. g.*), incomplètement divisés, forment une masse ovoïde, à parois charnues, dirigée en avant et à gauche où elle détermine la grosse voussure cardiaque saillante entre la tête et la région hépatique. A droite, le ventricule est recouvert aux deux tiers par l'énorme oreillette; à gauche, il est entièrement visible. Les deux cavités communiquent encore entre elles au niveau d'un étroit carrefour, où débouche le canal auriculo-ventriculaire commun et d'où se dégage le bulbe artériel (*b. a.*). Toute la masse ventriculaire est légèrement tordue, de telle sorte que le ventricule gauche est placé un peu au-dessus du droit qui constitue à lui seul la pointe du cœur.

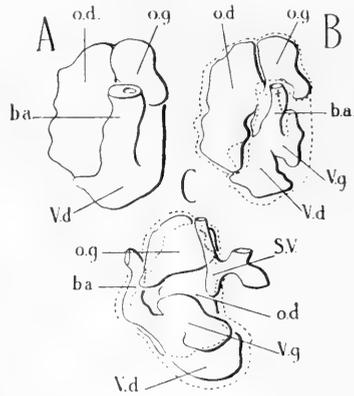


FIG. III. — Embryon normal.  
A cœur. B endocarde vu de face. C endocarde vu de profil (gr. 15).

- b. a.* = bulbe artériel.
- o. d.* = oreillette droite.
- o. g.* = oreillette gauche.
- S. V.* = sinus veineux.
- V. d.* = ventricule droit.
- V. g.* = ventricule gauche.

Le bulbe artériel se dirige sur la face céphalique des oreillettes, qui l'enveloppent en partie, et vient s'incruster dans la paroi ventrale du pharynx, au niveau des 3<sup>me</sup> et 4<sup>me</sup> arcs branchiaux. A ce même niveau, il se divise et donne, à droite et à gauche, quatre branches.

Un premier rameau très court, la carotide externe (*c. e.*), s'allonge sur la face ventrale du pharynx de chaque côté du bourgeon thyroïdien. Deux autres branches, les 3<sup>me</sup> et 4<sup>me</sup> arcs aortiques (*b. a.*, 3 et 4) passent sur les parois latérales du pharynx, dans leurs arcs branchiaux respectifs, et se rejoignent du côté dorsal pour former les deux aortes primitives (*a. p.*). Enfin, un quatrième rameau, dirigé dans le sens caudal, paraît être l'ébauche ventrale du 6<sup>me</sup> arc aortique (*b. a.*, 6); vis-à-vis de ce rameau l'aorte primitive émet une courte collatérale qui serait l'ébauche dorsale de ce même 6<sup>me</sup> arc.

Ces diverses branches sont légèrement asymétriques, comme toute la région; les arcs droits sont un peu plus courts et plus ramassés sur eux-mêmes que les gauches.

Du côté céphalique, les aortes primitives se prolongent dorsalement par deux rameaux artériels, les carotides internes (*c. i.*), qui longent régulièrement le canal cérébral.

Enfin, les aortes primitives (*a. p.*) fusionnent au niveau des 5<sup>me</sup> segments cervicaux, en une seule aorte dorsale (*a. d.*); cette fusion n'est pas totale et sur un assez long trajet il est encore possible de reconnaître la double origine de l'aorte.

En résumé, notre embryon de Mouton est un embryon normal, qui correspond comme forme et comme anatomie aux embryons de Mammifères de même grandeur: embryon de Porc, de Lapin, etc., de 5 à 7<sup>mm</sup> de longueur<sup>1</sup>. Il ressemble beaucoup, entre autres, à l'embryon humain de la fig. 10 des *Normaltafeln* de KEIBEL und ELZE (7, VIII), embryon R. MEYER, de 5<sup>mm</sup> de long (n° 18 des tables).

<sup>1</sup> KEIBEL (7).

Ses normes caractéristiques sont les suivantes.

1. Longueur: frais 7<sup>mm</sup>; après reconstruction 5<sup>mm</sup>,5.
2. Forme extérieure: embryon régulièrement enroulé en spirale.
3. Appareil nerveux: canal cérébro-médullaire complètement fermé; 5 vésicules cérébrales; 8 neuromères rhombencéphaliques; toit de la fosse rhomboïdale très aminci; ganglions spinaux et ganglions craniens complets; placodes épithéliales du facial, du glosso-pharyngien et du pneumogastrique.
4. Appareil visuel: placodes cristalliniennes enchâssées dans les cupules rétiniennes, sans intercalation de mésoderme.
5. Appareil auditif: vésicules auditives complètement détachées de l'ectoderme.
6. Appareil olfactif: placodes olfactives encore planes.
7. Stomeum et hypophyse: cavité buccale primitive très étroite; large diverticule hypophysaire.
8. Appareil branchial et pulmonaire: 4 poches branchiales pharyngiennes soudées à l'ectoderme; les 2 premières poches ouvertes extérieurement; thyroïde médiane pédiculée; trachée et ébauches des deux poumons.
9. Corde dorsale: libre sur toute sa longueur, son extrémité craniale en connexion avec le pharynx par un cordon épithélial.
10. Appareil digestif et glandes annexes: estomac fusiforme, orienté dans le plan médian; anse intestinale primitive; pas de traces du pédicule vitellin; foie trabéculaire; bourgeon pancréatique.
11. Appareil vasculaire: cœur modelé en oreillettes et ventricules; ébauches des trabécules myocardiques des parois ventriculaires (le cœur correspond comme stade au modèle 5 des reconstructions de Borx: embryon de Lapin de 6<sup>mm</sup>); 3<sup>me</sup> et 4<sup>me</sup> arcs aortiques complets; 6<sup>me</sup> arc incomplet; aortes primitives fusionnées en une aorte dorsale.
12. Membres: bourgeons arrondis.

## II. EMBRYON MONSTRUEUX.

(7<sup>mm</sup>,8 de longueur).1. *Forme extérieure.* (Pl. 9, fig. 5).

Cet embryon est, dans son ensemble, un peu plus volumineux que son frère. Son enroulement spiral est inverse et beaucoup moins serré que celui de l'autre embryon. En réalité, le corps dessine plutôt une sorte d'U renversé qu'une véritable spire. La courbure dorsale est régulière, mais la tête et la queue sont malformées. La tête monstrueuse est légèrement déviée à droite (à gauche chez l'embryon normal). La queue, complètement déformée, est recourbée à gauche (à droite chez l'embryon normal). L'appendice caudal, très allongé, décrit une double courbure en S et forme une sorte de petit crochet terminal Pl. 10, fig. 8, c. .

La voussure cardiaque fait saillie à droite, tandis que la région abdominale dessine une large convexité à gauche. Le cordon ombilical (*c. o.*), creusé d'une cavité contenant une hernie intestinale, est dirigé directement en avant.

Les bourgeons des membres antérieurs (*M. A.*) sont beaucoup mieux modelés que ceux des membres postérieurs (*M. P.*); ils ont les mêmes caractères que ceux de l'embryon normal. Leur asymétrie est marquée par une distance plus courte à gauche qu'à droite, c'est-à-dire que leur position est inverse de celle des membres de l'embryon normal, ce qui n'est que la conséquence de l'enroulement général, inversé lui-même.

La tête, très asymétrique, est complètement malformée; sa courbure régulière a fait place à une forme plus redressée. La tête s'étend plus ou moins en ligne droite de la région nucale à la saillie apicale du mésencéphale; elle est creusée dans sa partie moyenne par l'ensellure rhombencéphalique. Enfin, la région frontale est largement ouverte et laisse voir la cavité du prosencéphale (*e. s.*).

Sur la face gauche, la malformation du cerveau est peu

visible. Cette face, plus ou moins plane dans son ensemble, est vallonnée d'une série de fossettes et de sillons : en avant la fossette cristallinienne, puis l'angle de la fente stoméale, enfin les sillons et les ouvertures dorsales des trois premières fentes branchiales régulièrement alignées. Entre la fossette du cristallin et l'angle stoméal, une masse arrondie, mal délimitée vis-à-vis de l'arc mandibulaire, paraît être l'ébauche du bourgeon maxillaire supérieur. Entre les fentes branchiales, le relief des arcs est très puissant, surtout celui des arcs mandibulaire et hyoïde.

La face droite est ramassée sur elle-même, comme si elle n'avait pas eu la possibilité de s'accroître et de se modeler normalement. La malformation prosencéphalique y est prépondérante. La région branchiale est très courte ; l'arc mandibulaire (*m.*) et l'arc hyoïde (*h.*) forment une double saillie, creusée très profondément d'un sillon au-dessus duquel s'ouvre la première fente branchiale (*f.*) L'arc mandibulaire tout entier paraît repoussé du côté dorsal et forme une grosse voussure latérale au-dessous de l'ensellure rhombencéphalique. Le deuxième arc, arc hyoïde, est non moins prééminent ; il recouvre aux trois quarts le troisième arc, plus petit, et masque complètement l'orifice oblique de la deuxième fente branchiale. La troisième fente branchiale est ouverte latéralement, au fond d'une large dépression creusée entre l'arc hyoïde, la voussure cardiaque et la région dorsale. La quatrième fente est à peine indiquée. La fossette cristallinienne (*p. c.*) droite est très nettement dessinée et délimite la voussure arrondie que nous avons interprétée à gauche comme ébauche du bourgeon maxillaire supérieur (*m. s.*).

Le stoméum (*st.*), ouvert obliquement en avant et à droite, se présente comme un large entonnoir, de section losangique, délimité par quatre masses arrondies. Les deux ventrales sont les deux moitiés de l'arc mandibulaire (*m.*) divisé par une profonde entaille médiane. Les deux dorsales constituent la région frontale, et sont séparées par une échancrure médiane au fond de laquelle s'ouvre un large orifice (Pl. 9, fig. 6, X)

faisant communiquer le stomeum et l'espace prosencéphalique ; en arrière de cet orifice on aperçoit le fond du diverticule hypophysaire (*hyp.*). Les bourgeons frontaux sont légèrement aplatis au niveau de l'ébauche des placodes olfactives.

Quant à la région prosencéphalique, elle est complètement ouverte (*e. s.*), jusqu'au niveau du mésencéphale ; nous en décrivons successivement les deux parois, toutes deux visibles sur la face droite.

La paroi gauche du cerveau (*pr. g.*) est peu déformée. Elle est marquée d'une série de dépressions et de voussures ; les dépressions correspondent d'arrière en avant : à la cavité du mésencéphale, à la cavité du diencéphale, à la fossette hémisphérique et à l'orifice de la vésicule optique (*recessus opticus*).

La paroi droite (*pr. d.*) est plus courte ; elle est renversée en dehors dans sa région dorsale et fait une saillie très épaisse sur la face latérale de la tête.

En examinant de face la région prosencéphalique, on aperçoit au fond de l'espace cérébral une série de sillons et d'orifices qui sont : du côté dorsal, l'orifice qui conduit dans la région postérieure du canal cérébral ; à droite de cet orifice, un sillon étroit et profond, qui ne paraît être qu'une malformation ; au-dessous, l'infundibulum du diencéphale, très étroit et correspondant au diverticule hypophysaire du stomeum ; de chaque côté, les « *recessus optici* » conduisant dans les vésicules rétinienne ; enfin, immédiatement au-dessous de l'infundibulum, l'orifice faisant communiquer largement le stomeum et le prosencéphale, orifice déjà signalé plus haut.

Nous insisterons encore sur l'asymétrie grave de toute cette région ; cette asymétrie est telle que, par exemple, le *recessus optique* gauche est situé au-dessus et en arrière du *recessus* droit, qui paraît avoir gardé sa position normale.

2. *Appareil nerveux et organes des sens.* (Pl. 9, fig. 2 ; Pl. 10, fig. 8 et 10).

Le canal cérébro-médullaire présente la malformation caractéristique de cet embryon : la persistance d'une large ouverture

cérébrale. La forme générale du canal est déjà anormale, surtout au niveau du rhombencéphale, comme nous le verrons ci-dessous.

Les trois courbures cérébrales sont nettement accusées. La courbure apicale (*c. a.*) est très brusque au niveau du mésencéphale. La courbure nucale est fortement marquée, à la limite entre la région médullaire et le rhombencéphale. Enfin la courbure pontique est ébauchée en regard de l'émergence du trijumeau.

Il n'y a rien à dire de particulier sur le canal médullaire et sa double rangée de ganglions spinaux; cette région est normale.

Le rhombencéphale, par contre, est déjà nettement déformé. Au lieu d'être régulièrement recourbé dans le sens ventral, il s'allonge presque en ligne droite de la courbure nucale au mésencéphale. Sa cavité ventriculaire est entièrement reportée du côté gauche, de telle sorte que l'angle ventriculaire droit est situé beaucoup plus dorsalement que le gauche (Voir fig. XIII, page 299, *rh.*). De plus, la membrana tectoria est déchirée en plusieurs points; une longue fissure (\*\*\*\*) s'étend sur toute la moitié caudale de son insertion sur le bord gauche de la paroi rhombencéphalique; une fissure semblable, mais beaucoup plus courte, existe à droite; une ou deux petites perforations (\*\*) de moindre importance s'ouvrent çà et là. Les parois ventriculaires présentent encore nettement les plissements neuromériques (*n.* I et suivants); ceux-ci sont beaucoup plus saillants à droite qu'à gauche, en même temps qu'ils sont plus resserrés les uns sur les autres. Nous avons retrouvé graphiquement, à gauche, les limites des I<sup>er</sup> à VII<sup>e</sup> neuromères, à droite, celles des I<sup>er</sup> à VI<sup>e</sup> neuromères.

De chaque côté du rhombencéphale, s'aligne la série des ganglions craniens avec leur correspondance neuromérique habituelle. Le ganglion trijumeau (*g.*, V), de forme ovoïde, se détache du II<sup>e</sup> neuromère, au-dessous de l'angle rhombencéphalique. Le ganglion acoustico-facial (*g.*, VII-VIII), bilobé, est suspendu au IV<sup>e</sup> neuromère. Le ganglion glosso-

pharyngien (*g.* IX), très allongé et libre à gauche, très court et accolé au X<sup>e</sup> ganglion à droite<sup>1</sup>, dépend du VI<sup>e</sup> neuromère. Le ganglion pneumogastrique (*g.* X), sorte de longue massue, est suspendu au VII<sup>e</sup> neuromère par sa racine bulbaire. Sa racine spinale s'allonge au-dessus des émergences de l'hypoglosse et se glisse finalement au-dessous d'une masse ganglionnaire correspondant au 3<sup>me</sup> somite occipital; cette masse ne peut être que le ganglion de l'hypoglosse (*g.* F.), décrit par FROBIEP (6). Par suite de la déformation profonde qu'a subie la tête, la série de ganglions craniens est beaucoup plus ramassée sur elle-même à droite qu'à gauche. Cette concentration ganglionnaire, superposée du reste au resserrement neuromérique signalé ci-dessus, peut être mesurée par la dimension suivante: l'intervalle séparant la racine bulbaire du pneumogastrique de la racine du trijumeau est, à droite, de  $\frac{1}{5}$  plus court qu'à gauche.

Ajoutons que, dans son ensemble, la série ganglionnaire gauche est reportée un peu plus en avant et un peu plus bas que la droite, c'est-à-dire qu'il y a là une disposition topographique inverse de celle décrite précédemment dans l'embryon normal et qui ne peut être qu'en relation avec la torsion inverse de la tête.

Le mésencéphale (*mes.*) est régulièrement élargi dans sa partie postérieure. Il n'y a là à signaler qu'une petite perforation de la paroi, au fond du sillon délimitant le mésencéphale et le rhombencéphale, qu'une courte fissure du bord dorsal et une petite ouverture du bord ventral au niveau de la courbure apicale. Dans sa partie antérieure, par contre, la vésicule cérébrale moyenne est totalement déformée et ouverte à l'extérieur. La fissuration du mésencéphale comprend deux orifices d'inégale valeur; une première ouverture petite et recouverte par l'ectoderme superficiel aminci, une seconde ouverture largement béante et se prolongeant directement avec la fissure prosencé-

<sup>1</sup> Cet accollement paraît s'expliquer suffisamment, par le tassement qu'a subi la paroi droite du rhombencéphale, comme nous le répétons plus bas.

phalique (*e. s.*). A ce niveau, la paroi droite du mésencéphale est retroussée en arrière en un large volet visible superficiellement.

Le prosencéphale (*pr.*) est plus déformé encore. Nous décrirons successivement sa face gauche presque normale et sa face droite sur laquelle porte la malformation caractéristique de cet embryon.

La paroi gauche du prosencéphale (*pr. g.*) présente, extérieurement, des caractères très semblables à ceux que nous avons vus chez l'embryon normal. Un sillon peu marqué dessine la limite entre le mésencéphale et le futur diencéphale. La limite entre celui-ci et le télencéphale n'est guère plus nette; sur ce dernier émerge la cupule rétinienne (*v. o.*) de position et forme normales. Plus en avant, la voussure hémisphérique est régulièrement modelée. Il n'y a, en somme, rien de spécial à noter, si ce n'est le retroussement du bord dorsal de la paroi, qui est comme régulièrement ourlée.

La paroi droite du prosencéphale (*pr. d.*) est beaucoup plus petite que la gauche; elle est réduite à une lame rectangulaire, en continuité avec le volet mésencéphalique. De ses quatre bords, deux, l'inférieur et l'antérieur, sont entièrement libres et ourlés d'un bourrelet tissulaire. Le bord supérieur se replie et se continue avec une grosse saillie qui correspond à la limite entre le diencéphale et le mésencéphale. Le bord postérieur est découpé par l'échancrure hypophysaire et répond au stomeum. A l'angle supéro-dorsal de cette lame cérébrale, se dresse la cupule rétinienne (*v. o.*) complètement écartée de sa position habituelle et rejetée dans le sens dorsal jusque tout près du ganglion trijumeau. Cette lame prosencéphalique est presque plane, la voussure hémisphérique, à laquelle elle correspond en réalité, y est à peine marquée.

La cavité du canal cérébral ne présente pas, au niveau du rhombencéphale, d'anomalies des parois autres que les perforations énumérées plus haut. Il est à noter, cependant, que les replis neuromériques y sont plus fortement marqués encore que sur la surface extérieure. De même, il n'y a pas de remarques

nouvelles à faire sur le mésencéphale. Seules, les parois internes du prosencéphale méritent une description complémentaire. Dans la région hypothalamique, on peut déjà noter l'ébauche du recessus mamillaris et plus en avant l'infundibulum; ce dernier est défoncé dans sa plus grande partie par le large orifice qui fait communiquer le stomeum et le cerveau (X).

La paroi gauche du prosencéphale, visible extérieurement, comme nous l'avons déjà dit à propos de la forme générale de l'embryon, est à peu près normale; cependant elle est dans son ensemble beaucoup moins creuse que chez l'embryon normal. La paroi droite, par contre, a une allure toute spéciale; elle est plissée deux fois sur elle-même, au niveau de la courbure apicale et au niveau de la limite antérieure du mésencéphale. Cette dernière, par suite de ce plissement, est marquée par une rainure très profonde qui correspond à la grosse saillie latérale que nous avons décrite plus haut. Plus en avant, un autre sillon sépare la région du diencéphale de la lame hémisphérique; ce sillon passe au-dessous de l'orifice du recessus optique et se prolonge jusqu'à l'ouverture infundibulaire, décrite ci-dessus.

En résumé, le canal neural est ouvert dans la région céphalique sur une étendue qui va du milieu du mésencéphale à la partie toute antérieure du prosencéphale. Il est à remarquer que la limite dorsale de l'ouverture principale et la courbure apicale sont sur une même ligne droite. (Pl. 10, fig. 10, prolongement de la ligne SV-B). Ce qui est en arrière de cette ligne est à peu près normal, ce qui est en avant est totalement malformé du côté droit. Un petit pont de substance nerveuse sépare la fissuration principale de l'orifice infundibulaire. La malformation de la moitié droite du prosencéphale est, avant tout, une hypoplasie générale compliquée d'un renversement de la paroi cérébrale en dehors et en arrière. L'anomalie principale de cet embryon est donc un encéphaloschisis (*e. s.*), avec déformation profonde de toute la région céphalique.

Les organes des sens sont normaux, quoique déplacés de leur position normale, par la déformation du système nerveux.

Les vésicules auditives (*v. a.*) sont encore ovoïdes et placées en regard du V<sup>e</sup> neuromère rhombencéphalique, entre les ganglions glosso-pharyngien et acoustico-facial. Les cupules rétinienne (*v. o.*), très asymétriques dans leur position, reçoivent dans leur fossette les placodes des cristallins (*p. c.*) sans qu'il y ait encore interposition de tissu conjonctivo-vasculaire entre la placode et la cupule. Les placodes olfactives (*p. o.*) sont très faiblement creusées à la surface des bourgeons frontaux.

Les placodes lenticulaires et olfactives sont indépendantes et ne constituent pas une aire sensorielle frontale comme chez l'embryon normal. Il faut signaler, cependant, que les placodes cristalliniennes se prolongent, à gauche surtout, par une sorte de bande épithéliale épaissie, jusque vers l'angle stoméal (fig. IV, p. 266, *p. c.*).

3. *Pharynx et placodes épibranchiales.* (Pl. 9, fig. 6 et texte fig. IV et V).

Le pharynx est tout aussi déformé que le système nerveux central. L'étroite fente buccale normale est élargie en un large espace rhomboïdal (*st.*). A l'angle dorsal, une gouttière conduit au diverticule hypophysaire (*hyp.*). Le fond de celui-ci est creusé en cupule pour recevoir l'infundibulum diencéphalique, mais toute sa paroi antérieure est largement ouverte et communique avec la cavité du prosencéphale (*x.*), comme nous l'avons dit dans la description de cette région. L'angle ventral est profondément creusé entre les deux parties de l'arc mandibulaire. Les angles latéraux (*st.*) sont très asymétriques; l'angle droit est moins net et rejeté à la fois en arrière et en haut.

La même asymétrie se retrouve dans tout le pharynx (*ph.*), qui est tordu de telle sorte que son bord droit est beaucoup plus dorsal que le gauche. La torsion est telle que le plan du pharynx fait un angle de 45° environ avec le plan médian de l'embryon. Cette torsion est inverse de celle, beaucoup plus faible, qui existe dans l'embryon normal.

Le plafond pharyngien présente, dans sa partie la plus céphalique, une large voussure qui n'est rien d'autre qu'une déformation produite par le rhombencéphale. Sur le plancher, les arcs sont puissamment dessinés et une éminence très forte marque l'impression du bulbe artériel au niveau du troisième arc branchial<sup>1</sup>.

Sur les bords latéraux du pharynx, les poches branchiales (*f.*) sont très irrégulières de forme et de position.

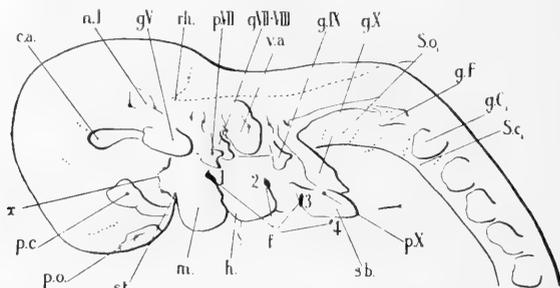


FIG. IV. — Embryon monstrueux. Appareil nerveux et placodes épibranchiales gauches (gr. 12,5).

<i>c. a.</i>	= courbure apicale.	<i>p. o.</i>	= placode olfactive.
<i>f.</i> (1 à 4)	= fentes branchiales.	<i>rh.</i>	= angle du rhombencéphale.
<i>g.</i> (V à X)	= ganglions craniens.	<i>s. b.</i>	= aire sensorielle branchiale.
<i>g. C.</i>	= 1 <sup>er</sup> ganglion cervical.	<i>S. c.</i>	= 1 <sup>er</sup> somite cervical.
<i>g. F.</i>	= ganglion de Froiep.	<i>S. o.</i>	= 1 <sup>er</sup> somite occipital.
<i>h.</i>	= arc hyoïde.	<i>st.</i>	= angle du stomeum.
<i>m.</i>	= arc mandibulaire.	<i>x.</i>	= orifice faisant communiquer l'infundibulum et le stomeum.
<i>n. I</i>	= 1 <sup>er</sup> neuromère.	<i>v. a.</i>	= vésicule auditive.
<i>p.</i> (VII et X)	= placodes épibranchiales.		
<i>p. c.</i>	= placode cristallinienne.		

A gauche, les trois premières poches (1-3 *f.*) sont dirigées transversalement et s'ouvrent largement sur la surface ectodermienne. Toutes trois ont la forme de canaux pharyngo-branchiaux aplatis dans le sens dorso-ventral et séparés par les saillies puissantes des arcs branchiaux sur le plancher pharyngien. La quatrième poche pharyngienne (4 *f.*), quoique complè-

<sup>1</sup> La corde dorsale (Pl. 10, fig. 10, *c. d.*), isolée sur toute sa longueur, décrit un léger crochet à son extrémité craniale et se termine en connexion avec l'épithélium pharyngien; elle ne présente pas la brisure que nous avons signalée chez l'embryon normal.

tement dessinée, n'affleure pas encore l'ectoderme et par conséquent n'est pas perforée.

A droite, la première fente (1 *f.*) est longuement creusée en arrière de l'arc mandibulaire ; son canal pharyngo-branchial, très aplati, se dirige obliquement vers le dos et s'ouvre en biseau sur la partie dorsale de l'arc. La deuxième fente (2 *f.*) a la même forme ; son conduit pharyngo-branchial, plus court, se glisse en arrière pour réussir à percer au-dessous de l'énorme saillie de

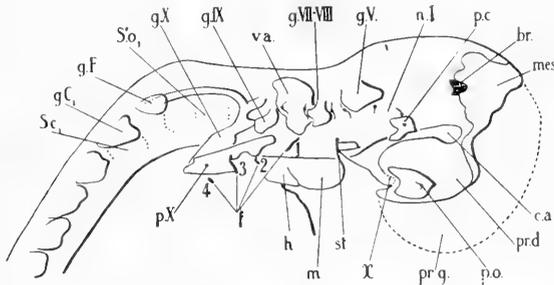


FIG. V. — Embryon monstrueux. Appareil neural et placodes épibranchiales droites (gr. 12,5).

<i>br.</i>	= brides amniotiques.	<i>p. c.</i>	= placode cristalliniennne.
<i>c. a.</i>	= courbure apicale.	<i>p. o.</i>	= placode olfactive.
<i>f.</i> (1 à 4)	= fentes branchiales.	<i>pr. d.</i>	= paroi droite du prosencéphale.
<i>g.</i> (V à X)	= ganglions craniens.	<i>pr. g.</i>	= paroi gauche du prosencéphale.
<i>g. C1.</i>	= 1 <sup>er</sup> ganglion cervical.	<i>S. c1.</i>	= 1 <sup>er</sup> somite cervical.
<i>g. F.</i>	= ganglion de Forriep.	<i>S. o1.</i>	= 1 <sup>er</sup> somite occipital.
<i>h.</i>	= arc hyoïde.	<i>st.</i>	= angle du stoméum.
<i>m.</i>	= arc mandibulaire.	<i>x.</i>	= orifice faisant communiquer l'infundibulum et le stoméum.
<i>mes.</i>	= mésencéphale.	<i>v. a.</i>	= vésicule auditive.
<i>n. I</i>	= 1 <sup>er</sup> neuromère.		
<i>p. X</i>	= placode épibranchiale.		

l'arc hyoïde. La troisième fente (3 *f.*) est orientée transversalement et s'ouvre directement sur la surface latérale de l'embryon. La quatrième fente (4 *f.*), enfin, largement dessinée, mais aveugle, n'entre pas en contact avec l'épiderme. Ni à droite, ni à gauche on ne retrouve d'ébauche des cinquièmes poches branchiales.

Au-dessous de la région branchiale, le pharynx se rétrécit et se bifurque normalement en trachée (τ.) et œsophage (o.). La déformation de la région céphalique s'atténue du côté pharyn-

gien au niveau des quatrième poches, qui sont déjà presque symétriques.

Du côté ectodermien, les placodes ganglionnaires sont moins fortement modelées que chez l'embryon normal. Les affleurements ganglionnaires ont leurs rapports habituels : celui du pneumogastrique au-dessus des troisième et quatrième fossettes branchiales, celui du glosso-pharyngien en arrière de la deuxième, et celui de l'acoustico-facial à l'angle dorsal de la première fente. Mais les épaisissements épithéliaux correspondants sont irréguliers et asymétriques entre le côté gauche et le côté droit.

A gauche (fig. IV), la placode de la X<sup>e</sup> paire est une large surface épithéliale sur le bord antérieur de laquelle est creusée la troisième fente. Une fossette très nette (*p. X*), à mi-distance entre les troisième et quatrième poches branchiales, marque l'affleurement du ganglion. Du même côté, la placode de la IX<sup>e</sup> paire fait défaut. La placode acoustico-faciale (*p. VII*) est une surface épithéliale indépendante, creusée en fossette au point de contact du ganglion et située au-dessus et un peu en arrière de l'ouverture de la première fente.

A droite (fig. V), les deux placodes du pneumogastrique et du glosso-pharyngien sont fusionnées en une longue nappe épithéliale (*s. b.*) qui s'étend au-dessus des deuxième et troisième fentes branchiales. L'affleurement du pneumogastrique a provoqué la formation d'une fossette (*p. X*) située presque au-dessus de la quatrième poche. Le contact du glosso-pharyngien n'est pas marqué sur la surface de la placode. Ni d'un côté, ni de l'autre les placodes des pneumogastriques ne dessinent la série d'ondulations caractéristiques de leur développement chez l'embryon normal (voir p. 254). La placode du complexe VII-VIII n'existe pas.

Ainsi, d'une part deux placodes font défaut, celle du glosso-pharyngien à gauche et celle de l'acoustico-facial à droite, et d'autre part le modelage et l'étendue des placodes existantes sont moindres. Ceci est à rapprocher du fait que les placodes cristalliniennes et olfactives sont aussi indépendantes par défaut

de la nappe épithéliale qui les réunit chez l'embryon normal. Il est difficile de dire s'il faut interpréter ces faits comme une dissociation des placodes chez un embryon qui serait déjà plus modelé ou comme une aplasie partielle à la suite de la malformation.

4. *Cœur et arcs aortiques.* (Pl. 10, fig. 10 et texte fig. VI).

L'appareil cardiaque est tout aussi mal formé que le pharynx. Le cœur est extérieurement subdivisé en oreillettes et ventricules, mais les rapports respectifs de ces diverses parties sont complètement anormaux. On a nettement l'impression qu'à droite le sinus veineux a été tiré en arrière et en haut et que la torsion du cœur en a été partiellement modifiée ; en même temps, il s'est produit un léger degré de dextrocardie, corrigée en partie par les autres malformations du cœur.

Sur la face ventrale, chez l'embryon normal, le bulbe artériel (*b. a.*) est un large canal, presque rectiligne, dirigé obliquement de bas en haut et légèrement de droite à gauche ; il est enchâssé entre la large oreillette droite et la petite oreillette gauche (fig. III, page 255). Chez l'embryon monstrueux, par contre, le bulbe artériel dessine une large voussure trans-

versale, représentant la partie moyenne d'une S renversée, dont l'anse craniale se divise à gauche en arcs aortiques, tandis que l'anse caudale s'allonge sur la face droite du cœur pour s'ouvrir dans les ventricules. Ceux-ci forment une grosse masse charnue, creusée d'un canal très exigü, présentant deux renflements superposés, les ébauches des cavités ventriculaires (*V. d.*, *V. g.*). L'orientation est telle que le bulbe artériel paraît

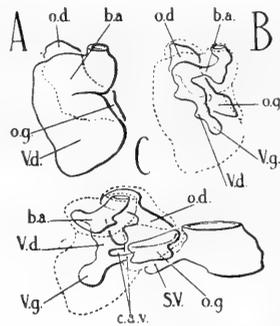


FIG. VI. — Embryon monstrueux. A cœur. B endocarde vu de face. C endocarde vu de profil (gr. 15).

- b. a.* = bulbe artériel.
- c. a. v.* = canaux auriculo-ventriculaires.
- o. d.* = oreillette droite.
- o. g.* = oreillette gauche.
- S. V.* = sinus veineux.
- V. d.* = ventricule droit.
- V. g.* = ventricule gauche.

se détacher exclusivement du ventricule droit, tandis qu'au-dessous de lui le ventricule gauche forme un cœcum dans la musculature de la pointe du cœur.

Les petites cavités ventriculaires communiquent avec les oreillettes par deux longs et fins canaux auriculo-ventriculaires (*c. a. v.*) dirigés presque horizontalement et situés l'un au-dessus de l'autre, comme les ventricules, du reste.

Les oreillettes, très inégales, ne sont visibles que sur la face dorsale du cœur ; en avant, le bulbe artériel les cache presque complètement. L'oreillette gauche (*o. g.*), très petite, est située en arrière et au-dessous de l'extrémité craniale du bulbe artériel. L'oreillette droite (*o. d.*), trois fois plus volumineuse, est placée au-dessus des ventricules, dans la concavité de l'anse artérielle. Sa cavité est très irrégulière et anfractueuse ; elle se prolonge ventralement par le canal auriculo-ventriculaire droit et reçoit dorsalement l'extrémité droite du sinus veineux (*S. V.*).

Celui-ci est une sorte de canal placé très obliquement sur la face dorsale du cœur. Son extrémité gauche est beaucoup plus caudale que la droite ; elle se prolonge et s'élargit pour former la petite oreillette gauche à la base de laquelle débouchent côte à côte le canal de CUVIER et le canal auriculo-ventriculaire gauche. Son extrémité droite reçoit le canal de CUVIER droit et la veine cave inférieure ; elle s'ouvre à l'angle dorso-caudal de l'oreillette droite.

Chez l'embryon normal, le sinus veineux et les veines qu'il collecte forment un sac transversal. Ici, ces mêmes organes dessinent un tube presque vertical ; l'oreillette gauche est placée beaucoup plus bas que la droite, par suite, semble-t-il, de l'étirement en haut et en arrière, qu'a subi le canal de CUVIER droit et par son intermédiaire le sinus veineux.

Un dernier fait à signaler est la disproportion qui existe entre les parois et les cavités du cœur. Extérieurement, l'organe a presque le même volume que le cœur de l'embryon normal, mais intérieurement les quatre cavités sont beaucoup plus petites. Il paraît y avoir eu à la fois déformation du cœur tout

entier et arrêt du modelage de l'endocarde. Seul, un arrêt dans le modelage peut aussi expliquer l'ouverture du sinus veineux (et indirectement celle du canal de CUVIER gauche) dans l'oreillette gauche. C'est là, semble-t-il, un reliquat de l'époque où le sinus veineux se déversait largement dans une cavité auriculaire commune. Les oreillettes se sont cloisonnées sans que le sinus veineux ait perdu ses connexions avec la partie gauche du cœur. L'arrêt de modelage est encore marqué par la comparaison de la forme générale du cœur, soit avec l'embryon normal, soit avec les embryons d'autres espèces. Le cœur de l'embryon monstrueux rappelle par la position du bulbe artériel, comme par les rapports du sinus veineux, l'image fournie par le cœur de l'embryon humain de 2<sup>mm</sup>,5. [N.T.<sup>1</sup> n° 7] décrit par THOMPSON (9), c'est-à-dire un stade infiniment plus jeune. Nous reviendrons plus loin sur cette comparaison (page 299).

Quand aux arcs aortiques (*b. a.* 3, 4, 6) et à leurs rameaux collatéraux, leur répartition est la même que chez l'embryon de Mouton normal décrit auparavant; seule leur position relative est changée par la déformation de la région branchiale droite. On a successivement, d'avant en arrière, le rameau de la carotide externe (*c. e.*), les 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> arcs aortiques; ce dernier, réduit à sa partie dorsale à droite, forme un arc complet à gauche. Les aortes primitives (*a. p.*) d'une part se prolongent du côté céphalique par les rameaux des carotides internes (*c. i.*) et d'autre part fusionnent en une aorte dorsale (*a. d.*) au niveau des 6<sup>e</sup> segments cervicaux.

Comme toute la région branchiale, les arcs aortiques sont plus resserrés à droite qu'à gauche et leur position est beaucoup plus dorsale.

En résumé, il s'agit d'un embryon monstrueux qui, comme anatomie, correspond grossièrement à son frère l'embryon normal, que nous avons décrit plus haut; tout au plus est-il un peu plus volumineux.

<sup>1</sup> N. T. = Normentafeln (7, VIII).

Ses normes caractéristiques sont les suivantes.

1. Longueur : frais 7<sup>mm</sup>,8 ; après reconstruction 6<sup>mm</sup>,2.
2. Forme extérieure : embryon incomplètement enroulé en spirale, recourbé en U.
3. Appareil nerveux : canal cérébro-médullaire clos à son extrémité caudale, largement ouvert sur toute l'étendue du proencéphale (encephaloschisis) ; vésicule cérébrale antérieure profondément déformée ; neuromères rhombencéphaliques ; toit de la fosse rhomboïdale très aminci ; ganglions spinaux et ganglions craniens complets ; placodes ganglionnaires, à gauche du facial et du pneumogastrique, à droite du glosso-pharyngien et du pneumogastrique.
4. Appareil visuel : placodes cristalliniennes enchâssées dans les cupules rétiniennes, sans intercalation de mésoderme ; asymétrie des ébauches oculaires.
5. Appareil auditif : vésicules auditives complètement détachées de l'ectoderme.
6. Appareil olfactif : placodes olfactives encore planes, asymétriques.
7. Stomeum et hypophyse : cavité buccale primitive formant un large espace rhomboïdal ; large diverticule hypophysaire, dont la paroi antérieure est fissurée ; communication entre les cavités stoméale et cérébrale.
8. Appareils branchial et pulmonaire : 4 poches branchiales pharyngiennes dont 3 soudées à l'ectoderme ; les 2 premières poches ouvertes extérieurement ; toute la région branchiale profondément déformée à droite ; thyroïde médiane diverticulaire ; trachée et ébauches des deux poumons.
9. Corde dorsale : libre sur toute sa longueur, son extrémité craniale en connexion avec le pharynx.
10. Appareil digestif et glandes annexes : estomac fusiforme, orienté dans le plan médian ; anse intestinale primitive ; pas de traces du pédicule vitellin ; foie trabéculaire ; bourgeons pancréatiques.
11. Appareil vasculaire : cœur gravement déformé ; bulbe artériel transversal ; oreillettes superposées, cavités très

étroites, etc. ; extérieurement le cœur rappelle comme disposition le modèle 2 des reconstructions de BORN (embryon de Lapin de 4<sup>mm</sup>) ou mieux le cœur de l'embryon humain de MEYER-THOMPSON (embryon de 2<sup>mm</sup>,5 de long; N. T., n° 7); intérieurement structure spéciale; 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> arcs aortiques complets; 6<sup>e</sup> arc complet à gauche, incomplet à droite; aortes primitives fusionnées en aorte dorsale.

12. Membres : membres céphaliques très nets sous forme de bourgeons arrondis; membres caudaux à peine indiqués par une voussure.

### III. DISCUSSION ET COMPARAISONS.

#### 1. *Embryon humain de Bremer.*

Nous avons cherché dans la littérature tératologique une observation semblable à celle que nous décrivons. Parmi les nombreuses fissurations cérébrales primaires ou secondaires qui ont été décrites, nous n'avons pu retrouver qu'un seul cas se rapportant à un stade aussi jeune que le nôtre et pouvant être mis en parallèle avec lui. Le seul embryon comparable à notre embryon de Mouton anormal, de 7<sup>mm</sup>,8 de longueur, est un embryon humain, de 4<sup>mm</sup> de longueur, décrit par BREMER<sup>1</sup> et présentant la persistance d'un large neuropore céphalique. Cet auteur ne considère pas cette persistance de l'ouverture cérébrale comme anormale, ce que nous allons cependant essayer de démontrer. Au contraire, BREMER insiste à plusieurs reprises sur le bon état de conservation et le caractère normal de cet embryon.

Quant à leur morphologie générale, l'embryon humain de BREMER et notre embryon de Mouton monstrueux sont tous deux caractérisés par un enroulement spiral insuffisant. Chez tous deux, il y a accentuation de la courbure nucale et aplatis-

<sup>1</sup> Rappelons ici que dans nos *Courbes embryotectoniques* nous avons déjà discuté brièvement l'allure générale de l'embryon BREMER et l'avons rangé parmi les formes anormales. BUJARD (3), p. 30.

sement ou même creusement de la région rhombencéphalique. Chez tous deux encore, la région caudale est anormalement modelée, surtout chez l'embryon BREMER, dont la queue est à peine enroulée. De plus, les membres postérieurs lui font encore totalement défaut, alors qu'ils sont déjà nettement indiqués chez tous les embryons humains de même stade.

Chez l'embryon BREMER, comme chez le nôtre, la malformation principale consiste en un encéphaloschisis localisé au cerveau antérieur, véritable arrêt de développement avec persistance du neuropore céphalique, ou tout au moins d'une ouverture qui lui est analogue. Chez tous deux, cette fissuration cérébrale s'est faite en trois parties: 1° un large orifice principal, occupant toute la région prosencéphalique, orifice dont les bords neuraux sont ourlés en dehors et se continuent avec l'ectoderme cutané; 2° un deuxième orifice, beaucoup plus petit, de caractères semblables, et situé plus dorsalement, c'est-à-dire chez l'embryon BREMER dans la partie postérieure du cerveau antérieur et chez notre embryon de Mouton dans la partie antérieure du cerveau moyen; 3° un troisième orifice, plus singulier par sa position, situé chez les deux embryons sur le bord ventral du prosencéphale et faisant communiquer plus ou moins largement la cavité cérébrale avec le stomeum. Au niveau de cet orifice, percé immédiatement en avant du diverticule hypophysaire, l'ectoderme neural est en continuité directe avec l'ectoderme stomeal. Ce qui diffère, chez les deux embryons, c'est le degré d'anomalie cérébrale. Chez notre embryon de Mouton monstrueux, plus développé du reste, la malformation cérébrale primitive s'est compliquée à droite d'un renversement en dehors de la paroi mésencéphalique et d'un défaut de croissance, sorte d'hypoplasie de la paroi prosencéphalique.

Une autre différence réside dans le nombre des ganglions craniens. Chez notre embryon, les ganglions cérébraux sont tous présents, comme normalement, mais un peu déviés de leur position. Chez l'embryon BREMER, par contre, les ganglions craniens sont nettement en retard dans leur développement. Cet embryon mesure 4<sup>mm</sup> de longueur et ne présente cependant

que deux ganglions (le ganglion trijumeau et le ganglion acoustico-facial), comme l'embryon MEYER-THOMPSON (N. T., n° 7) plus jeune et mesurant 2<sup>mm</sup>,5 seulement. Or l'embryon BROMAN (N. T., n° 17) ayant 3<sup>mm</sup> de longueur, et les embryons de même stade, possèdent la série complète des ganglions cérébraux (V<sup>e</sup>, VII<sup>e</sup> - VIII<sup>e</sup>, IX<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> nerfs craniens). Dans le même ordre de faits, on pourrait noter que chez l'embryon BREMER la vésicule auditive est encore unie à la surface cutanée par un tractus épidermique.

D'autre part, chez l'embryon BREMER la région pharyngienne et branchiale paraît régulièrement développée, pour autant que cela ressort des descriptions de l'auteur. Chez notre embryon, cette même région est déformée parallèlement à la malformation cérébrale. Cette différence peut être due simplement au fait que notre embryon monstrueux est plus âgé et que les malformations ont eu le temps de retentir déjà sur une plus grande région, et d'y provoquer de nombreux vices secondaires du développement.

Quant au cœur de l'embryon BREMER, son anatomie comme sa structure sont semblables à celles du cœur de notre embryon de Mouton normal. Le bulbe artériel est orienté verticalement; le ventricule unique forme la pointe du cœur à gauche; les deux oreillettes, très inégales de volume, communiquent encore largement; le sinus veineux, sacciforme, s'ouvre dans l'oreillette droite (par deux orifices au lieu d'un seul normalement). Le seul point à noter est la position relative des oreillettes. L'oreillette gauche, très petite, est située presque au-dessus du ventricule, tandis que l'oreillette droite, très large, s'étale en arrière et au-dessous. Les deux oreillettes sont ainsi plus ou moins superposées, comme chez notre embryon de Mouton monstrueux, au lieu d'être juxtaposées comme d'habitude.

Il résulte de ces divers caractères, défaut d'enroulement, persistance d'un large neuropore, absence partielle de ganglions craniens, que l'embryon BREMER doit être regardé comme anormal. Ses ressemblances comme ses dissemblances avec notre embryon de Mouton monstrueux en font un cas d'encéphaloschisis, à un stade plus jeune encore

que le nôtre et à un degré de malformation un peu moindre, comme si la cause malformante avait cessé d'agir plus tôt. Rien, dans le mémoire de BREMER, ne nous permet de rechercher cette cause. L'auteur ne nous dit ni l'origine de son embryon, ni l'état des enveloppes. Nous discuterons plus loin le mécanisme qui a engendré l'encéphaloschisis de notre embryon de Mouton.

## 2. *Rapports embryotectoniques.*

Au point de vue embryotectonique, nos deux embryons de Mouton, normal ou anormal, présentent une série de faits des plus intéressants pour le modelage céphalique.

Nous avons démontré ailleurs (BUJARD, 3) que l'embryon humain tend à réaliser, au cours de son développement, une série de courbures géométriques, que nous avons nommées courbes embryotectoniques, et qui sont « l'expression du développement moyen de l'embryon — la traduction graphique des rapports proportionnels existant entre les diverses parties de l'embryon — qui nous renseignent sur le mécanisme du développement dont elles sont les schémas ».

La comparaison de ces courbes entre elles permet de diviser les premiers stades du développement humain en plusieurs périodes ou phases.

L'embryon de Mouton normal, qui nous a servi d'éta-  
lon, correspond comme stade aux embryons humains de la troisième période du développement; ces embryons, de 4-7<sup>mm</sup> de longueur, sont caractérisés par une spire céphalique secondaire, déjà propagée à la moitié antérieure du corps<sup>1</sup>

Avant toute étude géométrique, il est à remarquer que l'embryon a été très peu déformé par la technique (fixation, inclusion et reconstruction), comme en témoigne la comparaison avec le croquis à la chambre claire qui en avait été levé à l'état frais (fig. VII). Il faut signaler seulement une assez forte rétraction qui s'est produite régulièrement dans tous les diamètres (lon-

<sup>1</sup> BUJARD (3), p. 57 ss.

gueur à l'état frais : 7<sup>mm</sup> ; longueur mesurée sur les reconstructions plastiques et graphiques : 5<sup>mm</sup>, 5).

Comme chez l'embryon humain, la queue est inscrite dans un cercle caudal, dont le centre *A* est situé dans l'angle formé par l'allantoïde et le mésenteron. (Pl. 10, fig. 7). La ligne passant par ce point *A* et le sinus veineux *S. V.* constitue ce que nous avons appelé l'axe II de l'embryon (fig. VII), tandis que la ligne passant par ce même point *A*, et le centre de la

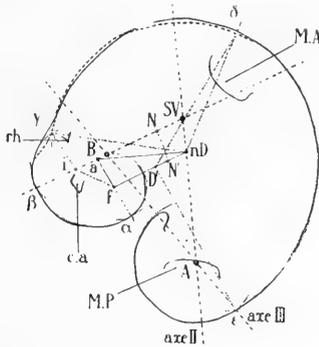


FIG. VII. — Embryon normal.  
Courbes embryotectoniques (gr. 6).

Trait continu : croquis d'après les reconstructions.

Trait discontinu : croquis original.

- |   |  |
|---|--|
| <i>A.</i> = centre du cercle caudal.                          | <i>M. A.</i> = membre antérieur.                             |
| <i>a.</i> = centre du cercle apical ( $\alpha\zeta$ ).        | <i>M. P.</i> = membre postérieur.                            |
| <i>B.</i> = point buccal.                                     | <i>N</i> et <i>N'</i> . = centres neuromériques.             |
| <i>c. a.</i> = courbure apicale.                              | <i>nD.</i> = centre de l'arc nuco-dorsal ( $\gamma\delta$ ). |
| <i>D'</i> . = centre de l'arc dorsal ( $\delta\varepsilon$ ). | <i>rh.</i> = angle du rhombencéphale.                        |
| <i>f.</i> = centre de l'arc frontal ( $B\alpha$ ).            | <i>SV.</i> = sinus veineux du cœur.                          |
| <i>i.</i> = centre de l'arc intermédiaire ( $\zeta\gamma$ ).  |  |

fissure stoméale (*B*) forme l'axe III<sup>1</sup>. L'angle  $\alpha$  de 34°, compris entre les deux axes, mesure l'enroulement céphalique.

La courbure dorsale est composée de deux arcs de cercle, de valeur très inégale. Le premier, arc dorso-caudal ( $\delta\varepsilon$ ) (centre *D'*), est un arc de grand rayon. Le second; arc dorso-céphalique ( $\gamma\delta$ ) (centre *nD*, situé sur l'axe II), de rayon plus court, se confond en avant avec l'arc nuéal de la spire céphalique. Le rapport

<sup>1</sup> BUJARD, p. 3, fig. 4.

des deux rayons des arcs dorsaux est approximativement de 6 à 7.

La spire céphalique se décompose en trois arcs principaux qui sont, en allant du stomeum vers la nuque : un arc frontal  $Bz$  de  $180^\circ$  environ (centre  $f$ ) ; un arc apical ( $\alpha\beta$ ) de  $95^\circ$  environ, dont le centre ( $a$ ) est dans le voisinage immédiat au point stoméal B ; un arc nucal, qui se continue directement avec l'arc dorso-céphalique, en un arc nuco-cervical ( $\gamma\delta$ ) de  $105^\circ$  environ ; les centres nucal et dorsal sont confondus ( $n D$ ) :

Le rapport des rayons de ces trois arcs tend à la formule :  $R_f : R_a : R_n = 1 : 2 : 4$  ; c'est-à-dire la progression géométrique que nous avons retrouvée en général chez l'embryon humain de ce stade. Cependant, la spire céphalique se complique ici, d'un quatrième arc, arc intermédiaire ( $\beta\gamma$ ), de  $80^\circ$  environ, entre les arcs apical et nucal, et dessinant la première partie de l'ensellure rhombencéphalique. Ce petit arc, de rayon relativement court (centre  $i$ .) modifie le rapport formulé ci-dessus de la façon que voici :  $R_f : R_a : R_i : R_n = 1 : 2 : \frac{2}{3} : 4$ .

La position respective des centres, soit entre eux, soit vis-à-vis du point stoméal B, diversifie encore plus cette spire de l'embryon de Mouton de celle de la tête de l'embryon humain. Cette disposition des centres est assez différente de celle que nous avons observée chez l'homme. Chez l'embryon PIPER par exemple, dont la spire céphalique rappelle le mieux celle de notre embryon de Mouton, les trois points  $f$ ,  $a$  et  $n$ , sont les angles d'un triangle isocèle dont B est approximativement le centre ; chez notre embryon, ces trois mêmes points sont les sommets d'un triangle dont l'angle  $f$  est presque rectangle, et qui ne comprend pas B dans son polygone <sup>1</sup>.

En résumé, il y a donc de grandes analogies dans la construction générale de la tête des embryons de Mouton et de l'homme, mais il n'y a pas identité absolue.

Ces données générales étant établies, nous détaillerons plus

<sup>1</sup> BUJARD (3), fig. 31, p. 64.

étroitement les rapports topographiques de la tête et surtout les rapports existants entre les fentes branchiales et les neuromères.

Nous avons décrit plus haut huit neuromères rhombocéphaliques, auxquels sont appendus les ganglions craniens dans l'ordre habituel (voir Tableau I ci-dessous, p. 285), et quatre fentes branchiales. Les rapports entre ces deux séries orga-

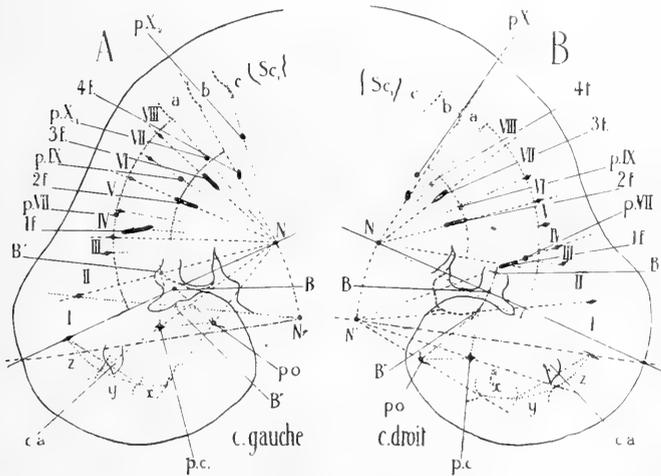


FIG. VIII. — Embryon normal. Rapports embryotectoniques de la tête (gr. 15).

- |          |                                      |                           |                                    |
|----------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| 1 à 4 f  | = fentes branchiales.                | N et N'                   | = centres neuromériques.           |
| I à VIII | = neuromères.                        | p (VII à X <sub>2</sub> ) | = placodes épibranchiales.         |
| a. b. c. | = somites occipitaux.                | p. c.                     | = placodes cristalliniennes.       |
| B.       | = point buccal.                      | p. o.                     | = placodes olfactives.             |
| B' et L' | = angles gauche et droit du stoméum. | S. c <sub>1</sub> .       | = 1 <sup>er</sup> somite cervical. |
| c. a.    | = courbure apicale.                  | x, y, z.                  | = segments préneuromériques.       |

niques sont les suivants (fig. VIII) : la 4<sup>e</sup> fente branchiale est en regard du sillon séparant les deux premiers somites occipitaux (*a* et *b*) ; la 3<sup>e</sup> fente branchiale est vis-à-vis du sillon délimitant les VII<sup>e</sup> et VIII<sup>e</sup> neuromères ; la 2<sup>e</sup> fente branchiale est en face du sillon creusé entre le V<sup>e</sup> et VI<sup>e</sup> neuromères ; enfin, la 1<sup>e</sup> fente branchiale, moins exactement placée, répond approximativement au sillon situé entre les III<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> neuromères.

Ce sont là les mêmes rapports topographiques que ceux qui sont réalisés chez l'embryon humain à partir du stade de l'embryon INGALLS (N. T. 13, long. 4<sup>mm</sup>,9) et sur lesquels nous avons déjà insisté dans une note préliminaire<sup>1</sup>.

La série des neuromères I-VIII et celle des fentes branchiales (1-4 f.) peuvent être projetées sur deux arcs de cercles concentriques (fig. VIII) ayant tous deux leur centre au point N, situé aux deux tiers de la ligne unissant le point buccal B au sinus veineux S.V. (voir aussi fig. VII et Pl. 10, fig. 7). L'arc neuromérique mesure 76° en moyenne entre les deux faces; l'arc branchiomérique mesure 59° à gauche, 67° à droite, différence explicable par la torsion spirale de la tête sur la gauche. Chaque branchiomère correspond donc en moyenne à un angle de 20-22°. L'ouverture angulaire de ces deux arcs neuromérique et branchiomérique est légèrement plus large que celle observée chez l'embryon humain N. T. 13 (arc neuromérique 69°, arc branchiomérique 54°). L'embryon de Mouton confirme donc nos conclusions précédentes, entre autres que chez les Mammifères chaque arc branchial équivaut angulairement à deux neuromères.

D'autres coïncidences, plus curieuses encore, s'observent chez ce même embryon de Mouton (fig. VIII).

À gauche, le prolongement de la ligne unissant l'angle stoméal B' avec le point N (centre neuromérique et branchiomérique) passe par le sillon délimitant les I<sup>er</sup> et II<sup>e</sup> neuromères; ceci paraît signifier que l'arc mandibulaire est équivalent aux arcs branchiaux (branchiomères) et équivaut comme eux, angulairement, à deux neuromères.

Il en est de même pour le bourgeon maxillaire supérieur. En effet, nous avons décrit la voussure de celui-ci entre l'angle buccal (B') et la fossette cristallinienne (*p. c.*). Or, la ligne passant par le point N et le centre de cette fossette coupe la courbure apicale et divise le mésencéphale en deux parties, dont

<sup>1</sup> BUJARD (4), p. 161.

chacune a la valeur angulaire d'un neuromère, soit  $10^\circ$  environ : c'est-à-dire que cette ligne paraît correspondre à l'intervalle séparatif des deux segments préneuromériques (*y. z.*), qui s'effacent très tôt chez l'embryon des Mammifères, comme nous essayons de le démontrer ailleurs pour l'embryon humain<sup>1</sup>. Ces deux segments appartiendraient au mésencéphale et la courbure apicale se ferait au niveau du premier d'entre eux (embryons humains, embryon de Mouton décrit ci-dessus). L'angle maxillaire mesure  $20^\circ$  ; le bourgeon maxillaire supérieur a donc la même valeur angulaire moyenne que chaque arc branchial ou que la région mandibulaire. Il résulterait de tout ceci que le bourgeon maxillaire supérieur équivaut aussi, angulairement, à deux segments céphaliques primitifs (1<sup>er</sup> neuromère et 2<sup>e</sup> segment mésencéphalique *z.*).

Enfin, la ligne passant par le centre de la placode olfactive (*p. o.*) et le point N, passe aussi par le sillon séparant la voussure hémisphérique du reste du prosencéphale. C'est à se demander si la région nasale ne correspondrait pas, elle aussi, à deux segments céphaliques, le premier segment du mésencéphale (*y.*), comme nous avons pu le repérer chez l'homme, et un segment plus antérieur encore (*x.*), diencéphalique, dont le modelage des hémisphères ferait réapparaître les traces.

A droite, la topographie est un peu différente, quoique parfaitement équivalente. Par suite de la torsion spirale de la tête sur la gauche, la face droite est un peu plus étalée. Tandis que les trois dernières fentes branchiales ont des rapports identiques à ceux du côté gauche, la 1<sup>re</sup> fente, l'angle buccal, la fossette cristallinienne et la placode olfactive sont reportés un peu plus en avant.

Les trois dernières fentes branchiales (2-4 *f'*) convergent, comme à gauche, vers le point N, centre neuromérique et bran-

<sup>1</sup>Le mémoire, où nous étudions la segmentation céphalique de l'embryon humain et les glissements tectoniques de sa tête, n'a pas encore paru par suite des événements. Il devait être communiqué à la 16<sup>e</sup> réunion de l'Association des Anatomistes à Lyon, les 2-5 août 1914. Nous l'avons incomplètement résumé dans une note préliminaire : BÉJARD (4).

chiométrique. Par contre, la ligne passant par la 1<sup>re</sup> fente branchiale ( $l'$ ) et l'intervalle neuromérique III-IV coupe en un second point N' la projection circulaire du centre branchiomérique N.

Si l'on fait converger vers ce même point N' les lignes passant par l'angle stoméal (B''), le cristallin ( $p. c.$ ) et la placode olfactive ( $p. o.$ ), on retrouve les mêmes coïncidences à droite qu'à gauche : l'angle buccal (B'') correspond au sillon séparant les 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> neuromères ; le cristallin ( $p. c.$ ) est en regard de l'intervalle théorique des deux segments mésencéphaliques ; la placode olfactive ( $p. o.$ ), enfin, est vis-à-vis de la limite de la voussure hémisphérique. —

Les rapports sont ainsi les mêmes à droite et à gauche. L'arc mandibulaire équivaut, comme les arcs branchiaux, à deux neuromères. Le bourgeon maxillaire supérieur équivaut de même à deux segments céphaliques (le 1<sup>er</sup> neuromère rhombencéphalique et le 2<sup>e</sup> segment mésencéphalique  $z.$ ).

La seule nuance notable entre les côtés droit et gauche est qu'à gauche la convergence segmentaire se fait vers deux centres coordonnés, dissociation due à l'extension de cette face par la torsion de la tête.

Dans la région branchiale, les placodes ganglionnaires ont, avec les neuromères, des rapports non moins intéressants.

À gauche, le pneumogastrique possède deux fossettes d'affleurement qui coïncident, angulairement, l'une ( $p. X_2$ ) avec l'intervalle des deux derniers somites occipitaux ( $b.$  et  $c.$ ), l'autre ( $p. X_1$ ) avec la strie séparant le dernier neuromère (VIII) du premier segment occipital ( $a.$ ). Le glosso-pharyngien ( $p. IX$ ) touche à l'ectoderme, en face du sillon creusé entre les VI<sup>e</sup> et VII<sup>e</sup> neuromères, et l'acoustico-facial ( $p. VII$ ), vis-à-vis de la limite entre les IV<sup>e</sup> et V<sup>e</sup> segments nerveux.

À droite, la régularité des rapports est moins parfaite. La première fossette pneumogastrique ( $p. X_1$ ) est située en face du sillon entre le VIII<sup>e</sup> neuromère et le premier somite occipital. Le glosso-pharyngien ( $p. IX$ ) affleure au niveau de l'intervalle neuromérique VI<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup>, mais la fossette acoustico-faciale

(p. VII) se trouve sur la même ligne que la première fente branchiale et la limite des neuromères III<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup>.

La répartition des fossettes ganglionnaires au même niveau que l'angle dorsal des fentes branchiales correspond, chez le Mouton, à la série épibranchiale des placodes qui ont été décrites chez de nombreux Vertébrés : chez l'Ammocète, par KUPFER ; chez les Selaciens, par FRORIEP ; chez les Anoures, par BRACHET, etc. ; et chez les Mammifères : embryons de Bœuf de 6-12<sup>mm</sup>, par FRORIEP (6) ; embryons humains de 7-10<sup>mm</sup>, par STREETER, par KINGSBURY (8) ; etc. Toutefois, les auteurs établissent en général, entre chaque fente et sa placode, des relations plus intimes que celles que nous signalons. Les placodes seraient, chez les Mammifères tout au moins, placées immédiatement à l'angle dorsal de chaque fente branchiale, tandis que nos reconstructions les reportent un peu plus en arrière, souvent à mi-distance entre deux fentes successives. Cette divergence est plus apparente que réelle. Elle paraît due à un repérage insuffisant de la fossette qui marque chaque placode ; dans nos premières reconstructions plastiques, nous n'avions pas échappé à cette erreur<sup>1</sup>. Cependant, si l'on s'en réfère non pas seulement au texte, mais surtout aux figures des auteurs, on s'aperçoit que FRORIEP (6), qui a le mieux dessiné les placodes des Mammifères, représente chez l'embryon de Bœuf de 8<sup>mm</sup>,8 une disposition identique à la nôtre (comparer avec fig. 2, pl. I) : la placode du facial est située immédiatement en arrière de l'angle dorsal de la 1<sup>re</sup> fente branchiale ; la placode du glosso-pharyngien a une position nettement interbranchiale, entre les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> fentes ; la large placode du vague s'étale du milieu du 4<sup>e</sup> arc jusqu'au milieu du 5<sup>e</sup>. En outre, chez l'embryon de 8<sup>mm</sup>,7 (fig. 1, pl. I), cette même placode, plus large encore, dessine deux ondulations correspondant à chacun des 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> arcs. De même, KINGSBURY (8) écrit que, chez l'homme, les placodes sont situées en arrière des fentes branchiales sans en spécifier exactement la position par des reconstructions. Mais, d'autre part, ses dessins de coupes à travers la

<sup>1</sup> BUJARD (2), p. 208.

région branchiale rappellent d'une façon frappante les images que nous avons observées sur nos embryons <sup>1</sup>.

En résumé, les diverses placodes épibranchiales de l'embryon de Mouton sont situées, comme nous le disions plus haut, au milieu même de chaque arc branchial, en arrière de leur fente correspondante. Les rapports plus étroits qui existent entre les placodes du facial et la 1<sup>re</sup> fente sont dus à la croissance énorme de l'arc mandibulaire, qui a refoulé l'orifice cutané de la 1<sup>re</sup> fente dans le sens caudal. Nous avons vu, en effet, que la 1<sup>re</sup> fente ne coïncide qu'approximativement avec le sillon creusé entre les III<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> neuromères.

Malgré cette dernière divergence, il ressort de la topographie de toutes les autres placodes, que leur répartition segmentaire est régulièrement alternée avec celle des fentes branchiales. Cette alternance nous induit à une nouvelle hypothèse: la segmentation primitive de la tête a été marquée sur la surface ectodermienne par une série de sillons, correspondant aux intervalles neuromériques. De ces fossettes, les unes ont évolué en poches branchiales, les autres en placodes ganglionnaires, et ceci alternativement. Chaque arc branchial correspondant à deux neuromères, et portant une placode ganglionnaire, équivaldrait à deux segments primitifs, dont la placode marquerait encore la limite.

Nous avons dit ailleurs <sup>2</sup> que les connexions entre placodes et ganglions étaient secondaires. Elles ne s'effectuent qu'après

<sup>1</sup> Il est à noter que le repérage des placodes, par rapport aux fentes branchiales, peut donner des images très diverses, selon que l'on projette sur la reconstruction graphique l'orifice pharyngien ou l'orifice cutané du conduit pharyngo-branchial, dirigé obliquement de dehors en dedans et d'avant en arrière. L'étude graphique de la tête de l'embryon, que nous poursuivons depuis quelques années, nous a démontré que seuls les orifices (ou fossettes) cutanés des fentes branchiales étaient utilisables pour nos systématisations et que l'obliquité des conduits pharyngo-branchiaux était due aux glissements tectoniques, qui ont entraîné en avant le canal cérébro-spinal et avec lui l'ectoderme superficiel, tandis que le pharynx progressait plus lentement, mais dans le même sens.

<sup>2</sup> BUJARD, *l.*, p. 161.

l'achèvement des glissements embryotectoniques, qui réalisent la mise en place des organes de la tête.

Le tableau I, ci-dessous, résume la topographie céphalique de l'embryon de Mouton normal de 7<sup>mm</sup>.

TABLEAU I

Rapports céphaliques de l'embryon de Mouton normal de 7<sup>mm</sup>.

Vésicules cérébrales	Segm. céph.	Neurom. et somites	Branchiomères et placodes		
Prosencéphale	télencéphale		placode olfactive		
	.....   ..... diencéphale				
Mésencéphale	1	y	placode cristallin.	bourgeon maxillaire supérieur	
	.....	.....			
Rhombencéphale	2	z	angle stoméal ganglion V <sup>e</sup> p.	arc mandibulaire [ 1 <sup>er</sup> arc branchial ]	
	3	I			
	4	II			
	5	III			
	6	IV		1 <sup>re</sup> fente branchiale ganglion VII <sup>e</sup> -VIII <sup>e</sup> p. placode de la VII <sup>e</sup> p.	arc hyoïde [ 2 <sup>e</sup> arc branchial ]
	7	V		VÉSICULE AUDITIVE 2 <sup>e</sup> fente branchiale ganglion IX <sup>e</sup> p. placode de la IX <sup>e</sup> p.	3 <sup>e</sup> arc branchial
	8	VI		3 <sup>e</sup> fente branchiale racine X <sup>e</sup> , XI <sup>e</sup> p. 1 <sup>re</sup> placode de la X <sup>e</sup> p.	4 <sup>e</sup> arc branchial
	9	VII			
Région occipitale (Somites)	A	A	4 <sup>e</sup> fente branchiale	5 <sup>e</sup> arc branchial	
	B	B	2 <sup>e</sup> placode de la X <sup>e</sup> p.		
	C	C			

L'embryon monstrueux a des caractères embryotectoniques (fig. IX) un peu différents. De plus, cet embryon a été passablement déformé par la technique. Les deux branches de l'U se sont resserrées, par une sorte de projection en avant de la partie caudale (A. a été transporté en A'). D'autre part, une assez forte rétraction s'est produite plus ou moins également dans tous les diamètres (longueur à l'état frais : 7<sup>mm</sup>,8; longueur mesurée sur les reconstructions plastiques et graphiques : 6<sup>mm</sup>,2).

Cet embryon monstrueux ne réalise que très imparfaitement les courbures caractéristiques du stade normal correspondant. La queue est inscrite, pour sa plus grande partie, dans un cercle caudal, de centre A, mais le crochet terminal s'en échappe. L'angle  $\alpha$ , compris entre ce que nous avons appelé l'axe II (ligne passant par le point A ou A' et le sinus veineux S.V.) et l'axe III (ligne passant par le même centre A ou A' et le point stoméal B) de l'embryon, mesure 35°, c'est-à-dire approximativement la même quantité que chez l'embryon normal (34°).

Par contre, les courbures dorsales et nucales sont dissociées en une série d'arcs irréguliers ne constituant pas une spire véritable. Le principal de ces arcs est l'arc dorso-cervical ( $\delta\varepsilon$ ) dont le rayon est sensiblement égal à celui de l'arc correspondant chez l'embryon normal et dont le centre D a été légèrement déplacé en D' par la déformation que l'embryon a subie pendant les manipulations techniques.

La spire céphalique est encore plus imparfaite. On ne retrouve qu'un arc frontal ( $B\alpha$ ) de 150° environ (centre  $f$ ), un arc apical ( $\alpha\beta$ ) de 130° environ (centre  $a$ ) et un arc nucal ( $\gamma\delta$ ) de 80° environ (centre  $n$ ), dont les rayons ne sont pas en progression géométrique régulière. Entre les arcs nucal et apical s'intercale un arc intermédiaire irrégulier.

Pour l'étude des rapports topographiques de la tête, plus spécialement des rapports existant entre la neurométrie et la branchiométrie, il est nécessaire d'examiner séparément les deux faces de l'embryon (fig. X).

La face gauche, à peu près normale, présente des rapports

semblables à ceux de l'embryon normal; neuromères et branchiomères convergent vers un centre commun  $Ng$ , situé sur l'axe II de l'embryon (fig. IX), ligne  $SV-A$ . Les neuromères peuvent être projetés sur un arc neuromérique de  $51^\circ$  environ, c'est-à-dire beaucoup plus court que normalement ( $76^\circ$ ). Les fentes branchiales (1-4  $f$ ) dessinent, par contre, un arc branchiomérique de  $57^\circ$ , c'est-à-dire un arc à peine plus petit

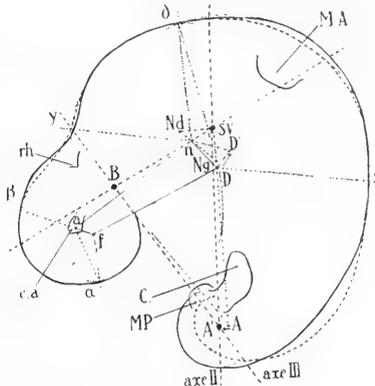


FIG. IX. — Embryon monstrueux. Courbes embryotectoniques (gr. 6).

Trait continu : croquis d'après les reconstructions.  
Trait discontinu : croquis original.

$A$ et $A'$	= centres du cerveau caudal.	$M. A.$	= membre antérieur.
$a.$	= centre de l'arc apical ( $\alpha\beta$ ).	$M. P.$	= membre postérieur.
$B_i$	= point buccal.	$n.$	= centre de l'arc nuchal ( $\gamma\delta$ )
$C.$	= queue.	$Nd$ et $Ng$	= centres neuromériques droit et gauche.
$c. a.$	= courbure apicale.	$rh.$	= angle du rhombencéphale.
$D$ et $D'$	= centre de l'arc dorsal ( $\delta\varepsilon$ ).	$SV.$	= sinus veineux du cœur.
$f.$	= centre de l'arc frontal ( $B\alpha$ ).		

que l'arc branchiomérique gauche ( $59^\circ$ ) de l'embryon normal. Les correspondances sont les suivantes (fig. X) : la 4<sup>e</sup> fente branchiale est en regard de l'intervalle séparant les deux premiers somites occipitaux ( $a. b.$ ); la 3<sup>e</sup> dans le prolongement de l'intervalle théorique des VII<sup>e</sup> et VIII<sup>e</sup> neuromères; la 2<sup>e</sup> vis-à-vis du sillon creusé entre les V<sup>e</sup> et VI<sup>e</sup> segments nerveux.

Ce sont là les rapports habituels avec l'équivalence que nous avons toujours retrouvée chez les Mammifères : un arc branchial équivaut angulairement à deux neuromères.

Quant à la 1<sup>re</sup> fente, elle paraît au premier abord correspondre à l'intervalle des 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> neuromères, ce qui donnerait à l'arc hyoïde la valeur de quatre neuromères. En réalité, la 1<sup>re</sup> fente branchiale, l'angle stoméal ( $B'$ ) et la fossette cristalliniennne ( $p. c.$ ) rayonnent autour d'un second centre conjugué  $N'g$ , comme sur la face droite de l'embryon normal. Dès lors, la ligne passant par la 1<sup>re</sup> fente et ce point  $N'g$  coupe le sillon interneuromérique III<sup>e</sup>-IV<sup>e</sup>. Les rapports habituels se retrouvent une fois de plus; l'arc hyoïde équivaut angulairement à deux neuromères comme chez les autres embryons de Mammifères.

De même, l'angle stoméal ( $B'$ ) se trouve dans le prolongement du sillon séparant les 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> neuromères, ce qui fait que l'arc mandibulaire équivaut lui aussi à deux segments.

Plus en avant, les correspondances sont plus difficiles à établir. Cependant, la ligne passant par le point  $N'g$  et le centre cristallinien ( $p. c.$ ) coupe la courbure apicale et le mésencéphale au niveau d'un sillon, qui paraît être la limite des deux segments que nous avons interprétés comme segments mésencéphaliques ( $y. z.$ ) dans l'embryon normal. Il en résulterait que la région maxillaire supérieure, peu modelée, il est vrai, chez cet embryon, mais comprise cependant entre l'angle stoméal ( $B'$ ) et la fossette cristalliniennne ( $p. c.$ ), correspond aussi à deux segments céphaliques (1<sup>er</sup> neuromère rhombencéphalique et 2<sup>e</sup> segment mésencéphalique  $z.$ ), comme nous l'avons admis chez l'embryon de Mouton normal. Plus en avant encore, les rapports deviennent trop confus pour rien oser affirmer.

Les seules fossettes d'affleurement ganglionnaire qui soient marquées sont celle de la placode pneumogastrique et celle du facial. La première ( $p. XI$ ) est approximativement en regard de l'intervalle entre le VIII<sup>e</sup> neuromère et le 1<sup>er</sup> somite occipital ( $a.$ ), c'est-à-dire dans une position identique à celle qu'elle occupe chez l'embryon normal. La seconde ( $p. VII$ ) correspond imparfaitement au sillon neuromérique IV<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> (par rapport au point  $N'g$ ).

La face droite, sur laquelle porte le maximum de malformation, présente des rapports équivalents en quantités, mais

un peu différents en nombres. Les fentes branchiales et les neuromères peuvent être projetés sur deux arcs de centre *Nd*. L'arc branchiomérique mesure  $74^\circ$ ; il est donc passablement plus grand que du côté gauche ( $57^\circ$ ) et que chez l'embryon nor-

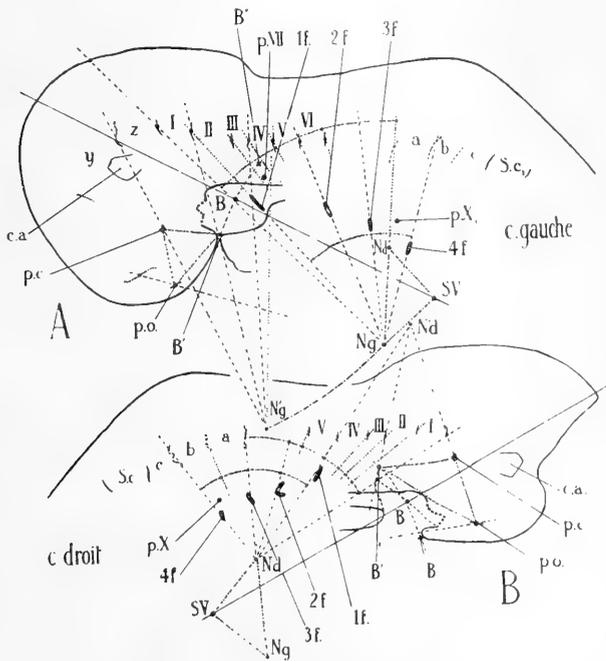


FIG. X. — Embryon monstrueux. Rapports embryotectoniques de la tête (gr. 15).

1 à 4 f	= fentes branchiales.	<i>Nd</i> et <i>Ng</i>	= centres neuromériques.
I à VIII	= neuromères.	<i>p.</i> (VII et X)	= placodes épibranchiales.
<i>a. b. c.</i>	= somites occipitaux.	<i>p. c.</i>	= placode cristallinienne.
<i>B.</i>	= point buccal.	<i>p. o.</i>	= placode olfactive.
<i>B'</i> et <i>B''</i>	= angles gauche et droit du stoméum.	<i>S. c1.</i>	= 1 <sup>er</sup> somite cervical.
<i>c. a.</i>	= courbure apicale.	<i>S. V.</i>	= sinus veineux du cœur.
		<i>y, z.</i>	= segments préneuromériques ?

mal ( $59^\circ$  et  $67^\circ$ ). L'arc neuromérique mesure  $63^\circ$ ; il est aussi plus grand qu'à gauche ( $51^\circ$ ), mais notablement plus petit que chez l'embryon normal ( $76^\circ$  en moyenne). Par suite de la déformation de toute cette face droite, la valeur embryotectonique de ces arcs est d'un intérêt moins grand que chez les embryons normaux.

Par contre, les correspondances entre les fentes branchiales (1-4 *f*) et les intervalles neuromériques sont des plus intéressantes : la 4<sup>e</sup> fente correspond au sillon séparant les deux derniers somites occipitaux (*b.* et *c.*) ; la 3<sup>e</sup> fente est vis-à-vis de l'intervalle compris entre le premier somite occipital (*a*) et le dernier neuromère (VIII) ; la 1<sup>re</sup> fente est en face du sillon situé entre les IV<sup>e</sup> et V<sup>e</sup> neuromères.

Quant à la 2<sup>e</sup> fente, elle paraît correspondre à la limite théorique entre les VI<sup>e</sup> et VII<sup>e</sup> neuromères, limite qui n'a pas pu être repérée sur les reconstructions.

Enfin, l'angle stoméal (*B''*) est dans le prolongement direct du sillon creusé entre les II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> neuromères.

Cette topographie est différente, numériquement, de celle de la face gauche, en ce sens que toutes les correspondances sont en recul de la valeur d'un segment, comme cela ressort à première vue des tableaux comparatifs II et III ci-dessous (p. 292 et 293). Malgré cela, on retrouve les mêmes quantités, la même équivalence qu'à gauche et que chez l'embryon normal. Chez les deux embryons de Mouton, normal et monstrueux, l'arc mandibulaire et chaque arc branchial équivalent à deux segments céphaliques, comme nous l'avons démontré chez l'embryon humain.

La persistance de cette équivalence, malgré la déformation de la tête, est un argument de haute importance ; elle suggère l'idée que cette équivalence est un fait primordial dominant le modelage céphalique des Mammifères, quelles que soient les circonstances normales ou anormales de celui-ci. Nous rappellerons encore que, sur la face droite de l'embryon monstrueux, la fossette cristalliniennne (*p.c.*) se trouve en rapport immédiat avec la limite antérieure du I<sup>er</sup> neuromère, et que de ce fait la région maxillaire supérieure équivaut à deux segments, comme à gauche. Cette constatation acquiert, elle aussi, la valeur d'un argument décisif pour l'hypothèse que nous émettons à propos de l'embryon normal, que le bourgeon maxillaire supérieur est au point de vue embryotectonique équivalent à un arc branchial ou mandibulaire.

Les placodes ganglionnaires sont trop imparfaitement modelées sur la face droite de l'embryon monstrueux pour pouvoir être discutées au point de vue topographique.

Il est curieux de noter que les lignes passant par la 1<sup>re</sup> fente branchiale, l'angle stoméal ( $B''$ ), le centre cristallinien ( $p. c.$ ) et leurs intervalles neuromériques correspondants, se coupent en un point  $N'd$  situé dorsalement (fig. X). Cette inversion du centre de convergence de la partie apicale de la tête s'explique, comme la différence numérique des rapports entre branchiomères et neuromères, par le mécanisme même de la malformation, comme nous le discuterons plus loin.

La différence numérique existant entre les deux faces de l'embryon, différence caractérisée, par exemple, par le fait que la 1<sup>re</sup> fente branchiale est en rapport avec l'intervalle neuromérique III<sup>e</sup>-IV<sup>e</sup> à gauche et IV<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> à droite, ne nous paraît explicable qu'en invoquant les glissements tectoniques que nous avons décrits dans le modelage de la tête de l'embryon humain. Ces glissements permettent au cerveau de progresser au-dessus du pharynx, jusqu'au moment où l'apparition des affleurements ganglionnaires (placodes) le fixe dans ses rapports définitifs.

Pour expliquer la différence numérique des rapports céphaliques, il suffit d'admettre qu'au moment du modelage des placodes, la malformation cérébrale et la dyssymétrie du pharynx étaient déjà telles, que la fixation ganglionnaire n'a pas pu se faire à droite dans les conditions habituelles. A droite, il y a eu persistance de rapports topographiques semblables à ceux que nous observons transitoirement chez l'embryon humain de BROMANN (N. T. 11) de 3<sup>mm</sup> de longueur<sup>1</sup>. C'est là un point qui nous sera utile dans la discussion de la modalité de l'encéphaloschisis que nous étudions.

Au point de vue embryotectonique, il y a peu de chose à dire de la fissure cérébrale, dont l'interprétation est surtout une question de mécanisme tératogénique. Cependant, quelques

<sup>1</sup> BUJARD (4) p. 160 et tableau.

TABLEAU II

Rapports céphaliques de l'embryon de Mouton monstrueux de 7<sup>mm</sup>,8.*Côté gauche normal.*

	Branchiomères et placodes	Neurom. et somites	Segm. céph.
	placode cristallinienne	?	1
bourgeon maxillaire supérieur		.....	.....
		?	2
	angle stoméal	I	3
arc mandibulaire	ganglion V <sup>e</sup> p.	II	4
[ 1 <sup>e</sup> arc branchial ]	.....	III	5
arc hyoïde	1 <sup>e</sup> fente branchiale ganglion VII <sup>e</sup> , VIII <sup>e</sup> p.	IV	6
[ 2 <sup>e</sup> arc branchial ]	placode de la VII <sup>e</sup> p.	V	7
	VÉSICULE AUDITIVE		
	2 <sup>e</sup> fente branchiale ganglion IX <sup>e</sup> p.	VI	8
3 <sup>e</sup> arc branchial	.....	VII	9
	ganglion X <sup>e</sup> p.	.....	.....
	3 <sup>e</sup> fente branchiale	VIII	10
4 <sup>e</sup> arc branchial	1 <sup>e</sup> placode de la X <sup>e</sup> p.	A	A
	4 <sup>e</sup> fente branchiale	B	B
5 <sup>e</sup> arc branchial	.....	C	C

mots sont nécessaires à propos de l'orifice qui fait communiquer les cavités stoméale et cérébrale au niveau de l'hypophyse. Cette localisation, curieuse au premier abord, s'explique d'elle-même, si l'on se souvient que His, déjà, avait admis que l'extrémité antérieure de la plaque neurale devait être cher-

TABLEAU III

Rapports céphaliques de l'embryon de Mouton monstrueux de 7<sup>mm</sup>,8.

*Côté droit anormal.*

Segm. céph.	Neurom. et somites	Branchiomères et placodes.	
1	?		
.....	.....	.....	
2	?		
3	I	placode cristallienne	} bourgeon maxillaire supérieur
4	II	ganglion V <sup>e</sup> p. angle stoméal	
5	III	.....	} arc mandibulaire [ 1 <sup>e</sup> arc ] [ branchial ]
6	IV	ganglion VII <sup>e</sup> , VIII <sup>e</sup> p. 1 <sup>e</sup> fente branchiale	
7	V	VÉSICULE AUDITIVE	} arc hyoïde [ 2 <sup>e</sup> arc ] [ branchial ]
8	VI	ganglion IX <sup>e</sup> p.	
.....	.....	2 <sup>e</sup> fente branchiale	} 3 <sup>e</sup> arc branchial
9	VII	ganglion X <sup>e</sup> p.	
.....	.....	.....	
10	VIII	3 <sup>e</sup> fente branchiale	} 4 <sup>e</sup> arc branchial
A	A	.....	
B	B	4 <sup>e</sup> fente branchiale	
C	C		

chée au niveau de l'infundibulum. Pour nous, les connexions intimes qui existent au bord caudal du diverticule stoméal de l'hypophyse, entre le pharynx et la corde dorsale d'une part, entre l'ectoderme stoméal et la paroi cérébrale d'autre part, sont la preuve qu'il s'agit là du rebord céphalique de l'aire em-

bryonnaire primitive. Ce rebord a été transporté dans la profondeur par l'enroulement spiral et les glissements tectoniques qui caractérisent la construction de la tête des Mammifères. Nous reviendrons ailleurs, du reste, sur cette question qui ne peut être résolue que par des comparaisons avec d'autres espèces, comparaisons trop longues à détailler ici.

Dès lors, l'orifice situé sur la paroi craniale du diverticule hypophysaire n'est rien d'autre que la partie la plus antérieure de la gouttière neurale primitive. La fermeture de cette région est habituellement précoce, de telle sorte que le neuropore céphalique est reporté peu à peu dans le sens dorsal. Le pont tissulaire qui sépare cet orifice de la large fissure prosencéphalique (neuropore céphalique proprement dit) paraît être dû à la croissance des bourgeons frontaux et à la différenciation des placodes olfactives; leur coalescence se serait faite secondairement, malgré la malformation grave qui a frappé tout le cerveau.

### 3. *Teratogenèse de l'embryon de Mouton de 7,8<sup>mm</sup> de longueur.*

Au point de vue tératologique, il nous reste à discuter la causalité de cette persistance d'un large neuropore céphalique, le mécanisme (modalité) qui a engendré les diverses malformations de l'embryon et l'époque (période tératogénique) à laquelle la cause malformante a dû agir pour provoquer la monstruosité, telle que nous l'observons.

La causalité des malformations cérébrales a été interprétée, en général, dans un sens trop univoque<sup>1</sup>. A notre avis, il faut absolument distinguer, parmi les diverses variétés de fissurations cérébro-craniennes, comme du reste parmi toutes les nuances d'anomalies médullo-rachidiennes, deux séries qui n'ont aucune relation génétique entre elles.

1. Les *neuroschisis* vrais<sup>2</sup> (*encéphaloschisis* et *myeloschisis* ouralis) qui sont des malformations primai-

<sup>1</sup> ERNET (5), *Die Missbildungen des Nervensystems*, 1909.

<sup>2</sup> Le terme de *neuroschisis* serait le plus commode pour désigner les fissurations primaires de l'axe cérébro-spinal, par persistance des neuropores: *neuroschisis cerebralis* (*encéphaloschisis*) ou *caudalis* (*myeloschisis* ouralis).

res par défaut de fermeture de la gouttière neurale, sous une influence quelconque, le plus souvent mécanique. Ce sont de beaucoup les plus rares.

2. Les spina bifida proprement dites et les malformations analogues, qui sont des malformations secondaires, comme l'a démontré RABAUD dans une série de travaux (1905-1912). Ce sont les plus fréquentes.

Notre cas particulier appartient évidemment au premier groupe; c'est un encéphaloschisis vrai, sans aucune altération inflammatoire reconnaissable sur les préparations microscopiques. Son intégrité vasculaire est aussi complète que celle de son frère, l'embryon normal, car il est impossible de faire état de la vascularisation relativement intense du tissu peri-cérébral; cette vascularisation n'est pas plus marquée que celle que l'on observe couramment chez les embryons du même stade.

Les causes des neuroschisis primitifs sont variées. L'embryologie expérimentale a observé cette malformation, véritable arrêt de développement, sous les influences les plus diverses: étroitesse de l'amnios, expériences de DARESTE; action des solutions hypertoniques et actions secondaires de l'irradiation ovulaire, expériences d'HERTWIG, etc. Aucune de ces actions ne peut être invoquée dans notre cas. L'hypothèse d'un déterminant interne ou externe, ovulaire ou maternel, de nature physico-chimique, doit être écartée de prime abord; en effet, notre embryon appartient à une grossesse gémellaire univitel-line, dont le second embryon est parfaitement normal et a pu nous servir d'étalon de comparaison. Admettre une étroitesse de l'amnios est une hypothèse tout aussi gratuite; rien dans nos observations ne permettant de supposer une telle hypoplasie.

Notre cas dépend d'une cause à la fois plus fréquente et plus

Il devrait être malheureusement rejeté au point de vue étymologique. En effet, *νεύρον* signifie la « fibre nerveuse » et non pas l'« appareil nerveux » dans sa totalité. La même critique peut être faite aux expressions de « neuropores », etc., devenues d'usage courant.

simple, l'action mécanique de brides amniotiques (fig. XIV, p. 300)<sup>1</sup>. Si nous n'avons pas pu retrouver ces brides elles-mêmes, par suite de l'ouverture de l'amnios, nous avons pu repérer leur point d'insertion par des débris tissulaires. La plus importante d'entre elles était insérée sur le bord du volet prosencéphalique; c'est elle qui paraît avoir fait dévier tout le développement de la tête. Une seconde bride était fixée sur le

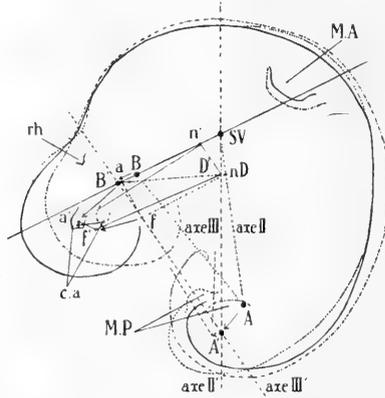


FIG. XI. — Comparaison des profils des deux embryons (gr. 6).

Traît continu et signes ' = embryon monstrueux.

Traît discontinu et signes ord. = embryon normal.

<i>A</i> et <i>A'</i> = centres des cercles caudaux.	<i>M. P.</i> = membres postérieurs.
<i>a</i> et <i>a'</i> = centres des arcs apicaux.	<i>n.</i> = centre de l'arc nuchal de l'embryon monstrueux.
<i>B</i> et <i>B'</i> = points buccaux.	<i>nD.</i> = centre de l'arc nuco-dorsal de l'embryon normal.
<i>c. a.</i> = courbe apicale.	<i>rh.</i> = angle du rhombencéphale.
<i>D'</i> = centre de l'arc dorsal de l'embryon monstrueux.	<i>S V.</i> = sinus veineux du cœur.
<i>f</i> et <i>f'</i> = centres des arcs frontaux.	
<i>M. A.</i> = membres antérieurs.	

dos de l'embryon, au niveau des 5<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> segments cervicaux, soit en arrière du membre thoracique droit. La large insertion de cette bride a provoqué une profonde déchirure de la peau et des myotomes de la région. Nous n'avons pas pu déterminer la nature et l'origine de ces brides.

La comparaison minutieuse des deux embryons de Mouton

<sup>1</sup> Pl. 10, fig. 10, *br.*

normal et monstrueux, la superposition de leurs profils après réduction aux mêmes dimensions, permet de révéler plus clairement la modalité de la malformation.

Pour cette étude, nous comparons les deux profils de façon à superposer les deux lignes B-SV des deux embryons en faisant coïncider les points SV (sinus veineux). Dans ces conditions, le défaut d'enroulement de la tête devient évident (fig. XI). La

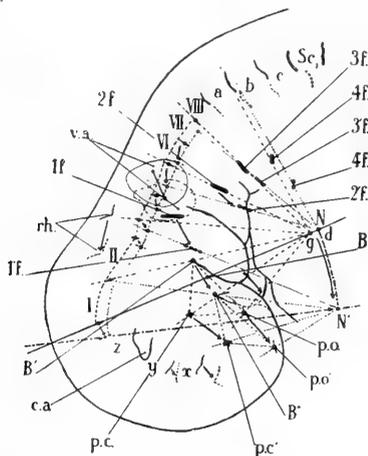


FIG. XII. — Comparaison des rapports embryotectoniques des deux faces de l'embryon normal (gr. 15).

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1 à 4 f } = fentes branchiales.    | pc. et pc' = placodes cristalliniennes.    |
| 1' à 4' f } = fentes branchiales.  | po. et po' = placodes olfactives.          |
| I à VI } = neuromères.             | rh. = angles du rhombencéphale.            |
| a, b, c. = somites occipitaux.     | S. c1. = 1 <sup>er</sup> somite occipital. |
| B et B' = angles du stoméum.       | v. a. = vésicules auditives.               |
| c. a. = courbure apicale.          | x. y. z. = segments préneuromériques?      |
| N (g, d) } = centres neuromériques |  |
| N' } gauche et droit.              |  |

région céphalique s'est allongée dans le sens ventral, sans pouvoir se fléchir; la longueur B-SV a grandi de  $\frac{1}{5}$ ; la spire céphalique ne s'est pas réalisée; le modelage tout entier de la tête a été faussé. Parallèlement, la région caudale a été légèrement déplacée dans le même sens, tandis que les deux angles  $\alpha$  restaient à peu près constants ( $35^\circ$  et  $34^\circ$ ). Signalons la coïncidence inattendue des angles rhombencéphaliques gauches (*rh*) des deux embryons.

La comparaison par superposition des deux faces de chaque embryon est encore plus intéressante.

Chez l'embryon normal, les deux faces (fig. XII), présentent des rapports semblables et un certain nombre de symétries certaines : somites occipitaux (*a.-c.*), neuromères I<sup>er</sup>-VIII<sup>e</sup>). Il faut noter, cependant, un léger tassement de ces organes sur la face gauche, tassement surtout marqué pour les cinq premiers neuromères. Parallèlement, l'angle rhombencéphalique (*rh.*) gauche est passablement en recul sur le droit ; de même pour les vésicules auditives (*v. a.*) placées en regard des V<sup>e</sup> neuromères. Les trois dernières fentes branchiales (2-4 *f*) sont plus dorsales à gauche qu'à droite, mais sont à peu près sur les mêmes lignes de projection. Le recul par tassement des organes gauches, ou mieux, la dispersion par extension des organes droits, est encore plus marquée pour la 1<sup>re</sup> fente branchiale (1 *f*), l'angle stoméal (B) et les placodes olfactive (*p. o.*) et cristallinienne (*p. c.*). Tous ces points sont plus dorsaux à gauche qu'à droite. Ceci crée une dyssymétrie en relation avec la torsion spirale de la tête à gauche, qui fait que le côté droit est plus étendu et le gauche plus ramassé sur lui-même.

Chez l'embryon monstrueux (fig. XIII), la discordance est presque complète. La torsion est inversée ; tous les organes droits sont fortement reportés dans le sens dorsal. Les neuromères sont refoulés dans le sens caudal de telle sorte que le 1<sup>er</sup> neuromère droit correspond au II<sup>e</sup> gauche et le V<sup>e</sup> droit au VI<sup>e</sup> gauche. Il en est résulté un tassement énorme des derniers neuromères droits (VI<sup>e</sup> à VIII<sup>e</sup>) qui, à eux trois, occupent le même espace que les deux neuromères (VII<sup>e</sup> et VIII<sup>e</sup>) gauches. En effet, dans la région occipitale, les somites (*a.-c.*) sont en regard les uns des autres, comme chez l'embryon normal.

La vésicule auditive (*v. a.*) droite est non seulement en recul par rapport à la gauche, mais est beaucoup plus dorsale ; de même l'angle rhombencéphalique (*rh.*) droit est sur la ligne dorsale, tandis que tout le toit de la fosse rhomboïdale est reportée sur la face gauche.

Les fentes branchiales (1-4 *f*), elles aussi, sont déplacées.

Les deux dernières se correspondent approximativement à droite et à gauche, mais les deux premières fentes droites sont violemment refoulées dans le sens dorsal; de même pour l'angle stoméal (B), de même encore pour les placodes cristalliniennes (*p. c.*) et olfactives (*p. o.*). Il en résulte une asymétrie non seulement inversée par rapport à celle de l'embryon normal, mais beaucoup plus grave et s'étendant à un plus grand nombre d'organes.

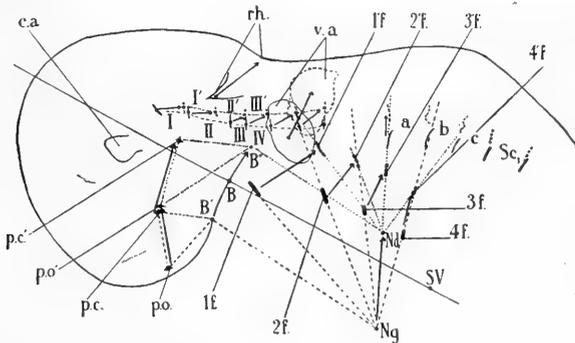


FIG. XIII. — Comparaison des rapports embryotectoniques des deux faces de l'embryon monstrueux (gr. 15).

1 à 4 f } = fentes branchiales.  
 1' à 4' f }  
 f à IV } = neuromères.  
 I' à III' }  
 a, b, c, = somites occipitaux.  
 B = points bucaux.  
 B et B'' = angles du stoméum.  
 c. a. = courbure apicale.

Nd et Ng = centres neuromériques gauche et droit.  
 pc. et pc' = placodes cristalliniennes.  
 po. et po' = placodes olfactives.  
 rh. = angles du rhombencéphale.  
 S. c1 = 1<sup>er</sup> somite cervical.  
 v. a. = vésicules auditives.

Enfin, le cœur lui-même est malformé et présente tous les caractères d'un arrêt de développement. Son allure générale est en tous points comparable à celle du cœur de l'embryon humain décrit par THOMPSON (9), embryon de 2<sup>mm</sup>,5 (N. T., n° 7). Tous deux sont caractérisés par un large bulbe cardiaque placé transversalement en avant des oreillettes, se relevant à gauche pour se distribuer aux arcs aortiques et s'abaissant à droite pour se continuer avec le ventricule. Chez tous deux, le sinus veineux comprend encore deux cornes unies par une pièce intermédiaire rétrécie, transversale chez l'embryon humain, verti-

cale chez notre embryon de Mouton monstrueux, Les deux cœurs se distinguent, par contre, par la structure des oreillettes. En effet, chez l'embryon humain, la cavité est encore large et commune; ici, il y a déjà deux petites cavités auriculaires communiquant séparément avec chacune des cornes du sinus veineux. On a nettement l'impression d'une dissociation dans le modelage du cœur; tandis que la diversification de ses cavités essayait de s'effectuer, sa forme anatomique générale a été fixée dans un stade primitif.

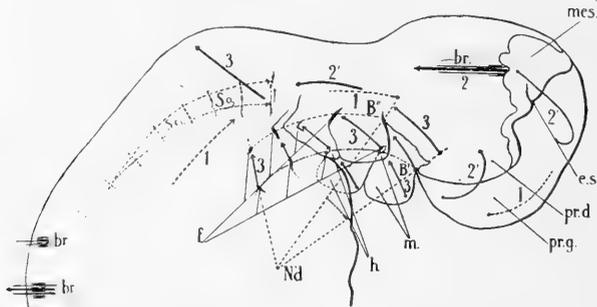


FIG. XIV. — Mécanisme tératogénique de l'embryon monstrueux.

<i>B'</i> et <i>B''</i> = angles du stoméum.	<i>mes.</i> = mésencéphale.
<i>br.</i> = brides amniotiques.	<i>Nd.</i> = centre neuromérique droit.
<i>e. s.</i> = encéphalochisis.	<i>pr. d.</i> = paroi droite du prosencéphale.
<i>f.</i> = fentes branchiales.	<i>pr. g.</i> = paroi gauche du prosencéphale.
<i>h.</i> = arc hyoïde.	<i>S. c1</i> = 1 <sup>er</sup> somite cervical.
<i>m.</i> = arc mandibulaire.	<i>S. o2</i> = 2 <sup>e</sup> somite occipital.

- Flèche 1* = glissements embryotectoniques normaux.  
*Flèches 2 et 2'* = tractions ou résistances anormales exercées par les brides amniotiques.  
*Flèche 3* = glissements anormaux ou tératogéniques.

Toutes ces malformations sont concomittantes et dépendent de la même cause mécanique (fig. XIV). Tandis que la face gauche de l'embryon poursuivait une évolution presque normale, la face droite a été comprimée par deux forces antagonistes: 1° la poussée des glissements tectoniques d'arrière en avant, conséquence de toute la croissance embryonnaire (flèches 1); 2° la résistance de la bride amniotique fixée sur le bord du mésencéphale (flèches 2 et 2').

De cet antagonisme est résulté un tassement des organes,

suivi de leur « éruption » dans le sens dorsal, avec accentuation de la courbure nœcale (flèche 3); les somites et les neuromères ont été refoulés dorsalement; les arcs branchiaux ont été écrasés les uns sur les autres et violemment imprimés dans le plancher pharyngien. Ce tassement de toute la région branchiale peut être mesuré par l'angle  $B'$ . *Nd. B''* (de  $20^\circ$  env.) compris entre les deux commissures stoméales. Parallèlement à ce refoulement, la paroi prosencéphalique a été retournée dans le sens dorsal et la torsion spirale de l'embryon a été inversée.

Quant au cœur, suspendu aux arcs branchiaux par les arcs aortiques et la veine de CUVIER, il n'a pu effectuer sa torsion de droite à gauche, qui devait placer verticalement le bulbe cardiaque et permettre le modelage normal de ses parties. Le bulbe cardiaque a été maintenu dans sa position primitive et, de ce fait, toute l'évolution du cœur a été troublée; bien plus, les inégalités de croissance qui se sont fatalement produites ont déplacé les cornes du sinus veineux, abaissant peu à peu la corne et l'oreillette gauches jusqu'à ce que la pièce intermédiaire du sinus soit devenue presque verticale.

Il est bien difficile de déterminer l'origine de la bride amniotique, qui a été le facteur mécanique de toutes les malformations. Son action a dû commencer à se faire sentir au moment où aurait dû s'achever la fermeture du canal neural et se resserrer l'enroulement spiral de la tête, c'est-à-dire à un stade qui correspondrait aux embryons humains de 15-20 somites et de  $2^{\text{mm}},5$  de longueur. Cette époque nous est désignée par la persistance d'un large neuropore céphalique<sup>1</sup>, par la forme du cœur dont les caractères anatomiques sont encore très voisins de celui de l'embryon humain de  $2^{\text{mm}},5$  et par les rapports

<sup>1</sup> Le neuropore céphalique est fermé chez les Mammifères, aux stades suivants (KEIBEL (7) Normentafeln) :

1. Embryon de Cerf (*Cervus capreolus*) de 29 somites et long de  $5^{\text{mm}},4$ .
2. Embryon de Porc (*Sus scrofa*) de 19-21 somites et long de  $3^{\text{mm}},6$  env.
3. Embryon de Lapin (*Lepus cuniculus*) de 10-20 somites et long de  $3^{\text{mm}},5$  à 4.
4. Embryon humain (N. T., n° 7) de 23 somites et long de  $2^{\text{mm}},5$ .

existant entre branchiomères et neuromères, qui, à droite, sont encore ceux de l'embryon humain de 3<sup>mm</sup>.

Durant cette période tératogénique, relativement courte, l'encéphaloschisis a été créé et les glissements embryotectoniques de la tête ont été arrêtés dans leur évolution. Cependant, la bride amniotique, de plus en plus tendue par la croissance de l'embryon, a dû se rompre assez rapidement pour que la croissance secondaire des organes malformés ait pu s'effectuer. En effet, le cœur et les arcs branchiaux ont un volume normal; seule la paroi cérébrale paraît hypoplasiée.

#### CONCLUSIONS.

Au point de vue embryotectonique, nos deux embryons de Mouton, aussi bien le monstrueux que son frère le normal, confirment et complètent les faits que nous avons déjà observés et décrits chez les embryons humains. On peut admettre que chez les embryons de Mammifères:

1° Chaque arc branchial (branchiomère) équivaut angulairement à deux neuromères; la branchiomérie et la neuromérie ne sont donc pas directement équivalentes.

2° L'arc mandibulaire a une valeur égale et ne serait qu'un branchiomère.

3° Le bourgeon maxillaire supérieur paraît avoir aussi une valeur angulaire semblable; il correspondrait au 1<sup>er</sup> des neuromères rhombencéphalique et à un segment mésencéphalique.

4° La segmentation branchiomérique paraît complétée par celle des placodes ganglionnaires; la répartition de ces dernières conduit à l'hypothèse que la segmentation primitive de la tête aurait été marquée (chez les Mammifères tout au moins) par une série de sillons correspondant aux intervalles neuromériques et que de ces fossettes, les unes auraient évolué en poches branchiales, les autres en placodes ganglionnaires et ceci alternativement.

5° Le point de confluence de la corde dorsale avec le pharynx, au niveau du rebord caudal du diverticule stoméal de l'hypo-

physe, paraît correspondre à l'extrémité céphalique primitive de l'aire embryonnaire.

Au point de vue tératologique, notre embryon de Mouton monstrueux se révèle comme un cas d'encéphaloschisis primitif avec persistance d'une large fissure (neuropore) intéressant tout le prosencéphale. Quant à sa modalité et à sa causalité, on peut admettre que :

1° La malformation cérébrale est due à une bride amniotique, fixée sur le bord droit de la gouttière neurale, qui aurait renversé à droite toute la paroi de la 1<sup>re</sup> vésicule cérébrale en empêchant sa coalescence avec le bord gauche de la gouttière neurale.

2° Les tractions exercées par cette bride sur le cerveau, combinées peut-être avec celles d'une autre bride fixée sur le dos de l'embryon, au niveau des 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> segments cervicaux, ont retenti sur tout le modelage céphalique en arrêtant les glissements tectoniques par lesquels se fait la mise en place des organes et en déviant leur croissance.

3° Il y a eu un tassement du rhombencéphale et un raccourcissement de l'arc neuromérique.

4° Tout le pharynx et toute la région branchiale ont été tordus sur leur axe de telle sorte que les poches branchiales droites ont été reportées beaucoup plus dorsalement qu'à gauche.

5° Le tassement mécanique du rhombencéphale s'est propagé à la région pharyngienne en provoquant une sorte de télescopage des arcs branchiaux les uns sur les autres ; les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> arcs sont presque complètement recouverts par le 2<sup>e</sup> et la fente stoméale en a été transformée en un large espace rhomboïdal.

6° Les glissements tectoniques de la tête n'ayant pu s'achever normalement, les fentes branchiales ont acquis des rapports neuromériques en recul, à droite, de la valeur d'un segment céphalique (ces concordances sont égales à celles qui existent

transitoirement chez l'embryon humain de 3<sup>mm</sup>, embryon BROMAN, (N. T., n° 11).

7° Les malformations pharyngiennes ont déplacé les arcs aortiques et les canaux de CUVIER, si bien que la torsion du cœur en a été modifiée et que l'évolution de cet organe est devenue complètement anormale.

Cette observation d'encéphaloschisis primitif chez l'embryon de Mouton peut être mise en parallèle avec la description de l'embryon humain de BREMER (longueur 4<sup>mm</sup>) qui, lui aussi, doit être considéré comme tératologique et comme un cas d'encéphaloschisis à son début.

Il est nécessaire de distinguer les *neuroschisis primitifs* des *spina bifida* et malformations analogues qui sont des altérations secondaires de l'appareil neural.

---

## OUVRAGES CITÉS :

1. BREMER. *Description of a 4<sup>mm</sup> human embryo*. Amer. Journ. of Anat., Vol. V, p. 459. 1905.
  2. BUJARD. *Reconstructions plastiques du système nerveux central, des ganglions et des épithéliums sensoriels céphaliques d'un embryon de mouton de 7<sup>mm</sup>*. C. R. Assoc. Anatom., 13<sup>e</sup> réunion. p. 205-211. Paris, 1911.
  3. BUJARD. *Remarques sur le mécanisme du modelage des embryons humains (jusqu'à 6 à 7<sup>mm</sup> de longueur)*. Courbes embryotectoniques. Anatom. und Entwickl. Monographien, herausg. von Prof. W. Roux. Heft 3, II-96 p., 43 fig. Leipzig und Berlin, 1914.
  4. BUJARD. *Remarques sur le modelage de la tête de l'embryon humain (note préliminaire)*. Arch. Sc. phys. et nat. (4), Vol. 41, p. 158-161. 1916.
  5. ERNST, P. *Missbildungen des Nervensystems*. In : SCHWALBE. *Die Morphologie des Missbildungen der Menschen und der Thiere*, Teil 3 : *Die Einzelmissbildungen*, Abt. 2, p. 67 et suiv. 1909.
  6. FRORIEP. *Ueber Anlagen von Sinnesorganen am Facialis, Glossopharyngeus und Vagus, über die genetische Stellung der Vagus zum Hypoglossus und über die Herkunft des Zungenmuskulatur*. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1885, p. 1-55.
  7. KEIBEL. *Normentafeln zur Entwicklung der Wirbeltiere* :
    - I. KEIBEL. *Normentafeln zur Entwicklung des Schweines*. 1897.
    - V. MINOT, Ch. S. and E. TAYLOR. *Normal plates of the development of the Rabbit*. 1905.
    - VI. SAKURAI, Ts. *Normentafeln zur Entwicklung des Rehes*. 1906.
    - VIII. KEIBEL und ELZE. *Normentafeln zur Entwicklung des Menschen*. 1908.
  8. KINGSBURY. *The Development of the human pharynx*. I. *The pharyngeal derivatives*. Amer. Journ. of Anat., Vol. 18, p. 354-359. 1915.
  9. THOMPSON. *Description of a human embryo of twenty-three paired somite*. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 41, (3) Vol. 2, p. 167-170. 1907.
-

## EXPLICATION DES PLANCHES

Abréviations<sup>1</sup>.

<b>A</b>	= centre du cercle caudal.	<i>o. d.</i>	= oreillette droite.
<i>a. d.</i>	= aorte dorsale.	<i>o. g.</i>	= oreillette gauche.
<i>all.</i>	= allantoïde.	<i>p.</i> (VII,	
<i>a. p.</i>	= aortes primitives.	IX, X)	= placodes épibranchiales.
<b>B</b>	= stoméum.	<i>panc.</i>	= pancréas.
<i>b. a.</i> (3-6)	= bulbe artériel et arcs aortiques.	<i>p. c.</i>	= placodes cristalliniennes.
<i>br.</i>	= brides amniotiques.	<i>ph.</i>	= pharynx.
<i>C.</i>	= queue.	<i>pm.</i>	= poumons.
<i>c. a.</i>	= courbure apicale.	<i>p. o.</i>	= placodes olfactives.
<i>c. a. v.</i>	= canaux auriculo-ventriculaires.	<i>pr.</i>	= prosencéphale.
<i>c. d.</i>	= corde dorsale.	<i>pr. d.</i>	= paroi droite du prosencéphale.
<i>c. e.</i>	= carotides externes.	<i>pr. g.</i>	= paroi gauche du prosencéphale.
<i>c. i.</i>	= carotides internes.	<i>R.</i>	= rein définitif (métanéphros).
<i>cl.</i>	= cloaque.	<i>r.</i> (XII)	= racines de l'hypoglosse.
<i>c. o.</i>	= cordon ombilical.	<i>rh.</i>	= angle du rhombencéphale.
<i>c. s.</i>	= canal segmentaire.	<i>s. b.</i>	= aire sensorielle branchiale.
<i>E.</i>	= estomac.	<i>S. c.</i> <sub>1</sub>	= 1 <sup>er</sup> somite cervical.
<i>e. s.</i>	= encéphaloéchisis.	<i>s. f.</i>	= aire sensorielle frontale.
<i>f.</i> (1 à 4)	= fentes branchiales.	<i>S. o.</i> <sub>1</sub>	= 1 <sup>er</sup> somite occipital.
<i>g.</i> (V à X)	= ganglions craniens.	<i>st.</i>	= angle du stoméum.
<i>g. C.</i> <sub>1</sub>	= 1 <sup>er</sup> ganglion cervical.	<b>S. V.</b>	= sinus veineux du cœur.
<i>g. D.</i> <sub>1</sub>	= 1 <sup>er</sup> ganglion dorsal.	<i>T.</i>	= trachée.
<i>g. F.</i>	= ganglion de FROIER.	<i>th.</i>	= thyroïde.
<i>g. L.</i> <sub>1</sub>	= 1 <sup>er</sup> ganglion lombaire.	<i>V.</i>	= ventricule.
<i>h.</i>	= arc hyoïde.	<i>v. a.</i>	= vésicules auditives.
<i>hem.</i>	= hémisphères cérébraux.	<i>V. d.</i>	= ventricule droit.
<i>hyp.</i>	= hypophyse.	<i>V. g.</i>	= ventricule gauche.
<i>I.</i>	= intestin.	<i>v. o.</i>	= vésicules optiques.
<i>m.</i>	= arc mandibulaire.	<i>x</i>	= orifice faisant communiquer l'infundibulum et le stoméum.
<i>M. A.</i>	= membre antérieur.		
<i>mes.</i>	= mésencéphale.		
<i>M. P.</i>	= membre postérieur.		
<i>m. s.</i>	= maxillaire supérieur.		
<b>N</b>	= centre neuromérique.		
<i>n.</i> (I-VIII)	= neuromères.		
<i>o.</i>	= œsophage.		

<sup>1</sup> Pour les lettres désignant les points embryotectoniques, consulter le texte

## Planche 9.

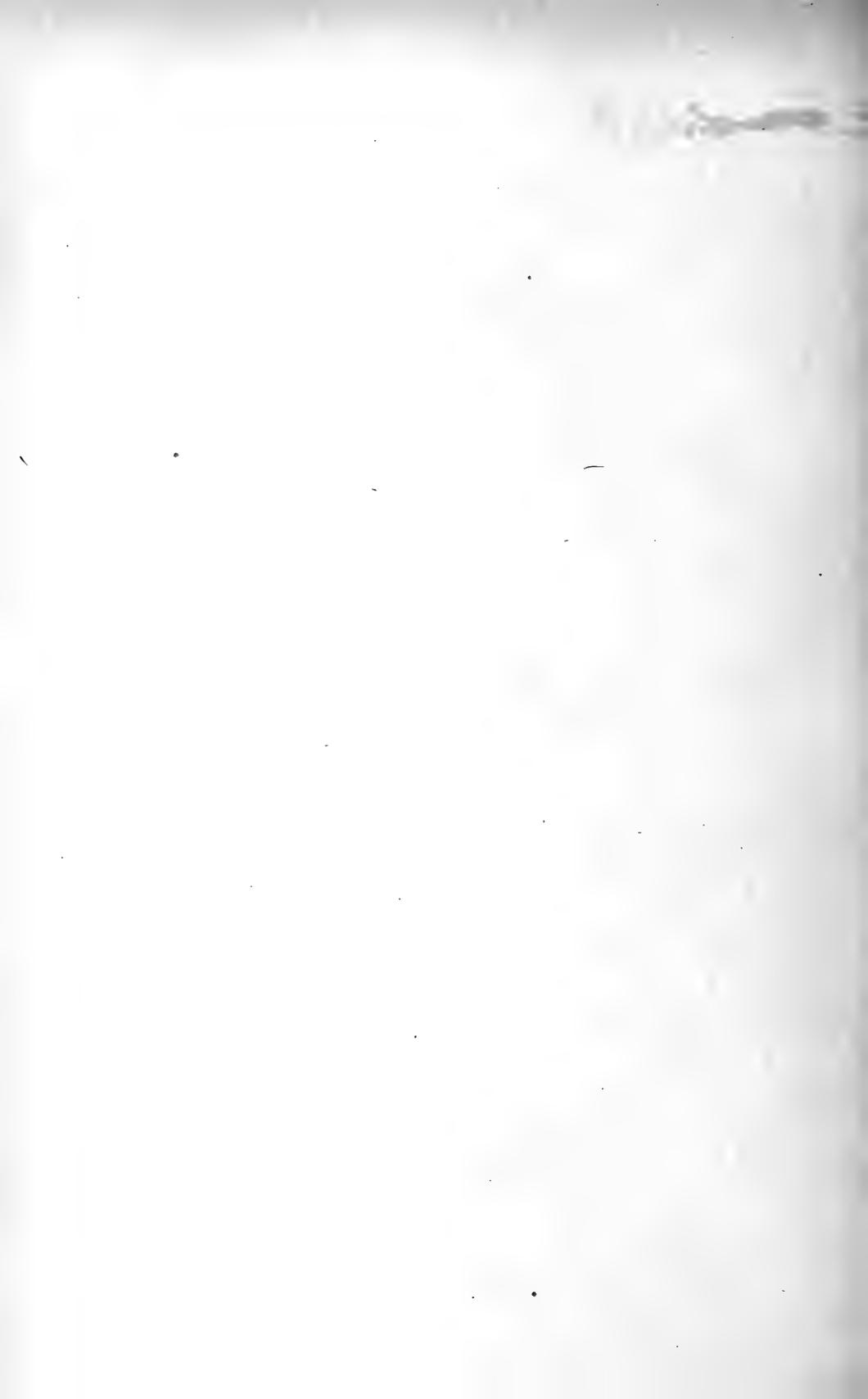
Reconstructions plastiques (Plattenmodell d'après BORN); croquis modelés sur une esquisse faite à la chambre photographique.

- FIG. 1. — Embryon normal; appareil nerveux, pharynx et aires sensorielles (gross. : 18 diam.).
- FIG. 2. — Embryon monstrueux; appareil nerveux, pharynx et aires sensorielles (gross. : 18 diam.).
- FIG. 3. — Embryon normal; pharynx, face ventrale (gross. : 30 diam.).
- FIG. 4. — Embryon normal; forme extérieure (gross. : 10 diam.).
- FIG. 5. — Embryon monstrueux; forme extérieure (gross.: 10 diam.).
- FIG. 6. — Embryon monstrueux; pharynx, face ventrale (gross. : 30 diam.).

## Planche 10.

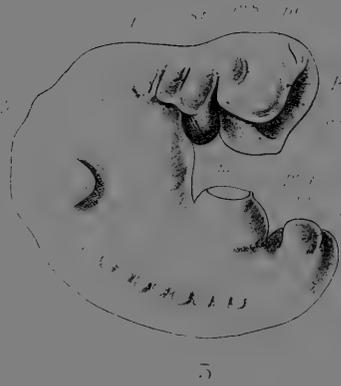
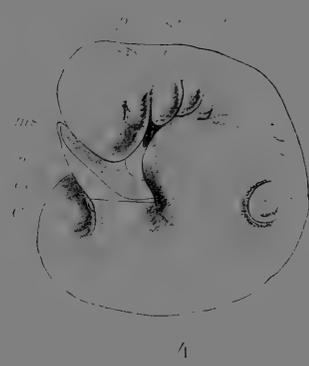
Reconstructions graphiques, projections sur le plan médian  
(gross. : 15 diam.).

- FIG. 7. — Embryon normal; organologie générale (profil gauche).
- FIG. 8. — Embryon monstrueux; organologie générale (profil gauche).
- FIG. 9. — Embryon normal; appareils nerveux et vasculaire (profil droit).
- FIG. 10. — Embryon monstrueux; appareils nerveux et vasculaire (profil droit).
-





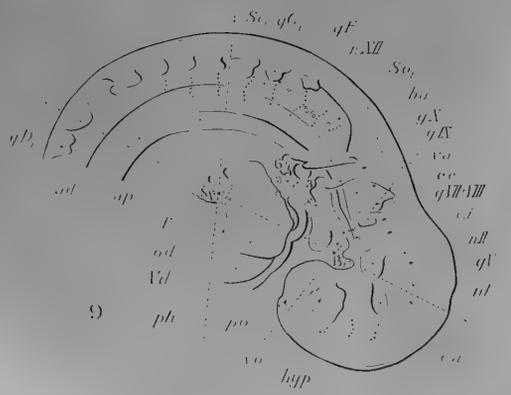
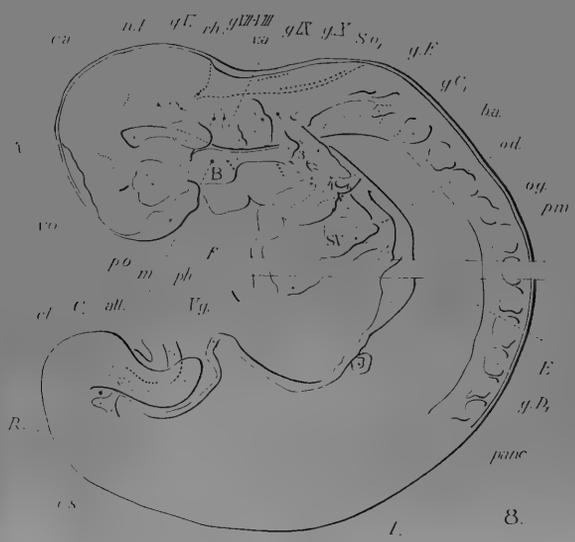














## Land-Mollusken von Celebes

Ausbeute der in den Jahren 1902 und 1903 ausgeführten zweiten Celebes-Reise der Herren Dr. P. und Dr. F. SARASIN

bearbeitet von

**G. BOLLINGER**

Naturhistorisches Museum Basel.

Hierzu Tafel 11.

Die vorliegende Arbeit bildet die Fortsetzung und den Abschluss meiner 1914 in der Revue Suisse de Zoologie veröffentlichten Untersuchung über die Süßwasser-Mollusken von Celebes. Das neue terrestrische Material verdanke ich wiederum den Herren SARASIN. Für einige wertvolle Vorbestimmungen und für die allzeit grosse Bereitwilligkeit, mir schwer zugängliche Literatur aus den eigenen Regalen zu beschaffen, möchte ich Herrn Dr. Fritz SARASIN meinen ganz besondern Dank abstaten.

RHIPIDOGLOSSA

Fam. **Helicinidae.**

Gattung *Helicina* Lam.

*Helicina* (*Geophorus*) *oxytropis* Gray.

1867. MARTENS (8), p. 166. — 1899. SARASIN (14), p. 10.

L a m o n t j o n g : S.-Celebes. 2 Exemplare.

## TAENIOGLOSSA

## Fam. Cyclophoridae.

## 1. Subfam. CYCLOPHORINAE.

Gattung *Leptopoma* Pfeiffer.*Leptopoma (Leptopoma) vitreum* Less.

1891. BÛTTGER, O. (1), p. 291. — 1899. SARASIN (14), p. 18. — 1902. KOBELT (6), p. 15.

Pundidaha : südl. Teil von S.-O.-Celebes. 1 Exemplar.

*Leptopoma (Trocholeptopoma) celebesianum* Mlldff.

1899. SARASIN (14), p. 20. — 1902. KOBELT (6), p. 21. — 1912. HAAS (5), p. 418. — 1914. LESCHKE (7), p. 281.

Bantimurong : S. Celebes. 5 Exemplare.

Var. *concolor* Haas.

Lambuja : Südl. Teil v. S.-O.-Celebes.

3 einfarbige, hell gelblichgrüne Gehäuse, die ich bei *L. celebesianum* eingereiht hatte, bevor mir die HAAS'sche Variation zu Gesicht gekommen war. Die nachträgliche Bestätigung war mir aber um so wertvoller, als mir die Abgrenzung der vorliegenden Gehäuse gegen *L. vitreum* var. *minus* Mts. einige Mühe bereitete und mich in der Ansicht bestärkte, dass reicheres Material den Systematiker noch mehr in Verlegenheit setzen würde.

*L. celebesianum* wurde zum ersten mal von LESCHKE auch im Norden der Insel nachgewiesen (7,281), nämlich in der Tomini-bucht.

Noch mehr sind die Grenzen verwischt zwischen den beiden folgenden Arten, die der subjectiven Auffassung des Systematikers einen weiten Spielraum gewähren : *L. moussoni* Mts. und *menadense* Pfr. Bei reichem Material sind die beiden Formen nur mühsam auseinander zu halten, da alle trennenden Charaktere fluctuierender Natur sind. Dem Formenkreis des *vitreum* gegenüber zeichnen sie sich durch die mehr conische

Gestalt und den weniger entwickelten Mundsaum aus. Unter sich aber werden die trennenden Momente doch recht akademisch und laufen auf etwas hellere Grundfarbe und scharfen Kiel bei *menadense* und auf die stumpfe Kante bei *moussoni* hinaus.

*Leptopoma (Trocholeptopoma) menadense* Pfr.

1867. MARTENS (8), p. 148. — 1899. SARASIN (14), p. 21. — 1902. KOBELT (6), p. 25. — 1914. LESCHKE (7), p. 280.

Oberlauf des Bone-Flusses : N.-Celebes.

2 Exemplare; das eine einfarbig, weiss, das andere rotbraun geflammt auf alabasternem Grund.

Ussu : S.-O.-Celebes. 2 rein weisse Exemplare.

*Leptopoma (Trocholeptopoma) moussoni* Mts.

1867. MARTENS (8), p. 147. — 1899. SARASIN (14), p. 49. — 1902. KOBELT (6), p. 26. — 1914. LESCHKE (7), p. 280 und 282.

Bantimurong : S.-Celebes. 8 Exemplare.

Koro-Tal : Central-Celebes.

3 Exemplare, von denen 2 je vier scharfe Kantensäume ganz analog den Spiralreifen von *Cyclotus moutonensis* Lk. aufweisen, die bis in den 3. Umgang hinein verfolgt werden können und den Gehäusen ein eigenes Gepräge verleihen; sie fehlen dem 3. Individuum völlig.

Randangan-Marissa : N.-Celebes.

2 Exemplare, die ihrem Aussehen nach eher an *L. menadense* gemahnen, des scharfen Kiels aber entbehren und somit hier aufgeführt werden. Zur folgenden *L. moutonense* Leschke scheinen sie engsten Kontakt zu haben; ich trenne sie nur von jener ihres doch recht deutlichen Kieles und ihrer Färbung wegen. Die beiden Gehäuse zeigen auf hellem Grund ein schmales Band unter dem Kiel und auch sonst auf der ganzen Oberfläche feine in Punkte aufgelöste Bänderung, bzw. radiäre Flammung. Wahrscheinlich ist die Diagnose der *L. moutonense*, die sich unverantwortlicher Weise nur auf ein einziges Gehäuse stützt, noch gründlich zu modifizieren.

Oberhalb Lambö (700 m.), S.-O.-Celebes.

2 stattliche Exemplare mit breitem, dunkelbraunem Spiralband unter dem Kiel und 5 bis 7 hellen Spiralen darüber; letztere schwanken in der Breite; sie sind in der Mehrzahl fein, linienförmig.

Die Funde würden mit frühern zusammen dartun, dass *L. moussoni* sich über die ganze Insel ausdehnt, und dass ihre Verbreitung, wie sie die Herren SARASIN (15, Tafel IV, Fig. 8) dargestellt, im Sinne der Fig. 7 zu erweitern wäre.

*Leptopoma (Trocholeptopoma) moutonense* Leschke.

1914. LESCHKE (7), p. 280.

Randangan-Marissa : N.-Celebes.

Bei den *moussoni*-Gehäusen dieses Fundortes lag ein 9<sup>mm</sup> hohes, durchscheinend-alabasternes Stück, das, von etwas kleinern Dimensionen abgesehen, sehr gut hierher passt. Der Typus stammt aus benachbarter Gegend. Wie oben schon angedeutet, handelt es sich hier um eine unerfreuliche Novität LESCHKES, deren Zusammenhang mit *menadense*, bzw. *moussoni* noch der Aufklärung harret.

Gattung *Japonia* A. Gd.

*Japonia (Lagochilus) pachytropis* Mlldff.

1899. SARASIN (14), p. 26. — 1902. KOBELT (6), p. 50.

Lamontjong : S.-Celebes.

1 Exemplar; der Diagnose könnte der Glanz des Gehäuses noch beigelegt werden.

*Japonia (Lagochilus) buginensis* S. S.

1899. SARASIN (14), p. 28. — 1902. KOBELT (6), p. 37.

Lamontjong : S.-Celebes.

1 Exemplar, das etwas höher ist als der Typus (8<sup>mm</sup>,5), sonst aber mit diesem gut übereinstimmt.

Gattung *Cyclotus* Sw.*Cyclotus (Pseudocyclophorus) politus* Sw.

1867. MARTENS (8), p. 123. — 1899. SARASIN (14), p. 38. — 1902. KOBELT (6), p. 194. — 1914. LESCHKE (7), p. 281.

Lamontjong: S.-Celebes. 13 Exemplare.

Mittelgrosse bis kleine Gehäuse, darunter 2 einfarbig blassgelbe mit durchscheinender helleren Binde.

Koro-Tal: Central-Celebes. 1 Exemplar.

Bantimurong: S.-Celebes. 2 Exemplare.

Lappa-Kanru: S.-Celebes. 5 Exemplare = var. *fulminulatus* Mts.

*Cyclotus (Pseudocyclophorus) carinornatus* n. sp.

Tafel 11, Fig. 1-3.

Lappa-Kanru: Lamontjong-Gebiet, S.-Celebes. 7 Ex.

Gehäuse relativ eng, aber perspectivisch genabelt; stumpfwinklig conisch, dünn, beinahe durchscheinend, braungelb bis dunkel rötbraun. Epidermis eng und fein radiär geritzt. 4 stielrunde Umgänge mit 5 bis 6 meist gut erkennbaren rauhen Spiralreifen, die sich unter der Lupe in besonders stark entwickelte, hinter einander gereichte Wülste der radiären Ritzung auflösen. Die Kanten treten also weniger durch ihre dunklere Färbung, als vielmehr durch ihre Plastizität in die Erscheinung. Auf dem letzten Umgang ausgewachsener Gehäuse können sich diese Reifen mehr oder weniger verlieren, sind dann aber auf dem vorletzten doch deutlich zu erkennen. Die Embryonalwindung bildet einen feinen Apex; sie lässt, stark vergrössert, eine scharfe, sehr regelmässige radiäre Rippung und, besonders im 2. und 3. Umgang, eine deutliche, diesmal glatte Spiralkantung erkennen. — Naht scharf, etwas vertieft, mit dem Ende des letzten Umgangs etwas herabsteigend. Mündung kreisrund, nach unten und hinten geneigt, bei ausgewachsenen Tieren oben etwas winkelig ausgezogen. Peristom mit feinem Doppelrand, inwendig in schmalem Abstand von einem zarten,

milchigweissen Callus verdickt. — Deckel solid, kalkig, flach, nach innen leicht etwas vertieft; an der Peripherie ausgehöhlt. Innenseite mit gelbbraunem, randständigem Callus. Aussenseite mit 13-14 engen Windungen, grob und schräg schuppenrippig, so, dass der innere Rand meist etwas aufgestülpt erscheint.

Grösster Durchmesser bis 13<sup>mm</sup>.

Mündungsdurchmesser 5<sup>mm</sup>,5.

## 2. Subfam. ALYCAEINAE.

### Gattung *Alycaeus* Gray.

#### *Alycaeus (Alycaeus) jagori* Mts.

1867. MARTENS (8), p. 152. — 1899. SARASIN (14), p. 61. — 1901. SARASIN (15), p. 23, 30. — 1902. GREDLER (4), p. 62.

Bantimurong : S.-Celebes. 2 Exemplare.

Meine Stücke gehören der var. *minor* Mts. an, die auch aus jener Gegend stammt.

GREDLER führt die Art aus der Minahassa an, wodurch ihre Verbreitung auch auf der nördlichen Halbinsel nachgewiesen wäre. Für ihre allgemeine Verbreitung hätte dann nicht mehr Tafel III, Fig. 6, sondern vielmehr Fig. 5 ihre Gültigkeit, die in den Materialien für die Naturgeschichte der Insel Celebes (15) nachgesehen werden mag.

#### *Alycaeus (Alycaeus) hochstetteri* L. Pf.

Tafel 11, Fig. 7.

1867. MARTENS (8), p. 152. — 1902. KOBELT (6), p. 345.

Lamontjong : S.-Celebes. 9 Exemplare.

Tjamba : S.-Celebes. 3 Exemplare.

Für die Formen von Tjamba war ich darüber im Zweifel, ob sie nicht dem *A. kükenthali* S. S. einzuordnen seien. Die 3 Gehäuse sind zwar etwas kleiner, bei 7<sup>mm</sup>,5 Breite aber doch auffallend grösser als diejenigen von *A. hochstetteri*. Ausschlaggebend war dann der Deckel, der keine Spur von jenem typischen trompetenartigen Cylinder des *A. kükenthali* aufweist.

Die Gehäuse vom Lamontjong sind im allgemeinen etwas derber gerippt als die von Tjamba. Die Farbe ist vorwiegend grau, mitunter mit gelblichgrünem Anflug, der gegen die Spitze hin dunkler werden kann. Im Gegensatz zu PFEIFFERS Diagnose möchte ich den Apex eher spitz nennen.

Die Radula (Fig. 7) weist bezackte Zähne auf. Die Zacken sind oft schwer zu erkennen; die sichelartigen Randzähne vor allem scheinen nicht selten nur aus einer einzigen, ungezackten Schneide zu bestehen. Die Mittelzähne zeigen 3, die Zwischenzähne höchstens 4 Zacken; mehr konnte ich nie feststellen. Meist wird eine mediane, deutliche Hauptzacke von einem, bzw. 2 kleinen Nebenzähnen flankiert. Die Radula erinnert, wie schon die Herren SARASIN betonen, stark an das Diplommantinen-Gebiss, welche Verwandtschaft auch durch die äussere Aehnlichkeit der Gehäuse unterstrichen wird.

KOBELTS Uebersicht (6, p. 341) anerkennt für das Genus *Alycaeus* die systematische Bedeutung des Deckels. Zum ersten mal tritt er uns aber bei *A. küenthali* S. S. in ganz eigenartiger Gestaltung entgegen, indem hier die schüsselförmige Grundlage aussen median einen trompetenartigen Hohlzylinder von rätselhafter Funktion trägt. Dieses eigentümliche Kalkgebilde scheint nun keineswegs so vereinzelt aufzutreten. Abgesehen von dem etwas problematischen *Alycaeus ochraceus* G. A. aus Ober-Burma (3, p. 3, Taf. 63, Fig. 7) haben wir etwas ähnliches bei *Alycaeus calopoma* Mts. (11, p. 279) vor uns, der von Borneo stammt. Ihnen kann ich noch 2 weitere, nicht weniger merkwürdige Formen beifügen, die ebenfalls durch einen ganz eigenartigen Deckelaufsatz ausgezeichnet sind. Auf Grund der KOBELT'schen Darstellung (6, p. 336 u. f.) gelangt schon MARTENS (11, p. 279) zu der Ansicht, die Spaltung der Alycaeinen in die Gattungen *Dioryx* und *Alycaeus* und diejenige der letzteren in ihre Untergattungen sei nicht sehr überzeugend. Möglicherweise ergeben die Kalkaufsätze der Deckel einen besseren Einteilungsgrund für die ganze Subfamilie. Vorläufig vereinige ich diese charakteristischen Formen zu der neuen Untergattung: *Stomacosmethis*.

Gattung *Alycaeus* Gray.Untergattung *Stomacosmethis* n. subgen.

Deckel aussen mit eigentümlichem, röhren-, zungen- oder becherförmigem, median im concaven Schüsselchen inserierten Kalkaufsatz.

Für die *Alycaeinae* ergäbe folgende Uebersicht ein etwas klareres Bild :

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. Deckel aussen mit Randverdickungen oder medianen Aufsätzen . . . . .               | 5                       |
| Deckel aussen ohne solche An- oder Aufsätze . . . . .                                 | 2                       |
| 2. Einschnürung dicht an der Mündung . . . . .  | 3                       |
| » weiter von der Mündung entfernt . . . . .   | 4                       |
| 3. Nahtröhrchen dicht hinter der Mündung . . . . .                                    | <i>Dioryx</i> .         |
| » von der Mündung etwas entfernt . . . . .  | <i>Dicharax</i> .       |
| 4. Schale kugelig oder hoch kegelförmig . . . . .                                     | <i>Alycaeus</i> .       |
| » niedrig, kegel- bis scheibenförmig . . . . .  | <i>Chamatycaeus</i> .   |
| 5. Deckel mit dünner Mitte und Verdickungen am Rande                                  |                         |
| <i>Metalycaeus</i> .  |                         |
| Deckel mit mediangelegenem röhren-, becher- oder zungenförmigen Kalkaufsatz . . . . . | <i>Stomacosmethis</i> . |

*Alycaeus (Stomacosmethis) sarasinorum* n. sp.

Taf. 11, Fig. 4 und 5.

Malawa-Quelle : nördl. des Bowonglangi in S.-Celebes.  
21 Exemplare.

Gehäuse mit demjenigen des *A. hochstetteri* beinahe congruent. Entscheidend für die systematische Einordnung ist der Deckel.

Gehäuse weitgenabelt, sodass noch der 3. Umgang deutlich sichtbar ist. Infolge des voluminösen Uebergewichts des letzteren beginnt die Spira scheinbar erst mit dem zweitletzten Umgang; sie ist dann wenig erhoben und fein zugespitzt, sich regelmässig verjüngend. Farbe mehr oder weniger hellgelb, gegen die Spitze oft intensiv schwefelgelb.

Oberfläche sehr fein, regelmässig und scharf radiär gerippt. Die Rippen verlieren sich allmählich gegen den Apex; die Embryonalwindungen sind glatt. Die Oberfläche ist dank der Skulptur matt, selten schwach seidenglänzend. 5 Umgänge; der letzte, besonders von der Unterseite betrachtet, vor der Einschnürung aufgeblasen; zwischen Schnürstelle und Mündung erreicht er nie mehr die frühere Stärke; von der Mitte dieses Endstückes an stark absteigend. Die Einschnürung etwa  $3^{\text{mm}} \frac{1}{4}$  hinter dem Mund, unmittelbar dahinter die feine, etwa  $\frac{1}{2}^{\text{mm}}$  lange, nach hinten gerichtete Nahtröhre. — Mündung schief; Peristom doppelt. Äussere Lippe in der Nabelgegend sehr schmal, sonst erweitert, besonders oben und unten. Oben sogar nach vorn lappenartig etwas umgeschlagen.

Der Deckel erinnert an denjenigen von *A. kükenthalii*, nur erhebt sich in der Vertiefung des Schüsselchens kein trompeten-, sondern ein zungenförmiges Kalkgebilde. Es tritt mit grosser Konstanz auf, mit einer einzigen Ausnahme bei allen vorliegenden Gehäusen, und auch bei diesem einen Deckel ist die Insertionsstelle der abgebrochenen Zunge deutlich zu erkennen. Wie Fig. 4 und 5 zeigen, erhebt sich auf solidem, etwas excentrisch fixiertem, sich rasch verbreiterndem Stiel eine um  $90^\circ$  sich umwölbende, breite Kalkplatte.

Radula derjenigen von *A. hochstetteri* ähnlich, Mittelzahn 3 oder 5 zackig; Zwischenzähne 2-4 zackig; Randzähne meist deutlich mit einer, hie und da mit 2 Nebenzacken; ausnahmsweise aber auch ohne solche (Fig. 8).

Die zweite oben erwähnte neue Form stammt von Ost-Borneo, woher sie Prof. Dr. C. SCHMIDT, 1902, brachte; er überliess sie s. Z. dem hiesigen naturhistorischen Museum. Ich nenne sie:

*Alycaeus (Stomacosmethis) porcilliferus* n. sp.

Taf. 11, Fig. 6.

Am Gumung-Sekerat, nahe Tandjong Kutei, O.-Borneo.

Dem *A. jagori* sehr ähnlich, hellgelblich, in einzelnen Exemplaren etwas grösser (bis 7<sup>mm</sup>,5 breit); eng, bis stichförmig genabelt, vor allem aber durch den Deckel charakterisiert: er trägt in der Mitte seiner concaven Aussenseite ein weisses, äusserst zierliches, gestieltes Näpfchen, dessen Rand einwärts umgelegt ist (Fig. 6).

Radula aus dem bekannten Grundelementen aufgebaut, vorwiegend aus Formen, die an *A. kükenthali* erinnern. Erst bei scharfer Nachprüfung gelang es, an vereinzelt Zählen Nebenzacken oder Andeutungen solcher zu erkennen (Fig. 9). Diese Radula überbrückt die systematische Kluft zwischen dem mehrzackigen Zahn beispielsweise eines *A. hochstetteri* und dem zackenlosen etwa von *A. kükenthali* und lehrt uns, dass trotz der Verschiedenheit des Bildes, das eine *Alycaeus*-Radula je nach der Art zeigen mag, an eine Gliederung der Gattung auf Grund des Gebisses vorläufig nicht gedacht werden kann. Ohnehin wird nicht vergessen werden dürfen, dass sich die feinen Nebenzähne durch den Gebrauch rasch abnutzen, sodass es doch mehr oder weniger Zufall ist, in welchem Verbrauchsstadium man die Zähne gerade erwischt.

Lassen wir wiederum *A. ochraceus* G. A. ausser Betracht, so ist von zoogeographischem Interesse, dass das Subgenus *Stomacosmethis* bis zur Stunde nur aus Celebes und Borneo nachgewiesen wurde, und zwar aus jener Provinz Ost-Borneos, die Celebes am nächsten liegt: Kutei. Indessen ist die so gründlich erwiesene faunentrennende Bedeutung der Makassarstrasse auf Grund dieses Befundes nicht anzufechten, obgleich er für jenen besondern Anklang Ost-Borneos an das nahe Süd-Celebes einzutreten scheint, den MARTENS entdeckt zu haben glaubt (10, p. 420 und 11, p. 254). Die Tatsache, dass solch kleine Formen, wie sie *Stomacosmethis* liefert, leicht übersehen werden können, macht ihr Vorkommen etwa auf Java oder auf den Philippinen immerhin wahrscheinlich. Jedenfalls hüte man sich, voreilige Schlüsse zu ziehen.

## STYLOMMATOPHORA

Fam. **Vaginulidae.**Gattung *Vaginula* Fér.*Vaginula djiloloënsis* Simroth.

1897. SIMROTH (20), p. 140. — 1899. SARASIN (14), p. 67.

Lappa-Kanru, Landschaft Lamontjong; 400<sup>m</sup> ü. M. S.-Celebes. 1 Exemplar.

Palu; im Norden von Central-Celebes. 2 Exemplare.

Makassar, in zahlreichen Exemplaren bestätigt.

Die Art ist somit nicht auf den Küstenstrich localisiert, steigt vielmehr auf feuchtem Waldboden beträchtlich in die Höhe.

*Vaginula melotomus* S. S.

1899. SARASIN (14), p. 70.

2 von der vorigen abweichende Funde, die hier unterzubringen sind. Beide stammen aus dem Landinnern.

Gimpu: Central-Celebes, 5 Exemplare.

Lamontjong: 1 Exemplar. Man gewinnt hier den Eindruck, *djiloloënsis* und *melotomus* gehören näher zusammen, als die artliche Abtrennung vermuten lässt.

Fam. **Rathouisiidae.**Gattung *Atopos* Simroth.*Atopos* sp.

Lita-Tal; aus einem Walde des Lamontjong-Gebiets. S.-Celebes. 1 Exemplar.

Ein dem *A. scutulatus* S. S. sehr ähnliches Tier, das sich aber durch ein schön marmoriertes Notum auszeichnet. Nach beigelegtem Zettel war der Kopf bei der lebenden Schnecke bis an den Anfang des Rückenkiels isabellfarbig, desgleichen die Schwanzspitze und die Unterseite der Fühler, während die

Oberseite schwarz war. — Hyponotum und Sohle sind pigmentlos, mattgelb. Von gleichem Ton, nur wie vom schwarzen Pigment dann und wann etwas angedunkelt, erscheinen die hellen Marmorflecken der Oberseite. Trotz dieser bestimmten Merkmale wage ich nicht, nach dem einen Tiere eine neue Art zu begründen. Ich vermute vielmehr, dass die Diagnose des *A. scutulatus* S. S. an Hand reicheren Materiales zu revidieren ist. Mein Spiritusexemplar misst ausgestreckt etwas über  $1^{\text{cm}} \frac{1}{2}$ , und repräsentiert wohl kaum ein ausgewachsenes Tier.

Fam. **Stenogyridae.**

Gattung *Stenogyra* Shüttl.

*Stenogyra (Opeas) panayensis* Pfr.

1867. MARTENS (8), p. 376. — 1892. MARTENS (9), p. 243.

Malawa-Quelle (Bowonglangi). S.-Celebes. 2 Exemplare.

Lappa-Kanru (Lamontjong). S.-Celebes. 1 Exemplar.

Diese schlanke Art war von Celebes noch nicht nachgewiesen; von MARTENS führt sie auf von Timor, Ternate (Molukken) und Panay (Philippinen) (8, p. 376), sowie von Flores (9, p. 243). Offenbar besitzt sie im indischen Archipel weiteste Verbreitung.

*Stenogyra (Opeas) achatinacea* Pfr.

1867. MARTENS (8), p. 375. — 1892. MARTENS (9), p. 243.

Lamontjong: S.-Celebes. 5 Exemplare.

Zum ersten mal von der Hauptinsel selbst nachgewiesen, nachdem sie zuvor nur von der dem südlichen Arm vorgelegerten Insel Saleyer bekannt war. Eine auch auf Java, Sumatra und Borneo verbreitete Art.

Fam. **Zonitidae.**

Gattung *Helicarion* Fér.

*Helicarion (Helicarion) idae* Pfr.

1899. SARASIN (14), p. 120.

Tjamba: S.-Celebes. 1 Exemplar.

Koro-Tal: Central-Celebes. 3 kleinere Gehäuse.

Bei sonst guter Uebereinstimmung konnte ich die sägeartigen Zäckchen an den äussern Seitenzähnen nicht feststellen. Das Material genügt aber ohnehin nicht zur Abspaltung einer Varietät.

*Helicarion (Leptodontarion) albacuminatus* S. S.

1899. SARASIN (14), p. 124.

Pundidaha : S.-O.-Celebes. 1 Exemplar.

Dazu die Bemerkung : Tier und Lappen braun-violett; Sohle hellgelb.

Am Lantibu-Fluss, südlich von Kulawi : Central-Celebes. 1 Exemplar.

Sadaonta, Landschaft Kulawi. Central-Celebes. 7 Exemplare.

Der Schalendiagnose kann beigefügt werden : Letzter Umgang an der Oberseite oft mit dunkel bernsteinbraunem Band, das sich, wie der Umgang selbst, gegen die Mündung hin verbreitert, das dann aber auch entsprechend verblasst. Dieses Band ist durchsichtiger als die benachbarten Zonen.

Hinsichtlich der Radula ist zu bestätigen, dass es mitunter äusserst schwer hält, die Zweizackigkeit der Zähne zu erkennen.

*Helicarion (Leptodontarion) coriaceus* S. S.

Tafel 11, Fig. 11.

1899. SARASIN (14), p. 125.

Oberhalb Patuku, Lamontjong-Gebiet : S.-Celebes. 1 Exemplar.

Mit dem Vorkommen der Art im Norden und Süden der Insel ist wohl auch ihre Verbreitung über ganz Celebes erwiesen. Der Diagnose wäre beizufügen : Gehäuse glänzend, wie lackiert, ziemlich durchsichtig und fein radiär gewellt.

Gattung *Lamprocystis* Pfeffer.

*Lamprocystis cursor* S. S.

1899. SARASIN (14), p. 127.

Lamontjong : S.-Celebes. 30 Exemplare.

Bontario, N.-Fuss des Bowonglangi: S.-Celebes, 1 Ex.  
 Auf Grund der Schalenskulptur trennen die Herren SARASIN von *L. cursor* eine spiralig-skulpturierte *L. macassarica* S. S. ab 14, p. 129). Nach Ueberprüfung des Materials hege ich nun doch einige Zweifel über die Berechtigung dieses Vorgehens, indem gerade hyaline Gehäuse oft eine äusserst zarte, gelegentlich nur mit der Lupe erkenntliche Hammerschlägigkeit aufweisen, die systematisch völlig bedeutungslos ist. Je nach Beleuchtung und Vergrösserung ist die Spiralskulptur denn auch bei *L. cursor* erkenntlich, so dass ich *L. macassarica* kaum als Varietät betrachten kann, indem der Spiralskulptur auch so noch eine zu grosse systematische Bedeutung zugesprochen würde. — Ich möchte beide Formen unter *L. cursor* S. S. zusammenfassen, da dieser Name keine lokale Begrenzung in sich schliesst.

### Gattung *Macrochlamys* Benson.

#### *Macrochlamys planorbiformis* n. sp.

Tafel 11, Fig. 12-14.

Lappa Kanru: S.-Celebes. 2 leere Gehäuse, die aber so typisch sind, dass eine Beschreibung sich rechtfertigen lässt.

Gehäuse weit und perspectivisch genabelt, sehr niedergedrückt, oben abgeplattet, an gewisse Planorben mahnend, dünn-schalig, braungelb, durchscheinend, glänzend, durch feine Zuwachslinien parallel zum Mündungsrande zart schraffiert. Gewinde ganz flach oder nur sehr wenig erhoben. 4 rasch, aber regelmässig zunehmende Umgänge, die sich stark überlagern. Der letzte erscheint so den innern gegenüber auffallend breit; er ist oben etwas schräg abgeflacht. Naht scharf, etwas eingedrückt. Mündung rundlich, durch die erwähnte Abflachung oben etwas winkelig; in der obern Hälfte durch den vorletzten Umgang stark ausgeschnitten. — Mundsaum scharf, unverstärkt, nicht sehr schief, oben etwas lappig vorgezogen.

Grösster Durchmesser: 11<sup>mm</sup>.

Gattung *Nanina* Gray.*Nanina (Medyla) lenticula* S. S.

1899. SARASIN (14), p. 134.

Momi-Tuwa, Palu-Tal : Central-Celebes.

Mit diesem Funde gewinnt das Areal dieser Art nach Süden an Ausdehnung.

Randangan : N.-Celebes. 1 Exemplar.

Ein Gehäuse, das ich trotz etwas abweichender Gestalt in diesen Formenkreis stelle. Parallel zur Kante, aber durch eine sehr schmale Zone von ihr getrennt, verläuft auf der Oberseite ein zartes, braungelbes Spiralband. Der für *M. lenticula* sonst charakteristische etwas aufgeblasene Kiel tritt hier weniger scharf in die Erscheinung, wodurch sich dieses Gehäuse der *ombrophila*-Gruppe nähert. Das Material genügt aber nicht zu genauerer systematischer Analyse.

Dasselbe gilt von einer weiteren Form aus dem Koro-Tal (Central-Celebes): Stark defekt und kaum ausgewachsen, zeigt das einzige Gehäuse einen scharfen Kiel und, ausser einer schmalen hellen Zone längs desselben, eine völlige Braunfärbung der Oberseite. An Hand dieses einen Gehäuses lässt sich nicht wohl feststellen, wie weit diese auffallende Bräunung konstant und artbestimmend ist. Ich reihe den Fund vorläufig als Varietät bei *M. lenticula* ein.

*Nanina (Xesta) wallacei* Pfr.

1867. MARTENS (8), p. 202. — 1899. SARASIN (14), p. 142. — 1914. LESCHKE (7), p. 274.

Sadaonta : Nördl. Central-Celebes. 15 Exemplare.

Sibalaja : Nördl. Central-Celebes. 6 Exemplare.

Am Lantibufluss, südl. Kulawi : Nördl. Central-Celebes. 1 Exemplar.

Die Formen mit kastanienbrauner Unterseite wiegen vor. Auch var. *bicingulata* Mts. tritt auf und zwar in verschiedenen Modificationen : das obere Band kann heller als die Grundfarbe,

sogar ganz weiss sein; das untere erscheint dagegen sehr dunkel kastanienbraun, ist meistens von ansehnlicher Breite und geht dann und wann allmählich in das braune Nabelfeld über. Mit der Dunkelfärbung der Unterseite geht parallel eine solche der Embryonalwindungen; je dunkler jene, um so dunkler diese. Nicht selten unterscheidet man 5 oder gar 6 Zonen: die beiden dunkeln Bänder von *bicingulata*, die zwischenliegende und die oben und unten anschliessenden hellen Zonen, denen sich unten noch ein weiterer weisslicher Gürtel beigesellen kann. Die Variabilität der Bänder ist wie bei den einheimischen *Cepaea*-Arten äusserst gross; sie der systematischen Einteilung zu Grunde zu legen, ist nicht zu verantworten.

*Nanina (Xesta) ahlburgi* Leschke.

1914. LESCHKE (7), p. 273.

Sibalaaja : Nördl. Central-Celebes. 1 Exemplar.

Ich fand das eine Gehäuse unter *N. wallacei* desselben Fundortes. Wenn ich es hier auch gesondert aufführe, so möchte ich doch auf die nahe Verwandtschaft beider Arten mit Nachdruck hinweisen, die denn doch so evident ist, dass sie auch in der Nomenclatur ihren Ausdruck finden sollte.

Der Formenkreis *wallacei-ahlburgi* erstreckt sich über die ganze Insel, da LESCHKES Typus aus N.-Celebes stammt.

*Nanina (Xesta) citrina* L. var. *olivacincta* n. var.

1899. SARASIN (14), p. 145.

Lamontjong : Süd-Celebes. 17 Exemplare.

Tjamba : Süd-Celebes. 2 Exemplare.

Lappa Kanru : Süd-Celebes. 1 Exemplar.

Station ob Birue : Süd-Celebes. 7 Exemplare.

Alle diese aus dem Südzipfel von Celebes stammenden Formen sind ausgezeichnet durch den Besitz eines schönen, bis 5<sup>mm</sup> breiten, olivgrünen Bandes, das meist etwas über der Mitte des letzten Umganges verläuft. Interessant und systematisch sehr beachtenswert ist nun, dass dieses Band schon bei

Gehäusen aus Central-Celebes gelegentlich auftaucht, erst nur in zwei feinen Spirallinien (Mapane), die aber dort liegen, wo das fertige Band oben und unten seine Grenze hat. Am südlicher gelegenen Posso-See wird der grüne Gürtel schon häufiger; er lässt gelegentlich deutlich seine Entstehung durch Verschmelzung zweier Bänder erkennen (vergl. 14, Taf. 18, Fig. 172). Die neuen, süd-celebensischen Funde zeigen das grüne Band nur noch einheitlich und zwar in der Regel schön breit, was natürlich die Annahme, dieses Band möchte aus mehreren Anlagen zusammengescholzen sein, nicht widerlegt. Selten wird es durch eine schmalere braune Spirallinie (*fulvizona!*) teilweise verdunkelt. — Die Gehäuse sind von stattlicher Grösse (bis 40<sup>mm</sup> Durchmesser) und durch manigfaltige Kombination heller und dunkler Spiralen und Felder oft recht bunt gefärbt.

*Nanina (Xesta) citrina* L. var. *fulvizona* Mouss.

1899. SARASIN (14), p. 145.

Gegend v. Pundidaha: südl. Teil von S.-O.-Celebes.  
4 Exemplare.

Grösster Durchmesser bis 43<sup>mm</sup>.

*Nanina (Hemiplecta) rugata* Mts.

1867. MARTENS (8), p. 229. — 1896. MÖLLENDORF (12), p. 138. — 1899. SARASIN (14), p. 164, 165. — 1905. SARASIN (16), p. 50. — 1908. SARASIN (17), p. 73.

a) *Typus* :

Bowonglangi, südl. Teil v. S.-Celebes. 2 Exemplare rechtsgewunden.

b) var. *toalarum* S. S. : Gehäuse linksgewunden.

Lamontjong, südl. Teil v. S.-Celebes. 4 Exemplare.

Lappa Kanru, südl. Teil v. S.-Celebes. 2 Exemplare.

Station ob Birue, südl. Teil v. S.-Celebes. 2 Exemplare.

Linksgewundene Individuen sind also nicht selten. Sie umfassen z. T. wahre Riesen (bis 65<sup>mm</sup> Durchmesser). An ihrer Zugehörigkeit zu *H. rugata* kann nicht gezweifelt werden trotz

ihres für linksgewundene Gehäuse ja stets etwas abweichenden Gesamthabitus. Die Rauheit der Unterseite ist nicht konstant; das Exemplar vom Lura-See (14, 164) bildet ein Extrem. Auch normale Gehäuse zeigen im Verlauf des letzten Umgangs eine starke Vergrößerung der Skulptur. Ein Vergleich der Radulae kann nicht angestellt werden, weil das Material fehlt; er würde aber bei so nah verwandten Formen ohnehin zu keinem Resultate führen. Ihre Areale scheinen sich zudem völlig zu decken. Ist endlich diesen grossen Linksdrehern wie unserer *Helix pomatia* L. eine Kopulation mit Rechtsdrehern unmöglich, so müssen sich zu dem Zweck gleich orientierte Kameraden aufsuchen. So erklärt sich, dass bei den vorliegenden Stationen linksgewundene Individuen nie mit normalen gemischt gefunden wurden.

Die Formen vom Bowonglangi aus 1500<sup>m</sup> Höhe entsprechen durchaus dem Typus und nicht etwa der var. *montana* S. S. MÖLLENDORFF (12, p. 139) dürfte somit mit seinem Fundort: Wawokaraëng recht behalten (vergl. 14, p. 164).

*Nanina (Hemiplecta) wichmanni* S. S. var. *fusciminuta* n. var.

1899. SABASIN (14), p. 162. — 1914. LESCHKE (3), p. 276.

Tokalla-Gebirge: Central-Celebes. 1 Exemplar.

Topapu-Gebirge: Central-Celebes, bei ca. 1300 m. Höhe. 1 Exemplar.

Koro-Fluss: Central-Celebes. 5 Exemplare.

Alle diese, durch Kleinheit, Zierlichkeit und Farbe ausgezeichneten Gehäuse tragen dem Typus gegenüber den Charakter von Zwerg- oder Bergformen, zeigen aber ein durchaus gesundes Aussehen. Der Durchschnitt aus 5 ausgereiften Exemplaren ergab folgende Masse:

	Typus	var. <i>fusciminuta</i>
Grösster Durchmesser . . . . .	54 <sup>mm</sup>	44 <sup>mm</sup> ,2
Höhe . . . . .	31 <sup>mm</sup> ,8	24 <sup>mm</sup> ,5

Die Reduktion der Dimensionen ist bedeutend bei allen Gehäusen. Die Formen mahnen an jene, die LESCHKE (7) von der Tominiibucht beschrieben hat. Auffallend dem Typus gegen-

über ist hier die oliv- bis gelbbraune Farbe. Speciell die Gehäuse der beiden ersten Fundorte fallen durch ihren dunklen Ton auf. Das Gehäuse vom Topapu-Gebirge zeigt im letzten Umgang ausser der milchigweissen noch eine braun-violette, schillernde Perlmutter-schicht, welche die peripherisch gelegene Hälfte des Umgangs innen auskleidet in Gestalt eines breiten Bandes, das die Mündung nicht ganz erreicht, und das sich mit den epidermalen Bändern dieses Gehäuses nicht deckt. Solche Gehäuse würden, wenn vereinzelt gefunden, den Systematiker leicht veranlassen, eine neue Art zu kreiren. Die Formen vom Koro-Fluss bilden jedoch so klare Übergänge hinsichtlich dieser coloristischen Eigenheiten, dass letztere als arttrennende Faktoren nicht in Frage kommen. Die var. *fusciminuta* ist offenbar die auf kalkarmem Boden lebende Bergform der *wichmanni*. Die Bänderung tritt zurück; das helle Band kann ganz fehlen, dafür erscheint mitunter ein dunkles, nabelwärts verbreitertes auf der Mitte des letzten Umganges. Das Nabelfeld ist bei dunkeln Gehäusen heller, d. h. mehr oder weniger dunkel gelb, statt dunkel olivbraun; dem Ende des letzten Umgangs ist ein grünlicher Anflug eigen. Der scharfe Mundsaum wird hier, wie beim Typus, durch die eingebogene, schwärzliche Epidermis umsäumt. Die radiären Zuwachsstreifen der mittleren Windungen können sehr fein und regelmässig sein, nehmen aber auf der letzten Windung rasch an Rauheit zu, um gegen den Mundrand hin als breite, unregelmässige Runzeln zu verlaufen.

*Nanina (Hemiplecta) weberi* S. S.

1899. SARASIN (14), p. 161.

Sadaonta, Central-Celebes.

Ein junges Exemplar, das so sehr den Habitus dieser Art zeigt, dass ich es hier einordnen muss, obgleich das helle Band unter dem dunkeln liegt. Das Kriterium, das nach Ansicht der Herren SARASIN über die Trennung der *H. weberi* von der *cincta*-Kette entscheidet und in der gegenseitigen Lagerung

des hellen und dunkeln Bandes besteht (14, p. 161), scheint doch nicht absolut zuverlässig zu sein.

*Nanina (Hemiplecta) bonthainensis* Smith.

1899. SARASIN (14), p. 165.

Oberhalb Patuku, Lamontjong-Gebiet: S.-Celebes. 2 Exemplare.

Bowonglangi, aus 1500 m. Höhe: S.-Celebes. 6 Exemplare.

Lappa Kanru: S.-Celebes. 3 Exemplare.

Durch diese Funde erweitert sich das Areal der Art etwas nach Norden.

*Nanina (Hemiplecta) sibylla* Tapp. Can.

1883. TAPPARONE (23), p. 32. — 1899. SARASIN (14), p. 166.

Pundidaha: S.-O.-Celebes, aus der Nähe des Original-Fundortes. 1 typisches Exemplar.

*Nanina (Hemiplecta) ribbei* Dohrn.

1899. SARASIN (14), p. 167.

Bantimurong: S.-Celebes, aus der Nähe des Original-Fundortes. 1 Exemplar, das in Folge einer embryonalen Störung auffallend flach ist.

Gattung *Trochomorpha* Albers.

*Trochomorpha (Videna) planorbis* Less.

1899. SARASIN (14), p. 172.

Tjamba: Lamontjong-Gebiet. S.-Celebes. 1 Exemplar.

Bantimurong: S.-Celebes. 1 Exemplar.

Lantibu-Fluss: Central-Celebes. 1 Exemplar.

Die Gehäuse vom 1. und 3. Fundort zeigen zu beiden Seiten des Kiels je ein sehr schmales; das Gehäuse vom 2. dagegen ein sehr breites braunes Band.

*Trochomorpha (Videna) minahassae* S. S.

1899. SARASIN (14), p. 174.

Malawa-Quelle, nördl. Bowonglangi : S.-Celebes. 1 Ex.

Mit diesem Funde wäre die Art auch für Süd-Celebes und damit wohl für die ganze Insel nachgewiesen.

Fam. **Helicidae.**Gattung *Obba* Beck.*Obba marginata sororecula* Mts.

1867. MARTENS (8), p. 294. — 1899. SARASIN (14), p. 177.

Lamontjong : S.-Celebes. 1 Exemplar.

Malawa-Quelle, nördl. Bowonglangi : S.-Celebes. 1 Ex.

Die Art bewohnt also tatsächlich die ganze Insel, doch tritt sie im Süden selten und nur vereinzelt auf. Ausgehend vom Archipel der Philippinen scheint ihre Verbreitung in Süd-Celebes allmählich auszuklingen.

*Obba papilla* Müll. forma *konawensis* n. f.

1899. SARASIN (14), p. 180. — 1914. LESCHKE (7), p. 277.

Lambuja, Landschaft Konawe : S.-O.-Celebes. 11 Exemplare.

Opasumpf, Landschaft Konawe : S.-O.-Celebes. 2 Exemplare.

Der Gestalt nach dem Formenkreis der *heroica* Pfr. angehörend (etwa Fig. 225 bei SARASIN), wächst dieses Gehäuse jedoch zu wahrer Riesengrösse heran. Der grösste Durchmesser erreicht 34<sup>mm</sup>, die Höhe 16<sup>mm</sup>. Der letzte der stumpfkantigen Umgänge zeigt eine deutliche, scharfe Kiellinie, die weiter oben die Naht bildet. Der Mundsaum ist wulstig verdickt, zurückgeschlagen und deutlich winklig ausgezogen; er verdeckt den tiefen, perspektivischen Nabel kaum bis zur Hälfte.

Gattung *Planispira* Beck.*Planispira zodiacus* Fér.

1899. SARASIN (14), p. 190.

a) *Typus* :

Pundidaha : Südl. Teil v. S.-O.-Celebes, 3 schöne Exemplare.

b) var. *tuba* Albers :

Oberhalb Patuku : Lamontjong-Gebiet. S.-Celebes. 5 Exemplare.

Birue : Lamontjong-Gebiet. S.-Celebes. 1 Exemplare.

c) var. *tuba* (Albers) forma *centrocelebensis* S. S.

Koro-Fluss : Central-Celebes. 3 Exemplare.

d) var. *tuba* (Albers) forma *rubida* n. f.

Lamontjong : S.-Celebes. 6 Exemplare.

Kleine, dunkelweinrote Gehäuse, in der Regel mit etwas hellerer Zone um den Nabel. Die 2 dunkeln Bänder aussen meist, innen stets deutlich zu erkennen.

Grösster Durchmesser 24 bis 28<sup>mm</sup>.Diese Form, die sich vor allem durch die dunkle Färbung auszeichnet, findet ihren Anschluss unmittelbar bei der var. *bonthainensis* Smith.e) var. *bonthainensis* Smith.

Bowonglangi : S.-Celebes. 1 Exemplar, aus der Nähe des Originalfundortes.

*Planispira quadrifasciata* (Le Guillon) var. *edentata* Mts.

1867. MARTENS (8), p. 300.

Pundidaha : S.-O.-Celebes.

2 verwitterte und defekte Exemplare, die zwar nur ein Band erkennen lassen, deren Zustand aber nicht erlaubt, sie artlich von der Molukken-Form loszulösen. Wie weit letztere mit *Cristigibba leptocheila* Tapp. Can. (23, p. 10) verwandt ist, lässt sich mit unserem Material nicht entscheiden. Identisch sind

die beiden Formen jedenfalls nicht. Die allgemeine Verbreitung von *P. quadrifasciata* weist nach Osten und erstreckt sich in der Hauptsache über die nördlichen Molukken; von Celebes wurde sie meines Wissens noch nicht nachgewiesen.

*Planispira flavidula* Martens.

1899. SARASIN (14), p. 188.

Lappa Kanru, Lamontjong-Gebiet: S.-Celebes. 1 Exemplar.

Bantimurong: S.-Celebes. 1 Exemplar.

Hinsichtlich der Zugehörigkeit dieser Art zur Gattung *Chloritis* verweise ich auf die Ausführungen im SARASIN'schen Werk (14, p. 186-188).

Gattung *Eulota* Hartmann.

*Eulota suffodiens* Bttg. var. *textoria* Mts.

1899. SARASIN (14), p. 202. — 1914. LESCHKE (7), p. 279.

Tjamba: S.-Celebes. 8 Exemplare, 5 mit Deckel.

*Eulota (Plectotropis) winteriana* v. d. Busch.

1867. MARTENS (8), p. 264. — 1899. SARASIN (14), p. 203.

Lamontjong: S.-Celebes. 8 Exemplare.

Mit den 3 Fundorten Menado, Ussu und Lamontjong (14, p. 203) dürfte die Art für die ganze Insel nachgewiesen sein. Die mir bekannten celebensischen Gehäuse sind klein, d. h. sie haben weniger als 10<sup>mm</sup> Durchmesser.

Fam. **Bulimulidae.**

Gattung *Amphidromus* Albers.

*Amphidromus perversus* L.

1899. SARASIN (14), p. 208.

a) *Typus* :

Lamontjong: S.-Celebes. 2 Exemplare.

Makassar: S.-Celebes. 3 Exemplare.

b) var. *niveus* S. S.

Makassar : S.-Celebes. 5 Exemplare.

c) var. *interruptus* Müll. f. *sultana* Lam.

Makassar : S.-Celebes. 3 Exemplare. Rosarote Grundfarbe.

*Amphidromus beccarii* Tapp. Can.

1883. TAPPARONE-CANEFFI (23), p. 170.

Gegend v. Pundidaha : S.-O. Celebes. 7 Exemplare aus der Nähe des Originalfundortes.

*Amphidromus jucundus* Fulton.

1899. SARASIN (14), p. 214.

Malawa, nördl. Bowonglangi : S.-Celebes. 1 Exemplar.

Die vorliegende Form gehört wie *A. filozonatus* Mouss. und *laevus* Müll. dem grossen Formenkreis von *A. contrarius* Müll. an, der in mehr als einer Hinsicht revisionsbedürftig ist. Ich vermute, dass die kecke Vereinigung all dieser kleinen, linksgewundenen, einander oft so ähnlichen Formen manche systematische Unklarheit heben würde, ohne der Wirklichkeit mehr Gewalt anzutun, als es so geschieht.

*Amphidromus centrocelebensis* n. sp.

Taf. 11, Fig. 15.

Sibalaja, längs des Palu-Flusses : Central-Celebes. 1 Ex.

Palu-Sakedi, längs des Palu-Flusses : Central-Celebes.  
5 Exemplare.

Sakedi-Tuwa, längs des Palu-Flusses : Central-Celebes.  
3 Exemplare.

Gehäuse : links oder rechts gewunden, kegelförmig, teils kurz gedrungen (besonders die linken), teils stark in die Länge gezogen. Nabel ganz oder fast ganz verdeckt. Oberfläche durch zarte Zuwachsstreifen radiär liniert; unter der Lupe gelegentlich äusserst fein spiralig gewellt.  $6\frac{1}{2}$  bis  $7\frac{1}{2}$  ziemlich stark gewölbte Umgänge, die da und dort gegen die Naht mit schmalem Saume angedrückt sind. Umgänge mit stumpfer

aber deutlicher Kante, die der letzte Umgang bis zum Mündungsrand beibehält, und die bei unverwitterten Gehäusen durch eine dunkle feine Farblinie verdeutlicht ist (vergl. Fig. 15, *a-d*). Mündungsebene schief zur Hauptachse; Mündung oval bis rundlich-oval; ihr Rand ist un-, ja zurückgebogen, aber nicht besonders breit, weiss, durch einen mehr oder weniger deutlichen Kallus verbunden.

Farbe des Gehäuses: gelblichweiss bis citronengelb, auch grünlichgelb, unicolor, gelegentlich mit einer etwas blässern Zone längs der obern Naht. Ausser der bereits erwähnten Kantenlinie zeigt das eine und andere Gehäuse auf der Unterseite des letzten Umgangs die matte Anlage zweier oder dreier Spiralbänder. Von den 9 Gehäusen sind 2 in den ersten Windungen deutlich marmoriert durch radiäre, unregelmässige Zickzackflecken (ähnlich wie bei *A. sinistralis*). Mündung innen weis bis hellgelb.

Schalenhöhe	Schalendurchmesser oberh. d. Mündung	Mündungshöhe	Mündungsdurchmesser
49 <sup>mm</sup>	17 <sup>mm</sup>	19 <sup>mm</sup>	13 <sup>mm</sup>
39 <sup>mm</sup>	17 <sup>mm</sup>	18 <sup>mm</sup>	13 <sup>mm</sup>
38 <sup>mm</sup>	17 <sup>mm</sup>	17 <sup>mm</sup>	12 <sup>mm</sup>
31 <sup>mm</sup>	16 <sup>mm</sup>	14 <sup>mm</sup>	11 <sup>mm</sup>

Eine durch eine gewisse Unbestimmtheit der Form ausgezeichnete Art, die dem *A. kruijti* S. S. nahe steht. Bei wenigen Einzelfunden würde man kaum zögern, sie in mehrere Species aufzulösen. Ich kann mich vorläufig dazu nicht entschliessen, glaube vielmehr, durch die Wiedergabe der verschiedenen Formen in einer treuen Figur der Systematik besser zu dienen.

*A. kruijti* gegenüber unterscheidet sich *A. centrocelebensis* durch folgende Merkmale:

1. Sie ist durchschnittlich in allen Dimensionen kleiner.
  2. Ihre Zuwachsstreifen sind durchwegs feiner.
  3. Sie weist auf dem letzten Umgang eine deutliche Kante auf.
  4. Entsprechend den reduzierten Dimensionen ist der Mundsaum zarter, die Lippe weniger wulstig.
  5. Die Gehäuse sind links und rechts gewunden.
- Conservierte Tiere fehlen.

## Fam. Clausiliidae.

Gattung *Clausilia* Drap.*Clausilia (Paraphaedusa) usitata* Smith.

1896. SMITH (21), p. 100; MÖLLENDORF (12), p. 147. — 1899. BÄTTGER 2), p. 56.

Lamontjong: Süd. Celebes. 13 Exemplare.

Tjamba: S.-Celebes. 29 Exemplare.

Ob Birue, Lamontjong-Gebiet: S.-Celebes. 44 Exemplare.

Bontario, Lamontjong-Gebiet: S.-Celebes. 2 Exemplare.

Malawa-Quelle, nördl. v. Bowonglangi: S.-Celebes. 4 Exemplare.

Die Länge der Gehäuse schwankt zwischen 13,6 und 16<sup>mm</sup>,3. Aber auch die Breite ist sehr variabel.

Das reiche Material lässt eine enge Verwandtschaft zwischen dieser und der folgenden Art erkennen. Wie schon FRUHSTORFER (12), so fanden sie auch die Herren SARASIN beisammen, und die systematische Sondierung bedarf reifer Überlegung. Die Arten sollen sich durch das Vorhandensein (*usitata*) oder das Fehlen (*subpolita*) von Palatal- und Mondfalten unterscheiden. In der Regel trifft das ja zu, und zur « plica suturalis unica » der *subpolita* kommt bei *usitata* eine zweite, kürzere, aber immerhin deutliche Gaumenfalte. Die Lunella aber kann auch bei *usitata* fehlen, besonders bei sehr durchscheinenden Gehäusen, die stets neben solideren vorkommen. So verwischen sich im Bereich der Mündungsmerkmale einigermaßen die Grenzen, und man ist mehr auf den Gesamthabitus und gewisse Färbungsmomente angewiesen, die bei der Bestimmung den Ausschlag geben können, nicht müssen. Denn all diese Kriterien sind einzeln betrachtet nicht absolut zuverlässig, und man bedarf eines reichen Vergleichsmateriales, um seiner Sache einigermaßen sicher zu sein. *C. usitata* dominiert offenbar numerisch über *C. subpolita*.

*Clausilia (Paraphaedusa) subpolita* Smith.

1896. SMITH (21), p. 99; MÖLLENDORF (12), p. 147. — 1899. BÆTTGER (2), p. 53.

Tjamba, Lamontjong-Gebiet. S.-Celebes. 3 Exemplare.

Bowonglangi : S.-Celebes. 41 Exemplare.

Die Länge der Gehäuse schwankt zwischen 12 und 14<sup>mm</sup>. *C. subpolita* ist im allgemeinen schlanker und durchschnittlich kleiner als *usitata*; ihre ersten Umgänge sind entschieden heller als die spätern und zeigen meist eine matte, weisslich-grüne Färbung.

Die Paraphaedusen, die mit *C. celebensis* Smith, *C. minahassae* S. S. und *C. bonthainensis* S. S. auf Celebes 5 Arten umfassen, zeigen in der Consistenz ihrer Gehäuse Verhältnisse, wie wir sie bei Schnecken anzutreffen pflegen, die auf kalkarmem Boden leben; besonders *minahassae*, *usitata* und *subpolita* erreichen oft eine fast durchsichtige Zartheit.

*Clausilia (Euphaedusa) cumingiana* P. var. *moluccana* Mts.

1867. MARTENS (8), p. 381. — 1890-1891. BÆTTGER (1), p. 271. — 1896. SMITH (21), p. 99. — 1899. BÆTTGER (2), p. 56; SARASIN (14), p. 217.

Alle hier folgenden Funde gehören zu forma *simillima* Smith, die ich in Übereinstimmung mit BÆTTGER (2) und SARASIN (14) als belanglose Spielart der var. *moluccana* Mts. auffasse.

Malawa-Quelle, nördl. Bowonglangi : S.-Celebes, 15 Exemplare.

Ob Birue : Süd-Celebes. 9 Exemplare.

Lamontjong : Süd-Celebes.

Tjamba : S.-Celebes. 5 Exemplare an Pisang.

Opa-Sumpf : S.-O.-Celebes. 2 Exemplare.

Kolaka : S.-O.-Celebes. 40 Exemplare.

Entsprechend der SMITH'schen Angabe (21) über *C. simillima* sind die Masse meiner zahlreichen Gehäuse durchschnittlich etwas grösser (Länge = 17 bis 19<sup>mm</sup>) als bei *C. moluccana*.

Fam. *Succineidae*.Gattung *Succinea* Drap.*Succinea celebica* n. sp.

Tafel 11, Fig. 10.

Lita-Tal, Lamontjong-Gebiet : S.-Celebes. 12 Exemplare.  
« Im feuchten Gras ».

Gehäuse zart, durchscheinend, bernstein-gelb, mattglänzend; besonders der letzte Umgang fein und oft regelmässig radiär gefältelt, 3 rasch zunehmende Umgänge; Gewinde  $\frac{1}{4}$  der Gesamtlänge beanspruchend; Spitze durch ein feines Knöpfchen abgeschlossen, Naht deutlich und ziemlich tief. Mündung dank des gebogenen Columellarrandes fast symmetrisch oval, wenig schräg zur Längsachse. Mundrand scharf, gerade, kaum an der Aussenseite etwas vorgezogen.

Maximale Länge = 9<sup>mm</sup>; maximale Breite = 5<sup>mm</sup>,6.

In der Mehrzahl wesentlich kleinere Dimensionen. Im übrigen sei auf die Figur verwiesen.

Damit wäre meines Wissens die Gattung zum ersten mal auf Celebes festgestellt. Sie ist im ganzen Archipel schwach vertreten und mir bekannt von Bali, Java, Borneo, von der malajischen Halbinsel und dann wiederum von Japan. Es fehlt aber offenbar jede gegenseitige Abwägung der in Frage kommenden, meist ähnlichen und schwer auseinander zu haltenden Species. Der *S. obesa* Mts. gegenüber (8, p. 387) zeigt unsere Form kleinere Masse und ein im Verhältnis zur Gesamthöhe niedrigeres Gewinde. Auch mit *S. borneensis* Pfr. (13, p. 11) besteht keine völlige Übereinstimmung, obschon diese beiden Arten mit *S. subrogata* Pfr. und *S. taylori* Pfr. (13, p. 10) zusammen eine Sippe von unheimlicher Ähnlichkeit bilden. All die trennenden Merkmale sind systematisch nicht durchgreifend. Neuerdings fügt SCHEPMANN (19, p. 235) noch eine *S. javanica* hinzu, die er nach einem einzigen Gehäuse beschreibt. Ich kann dieses Vorgehen bei einer kosmopoliten und überaus variablen Gattung wie *Succinea* nicht verstehen und glaube, dass es zur Klärung des ganzen ostasiatischen

Succineen-Durcheinanders kaum etwas beitragen wird. Die Identität meiner celebesischen *Succinea* mit irgend einer der oben erwähnten scheint mir in hohem Grade wahrscheinlich, doch bin ich wegen Mangels an Material nicht in der Lage, durch direkten Vergleich Bestimmteres nachzuweisen.

## SCHLUSSBEMERKUNG

Die Untersuchung ergab folgende neue Arten und Varietäten :

- |  |                  |
|--|------------------|
| 1. <i>Cyclotus (Pseudocyclophorus) carinornatus</i> m.                           | Süd-Celebes.     |
| 2. <i>Alycaeus (Stomacosmethis) sarasinorum</i> m.                               | S.-Celebes.      |
| 3. <i>Alycaeus (Stomacosmethis) porcilliferus</i> m.                             | O.-Borneo.       |
| 4. <i>Macrochlamys planorbiformis</i> m.   | S.-Celebes.      |
| 5. <i>Nanina (Xesta) citrina</i> (L.) var. <i>olivacincta</i> m.                 | S.-Celebes.      |
| 6. <i>Nanina (Hemiplecta) wichmanni</i> (S. S.) var. <i>fuscominuta</i> m.       | Central-Celebes. |
| 7. <i>Obba papilla</i> (Müll.) f. <i>konawensis</i> m.                           | S.-O.-Celebes.   |
| 8. <i>Planispira zodiacus</i> (Fér.) var. <i>tuba</i> (Alb.) f. <i>rubida</i> m. | S.-Celebes.      |
| 9. <i>Amphidromus centrocelebensis</i> m.  | S.-Celebes.      |
| 10. <i>Succinea celebica</i> m.  | S.-Celebes.      |

Neu für die Insel Celebes wurden ferner nachgewiesen :

- |   |                |
|---|----------------|
| 1. <i>Alycaeus (Alycaeus) hochstetteri</i> L. Pf.                         | Süd-Celebes.   |
| 2. <i>Stenogyra (Opeas) panayensis</i> Pfr.                               | Süd-Celebes.   |
| 3. <i>Planispira quadrifasciata</i> (L. Grill.) var. <i>edentula</i> Mts. | S.-O.-Celebes. |

Ich kann diese Untersuchung nicht abschliessen, ohne mich zur Systematik noch kurz geäussert zu haben. Was unter den Namen *Planispira*, *Succinea*, *Paraphaedusa*, *Trocholeptopoma* und andern zusammengefasst wird und offenbar auch eng zusammengehört, ist, im einzelnen betrachtet, so verschiedenartig, in seiner Gesamtheit aber doch oft so lückenlos verbunden, dass auch der hartnäckigste Gegner einer genetischen

Betrachtungsweise daran irre werden muss, ob die systematische Praxis die richtige sei, wie sie in malacologischen Publikationen uns noch fast täglich vor Augen tritt. Im Hinblick auf die neuerdings gemachten Erfahrungen erscheint mancher Formenkreis revisionsbedürftig im Sinne einer der Wirklichkeit mehr entsprechenden, grosszügigeren Verschmelzung alles dessen, was oft so leichtsinnig und gedankenlos in einzelne Arten auseinander gerissen wird. Gedankenlos, wenn der Systematiker der morphologischen Ähnlichkeit zweier Tiere misstraut und ihnen verschiedene Namen gibt, nur weil sie geographisch getrennt sind, während der Zoogeograph just vom Anatomen darüber Aufschluss erhofft, ob ähnliche Formen von getrennten Arealen systematisch nicht doch zusammen gehören. Leichtsinnig, wenn der Systematiker, der lebensvollen Manigfaltigkeit gewisser Gattungen wohl bewusst, auf Grund eines oder zweier Gehäuse seine einengende Art-Diagnose umzirkelt, ohne abzuwarten, bis ihm ein reiches Material erlaubt, unabhängig von zufälligen Erscheinungsformen, gleichsam von höherer Warte aus und mit phylogenetischem Scharfblick die Grenzen zu ziehen. Und doch wäre dies der einzige Weg, der das System, nachdem es da und dort Zustände geschaffen hat, die chaotisch genannt werden dürfen, seinem eigentlichen Zwecke wieder zuführt und zu einem brauchbaren Werkzeug nicht nur der Zoologie im allgemeinen, sondern im besondern auch der Entwicklungslehre und vor allem der Zoogeographie machte. Es mag genügen, im Hinblick auf die letztere daran zu erinnern, wie verhängnisvoll ein verkehrtes System wirkt und wie mit den Schlüssen des Systematikers diejenigen des Zoogeographen absolut stehen und fallen. — Es ist darum ausserordentlich zu begrüessen, dass sich in jüngerer Zeit die Bemühungen mehren, natürliche Formenketten zu erkennen und den Speziesbegriff im palaeontologischen Sinne anzuwenden. Forscher, die sich in den Dienst dieser schweren, aber verheissungsvollen Aufgabe stellen, üben in doppelter Hinsicht löbliche Selbstverleugnung, indem sie nämlich nicht publizieren, bevor sie ein ge-

nügend reiches Material in Händen haben, und indem sie im Interesse einer höheren systematischen Einsicht und aus ehrlicher Rücksicht den Zwischenformen gegenüber auf das doch etwas zweifelhafte Verdienst verzichten, eine Menge neuer Typen geschaffen zu haben. (Vergl. hiezu: SARASIN (14), p. 229-240).

#### LITERATUR-VERZEICHNIS

Die vollständige Literatur über Celebes mag nachgesehen werden bei: SARASIN, P. und F. *Materialien zur Naturgeschichte von Celebes*. Band 1-3.

1. BÖTTGER, O. A. *Strubell's Conchylien aus Java*. I. u. II. Berichte der Senckenberg. naturf. Ges. 1890 und 1891.
2. Ib. — *Notiz über eine neue Gruppe von Clausilien aus Celebes*. Nachrichtsbl. d. deutschen Mal. Ges. 1899, p. 56.
3. GODWIN-AUSTEN, H. H. *Land und Freshwater Moll. of India*, etc. Part. VII. 1897.
4. GREDLER, P. V. *Zur Conchylienfauna von Borneo und Celebes*. Nachrichtbl. d. deutschen Mal. Ges. 1902, p. 53.
5. HAAS, F. *New Land and Freshwater Shells, coll. by Dr Elbert in the Malay Archipelago*. The Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1912, p. 412.
6. KOBELT, W. *Cyclophoridae*. In: Das Tierreich, 16. Lief. Berlin. 1902.
7. LESCHKE, M. *Zur Mollusken Fauna von Java und Celebes*. Mittlg. aus d. Naturhist. Mus. in Hamburg. 1914, pag. 205.
8. MARTENS, Ed. v. *Die preussische Expedition nach Ost-Asien. Die Landschnecken*. Zoolog. Teil. 2. Bd. Berlin. 1867.
9. MARTENS, Ed. v. *Landschnecken des indischen Archipels*. In: Zoolog. Ergebnisse einer Reise in Niederländ. O. Indien. v. Dr. M. Weber. Bd. 2. 1892.
10. MARTENS, Ed. v. *Land- und Süßwasser-Conchylien von Ost Borneo*. Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde in Berlin. 1903, pag. 416.
11. MARTENS, Ed. v. *Beschreibung einiger im östlichen Borneo v. Dr. M. Schmidt gesammelten Land- und Süß-Wasser-Conchylien*. Mittlg. aus d. Zoolog. Mus. in Berlin. 1908, pag. 249.
12. MÖLLENDORF, O. *Landschnecken von Celebes*. Nachrbl. d. deutschen Mal. Ges. 1896, pag. 133.

13. PFEIFFER, L. *Monographia Heliceorum viventium*. Bd. 3. 1853.
14. SARASIN, P. und F. *Die Landmollusken v. Celebes*. Wiesbaden 1899.
15. SARASIN, P. und F. *Über die geologische Geschichte der Insel Celebes auf Grund der Tierverbreitung*. Materialien z. Naturgesch. v. Celebes. III. Bd. Wiesbaden 1901.
16. SARASIN, P. und F. *Versuch einer Anthropologie der Insel Celebes*. I. Teil: *Die Toala-Höhlen von Lamontjong*. Materialien zur Naturgesch. v. Celebes. V. Bd., Wiesbaden 1905.
17. SARASIN, P. u. F. *Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon*. IV. Bd. *Die Steinzeit auf Ceylon*. Wiesbaden 1908.
18. SCHEPMANN, M. M. *On a new variety of Leptopoma manadense*. Pfr. Notes from Leyden Museum, Bd. 21, pag. 31, 1899-1900.
19. SCHEPMANN, M. M. *On a collection of Land and Freshwater Mollusca from Java*. Proc. of. Malac. Soc. of London. 1912, Vol. x, part. 3, pag. 229.
20. SIMROTH, H. *Nachtschnecken aus dem Malayischen Archipel*. Abhandlg. d. Senckenb. Naturf. Ges. 1898, pag. 137.
21. SMITH, Ed. A. *On a collection of Land shells from South Celebes*. Proceed. of the Malac. Soc. 1896. 2. pag. 94.
22. SYKES, E. R. *Note on the Clausiliae of Celebes*. Nautilus. XIII, pag. 86.
23. TAPPARONE-CANEVRI. *Intorno ad alcuni molluschi terrestri delle Mollucche e di Selebes*. Ann. del Mus. Civ. di St. Nat. di Genova. 20. 1883.

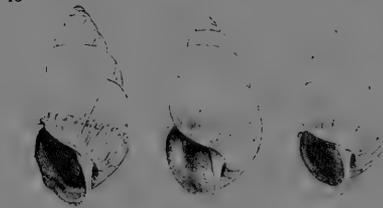
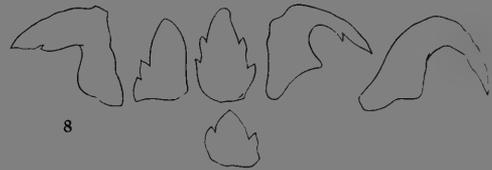
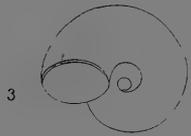
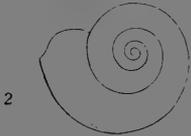
---

#### ERKLÄRUNG DER TAFEL 11.

- FIG. 1-3. — *Cyclotus (Pseudocyclophorus) carinornatus* n. sp.  
 FIG. 4-5. — *Alycaeus sarasinorum* n. sp. Deckel.  
 FIG. 6. — *Alycaeus porcilliferus* n. sp. Deckel.  
 FIG. 7. — *Alycaeus hochstetteri* Pf. Radula-Elemente.  
 FIG. 8. — *Alycaeus sarasinorum* n. sp. Radula-Elemente.  
 FIG. 9. — *Alycaeus porcilliferus* n. sp. Radula-Elemente.  
 FIG. 10. — *Succinea celebica* n. sp.  
 FIG. 11. — *Helicarion (Leptodontarion) coriaceus* SS.  
 FIG. 12-14. — *Macrochlamys planorbiformis* n. sp.  
 FIG. 15. — *Amphidromus centrocelebensis* n. sp.
-









## Sur la faune profonde du Lac de Neuchâtel.

Description de quelques nouvelles espèces.

PAR

**A. MONARD**, Lic. Sc.  
Assistant à l'Université (Neuchâtel).

Avec 21 figures dans le texte.

L'étude de la faune profonde du Lac de Neuchâtel, que nous avons entreprise il y a dix-huit mois, a donné des résultats que nous étions loin de prévoir. A la dernière réunion de la Société zoologique suisse, nous avons annoncé que le nombre des espèces déterminées s'élevait à 230 environ. Depuis lors, de nouvelles recherches, et les renseignements fournis par des spécialistes, ont porté à 350 ce nombre, qui dépasse celui des espèces récoltées dans le Léman et dans le Lac des Quatre Cantons. Ces résultats nous ont amené à revoir quelques points relatifs aux solutions des problèmes faunistiques, étudiés par ZSCHOKKE dans son ouvrage intitulé : *Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas*. Nous reviendrons plus tard sur ces questions générales.

Un certain nombre d'espèces inconnues jusqu'à présent ont été trouvées. M. le Dr WALTER, étudiant nos Acariens, a décrit<sup>1</sup> un Halacaride nouveau du genre *Soldanellonyx*; depuis lors, une nouvelle espèce de ce genre a été découverte. Deux espèces d'Hydracarines, déjà observées ailleurs mais pas encore décrites, ont aussi été trouvées dans notre faune profonde.

<sup>1</sup> WALTER, C. *Schweizerische Süßwasserformen der Halacariden*. Rev. suisse Zool., Vol. 25, n° 3, pp. 411-423. Genève, 1917.

Dans les Nématodes que nous avons récoltés, M. le D<sup>r</sup> STEINER a rencontré trois espèces et cinq variétés nouvelles, appartenant aux genres *Ironus*, *Trilobus*, *Dorylaimus*, *Mermis* et *Paramermis*. En outre, quatre espèces insuffisamment décrites par DADAY, d'après des exemplaires de notre lac, ont pu être étudiées à fond<sup>1</sup>.

M. le prof. FUHRMANN, qui a bien voulu étudier les Turbellaires, a trouvé plusieurs espèces nouvelles, une demi-douzaine au moins. Quelques autres, supprimées par VON HOFSTEN dans sa Revision des Turbellaires suisses, ont pu être rétablies; enfin trois espèces, appartenant à de mauvais genres, ont été attribuées à la place qui leur convenait.

M. PIAGET a établi, de son côté, une nouvelle variété de Lamellibranche : *Sphaerium corneum* var. *monardi*.

Pour les autres groupes, que nous avons étudiés nous-même, nous avons été aidé par les excellents conseils de M. le prof. FUHRMANN et le M. DELACHAUX, qui nous ont engagé à créer quelques espèces nouvelles, deux d'Infusoires péritriches, une de Rotateur bdelloïde, une de Cladocère, et une variété de Copépode. C'est ce travail que nous présentons ici.

En résumé, nos recherches ont permis l'établissement de 17 espèces nouvelles, de 7 variétés d'espèces connues, et la revision d'une dizaine d'autres espèces. En voici la liste :

- Epištylis violacea* n. sp.
- Cothurniopsis canthocampti* n. sp.
- Callidina progonidia* n. sp.
- Peracantha fuhrmanni* n. sp.
- Canthocamptus staphylinus* var. *neocomensis* n. var.
- Provortex lacustris* n. sp. Fuhrmann
- Opistomum lacustris* n. sp. Fuhrmann
- Castrada monardi* n. sp. Fuhrmann
- Castrada tridentata* n. sp. Fuhrmann
- Mesostoma monorchis* n. sp. Fuhrmann
- Acerorhynchus lacustris* n. sp. Fuhrmann

<sup>1</sup> Bulletin Soc. neuch. Sc. nat. 1918

- Ironus ignavus* var. *colourus* n. var. Steiner  
*Trilobus gracilis* var. *homophysalidis* n. var. Steiner  
*Trilobus gracilis* var. *allophysis* n. var. Steiner  
*Dorylaimus fecundus* var. *helveticus* n. var. Steiner  
*Mermis pachysoma* n. sp. Steiner  
*Mermis aorista* n. sp. Steiner  
*Paramermis contorta* var. *bathycola* n. var. Steiner  
*Paramermis macroposthia* n. sp. Steiner  
*Lebertia extrema* n. sp. Walter  
*Lebertia sublittoralis* n. sp. Walter  
*Soldanellonyx parviscutatus* n. sp. Walter  
*Soldanellonyx monardi* n. sp. Walter  
*Sphaerium corneum* var. *monardi* n. var. Piaget

### INFUSOIRES.

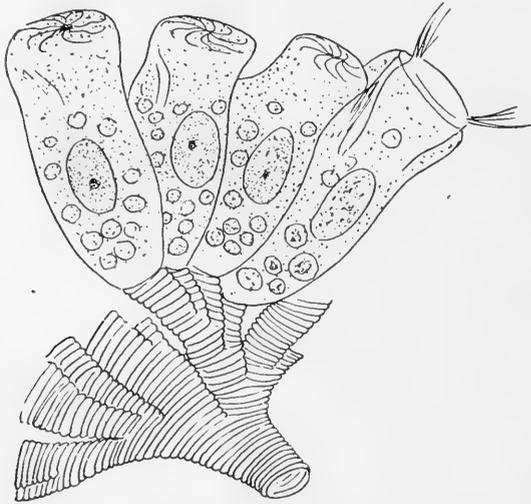
Nous avons étudié, avec un soin particulier, les Infusoires fixés sur les diverses espèces qui habitent le fond du lac. Ces Infusoires, très nombreux, appartiennent aux genres *Vorticella* L., *Epistylis* Ehrenberg, *Rhabdostyla* Kent, *Opercularia* Goldfuss, *Pyxidium* Kent, *Cothurniopsis* Entz, *Lagenophrys* Stein, *Tokophrya* Bütschli et *Acineta* Ehrenberg. Cependant, deux formes très caractéristiques et dont l'une est très fréquente, n'ont pu être identifiées à aucune espèce connue. Elles font partie des genres *Epistylis* et *Cothurniopsis*, et nous les avons appelées *Epistylis violacea* à cause de la couleur remarquable du pédicelle et *Cothurniopsis canthocampti*, parce que cette forme vit fixée uniquement sur les *Canthocamptus* de diverses espèces.

#### *Epistylis violacea* n. sp.

Elle se distingue au premier coup d'œil par la conformation très spéciale du pédicelle, coloré toujours en violet et strié très profondément en travers, ce qui le fait ressembler à une pile

d'anneaux. Il est trapu, creux, presque divisé, dès la base, en rameaux portant chacun, dans une sorte de cupule terminale, un Infusoire très solidement fixé à la différence des autres espèces. La division du pédicelle s'effectue dichotomiquement ; mais, comme les rameaux sont de longueurs inégales et souvent fort courts, cette dichotomie n'apparaît pas immédiatement.

Le corps de l'Infusoire est ovoïde, un peu resserré en son milieu ; le péristome est peu saillant, à bords non renversés. Lorsqu'il se rétracte, il le fait à la manière d'un diaphragme iris, tandis que les autres espèces laissent à leur sommet un



*Epistylis violacea* n. sp.

FIG. 1. — Une colonie.

mamelon souvent très saillant. Le pharynx est vaste, très apparent ; la vésicule contractile est normale. Le noyau, très caractéristique, n'est pas en fer à cheval comme chez les autres représentants du genre ; il est ovoïde ou réniforme, placé longitudinalement vers le milieu du corps. Les dimensions varient dans d'assez grandes limites : de 60 à 90  $\mu$  de long sur 25 à 35  $\mu$  de large.

Les colonies sont formées d'un petit nombre d'individus, ordinairement 10 à 15. Elles sont massives, et les individus sont très serrés les uns contre les autres, si bien que le pédicelle est parfois difficile à apercevoir; leurs dimensions sont ordinairement de 150  $\mu$  de hauteur sur 200  $\mu$  de large. L'Infusoire, sous la lamelle de la préparation, se contracte obstinément, ce qui rend son observation difficile. Il vit fixé sur la tête des larves de Chironomides, où ses colonies très denses sont reconnaissables au premier coup d'œil. Nous l'avons trouvé aux profondeurs de 25<sup>m</sup>, 44<sup>m</sup>, 60<sup>m</sup>, 67<sup>m</sup>, 125<sup>m</sup>, 135<sup>m</sup> dans les mois d'avril, mai, juin, juillet, octobre.

Les caractères spécifiques peuvent se résumer ainsi :

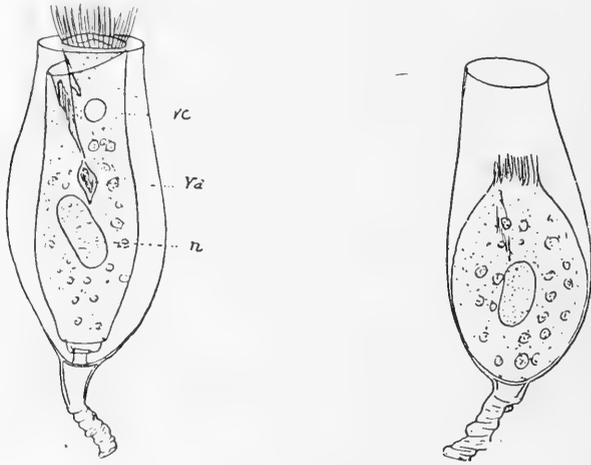
Taille moyenne : dimension 60 à 90  $\mu$  sur 25 à 35  $\mu$ . Corps allongé, ovoïde ou subcylindrique, légèrement resserré en son milieu. Disque ciliaire peu élevé. Bords du péristome non renversés. Lors de la rétraction, le péristome se ferme à la façon d'un diaphragme iris. Vestibule et pharynx assez longs. Vésicule contractile normale. Macronucléus ovoïde ou réniforme, placé longitudinalement. Cuticule non striée. Pédicelle creux, large, fortement strié en travers et ressemblant à une pile d'anneaux, coloré en violet. Colonies denses, de 10 à 15 individus. Vit sur la tête des larves de Chironomides.

*Cothurniopsis canthocampti* n. sp.

Cette espèce appartient au genre *Cothurniopsis* par la présence d'une logette pédicellée, la forme ovoïde de son noyau et sa biologie. Elle se distingue non moins nettement des autres espèces de ce genre par la forme caractéristique de la coque.

La coque est piriforme allongée, tronquée en avant, renflée en son centre, amincie et un peu acuminée en arrière.

Du milieu à l'ouverture, les bords sont droits ; en arrière, ils ne forment pas d'angle avec le pédicelle, mais celui-ci s'évase pour recueillir la coque. Le pédicelle, atteignant le quart ou la moitié de la longueur de la coque, est bosselé, irrégulièrement plissé en arrière ; en avant, sa structure se laisse mieux apercevoir. Sa cavité est séparée de celle de la loge par un plancher concave, qui porte en son centre une colonne sur laquelle est



*Cothurniopsis canthocampti* n. sp.

FIG. 2. — A l'état d'extension ; *vc* vésicule contractile ;  
*va* vacuole alimentaire ; *n* noyau.

FIG. 3. — Rétracté.

fixé l'Infusoire. Son corps est cylindrique ou un peu conique, parfois renflé en son centre ou aminci en arrière. Le disque ciliaire est peu élevé, muni de cils forts. Le vestibule et le pharynx sont vastes. La vésicule contractile, placée dans le pédicule du disque, est colorée en rougeâtre et se vide toutes les 45 secondes environ. Le noyau, très peu apparent sur le vivant, mais assez facilement colorable, est ovoïde, placé longitudinalement vers le milieu du corps. A l'état d'extension, l'animal ne dépasse pas ou dépasse de très peu l'ouverture de la coque.

Dimensions. Elles sont très constantes et ne varient que

dans de faibles limites. Longueur de la coque 85 à 95  $\mu$ . Largeur maximale, un peu en dessous du milieu, 50  $\mu$ . Diamètre de la bouche 30  $\mu$ . Longueur du pédicelle 20 à 30  $\mu$ .

Habitat. L'espèce vit fixée à la furca, à l'abdomen et aux pattes des *Canthocamptus* de la faune profonde, c'est-à-dire des espèces *C. staphylinus*, *crassus*, *échinatus*, *schmeili*. Nous l'avons rencontrée fréquemment, dans 20 dragages sur 75, à des profondeurs variant de 12 à 88<sup>m</sup>. Un seul *Canthocamptus* en porte parfois une dizaine d'exemplaires.

Les caractères spécifiques peuvent être résumés comme suit :

Taille moyenne : Longueur de la coque et de l'animal 85 à 95  $\mu$ . Largeur maximale 50  $\mu$ .

Coque piriforme allongée, élargie en son centre, rétrécie en avant et en arrière, colorée en brun jaunâtre clair. Macronucléus ovoïde, central. Corps cylindrique ou conique, grisâtre. Disque, pharynx, vésicule contractile, comme dans les autres espèces. A l'état d'extension, le corps ne dépasse pas l'ouverture de la coque. Fixé sur les *Canthocamptus*.

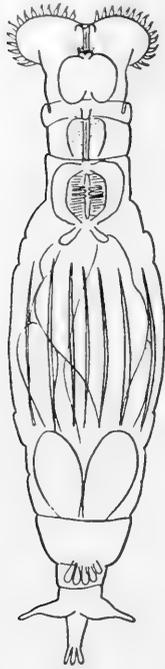
## ROTATEURS.

### *Callidina progonidia* n. sp.

La présence d'un Rotateur, faisant probablement partie du genre *Callidina*, est une des plus curieuses trouvailles que nous ayons faites dans la faune profonde. Les très nombreuses espèces de ce genre et des genres voisins *Habrotrocha*, *Ceratotrocha*, *Scepanotrocha*, habitent en effet les Mousses et les Hépatiques, mais peuvent aussi se rencontrer dans les étangs. Ce sont des animaux rampant, nageant peu, beaucoup moins agiles que les Rotifères et les Philodines. L'espèce en question a été trouvée dans six dragages différents, à 33<sup>m</sup>, 34<sup>m</sup>, 35<sup>m</sup>.

103<sup>m</sup>, 133<sup>m</sup>, 135<sup>m</sup>. Elle s'est surtout montrée relativement abondante dans l'avant-dernier de ces dragages.

Nous avons envoyé un dessin exact de la bête à M. le D<sup>r</sup> WEBER, de Genève, en le priant d'examiner la littérature



*Callidina progonidia* n. sp.

FIG. 4. — A l'état d'extension,  
vue dorsale.

qui nous manquait. Cet éminent spécialiste a constaté qu'aucune des espèces décrites jusqu'à ce jour ne pouvait être identifiée avec la nôtre. Toutefois, ne voulant pas fonder une espèce nouvelle au vu d'un simple croquis, M. le D<sup>r</sup> WEBER nous a conseillé de lui envoyer des exemplaires vivants, à l'examen. Malheureusement, il nous a été impossible d'en découvrir de nouveaux dans les dragages effectués depuis ce jour ; c'est pourquoi nous nous décidons à décrire ici cette espèce. Ajoutons que M. le D<sup>r</sup> WEBER croit plutôt, d'après la forme du pied, que cette espèce appartient au genre *Rotifer*, mais l'absence complète des yeux nous engage à la place provisoirement dans le genre *Callidina*. Une dizaine d'exemplaires, immobilisés à la cocaïne, ont servi à l'établissement des caractères distinctifs.

**Description.** La tête et le cou cylindrique sont nettement séparés du tronc (fig. 4). Ce dernier est renflé, notablement plus large que le cou et se continue avec le pied sans limite bien tranchée. L'animal entier est incolore et translucide ; à peine le tronc est-il coloré en un brun-jaunâtre très léger. Les téguments sont toujours propres et ne doivent, par conséquent, pas être visqueux ; ils sont ornés, dans la région du tronc, de six à sept stries longitudinales bien marquées.

L'organe rotatoire est bien développé ; les disques trochaux ont un pédicelle massif. La trompe, très puissante (fig. 6), a

un sommet aplati, muni d'une forte touffe de cils. Les lamelles rostrales, très développées, sont relevées au repos et appliquées l'une contre l'autre. Une pression légère les fait écarter; elles affectent alors chacune la forme d'un rein ou d'un haricot. L'antenne dorsale est réduite à une simple protubérance.

Le mastax (fig. 7), volumineux, à contour arrondi, présente deux mâchoires, figurant ensemble un hexagone à angles mousses. Les deux angles latéraux antérieurs sont mieux mar-

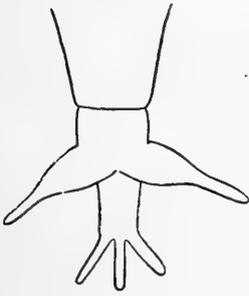


FIG. 5. — Le pied.



*Callidina progonidia* n. sp.

FIG. 6. — La tête, vue de profil, montrant la trompe, les lames rostrales, l'antenne rudimentaire.

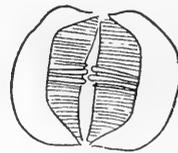


FIG. 7. — Mastax.

qués et moins ouverts que les postérieurs. Chaque ramus possède trois dents, dont deux plus fortes et une plus faible, et des bandes chitineuses dont le nombre oscille aux environs de 30.

Le pied, assez court, est très caractéristique (fig. 5). Les éperons sont volumineux, toujours étalés, renflés à leur base, non segmentés; leur longueur est d'environ une fois et demie celle de la largeur du segment correspondant. Le dernier segment porte trois doigts cylindriques, allongés et mous.

La nourriture n'est pas agglomérée en pelotes comme dans le genre *Habrotrocha*, mais le tube digestif est bien plus large que dans les autres espèces du genre *Callidina*.

Dimensions : Longueur totale . . . . .	0 <sup>mm</sup> ,33 ;
Longueur des éperons . . . . .	0 <sup>mm</sup> ,028 ;
Largeur des éperons, à la base . . . . .	0 <sup>mm</sup> ,009 ;
Largeur du segment des éperons . . . . .	0 <sup>mm</sup> ,017 ;
Longueur des doigts . . . . .	0 <sup>mm</sup> ,012 ;
Longueur du segment des doigts . . . . .	0 <sup>mm</sup> ,012 ;
Mastax, dimensions . . . . .	0 <sup>mm</sup> ,03 × 0 <sup>mm</sup> ,021.

Biologie. *Callidina progonidia* vit dans les profondeurs du lac, à des températures oscillant autour de 4°,5 C. Elle s'attache par son pied aux débris, reste longtemps fixée à la même place, s'étend à droite, à gauche, en avant, en arrière de toute sa longueur, mais sans changer son pied de place. Celui-ci est si fortement attaché à son support, que lorsque la bête se fixe sur le verre, le courant aspirateur de la pipette ne peut réussir à la détacher. *Callidina progonidia* paraît être une espèce acclimatée à la profondeur des lacs ; sa transparence, sa petitesse, ses habitudes sédentaires, l'absence d'un organe visuel et la réduction de l'antenne tactile sont des caractères communs à beaucoup d'espèces de la faune profonde. Son régime alimentaire n'a pu être reconnu ; son estomac est rempli d'une masse homogène, grisâtre, transparente qui ne peut être du limon. Ainsi dissimulée dans la vase du fond des lacs, il est compréhensible que sa petite taille, ses habitudes sédentaires, sa transparence l'aient fait passer inaperçue jusqu'à présent.

Les principaux caractères de cette espèce peuvent être résumés dans comme suit :

Cou nettement séparé du tronc ; disques trochaux bien développés, à pédicelles gros et relativement courts ; trompe forte, courte, munie de deux lamelles rostrales réniformes, dressées à l'état de repos. Mastax bien développé ; rami hexagonaux ; formule dentaire 2 + 1 : 1 + 2, soit deux dents fortes et une faible de chaque côté. Pied court ; éperons longs et puissants, renflés à leur base, une fois et demie

plus longs que leur segment n'est large; trois or-  
teils longs, cylindriques. Animal vivant dans la pro-  
fondeur des lacs.

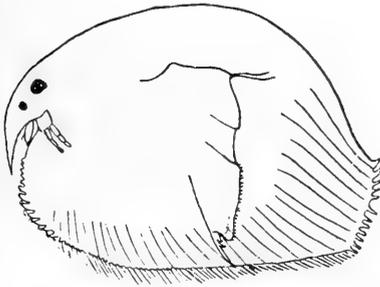
## CRUSTACÉS.

### *Peracantha fuhrmanni* n. sp.

Trois individus d'une espèce nouvelle de *Peracantha* ont été  
découverts à 28<sup>m</sup> et 45<sup>m</sup> de profondeur, dans le cône de l'Areuse  
et dans celui de la Serrières.

Femelle. La longueur du corps est d'environ 0<sup>mm</sup>,65, sa  
hauteur de 0<sup>mm</sup>,46.

Vue de côté (fig. 8), la carapace est, dans ses grandes lignes,  
de forme ovale, quoique un peu rétrécie en arrière. Le contour  
supérieur est régulièrement arrondi, depuis l'extrémité du



*Peracantha fuhrmanni* n. sp.

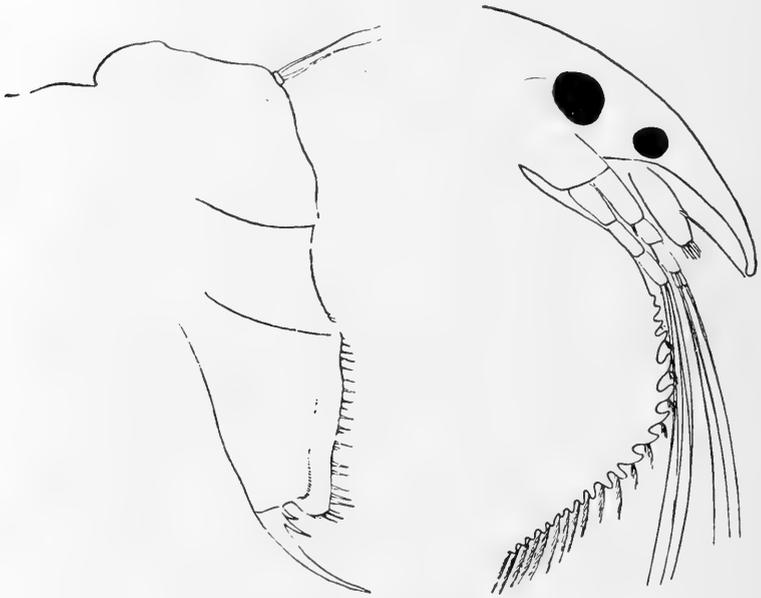


FIG. 9. — Appendice labial; antennule.

FIG. 8. — Femelle, vue latérale.

rostre jusqu'à l'ouverture postérieure; cependant, peu avant  
celle-ci, une légère concavité apparaît nettement. La hauteur  
du bord postérieur est d'environ le tiers de la plus grande hau-  
teur, ou un peu moins. Celle-ci est située vers le milieu de  
l'animal, mais le sommet de la courbe dorsale est situé plus

en arrière que celui de la courbe ventrale. Le bord postérieur (fig. 14) est denté sur toute sa longueur. Chez *P. truncata* il y a de 16 à 18 dents, chez *P. fuhrmanni* il y en a 12-13, souvent divisées en deux groupes par un diastème ; celles du groupe inférieur sont dirigées en arrière, celles du groupe supérieur sont, surtout les deux dernières, dirigées en arrière et en haut. Ces dents sont droites ou crochues ; elles portent



*Peracantha fuhrmanni* n. sp.

FIG. 10. — Postabdomen.

FIG. 11. — La tête, les antennes, les dents de la partie antérieure de la carapace.

parfois une petite dent latérale. Le bord inférieur de la carapace, droit en arrière, s'arrondit en avant, puis se raccorde à la tête par une ligne dirigée de nouveau en arrière. Ce bord inférieur (fig. 11, 12, 13) est denté sur presque toute sa longueur. Les dents deviennent beaucoup plus grandes en avant où une dizaine d'entre elles ressortent nettement (fig. 11, 12). Chaque dent (fig. 12, 13) porte, en arrière, une soie articulée, ciliée, de

petite taille sur les grandes épines antérieures (fig. 12) et plus longues sur les petites dents du bord ventral de la carapace (fig. 13). Elles disparaissent à l'endroit où le bord antérieur, changeant de direction, retourne en arrière. La carapace (fig. 8)



FIG. 12. — Dents antérieures avec les soies pennées latérales.



FIG. 13. — Dents du bord ventral de la carapace avec leurs soies.

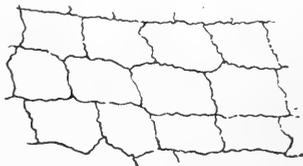


FIG. 14. — Dents postérieures.

*Peracantha fuhrmanni* n. sp.

est fortement striée en long; par contre, la sculpture en est très fine (fig. 15) et affecte la forme de parallélogrammes plus ou moins réguliers, à côtés ondulés.

La tête (fig. 11) est plus petite que chez *P. truncata*. Le rostre est moins long et aussi moins large; il est arrondi à l'extrémité. L'œil est environ deux fois plus grand que la tache pigmentée (en surface). Les antennules, courtes et renflées (fig. 9) n'atteignent pas l'extrémité du rostre; elles portent une soie et un bâtonnet sensitifs. Les antennes courtes, ressemblent à celles de *P. truncata*. L'appendice labial (fig. 9), réduit, est pointu, mais non crochu comme chez *P. truncata*.



*Peracantha fuhrmanni* n. sp.

FIG. 15. — Fines sculptures de la carapace.

Le postabdomen (fig. 10) aminci à son extrémité distale, porte les crochets terminaux, puissants, recourbés et munis à leur

base de deux épines inégales. Une profonde échancrure trapézoïdale sépare les crochets de l'extrémité distale du postabdomen, laquelle est arrondie. Ensuite, le bord postérieur offre une ligne droite ou un peu ondulée, puis l'ouverture anale séparée du segment précédent par un angle bien marqué. Le postabdomen est armé d'épines longues, assez irrégulièrement disposées, au nombre d'une vingtaine ou plus (12-14 chez *P. truncata*). En outre, une ligne de très petites épines latérales, à peine visibles, est située en avant de la rangée postérieure. Le bord antérieur est droit.

La couleur est jaune d'or, ou jaune paille ; les femelles observées portaient chacune deux œufs rouges parthénogénétiques.

Mâle inconnu.

En résumé, *P. fuhrmanni* se distingue surtout de *P. truncata* par le nombre d'épines du bord postérieur (12-13 au lieu de 16-18), et par celui du bord ventral antérieur. Le postabdomen et l'appendice labial sont aussi un peu différents ; le premier possède un plus grand nombre d'épines, une vingtaine au lieu de 12 à 14 ; l'angle distal est plus saillant. Le second est pointu, symétrique et non crochu en arrière.

*Canthocamptus staphylinus* (Jurine)

var. *neocomensis* n. var.

Le *Canthocamptus staphylinus*, espèce très répandue en Suisse, en Allemagne, décrite déjà par JURINE, puis par BAIRD, LILLJEBORG et SCHMEIL, est loin de présenter une constance de caractères qui permette toujours de l'homologuer sûrement. Il est plus que probable qu'on ait ici affaire à un groupe complexe de formes très voisines les unes des autres, passant peut-être par des intermédiaires plus ou moins nombreux. L'espèce semble actuellement en pleine période de variation et il vaut la peine de l'observer plus en détail. Toutes ces formes

ont pour caractère commun la présence de fortes épines latérales aux angles distaux du dernier segment ; mais les autres caractères, la disposition des épines sur les segments abdominaux, la conformation de la cinquième paire de pattes, la forme du spermatophore, les ornements du segment génital de la femelle, la troisième paire de pattes du mâle, offrent une variabilité beaucoup plus grande. Tout particulièrement, les caractères

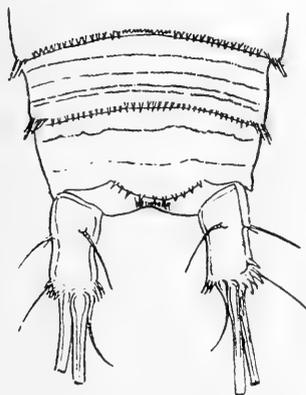


FIG. 16. — Femelle.  
Vue dorsale de l'abdomen.

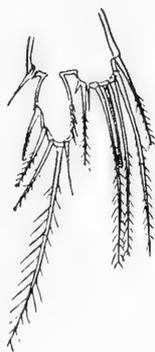


FIG. 17. — Femelle.  
5<sup>me</sup> patte.



FIG. 18. — Femelle.  
Endopodite de la 4<sup>me</sup> patte.

*Canthocamptus staphylinus* (Jur.) var. *neocomensis* n. var.

tères génitaux — forme du spermatophore, ornementation génitale, troisième paire de pattes du mâle — paraissent être très constants et c'est principalement sur eux que doit se baser la fondation de nouvelles variétés ou espèces.

WOLF a déjà décrit *C. microstaphylinus*, distingué de *C. staphylinus* par une rangée d'épines ininterrompue au dernier segment abdominal du mâle, à l'avant-dernier de la femelle, par la forme du spermatophore et par la cinquième paire de pattes. KESSLER<sup>1</sup> sépare du type de *C. staphylinus* la variété *thallwitzi*, distinguée aussi par une rangée d'épines ininterrompue, la forme du spermatophore et celle de la troisième

<sup>1</sup> Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde, Vol. 8, p. 179.

paire de pattes du mâle. BREHM<sup>1</sup> a trouvé, dans la faune profonde du Lunzer Untersee, une forme qui lui semble intermédiaire entre *C. staphylinus* et *C. microstaphylinus*. Malheureusement, un seul mâle ne permet pas l'établissement d'une variété ou d'une espèce.

Nous avons trouvé dans la faune profonde du lac de Neuchâtel un nombre considérable de *Canthocamptus staphylinus*.

Mais tandis que les uns, en tous points semblables au type de SCHMEIL, étaient d'une homologation facile, les autres en différaient par certains points qui nous ont fait croire, d'abord, qu'il s'agissait de *C. microstaphylinus* Wolf. Un examen plus approfondi nous a montré qu'il y avait là une variété nouvelle, se rapprochant davantage de *C. staphylinus* que de *C. microstaphylinus*. Elle est, du reste, plus fréquente et plus abondante que *C. staphylinus* et fut trouvée dans 17 dragages à des profondeurs variant de 9<sup>m</sup> à 47<sup>m</sup>.

Femelle. Ses dimensions, variables du reste, sont ordinairement plus fortes que celles du type ; elles sont comprises entre 0<sup>mm</sup>,9 et 1<sup>mm</sup>, mais peuvent dépasser exceptionnellement ce chiffre (jusqu'à 1<sup>mm</sup>,1). Du côté dorsal (fig. 16), les sculptures confuses

des segments thoraciques, les lignes transversales d'épines minuscules s'observent aussi ; les côtés latéraux des segments thoraciques ne montrent la courbure caractéristique, indiquée



*Canthocamptus staphylinus* (Jur.)  
var. *neocomensis* n. var.

FIG. 19. — Femelle.  
Spermatophore. Ornementation génitale.

<sup>1</sup> Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde, Vol. 8, p. 314.

par SCHMEIL<sup>1</sup> que très atténuée. Les rangées d'épines des trois premiers segments abdominaux, toujours très rapprochées du bord du segment, sont tantôt continues toutes les trois, ou interrompues, les deux premières du moins. Dans ce cas, de très petites épines occupent la lacune. Mais la troisième rangée est toujours ininterrompue; elle offre, au milieu, à l'endroit



*Canthocamptus staphylinus* (Jur.) var. *neocomensis* n. var.  
FIG. 20. — Mâle.  
Endopodite de la 3<sup>me</sup> patte.

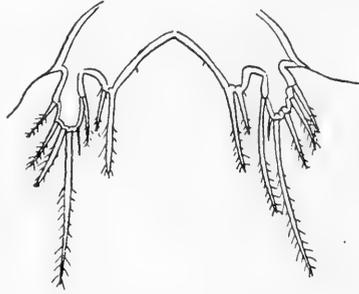


FIG. 21. — Mâle.  
5<sup>me</sup> paire de pattes, montrant l'asymétrie  
des soies internes du 2<sup>me</sup> article.

de la lacune, une série d'épines, parfois un peu plus fortes, parfois un peu plus faibles, mais situées hors de l'alignement, un peu plus en arrière. L'opercule anal compte ordinairement 11 dents. Dans un exemplaire, toutefois, ce même opercule était complètement dénué de dents; ainsi s'explique la figure 4 de CLAUS<sup>2</sup> qui le présente comme lisse, par erreur, dit SCHMEIL<sup>3</sup>. Les branches de la furca sont semblables au type.

Les antennes, les pattes natatoires sont en tout semblables au type; cependant, l'article basal de l'endopodite de la quatrième paire de pattes est plus large que le suivant (fig. 18 à comparer avec la fig. 17. Pl. 1 de SCHMEIL, op. cit.); il est, en outre, à peine plus long que large, au contraire de celui du type.

Du côté ventral, les rangées principales d'épines sont interrompues sur le premier segment abdominal, réduites à leur

<sup>1</sup> Zoologica, Heft 15, Pl. 3, fig. 17.

<sup>2</sup> Pl. 12, citée par SCHMEIL.

<sup>3</sup> Op. cit., p. 24, note 3.

partie centrale sur le deuxième, et continues sur le troisième.

La cinquième paire de pattes (fig. 17) présente quelques différences avec le type. L'article terminal est muni, au côté interne, de trois ou quatre petites épines qui manquent chez *C. staphylinus*, mais qui existent chez *C. microstaphylinus*. Le lobe interne du premier article est identique à celui du type ; cependant, le sinus entre ce lobe et le deuxième article est quadrangulaire.

Le spermatophore (fig. 19) [longueur 0<sup>mm</sup>,28] est arrondi et dilaté à son extrémité libre. Le canal terminal est contourné deux fois sur lui-même. Le spermatophore affecte non pas la forme d'un sabre, mais celle de son fourreau avec l'élargissement terminal caractéristique. Les parois en sont très épaisses ; la couleur est brune ou jaune.

L'ornementation génitale (fig. 109) est quelque peu différente de celle du type. La pièce centrale est plus élevée ; ses anneaux latéraux un peu quadrangulaires.

Mâle. Plus petit que la femelle (0<sup>mm</sup>,7-0<sup>mm</sup>,8), il offre, dans les armatures épineuses des segments abdominaux, les mêmes dispositions que chez la femelle. Les antennes et les pattes nata-toires sont semblables au type. Cependant, l'endopodite de la troisième paire de pattes (fig. 20) présente à l'article basal une pointe forte, large et mousse, à l'angle distal externe. Une pointe semblable se remarque aussi à l'angle correspondant du deuxième article. Le prolongement interne du deuxième article est muni à son extrémité d'une série de très petites dents ou mamelons, formant une scie. Ce caractère existe chez la var. *thallwitzii*, mais pas chez le type.

La cinquième paire de pattes est semblable à celle du type ; elle peut présenter une asymétrie remarquable. Ainsi l'exemplaire de la fig. 21 présente, à la patte gauche, au deuxième article du côté interne, une longue épine dépassant toutes les autres, à l'exception de l'apicale. Cette disposition est conforme à la règle. Mais cette même épine, à la patte droite, est très réduite et n'atteint pas même la pointe de la petite épine apicale.

Tableau comparatif des espèces et variétés du groupe de  
*C. staphylinus*.

	<i>staphylinus</i>	<i>thallwitzii</i>	<i>neocomensis</i>	<i>microstaphylinus</i>
<b>Femelle:</b>				
1 <sup>o</sup> Dernière rangée d'épines primaires de l'abdomen . . . . .	discontinue en sabre amincie	continue en sabre pointue	continue en fourreau de sabre arrondie	continue en bouteille —
2 <sup>o</sup> Spermatophore . . . . .				
Extrémité . . . . .				
3 <sup>o</sup> 4 <sup>me</sup> paire de pattes, article basal de l'endopodite	plus long que large	id.	aussi large que long	—
4 <sup>o</sup> 5 <sup>me</sup> paire de pattes, 2 <sup>me</sup> segment . . . . .	sans petites épines	id.	avec 4 petites épines	avec 2 petites épines
<b>Male:</b>				
1 <sup>o</sup> Dernière rangée d'épines . . . . .	discontinue	continue	continue	continue
2 <sup>o</sup> Endopodite, 3 <sup>me</sup> p. de pattes, 1 <sup>re</sup> article, angle interne . . . . .	sans pointe	avec pointe	avec pointe	—
2 <sup>me</sup> » » . . . . .	sans pointe	sans pointe	avec pointe	—
2 <sup>me</sup> » prolongement . . . . .	lisse	en scie	en scie	—
3 <sup>o</sup> 5 <sup>me</sup> paire de pattes, 2 <sup>me</sup> article . . . . .	6 soies	6 soies	6 soies	5 soies



## Der Eichener See.

Biologisches von *Tanymastix lacunae* Guérin.

VON

**Robert T. MÜLLER**

(Zool. Anstalt Basel).

Mit 4 Textfiguren.

Vorliegende Skizze, ursprünglich Teil einer grösseren Arbeit über den Eichener See und die Biologie von *Tanymastix*, ist auf Anregung von Herrn Prof. Dr. F. ZSCHOKKE entstanden. Eduard GRETER hat 1911 (25) *Tanymastix* im Eichener See entdeckt. Das Vorkommen dieses Phyllopoden war in erster Linie der Grund, den Eichener See näher zu betrachten. Die Ergebnisse meiner experimentellen Untersuchungen werde ich an anderer Stelle<sup>1</sup> veröffentlichen. Hier möchte ich nur ein Bild der Hydrographie und Faunistik des Eichener Sees und einige Beobachtungen über die Biologie von *Tanymastix* geben.

Ich habe den Eichener See 1913-16 zweiundzwanzig mal besucht und mein Material mit Dredge und Planktonnetz, in der Trockenzeit mit Messer und Spaten erbeutet und zum Teil lebend, zum Teil in Formol konserviert untersucht.

Herzlichen Dank sage ich vor allem Herrn Prof. Dr. F. ZSCHOKKE für die Unermüdlichkeit, mit der er, wo immer er konnte, meine Arbeit förderte, ferner den Herren Dr. F. HEINIS, cand. phil. H. KREIS, Dr. R. MENZEL in Basel und Dr. E. PIGUET in Neuenburg für ihre Mithilfe.

<sup>1</sup> Zeitschrift für Biologie, ferner 47 a.

## A. Der Eichener See.

### I. OROGRAPHIE, HYDROGRAPHIE, GEOLOGISCHES.

Der Wanderer, der vom Städtchen Schopfheim im Wiesental den Weg über den Dinkelberg nach dem Wehratal einschlägt, findet etwa 600 Meter oberhalb des Dorfes Eichen einen morschen Wegweiser mit der kaum leserlichen Aufschrift « Eichener See ». Ein Feldweg führt rechter Hand über einen sanften Hügel in einen wenig tiefen Kessel, an dessen tiefster Stelle ein Pegel andeutet, dass hier zeitweilig ein seichter Tümpel die Wiesenhänge bespült, der Eichener See. Den grössten Teil des Jahres liegt er trocken. Nur wenn eine reichliche Schneeschmelze oder sehr lange anhaltendes Regenwetter den schwammigen Untergrund mit Wasser sich sättigen lässt, so füllen sich seine Ufer. KNIERER (36, s. Literaturverzeichnis) hat sich seinerzeit eingehender mit dem Eichener See beschäftigt und eine Liste über das Auftreten des Sees veröffentlicht. Ich lasse dieselbe etwas erweitert hier folgen. Die Angaben stammen zum grössten Teil aus dem Markgräfler Tagblatt (45), das jeweils beim Auftreten des Sees eine kurze Notiz in seinen Spalten erscheinen lässt. Die Angaben der folgenden Tabelle dürfen wohl einigen Anspruch auf Vollständigkeit machen, indem sowohl KNIERER wie ich versuchten, in dieser Hinsicht möglichst erschöpfend zu sein. Die Angaben über das Auftreten zwischen 1816 und 1899 sind der KNIERER'schen Arbeit entnommen.

#### Angaben über das Auftreten des Eichener Sees 1816/1917 :

- |       |   |
|-------|---|
| 1816. | Früh- bis Spätjahr sehr gross.                    |
| 1825. | Vom Sommer den ganzen Winter hindurch sehr gross. |
| 1828. | Sommer hindurch mittelgross.                      |
| 1829. | Früh- bis Spätjahr gross.                         |
| 1831. | Mitte Sommer bis Spätjahr klein.                  |

1847. Den ganzen Sommer hindurch gross (angebl. 4,32 ha).  
1866/67. Spät- bis Frühjahr.  
1869. Frühjahr ziemlich gross.  
1875/76. Herbst bis Juni gross.  
1879/80. Spät- bis Frühjahr ziemlich gross.  
1880/81. Spät- bis Frühjahr mittelmässig.  
1882/83. Sehr gross.  
1883/84. Unbedeutend.  
1886. Frühjahr mittelmässig.  
1888. Frühjahr mittelmässig.  
1889. Frühjahr wenig.  
1891. Frühjahr ziemlich gross bis zum Heuen.  
1894. Vom November ab klein.  
1896/97. September bis Frühjahr, ständig mittlerer Stand.  
1899. Frühjahr, kurz unbedeutend.  
1899. Ende April bis Ende Juli.  
1900. Ende Januar bis Mitte April.  
1901. März, ganz kurz.  
1901. Anfang April bis Mitte Mai (Seehöhe 1,80 m).  
1904. Frühjahr.  
1907. Mitte März bis Ende Mai.  
1908. Anfang bis Mitte März.  
1910. Anfang Februar bis April (Seehöhe 3 m).  
1913. Mitte Januar bis Juni (?).  
1914. Ende März bis Mitte Juli (Seehöhe 2,70 m).  
1915. Ende Februar bis Anfang Juni.  
1915/16. Mitte Dezember bis Mitte April (Seehöhe 2,4 m).  
1916/17. Anfang Dezember bis März.

1799 bis 1802 soll der See neunmal aufgetreten sein.

Am 7. Juli 1900 wurde das Pegel gesetzt.

Bei KNIERER (36) finden sich auch Abgaben über das Wasserquantum, das jeweils den See füllt. Dasselbe beträgt z. B. für einen Wasserstand von 3 Metern 32,814 Kubikmeter, wobei der See eine Länge von 255 m und eine Breite von 135 m aufweist.

Der tiefste Punkt des Beckens liegt 436,8 m über Meer. Der See nimmt gewissermassen die Passhöhe zwischen Eichen und Wehr ein. Süd- und Ostufer sind verhältnismässig steil, West- und Nordufer flach. (S. die topographische Skizze, Fig. 1).

Für die Lage des Sees verweise ich auf die beigegebene geologische Karte (Fig. 2) und die topographische Karte von Baden, Blatt 154, Wehr.

Der Seegrund besteht fast ausschliesslich aus Wiesland, das

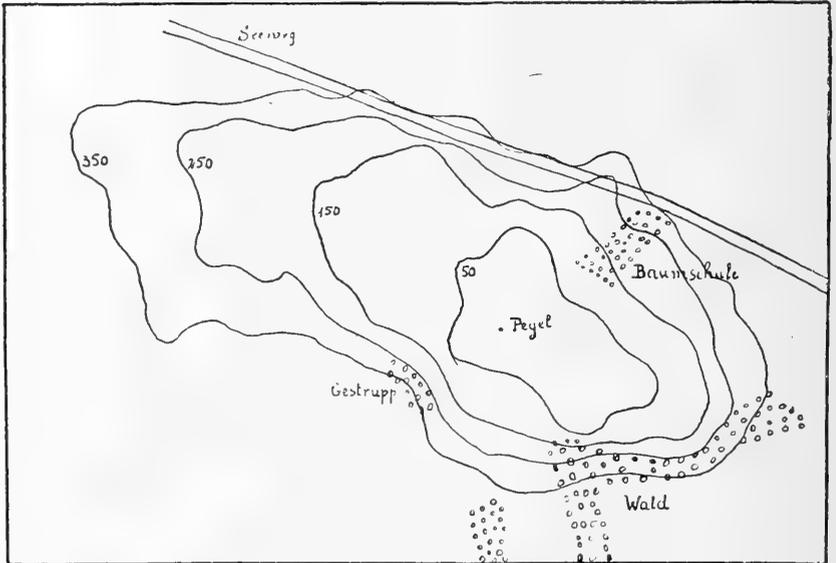


FIG. 1. — Topographische Karte des Eichener Sees. Kurven: Seenerfassen bei einem Wasserstand von 50, 150, ... cm. Masstab 1:6000. Nach Knierer (36).

früher auch zum Getreidebau benutzt wurde. Nur am Nordufer ragen einige Aecker und eine Baumschule in das Gebiet des Sees hinein. Dort grenzt der See an Ackerland. Das Ostufer ist von einem wenig breiten Waldstreifen umsäumt, der übrige Teil von Wiesen.

Der Seegrund ist fast ausschliesslich von Gras bewachsen. Dazwischen eingestreut finden sich Sauerampfer (*Rumex acetosa*), Wiesensalbei (*Salvia pratensis*), Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) und Wickenarten (*Vicia sepium, sativa* u. a.). Am Ost-

und Südufer gedeiht im Schatten des Waldsaumes eine reichliche Moosflora. Zur Zeit des Auftretens des Sees verbreitet sie sich meist über den grössten Teil des Seebodens und bildet dann in den Schleppnetzfangen eine unliebsame Bereicherung des erbeuteten Materials. Ein eigenartiges Bild bietet sich dem Beschauer dar, wenn im Sommer nach dem Verschwinden des Sees die Frühlingsblumen erblühen, während rings die Felder schon abgeerntet sind.

Beim Auftreten des Sees erscheint das Wasser, an den tiefsten Stellen, langsam aus dem Boden hervorsickernd. Am Südost- und Südrand bilden sich kleine Quellchen. Nach KNIERER steigt das Wasser in 24 Stunden um 8-14 cm.

Nachdem der Höchststand erreicht ist, bleibt der Wasserstand gewöhnlich einige Zeit stationär. Der Wasserstand betrug im Jahre 1914 :

1. März 0,00 m (Beginn der Wasseransammlung); 7. April 2,70 m; 13. April 2,70 m; 18. April 2,60 m; 29. April 2,36 m; 25. Mai 1,90 m.

Mitte Juli war der See verschwunden.

Beim Auftreten des Sees im Jahre 1915/16 betrug der Wasserstand am : 20. Dezember 0,00 m (Beginn der Wasseransammlung); 13. Januar 2,40 m; 21. Januar 2,20; 3. Februar 1,80 m; 8. März 1,80 m; 22. März 1,20 m; 4. April 1,00 m; 10. April 0,00 m (See verschwunden).

Ueber die jeweilige Dauer der Wasseransammlung gibt die Tabelle am Anfang dieses Kapitels Auskunft.

Die Temperatur des Seewassers habe ich in den Jahren 1914 und 1916 registriert. Während im ersten Jahr die Temperatur meist zwischen 10 und 15° C. sich bewegte, und erst gegen die Mitte und zum Schluss der Periode dauernd auf 20° anstieg, blieb der See im zweiten Jahr fast vier Monate lang mit Eis bedeckt, und erst der letzte Monat brachte Temperaturen über 10° C. Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über den Verlauf der Temperatur in den beiden Jahren. Unter « Tiefe » ist jeweils die senkrechte Entfernung des Thermometers von der Oberfläche verstanden.

1914	Tiefe m.	Temp.	Tiefe m.	Temp.
7. April	2,70	10,2	0,00	10,5
13. »	2,70	14,0	0,00	15,0
17/18. »	2,50	10,0	0,00	12,0 nachts
22. »	—	—	0,00	20,5
29. »	2,35	18,5	0,00	21,0
9. Mai	—	—	0,00	15,0
14. »	—	—	0,00	14,0
25. »	—	—	0,00	19,0 bleibt von da an auf dieser Höhe
1915/16				
13. Januar	2,40	4,0	0,00	0,0 Eis
21. »	2,20	4,0	0,00	0,0 »
8. März	0,20	4,0	0,00	0,0 »
22. »	0,70	10,5	0,00	11,5
4. April	1,00	14,5	0,00	17,5 Ufer

Das Wasser des Sees war im allgemeinen klar, solange die Temperatur nicht für längere Zeit  $17^{\circ}$  C. überschritt. Bei höherer Temperatur trat nämlich bald Fäulnis auf, und das Wasser wurde trüb und jauchig. Näheres hierüber ist im faunistischen Teil zu finden.

Was die chemische Zusammensetzung des Wassers anbetrifft, so hat KNIERER (38) eine Analyse, ausgeführt von Herrn Dr. K. BREBECK in Baden-Baden, veröffentlicht. Die Resultate derselben lasse ich hier nach KNIERER folgen.

Farbe in hoher Schicht:	ganz schwach gelblich
Durchsichtigkeit:	klar
Sedimente:	gering, erdig
Abdampfrückstand:	60,08 mg im l.
Glühverlust (org. Subst. CO <sub>2</sub> ):	24,00
Permanganatverbrauch:	8,53
NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>	fehlen
SO <sub>4</sub>	Spur
Cl	1,77 mg im l.
CO <sub>2</sub>	vorhanden

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Spur
CaO	29,25 mg im l.
MgO	Spur
Härte :	3 deutsche Grade.

Auffallend scheint hier der geringe Gehalt an gelösten Stoffen und die relativ grosse Menge organischer Substanz im Abdampfückstand. Zum kleinern Teil dürfte diese organische Substanz von den umliegenden Aeckern in den See hineingeschwemmt werden und namentlich aus Düngern bestehen, zum andern, grössern Teil dürfte sie aber auf die im Wasser sich abspielenden Fäulnisprozesse zurückzuführen sein (s. faunistischer Teil). Das Sediment besteht nach BREBECK aus ungeheuren Mengen von Bakterien, Amöben, Infusorien, Diatomeen, etc., was wieder auf starke Fäulnis hinweist.

Es erhebt sich nun die Frage, woher denn das Wasser des Eichener Sees stammt, und wie das periodische Auftreten des Sees etwa zu erklären sei. Schon KNIERER hat darauf hingewiesen, dass das oberirdische Einzugsgebiet des Sees viel zu klein ist, um die ungeheuren Wassermengen zu liefern, die zeitweilig den Wasserspiegel bis über 3 Meter sich erheben lassen. Nach KNIERER'S Berechnung (36) beträgt die Fläche des Einzugsgebietes bloss 22 ha, die mittlere monatliche Regenmenge 104 mm. Würde soviel Wasser auf einmal zufließen, so müsste sich der See schneller füllen und nicht erst, nachdem es lange geregnet hat. Ueberdies tritt der See oft auf, wenn es im Einzugsgebiet nur wenig geregnet hat, aber immer nach langen Regenperioden im weiteren Umkreis, oder nach der Schneeschmelze. Das Seewasser muss also gewiss auf unterirdischem Wege aus einem grösseren Niederschlagsgebiet zusammenlaufend im Eichener See sich sammeln. Woher es kommt, müssen uns die geologischen Daten, die wir über die Umgegend besitzen, erklären helfen.

Das Dinkelbergmassiv stellt eine zwischen Rhein-, Wiesen- und Wehratal gelegene Platte dar, die durch einen mittleren Grabenbruch in zwei Schollen gespalten wurde, eine westliche

und eine östliche Scholle, von denen uns hier nur die östliche interessiert. Was den geologischen Aufbau des fraglichen Gebietes betrifft, so finden wir dem Grundgebirge direkt auf-

Geolog. Karte des östl. Dinkelberggebietes.  
Nach Originalkarte der Basler geolog. Anst.

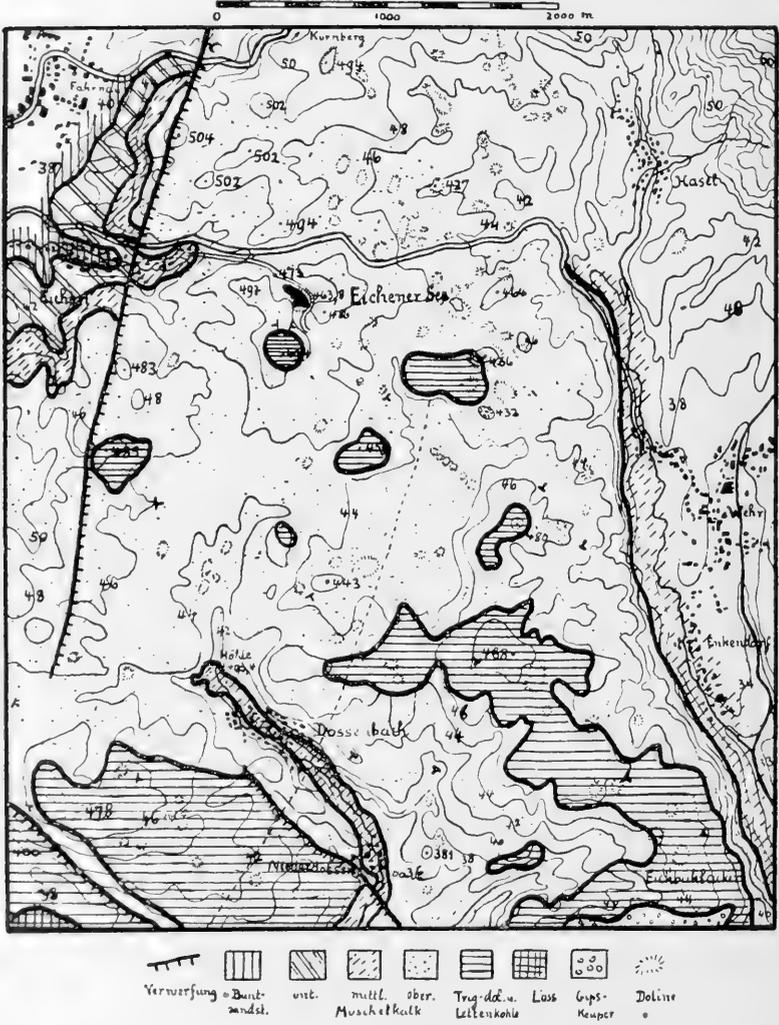


FIG. 2. — Masstab 1 : 45.000. Äquidistanz 20 m.

liegend die Permformation in einer Mächtigkeit von ungefähr 30 Metern, darauf folgend die Triasformation, bestehend aus dem etwa 30 Meter mächtigen Buntsandstein, dem untern (45 m), mittleren (80 m) und oberen Muschelkalk (45 m), und der nur teilweise noch vorhandenen Keuperformation. Zur näheren Orientierung über Bau und Tektonik des Dinkelbergs verweise ich auf die Veröffentlichungen von BUBNOFF (11), TOBLER (59) und GREPPIN (27). Von den beiden Schollen im Osten und Westen sagt BUBNOFF: « Der Plateaucharakter der Horste wird im Wesentlichen durch Hauptmuschelkalktafeln bedingt », und von dem Plateau im speziellen, auf dem der Eichener See liegt, schreibt derselbe Autor, « dass es sich hier um eine im Wesentlichen ungestörte Hauptmuschelkalkplatte handelt... » Auf dieser Platte liegen die Reste der verwitterten Trigonodusdolomit- und Keuperschichten als eine Schicht von etwa 60 cm Ackererde. Stellenweise ist der Trigonodusdolomit und von der Keuperformation die Lettenkohle noch erhalten. (S. Fig. 2 und 3.). Die besprochene Hauptmuschelkalkplatte besteht aus sehr stark verkarstetem Kalk. Ihre Oberfläche weist eine ganze Anzahl typischer Dolinen auf, die wohl mit einer Unzahl von unterirdischen Wasserläufen zusammenhängen. Der mittlere Muschelkalk, auf dem der Hauptmuschelkalk liegt, setzt sich von oben nach unten aus folgenden Schichten zusammen: Dolomit, oberer Gyps mit grauen und roten Mergeln, Anhydritgruppe (Steinsalz und Ton), unterer Gyps. Darunter folgt der untere Muschelkalk mit Wellenkalk und Wellendolomit. Die aus den eben genannten Schichten gebildete Platte wird gegen Westen abgegrenzt durch eine Verwerfung, die mitten durch das Dorf Eichen gehend, ungefähr in nordsüdlicher Richtung verläuft. Weiter westlich gegen das Wiesental finden sich mittlerer und unterer Muschelkalk und Buntsandstein anstehend. Nach Osten grenzt das Plateau an das tief eingeschnittene Wehratal. Im Süden ragt in dasselbe hinein der wenig tiefe Graben des Dossenbachertales, dessen Sohle von den Schichten des mittleren Muschelkalkes (Anhydritgruppe) gebildet wird. Nordöstlich von der Linie Kürnberg-Hasel grenzt

die Platte an das Grundgebirge. Nach BUBNOFF weist sie eine schwache südöstliche Neigung von 3-4 Grad auf.

KNIERER hat die Entstehung des Eichener Sees zu erklären versucht (36-38). Nach seiner Hypothese sollte das im Gebiet der Hohen Möhr und ihrer Ausläufer fallende Regen- und Schneewasser zwischen das Grundgebirge und die darauf liegenden Schichten eindringen und langsam nach Süden fließend seinen Weg in die Quellen finden, die an den Hängen des Wehra-, Wiesen-, Dossenbacher- und Rheintales zu Tage treten. Diese Quellen liegen aber über der Anhydritgruppe.

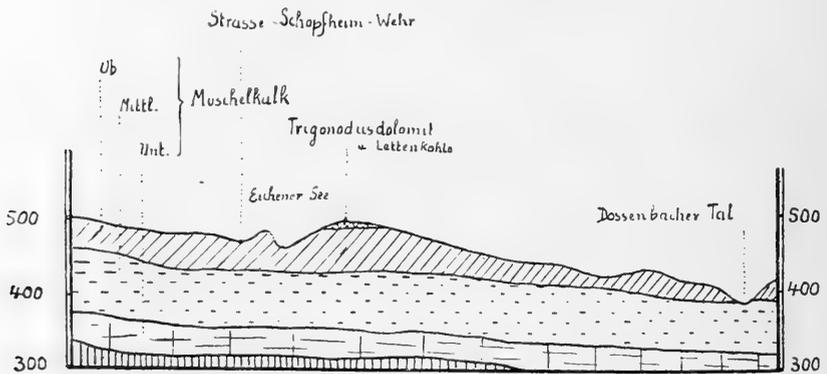


FIG. 3. — NS-Profil durch den östlichen Dinkelberg, achtfach überhöht.

Das tief unten auf dem Grundgebirge fließende Wasser müsste also, wenn KNIERER Recht behalten sollte, aus irgend einem Grunde in die Höhe steigen, die sämtlichen Schichten bis und mit den Tonen der Anhydritgruppe durchqueren und am Quellhorizont wieder zu Tage treten. Für den Fall des Auftretens unseres Sees würden dann die gewöhnlichen Ausführwege für die grosse Wassermenge nicht mehr genügen, das Wasser würde in die Höhe steigen und den See füllen. Zu dieser ersten Hypothese fügt KNIERER noch eine zweite hinzu, indem er annimmt, es existiere ein Wasserlauf, der jenseits der Strasse bei Kürnberg entspringend, seinen unterirdischen Lauf unter

dem See hindurch nach den bei der Dossenbacher-Höhle entspringenden Quellen nehme. Diese zweite Hypothese sucht KNIERER zu begründen durch den Hinweis auf eine Mulde, die sich direkt nördlich des Sees an der Landstrasse findet und sich beim Auftreten des Sees zeitweilig auch mit Wasser füllt, und auf eine Doline, der « Kessel » genannt, zwischen Eichener See und Dossenbacher Tal im Dossenbacher Gemeindewald. Ferner stützt KNIERER seine Ansicht auf die Analyse, die BREBECK ausgeführt, indem er annimmt, der geringe Gehalt des Seewassers an gelösten Stoffen komme eben daher, dass dasselbe den Muschelkalk nur auf eine kurze Strecke durchflossen habe.

Wenn ich als Nichtgeologe meine Ansicht über das Problem der Seebildung äussern darf, so möchte ich darauf hinweisen, dass es doch einigermaßen gewagt ist, anzunehmen, das Wasser nehme zuerst seinen Weg im Grundgebirge in die Tiefe und dann wieder durch alle Schichten hinauf auf die Höhe des Quellhorizonts und an die Hochfläche des Dinkelbergplateaus. Ja ich halte diesen hypothetisch geförderten Vorgang für unmöglich. Der verkarstete Hauptmuschelkalk stellt eine so poröse Platte dar, dass auf dem ganzen Gebiet der Hochfläche, soweit er reicht, keine oberirdischen Wasserläufe zu finden sind. Solche treten erst da wieder auf, wo die Anhydritgruppe zu Tage tritt, z. B. im Dossenbacher Tal. Das sämtliche Wasser, das im Muschelkalkgebiet fällt, versickert in dem durchlässigen Gestein durch eine Menge von Ritzen, Spalten und Dolinen und tritt am Quellhorizont wieder hervor. Dieses selbe Wasser ist es, das auch den Eichener See füllt. Nach BUBNOFF stellt gerade das Gebiet um den Eichener See herum eine verhältnismässig ebene Platte dar, und erst südlich beginnt die eigentliche Neigung nach Süd-Osten. BUBNOFF sagt: « Noch weiter westlich bis zur Eichener Verwerfung ist nur noch ziemlich horizontal liegender Hauptmuschelkalk zu beobachten, dessen zum Teil verstürzte Lagerung auf Auslaugungserscheinungen im Liegenden beruht. » Und weiter unten sagt derselbe Autor: « Die durch Auslaugung hervorgebrachten

Erdfälle bilden ein Charakteristikum des ganzen Dinkelbergplateaus... Die meisten Trichter stehen mit unterirdischen Höhlen, wie die von Hasel... in Verbindung und sind durch Auswaschung des Hauptmuschelkalkes entstanden... Die gleichen Auslaugungserscheinungen bedingen ferner den periodisch auftretenden Eichener See und das eigenartig dolinenreiche Gelände zwischen Eichen und Hasel. » Es scheint mir nun sehr wahrscheinlich, dass das Wasser des Eichener Sees aus dem Gelände zwischen dem See und der Strasse Fahrnau-Kürnberg stammt (nördlich vom See und über 500 Meter hoch). Dort sickert es durch den Muschelkalk hindurch, fließt in der Anhydritgruppe weiter und findet seinen Abfluss nach den Quellen des Rhein-, Wiesen-, Wehra- und Dossenbachtals. Nach lange anhaltenden Regengüssen und nach reichlicher Schneeschmelze genügen aber die gewöhnlichen Abflusswege nicht, um die grosse Wassermenge abfließen zu lassen. Das Wasser staut sich, besonders im Gebiet der horizontalen Schichten um den Eichener See und gelangt so an die Erdoberfläche. Dass dann weiter südlich der Dossenbach einen Teil des abfließenden Wassers aufnimmt, scheint mir mit KNIERER sehr wahrscheinlich zu sein. Das andere dürfte seinen Abfluss nach dem Wehratal (man beachte den Dolinenreichtum längs des Talrandes) und zum kleinsten Teil nach dem Wiesental finden, u. a. auch durch die Quellen, die gerade westlich vom See oberhalb Eichen zum Vorschein kommen. Dass das Auftreten des Eichener Sees im Wesentlichen auf einer Stauungserscheinung beruht, dürfte auch aus dem Umstand hervorgehen, dass zur Zeit des Ansteigens des Sees die Dossenbacher Quellen nicht ausreichen, alles ihnen zuströmende Wasser zu fassen, sondern weiter oben aus der Dossenbacher Höhle im Gebiet des Muschelkalkes ein stark strömender Bach hervorkommt. Hat dann aber das Regenwetter aufgehört, so genügen die unteren Quellen wieder, um das aus dem See kommende Wasser fortzuführen, und die Höhle ist trocken. Es laufen also in dem Dossenbach nicht nur das Wasser des Eichener Sees, sondern zum weit grössten Teil

alle die Wasseradern eines grossen Gebietes um die Quellen herum zusammen. Dass der Dossenbach tatsächlich, wie KNIERER meint, eine Zeit lang unterirdisch verläuft, lässt sich aus einer Beobachtung entnehmen, die BUBNOFF und ich gemacht haben, nämlich daraus, dass man in der Dossenbacher Höhle den Bach laufen hört, auch wenn er nur soviel Wasser führt, dass die Quellen ausreichen für seinen Abfluss und die Höhle trocken ist.

Woher nun der geringe Gehalt des Wassers an gelösten Stoffen? Eben daher, dass das Wasser, wie KNIERER schreibt, « nicht lange den Muschelkalk durchflossen hat », sondern in den tonigen Schichten der Anhydritgruppe seinen Weg nahm. Die Mulde des Eichener Sees aber scheint mir eine alte Doline zu sein, die einzige in der näheren Umgebung. Der steile Abfall des östlichen und südlichen Ufers dürfte darauf hinweisen. In ihr tritt das Wasser der höher gelegenen nördlichen Gebiete auf einer Höhe von 463,8 m über Meer wieder zu Tage, sobald es nicht genügend Abfluss findet. Vielleicht sind auch gerade die tonigen Bestandteile der Anhydritgruppe an der Stauung mit Schuld, dadurch dass sie ein Verschlammen der Abflusskanäle hervorbringen. So erklärt sich das Auftreten des Eichener Sees als eine Folge des geologischen Aufbaus des Dinkelbergplateaus und speziell der Verkarstung des Hauptmuschelkalkes.

## 2. FAUNISTIK.

Die Fauna kleiner stehender Gewässer ist gewöhnlich ausgezeichnet durch die Entfaltung einer grossen Individuenmenge, mit welcher verglichen die Artenzahlen klein erscheinen müssen. Noch mehr wird das der Fall sein bei Gewässern, die wie der Eichener See ein Wohnmedium darstellen, dessen Bewohner einem ständigen Wechsel der physikalisch-chemischen Bedingungen ausgesetzt sind. Dieser geringe Artenreichtum war für mich auch ein Grund, von einer ausschliesslich faunistisch-biologischen Bearbeitung der Gesamtfäuna abzusehen

und meine Aufmerksamkeit auf den einen, einzelnen, interessantesten Bewohner, *Tanymastix lacunae* Guérin, zu konzentrieren, dafür aber zu versuchen, um so tiefer in seine Lebenserscheinungen einzudringen. Es kann indessen nur von Vorteil sein, und wird wesentlich zur Charakterisierung unseres Gewässers beitragen, wenn ich der eigentlichen biologischen Betrachtung eine kleine Faunistik, eine Schilderung der Tiergemeinschaft des Eichener Sees, vorangehen lasse. Es mag mir im Laufe meiner Arbeit vielleicht diese oder jene Spezies entgangen sein. Die Liste der Nematoden z. B. hätte bei angestrengterem Suchen sich gewiss um ein Beträchtliches vermehren lassen. Der Mangel an Zeit liess mich manches nur obenhin betrachten, was vielleicht spezielleren Studiums wert gewesen wäre. Andere Gruppen sind aus anderen Gründen zu kurz gekommen. Die Insekten, um ein Beispiel zu nennen, waren häufig nur in unbestimmbaren Larven vertreten, deren Entwicklung infolge der kurzen Zeit des Auftretens unseres Sees nie zum Abschluss gelangte. Trotzdem wird es angebracht sein, hier eine kurze Skizze der Gesamtfäuna zu entwerfen, die wenigstens in Umrissen zeigen mag, was ich gerne bis ins Detail zu einem harmonischen Bild ausgemalt hätte.

Der systematischen Anordnung der folgenden Faunenliste ist das System zu Grunde gelegt, das BÜRSCHLI in seinen *Vorlesungen über vergleichende Anatomie* (10 a) veröffentlicht hat.

Neben rein aquatilen Tierformen fanden sich auch Vertreter rein terrestrischer Spezies und Tiere von amphibischer Lebensweise oder solche, über deren Zugehörigkeit zur einen oder andern Gruppe man in Zweifel sein konnte. Sicher rein terrestrische Tiere habe ich in einer besonderen Uebersicht als « Landfäuna » zusammengefasst.

## Liste der aquatilen oder amphibischen Fauna :

- |  |  |
|--|--|
|  | <i>Sphenoderia dentata</i> Pén.                  |
|  | <i>Trinema enchelys</i> Ehrbg.                   |
| RHIZOPODA :                                  | » <i>lineare</i> Pén.                            |
| <i>Amoeba proteus</i> Roes.                  |  |
| » <i>striata</i> Pén.                        | HELIOZOA :                                       |
| » <i>vesiculata</i> Pén.                     |  |
| » spec.                                      | <i>Rhaphidiophrys intermedia</i>                 |
| <i>Amphitrema flavum</i> Archer              | Pén.   |
| <i>Arcella vulgaris</i> Ehrbg.               |  |
| <i>Assulina muscorum</i> Greeff              | CILIATA :  |
| <i>Centropyxis aculeata</i> var. <i>dis-</i> |  |
| <i>coïdes</i> Pén.                           | <i>Carchesium</i> spec.                          |
| » <i>laevigata</i> Pén.                      | <i>Chilodon dentatus</i> Fouguet                 |
| <i>Clypeolina marginata</i> Pén.             | <i>Euplotes</i> ( <i>charon</i> O. F. M. ?)      |
| <i>Cochliopodium bilimbosum</i> Pén.         | <i>Halteria</i> ( <i>grandinella</i> O. F. M. ?) |
| <i>Corycia flava</i> Greeff                  | <i>Lacrymaria</i> spec.                          |
| <i>Corythion dubium</i> Taraneck             | <i>Paramaecium caudatum</i> Ehrbg.               |
| <i>Cryptodiffugia oviformis</i> Pén.         | » spec.  |
| <i>Diffugia constricta</i> Ehrbg.            | <i>Vorticella picta</i> Ehrbg.                   |
| » <i>globulosa</i> Duj.                      | » spec.  |
| <i>Diffugia lucida</i> Pén.                  |  |
| » <i>pyriformis</i> var. <i>bryo-</i>        | ROTATORIA :                                      |
| <i>phila</i> Pén.                            |  |
| » <i>pyriformis</i> var. <i>lacu-</i>        | <i>Adineta vaga</i> Davis                        |
| <i>stris</i> Pén.                            | <i>Anuraea valga</i> Ehrbg.                      |
| <i>Euglypha ciliata</i> Ehrbg.               | <i>Callidina bidens</i> Gosse                    |
| » <i>laevis</i> Perty                        | <i>Cathypna</i> spec.                            |
| » <i>strigosa</i> Leidy                      | <i>Diaschiza semiaperta</i> Gosse                |
| <i>Helopera petricola</i> Leidy              | <i>Euchlanis dilatata</i> Ehrbg.                 |
| <i>Nebela collaris</i> Leidy                 | <i>Floscularia</i> spec.                         |
| <i>Pelomyxa</i> spec.                        | <i>Habrotrocha annulata</i> Murray               |
| <i>Phryganella hemisphaerica</i> Pén.        | <i>Habrotrocha bidens</i> Gosse                  |
| <i>Quadrula symmetrica</i> F. E. Sch.        |  |

*Mniobia magna* Plate  
 » *symbiotica* Zelinka  
*Notholca striata* O. F. M.  
*Philodina striata* Ehrbg.  
*Pterodina patina* Ehrbg.  
*Rotifer tardigradus* Ehrbg.

## NEMATODES :

*Dorylaimus acuticauda* de Man  
*Mononchus brachyuris* Bütschli  
*Plectus parietinus* Bâstian

## CHAETOPODA :

*Henlea* spec.  
*Enchytraeus* spec.  
*Fredericia* spec.

## TENTACULATA :

*Plumatella reptans* L.

## TARDIGRADA :

*Macrobotus hufelandii*  
 C. Schulze  
*Macrobotus lacustris* Duj. .  
 » *macronyx* Duj.

## INSECTA :

Trichoptera :  
*Limnophilus* spec. (Larven)

## Coleoptera :

*Dytiscus* spec. (Larven)  
*Gyrinus* spec. (Larven)  
*Hydroporus erythrocephalus* L.  
*Noterus clavicornis* Deg.

## Rhynchota :

*Notonecta glauca* L.  
 » spec. (Larven)

## Diptera :

*Chironomus* spec. (Larven)  
*Culex* spec. (Larven)  
*Tipula* spec. (Larven)

## Ephemeroïdea :

*Polymitarcys virgo* Oliv.

## CRUSTACEA :

## Phyllopora :

*Tanymastix lacunae* Guérin

## Ostracoda :

*Cypris virens* Jurine  
*Herpetocypris strigata* O. F. M.

## Copepoda :

*Cyclops strenuus* Fischer

## AMPHIBIA :

*Bombinator pachypus* Fitzing.  
*Hyla viridis* Laur.  
*Rana esculenta*  
 » *fusca*

## AVES :

*Anas* spec.

## Liste der Landfauna :

## CHAETOPODA : .

*Lumbricus herculeus* L.

## ARANEIDA :

*Anyphaena* spec.*Lycosa* spec.*Philodromus* spec.

## ACARINA :

Verschiedene Landmilben.

## COLEOPTERA :

*Coeliodes* spec.

## RHYNCHOTA :

Verschiedene Larven.

## LEPIDOPTERA :

Verschiedene unbestimmbare  
junge Raupen.

## ISOPODA :

*Porcellio rathkei* Sars

## MOLLUSCA:

*Arion intermedius* Normann» *circumscriptus* Johnst.*Cochliocopa lubrica* Müll.*Hyalina lenticula* Held*Succinea oblonga* Drap.

Auffallend gross erscheint in der angeführten Liste die Zahl der Rhizopoden und Rotatorien. Die Rhizopoden sind mit 30, die Rotatorien mit 15 Arten vertreten, während die Ciliaten nur 9, die Insekten 11, die Crustaceen gar nur 4 Spezies zählen. Von diesen 30 Rhizopoden-Arten hat HEINIS (31, 32, 33) die meisten auch in Moosrasen gefunden, nur *Amoeba vesiculata*, *Clypeolina marginata*, *Cochliopodium bilimbosum*, *Pelomyxa* und *Phryganella hemisphaerica* sind unter der Moosfauna nicht vertreten. Davon sind für die Umgebung von Basel neu *Amoeba vesiculata*, *Clypeolina marginata* und *Cochliopodium bilimbosum*. Von den angeführten Arten kommen 21 auch in Columbien vor, sind also Kosmopoliten. Fast alle Süsswasserrhizo-

poden zeichnen sich nach HEINIS durch eine sehr grosse Resistenzfähigkeit gegenüber der Trockenheit aus. Beim Eintritt ungünstiger Umstände schliessen sie ihre Schalen, die nackten Formen umgeben sich mit einer Cyste. In diesem Zustande sind sie im Stande sehr lange Trockenperioden ohne Schaden zu überstehen. HEINIS erhielt aus vollkommen trockenem Moos nach 2 Jahren noch *Nebela collaris*. Es darf uns darum nicht wundern, wenn gerade die Rhizopoden einen Hauptbestandteil der Fauna des Eichener Sees ausmachen. Gewöhnlich geht dem Auftreten des Sees eine feuchtkalte Periode voran, während welcher die Moosflora, die den östlichen Teil des Seebodens bedeckt, Gelegenheit hat, sich neu zu entfalten. Sie überdeckt schliesslich die ganze Mulde und breitet sich auch an den sanften Hängen rings um den See aus. Daher die vielen Moosformen unter den Rhizopoden des Eichener Sees. *Diffflugia pyriformis* var. *lacustris* ist die Form der kalten Quellen und der Seentiefe (PENARD 51). Es liegt sehr nahe anzunehmen, sie sei infolge ihrer ausgesprochenen Psychrophilie nicht nur ein Bewohner der kalten Quellen, sondern auch der Höhlengewässer und vielleicht mit dem Wasser aus der Tiefe eimporgekommen. Sie fand sich nur in der kalten Periode 1915/16, nicht im Jahre 1914. Ihrer Verbreitung gemäss dürfte sie als ein Ueberrest der glazialen Mischfauna aufgefasst werden, der bei der Zunahme der Temperatur am Schlusse der Eiszeit seine Zuflucht in den kalten Quellen und der Seentiefe fand. Die grosse Mehrzahl der Rhizopoden trat übrigens in der Periode 1915/16 auf. Das zeitliche Auftreten der verschiedenen Formen und seinen Zusammenhang mit der Temperatur veranschaulicht nebenstehende Tabelle.

Tabelle über das Auftreten der Rhizopoden :

Datum :	2. Mai 1914	9. Mai 1914	22. Januar 1916	5. April 1916
Temperatur :	18,5	15,0	4,0	14,5
<i>Amoeba proteus</i>		+		
» <i>striata</i>	+	+		+

Datum:	2. Mai 1914	9. Mai 1914	22. Januar 1916	5. April 1916
<i>Amoeba vesiculata</i>			+	
» spec.			+	
<i>Amphitrema flavum</i>	+			
<i>Arcella vulgaris</i>		+	+	
<i>Assulina muscorum</i>			+	
<i>Centropyxis aculeata</i>			+	
» <i>laevigata</i>			+	
<i>Clypeolina marginata</i>			+	
<i>Cochliopodium bilimbosum</i>		+		
<i>Corycia flava</i>		+		
<i>Corythion dubium</i>	+		+	
<i>Cryptodiffugia oviformis</i>			+	
<i>Diffugia constricta</i>	+	+	+	+
» <i>globulosa</i>	+			
» <i>lucida</i>	+			
» <i>bryophila</i>		+		+
» <i>lacustris</i>			+	
<i>Euglypha ciliata</i>	+		+	+
» <i>laevis</i>			+	
» <i>strigosa</i>				+
<i>Heleopera petricola</i>			+	
<i>Nebela collaris</i>			+	
<i>Pelomyxa</i> spec.		+		
<i>Phryganella hemisphaerica</i>			+	
<i>Quadrula symmetrica</i>		+		
<i>Sphenoderia dentata</i>			+	
<i>Trinema enchelys</i>			+	+
» <i>lineare</i>	+		+	

Unter den 30 Arten fanden sich 13 nur während der kälteren Hälfte der Periode von 1916, 10 in der warmen Periode von 1914 und der warmen zweiten Hälfte der Periode von 1916, und 7 Arten schienen weder an niedere noch an hohe Temperatur gebunden. Diese 7 « eurythermen » Formen sind: *Diffugia constricta*, der gemeinste aller Rhizopoden, *D. pyri-*

*formis* var. *bryophila*, eine Sphagnum- oder Moosform, *Arcella vulgaris*, ebenfalls weit verbreitet wie *D. constricta*, *Euglypha ciliata*, von HEINIS in der Ebene und in den Alpen in Sphagnum, Moos und Erde gefunden, *Trinema enchelys* und *lineare*, von ähnlicher Verbreitung wie *Euglypha ciliata*, endlich *Corythion dubium* für Schwarzwald, Jura und Alpen aus Torf- und Laubmoosen bekannt. Also alles Formen, denen die Eurythermie an allen möglichen Orten fortzukommen gestattet.

In Sphagnum und als Glieder der Sumpffauna wurden bisher gefunden: *Amoeba proteus*, *Amphitrema flavum*, *Pelomyxa* und *Quadrula symmetrica*. So scheint es nicht wunderlich, wenn sie in Eichen als Warmwasserformen auftreten, steigen doch die Temperaturwerte in Mooren und Tümpeln häufig weit über 20° C.

Sind nun wirklich die Rhizopoden, als Bewohner der Moose der Mehrheit nach als Kaltwasserbewohner aufzufassen? Meiner Ansicht nach gewiss! In der nassen Jahreszeit, d. h. bei uns im Frühjahr und Herbst und den grössten Teil des Winters hindurch, ist der Boden mit Feuchtigkeit durchdrungen. Die Moosrasen saugen sich voll Flüssigkeit und die Tierwelt in ihnen entfaltet sich zu reichem Leben. Ist nun die Temperatur zu dieser Zeit sowieso nicht besonders hoch, so ist sie dies noch viel weniger in den Moosrasen, wo die ständige Verdunstung einen Wärmeanstieg verhindert. Im warmen Sommer hingegen trocknen die Moose ein, wenn die Temperatur in ihrer Umgebung höher steigt, und auch die Rhizopoden verfallen in ihren Sommerschlaf. Analoge Vorgänge finden wir im Eichener See. Den Sommer über liegt er trocken; im Winter aber füllen sich seine Gestade mit kaltem Regen- oder Schneewasser (allerdings auf dem Umwege durch die zerklüfteten Gesteinsschichten). So kann auch hier eine reiche Rhizopodenfauna sich entwickeln. Wenn aber der Frühling das Wasser wärmer werden lässt, verschwindet ein grosser Teil der Rhizopoden und wartet in Form von Dauerstadien die nächste Kaltwasserperiode ab. Vielleicht ist an dem Fehlen der einen Rhizopoden im warmen Wasser auch der geringe

Gehalt an Sauerstoff schuld, der im Eichener See dadurch noch vermindert wird, dass infolge des Fehlens eigentlicher Wasserpflanzen und des Absterbens von *Tanymastix* bald Fäulnis auftritt.

Von den Infusorien fand ich *Carchesium* regelmässig auf *Cyclops*. Die Form scheint mir wie *Lacrymaria* und *Paramaecium* auf Fäulnisprozesse hinzuweisen. (S. KOLKWITZ und MARSSON, 39.) So erhielt ich z. B. *Paramaecium* im Laboratorium durch Uebergiessen von Humus mit Wasser bei 20° und Einbringen von Wasserpflanzen (*Elodea*, *Cabomba*). Die Tiere hielten sich dort trotz starker Fäulnis und vermehrten sich lebhaft. Erst als eine starke Entwicklung von Schwefelwasserstoff einsetzte, und wohl kein Sauerstoff mehr zur Verfügung stand, gingen die Infusorien ein. Ihr saprober Charakter ist damit erwiesen.

Die einzige Heliozoen-Art *Raphidiophrys intermedia* ist für Basel neu.

Für die Rotatorien kann ähnliches gesagt werden wie für die Rhizopoden. Ein grosser Teil davon sind Moosbewohner. Ihre Resistenzkraft gegenüber der Trockenheit befähigt sie zur ständigen Fauna des Eichener Sees zu gehören. Die Versuche von HEINIS (31) und DOBERS (19) erklären das Auftreten dieser Formen im Eichener See zur Genüge. Unter den Rotatorien ist *Habrotrocha annulata* für Basel und ganz Deutschland neu. Von den 15 Arten gehören nach HEINIS 9 auch zur Moosfauna. Es sind das *Adineta vaga*, *Anuraea valga*, *Callidina bidens*, *Diaschiza semiaperta*, *Euchlanis dilatata*, *Mniobia magna*, *M. symbiotica*, *Philodina roseola* und *Rotifer tardigradus*. Also auch hier wieder enger Zusammenhang beider Faunengebiete. *Adineta vaga*, *Euchlanis dilatata*, *Mniobia magna* und *symbiotica* und *Rotifer tardigradus* wies HEINIS auch für Columbien nach (32).

Von den Tardigraden ist keine Form der Moosfauna fremd. *M. lacustris* kommt nach HEINIS hie und da in Ufermoosen der Seen und Bäche des Jura und der Alpen vor. Ebenfalls bekannt ist er von Jungholz oberhalb Säckingen (südl. Schwarzwald).

*M. hufelandi* stellt die weitaus verbreitetste Form dar. HEINIS fand sie auch in Material aus Columbien. Sie scheint auch die grösste Widerstandskraft gegen Kälte und Trockenheit zu besitzen. Von ihr schreibt HEINIS, dass einzelne Exemplare noch nach siebenstündigem Erhitzen in Wasser von 47° am Leben blieben. HESSE gibt als obere Temperaturgrenze für Metazoen 45° an (34). Allgemein ertragen Organismen im Zustand der Trockenheit weit höhere Temperaturen als im Zustand der Lebensfrische. So konnte *M. hufelandi* von HEINIS nach sechsstündigem Erhitzen auf 100° aus dem asphyktischen Zustand wieder zum Leben zurückgerufen werden.

Ein weiteres Tierkontingent, das dem Festland entstammt, bilden die Nematoden. Von den drei gefundenen Arten wurde bisher nur eine auch als paludicol nachgewiesen, *Mononchus brachyuris*. Sie lebt kosmopolitisch verbreitet in feuchter Wiesenerde, an Mooswurzeln, etc., aber auch im Süsswasser, wie in den Flüelaseen und im Ableitungskanal der Thermalbäder von Ragaz (HOFMÄNNER und MENZEL, 35); ferner ist sie von den Fidschiinseln und von Nowaja Semlja bekannt. STEINER, 58). MENZEL hat die Art auch in Moospolstern aus Surinam gefunden (noch unveröffentlicht). Sie scheint ihrer weiten Verbreitung entsprechend eurythermen Charakter zu haben. Die Exemplare aus dem Eichener See dürften wohl ursprünglich der Erde entstammen. Sicher scheint dies bei den zwei andern Arten der Fall zu sein. *Plectus parietinus*, ebenfalls ein Kosmopolit, wurde bis jetzt fast ausschliesslich terricol gefunden. Nur DITLEVSEN erwähnt ihn aus einem Teich in Dänemark (18). Im übrigen ist er bekannt aus Europa, Australien, Nowaja Semlja, (BRAKENHOFF 5, HOFMÄNNER und MENZEL, STEINER). Ebenfalls vorwiegend terricol ist *Dorylaimus acuticauda*. In Holland und Dänemark lebt er nahe dem Meer in von Brakwasser durchtränkter Erde. In den Schweizeralpen verbreitet er sich in Höhen von 2000-3000 Meter (HOFMÄNNER und MENZEL), von Nowaja Semlja meldet ihn STEINER. Es scheint mir ausser Zweifel zu sein, dass die drei Arten im Eichener See dem Erdboden entstammen. Wenn der See eintrocknet, resp.

wieder versickert, müssen sie in der Erde ihre Zuflucht suchen. Es fragt sich nur, warum sie beim Auftreten des Sees den Boden verlassen und in den lockeren Moosrasen, wo ich sie gefunden, halb kriechend, halb schwimmend, ihr Dasein fristen. Terricole Tiere finden sich namentlich in lockeren Böden, während z. B. der Lehm fast ganz steril zu sein scheint. In lockeren Böden, Ackerland und dergleichen finden sie nicht nur die nötige Nahrung, Humusstoffe, Detritus usw., sondern es steht ihnen auch der unentbehrliche Sauerstoff in entsprechender Menge zur Verfügung. Wird aber ein solcher Boden, wie im Eichener See, für längere Zeit unter Wasser gesetzt, so wird die Sauerstoffzufuhr zu einem grossen Teil unterbunden. Dazu kommen die unvermeidlichen Fäulnisprozesse, die auch den letzten Rest von Atmungsluft wegnehmen und die Organismen nötigen, aus dem Boden heraufzukommen und das freie Wasser aufzusuchen. Nicht nur die Nematoden werden so aus dem Boden nach oben getrieben, auch andere Erdbewohner, zum Teil solche, die gar keine Beziehung zum Wasser haben; Oligochaeten, Mollusken, Arthropoden, etc. verlassen den Untergrund.

Die Oligochaeten des Eichener Sees gehören alle zur Familie der Enchytraeiden. Von den Arten der Gattung *Fredericia* sagt FIGUET (52) « la plupart sont terrestres » und von *Enchytraeus* und *Henlea* « presque toutes sont terrestres ». Eine nähere Bestimmung der Arten und zum Teil auch der Gattungen ist nach brieflicher Mitteilung von Herrn Dr. FIGUET heute ausgeschlossen, da in der Systematik der Enchytraeiden eine grosse Verwirrung herrscht. Soviel aber geht doch aus der unvollkommenen Identifizierung hervor, dass wir es mit ausschliesslich terrestrischen oder doch mindestens amphibi-schen Arten zu tun haben.

Von *Plumatella reptans* habe ich nur Statoblasten gefunden. Sie dürfte durch Wasservögel in den Eichener See verschleppt worden sein.

Die Larven der Trichopterengattung *Limnophilus* fanden sich sowohl 1914 als 1916 im Eichener See, im Jahre 1916

zahlreicher als 1914. Soviel ich beobachten konnte, nähren sie sich von allerhand zerfallenden Stoffen, wie sie am Grunde eines solchen Tümpels vorkommen. Die grosse Menge von *Cypris virens*, die jedesmal im See auftrat, verminderte aber diese Abfallstoffe rasch, und nun ging *Limnophilus* zu räuberischer Ernährung über. Sehr oft fand ich *Tanymastix* in seinen Klauen. Namentlich die Weibchen fielen ihm zum Opfer, wenn sie, von Eisäckchen beschwert, sich nicht vom Boden zu erheben imstande waren. Unter den Tieren, die ich lebend mit mir nahm, räumten die Trichopterenlarven so gewaltig auf, dass ich jedesmal genötigt war, die Räuber herauszusuchen.

Die Coleopteren *Dytiscus*, *Gyrinus*, *Hydroporus* und *Noterus* sind in ganz Mitteleuropa häufige Arten. Ihr Auftreten im Eichener See ist darum ohne weiteres verständlich. In der Periode von 1916 fehlten sie ausser *Dytiscus*, der nur sehr vereinzelt als Larve gefunden wurde.

*Notonecta* trat auch nur 1914 auf.

Von den Dipterenlarven ist die von *Tipula* bemerkenswert. Im allgemeinen leben die Larven der Tipuliden im Waldboden, in Lauberde und im Mulm hohler Bäume, auch wohl in Moosrasen. Im Eichener See gehören sie offenbar auch zu den Formen, die der Bodenfauna entstammen. Das Leben im Wasser schien ihnen keineswegs zu schaden, wenigstens kann ich mich nicht erinnern, tote Exemplare angetroffen zu haben. Dies ist umso auffallender, als die Larven Tracheenatmung besitzen.

Das Auftreten von *Culex* und *Chironomus* bedarf keiner weiteren Erklärung.

Von den drei Dipteren trat im Jahre 1916 nur *Chironomus*, und dieser nur ganz vereinzelt auf, während 1914 das Wasser von Chironomiden wimmelte.

Die Ephemeride *Polymitaercys* wurde nur in einem einzigen Exemplar gefunden. Die Bestimmung der Form ist unsicher.

Wenden wir uns nun den Crustaceen zu: Die vier gefundenen Arten stellen das einzige eulimnetische Element der ganzen Fauna des Eichener Sees dar.

Ueber *Tanymastix* werde ich weiter unten Gelegenheit haben, das Nötige zu sagen, um seine Stellung in der Tiergemeinschaft des Eichener Sees zu charakterisieren.

*Cypris virens* ist im Eichener See der Hauptvertreter der Ostracoden. Sie ist nach meinen Erfahrungen ein durchaus eurythermes Tier. Im Aquarium hielt sie sich gleich gut bei 5° wie bei 25° C. So trat sie auch im Eichener See in beiden Untersuchungsperioden äusserst zahlreich auf. Sie trug, glaube ich, wesentlich zur Reinhaltung des Wassers bei, indem, je mehr Cypriden auftraten, um so mehr in den Dredgefängen die toten Exemplare von *Tanymastix*, *Lumbricus*, *Arion*, etc. sich verminderten. Je weniger Detritusstoffe aber vorhanden waren, umso mehr ging *Cypris* von der friedlichen Lebensweise zur räuberischen über. Sie begann *Tanymastix* die Exkreme von der After wegzufressen, fing auch an, den Krebsen die Furca abzunagen, ja sie verstand sich dazu den Chitinpanzer am Kopf von *Tanymastix* anzubohren und das weiche Gehirn zu verzehren. Der eben beschriebene Weg von der saproben Lebensweise zum Parasitismus — wenn der Ausdruck hier Verwendung finden darf — liess sich eben so gut in der Gefangenschaft wie im Eichener See an der Gesamtheit der Cypriden, wie am einzelnen Tier verfolgen. In ein Glas mit etwa 100 Exemplaren von *Cypris*, die am Tage vorher reichlich mit toten *Tanymastix*- und Blut gefüttert worden waren, brachte ich eines Morgens ein ausgewachsenes, lebendiges Männchen von *Tanymastix*. Die Cypriden stürzten sich sofort darauf und frassen ihm, trotzdem es sich heftig wehrte, Schwanz und Beine ab. In einer Viertelstunde war es tot, und nach einigen Stunden waren nur noch die Reste der zweiten Antennen zu finden. Zeitweise zählte ich bis zu 26 Cypriden, die damit beschäftigt waren, die Reste des Krebses aufzufressen. Auch im Eichener See konnte ich häufig solche Ansammlungen von *Cypris* beobachten. Jagte man die Räuber hinweg, so fand man fast immer ein noch lebendes oder schon totes Exemplar von *Tanymastix* darunter.

Nach VAVRA (60) gehört *C. virens* zu den verbreitetsten Ostra-

coden. Trotz ihrer Eurythermie scheint sie nach WOHLGEMUT (61) ein Sommertier zu sein. WOHLGEMUT zählt sie zu den Formen, die in austrocknenden Seichtwässern vorkommen. Darunter versteht WOHLGEMUT Tümpel und Gräben mit Schlamm Boden. In Europa sind nach WOHLGEMUT nur die Weibchen bekannt, in Afrika auch Männchen (MONIEZ 47). Ihr Aufenthalt in solchen Schlammputzen ist bedingt durch ihr geringes Sauerstoffbedürfnis. Im Eichener See blieb darum auch *C. virens* am Leben, wenn schon alle *Tanymastix* ein Opfer der Fäulnis geworden waren, und *Cyclops* nur noch in wenigen Exemplaren am Leben war.

Die neben *C. virens* auftretende *Herpetocypris strigata* spielte im Eichener See nur eine ganz untergeordnete Rolle. Sie wurde im Ganzen nur in vier Exemplaren im Jahre 1914 gefunden. Ihr typischer Aufenthalt sind die eintrocknenden Seichtwässer, daneben wird sie nach WOHLGEMUT auch in Lehm und Faulwässern gefunden, worunter WOHLGEMUT Dorfsteiche ohne Vegetation versteht. Vielleicht ist sie im Eichener See der Konkurrenz von *Cypris* zu sehr ausgesetzt, um sich in grösserer Anzahl halten zu können. Oder aber sie stellt eine Form dar, die den See erst neu besiedelt hat und 1916 als Sommerform infolge der ständig tiefen Temperatur nicht aufkommen konnte.

*Cyclops strenuus* ist der Hauptvertreter der Cyclopiden in der Umgebung Basels (GRÆTER 24). E. WOLF (62, 63) unterscheidet von *C. strenuus* drei Varietäten, die sich nach ihrem Aufenthalt und der Fortpflanzung folgendermassen unterscheiden:

1. Die rein pelagische Form bewohnt nur grössere Seen, z. B. den Bodensee. Eine Fortpflanzungsperiode im Mai. Erwachsene Tiere fehlen im Herbst und Winter.

2. Form der Teiche und kleinen Seen. Fortpflanzung das ganze Jahr.

3. Winterform, im Herbst auftretend, im Frühjahr verschwindend. Fortpflanzung nur im Winter. Auch in im Sommer austrocknenden Teichen.

Die Form des Eichener Sees stellt meines Erachtens ein Bindeglied zwischen den Formen 2 und 3 dar, indem sie zwar auch im Sommer sich fortpflanzt, die einzelnen Individuen aber in der heissen Jahreszeit bedeutend kleiner werden. In meinen Kulturen fanden sich Tiere, die nur die halbe Grösse derjenigen des Frühjahrs oder Winters zeigten. Das dürfte ein Hinweis darauf sein, dass wir es bei *C. strenuus* mit einem Ueberbleibsel der glacialen Mischfauna zu tun haben, der im Begriffe ist, sich mehr und mehr den neuen Verhältnissen anzupassen (ZSCHOKKE 66, 67, 68). ZSCHOKKE fand *C. strenuus* noch auf einer Höhe von 2686 Meter im untern Ornysee im Wallis. LA ROCHE (41) wies das Tier im Egelmöösli bei Bern in den Monaten November bis April nach, während es von Mai bis Oktober fehlte. Am Anfang der Perioden des Eichener Sees traten immer nur wenige erwachsene Exemplare von *Cyclops* auf. Ihnen folgten bald Nauplien als zweite Generation. Von da an verwischte sich der Cycclus bald. Schon CLAUS (15) hat darauf hingewiesen, dass *Cyclops* nur als erwachsenes Tier oder auf einem der Cyclopidstadien die Trockenheit zu überdauern vermag. Für *C. bicuspidatus* wiesen BIRGE und JUDAY (4) ein Sommerdauerstadium nach; die Gründe für den Eintritt der Encystierung aber blieben unaufgeklärt. Im Eichener See scheint Sauerstoffmangel der Umstand zu sein, der *Cyclops* zwingt, seinen Ruhestand anzutreten.

Im Jahre 1914 nämlich verschwand er vollständig, als im See die Fäulnis überhand nahm, während er sonst bei gleich hoher Temperatur (20°) am Leben bleibt. Dauerstadien habe ich keine gefunden. Versuche, *Cyclops* durch langsames Eintrocknen zum Uebergang ins Dauerstadium zu zwingen, blieben erfolglos. Dass es nicht die Trockenheit ist, die *Cyclops* veranlasst, sich zu encystieren, scheint mir auch darum wahrscheinlich, weil von allen Dauerstadien von Crustaceen, die im Eichener Material vorkommen, diejenigen von *Cyclops* am leichtesten gerade durch völlige Trockenheit zugrunde gingen.

Auffallend ist das Fehlen der Harpacticiden, die doch sonst in allen möglichen austrocknenden Wasseransammlungen zu

finden sind (HEINIS 33 und VAN DOUWE 20). Vielleicht verhindert die Fäulnis, die je und je den Eichener See zu einem Jauchetümpel macht, ihr Auftreten.

Von Amphibien fanden sich im Eichener See *Bombinator pachypus*, *Rana esculenta* und *R. fusca* und in der Umgebung *Hyla arborea*. Alle schritten im Jahre 1914 hier zur Fortpflanzung. Die Eier kamen aber nicht zur völligen Entwicklung, weil der See zu früh wieder verschwand. Daneben fand ich auch die Laichschnüre von Kröten in Menge. Sie trugen mit dazu bei, die Fäulnis im Wasser zu mehren, wenn sie beim Zurückweichen des Seespiegels an der freien Luft zugrunde gingen.

Schwimmvögel habe ich nur einmal im Jahre 1914 beobachtet. Soviel ich erkennen konnte, gehörten sie der Gattung *Anas* an.

Die Liste der Landfauna enthält nur sehr wenige bemerkenswerte Arten.

Von *Porcellio rathkei* sagt DAHL (17): « Dauernd häufig sind sie (die Eurytopen) nur an Orten, die keiner andern Art zuzusagen oder an denen andere Arten wegen des dauernden Wechsels der Verhältnisse keinen festen Fuss fassen können... So tritt *P. rathkei* zahlreich auf in trocken gelegten Sümpfen, auf Flussbänken, die häufig überschwemmt werden. »

Auffallend erscheint das Vorkommen von *Arion intermedius*. Nach GEYER (23) ist er eine Form der norddeutschen Kiefernheide.

*Succinea* bevorzugt Teich-, Fluss- und Grabenränder. Ich erhielt sie wie die übrigen Mollusken zum Teil noch lebend in den Dredgefängen. Nach GEYER bewohnt sie aber auch trockenere Orte. Sie scheint ein dauerndes Glied der Fauna des Eichener Seebeckens zu sein.

Zusammenfassend möchte ich die Tierwelt des Eichener Sees folgendermassen charakterisieren:

Die Fauna des Eichener Sees stellt eine Lebensgemeinschaft dar, deren Glieder entweder wie die Crustaceen eulimnetische Tiere sind, welche die Trockenperiode in Form von Dauerstadien überstehen, oder die beim Verschwinden des Wassers



*Cancer stagnalis* nicht definieren lasse und man darum mit LINNE den *C. stagnalis* L. für identisch mit dem *Apus pisciformis* SCHÄFFER (54, 55) halten müsse, wiewohl der SCHÄFFER'sche *Apus pisciformis* heute in Schweden nicht (oder vielleicht nicht mehr) vorkommt. Nun hat GURNEY (30) *Tanymastix lacunae* in Schweden gefunden und glaubt deshalb annehmen zu müssen, diese Art sei diejenige, die LINNE mit seinem *Cancer stagnalis* gemeint habe, und gibt SIMON (56) Recht, der wie LILLJEBORG *Tanymastix lacunae* mit *Cancer stagnalis* identifizierte. Wenn nun, wie es ja tatsächlich der Fall ist, aus der LINNE'schen Beschreibung sich nicht ergibt, welche Spezies LINNE gemeint hat, so ist es meiner Meinung nach widersinnig, nun in Schweden nach einem Phyllopoden zu suchen, der etwa zu LINNE's Zeit eine grössere Verbreitung besessen hätte, und den LINNE gemeint haben könnte. Wir wissen und werden auch im Verlauf dieser Arbeit von Neuem bestätigt finden, dass die Phyllopoden so sehr an spezielle Verhältnisse angepasst sind, dass das Verschwinden von Arten an einem Ort, wo sie früher in Menge vorgekommen, als wohl im Bereich der Möglichkeit liegend betrachtet werden kann. Somit ist es wohl möglich, dass der LINNE'sche *Cancer stagnalis* heute nicht mehr in Schweden vorkommt und dass er doch identisch ist mit *Apus pisciformis* SCHÄFFER. Als LINNE sein *Systema naturae* schrieb, gab es sicher in Schweden mehr Orte, an denen Branchiopoden vorkommen konnten als heute, wo die Technik jedes Plätzchen trocken zu legen versteht, und alle Wassergräben und Regenschalen weichen müssen. Darum lasse man dem SCHÄFFER'schen *Apus pisciformis* die Bezeichnung, die ihm LINNE gegeben, lasse auch *Tanymastix* den Namen *lacunae* GUÉRIN und grabe nicht Spitzfindigkeiten aus, wo endlich einmal reiner Tisch gemacht worden ist. Es bleibe also bei *Branchipus stagnalis* für den SCHÄFFER'schen *Apus pisciformis* und bei *Tanymastix lacunae* für die Spezies, die GUÉRIN unter diesem Namen beschrieben hat (29).

Bezüglich der Anatomie und Entwicklung von *Tanymastix* verweise ich auf die Arbeiten von A. und F. BRAUER (6-10),

C. CLAUS (12-15), DYBOWSKY (21), GRUBE (28) und NITSCHKE (49) über *Branchipus*, und auf die Beschreibung von *Tanymastix* bei BAIRD (2), DADAY und GUÉRIN.

DADAY bezeichnet *T. lacunae* als ein zentraleuropäisches Tier. Seine Verbreitung erstreckt sich vom 46. bis 49. Grad nördlicher Breite. Ausserhalb dieses Gebietes fanden ihn LILLJEBORG und GURNEY in Schweden. In der Umgebung von Basel (GRÄTER 25 und 26), beherbergen ihn zwei Lokalitäten, der Eichener See, dessen Lage bereits gekennzeichnet wurde, und ein Tümpel in der Nähe von Les Verrières im Jura, auf einer Höhe von 959 Meter über Meer (ZSCHOKKE 69). Die Spezies ist ferner bekannt von einer Reihe von Fundorten in Zentralfrankreich, von zwei Orten in Ungarn (DADAY 16). Die Art dürfte den Eichener See von Westen her besiedelt haben. Die burgundische Pforte stellt überhaupt den Weg dar, auf welchem schon manche Formen aus Frankreich in das Rhëintal und seine Umgebung eingewandert sind. Diese Taleinsenkung zwischen Jura und Vogesen passierend, gelangten die Eier von *Tanymastix* (Fig. 4) auf die Höhe des Dinkelbergs. Seine nächsten Verwandten haben ihre Heimat weiter im Süden. So kommt *T. perrieri* in Algier, *T. affinis* in Marokko vor. Wir werden wohl nicht fehlgehen, wenn wir die südliche Verbreitung der beiden Arten auf eine Vorliebe für warme Gewässer zurückführen. *T. lacunae* dagegen scheint mir gewissermassen ein Spross des Genus *Tanymastix* zu sein, der weiter nach Norden vordringend sich an niedrigere Temperaturen angepasst hat. GRÄTER (25) zählt ihn zwar noch zu den Warmwasserformen, wahrscheinlich auf Grund der Einteilung, die F. BRAUER (10) und

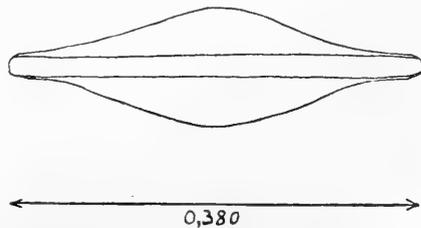


FIG. 4. — Ei von *Tanymastix* in trockenem Zustand. Vergr. 150  $\times$ .

MRAZEK (48) für die periodischen Gewässer und ihre Bewohner vornahmen. So unterscheidet BRAUER zweierlei Phyllopoden :

I. Formen, deren Eier eine sehr starke Austrocknung des Bodens ertragen und nach ausgiebigen Regengüssen im Sommer und Herbst, seltener im Frühjahr, zur Entwicklung gelangen, wenn die Lachen warm sind (bis 20° C.), und die beim Optimum in 8 bis 14 Tagen ihre vollständige Ausbildung erfahren. II. Formen, deren Eier keine starke Eintrocknung erdulden, und die nur auf schwarzem Moorgrund vorkommen. Optimum 13° C. Auftreten im ersten Frühjahr nach dem Einfrieren und Wiederauftauen des Bodens.

GRÄTER hat nun im Eichener See Temperaturen von 12-20° C. gemessen. Darum reiht er *T. lacunae* auch unter die Warmwasserformen ein. Nach meinen Untersuchungen gehört die Spezies aber weder in die erste noch in die zweite BRAUER'sche Gruppe, indem zwar die Eier nur durch das Eintrocknen zur Entwicklung gebracht werden können, aber keine starke Austrocknung ertragen, und die Entwicklung nur unterhalb 16° richtig von statten geht. Ferner ist das Auftreten auch meist auf das erste Frühjahr beschränkt, da der Eichener See nur selten im Sommer zu Tage tritt. Der « Steppencharakter » der Phyllopoden (WOLF 64) äussert sich ja gerade darin, dass sie eine Ruheperiode im Dauerei durchzumachen gezwungen sind, gleichviel ob diese infolge von Einfrieren oder Eintrocknen zustande kommt. Vielleicht gehören die andern Arten des Genus *Tanymastix* zur ersten Gruppe von BRAUER. Dann wäre *T. lacunae* in langsamem Uebergang zur Lebensweise der zweiten Gruppe begriffen. Dass solche Uebergänge existieren, ist auch darin angedeutet, dass einige Formen der ersten Gruppe mit solchen der zweiten vorkommen können, weil bei ihnen das Eintrocknen durch Einfrieren ersetzt werden kann.

*T. lacunae* weicht aber auch in einem nicht unwichtigen andern Punkt von den Arten der ersten Gruppe ab. BRAUER sagt nämlich, die Eier der Tiere der ersten Gruppe hätten die Eigentümlichkeit, nach dem Uebergiessen mit Wasser (bei der Aufzucht) an der Oberfläche des Wassers zu schwimmen und sich dort zu entwickeln. Die Eier von *T. lacunae* kommen zwar

auch zum Teil beim Uebergiessen mit Wasser an die Oberfläche, aber diese Eier entwickeln sich nicht. Unter den vielen tausenden von Eiern, die ich im Laufe meiner Untersuchungen zur Entwicklung brachte, war nicht ein einziges « Schwimmi ». Dass dieses Ausbleiben der Entwicklung dem Einfluss des Luftsauerstoffs zuzuschreiben ist, werde ich andernorts zeigen. Uebrigens sagt schon SPANGENBERG (57) bei der Besprechung von *Branchipus stagnalis*, er habe nach der Bewässerung an den schwimmenden Eiern 26 Stunden lang keine Veränderung bemerkt, kurz nachher aber 5 Larven gefunden. Daraus geht ganz unzweifelhaft hervor, dass auch in jenem Fall diese 5 Larven nicht den « Schwimmiern » entstammten, sondern Eiern, die im übergossenen Erdboden geblieben waren. An Eiern, aus denen sich Nauplien entwickeln, lassen sich schon lange vor dem definitiven Ausschlüpfen Anzeichen des regen Lebens, z. B. das Aufklaffen der Schale, wahrnehmen.

Nach E. WOLF (63) sollen bei *Branchipus* ausser den Dauereiern noch andere Dauerstadien vorkommen, indem nämlich Nauplien von etwa vier Tagen imstande sein sollen, bei Eintrocknungsgefahr eine Hülle zu bilden und in dieser die Trockenheit zu überdauern. WOLF schreibt: « Aus Schlamm, der *Branchipus*- und *Apus*-Eier enthielt, hatte ich ziemlich viele Nauplien gezogen. Infolge heisser Witterung verdunstete das Wasser rasch, und die etwa vier Tage alten Tiere wurden ihres Elementes beraubt. Erst nach einigen Wochen übergoss ich den Bodensatz wieder mit Wasser, überzeugt, dass sich höchstens ein in der Entwicklung zurückgebliebenes Ei jetzt vollends zum Nauplius gestalten könne. Schon nach vier Stunden fand ich aber zwei junge *Branchipus*, die sich lebhaft bewegten. Zuerst glaubte ich, sie seien im Begriff sich zu häuten, bald aber belehrte mich ein Blick durch das Mikroskop, dass sie in eine Hülle eingeschlossen waren, welche sie nun eifrigst abzuwälzen versuchten. Somit können auch diese Tiere, welche hier schon mehrere wohlausgebildete Beinpaare aufwiesen, nicht nur in der Form von Dauereiern der Trockenheit widerstehen. »

Ich habe versucht, entsprechend dem von WOLF geschilderten Vorgange, *Tanymastix* zur Bildung solcher Dauerstadien zu bringen, musste mich aber mit einem negativen Resultat zufrieden geben. In einem ersten Versuche wurden 446 Tiere im Alter von 1-4 Tagen in ein Glas mit sorgfältig sterilisierter Erde vom Eichener See gebracht und dadurch langsam ausgetrocknet, dass die etwa 5 cm. hohe Schicht Wasser durch einen Heber aus Filtrierpapier langsam abgesaugt wurde. Das Glas, in dem die Eintrocknung geschah, wurde durch Wasserkühlung ständig auf 12,5° C. gehalten. Nach Verlauf von 28 Stunden war alles Wasser abgelaufen. Je am 4., 5., 7. und 11. Tag nach Ablauf des Wassers wurde eine Probe mit Wasser übergossen. In keiner zeigte sich auch nur eine Spur von *Tanymastix*. Eine Untersuchung des Materials am 4. Tag nach Ablauf des Wassers gab folgendes Bild: Die Oberfläche der eingetrockneten Erde war ganz bedeckt von platt daliegenden Exemplaren von *Tanymastix*; nirgends fand ich etwas, das einem Dauerstadium hätte gleichen können. Als Resultat des Versuches ergibt sich also das Fehlen von Dauerstadien, wie WOLF sie bei *Branchipus* glaubt nachgewiesen zu haben. Ich halte es nämlich nicht für ausgeschlossen, dass WOLF sich getäuscht hat. Es ist mir oft vorgekommen, dass die Tiere, die ja nach dem Ausschlüpfen aus der Eischale noch einige Zeit in der Embryonalhülle eingeschlossen bleiben, dieselbe erst nach einigen Tagen zu zerreißen imstande waren, wenn sie schon eine ganze Anzahl von Beinpaaren ausgebildet hatten. Uebergiesst man Erde, welche *Tanymastix*-Eier enthält, mit Wasser, so entschlüpfen den darin enthaltenen Eiern in etwa 24 Stunden die Nauplien. Es entwickeln sich aber nie alle Eier. Diejenigen, die tief in der übergossenen Erde stecken, bleiben verschlossen. Andere, mehr an der Oberfläche gelegene, öffnen sich zwar, und die Nauplien treten, unhüllt von der Embryonalhülle zwischen den zwei Schalenhälften hervor. Aber sie werfen die Hülle nicht ab. Dieselbe bleibt zumeist mit ihrer hinteren Hälfte im Ei darin stecken. Lässt man nun das Material wieder eintrocknen und übergiesst es zum zweiten

Mal mit Wasser, so können solche Eier zur Entwicklung gelangen, wenn durch das Eintrocknen und die Wiederbewässerung die Erde etwas aufgelockert wird. Dann entschlüpfen ihnen aber oft Tiere, die nicht mehr Nauplien mit drei Extremitäten sind, sondern schon mehrere weitere Beinpaare angelegt haben. Solche Tiere, die noch in die Hülle eingeschlossen waren, könnte WOLF vor sich gehabt haben.

Zwei weitere Versuche sollen diese Ansicht stützen: Eine Kultur von vielen Nauplien liess ich, als die Tiere etwa drei Tage alt waren, auf die angegebene Methode bei  $12,5^{\circ}$  C. eintrocknen. Das Wasser war nach 26 Stunden verschwunden. Am fünften Tag war die Erde (unsterilisierte Erde vom Eichener See) noch ganz schwach feucht. Eine an diesem Tag entnommene Probe ergab folgendes: Nach dem Bewässern entschlüpfen ihr zehn Tiere. Von diesen wiesen vier keine besonderen Eigenschaften auf; ihr Hinterkörper war noch unsegmentiert, wie er gewöhnlich bei den frisch ausschlüpfenden Nauplien ist. Die übrigen sechs aber wiesen zur Hälfte die Anlagen von vier, zur andern Hälfte die Anlagen von drei weiteren Beinpaaren auf. Sie waren also, gerade wie WOLF bei *Branchipus* beobachtet hatte, in der Entwicklung über das erste Naupliusstadium hinaus fortgeschritten. Eine zweite und dritte Probe, am 9. und 11. Tag entnommen, zeitigten wieder eine ganze Anzahl von Nauplien. Davon war aber keiner auf ein Stadium gekommen, das nicht dem normalen Ausschlüpfen entsprochen hätte. Wir sehen also: Beim Eintrocknen eines Aufgusses, der *Tanyrastix*-Eier enthält, können Tiere, die schon in der Entwicklung weiter als bis zum ersten Naupliusstadium fortgeschritten sind, kurze Zeit am Leben bleiben. Daneben verbleiben aber in der eingetrockneten Erde auch solche Exemplare am Leben, die noch auf dem ersten Naupliusstadium stehen, Eier, die sich also noch nicht geöffnet hatten. Den Anstoss zur Weiterentwicklung der Nauplien gibt nämlich der Zutritt von genügend aber nicht zuviel Sauerstoff, und das Vorhandensein von erdigen Stoffen.

In einem dritten Versuch verfuhr ich gleich wie beim zwei-

ten. Nur liess ich in diesem Fall das Eintrocknen bei einer Temperatur von 24° C. vor sich gehen, wobei das flüssige Wasser in mehr als 11 und weniger als 23 Stunden verschwand. Eine Probe, die nach drei Tagen Trockenheit entnommen wurde, ergab unter zehn Tieren vier, die schon drei Beinpaare abgelegt hatten, zwei, deren Hinterkörper bereits die Anfänge der Segmentation (bis zum 4. Segment) zeigte, und vier vom Stadium der normaler Weise ausschlüpfenden Nauplien. Zwei weitere Proben, am 7. und 9. Tag entnommen, ergaben nach der Bewässerung nur Tiere vom ersten Naupliusstadium.

Nach diesen Resultaten halte ich es für sehr wahrscheinlich, wenn nicht sicher, dass WOLF keine besonderen Dauerstadien vor sich gehabt hat, sondern auch solche verspätete Tiere, wie ich sie in meinen Versuchen erhielt. Sie sind für die Biologie unseres Tieres weniger wichtig als jene Eier, die überhaupt nicht zur Entwicklung gelangen, weil sie zu tief im Erdboden darin sitzen. Durch sie könnte die Art an einem Fundort erhalten werden, wenn infolge vorzeitigen Eintrocknens die ausgeschlüpften Exemplare zugrunde gingen. Solche Eier mögen auch dann zur Entwicklung gelangen, wenn in periodischen Gewässern der Wasserstand nach einer starken Senkung sich wieder hebt. Dann dürfte das zustande kommen, was BERKTAU (3) in der Umgebung von Bonn bei *Branchipus grubei* beobachtet hat, nämlich, dass kleine und grosse Exemplare neben einander auftreten. BERKTAU glaubte darin zwei verschiedene Rassen zu sehen. Er dürfte sich getäuscht haben, wahrscheinlich darum, weil bekanntlich die Branchiopoden lange vor Erreichung der äussersten Körpergrösse geschlechtsreif werden, und BERKTAU die geschlechtsreifen für gleichaltrig ansah.

GRÄTER gibt für die Tiere von Les Posots bei Verrières eine Länge von 9 mm. an, für diejenigen von Eichen 15 mm. Dieser Grössenunterschied hat ihn wahrscheinlich veranlasst, anzunehmen, *Tanyastix* sei darum in Les Posots kleiner, weil die Temperatur des hochgelegenen Sees für eine Entwicklung zur normalen Grösse zu tief sei.

Ich selbst habe als maximale Grösse bei den Tieren des

Eichener Sees folgende Werte gefunden : Männchen 22 mm., Weibchen 20 mm.

Ich möchte nun versuchen, die Rolle, die *Tanymastix* im Eichener See spielt, und sein « behavior » (wir haben im Deutschen leider keinen so treffenden Ausdruck) zu schildern. Aus den bereits gegebenen Darstellungen der Hydrographie und Faunistik unseres Gewässers ist zu entnehmen, dass wir es hier nicht mit einem Teich oder See im Sinn von ZACHARIAS (65) zu tun haben, auch nicht mit einem gewöhnlichen Tümpel. Der besondere Charakter des Gewässers befähigt es, nicht nur neben allerhand Kosmopoliten unter den Wassertieren Vertreter der Moos- und Bodenfauna zu beherbergen, sondern er macht es auch zum Aufenthaltsort eines ausgesprochenen Steppentieres (WOLF 64), zum Aufenthaltsort von *T. lacunae*. Wer während der Trockenheit den Eichener See besucht, wird den Boden immer etwas feucht finden, zum mindesten so feucht, dass ein üppiges Gedeihen des Grasses gesichert ist. Diese Feuchtigkeit ist für das Lebendigbleiben der Eier von *Tanymastix* von grosser Bedeutung. Eier, die ich ohne Befuchtung bei Zimmertemperatur liegen liess, hatten nach einigen Monaten die Entwicklungsfähigkeit verloren. Andere, die ich mir im September 1916 aus dem trockenen See beschaffte und allwöchentlich einmal tüchtig anfeuchtete, doch nur so, dass der Graswuchs auf den Erdschollen zugrunde ging, lieferten im Frühjahr 1917 noch junge Tiere. Dieselben kamen auch bis zur Geschlechtsreife, ihre Eier aber konnte ich nicht zur Entwicklung bringen. Die Tiere selbst waren klein, die meisten nur 1 cm. lang. Im Eichener See geht die Austrocknung auch an den der Sonne am meisten ausgesetzten Stellen nie so weit wie im Experiment. Die Eier fallen, wenn sie von den Weibchen am Grunde des Gewässers abgelegt werden, in die Moosrasen hinein, sinken darin bis auf den Boden herab und sind so, wenn das Wasser verschwindet, vor den sengenden Strahlen der Sonne wohl geschützt. Später vertrocknet das Moos und das Gras übernimmt einen Teil des Schutzes. Man findet dann direkt auf der Ackerkrume liegend

eine Schicht schwarzer, verfaulter Moosreste, darüber eine Schicht vertrockneten Moores und zu oberst hervorschauend die Grasstengel. In der schwarzen Schicht verfallenen Moores sind dann die Eier von *Tanymastix* neben den leeren Schalen von *Cypris* zu finden. Füllt der See sich mit Wasser, so entschlüpfen den Eiern die Nauplien und sind nach etwa 24 Stunden frei im Wasser schwimmend zu finden.

In Kulturgläsern sind die jungen Tiere während der ersten Tage immer positiv phototaktisch. Ich habe Grund anzunehmen, dass sie es im Freileben auch sind. Durch die positive Phototaxis (nach FRANZ 22, Schwärmbewegung) werden sie veranlasst, das freie Wasser aufzusuchen, wo sie allein den nötigen Sauerstoff zur Verfügung haben und die ihrer dem pelagischen Leben angepassten Organisation entsprechende Umgebung finden. Die Zeit bis zur Erreichung der Geschlechtsreife beträgt bei 15° etwa 14 Tage, bei niedriger Temperatur etwas mehr, bei 4° etwa vier Wochen. Die Entwicklung von *Tanymastix* kann im Eichener See umso ungestörter vor sich gehen, als der grösste Feind des Branchiopoden, *Cypris virens*, zu seiner Entwicklung ungefähr die doppelte Zeit gebraucht.

Die Entwicklung von *Tanymastix* scheint innerhalb weiter Temperaturgrenzen vor sich gehen zu können. Er entwickelte sich im Jahre 1916 bei 4° unter dem Eis scheinbar eben so gut wie im Jahre 1914 bei zirka 14° C. Aber bei näherem Zusehen zeigte sich doch, dass die Sterblichkeit der Tiere bei 4° eine bedeutend grössere war als bei 14°. In Menge lagen die Leichen auf dem Grunde des Gewässers und füllten die Dredge. Der See trübte sich trotz der tiefen Temperatur, bis die massenhaft auftretende *Cypris* die Leichen auffrass und der Trübung ein Ende machte. Auch in meinen Kulturen nahm die Sterblichkeit zu, wenn die Temperatur unter 8° C. ging. HERTWIG (33a) hat anlässlich seiner Untersuchungen an *Rana* darauf hingewiesen, dass tiefe Temperaturen, die die Entwicklung der Organismen stark verlangsamen, eine schädigende Wirkung auf die Konstitution derselben haben können. Dann muss natürlich auch die Sterblichkeit zunehmen.

Oberhalb  $16^{\circ}$  kann man die Eier von *Tanymastix* sehr leicht zur Entwicklung bringen, aber die jungen Tiere sterben gewöhnlich in den ersten Tagen. Sie sind auch am Anfang ihres Daseins positiv phototaktisch, aber während bei den unterhalb  $16^{\circ}$  gezogenen Tieren dieser Phototropismus bald verschwindet, prägt er sich bei den oberhalb  $16^{\circ}$  gehaltenen immer mehr aus, und man findet dann in den Zuchtgläsern die Tiere haufenweise auf der dem Lichte zugewandten Seite tot am Boden liegen. Temperaturen über  $16^{\circ}$  fliehen die Tiere. Als im Jahre 1914 die Temperatur des Sees über  $16^{\circ}$  gestiegen war, fand ich die wenigen noch lebenden Tiere samt und sonders in den mittleren Partien des Sees, während die flache, warme Uferregion von ihnen vollkommen frei war. Am 4. April 1916 konnte ich den Beginn dieser Zonenbildung deutlich verfolgen. Die Temperatur des Wassers betrug am Grunde des Sees an der tiefsten Stelle  $14,5^{\circ}$  C. Am Rande aber, soweit er nicht vom Walde beschattet war, war sie auf  $17,5^{\circ}$  C. gestiegen. Diesen Rand liessen die Tiere ganz frei. Das kältere Wasser aber, in dem sich die Tiere tummelten, wies Temperaturen auf, die alle unter  $16^{\circ}$  lagen. Ich konnte mit dem Thermometer in der Hand die Grenze zwischen der bevölkerten und der unbevölkerten Region verfolgen und fand überall dieselbe Temperatur von  $16^{\circ}$ . Wir konstatieren also negativen Thermotropismus oberhalb  $16^{\circ}$  C.

Wir haben oben gesehen, dass die Entwicklung der Eier auch bei ziemlich tiefen Temperaturen vonstatten gehen kann. Umsomehr muss daher die Meldung GRÄTER's (25) befremden, *Tanymastix* erfriere, wenn der Eichener See bis zur Eisbildung abgekühlt werde. GRÄTER fand nämlich, wie er berichtet, im zugefrorenen See von den Tieren keine Spur mehr, wohl aber ihre Eier im Eise eingefroren. Die Meldung GRÄTER's schien mir von vornherein unwahrscheinlich, haben doch KORSCHOLT und RÖDEL (40, 53) darauf hingewiesen, dass Wassertiere gewöhnlich erst dann erfrieren, wenn ihre Umgebung ganz zu festem Eis geworden ist. Andere Tiere erfrieren erst, wenn ihre eigenen Körpersäfte beginnen in den festen Zustand

überzugehen. Wie verhält es sich nun mit *Tanymastix*? Den grösseren Teil der Saison von 1916 war der Eichener See vollständig oder doch zum grössten Teil zugefroren, und doch erbeutete ich mit dem Schleppnetz eine ganze Menge Tiere, während allerdings an der Fläche unter dem Eise kein einziges zu finden war. Die Tiere hatten sich also auf den Grund des Gewässers zurückgezogen. Man könnte das vielleicht als eine Art positiven Thermotropismus deuten, denn bekanntlich sind in zugefrorenen Seen die untersten Schichten die wärmsten. Der Versuch belehrt uns aber eines besseren. Kühlt man nämlich Exemplare von *Tanymastix* langsam ab, so äussert sich die Wirkung der Temperaturabnahme in einer Verlangsamung der Schwimmbewegungen. Bei 4° C. werden dieselben so langsam, dass sie das Tier nicht mehr zu tragen vermögen. Es sinkt auf den Grund des Wassers hinunter und bleibt dort auf den Schwanz gestützt « stehen ». Die Unmöglichkeit, sich vom Boden zu erheben, ist es also, die das Tier verhindert, an der Oberfläche zu erscheinen. Damit ist nun wohl das Verhalten der Tiere im Eichener See erklärt, aber noch nicht bewiesen, dass ein positiver Thermotropismus den Tieren abgeht. Auf diese Fragen einzutreten, möchte ich mir für eine andere Gelegenheit vorbehalten. GRÄTER'S Beobachtung hat ihm wahrscheinlich auch als Argument gedient, *Tanymastix* als Wasserform aufzufassen. Nachdem nun die verhältnismässig tiefe Temperatur von 16° als obere Temperaturgrenze für ihn festgelegt ist, kann der Krebs nicht mehr als Warmwasserform angesehen werden. Ein Kaltwassertier ist er auch nicht, da ja Temperaturen unterhalb 8° eine, wenn auch nur schwache, schädigende Wirkung auf ihn ausüben. Es bleibt mir also nur übrig, die Spezies als eine solche zu bezeichnen, die am besten Temperaturen mittleren Grades erträgt. Wir werden andernorts Gelegenheit haben, auf die optimale Temperatur zurückzukommen und als optimal ein ganz bestimmtes Temperaturintervall zu bezeichnen, das Intervall von 9-16° C.

Nach GRÄTER verhält sich im Eichener See die Zahl der Männchen zu der der Weibchen wie 1 : 3. Als Mittelwerte er-

hielt ich für Planktonfänge 10 : 11, für Dredgefänge (Seegrund) 10 : 22. Die Weibchen halten sich, wie aus diesen Zahlen leicht zu schliessen ist, vornehmlich am Grunde des Gewässers auf. Nur ein einziges Mal erhielt ich in einem Planktonfang bedeutend mehr Weibchen als Männchen. In der Nacht vom 17. auf den 18. April 1914 erbeutete ich nämlich in einem Planktonfang zwei Männchen und 26 Weibchen. Die Temperatur an der Oberfläche betrug  $12^{\circ}$ , in der Tiefe  $10^{\circ}$  C. Ich wage es nicht, auf diesen absonderlichen Wert Schlüsse, die Verteilung der Tiere betreffend, aufzubauen. Vielleicht habe ich nur darum mehr Weibchen gefangen, weil die viel beweglicheren Männchen leichter imstande waren, dem Netz auszuweichen; dies ist umso wahrscheinlicher, als ich das Netz vom Hinterende eines Bootes aus dirigierte, und so die gefangenen Tiere erst die vom Boote verursachte Bewegung zu spüren bekamen. Im ganzen schienen mir nicht mehr Tiere des Nachts die Oberfläche zu bevölkern als am Tag. Je und je konnte ich selbst beim hellsten Sonnenschein die Tiere, hauptsächlich Männchen, sich an der Oberfläche tummeln sehen. Der erhaltene Wert 10 : 11 für das Verhältnis Männchen : Weibchen scheint mir darum etwas zu klein. Bei starkem Wind waren an der Oberfläche keine Tiere zu sehen.

Meist wurden die Tiere auf dem Rücken schwimmend gefunden. Doch sah ich sie auch nicht selten, namentlich in meinen Zuchtgefässen, mit der Ventralseite nach unten gekehrt im Schlamm wühlen, oder, die Füsse nach aussen gewendet, den Wänden des Aquariums entlang schwimmen. Mc GINNIS (46), PEARSE (50) und andere hielten die Rückenlage des schwimmenden *Branchipus* für eine photopathische Erscheinung. Sie behaupteten, *Branchipus* orientiere sich immer so zum Licht, dass er der Lichtquelle seine Ventralseite zukehre. Ich werde andernorts Gelegenheit haben, auf diese Erscheinungen einzugehen, möchte aber hier soviel verraten, dass die Rückenlage nicht eine Folge irgend welchen Phototropismus ist, sondern sich aus rein mechanischen Momenten restlos und zwingend erklären lässt. Es ist diejenige Lage, die

das Tier aus statischen und dynamischen Gründen einnehmen muss. Allerdings ist es möglich, die Tiere zu veranlassen, ihre Ventralseite dem Lichte zuzukehren, und sie mittelst einer Lampe rings um ein Aquarium herum zu führen, wie MC GINNIS dies beschreibt. Dieser Phototropismus ist aber nichts anderes als ein Kunstprodukt und spielt in der freien Natur keine Rolle. Auch in den Aquarien traten keinerlei phototropische Erscheinungen ein, solange die Verhältnisse einigermaßen den natürlichen entsprachen. Die Tiere schwammen wie im Eichener See umher, ohne sich um das Licht zu kümmern. Ganz anders verhielten sie sich aber, wenn z. B. die Temperatur über 16° C. anstieg. Dann nämlich zeigten sie immer die Tendenz, sich an der Lichtseite anzusammeln. Diese Erscheinung war auch am Eichener-See zu beobachten. Im Jahre 1914 nämlich konnte ich, nachdem infolge starker Fäulnis das Wasser trübe geworden war, im ganzen Gebiet des Sees keine Tiere mehr finden, mit Ausnahme des Südufers, und auch da nur in der Bucht, die sich zwischen dem Wald und dem Gestrüpp nach Süden ausdehnt (Fig. 1). Bald darauf waren im See überhaupt keine *Tanymastix* mehr zu finden. Das Wasser wurde braun und jauchig, die Insektenlarven nahmen überhand. Am Ostufer schwemmte der Wind eine Unmenge von Larvenhäuten an, die dort einen 10-20 cm. breiten, 1-2 cm. hohen Saum bildeten. Aus dem Dredgematerial konnte ich klumpenweise *Chironomus* herausziehen. Unter solchen Verhältnissen vermochte *Tanymastix* nicht mehr länger zu existieren. Allzu hohe Temperatur im Verein mit Sauerstoffmangel machten sein Weiterleben unmöglich. Mit ihm nahmen zugleich auch die Cyclopiden rasch ab und verschwanden ebenfalls. Der See verwandelte sich immer mehr in einen stinkenden Pfuhl, dessen trübe Fluten nichts mehr hervorbringen konnten als die verderbliche Mückenbrut.

Auf solche Weise oder durch das Verschwinden des Sees wird meist die Lebensdauer von *Tanymastix* verkürzt. Wie lange die Tiere unter normalen Verhältnissen am Leben bleiben, kann ich darum nicht bestimmt angeben. In der Gefan-

genschaft hielten sie etwa vier Monate aus, einzelne auch länger, viele nicht so lange. Am längsten lebten gewöhnlich die Männchen. Die alten Tiere nahmen meist eine dunklere Färbung an. Die Weibchen wechselten ihr Glashell mit einem schmutzigen Braun, die Männchen hingegen vertauschten ihr smaragdgrünes Kleid mit einem olivfarbenen. Hauptsächlich die Spitzen der Schwimmfüsse nehmen die dunklere Tönung an. Mit dem Alter zeichnet sich die Segmentierung des Körpers immer deutlicher ab. Während bei jungen Exemplaren die Segmentgrenzen auf dem Rücken nur durch sanfte Einkerbungen gekennzeichnet sind, tritt bei den alten Tieren der Hinterrand jedes Segments sägezahnartig hervor und die Segmente scheinen so deutlicher von einander abgesetzt. Bei den alten Weibchen wachsen auch die Eisäckchen zu bedeutender Grösse heran; während sie bei den jungen nur wenig über die seitliche Begrenzung des Abdomens hervorragen, werden sie hier zu einem breiten Sack, auf dessen dunkelrotem Grund das Sonnenlicht in grünen Reflexen spielt. Diese leuchtend grüne Färbung ist nur zu sehen, wenn die Säckchen mit Eiern gefüllt sind. Ich glaube sie auf Beugungserscheinungen des Lichts zurück führen zu müssen, die in dem Schalendrüsensekret zustande kommen. Das Material zum Aufbau der Eischalen ist in diesem Sekret in äusserst feinen Tröpfchen verteilt und diese sind es, die die Beugungserscheinungen bedingen. An den Tieren des Eichener Sees konnte ich die grüne Färbung immer beobachten. Ich habe dort nie ein Weibchen gesehen, dessen Eisäckchen leer gewesen wäre. Da nun die Eisäckchen sich immer und nur nach der Begattung mit Eiern füllen, so müssen wir annehmen, dass es im Eichener See überhaupt keine unbegatteten reifen Weibchen gibt, d. h. die Zahl der zur Verfügung stehenden Männchen ist so gross, dass jedes Weibchen, sobald es seine Eier abgelegt hat, sofort von neuem wieder begattet wird. Auch in der Gefangenschaft sind nur ausnahmsweise unbegattete Weibchen zu finden, wenn nur das Verhältnis der Männchen und Weibchen ungefähr dem Freileben entspricht. Die Ablage der Eier erfolgt

vorwiegend während des Tags, was wohl auf eine Wirkung des Lichts zurückzuführen ist. Darüber andernorts näheres. Die Ablage geschieht hauptsächlich an den Stellen des dichtesten Pflanzenwuchses. Die Weibchen entledigen sich der Eier auf einmal, wobei die linsenförmigen Eier wie Geldrollen aus der Oeffnung des Eisäckchens heraustreten. Einige Zeit nach dem Auftreten des Eichener Sees bemerkte ich, dass namentlich an den seichten Stellen einzelne Büsche von *Rumex* unter dem Wasser aufsprossen. Die Weibchen tummelten sich dann gewöhnlich in der Nähe der *Rumex*-Stauden oder schwebten unbeweglich zwischen den Blättern im Wasser. Alte Weibchen mit sehr grossen Eisäckchen erbeutete ich selten an der Oberfläche. Die spezifisch schweren und zahlreichen Eier behindern das Schwimmen sehr, sodass solche beladene Tiere vorzugsweise am Boden zu finden waren. Die Anzahl der in den Eisäckchen vorhandenen Eier betrug für Exemplare aus dem Eichener See in vier Fällen 122, 162, 207 und 230. Nimmt man das Mittel etwa 170 an, so ergibt sich für eine Lebensdauer von etwa vier Monaten, weil alle zwei Tage eine Eiablage erfolgt, pro Weibchen eine Eiproduktion von 17,000 Stück. Die Zeit, welche das Tier braucht, um die Geschlechtsreife zu erreichen, ist mit 20 Tagen in Rechnung gezogen. Diese ungeheure Vermehrungskraft im Zusammenhang mit der Resistenz gegen Trockenheit ist es, die unsere Spezies befähigt, sich von Frankreich her immer mehr nach Osten auszubreiten. Vielleicht wird es nicht mehr lange gehen, bis *Tanymastix* auch in Mitteldeutschland gefunden wird, wenn nicht das Schwinden der periodisch sich füllenden Gewässer seiner Ausbreitung eine Schranke setzt. Nach BRAUER (6) werden die Eier von *Branchipus* abgelegt, nachdem in ihrem Innern die Entodermbildung ihren Anfang genommen hat. Bei *Tanymastix* konnte ich dasselbe feststellen. Solche frisch abgelegten Eier können die Austrocknung noch nicht ertragen, sie müssen noch mindestens einen Monat lang im Wasser liegen bleiben, wahrscheinlich bis der Nauplius fertig ausgebildet ist. Dann aber genügt eine Austrocknung von nur wenigen Tagen, um

die Eier zu befähigen, beim Uebergiessen mit Wasser sich zu öffnen und das junge Tier der Freiheit zu übergeben. Soll sich daher die Spezies in einem Gewässer halten können, so muss dasselbe neben der Erfüllung der Temperaturbedingungen die Eigenschaft aufweisen, nach der Ablage der ersten Eier von *Tanymastix* noch mindestens einen Monat mit Wasser gefüllt zu bleiben.

---

### LITERATUR-VERZEICHNIS

1. ABONYI, A. *Bemerkungen über die Abhandlung E. Gräter's...* Intern. Revue der ges. Hydrobiol. und Hydrogr., Bd. 6, 1913.
2. BAIRD, W. *Monograph of the family Branchipodidae...* Proc. Zool. Soc. London, Part 20, 1852.
3. BERTKAU, Ph. *Lebende Branchipus Grubei*. Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinlande, Bd. 48, 1897.
4. BIRGE, E.-A. and JUDAY, C.-A. *A summer resting stage in the development of Cyclops bicuspidatus Claus.* Trans. Wisconsin Acad., vol. 16, part. 1, 1909.
5. BRACKENHOFF, H. *Beitrag zur Kenntnis der Nematodenfauna des nordwestdeutschen Flachlandes.* Abh. naturh. Ver. Bremen, Bd. 22, 1913.
6. BRAUER, A. *Über das Ei von Branchipus Grubei*. Abh. d. k. Akad. d. Wiss. Berlin, 1892.
7. — *Männchen von Apus (Lepidurus) productus*. Sitzber. d. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1906.
8. BRAUER, F. *Beiträge zur Kenntnis der Phyllopoden*. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Klasse, Bd. 65, 1872 und Bd. 75, 1877.
9. — *Über Artemia und Branchipus*. Zool. Anzeiger, Bd. 9, 1886.
10. — *Das organische Leben in periodischen Wassertümpeln*. Ver. z. Verbreitg. naturw. Kenntn. Wien, Bd. 31, 1891.
- 10 a. BÜTSCHLI, O. *Vorlesungen über vergleichende Anatomie*. I. f. g. 1, Leipzig 1910.
11. BUBNOFF, S. v. *Tektonik der Dinkelberge bei Basel*. Mitt. d. Grossh. Bad. geol. Landesanstalt, Bd. 6, 1902.
12. CLAUS, C. *Zur Kenntnis des Baus und der Entwicklung des Branchipus stagnalis und Apus cancriformis*. Abh. d. kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Bd. 18, 1873.

13. CLAUS, C. *Untersuchungen über Organisation und Entwicklung von Branchipus und Artemia*. Arb. zool. Inst. Wien und zool. Stat. Triest, Bd. 6, 1886.
14. — *Über den feineren Bau des Medianauges der Crustaceen*. Anz. k. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Klasse, Bd. 28, 1891.
15. — *Über die Wiederbelebung im Schlamme eingetrockneter Copepoden und Copepodeneier*. Arb. zool. Inst. Wien u. zool. Stat. Triest, Bd. 11, 1895.
16. DÁDAY, E. v. *Monographie des Phyllopodes anostracés*. Ann. des Sc. nat. (Zool.), vol. 11 et 12, 1910.
17. DAHL, F. *Die Asseln oder Isopoden Deutschlands*. Jena 1916.
18. DITLEVOEN, H. *Danish freeliving Nematodes*. Vid. medd.-naturh. Faren, Kobenhavn, Bd. 63, 1911.
19. DOBERS, E. *Über die Biologie der Bdelloidea*. Intern. Revue d. ges. Hydrob. und Hydrogr.; Biol. Supplement zu Bd. 7. 1915.
20. DOUWE, C. VAN. *Zur Kenntnis der Süßwasserharpacticiden Deutschlands*. Zool. Jahrbücher; Systematik, Bd. 18, 1903.
21. DYBOWSKI, B. v. *Beitrag zur Phyllopodenfauna*. Archiv f. Naturgesch., Bd. 16, 1860.
22. FRANZ, V. *Die phototaktischen Erscheinungen im Tierreich und ihre Rolle im Freileben der Tiere*. Zool. Jahrb. (Allg. Zool. u. Phys.), Bd. 33, 1913.
23. GEYER, D. *Unsere Land- und Süßwassermollusken*. Stuttgart 1909.
24. GRÄTER, A. *Die Copepoden der Umgebung von Basel*. Rev. suisse de Zool., T. 11, 1913.
25. GRÄTER, E. *Chirocephalus (Tanymastix) stagnalis im südlichen Schwarzwald*. Intern. Revue ges. Hydrob. und Hydrogr.; Biol. Suppl. 1911.
26. — *Tanymastix lacunae Guér. in einem schweizerischen Gewässer*. Rev. suisse de Zool., T. 22, 1915.
27. GREPPIN, J.-B. *Das Hörnli bei Grenzach*. Verh. naturf. Ges. Basel, Bd. 118, 1906.
28. GRUBE, E. *Bemerkungen über Phyllopoden*. Arch. f. Naturgesch., Bd. 19, 1853.
29. GUÉRIN-MENEVILLE, M. *Iconographie du règne animal*. Londres 1839-44.
30. GURNEY, R. *Tanymastix stagnalis and its occurrence in Norway*. Intern. Revue d. ges. Hydrob. u. Hydrogr.; Biol. Suppl. 1914.
31. HEINIS, F. *Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotatorien, Tardigraden...* Arch. f. Hydrobiologie u. Planktonkunde, Bd. 5, 1910.

32. HEINIS, F. *Die Moosfauna Columbiens*. In: FUHRMANN & MAYOR: *Voyage d'exploration scientifique en Colombie*. Mém. Soc. neuchâteloise des Sc. nat., vol. 5, 1913.
33. — *Über die Mikrofauna am Bölchen*. Tätigkeitsber. naturf. Ges. Baselland, 1911/16.
- 33 a. HERTWIG, O. *Über den Einfluss der Temperatur auf die Entwicklung von Rana...* Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 51, 1897.
34. HESSE, R. *Ökologische Grundlagen der Tierverbreitung*. Geogr. Zeitschr., Bd. 19, 1913.
35. HOFMÄNNER, B. und MENZEL, R. *Die freilebenden Nematoden der Schweiz*. Rev. suisse de Zool., T. 23, 1915.
36. KNIERER, F. *Vom Eichener See*. Monatsbl. d. bad. Schwarzwaldvereins, 1899.
37. — *Ein Gang durch die Erdmannshöhlz bei Hasel*. Ibid. 1900.
38. — *Noch etwas vom Muschelkalk*. Ibid. 1900.
39. KOLKWITZ und MARSSON. *Die Ökologie der tierischen Saprobien*. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. 2, 1909.
40. KORSCHULT, E. *Über das Verhalten verschiedener wirbelloser Tiere gegen niedere Temperaturen*. Zool. Anz., Bd. 45, 1915.
41. LA ROCHE, R. *Die Copepoden der Umgebung von Bern*. Diss., Bern 1906.
42. LILLJEBORG, V. *Synopsis Crustaceorum Suecicorum Ordinis Branchiopodorum et Subordinis Phyllopodorum*. Nova Acta Regiae societatis scientiarum Upsaliensis, 1877.
43. LINNÉ, K. *Systema naturae*. Stockholm 1760.
44. — *Fauna suecica*. Stockholm 1761.
45. *Markgräfler Tagblatt*. Schopfheim 1899/1913.
46. MC. GINNIS, M.-O. *Reactions of Branchipus serratus to light, heat and gravity*. Journ. Exp. Zool., Vol. 10, 1911.
47. MONIEZ, R. *La faune des lacs salés d'Algérie*. Mém. soc. zool. de France, 1891.
- 47 a. MÜLLER, R. T. *Zur Biologie von Tanymastix lacunae Guérin*. Biol. Centralbl., Bd. 38, 1918.
48. MRAZEK, A. *Eine Süßwassernemertine in Böhmen*. Sitzber. d. böhm. Ges. d. Wiss. zu Prag, 1900.
49. NITSCHKE, H. *Über die Geschlechtsorgane von Branchipus Grubei v. Dyb.* Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 25, Suppl. 1875.
50. PEARSE, A.-S. *Observations on the behavior of Eubbranchipus dayi*. Bull. Wisconsin nat. hist. soc., Vol. 10, 1912.
51. PENARD. *Catalogue des Invertébrés de la Suisse*, Fasc. 1, Sarcodines. Genève, 1905.

52. PIGUET, E. et BRETSCHER, K. *Catalogue des Invertébrés de la Suisse*, Fasc. 7, *Oligochètes*. Genève, 1913.
  53. RÜDEL, H. *Das vitale Temperaturminimum wirbelloser Tiere*. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 59, 1886.
  54. SCHÄFFER, J.-C. *Apus pisciformis insecti aquatici species noviter detecta... Norimbergae 1752*.
  55. — *Der fischförmige Kiefenfuss in stehenden Wassern um Regensburg*. Regensburg, 1754.
  56. SIMON, E. *Crustacés du sous-ordre des Phyllopo des*. Ann. soc. entom. de France, 1886.
  57. SPANGENBERG, F. *Zur Kenntnis von Branchipus stagnalis*. Ztschr. f. wiss. Zool., Bd. 25, Suppl. 1875.
  58. STEINER, G. *Freilebende Nematoden von Nowaja Semlja*. Zool. Anz., Bd. 47, 1916.
  59. TOBLER, A. *Tabellarische Zusammenstellung der Schichtenfolge in der Umgebung von Basel*. Basel 1905.
  60. VAVRA, V. *Ostracoda* in: BRAUER, *Süsswasserfauna Deutschlands*. Heft 11, 1909.
  61. WOHLGEMUT, R. *Biologie der Ostracoden*. Intern. Rev. der ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Biol. Suppl. zu Bd. 6, 1914.
  62. WOLF, E. *Beiträge zur Biologie der Süsswassercopepoden*. Verh. d. deutsch. zool. Ges. 1904.
  63. — *Fortpflanzungsverhältnisse der einheimischen Copepoden*. Zool. Jahrb., Bd. 22, 1905.
  64. — *Die geogr. Verbreitung der Phyllopo den*. Verh. d. deutsch. zool. Ges. 1908.
  65. ZACHARIAS, O. *Über einige biologische Unterschiede zwischen Teichen und Seen*. Biol. Zentralbl., Bd. 19, 1899.
  66. ZSCHOKKE, F. *Die Fauna hochgelegener Gebirgsseen*. Verh. nat. Ges. Basel, Bd. 11, 1895.
  67. — *Die Tiefseefauna des Vierwaldstättersees*. Verh. schweiz. naturf. Ges. 88. Jahresvers. Luzern, 1905.
  68. — *Beziehungen der mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit*. Verh. d. deutsch. zool. Ges. 1908.
  69. — *Die Tierwelt der Umgebung von Basel nach neueren Forschungen*. Verh. nat. Ges. Basel, Bd. 28, 1917.
-

# Note sur quelques espèces d'Amphibiens de l'Archipel Indo-Australien.

PAR

**Jean ROUX**

Conservateur du Muséum d'Histoire naturelle de Bâle.

En reprenant l'étude, à l'aide de divers travaux herpétologiques récents, de quelques Amphibiens de la collection du Muséum d'Histoire naturelle de Bâle, j'ai été conduit à modifier pour plusieurs espèces les déterminations faites antérieurement. Dans cette note, je désire consigner les résultats de mes observations sur quelques représentants de la famille des *Ranidae*.

## 1. *Rana lateralis* Blgr.

*R. lateralis*. BOULENGER, G.-A. *Ann. Mus. civ. Genova* (2) Vol. 5, p. 483, Pl. 8, fig. 2. 1887.

*id.* BOULENGER, G.-A. *Fauna of British India. Rept.*, p. 457. 1890.

*id.* LAIDLAW. *Proc. zool. Soc. London*, 1900, p. 886, Pl. 57, fig. 1 et 2.

*R. novae-britanniae* (part.) WERNER, Fr. *Zool. Jahrb. (Syst.)* Bd. 13, p. 493, Pl. 32, fig. 3. 1900.

La collection de Bâle renferme, parmi les espèces d'Amphibiens récoltées par G. SCHNEIDER, à Sumatra, et étudiées par WERNER (loc. cit.), une Grenouille déterminée par ce dernier auteur comme *R. novae-britanniae* Wern. L'étude de ce spécimen m'a montré qu'il appartient en réalité à l'espèce que

BOULENGER a décrite sous le nom de *R. lateralis*. Cette espèce, connue tout d'abord de Birmanie (Tenasserim), a été retrouvée par LAIDLAW (loc. cit.) dans le Siam méridional (Kelantan). L'exemplaire, récolté par SCHNEIDER, provient de Laut Tador, près de Deli, N. E. Sumatra. L'aire de dispersion de cette espèce se trouve notablement agrandie par cette trouvaille et intéresse donc l'Archipel Indo-australien à la faune duquel *R. lateralis* Blgr. doit être ajoutée. J'ajouterais quelques notes à la description qu'a donnée BOULENGER de cette forme.

Notre exemplaire est un mâle de 63<sup>mm</sup> de longueur (museau-anus). Ce que BOULENGER dit de la tête s'applique très bien à ce spécimen ; le tympan est légèrement plus petit que l'œil. L'extrémité des doigts est faiblement dilatée ; le bouton terminal, arrondi, n'est pas divisé par une rainure horizontale. Le premier doigt est plus long que le deuxième. Les orteils sont aux  $\frac{3}{4}$  palmés, l'avant-dernière phalange du quatrième orteil est bordée d'un liséré membraneux et la dernière tout à fait libre. L'extrémité des orteils est élargie en petits disques qui sont partagés dans leur hauteur par une rainure horizontale. Les tubercules subarticulaires sont assez saillants ; un fort tubercule métatarsien interne, en coussinet ovale allongé, mesure un peu moins de la demi-longueur de l'orteil. Ramené en avant le long du corps, le membre postérieur arrive, avec l'articulation tibio-tarsienne, entre l'œil et la narine.

La peau du dos n'est pas lisse, mais finement granuleuse ; outre les plis glandulaires latéraux, notre spécimen présente aussi les fines lignes glandulaires obliques sur le milieu du dos, que LAIDLAW a décrites. La coloration de cet individu est plus foncée que celle des exemplaires de la presqu'île malaise. La face supérieure est brune, les côtés du corps plus sombres que le dos ; autour du tympan, une tache d'un brun noir ; bord de la lèvre supérieure plus clair que le reste de la tête. Une glande humérale bien développée, marbrée de noir. Cette glande doit exister aussi chez l'exemplaire du Siam, si l'on en juge par le dessin de la planche accompagnant le travail de LAIDLAW. Les membres ont des barres transversales d'un brun

foncé, et la partie postérieure des cuisses est marbrée de noir et blanc. Face inférieure d'un gris sale, avec quelques dessins indistincts plus foncés sur la gorge. Le mâle possède deux sacs vocaux internes.

## 2. *Rana krefftii* Blgr.

*R. krefftii*. BOULENGER. *Catalog. Batrach. Sal. Ecaud.*, p. 64, Pl. 3, fig. 2. 1882.

*id.* BOULENGER. *Trans. zool. Soc. London*, Vol. 12, p. 52. 1886.

*id.* BOULENGER. *Ann. Mag. nat. Hist.* (9) Vol. 1, p. 241. 1918.

*R. novae-britanniae*. WERNER. *Zool. Anz.*, Bd. 17, p. 155. 1894.

*id.* WERNER. *Mitt. zool. Mus. Berlin*, Bd. 1, p. 114, Textfig. 1900.

Dans la collection de Bâle se trouve une Grenouille qui avait été déterminée comme *Hyla nigrofrenata*<sup>1</sup> Gthr. et qui est en réalité un représentant du genre *Rana*, *R. krefftii* Blgr. Elle provient de Nouvelle-Bretagne et répond parfaitement à la description qu'a donnée WERNER de *R. novae-britanniae*. La comparaison de cette espèce avec *R. krefftii* Blgr. a montré, comme le supposait BOULENGER, qu'il s'agit d'une seule et même espèce. Chez notre exemplaire, le tympan est plus petit que l'œil (environ  $\frac{2}{3}$  de la longueur de l'orbite). Les caractères tirés de la longueur du membre postérieur, de la membrane, des tubercules métatarsiens, coïncident parfaitement. Comme WERNER l'a déjà relevé la peau du dos est finement chagrinée.

## 3. *Rana modesta* Blgr.

*R. modesta* BOULENGER. *Catalogue Batr. Sal. Ecaud.*, p. 25, Pl. 1, fig. 3. 1882.

*id.* BOULENGER. *Proc. zool. Soc. London*, p. 228. 1897.

<sup>1</sup> MÜLLER, FR. 3. *Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums*, 1883, p. 10.

- R. modesta* MÜLLER. Verhandl. naturf. Gesell. Basel, Bd. 10, p. 867. 1895.
- R. microtypanum*. VAN KAMPEN in : WEBER, Zool. Ergebnisse einer Reise in Niederländ. Ost-Indien, Bd. 4, p. 386. 1907.
- R. magna*. STEJNEGER in : Smithson. Miscell. Collect., Vol. 52, p. 437. 1909.

Cette espèce, décrite tout d'abord du Nord de l'île de Célèbes, semble être plus répandue qu'on ne l'avait tout d'abord pensé. A côté d'une série de spécimens, provenant de cette région de l'île, la collection de Bâle possède un individu jeune, provenant de Bontorio (Sud-Célèbes). L'espèce que VAN KAMPEN loc. cit.) a nommée *R. microtypanum* et qui provient de Loka, près de Bonthain (Sud-Célèbes), nous paraît fondée sur de jeunes exemplaires de *R. modesta*. Cet auteur a, du reste, reconnu lui-même la parenté étroite qui existe entre ces deux formes, qui ne différeraient que par la grandeur du tympan et la longueur relative du premier et du deuxième doigt. Pour ce qui est de la dimension du tympan par rapport à celle de l'orbite, BOULENGER a déjà indiqué, dans son second travail (1897), qu'elle pouvait varier dans une certaine mesure. J'ai pu m'en convaincre aussi en examinant, soit des individus adultes, soit des jeunes de cette espèce. Chez quelques-uns d'entre eux, le tympan ne mesure pas plus du  $\frac{1}{3}$  de la longueur de l'orbite. La distance séparant le tympan de l'œil est aussi sujette à varier. Quant au premier doigt, il n'est pas toujours plus long que le deuxième, mais seulement aussi long que lui, ainsi que je l'ai observé chez des spécimens jeunes. Il me semble, d'après ce qui vient d'être dit, que l'espèce de VAN KAMPEN peut être incorporée à *R. modesta*. Cette dernière se trouve donc distribuée dans le Sud comme dans le Nord de Célèbes ; mais sa distribution ne se borne pas à cette île, comme on l'avait cru tout d'abord. VAN KAMPEN (loc. cit., p. 385 et 386) indique comme localité l'île de Saleyer, au Sud de Célèbes (avec un certain doute, il est vrai, car il s'agit d'un jeune individu) ; cependant,

cette trouvaille n'aurait rien d'étonnant si *R. modesta* se trouve répandue dans toute l'île de Célèbes. Le même auteur signale aussi cette espèce de Nusa Laut, petite île à l'Est d'Amboine, puis des îles Talaut, situées entre l'Archipel des Philippines et Célèbes. Etant donnée la présence de *R. modesta* à Talaut, on pouvait s'attendre à la trouver également aux Philippines. Or, STEJNEGER a décrit de Mindanao une Grenouille qu'il a appelée *R. magna*, voisine de *R. macrodon*. L'auteur américain ne possédant aucun spécimen de *R. modesta*, n'a pu comparer son espèce à cette dernière. Grâce à son obligeance, j'ai pu obtenir du Musée de Washington un bel exemplaire ♂ adulte de *R. magna* et constater sa parfaite identité avec l'espèce de BOULENGER. Chez les exemplaires de Washington, la peau du dos est lisse ; seule la région sacrale possède de petits tubercules pointus qu'on retrouve également sur les tibias. Chez quelques spécimens de notre collection, étudiés par BOULENGER, ces tubercules sont aussi répartis sur la partie antérieure du dos, chez d'autres, ils sont moins développés. Chez les deux formes, l'extrémité des orteils est un peu élargie en boutons charnus qui ne semblent pas mériter le nom de « disques », car ils sont beaucoup moins aplatis que ceux de *R. everetti*, par exemple. La description de l'espèce de STEJNEGER s'applique très bien, sauf pour quelques variations individuelles, aux exemplaires de Célèbes. STEJNEGER signale cette espèce des îles Mindanao, Basilan, Mindoro et Luzon, dans l'Archipel des Philippines.

#### 4. *Rhacophorus leucomystax* (Gravenh).

*R. leucomystax* (Gravenh.). BOULENGER, G. A. Proc. zool. Soc. London, p. 29. 1889.

Je rattache à cette espèce, très répandue dans le S.-E. du continent asiatique et dans la partie occidentale de l'Archipel Indo-Australien, un individu de notre collection qui portait le

<sup>1</sup> Monatsberichte Berlin. Akad., 1871, p. 580.

nom de *Polypedates raniceps* Ptrs.<sup>1</sup> Je dois dire d'emblée que je ne puis au juste indiquer si cette espèce est valide ou non, n'ayant pas vu les exemplaires types qui se trouvent au Musée de Berlin. BOULENGER ne la mentionne pas dans son Catalogue. FISCHER<sup>1</sup> rapporte à l'espèce de PETERS des spécimens provenant de Barabei, S.-E. de Bornéo. Un de ces exemplaires, donné par FISCHER à MÜLLER, pour la collection de Bâle, est mentionné par ce dernier auteur<sup>2</sup> sous le nom de *Rhacophorus Polyp.) raniceps* Ptrs. Or, ce spécimen ne peut être rapporté à l'espèce décrite par PETERS, mais il répond parfaitement à la description de *Rhacophorus leucomystax* Gravenh. J'ai comparé l'exemplaire en question, qui mesure 73<sup>mm</sup> du museau à l'anus, à l'espèce de GRAVENHORST, dont la collection de Bâle possède de nombreux exemplaires et ai pu établir leur parfaite similitude. Seules, les taches foncées du dos sont peu accusées sur le spécimen étudié.

### 5. *Rhacophorus appendiculatus* (Gthr.)

*R. appendiculatus* (Günther). BOULENGER, *Cat. Batr. Sal.*, p. 86, Pl. 8, fig. 4. 1882.

*R. phyllopygus*. WERNER. *Zool. Jahrb. (Syst.)* Bd. 13, p. 494, Pl. 32, fig. 5. 1900.

Notre collection possède le type de l'espèce décrite de Sumatra par WERNER, espèce qui ne semble pas pouvoir être séparée de *R. appendiculatus* (Gthr.). Les petites différences notées entre les deux formes, ne sont pas suffisantes pour les séparer spécifiquement ; le canthus rostralis est un peu plus anguleux et l'espace interorbitaire un peu plus large que chez *R. appendiculatus* ( $1\frac{1}{3}$  au lieu de  $1\frac{1}{2}$  comme l'indique WERNER). Les tubercules sous-articulaires ne sont doubles que sous le quatrième orteil, mais BOULENGER a déjà fait cette observation

<sup>1</sup> Arch. f. Naturgeschichte, Vol. 51, p. 43. 1885.

<sup>2</sup> Verhandl. naturf. Gesell. Basel, Bd. 8, p. 256. 1887.

sur des exemplaires des îles Mentawai, ainsi que l'a relevé SCHENKEL<sup>1</sup>.

6. *Rhacophorus pardalis* Gthr.

*R. pardalis*. BOULENGER. *Catal. Batr. Sal.*, p. 91. 1882.

*R. pulchellus* Gthr. WERNER. *Zool. Jahrb. (Syst.)* Bd. 13, p. 495,  
Pl. 33, fig. 7. 1900.

L'espèce de Sumatra, décrite par WERNER sous le nom de *R. pulchellus* et dont le type se trouve à Bâle, doit être réunie à l'espèce de GÜNTHER. L'individu de Sumatra est un ♂ qui me paraît encore jeune. Le tympan est un peu plus petit que ne l'indique BOULENGER, il mesure la moitié de la longueur de l'orbite, et les disques des doigts sont un peu plus petits que le tympan. L'espace interorbitaire est un peu plus large que la paupière supérieure. J'ai constaté la même coloration sur les côtés du corps chez les deux formes ; les appendices cutanés de l'avant-bras, du tarse, du talon et le long de l'orteil sont, de même, développés d'une manière toute semblable.

<sup>1</sup> Verhandl. naturf. Gesell., Basel, Bd. 13, p. 149. 1901.



## Miscellanées diplopodologiques

PAR

**J. CARL**

Muséum. Genève.

Avec 51 figures dans le texte.

### AVANT-PROPOS

Le zoologiste qui s'applique d'une façon continue à l'étude d'un groupe déterminé voit s'accumuler des notes diverses concernant la morphologie, la taxonomie ou la distribution géographique de certains représentants de ce groupe, notes qui n'ont pu trouver place dans ses publications antérieures. Ces matériaux offrent un intérêt très inégal. La description de telle espèce nouvelle se rattachant intimement à des congénères bien connus pourrait, en somme, attendre le moment d'être publiée dans son cadre systématique ou faunistique. Par contre l'étude de telle autre espèce, en raison des faits morphologiques nouveaux qu'elle apporte, peut modifier plus ou moins les conceptions courantes et influencer le progrès de la classification; sa publication immédiate semble donc se justifier par une considération d'utilité. Nous estimons, en outre, qu'il est du devoir du spécialiste de refaire, chaque fois que l'occasion s'en présente, la description d'espèces insuffisamment décrites par ses devanciers et de combler, sans tarder, les lacunes que le progrès dans la connaissance du groupe a fait constater.

Telles sont les raisons qui nous ont décidé à réunir les notes recueillies en étudiant des matériaux disparates qui nous avaient

été soumis à l'examen par différents Musées. Le caractère nécessairement hétérogène de notre étude, et les difficultés qui en résultent pour sa consultation, nous font un devoir d'attirer l'attention de nos confrères sur certaines espèces particulièrement intéressantes au point de vue taxonomique. Le mystérieux *Spirostreptus nigrolabiatus* Newp. dont nous faisons le type du nouveau genre *Phyllogonostreptus*, se révèle comme un lien intéressant entre les *Harpagophoridae* Att. et les *Spirostreptidae* Att. Avec le genre *Stenurostreptus*<sup>1</sup>, fondé récemment par nous sur une espèce classée, elle aussi, jusqu'alors dans les « incertae sedis », *Phyllogonostreptus* comble, à la suite d'une évolution régressive, le hiatus qui semblait exister entre les deux grandes familles du sous-ordre des *Spirostreptidea*. Dans l'ordre des Spirobolides, la nouvelle coupe *Desmocricus* est de nature à faire douter de la valeur de certains caractères dont on s'était servi pour subdiviser la famille des *Rhinocricidae*. *Cingalobolus* n. gen. est le premier genre de *Trigoniulidae* possédant des scobinas comme les *Rhinocricidae*. Ses gonopodes postérieurs, comme ceux de *Stenobolus* n. gen., appartiennent à un type récemment décrit par ATTEMS. Ce type, qui rapproche à certains égards les *Trigoniulidae* et les *Spirobolidae*, est donc plus souvent réalisé qu'on ne le croyait. Deux espèces de *Messicobolus* représentées par des ♂, nous permettent de contribuer à la connaissance d'un genre établi récemment par BRÖLEMANN sur des documents incomplets, et d'affirmer le bien-fondé de cette unité. Endémique dans l'Amérique centrale, le genre *Messicobolus* constitue une particularité nouvelle de la faune de Diplopodes de cette région dont nous avons déjà fait ressortir la grande richesse et le caractère très déterminé<sup>2</sup>. Plusieurs espèces de *Rhinocricidae* de l'île de Célèbes que nous avons décrites autrefois sous le nom générique de *Rhinocricus*<sup>3</sup>, n'avaient pas pu être classées dans les nouveaux genres et sous-

<sup>1</sup> Rev. suisse de Zool. Vol. 25, p. 397-401, fig. 19-22. 1917.

<sup>2</sup> Voir CARL, J. *Die Diplopoden von Columbien*, etc. Mém. Soc. Neuchât. Sc. nat., vol. V, p. 286-289. 1914.

<sup>3</sup> *Die Diplopodenfauna von Celebes*. Revue suisse de Zool. Vol. 20. 1912.

genres résultant de la division de l'ancien grand genre *Rhinocricus*. Nous les avons étudiées au point de vue du nombre des bâtonnets sensitifs des antennes, ce qui nous permet de les répartir dans les unités récemment créées (voir p. 432).

Au point de vue zoogéographique, nous signalons deux formes particulièrement intéressantes, le Polydesmide *Polylepiscus braueri* n. sp. qui provient de l'Écuador, alors que ses congénères actuellement connus habitent tous le Guatémala, et le Spirobolide *Eurhinocricus naufragus* n. sp., des Carolines, dont les alliés les plus proches ont pour habitat l'Amérique centrale et méridionale. Nous profitons de cette occasion pour répondre à ATTEMS au sujet de ses réserves relatives aux conclusions zoogéographiques que nous avons tirées de notre étude sur les Diplopodes de Célèbes, pour rectifier une affirmation prématurée concernant la faune des Diplopodes de la Nouvelle Calédonie et, enfin, pour donner un aperçu des Diplopodes récoltés en Océanie par la HANSEATISCHE SÜDSEE-EXPEDITION.

#### Ordre POLYDESMOIDEA

##### *Pycnotropis haenschi* n. sp.

Brun d'olive foncé; tête et 6<sup>me</sup> article des antennes bruns; carènes, pattes, ventre, antennes et extrémité de la palmette anale jaune terne.

Taille petite; longueur 41 mm., largeur des métazonites avec carènes 6 mm.

Tête lisse, le sillon médian non bifurqué entre les antennes. Antennes robustes, courtes, dépassant à peine le collum lorsqu'elles sont rabattues en arrière.

Collum lisse; les lobes latéraux triangulaires, émoussés, légèrement boursoufflés, leur bord antérieur faiblement sinué à la base, le bord postérieur presque droit.

Métazonites lisses et luisants, médiocrement voûtés, avec des vestiges de 2 ou 3 aires polygonales vers la base des carènes. Carènes, sauf les 6 premières, plus longues que larges;

la boursouffure occupant presque toute leur longueur et presque la moitié de leur largeur ; angle postérieur allongé et dépassant le bord postérieur dorsal à partir du 15<sup>e</sup> segment. Pleures des métazonites un peu plus mates que le dos, tout à fait lisses, dépourvus de granulations.

Palmette caudale spatuliforme, à bords latéraux presque parallèles ; bord apical faiblement convexe, avec 4 petites encoches sétigères ; pas de tubercules sétigères à la surface. Ecaille anale semicirculaire, les deux tubercules sétigères très petits. Pattes robustes, pourvues en dessous de quelques rares soies courtes. Plaques ventrales dépourvues d'apophyses [voir *P. polygonatus* (Gerv.)]



FIG. 1. — *Pycnotropis haenschii*  
n. sp. ♂. Gonopode, face médiane.

Gonopodes du ♂ (fig. 1). Le fémur est séparé du télépodite par une encoche sur le bord inférieur ; le rameau séminal est grêle, aigu, falciforme ; le rameau secondaire est beaucoup plus long, rubané, deux fois courbé, et présente quelques denticules vers l'extrémité.

1 ♂. Santa Inez, Ecuador. R. HAENSCH leg. (Musée de Berlin).

Cette espèce ressemble sans doute à *P. devillei* (Silv.), de l'Équateur également ; mais à juger d'après la petite figure qu'en donne SILVESTRI<sup>1</sup>, les gonopodes seraient très distincts dans les deux espèces.

#### *Polylepiscus braueri* n. sp.

Coloration noir profond ; la pubescence des pattes du ♂ blanchâtre. Les exemplaires jeunes ou qui viennent de muer sont brun rouge sur le dos, brun jaunâtre sur le ventre.

<sup>1</sup> Bull. Museo Torino, Vol. 12, n° 305, fig. 44. 1897.

Taille moyenne ; longueur 60-63<sup>mm</sup> ; largeur des métazonites avec carènes 8<sup>mm</sup>,5. Corps à côtés parallèles, rétréci à partir du 17<sup>e</sup> somite.

Tête lisse et luisante, boursouflée en bosses de chaque côté du sillon du vertex qui est profond, ainsi que dans la partie supérieure du clypeus ; une bosse elliptique oblique bien délimitée se trouve en dehors des antennes devant l'organe de Tömsövary. Antennes assez grêles ; rabattues en arrière, elles atteignent le 2<sup>e</sup> métazonite chez la ♀ et le 3<sup>e</sup> métazonite chez le ♂ ; elles portent de courtes soies claires, très éparses sur les articles basaux, un peu plus nombreuses sur les trois articles apicaux.

Dos convexe sur les trois premiers segments, puis graduellement aplati.

Collum beaucoup plus large que la tête, à bords subparallèles dans la partie dorsale, puis convergents et formant un angle aigu, mais émoussé ; la partie dorsale voûtée est occupée par de nombreux gros tubercules lisses, séparés par des sillons étroits, le tout rappelant un pavé ; les tubercules postérieurs sont allongés et disposés en une série marginale, les autres sont arrondis ou polygonaux et sans disposition régulière. Presque toujours il y a un sillon transversal parallèle au bord antérieur et délimitant un bourrelet marginal ; de son milieu part un sillon longitudinal médian plus ou moins profond selon les individus. Les lobes latéraux présentent une boursouffure lisse le long du bord antérieur et, en outre, deux ou trois tubercules lisses sur un fond rugueux.

Prozonites lisses et luisants ; la suture également lisse, peu enfoncée et non nettement limitée vers l'avant.

Métazonites mats ; le dos présentant une sculpture rugueuse très dense et trois séries transversales assez régulières de tubercules lisses et luisants, au nombre de 6 à 8 dans chaque série, ainsi que quelques tubercules plus petits et plus espacés à la surface des carènes où l'on remarque, autour de chacun d'eux, des vestiges d'une aire polygonale. Sur le dos des métazonites 2, 3 et 4, les tubercules sont très grands, subcontigus, et rappellent encore la sculpture du collum.

Les carènes sont presque horizontales, légèrement relevées vers l'angle postérieur ; celles des segments 2 à 4 sont subrectangulaires, plus étendues dans le sens transversal que dans le sens longitudinal, à bord antérieur long, peu convexe et formant avec le bord latéral un angle un peu saillant, mais émoussé. A partir du 5<sup>e</sup> segment, les bords antérieur et latéral se confondent en un seul arc assez déprimé, mais un peu saillant à la base ; les carènes s'allongent et leur angle postérieur dépasse toujours plus le bord postérieur du somite, sa pointe étant même légèrement recourbée vers l'intérieur, quoique pas autant que chez *P. heterosculptus* (Carl)<sup>1</sup>. Les bords antérolatéral et postérieur sont lisses, non denticulés ; la boursouffure de l'ourlet latéral est plus forte sur les carènes porifères que sur les autres ; le pore s'ouvre dans un creux assez profond. Pleures des métazonites antérieurs munis de granulations dans leur partie inférieure au-dessous de l'angle postérieur des carènes et le long du bord postérieur ; cette granulation est plus forte chez le ♂ que chez la ♀ ; elle s'efface sur les segments moyens et postérieurs, la rangée du bord postérieur persistant seule jusqu'au 19<sup>e</sup> segment.

Palmette du dernier segment arrondie, déprimée. Ecaille anale arrondie, ses deux tubercules sétigères très petits. Plaques ventrales de la ♀ brillantes, lisses et glabres ; celle du 6<sup>e</sup> segment du ♂ porte sur son bord antérieur deux longues apophyses coniques, rapprochées et dirigées obliquement vers l'avant ; celle du 5<sup>e</sup> segment porte, à la même place, deux cônes beaucoup plus courts et presque soudés ; enfin, les plaques ventrales de quelques segments qui suivent immédiatement le segment génital présentent, près de chaque hanche, un tubercule large et obtus plus ou moins distinct.

Pattes longues, lisses et brillantes, un peu plus longues et plus robustes chez le ♂ que chez la ♀ ; celles de la ♀ ne portent que de petites soies courtes et clairsemées ; chez le ♂, les

<sup>1</sup> CARL, J. *Exotische Polydesmiden*, Rev. suisse de Zool. Tome 10, Pl. 12, Fig. 75. 1902.

articles 3-6 des pattes antérieures portent, en dessous, de nombreuses soies blanchâtres, longues, fines et souples. Cette pubescence se raréfie graduellement à partir de la 8<sup>e</sup> paire vers l'extrémité postérieure du corps; cependant le 3<sup>e</sup> article la conserve jusque sur la 28<sup>e</sup> paire de pattes.

Gonopodes du ♂ (fig. 2). Le fémur se rétrécit graduellement depuis la base; le passage au télépodite est marqué par une flexion assez brusque formant un coude sur la face médiane. Télépodite constitué de deux rameaux très inégaux, le rameau séminal qui est grêle, pointu et légèrement falciforme et un seul rameau secondaire, beaucoup plus long, plus robuste et courbé dans plusieurs sens.

♂, ♀. Santa Inez, Ecuador. R. HAENSCH leg. (Musée de Berlin).

Cette espèce se distingue des *Polylepiscus* qu'on connaissait jusqu'à présent et qui proviennent tous du Guatemala, par sa couleur, sa sculpture, dans laquelle les gros tubercules sont l'élément le plus frappant, par la pubescence des pattes et les apophyses de cer-

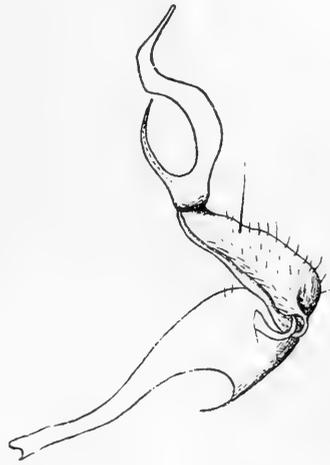


FIG. 2. — *Polylepiscus braueri* n. sp. ♂. Gonopode, face médiane.

certaines plaques ventrales du ♂ et enfin par le fait que le rameau secondaire des gonopodes est simple, non bifurqué.

Malgré ces nombreuses particularités, nous hésitons à créer un nouveau genre, étant donné qu'on ne connaît le ♂ que de deux espèces sur les quatre qui ont été décrites.

*Platyrrhacus (Pleorhacus) vicinus* n. sp.

Espèce voisine de *P. papuanus* Attems<sup>1</sup>, dont elle se distingue par les caractères suivants :

<sup>1</sup> *Die indo-australischen Myriopoden*, p. 265, 271, Taf. 4, Fig. 60. 1914.

Corps uniformément jaune pâle.

Dos très peu convexe; granulations peu denses, laissant voir le fond qui est lisse et luisant.

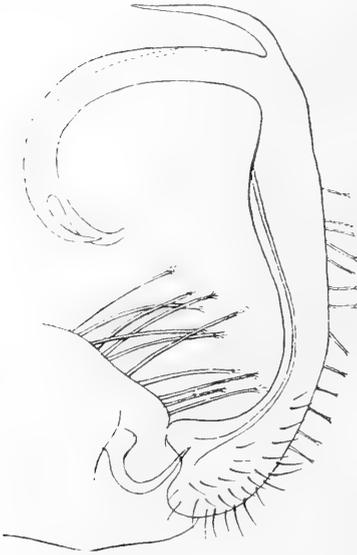


FIG. 3. — *Platyrhacus (Pleorhacus) vicinus* n. sp. ♂. Gonopode, face médiane.

Carènes à angle postérieur presque rectangulaire, devenant aigu à partir du 15<sup>e</sup> segment seulement (à partir du 5<sup>e</sup> chez *P. papuanus*).

Palmette caudale légèrement étranglée à la base, puis régulièrement arrondie en anse de panier, sans découpages en gradins, à bord lisse et dépourvu d'encoches distinctes.

Gonopodes (fig. 3) distinctement renflés avant la bifurcation; le tarse se termine en une pointe simple; la tige du rameau secondaire est plus longue par rapport au tarse et au fémur qu'elle ne l'est chez *P. papuanus*.

1 ♂. Eitape, Nouvelle Guinée. E. WOLF leg.

## Ordre SPIROSTREPTOIDEA.

### *Phyllogonostreptus* n. gen.

En reprenant l'étude de l'appareil copulateur d'un Spirostreptide de Ceylan, désigné comme *Spirostreptus nigrolabiatius* Newp., nous constatons que ces gonopodes correspondent bien à la description et à la figure qu'a données Pocock<sup>1</sup> de ces

<sup>1</sup> Report upon two collections of Myriopoda sent from Ceylon, etc. Journ. Bombay nat. Hist. Soc., Vol. 7, Tir. à part p. 29, pl. 1, fig. 7; pl. 2, fig. 5. 1892.

organes, après avoir comparé son exemplaire, provenant de Madras, avec le type de NEWPORT ( $\sigma$  ?). Notre spécimen semble donc bien appartenir à l'espèce de NEWPORT. Bien que l'exemplaire  $\sigma$  dont nous avons étudié les gonopodes ne nous soit plus accessible, nous croyons devoir essayer de préciser la position systématique de cette espèce qu'ATTEMS<sup>1</sup> est obligé de ranger encore parmi les « species incertae sedis ». Tout en se rattachant à la famille des *Harpagophoridae*, elle ne rentre dans aucun des genres de cette famille. Comme *Stenurostreptus* Carl<sup>2</sup>, elle occupe à certains égards une place intermédiaire entre les *Spirostreptidae* et les *Harpagophoridae*. La morphologie du télodite des gonopodes postérieurs vient confirmer notre opinion relative à l'évolution régressive qu'aurait subi le télodite de *Stenurostreptus* par la disparition complète des pectinations caractéristiques du télodite des *Harpagophoridae*. *Phyllogonostreptus* marque, en effet, une étape moins avancée de cette simplification.

En nous basant sur les gonopodes du  $\sigma$ , sur un exemplaire  $\text{♀}$  et sur les indications de Pocock, nous croyons pouvoir établir la diagnose générique suivante :

Lame postérieure des gonopodes antérieurs (fig. 4) plus courte que la lame antérieure ; celle-ci pourvue sur sa face aborale (*ab*) d'une apophyse recourbée ascendante (*ap*) ; gonocoele s'ouvrant latéralement sur la face aborale. Gonopodes postérieurs (fig. 5, 6) dépourvus d'épine coxale ; le télodite court, divisé en deux lames creuses recourbées (*bs*, *lp*) ; les pectinations de la lame pectinée (*lp*) réduites à une rangée marginale de courtes soies raides. Collum semblable dans les deux sexes, à lobes latéraux étroits, dépourvus de sillons arqués autres que le sillon marginal ; angle antérieur arrondi. Pores présents à partir du 6<sup>e</sup> segment, assez éloignés de la suture. Prozonites avec de nombreuses stries concentriques. Métazonites sans sculptures remarquables. Segment anal prolongé en un petit crochet. Valves anales

<sup>1</sup> *Afrikanische Spirostreptiden*. Zoologica, Bd. 25, Lief. 5/6, p. 174, 1914.

<sup>2</sup> *Spirostreptides nouveaux ou peu connus du Muséum de Genève*. Rev. suisse Zool., Vol. 25, p. 397, 398, fig. 19-22. 1917.

peu bombées, à rainure prémarginale vague et bords peu saillants, non épaissis en bourrelet et non canaliculés en dedans. Ecaille anale très obtuse, séparée de la partie annulaire du segment par un sillon. Plaques ventrales lisses. Fossettes stigmataires petites, triangulaires. Type: *P. nigrolabiatus* (Newp.).

Ce genre se distingue de tous les *Harpagophoridae* par l'absence complète d'épine ou autre saillie coxale aux gonopodes postérieurs et par l'état réduit des pectinations du télépodite.

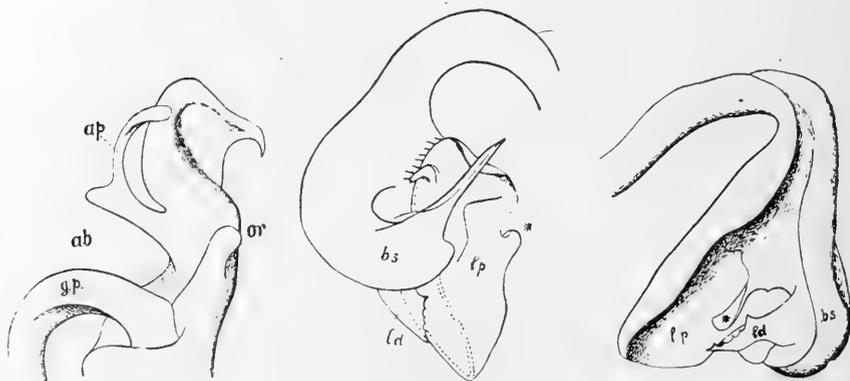


FIG. 4.

FIG. 5.

FIG. 6.

*Phyllogonostreptus nigrolabiatus* (Newp.) ♂.

FIG. 4. — Gonopode antérieur, partie distale vue de côté.  
FIG. 5 et 6. — Gonopode postérieur vu de côté et de la face convexe.

Il reste à établir si les pattes du ♂ portent des coussinets aux 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> articles ou non.

*Phyllogonostreptus nigrolabiatus* (Newp.)

La figure des gonopodes antérieurs, donnée par Pocock, tout permettant de reconnaître ces organes, vus par la face orale, représente les deux lames antérieures comme légèrement divergentes en forme de lyre étroite, alors qu'en réalité, elles se touchent depuis la base jusqu'au delà de leur moitié et présentent même une face médiane de contact aplatie, assez large. Les deux lames du télépodite des gonopodes

postérieures émettent chacune, sur le côté interne, une apophyse lamelleuse, dont l'une affecte la forme d'une spatule (\*), tandis que l'autre (*ll*) est irrégulière et denticulée sur les bords. La lame secondaire est en outre caractérisée par un prolongement en forme de bec long et grêle ; la lame pectinée porte près de son bord apical un petit lobe crochu, surmonté de quelques petites soies.

L'exemplaire ♀ de Ceylan compte 59 segments. La partie postérieure des prozonites a une sculpture assez caractéristique, composée d'une ponctuation assez dense, mais peu profonde et de strioles longitudinales, lesquelles se croisent avec des stries transversales irrégulières plus longues et plus profondes. La suture est étroite, mais bien marquée sur tout son pourtour et légèrement courbée vers l'avant au niveau du pore. Les métazonites sont brillants, indistinctement ponctués et striolés derrière la suture, mais tout à fait lisses dans leur partie postérieure ; les stries longitudinales des flancs ne s'approchent des pores que dans la partie antérieure du corps.

Cette espèce du Sud des Indes n'avait pas encore été signalée à Ceylan.

*Trichogonostreptus* n. gen.

Gonopodes antérieurs à bords médians subparallèles. La lame antérieure terminée en lobe étroit, arrondi et pourvu de soies raides. La lame postérieure est pourvue, à l'extrémité, de plusieurs apophyses.

Gonopodes postérieurs munis d'une épine coxale longue, droite et aplatie, qui se détache de la tige entre le coude et le sinus de la rainure séminale, plus près de ce dernier. Telopodite long, en forme de ruban, enroulé sur lui-même, dépourvu de branche secondaire, mais muni sur son bord convexe d'une rangée d'appendices sétiformes, non articulés à leur base, rappelant les trichomes de certaines plantes. A l'extrémité, le télopodite est arrondi et se prolonge en une pointe aigüe, en forme de harpon.

Pores à partir du 5<sup>e</sup> segment.

Collum du ♂ à angle antérieur prolongé en un lobe tronqué assez long.

Prozonites munis de nombreuses stries concentriques dans leur partie emboîtée. Suture forte sur tout son parcours, marquée de ponctuations.

Pattes du ♂ avec coussinet au 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> articles.

Partie dorsale du segment anal prolongé en angle assez vif qui ne dépasse pas les valves. Ecaïlle anale triangulaire. Valves anales sans gouttière interne.

Le caractère principal de ce genre est donné par la présence d'appendices piliformes sur le bord du télopodite des gonopodes postérieurs. Aucune description de Spirostreptides ne mentionne des appendices semblables; cependant, à juger par une figure extrêmement primitive et schématique, ils semblent exister aussi chez *Plusioporus camerani* Silv.<sup>1</sup> qui pourrait bien être congénère de l'espèce que nous allons décrire, alors que rien ne fait supposer la présence de ces appendices chez *P. salvadorii* Silv.<sup>2</sup> que l'on doit considérer comme le type du genre *Plusioporus* Silv. En outre, aussi bien chez *P. salvadorii* Silv. que chez *P. gigliotosi* Silv. le télopodite s'atténuerait graduellement et se terminerait en deux pointes, et l'épine coxale est décrite comme spiniforme. Toutes ces différences justifient la création d'un genre nouveau.

*Trichogonostreptus ternetzi* n. sp.

Prozonites gris terne jaunâtre. Métazonites brun foncé, le limbe rouge. Tête, collum et segment anal roux. Pattes rougeâtres. Antennes gris foncé dans leur moitié distale. Clypeus, bord antérieur et latéral du collum du ♂ bordés de noir.

Longueur 75<sup>mm</sup>; épaisseur 4<sup>mm</sup>.

Nombre des segments: ♂ 60, ♀ 59.

Corps légèrement aminci par compression latérale sur les derniers segments.

<sup>1</sup> Boll. Mus. zool. Torino, Vol. 10, N° 203, pag. 40, fig. 20. 1895.

<sup>2</sup> Ibid. fig. 19 et Vol. 17, p. 12. 1902.

Clypeus rugueux, présentant deux creux irréguliers. Quatre fossettes supralabiales. Le reste de la tête est lisse ; sillon médian à peine visible. Yeux allongés transversalement, à angle interne aigu ; leur écartement égalant à  $1 \frac{1}{2}$  fois leur grand diamètre. Antennes médiocres ; rabattues en arrière, elles dépassent à peine le 2<sup>e</sup> segment.

Collum de la ♀ presque rectangulaire sur les côtés, à angle antérieur assez vif, à angle postérieur émoussé ; bord latéral droit. Collum du ♂ à bord antérieur presque droit jusqu'au niveau des joues, puis assez brusquement courbé vers l'avant ; bord postérieur droit ; angle antérieur des lobes latéraux prolongé en un lobe obliquement tronqué, à angles émoussés ; bord latéral droit, montant obliquement vers l'angle postérieur qui est obtus et émoussé ; la surface de chaque lobe latéral porte, en plus du sillon marginal, deux sillons recourbés et un ou deux sillons intercalés, très courts, partant du bord postérieur.

Prozonites présentant dans la partie antérieure 5-7 stries concentriques, ponctuées, placées à distances presque égales, qui occupent un peu plus de sa moitié et dont la dernière est la plus distincte ; la partie postérieure des prozonites et les métazonites, lisses et brillants à l'œil nu, présentent sous la loupe une faible sculpture formée de petites impressions punctiformes et de strioles très superficielles. Suture très marquée, droite sur les côtés ou à peine déviée à la hauteur des pores ; ceux-ci placés derrière le premier tiers, presque au milieu du métazonite et un peu au-dessous de la demi-hauteur des flancs. Les stries latérales des métazonites remontent jusqu'à une petite distance du pore dans la partie antérieure du corps, mais s'arrêtent plus bas sur les autres segments ; les 2 ou 3 stries supérieures sont raccourcies.

Segment anal et valves densément ponctués, mats ; les valves devenant rugueuses dans la vague gouttière qui précède le bord marginal lisse ; la partie bombée des valves est médiocrement globuleuse. Ecaille anale triangulaire, large, à côtés légèrement concaves.

Plaques ventrales striées transversalement.

Pattes de longueur médiocre.

Gonopodes du ♂. La lame postérieure des gonopodes antérieurs (fig. 7) est fendue à l'extrémité en deux lobes dont l'un (*a*) affecte la forme d'une tête d'oiseau, tandis que l'autre (*b*) a son bord terminal arrondi et émet sur son bord latéral une apophyse en forme de crochet trapu (*c*) et une deuxième apophyse, plus longue et spadiforme (*d*), qui se croise avec la

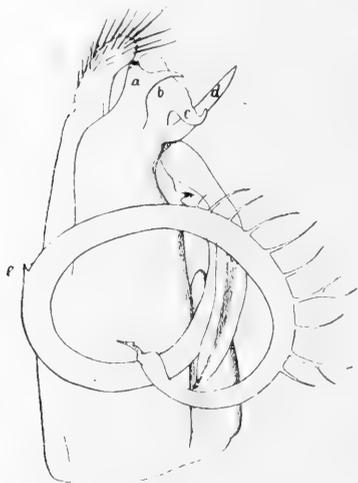


FIG. 7.

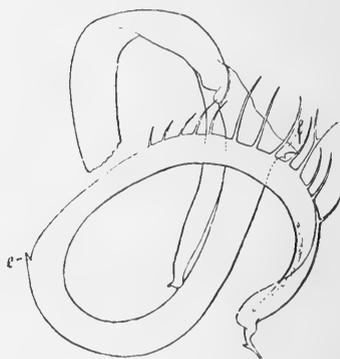


FIG. 8.

*Trichogonosireptus ternetzi* n. sp. ♂

FIG. 7. — Gonopodes de gauche, face aborale.

FIG. 8. — Gonopode postérieur, face orale.

première. Le télopodite des gonopodes postérieurs (fig. 7, 8) porte sur son bord convexe, un peu au delà du sinus de la rainure, une dent triangulaire aigüe (*f*) qui est peut-être l'équivalent d'un « lobe fémoral »; plus loin on trouve une autre dent (*e*), plus petite, et enfin les appendices piliformes qui caractérisent le genre, au nombre de 10 à 13, dont 1 ou 2 sont bifurqués. Au delà de ces appendices, le bord externe du télopodite devient lamelleux et est rejeté vers l'intérieur, tandis qu'ailleurs les deux bords du ruban sont assez épais et obtus.

1 ♂, 1 ♀ San José, Paraguay; Dr TERNETZ leg. (Musée de Bâle).

Comme nous l'avons déjà indiqué, la seule espèce qui semble présenter des affinités étroites avec la nôtre est *Plusioporus camerani* Silv., provenant également du Paraguay. SILVESTRI n'en a pas décrit les gonopodes ; quant à la figure, si petite et si peu claire, qu'il en a donnée, elle ferait croire que la lame postérieure des gonopodes antérieurs de *P. camerani* est plus simple, munie seulement du crochet *c*, mais dépourvue du lobe *a* et de l'apophyse *d*. *P. camerani* est en outre de taille plus grande et beaucoup plus épais.

*Scaphiostreptus nigrinus* (Sss. et Z.)

ATTEMS ayant regretté que les gonopodes de cette espèce n'aient pas été figurés par ses auteurs, nous tenons à réparer



FIG. 9.



FIG. 10.

*Scaphiostreptus nigrinus* Sss. et Z. ♂.

FIG. 9. — Gonopodes de droite, face orale.

FIG. 10. — Extrémité du gonopode postérieur.

cette omission, en nous servant du type de SAUSSURE et ZEHNTNER. Ces organes ressemblent en effet beaucoup à ceux de *S. sulcicollis* Sss. et Z. Nous relevons les différences sui-

vantes. Chez *S. nigritus*, la lame ventrale des gonopodes antérieurs (fig. 9) est courte et arrondie ; la lame antérieure dépasse le gonocoele et se termine en ogive ; le cône latéral de la lame postérieure est droit et obtus, non recourbé en crochet ; l'épine coxale des gonopodes postérieurs est plus longue que chez *S. sulcicollis*. Pour ce qui concerne l'extrémité du téléopodite, nous renvoyons à la fig. 10.

## Ordre SPIROBOLOIDEA.

### Fam. RHINOCRICIDAE Bröl.

Dans nos travaux sur les Diplopodes de Célèbes, Lombok et des Iles Arou, nous avons cité et décrit les *Rhinocricidae* sous le nom générique *Rhinocricus* Karsch, en négligeant dans nos diagnoses le nombre des bâtonnets sensitifs des antennes. Celui-ci ayant servi, avec d'autres caractères, à subdiviser l'ancien genre *Rhinocricus*, nous tenons à compléter nos descriptions, en classant les espèces en question dans les nouvelles unités, pour autant que cela n'a pas déjà été fait par ATTEMS.

Au genre *Polyconoceras* Att., sous-genre *Polyconoceras* Att. appartiennent :

- R. annulipes* Carl ;
- R. centralis* Carl cum var. *spectabilis* Carl et *minor* Carl ;
- R. fulvotaeniatus* Carl ;
- R. gorontalensis* Carl ;
- R. lateralis* Carl cum var. *atratus* Carl ;
- R. moenensis* Carl ;
- R. peninsularis* Carl cum var. *expulsus* Carl ;
- R. ripariensis* Carl ;
- R. transversezonatus* Carl.

Les espèces suivantes rentrent dans le genre *Dinematocricus* Bröl., sous-genre *Dinematocricus* Bröl. :

- R. phthisicus* Carl ;
- R. leucopygus* Carl ;
- R. lombokensis* Carl ;
- R. challengerii* (Poc.).

*R. elberti* Carl, de l'île de Lombok, que ATTEMS a classé provisoirement dans le genre *Rhinocricus* s. str., ne possède que quatre bâtonnets aux antennes. Par la forme des gonopodes antérieurs et postérieurs, il se rapproche également des *Eurhinocricus* Bröl.; nous le classerons dans ce genre, tout en reconnaissant que ses particularités dans la forme des gonopodes postérieurs justifieraient peut-être une nouvelle coupe générique.

*Rhinocricus fulvescens* n. sp.

Brun fauve, les métazonites bordés de noir ou entièrement brun noir. Pattes brunes; tête et antennes brun fauve.

Longueur: 140<sup>mm</sup>. Epaisseur: ♂ 13<sup>mm</sup>, ♀ 15<sup>mm</sup>.

Tête lisse et luisante; sillon médian non interrompu, net. 2 + 2 pores supralabiaux. Yeux trapézoïdaux ou subarrondis; leur écartement trois fois aussi grand que leur grand diamètre. Antennes courtes, n'atteignant pas le bord postérieur du 2<sup>e</sup> segment.

Lobes latéraux du collum fortement arrondis, non rebordés ou rebordés seulement derrière les joues.

Prozonites et métazonites ayant le même diamètre. Les prozonites portant dans leur partie emboîtée de nombreuses stries transversales, un peu tortueuses et entrelacées. Scobines présentes sur les segments 12 à 19, peu distinctes, non coiffées d'une aréole mate bien délimitée; les stries transversales ne sont que faiblement déviées derrière elles. La partie découverte des segments est en général mate dans sa partie antérieure, parce que densément striolée et pointillée, quoique d'une façon superficielle. Les métazonites par contre sont lisses et luisants; ils portent au-dessus des pattes quelques stries obliques peu nombreuses, dont la supérieure est encore très éloignée du pore. La partie ventrale des prozonites présente de fines stries très nombreuses, qui montent obliquement vers l'avant pour se joindre aux stries transversales de la partie emboîtée.

Suture marquée par un vague étranglement, presque effacée sur le dos.

Pores placés près du bord supérieur d'une petite aire ovale, aplatie, suivie d'un fin sillon longitudinal sur les méta-zonites ; celui du 6<sup>e</sup> segment, placé plus bas que les autres, à une certaine distance du sillon ; le 5<sup>e</sup> segment porte à la place du pore un point enfoncé, non entouré d'une aire ovale, comme chez *R. quintiporus* Att.<sup>1</sup>.

Segment anal à profil dorsal tombant, son bord postérieur taillé en angle obtus et arrondi, couvrant à peine le sommet des

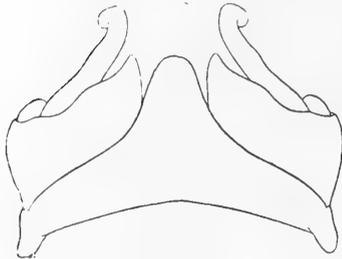


FIG. 11.



FIG. 12.

*Rhinocricus fulvescens* n. sp. ♂.

FIG. 11. — Gonopodes antérieurs, face orale.

FIG. 12. — Gonopode postérieur.

valves ; la partie saillante, abaissée par rapport à la partie basale du segment, rugueuse. Valves anales peu bombées, à bords saillants, précédés d'une gouttière rugueuse, large et vague.

Ecaille anale transverse, formant un angle obtus et arrondi.

Plaques ventrales avec de fortes stries transversales.

Pattes assez longues, ne portant en dessous qu'une petite soie apicale aux deux premiers articles et deux petites épines

<sup>1</sup> Un exemplaire de cette espèce (fragment) présente une petite anomalie, qui consiste dans l'absence de toute trace de pore sur le côté gauche d'un des segments de la partie postérieure du corps.

au dernier article; celui-ci est muni, chez le ♂, d'une pelotte charnue; hanches des pattes antérieures non saillantes.

Gonopodes antérieurs (fig. 11) larges; la lame ventrale triangulaire, à sommet arrondi et bords latéraux incurvés; fémorites grêles, cylindriques, crochus à l'extrémité et pourvus de quelques petites soies caduques. Gonopodes postérieurs (fig. 12) à rameau externe large, rubané; son bord apical fortement émarginé en arc ou en angle; rameau interne grêle, n'atteignant que la moitié de la longueur du rameau externe.

♂, ♀. Moluques (Muséum de Genève).

Cette espèce se rapproche surtout de *R. beauforti* Att., dont elle se distingue par l'absence de fossettes longitudinales sur les métazonites et des détails dans la forme des gonopodes.

*Rhinocricus fulvescens*

subsp. *ascobinatus* n. subsp.

Cette forme se distingue du *R. fulvescens* typique par l'absence des scobina et du point enfoncé qui remplace le pore sur le 5<sup>e</sup> segment. En outre, la sculpture résultant de stries et de points sur la partie libre des segments est beaucoup plus dense et plus profonde, comme faite au burin, entamant la chitine et s'étendant aussi sur la partie antérieure des métazonites, dont la zone moyenne seule est plus ou moins lisse et brillante.

Ces différences considérables, et surtout l'absence des scobina, sembleraient justifier la création d'une espèce nouvelle. Mais d'autre part, les gonopodes des deux paires ne se distinguent en rien de ceux de *R. fulvescens*, ce qui nous engage à rattacher notre forme à cette dernière espèce.

1 ♂, 1 ♀. Moluques (Muséum de Genève).

*Rhinocricus rufozonatus* n. sp.

Prozonites rouge orange à rouge sanguin, métazonites noirs, la limite entre ces deux couleurs très tranchée. Pattes et anten-

nes rouge brun foncé ou brun clair. Tête et segment anal brun clair ou rouge brun.

Longueur : 145-160<sup>mm</sup>. Epaisseur 16-17<sup>mm</sup>.

Les caractères tirés de la forme du corps et de la sculpture sont essentiellement les mêmes que chez *R. fulvescens* dont cette espèce se distingue de la façon suivante :

Les stries de la partie emboîtée des prozonites sont confinées

au bord antérieur du segment et sont suivies d'une zone lisse et mate, délimitée vers l'arrière par une fine ligne en relief ; les stries de la zone moyenne des segments sont parfois presque effacées ; en revanche, la ponctuation peut s'étendre au métazonite. Les scobina sont présentes sur les segments 10-38. Les stries longitudinales sur les côtés des métazonites remontent plus haut que chez *R. ful-*

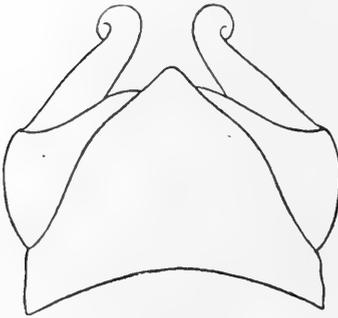


FIG. 13. — *Rhinocricus rufozonatus* n. sp. ♂. Gonopodes antérieurs, face orale.

*vescens* et la supérieure se trouve souvent à une petite distance du pore. Le 5<sup>e</sup> segment ne porte pas de point enfoncé au niveau des pores.

Les gonopodos antérieurs (fig. 13) sont caractérisés par la forme de la lame ventrale qui est presque en triangle régulier, ses bords latéraux n'étant pas incurvés, mais plutôt légèrement convexes au delà du milieu. Les gonopodes postérieurs de l'unique spécimen ♂ dont je dispose sont détériorés ; la partie basale du rameau externe et le rameau interne ressemblent à ceux de *R. fulvescens*.

1 ♂, 2 ♀, Moluques (Muséum de Genève).

#### *Rhinocricus bernardinensis* n. sp.

Brun ; les métazonites, les bords du tergite anal, la bordure du collum, les antennes et les pattes jaune brun, couleur de cire.

Longueur : 55<sup>mm</sup> ; épaisseur : 6<sup>mm</sup>,5.

Nombre des segments : 51-53.

Clypeus lisse et luisant, sans sillon médian, mais avec un trait médian au bord antérieur; fossettes labrales 2+2. Front et vertex avec un sillon médian distinct; la partie postérieure du front et le vertex présentent une sculpture réticulée, et le vertex en outre quelques ponctuations grossières et quelques courts traits transversaux profonds. Yeux grands, triangulaires, à angles arrondis; leur distance deux fois aussi grande que leur diamètre transversal. Antennes courtes, le dernier article portant de nombreux bâtonnets sensitifs.

Collum à lobes latéraux étroitement arrondis, finement rebordés en avant.

Deuxième tergite arrondi au-dessous du collum. Prozonites avec quelques petites stries derrière le bord antérieur, une strie complète sur la limite entre la partie emboîtée et la partie découverte et deux stries parallèles à celle-ci dans la partie dorsale de la zone découverte. Celle-ci est finement réticulée et porte sur les côtés des stries obliques, très espacées au-dessous du pore, mais nombreuses et serrées au-dessus des sternites. Les métazonites sont également finement sculptés à la base, mais deviennent graduellement plus lisses et brillants vers l'arrière; sur les côtes, ils ne portent des stries complètes que tout près du ventre et, plus haut, seulement de courtes stries partant de la suture. Celle-ci, presque effacée au milieu du dos, est par contre représentée par un sillon distinct sur les côtés. Pores petits, placés immédiatement devant la suture, qui s'avance en un petit angle au-dessus du pore; derrière le pore un fin sillon sur les métazonites.

Scobina bien développées, présentes sur les segments 8 à 48.

Tergite anal s'avancant en angle très prononcé, à pointe mousse, dépassant légèrement le sommet des valves. Valves peu bombées, sans gouttière prémarginale et sans bords sail-lants. Ecaille anale grande, triangulaire, à sommet arrondi.

Plaques ventrales fortement striées transversalement.

Pattes médiocres, avec 1 soie subapicale aux articles 1 à 4,

2 à l'article 5<sup>me</sup> et 4-6 soies, placées sur deux rangs, au dernier article. Pas de sandales. Hanches des pattes de la 3<sup>me</sup> paire du ♂ prolongées en une longue apophyse plate et acuminée à l'extrémité; cette apophyse est plus courte et arrondie sur les pattes de la 4<sup>me</sup> et 5<sup>me</sup> paire; le 2<sup>me</sup> et 3<sup>me</sup> article de ces pattes s'avance en dessous en angle arrondi.

Gonopodes antérieurs (fig. 14). Lambe ventrale rétrécie brusquement au-dessus de la base, puis prolongée en triangle aigu,

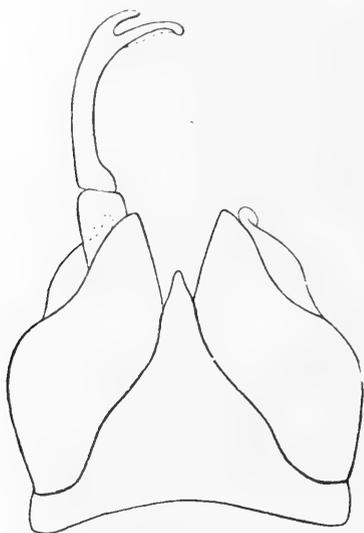


FIG. 14

*Rhinocricus bernardinensis* n. sp. ♂.

FIG. 14. — Gonopodes, face orale.

FIG. 15. — Extrémité du gonopode postérieur.



FIG. 15.

dont les bords latéraux forment deux faibles sinuosités. Coxites et fémorites dépassant considérablement la lambe ventrale, prolongés obliquement; les coxites à épaule largement arrondie; la partie distale de leur bord externe courbée en S et formant avec le bord médian droit un angle apical aigu; fémorites réfléchis en crochets à l'apex. Gonopodes postérieurs (fig. 15) à télépodite courbé en forme de faucille vers l'extrémité, pourvu d'un rameau externe en forme de doigt et d'un rameau interne plus long, également obtus, mais légèrement épaissi et recourbé

vers l'intérieur à l'extrémité et pourvu d'une étroite membrane sur son bord interne.

I ♂, 2 ♀. San Bernardino, Paraguay. (Muséum de Genève) D<sup>r</sup> HASSLER leg.

Cette espèce rappelle beaucoup *R. nodulipes* Silv.<sup>1</sup>, de la Bolivie, pour ce qui concerne la forme des pattes 3 à 5 du ♂, la forme des gonopodes postérieurs et les proportions des différentes parties des gonopodes antérieurs. Mais, si la figure donnée par SILVESTRI est exacte, la forme des coxites et de la lame ventrale des gonopodes antérieurs serait assez différente dans les deux espèces. En outre, notre espèce est beaucoup plus petite que *R. nodulipes*. Une seconde espèce très voisine de la nôtre est *R. indiscretus* Silv.<sup>2</sup>.

*Polyconoceras (Polyconoceras) suspensus* n. sp.

Brun châtain ; les pattes et les métazonites un peu plus foncés que le reste du corps.

Longueur : ♂ 115<sup>mm</sup>, ♀ 80<sup>mm</sup> ; épaisseur : ♂ 10<sup>mm</sup>, ♀ 8<sup>mm</sup>.

Nombre des segments : ♂ 57, ♀ 55.

Tête lisse et luisante, avec un sillon médian très fin, légèrement interrompu sur le front, et quelques fines stries transversales. 2 + 2 fossettes labrales. Yeux triangulaires ; leur côté interne arrondi ; leur distance égale au double de leur diamètre transversal. Antennes courtés.

Collum à lobes latéraux assez étroits, arrondis chez la ♀, subtronqués chez le ♂, et finement rebordés autour de l'angle antérieur arrondi. 2<sup>e</sup> tergite ne descendant pas beaucoup plus bas que le collum et fortement arrondi au-dessous de celui-ci.

Prozonites, dans la partie emboîtée, avec de fines stries transversales assez embrouillées. Scobina présentes sur les segments 9 à 27, petites, éloignées l'une de l'autre de 3 à 5 fois leur largeur. Partie libre des prozonites, séparée de la partie couverte par une fine strie régulière, avec une fine sculp-

<sup>1</sup> Boll. Mus. zool. Torino, Vol. 12, N° 283, p. 10, fig. 23-25. 1897.

<sup>2</sup> Ibid., p. 9, fig. 19, 20.

ture assez dense, mais peu profonde, composée de points et de stries longitudinales ; sur les côtés, tout en bas, quelques stries obliques, formant un angle obtus avec les stries longitudinales des métazonites, qui sont également peu nombreuses et confinées à la zone ventrale des segments. Métazonites lisses et luisants. Suture tout à fait effacée sur le dos, très fine au-dessous du pore ; sur le dos, la limite des deux zonites n'est marquée que par un étranglement très vague. Pores placés



FIG. 16.

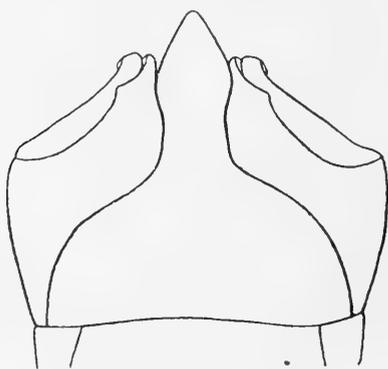


FIG. 17.



FIG. 18.

*Polyconoceras suspensus* n. sp. ♂.

FIG. 16. — Patte de la 3<sup>e</sup> paire.

FIG. 17. — Gonopodes antérieurs, face orale.

FIG. 18. — Gonopode postérieur.

immédiatement devant la suture, entourés d'un petit anneau incomplet.

Tergite anal taillé en angle arrondi, ne dépassant pas le sommet des valves, lisse et luisant. Valves anales très peu bombées, à bords saillants, mais non comprimés et gouttière prémarginale large, à peine accusée. Ecaille anale à sommet arrondi.

Plaques ventrales assez fortement striées transversalement ; celle du 7<sup>e</sup> segment relevée en une forte lèvre arrondie.

Pattes de longueur médiocre, portant en dessous une soie sur les articles 1 à 4, deux sur le 5<sup>e</sup> article et trois sur le 6<sup>e</sup>. Hanches des pattes de la 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> paires du ♂ prolongées en lames acuminées (fig. 16) ; l'apophyse de la 6<sup>e</sup> hanche plus courte, épaisse et tronquée ; tous les autres articles de ces pattes épaissis en dessous. Pas de pelotte au 6<sup>e</sup> article.

Gonopodes antérieurs (fig. 17) à lame ventrale semicirculaire à la base et prolongée en une apophyse médiane taillée en fer de lance. Coxites et fémorites de longueur égale, n'atteignant pas le sommet de la lame ventrale ; coxites formant une épaule très marquée, ensuite largement bisinuées, avec une saillie angulaire entre les deux sinus. Fémorites allongés obliquement, réfléchis en crochets à l'extrémité. Gonopodes postérieurs (fig. 18) à rameaux subégaux, l'interne droit et aigu, l'externe légèrement recourbé vers l'extérieur à l'extrémité et obtus.

1 ♂, 1 ♀. Iles Palau (Musée de Bâle).

*Eurhinocricus naufragus* n. sp.

Noir grisâtre ; bord du clypeus, articulations des antennes, zone postérieure des métazonites, bordure du collum, pattes et (parfois) segment anal bruns.

Taille petite. Longueur : 28-33<sup>mm</sup> ; épaisseur : 3<sup>mm</sup>,5.

Tête lisse et luisante ; sillon médian fin, mais continu ; sur le front quelques fines stries transversales ; parties latérales du clypeus parfois ponctuées. Yeux en ogive, à angle interne obtus ; leur distance égale à peu près au double de leur diamètre transversal. Antennes courtes ; article apical muni de quatre bâtonnets sensitifs.

Collum lisse et luisant ; lobes latéraux larges, arrondis en arc peu convexe et rebordé ; leur bord antérieur à peine incurvé derrière les yeux et non rebordé. Deuxième segment descendant beaucoup plus bas que le collum et aplati en dessous, mais ne formant pas de bourrelet, ni d'arête au-dessous du collum.

Scobina absentes. Partie emboîtée des prozonites avec des stries peu distinctes. Toute la partie libre des segments est

brillante, quoique pourvue de fines strioles superficielles. La partie découverte des prozonites est divisée en deux zones par un sillon très marqué qui, de part et d'autre, se détache de la suture à une certaine distance au-dessous du pore, se redresse immédiatement et se dirige parallèlement à la suture, laquelle est beaucoup moins nette que lui et presque effacée sur le dos. Devant le pore, le sillon transversal du prozonite est en général dévié, en formant un petit arc, plus rarement brisé ou inter-

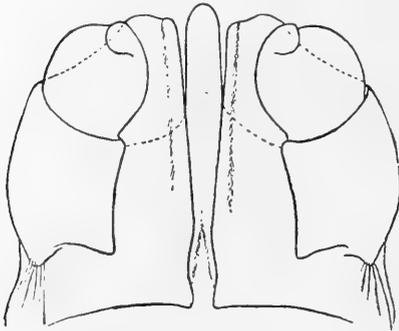


FIG. 19. — *Eurhinocricus naufragus* n. sp. ♂. Gonopodes antérieurs, face postérieure.

rompu ; à proximité du ventre, les prozonites portent quelques stries remontant obliquement vers l'avant, et entre celles-ci et l'origine du sillon transversal souvent 1, 2 ou 3 petits traits obliques, larges et profondément engravés. Stries longitudinales des métazonites confinées à la partie ventrale voisine des sternites ; métazonites un peu plus élevés que les pro-

zonites sur les côtés, mais à peine plus hauts qu'eux sur le dos. Pores présents à partir du 6<sup>e</sup> segment, petits et non entourés d'un anneau, placés dans la suture dont le fin sillon les contourne sur le côté postérieur.

Tergite anal en angle très obtus, couvrant le sommet des valves. Valves bombées régulièrement jusqu'au bord, par conséquent dépourvues de bords saillants et de gouttière prémarginale. Ecaille anale triangulaire, à angle émoussé, parfois tronqué.

Plaques ventrales striées transversalement.

Pattes de longueur médiocre, munies en dessous de la soie subapicale habituelle aux articles 1 à 5 et d'une pelotte adhésive au 6<sup>e</sup> article du ♂. Hanches de la 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> paire du ♂ légèrement proéminentes.

Gonopodes antérieurs (fig. 19, 20) à lame ventrale brusquement rétrécie vers le milieu et prolongée en une languette étroite. Coxites larges, à bord externe légèrement courbé en S, bord apical obliquement tronqué et légèrement incurvé et angle apical émoussé. Fémorites ovoïdes, leurs bords interne et externe étant très convexes ; leur angle apical réfléchi vers

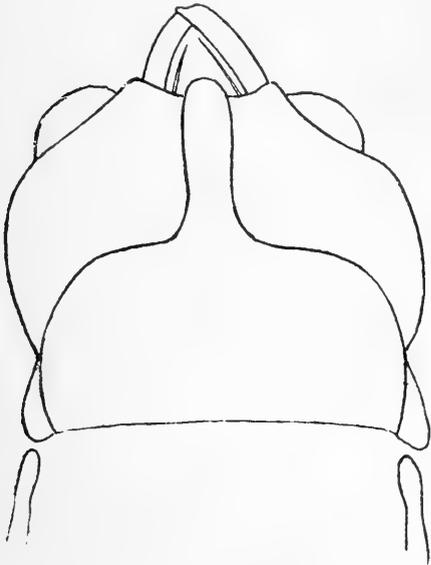


FIG. 20.



FIG. 21.

*Eurhinoericus naufragus* n. sp. ♂

FIG. 20. — Gonopodes, face orale.

FIG. 21. — Gonopode postérieur.

l'extérieur en forme de crochet arrondi. Gonopodes postérieurs (fig. 21) à télodopite profondément fendu ; rameau interne mince et éfilé ; rameau externe en forme de ruban, obliquement tronqué à l'extrémité.

♂, ♀. Atoll d'Uliti ; Carolines occidentales. Hanseatische Südsee-Expedition (E. WOLF leg.). (Muséum Senckenberg).

Dans l'état actuel de la classification des *Rhinoericidae*<sup>1</sup>, on

<sup>1</sup> Voir ATTEMS, C. *Die indo-australischen Myriopoden*. Arch. f. Naturg., Jahrg. 80, Abt. A, 4. Heft, p. 298, 299, 331. 1914.

ne saurait classer cette espèce ailleurs que dans le genre *Eurhinocricus* Bröl., qui ne renfermait jusqu'à présent que des espèces de l'Amérique centrale et méridionale, et dont le caractère principal est fourni par la forme des gonopodes postérieurs et le nombre des bâtonnets sensitifs des antennes. L'absence des scobina, chez notre espèce, ne saurait, à elle seule, justifier la création d'une nouvelle coupe générique, celles qui existent déjà ne semblant pas reposer sur une base très solide (voir p. 445).

Comme espèce, *E. naufragus* est extrêmement bien caractérisé, soit par la présence d'un sillon transversal, divisant la partie libre des prozonites, soit par la forme de toutes les pièces de l'appareil copulateur.

*Dinematocricus faucium* Bröl.

var. *fulvosignata* n. var.

Diffère du type parce qu'elle porte une tache fauve claire triangulaire ou trapézoïdale qui occupe la partie dorsale du segment anal.

6 exemplaires. Nouvelle Guinée. L. BIRO leg. (Musée national hongrois).

BRÖLEMANN<sup>1</sup> et ATTEMS<sup>2</sup> ne font pas mention de ce caractère de coloration, pourtant très apparent, ce qui nous oblige à admettre qu'il s'agit d'une variété géographique de *D. faucium* avec laquelle nos exemplaires correspondent pour ce qui concerne les caractères morphologiques et surtout les gonopodes. La lame ventrale de ces derniers correspond exactement à la figure donnée par BRÖLEMANN et les fémorites portent à l'extrémité les petites soies signalées par ATTEMS.

<sup>1</sup> Records Australian Museum, Vol. 10, n° 6, p. 129-131, pl. 16, fig. 46, pl. 17, fig. 47, 48. 1913

<sup>2</sup> Arch. f. Naturg., Jahrg. 80, Abt. A, 4. Heft, p. 324, Taf. 7, Fig. 122-125. 1914.

*Desmocricus* n. gen.

Article apical des antennes pourvu de 4 bâtonnets sensitifs.

Lame ventrale des gonopodes antérieurs à bords latéraux fortement incurvés au-dessus de la base et prolongée en une apophyse médiane.

Gonopodes postérieurs simples, dépourvus de rameau interne; le rameau externe étroit, courbé en crochet vers l'intérieur et dilaté à son extrémité.

Ce genre concorde avec les genres *Eurhinocricus* Bröl. et *Dinematocricus* Bröl. par la présence de 4 bâtonnets sensitifs aux antennes, mais l'absence de rameau interne aux gonopodes postérieurs le rapproche de *Polyconoceras* Att. subgen. *Acladocricus* Bröl. Le fait que les caractères tirés du nombre des bâtonnets sensitifs des antennes d'une part, et de la forme des gonopodes postérieurs d'autre part, peuvent se combiner de plusieurs façons, fait penser que les uns ou les autres n'ont pas l'importance qu'ATTEMS et BRÖLEMANN leur ont attribuée dans leurs essais de subdivision de l'ancien genre *Rhinocricus* Karsch. Il est évident que la réduction des bâtonnets des antennes, aussi bien que la simplification des gonopodes postérieurs, peuvent se produire concurremment dans plusieurs groupes indépendants. Aussi les genres et les sous-genres qu'on a fondés sur ces caractères ne sauraient-ils être considérés que comme des unités purement statiques. Quant à la création, sur la même base, d'un nouveau genre de *Rhinocricidae*, elle ne se justifie que par l'obligation dans laquelle nous nous trouvons de suivre provisoirement le courant.

*Desmocricus conjunctus* n. sp.

Brun olivâtre foncé; antennes, pattes et bord postérieur des métazonites jaune brun.

Longueur: 80<sup>mm</sup>, épaisseur: 8<sup>mm</sup>.

Nombre des segments ♂ 58, ♀ 55.

2 + 2 grands pores supralabiaux. Partie supérieure du cly-

peus, ainsi que le front, présentant de fines stries transversales arquées et une ponctuation indistincte et éparse ; sillon médian fin, continu. Yeux subcarrés, à angle interne obtus ; leur distance presque deux fois aussi grande que leur diamètre transversal. Antennes faibles, courtes ; rabattues en arrière, elles n'atteignent pas le bord postérieur du collum.

Collum à lobes latéraux arrondis, avec indication d'un angle, rebordés en avant et autour de l'angle.

Prozonites présentant dans leur partie emboîtée une fine réticulation résultant de petites stries transversales qui s'anastomosent, s'entrelacent et se confondent. Scobina très petites, circulaires, réduites à des points chez le ♂, présentes chez la ♀ sur les segments 8 à 24, chez le ♂ sur les segments 8 à 12. La partie découverte des segments est mate ; les métazonites ont une ponctuation éparse et indistincte sur le dos, un peu plus nette et renforcée par de petites stries sur les côtés ; les stries longitudinales habituelles ne se trouvent qu'en petit nombre (4-7) immédiatement au-dessus des pattes et à une grande distance du pore ; elles se rencontrent sur la suture avec autant de stries tortueuses, bien marquées, qui montent obliquement vers l'avant dans la partie ventrale des prozonites. Suture marquée au-dessous du pore par un sillon distinct, quoique peu profond, qui s'efface un peu au-dessus du pore. Pores petits, suivis d'un fin sillon en demi-cercle ouvert vers l'avant et d'un sillon droit sur les métazonites.

Corps sensiblement rétréci et un peu comprimé vers le segment anal, dont l'angle assez prononcé, quoique émoussé, ne dépasse pas le sommet des valves. Celles-ci sont peu bombées, leur bord n'étant ni comprimé ni saillant et la gouttière prémarginale étant à peine esquissée. Plaque anale plutôt grande, nettement triangulaire chez le ♂, trapézoïdale chez la ♀, où elle est ponctuée dans sa partie centrale et munie d'un fort sillon transversal (caractère individuel ?).

Plaques ventrales fortement striées en travers.

Pattes courtes, surtout chez la ♀. Chez le ♂ (fig. 22-24), les hanches des pattes 3-7 se prolongent en une lame tronquée ou

subtriangulaire ; le 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> article des pattes 3-5 portent, en dessous, un épaissement calleux et le dernier article de



FIG. 22.

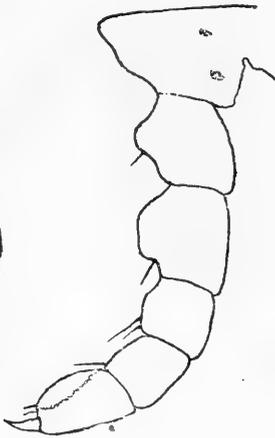


FIG. 23.

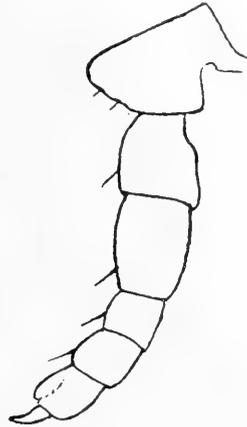


FIG. 24.

*Desmocraticus conjunctus* n. sp. ♂.

FIG. 22. — Patte de la 3<sup>e</sup> paire.

FIG. 23. — Patte de la 4<sup>e</sup> paire.

FIG. 24. — Patte de la 6<sup>e</sup> paire.



FIG. 25.

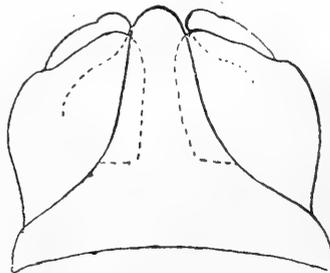


FIG. 26.

*Desmocraticus conjunctus* n. sp. ♂.

FIG. 25. — Gonopodes antérieurs, face aborale.

FIG. 26. — Gonopodes antérieurs face orale.

toutes les pattes, jusque vers le 40<sup>e</sup> segment, est pourvu d'un coussinet charnu ; dans les deux sexes, il n'y a qu'une ou deux sur la face inférieure de chaque article.

Gonopodes antérieurs (fig. 25, 26). Lame ventrale à contours

en forme de mamelon, arrondie au sommet ; coxites à angle interne arrondi ; fémorites atteignant l'extrémité de la lame ventrale, légèrement rabattus en crochet sur leur face postérieure. Gonopodes postérieurs (fig. 27, 28) étroits, fortement



FIG. 27.



FIG. 28.

*Desmocricus conjunctus* n. sp. ♂.

FIG. 27. — Gonopode postérieur.

FIG. 28. — Extrémité du gonopode postérieur.

courbés vers l'intérieur avant l'apex qui est d'abord étranglé puis dilaté et obliquement tronqué, à angle apical externe aigu ; la rainure séminale se prolonge sous forme d'une gouttière le long du bord apical oblique.

1 ♂, 1 ♀ Moluques. (Muséum de Genève.)

FAM. TRIGONIULIDAE Att.

*Cingalobolus* n. gen.

♂. Antennes avec 4 bâtonnets sensitifs. 2 + 2 fossettes labiales. Joues du ♂ dépourvues d'apophyse dentiforme.

Lobes latéraux du collum descendant jusqu'au niveau du ventre, tronqués-arrondis.

Scobina présentes. Pores dans le métazonite.

Hanches des pattes antérieures du ♂ non proéminentes; le dernier article des pattes de la moitié antérieure du corps (♂) muni d'une faible sandale. Plaque sousanale à bord postérieur presque droit. Segment anal prolongé en une petite queue épaisse et cylindrique qui dépasse le sommet des valves. Valves globuleuses.

Lame ventrale des gonopodes antérieurs en forme de V renversé et tronqué. Gonopodes postérieurs réunis par un sclérite triangulaire; article basal placé dans l'axe du télépodite, contenant une seule ampoule, l'ampoule prostatique; rainure séminale à trajet simple et régulier, ne décrivant pas de boucle ou de torsion en spirale; télépodite large, lamellaire, avec les vestiges de 3 articles (fig. 31, *a*, *b*, *c*) dont le moyen (*b*) est très réduit; partie apicale simple, non différenciée en rameau interne et rameau externe.

Ce genre, qui d'après les gonopodes postérieurs appartient incontestablement aux *Trigoniulidae*, est particulièrement intéressant par la présence des scobina qu'on ne connaissait jusqu'à présent que chez les *Rhinocricidae*. La forme des lobes latéraux du collum, la position du pore dans le métazonite et le petit nombre des segments rappellent également certains genres d'*Euspiroboloidea*, p. ex. les *Spirobolellus*.

Dans le cadre des *Trigoniulidae*, c'est de *Mystalides* Att. et de *Metiche* Att. que *Cingalobolus* se rapproche le plus par la conformation de la partie basale des gonopodes postérieurs. Mais, chez ces deux genres, les scobina font défaut et le pore est placé dans le prozonite. En outre, les gonopodes postérieurs de *Mystalides* se terminent par deux branches et ceux de *Metiche* se distinguent par l'absence de l'ampoule et la présence d'un article tarsal autonome.

*Cingalobolus bugnioni* n. sp.

Prozonites gris-bleuâtre; métazonites jaune-brun; antennes et pattes blanchâtres.

Taille petite. Longueur : 26<sup>mm</sup>; épaisseur : 2<sup>mm</sup>,3.

Segments au nombre de 40.

Tête lisse et brillante; le sillon médian marqué seulement près du bord labral. Antennes (fig. 30) courtes, le 6<sup>e</sup> article est



FIG. 29.

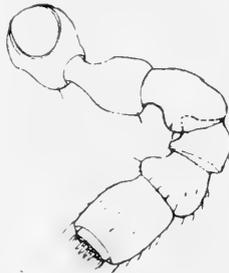


FIG. 30.

*Cingalobolus bugnioni* n. sp. ♂.

FIG. 29. — Patte de la 10<sup>e</sup> paire.

FIG. 30. — Antenne.

le plus grand, subcylindrique et un peu comprimé. Yeux en forme de poire, plus longs que larges, leur angle aigu dirigé vers la base des antennes, leur distance environ 2 1/2 fois leur diamètre transversal; ocelles très plats.

Collum à surface distinctement ponctuée; lobes latéraux assez larges, à bord antérieur droit et

bord latéral légèrement convexe, ces deux bords accompagnés d'un sillon marginal bien marqué; angles arrondis, l'angle postérieur plus fortement que l'angle antérieur.

Partie emboîtée des prozonites lisse et luisante, portant à partir du 8<sup>e</sup> segment deux scobina très rapprochées l'une de l'autre et formées par un sillon transversal profond, placé tout près du bord antérieur et suivi d'une facette striée subrectangulaire, légèrement enfoncée, aussi large que le sillon est long et occupant dans le sens de la longueur toute la largeur de la zone emboîtée du prozonite. Les deux scobina se touchent presque dans la ligne médiane du dos. Partie découverte des prozonites présentant une sculpture grossière, très semblable à celle de certains petits *Spirobolellus*, composée sur le dos de petites fossettes arrondies qui, à proximité de la suture, prennent la forme d'un U ouvert vers l'arrière; sur les côtés, au-dessus de la ligne des pores, de nombreuses stries partent de la suture, puis se recourbent un peu vers le haut en devenant toujours plus fines. Les métazonites sont lisses sur le dos, mais

présentent sur les côtés, jusqu'à une petite distance au-dessous du pore, les stries longitudinales habituelles, qui ne sont pas très serrées. Pores placés dans le tiers antérieur des métazonites. Suture très marquée tout autour du segment; les métazonites distinctement plus hauts que les prozonites.

Tergite anal lisse et luisant, taillé en angle dont la pointe se prolonge en une queue épaisse et droite, dépassant le som-

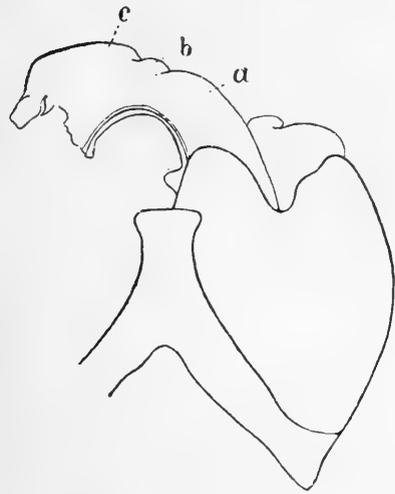


FIG. 31.



FIG. 32.

*Cingalobolus bugnioni* n. sp. ♂.

FIG. 31. — Gonopodes de droite, face orale.

FIG. 32. — Gonopode postérieur.

met des valves. Valves bombées en forme de casque, lisses et luisantes; leur bord mince et peu saillant; la gouttière prémarginale étroite et peu profonde. Ecaille anale séparée de la partie annulaire du segment par une suture arquée; surface lisse; bord postérieur presque droit.

Plaques ventrales striées transversalement.

Pattes plutôt courtes (fig. 29), les articles 1 à 5 munis d'une seule soie subapicale assez longue, le 6<sup>e</sup> article avec 2 soies et une faible sandale qui s'efface graduellement à partir de la 10<sup>e</sup> paire de pattes.

Gonopodes antérieurs (fig. 31) ayant une lame ventrale en forme de V renversé, dont la base est coupée en angle émoussé, la pointe tronquée et légèrement dilatée en forme d'enclume. Coxites présentant à leur bord distal une profonde sinuosité; fémorites larges, leur bord apical transversal dessinant un petit crochet arrondi. Gonopodes postérieurs (fig. 31, 32) falciformes, larges et lamellaires, avec une saillie conique à la base et une autre, plus petite, vers le milieu du bord interne; le bord apical tronqué et découpé d'une façon irrégulière; rainure séminale parallèle au bord interne du gonopode, s'ouvrant sur le bord apical près de l'angle interne; pas de rameau interne ou d'autres appendices individualisés.

1 ♂ Ceylan. D<sup>r</sup> Ed. BUGNION leg. (Muséum de Genève).

*Stenobolus* n. gen.

Antennes avec 4 bâtonnets sensitifs. 2 + 2 fossettes labrales. Joux du ♂ dépourvues d'apophyse dentiforme.

Scobina absentes. Pores placés sur le prozonite. Tergite anal taillé en angle, mais ne dépassant pas le sommet des valves. Pattes du ♂ sans sandale ou pelotte calleuse; hanche des pattes antérieures non proéminente.

Lame ventrale des gonopodes antérieurs brusquement rétrécie au-dessus de la base et prolongée en une grande apophyse médiane. Coxites à bord distal oblique et échancré; fémorites grands, dépassant beaucoup la lame ventrale et les coxites. Gonopodes postérieurs reliés entre eux par une membrane, droits, lamellaires; article basal placé dans l'axe du télopodite, que son cadre basal coupe presque à angle droit; poche trachéenne articulée à l'angle basal externe. Ampoule séminale remplacée par une simple dilatation de la rainure et du bourrelet séminal, qui ont un trajet simple et ne décrivent pas d'anse spiralée, mais se détachent vers l'extrémité et se terminent par un flagelle éfilé; point d'ampoule prostatique, ni de condyle digitiforme.

La structure des gonopodes postérieurs assigne à ce genre une place à côté de *Mystalides*, *Metiche* et *Cingalobolus*, dont

il diffère par la présence d'un pseudoflagelle, par la forme de la lame ventrale des gonopodes antérieurs, l'absence de pelotte ou sandale au dernier article des pattes du ♂, etc.

*Stenobolus insularis* n. sp.

Prozonites, segment anal, pattes et antennes jaunâtres, métazonites bruns.

Corps grêle, légèrement comprimé vers l'extrémité.

Longueur : ♂ 42<sup>mm</sup>, ♀ 57<sup>mm</sup>; épaisseur : ♂ 3<sup>mm</sup>,8, ♀ 4<sup>mm</sup>,2.

Nombre des segments : 48-50.

Clypeus avec un court sillon médian et quelques stries transversales; front lisse et brillant, sans sillon médian. Yeux grands, subtriangulaires; leur distance à peu près égale à leur diamètre transversal. Antennes courtes.

Collum lisse et luisant; ses lobes latéraux descendant aussi bas que les segments suivants, assez étroits par le fait que leurs bords antérieur et postérieur sont légèrement concaves; angle arrondi et, ainsi que le bord antérieur, distinctement rébordé.

Prozonites lisses dans leur partie emboîtée; dans la partie découverte, le dos est criblé de petites fossettes ouvertes vers l'arrière; les flancs, jusqu'à la ligne des pores, portent de nombreuses stries parallèles, incurvées vers le bas.

Métazonites lisses et luisants sur le dos, munis sur les côtés, jusqu'au niveau du pore et même un peu au-dessus du pore, de stries longitudinales fines et très peu serrées. Pores sur le prozonite, dans une petite aire lisse non entourée d'un anneau. Suture marquée, sur les côtés, par un étranglement et un fin sillon; ce dernier est presque effacé sur le dos, où la limite entre les deux zonites est surtout indiquée par la sculpture du prozonite et le fait que le métazonite s'élève légèrement en bourrelet très plat.

Tergite anal lisse et luisant, formant un angle assez aigu qui recouvre le sommet des valves. Valves légèrement bombées, un peu rugueuses vers leur sommet, à bords modérément sailants, pas comprimés, et à gouttière prémarginale peu prononcée.

Écaille sousanale séparée de l'anneau anal par un sillon ; son bord postérieur en arc.

Plaques ventrales striées transversalement.

Pattes assez grêles ; les articles 1 à 5 portant, en dessous, chacun une soie subapicale raide ; le 6<sup>e</sup> article porte une série de 4 à 6 soies (fig. 33), mais pas de sandale ou pelotte.



FIG. 33.

*Stenobolus insularis* n. sp. ♂.

Partie distale d'une  
patte

Gonopodes antérieurs (fig. 34). Lambe ventrale très caractérisée par la grande apophyse médiane dont les bords latéraux sont subparallèles et presque droits, et dont le bord apical dessine un angle obtus et arrondi, et est jalonné de petits tubercules chitineux. Coxites à bord distal largement échancré, leur lobe interne étiré en angle émoussé, atteignant à peine le sommet de la lame ventrale et fortement dépassé par le grand fémorite, dont l'angle apical est arrondi, et le bord distal oblique dessine au milieu un petit crochet arrondi. Les gonopodes postérieurs (fig. 35) ont leur axe et leur bord externe droits, ce

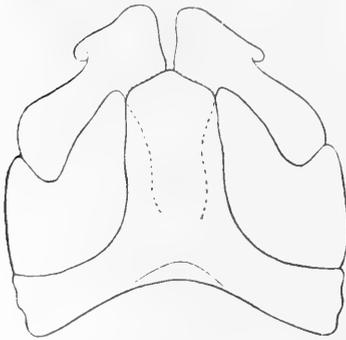


FIG. 34.



FIG. 35.

*Stenobolus insularis* n. sp. ♂.

FIG. 34. — Gonopodes antérieurs, face orale.

FIG. 35. — Gonopode postérieur.

dernier recourbé vers l'extrémité seulement; le bord interne présente deux grands lobes arrondis; la partie apicale est formée par une lamelle creuse dont l'un des bords est mince et denticulé, tandis que l'autre est occupé par le bourrelet séminal; cette lame forme un petit capuchon au-dessus du pseudoflagelle.

♂ ad., ♂ juv., ♀. Male-Atoll, Maldives (Muséum de Genève).

Le ♂ immature de 50 segments, dont le pénultième porte déjà des pattes, possède des gonopodes (fig. 36) qui doivent correspondre à l'avant-dernière phase dans le développement de ces organes et qui prouvent que la paire antérieure devance de beaucoup, dans ses transformations, la paire postérieure. La lame ventrale (*V*), les coxites (*C*) et les fémorites (*F*) ont en effet acquis les grandes lignes de leurs contours et leurs proportions relatives, alors que les gonopodes postérieurs (*Gp.*) ne

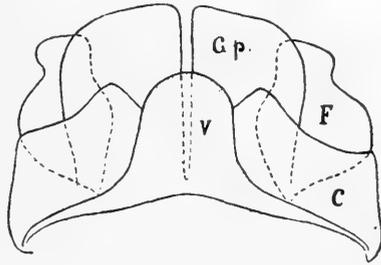


FIG. 36. — *Stenobolus insularis* n. sp.  
♂ juv. Gonopodes, face orale.

sont représentés que par deux grandes lames réunies à leur base. ATTEMS<sup>1</sup> a constaté le même fait chez le ♂ immature de *Mystalides bivirgatus* (Karsch). Quant à l'article basal des gonopodes antérieurs, il ne présente aucune trace de démarcation entre sa partie antérieure et sa partie réfléchi sur la face postérieure. C'est pourquoi nous continuons à considérer les gonopodes des Spirobolides comme étant composés de deux articles apparents, un coxite (coxoïde + fémoroïde de BRÖLEMANN) et un fémorite (tibia-tarse de BRÖLEMANN); ce dernier terme pourrait faire place à celui de télopodite. Quant à la suture qui divise le coxite des Spirobolides adultes dans le sens longitudinal (rarement transversal), nous ne croyons pas devoir l'assimiler à une articulation primaire, comme le fait BRÖLE-

<sup>1</sup> *Myriopoden von Madagascar* etc. in: Voeltzkow, *Reise in Ostafrika*. Bd. 3. p. 99, Fig. 17, 18. 1910.

MANN<sup>1</sup>, et cela en raison de son apparition tardive dans l'anamorphose.

*Trigoniulus erythropus* (Tömösvary).

SYN. : *Spirobolus erythropus*. TÖSMÖSVARY E. Term. Fűzetek 9, p. 70, Tab. 4, fig. 21, Tab. 5, fig. 1, 2. 1885.

Cette espèce, dont ATTEMS n'a fait aucune mention dans sa revision des Diplopodes indo-australiens, a été décrite et figurée d'une façon tout à fait insuffisante.

Voici la caractéristique que nous permettent d'en donner les fragments du type et des cotypes conservés dans le Musée national de Budapest.

Couleur très variable, en général noire; la tête, les antennes, les pattes et le segment anal tout entier rouge vif. Parfois le bord postérieur des métazonites est également rouge, mais le segment anal, sauf son bord postérieur et le bord des valves, est noir et le front est également foncé. Entre les deux colorations précédentes on trouve des passages divers.

Tête lisse, avec 2+2 fossettes supralabiales. Joues du ♂ peu épaissies. Sillon médian faible, interrompu sur le front. Yeux trapézoïdaux, à angle interne peu saillant; leur distance à peine plus grande que leur diamètre transversal. Antennes du ♂ assez grêles; rabattues en arrière, elles dépassent le 2<sup>o</sup> segment.

Collum très atténué sur les côtés; le lobe latéral asymétriquement émoussé; son bord antérieur rebordé depuis les yeux et le bourrelet marginal divisé par un fin sillon.

Prozonites marqués sur le dos, vers l'arrière, de petites impressions circulaires ou en croissant et, dans la zone postérieure légèrement étranglée, de stries assez profondes en forme d'hameçon ou de U ouvert vers l'arrière; la partie latérale, entre le pore et le ventre, porte de courtes stries partant de la suture et formant une courbe vers le bas. Pore grand, nettement détaché de la suture qui est distincte sur les côtés, moins

<sup>1</sup> *Etude sur les Spirobolides*. An. Soc. ent. France, Vol. 83, p. 17-20, 35. 1914.

nette sur le dos où la limite entre le pro- et le métazonite est cependant marquée, grâce à la sculpture caractéristique et à

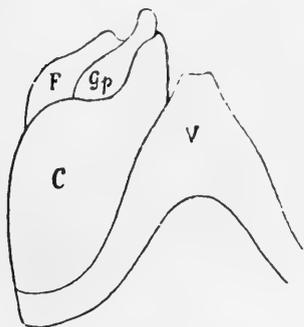


FIG. 37.

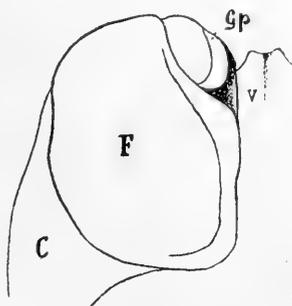


FIG. 38.

*Trigoniulus erythropus* (Tömösv.) ♂.

FIG. 37. — Gonopodes de gauche, face orale.

FIG. 38. — Gonopodes de droite, face aborale.

l'étranglement de la partie postérieure des prozonites et au diamètre un peu plus grand des métazonites. Métazonites lisses sur le dos, striés longitudinalement sur les côtés; 3 ou 5 de ces stries se trouvent au-dessus du niveau du pore.

Segment anal lisse, prolongé en angle émoussé couvrant le sommet des valves ou le dépassant très légèrement. Valves bombées; leur bord épaissi en bourrelet saillant, mais pas très haut. Ecaïlle anale transverse, formant un angle très obtus. Plaques ventrales fortement striées.

Pattes grêles, avec peu d'épines; pattes antérieures du ♂ à sandale courte, n'occupant que la moitié basale du dernier article; hanches dépourvues d'apophyses.

Plaque ventrale des gonopodes antérieurs (fig. 37, 38, V) triangulaire, à pointe tronquée et bords latéraux légèrement flexueux;

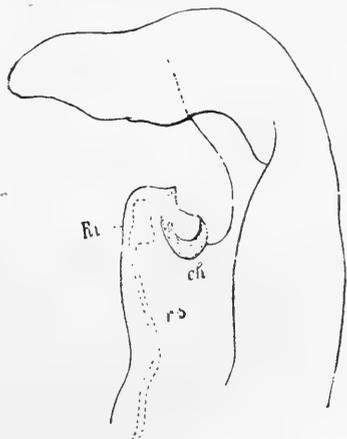


FIG. 39.

*Trigoniulus erythropus* (Tömösv.)  
Extrémité du gonopode postérieur.

coxite *C* à épaule arrondie et bord distal fortement courbé en S; fémorite *F* formant une large plaque rectangulaire arrondie, sans crochet, à bord interne rabattu vers l'extérieur. Gonopodes postérieurs (fig. 37 et 38 *Gp*, 39) très simples; le rameau interne (*Ri*) est court, tronqué, dépourvu de pointes ou de soies; la face interne présente un creux soutenu par une boucle chitineuse (*ch*); la tige se prolonge au-dessus du rameau interne en se courbant vers l'intérieur pour se terminer en une longue partie naviculaire à bords lisses.

Bornéo.

*Trigoniulus andropygus* Att.

subsp. *impunctatus* n. subsp.

La nouvelle sous-espèce se distingue de la forme décrite par ATTEMS<sup>1</sup> de la façon suivante :



FIG. 40.

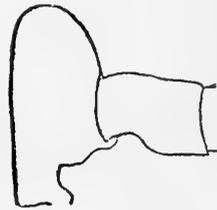


FIG. 41.



FIG. 42.

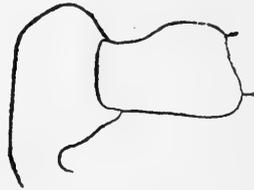


FIG. 43.

*Trigoniulus andropygus* Att. subsp. *impunctatus* n. subsp. ♂

FIG. 40-43, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> article des pattes de la 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> paire.

Taille plus petite; longueur: ♂ environ 25<sup>mm</sup>; ♀ 32<sup>mm</sup>; épaisseur: 2-2<sup>mm</sup>,8<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Nova Guinea, Bd. 5, p. 577, Taf. 24, Fig. 30-36, Taf. 25, Fig. 37-39. 1917.

<sup>2</sup> Le chiffre de 7<sup>mm</sup>,7, qu'indique ATTEMS pour *T. andropygus* doit être dû à une erreur de plume.

Nombre des segments : ♂ 44, ♀ 45-48.

La suture est lisse sur le dos, dépourvue de ponctuations grossières, sauf une ou deux qu'on voit sur certains segments du ♂ immédiatement au-dessus du pore ; chez la ♀, ces ponctuations font également défaut en dessous du pore, où elles sont peu distinctes chez le ♂.

Les plaques ventrales sont fortement striées transversalement.

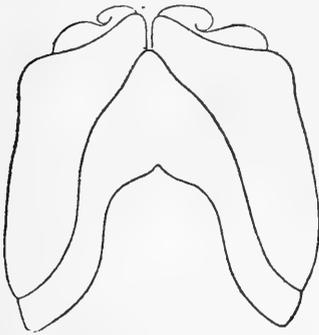


FIG. 44.

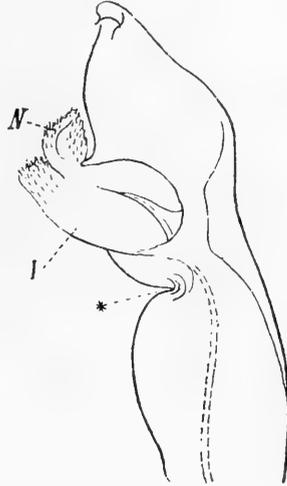


FIG. 45.

*Trigoniulus andropygus* Att. subsp. *impunctatus* n. subsp. ♂

FIG. 44. — Gonopodes antérieurs, face orale.

FIG. 45. — Gonopode postérieur, partie distale.

Les hanches des 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et même 6<sup>e</sup> paires de pattes du ♂ sont assez fortement prolongées en lames arrondies (fig. 40-43).

Les gonopodes antérieurs (fig. 44) ont une lame ventrale un peu plus pointue, à bords latéraux moins ondulés ; les gonopodes postérieurs (fig. 45) présentent à la base du rameau interne une incision très marquée (\*) qui semble manquer à la forme typique (ATTEMS, loc. cit. fig. 32) et le rameau secondaire (N) est revêtu à la base et sur les bords des mêmes petites pointes que la partie distale du rameau interne (I).

♂ ♀. Ile Deslacs, L. Biro leg. (Musée national hongrois).

## Fam. SPIROBOLIDAE Bröl.

Genus *Messicobolus* Bröl.

BRÖLEMANN<sup>1</sup> a bien défini ce groupe pour ce qui concerne la structure des gonopodes. On peut ajouter à sa diagnose les caractères suivants, empruntés aux formes extérieures.

Fossettes labrales grandes et nombreuses: 3 + 3, 4 + 4 ou plus. Antennes à 7<sup>e</sup> article très apparent, arrondi, à face apicale petite et pourvue de 4-6 bâtonnets sensitifs.

Lobes latéraux du collum triangulaires. 2<sup>e</sup> tergite dépassant ces lobes, plat en dessous, obliquement tronqué sur les côtés, à angle antérieur plus ou moins saillant.

Pores présents à partir du 6<sup>e</sup> segment, placés sur le prozonite et détachés de la suture. Tergite anal prolongé en angle, couvrant mais ne dépassant pas le sommet des valves. Valves à bords comprimés et saillants.

Ecaille anale séparée du tergite. Pattes du ♂ sans pelotte au dernier article. Hanches des pattes antérieures (3<sup>e</sup> à 6<sup>e</sup> paire) du ♂ souvent fortement proéminentes.

*Messicobolus hoplomerus* (Poc.).

♂ inédit. Des fragments d'un exemplaire ♂ correspondent bien à la diagnose qu'a donnée Pocock<sup>2</sup> de la ♀ de *M. hoplomerus*, surtout pour ce qui concerne les fortes dentelures sur le bord postérieur des côtés des métazonites et la forme nettement angulaire de l'écaille anale.

Le collum est triangulaire, à angle assez vif; bord antérieur très faiblement incurvé derrière les yeux et presque droit derrière les joues, nettement rebordé depuis les yeux jusqu'à l'angle; bord postérieur distinctement convexe, non rebordé.

Les hanches des pattes 3 à 6 se prolongent en lames acumi-

<sup>1</sup> *Etude sur les Spirobolides*. Ann. Soc. ent. France, Vol. 83, p. 32. 1914.

<sup>2</sup> *Biologia Centrali-americana. Chilopoda and Diplopoda*, p. 76, 77, Tab. 7 fig. 5. 1908.

nées ou obliquement tronquées et s'imbriquent fortement les unes sur les autres ; le bord ventral du 2<sup>e</sup> article de ces pattes est aminci et taillé en angle obtus. Les articles 1 à 4 des pattes normales portent en dessous une petite soie, rarement deux ; le 5<sup>e</sup> article porte deux soies spiniformes subapicales juxtaposées et le 6<sup>e</sup> article est armé de 3-5 épines placées sur deux rangs et d'une forte épine (deux sur les pattes 1 à 7) au-dessus de la griffe.

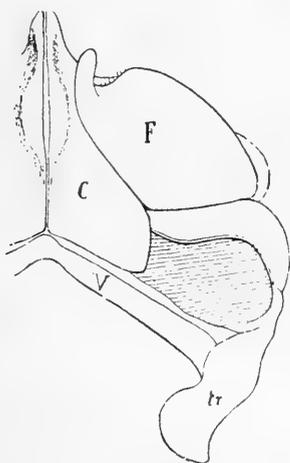


FIG. 46.

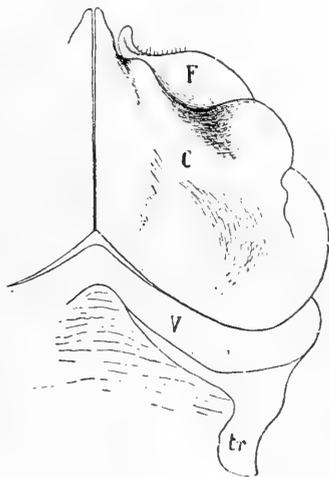


FIG. 47.

*Messicobolus hoplomerus* (Poc.) ♂.

FIG. 46. — Gonopodes, moitié gauche, face aborale.

FIG. 47. — Gonopodes, moitié droite, face orale.

Les gonopodes antérieurs (fig. 46, 47) ressemblent beaucoup à ceux de *M. stollii* (Poc.) (loc. cit., pl. 7, fig. 3 c) par la forme des coxites (*C*) dont le bord distal est sinueux ; mais leur bord latéral forme deux larges bosses et la petite incision entre les bosses se prolonge sur la face orale dans un pli mécanique tortueux. Le fémorite (*F*) a la forme d'une corne d'abondance renversée ; son bord apical porte sur le côté extérieur de la corne apicale une série de petites soies, qui ne semble pas exister chez *M. stollii*. Les gonopodes postérieurs (fig. 48), complètement indépendants l'un de l'autre, sont formés d'un cylindre comprimé dont les

deux parois membraneuses sont tendues entre des parties chitinisées. L'article basal est soudé au télépodite sans démarcation nette ; un peu au delà du milieu, les deux sclérites du bord externe

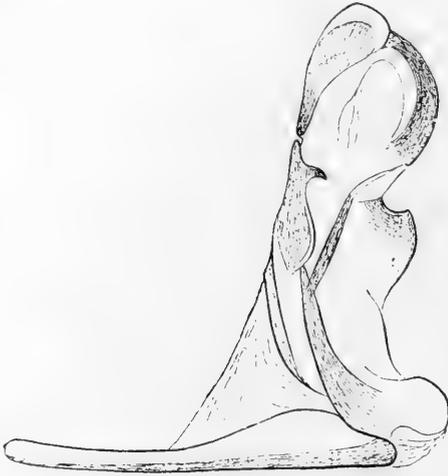


FIG. 48.

*Messicobolus hoplomerus* (Poc.) ♂.

Gonopode postérieur.

Les hachures indiquent les parties sclérifiées.

son sont séparés par un petit pli membraneux infléchi, la lame est souple dans toute sa largeur et le bord interne présente une large échancrure ; cette disposition permet à l'organe un faible mouvement de flexion de sa partie distale sur la partie proximale. Nous n'avons pu découvrir sur cet organe aucune trace d'ampoule ou de rainure séminale. L'espace compris

entre les deux lames présente, sur une coupe transversale, plusieurs chambres séparées par des cloisons membraneuses. La poche trachéenne est placée en angle droit sur l'axe des gonopodes et s'articule par une large facette oblique sur la partie arrondie externe de la base.

1 ♂ Guatemala. OETRAMARE leg. (Muséum de Genève),

*Messicobolus zonatus* n. sp.

Gris verdâtre, plus foncé le long de la suture ; les parties suivantes sont jaune rougeâtre (peut-être rouges sur l'animal vivant) : les métazonites, une large bordure autour du collum, une large bordure du clypeus qui s'avance le long du sillon médian jusqu'au front, les antennes, une tache triangulaire diffuse sur le côté médian des fosses antennaires, les pattes,

l'angle saillant du tergite anal, le bord des valves, l'écaille anale, les plaques ventrales et les pattes.

Longueur : 130<sup>mm</sup> ; épaisseur : 13<sup>mm</sup>.

Nombre des segments : 39.

Tête lisse et luisante ; sillon médian très distinct sur le clypeus, interrompu entre les antennes ; clypeus avec quelques punctuations éparses ; fossettes labrales 3+3 ; vertex ponctué. Antennes assez grêles ; rabattues en arrière, elles dépassent le bord postérieur des lobes latéraux du collum ; 7<sup>e</sup> article presque en demi-sphère, un peu comprimé, à aire apicale petite et non nettement circonscrite, pourvue de 5 ou 6 bâtonnets sensitifs. Yeux petits, subarrondis, comptant environ 25 ocelles plats, distants l'un de l'autre de presque 3 fois leur diamètre transversal.

Collum (fig. 51) à bord antérieur très nettement incurvé derrière les joues et jusqu'à l'angle, qui est aigu et assez vif ; bord postérieur droit dans sa partie inférieure ; pas de rebord marginal antérieur, mais un court sillon éloigné du bord et n'atteignant pas l'angle. Surface du collum avec une fine punctuation éparse.

Deuxième tergite à arête latérale obtuse, légèrement incurvée au milieu ; émoussée et un peu saillante en avant, arrondie en arrière.

Prozonites, dans leur partie emboîtée, avec 7 ou 8 stries annulaires assez régulières, qui un peu au-dessous du pore se dirigent successivement obliquement vers la suture, en se bifurquant et en s'enrichissant de stries intercalées ; les plus fortes de ces stries se prolongent sur le métazonite comme de petits plis longitudinaux qui ne déterminent sur le bord postérieur qu'une dentelure très faible. La partie découverte des prozonites porte, en outre, une punctuation éparse et très peu profonde, un peu plus serrée et plus fine dans l'étranglement sutural à la base des métazonites qui, du reste, sont lisses et brillants. Suture marquée par un vague étranglement et un sillon distinct sur les côtés, mais effacé au milieu du dos. Pores présents à partir du 6<sup>e</sup> segment, petits, placés au milieu d'un anneau un peu enfoncé, éloigné de la suture d'un peu moins que son

diamètre ; le sillon sutural s'avancant en un petit angle vers le pore ; derrière le pore un sillon sur le métazonite.

Tergite anal finement réticulé, formant un angle très obtus et arrondi, séparé à la base par des rugosités et un sillon transversal. Valves anales peu bombées, lisses et luisantes, à bords comprimés et saillants, sans gouttière prémarginale

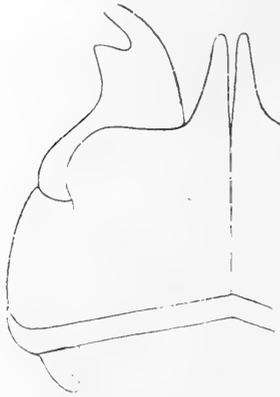


FIG. 49.



FIG. 51.

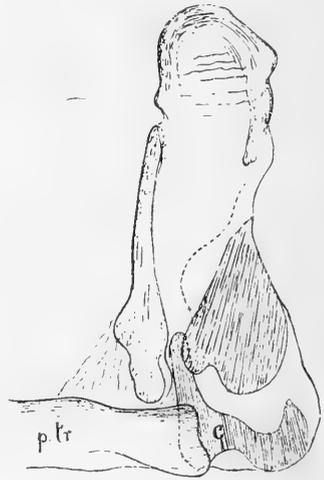


FIG. 50.

*Messicobolus zonatus* n. sp. ♂.

FIG. 49. — Gonopodes antérieurs, moitié gauche, face orale.

FIG. 50. — Gonopode postérieur.

FIG. 51. — Tête et les deux premiers segments.

notable, mais ridées de haut en bas devant les bords. Ecaille anale finement rugueuse, triangulaire et très obtuse.

Plaques ventrales fortement striées transversalement.

Pattes robustes, armées comme dans l'espèce précédente ; les hanches des pattes de la 3<sup>e</sup> à la 5<sup>e</sup> paire du ♂ très peu saillantes, à bord inférieur arqué.

Gonopodes antérieurs (fig. 49) très semblables à ceux de *M.*

*godmani* (Poc.)<sup>1</sup> mais le gradin distal des coxites est beaucoup plus marqué, long et horizontal, sans sinuosité à la base de l'apophyse apicale ; le fémorite forme une saillie angulaire en dehors de la corne, comme chez *M. godmani*. Gonopodes postérieurs (fig. 50) construits sur le même plan que ceux de *M. hoplomèrus*, avec une articulation membraneuse du télopodite, mais différents par la forme et les proportions des parties chitinisées ; la base contient un sclérite (*C*) très individualisé, relié au télopodite par des ligaments, auquel s'articule la poche trachéenne (*p. tr.*) et que nous considérons comme l'équivalent d'un coxite. La poche trachéenne est plus forte que chez *M. hoplomèrus* et sa facette articulaire s'étend dans le sens de l'axe du gonopode.

1 ♂. Guatemala (Muséum de Genève).

Malgré ses grandes affinités avec *M. godmani*, notre espèce s'en distingue nettement par la forme des lobes latéraux du collum et l'absence d'apophyses aux hanches des pattes antérieures du ♂. Les différences de détail dans les gonopodes antérieurs ont été indiquées plus haut.

#### NOTES ZOOGÉOGRAPHIQUES.

L'étude des Diplopedes de Célèbès nous avait amené à la conclusion que cette faune se rallie intimement à celle de la Papouasie et qu'une ancienne connexion terrestre avec les Moluques avait joué le rôle principal dans l'immigration des Diplopedes de Célèbès. ARTEMS<sup>2</sup> ne partage pas cette manière de voir et soutient que l'île de Célèbès doit avoir reçu autant de Diplopedes de l'ouest que de l'est. Cette divergence de vues est d'autant plus étonnante qu'ARTEMS n'apporte aucun fait nouveau dans la discussion ; elle doit donc reposer

<sup>1</sup> *Biologia Centrali-americana. Chilopoda a. Diplopoda*, Tab. 7, fig. 1 c' 1 d. 1908.

<sup>2</sup> *Die indo-australischen Myriopoden*. Arch. f. Naturg., Jahrg. 80. Abt. A, Heft 4, p. 30-32. 1914.

uniquement sur une différence de méthode et d'interprétation. Nous nous étions appuyé principalement sur la distribution des Spirostreptides et des Spirobolides. Les premiers, le groupe dominant dans la faune de Java (25 %), Sumatra, Malacca, etc., n'ont qu'un seul représentant à Célèbès, une espèce erratique sans doute. Dans les Spirobolides au contraire, la famille des *Rhinocricidae*, qui joue un rôle éminent dans la Polynésie, la Mélanésie et la Papouasie, y compris les Moluques, et qui compte à Célèbès 30 espèces de Diplopodes sur les 90 qui habitent cette île, fait défaut à Java et Sumatra et ne possède à Bornéo qu'un seul représentant, lequel, chose significative, habite en même temps le nord de Célèbès. Ces faits, signalés en principe déjà par SILVESTRI et reconnus par ATTEMS, nous semblent primer toute autre considération, car ce sont eux qui déterminent le caractère général de la faune de Diplopodes de Célèbès et la rapproche d'emblée de celles des Moluques et de la Nouvelle-Guinée. Quant aux listes des genres et espèces que Célèbès possède en commun avec les grandes îles de la Sonde d'une part et avec les Moluques et la Nouvelle-Guinée d'autre part, on ne saurait être trop éclectique à leur égard. Des espèces aussi répandues que *Cylindrodesmus hirsutus* et *Pseudospirobolellus bulbiferus* ne prouvent absolument rien au sujet des affinités des faunes. De quel droit affirme-t-on que le genre *Pseudospirobolellus* provient plutôt de l'ouest que de l'est, puisque Célèbès se trouve à peu près au centre de sa grande aire de répartition insulaire? *Castanotherium* est représenté à Célèbès par 11, à Bornéo par 5, aux Philippines par 3, à Sumatra par 2 et à Java par 1 espèces. Nous en avons conclu qu'il avait émigré de l'est vers l'ouest, tandis que ATTEMS le cite en faveur d'une origine sondataïque de la faune de Célèbès. Un autre fait important semble avoir échappé à notre confrère. Certaines affinités indéniables de la faune de Célèbès avec celle des grandes îles de la Sonde, ne concernent pas du tout Java et Sumatra, mais seulement Bornéo et surtout le nord de cette île. Aussi avons-nous admis un échange direct ou indirect — par les Philippines — entre le nord de Célèbès et le nord de

Bornéo ; mais nous persistons à considérer ses effets comme topographiquement limités et très inférieurs à ceux de l'échange avec les Moluques, la Nouvelle-Guinée et l'Archipel d'Arou et Key. C'est à l'ensemble de ces îles que nous avons appliqué le terme de région papouasienne, en donnant à celle-ci à peu près l'extension de la sous-région austro-malaise de WALLACE. En résumé, les objections soulevées par ATTEMS contre notre hypothèse se basent uniquement sur la méthode statistique et ne résistent pas à une analyse raisonnée.

A cette occasion, nous tenons à rectifier, avant qu'elle se répande, une affirmation tout à fait gratuite et prématurée relative à la faune des Diplopodes de la Nouvelle-Calédonie et des îles Loyalty. ATTEMS (loc. cit., p. 43) cite, de la Nouvelle-Calédonie, cinq espèces de Diplopodes, décrites sous le nom générique de « *Spirobolus* » ; il a soin d'indiquer par des points d'interrogation que la position générique de ces formes est tout à fait incertaine. Or, au lieu de considérer la faune des Diplopodes néocalédonienne comme inconnue, il propose (p. 37) de classer la Nouvelle-Calédonie et les îles Loyalty, zoogéographiquement, dans l'Archipel de la Nouvelle-Guinée, étant donné l'identité absolue de leurs faunes (« da sie faunistisch vollkommen mit dem Neu-Guinea-Archipel übereinstimmen »). En réalité, la faune des Diplopodes de la Nouvelle-Calédonie diffère de celle de la Nouvelle-Guinée, de l'Archipel Bismark et de la Polynésie, de la façon la plus remarquable, comme nous le démontrerons prochainement dans une étude basée sur les riches collections faites par le D<sup>r</sup> Fritz SARASIN et le D<sup>r</sup> Jean Roux.

#### DIPLOPODES RÉCOLTÉS EN OCÉANIE PAR LE D<sup>r</sup> E. WOLF.

1. *Orthomorpha coarctata* H. et Sss. Iles de Cook ; Tahiti ; Levuca (Iles Viti) ; Makatea (Archipel de Paumotu).
2. *Platyrhacus (Platyrhacus) woodfordi* (Poc.). Iles Salomon occidentales : Buka.

3. *Platyrrhacus (Pleorhacus) katantes* Att. Archipel de Bismark : petite île près de Saint-Mathias. Espèce connue de la Nouvelle-Guinée.

4. *Platyrrhacus (Pleorhacus) vicinus* n. sp. (voir p. 423). Nouvelle-Guinée : Eitape.

5. *Glyphiulus granulatus* Gerv. Tahiti. Cette espèce n'était signalée qu'aux Seychelles et dans l'île Maurice ; sa présence à Tahiti et dans une station intermédiaire, que nous feront connaître prochainement, permet de supposer qu'elle a une vaste répartition insulaire comme *Cylindrodesmus hirsutus*, *Pseudospirobolellus bulbiferus*, *Trigoniulus naresi*, etc.

6. *Trigoniulus lumbricinus* Gerst. Nouvelle-Poméranie : Herbertshöhe. Îles Viti. Espèce insulaire cosmopolite dans la zone tropicale.

7. *Trigoniulus ceramicus* Att. f. *typica*. Saint-Mathias ; Nissan ; Îles de l'Amirauté ; Îles Salomon occidentales : Buka.

8. *Trigoniulus (Spirostrophus) naresi* (Poc.). Carolines occidentales. Tahiti : Papute et Ulietea.

9. *Dinematocricus repandus* Att. Nouvelle-Poméranie : Simplonhafen ; Herbertshöhe ; Île de Rats. Nouveau Mecklembourg : Lamassa ; Sibir. Atoll Nissan. Principels. Barahan. Îles de l'Amirauté : Balnan, Île de Poek. Archipel de la Nouvelle Guinée : Île de Bertrand.

10. *Dinematocricus lanceolatus* Bröl. Nouveau Mecklembourg : Kāwieng ; Maitland ; Mahia ; Massahet ; Malie ; Lihir. Archipel de Bismark : Atoll près de Saint-Mathias.

11. *Dinematocricus poperanginus* Att. Atoll Nissan ; Pinipels.

12. *Polyconoceras aurolimbatus* Att. Nouvelle-Guinée : Sis-sena près de Sera.

13. *Eurhinocricus naufragus* n. sp. (voir p. 441). Carolines occidentales.

# BULLETIN-ANNEXE

DE LA

# REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

(TOME 26)

---

Mai

1918

N° 1

---

Protokoll der Generalversammlung  
der  
Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft  
abgehalten in Basel

Donnerstag, den 27. und Freitag, den 28. Dezember 1917

unter dem Vorsitz

VON

Herrn **Dr J. ROUX**

---

## Donnerstag, den 27. Dezember.

3 Uhr: **Dr F. SARASIN**: Führung durch das neue Museum für Völkerkunde (Augustinergasse 2).

Der Gang durch die reiche Sammlung vollzieht sich dank der grossen Teilnehmerzahl in zwei Abteilungen, deren zweite Herr **Dr J. Roux** freundlichst übernimmt.

5 Uhr: **Geschäftliche Sitzung** im Hörsaal des Zoologischen Instituts (Rheinsprung 9).

Der Präsident, Herr **Dr J. Roux**, eröffnet die Sitzung, indem er die Anwesenden herzlich begrüsst und Herrn **Dr F. SARASIN** die kundige Führung durch das neue Museum auf's wärmste verdankt.

Anwesend sind 23 Mitglieder. Ihre Abwesenheit haben entschuldigt die Herren **Prof. Dr H. BLANC**, **Dr J. CARL**, **Dr C. JANICKI**, **Dr R. DE LESSERT**, **Dr E. PENARD**, **Dr Paul SARASIN** und **Prof. Dr. J. STROHL**.

1. *Bericht des Präsidenten :*

Herr D<sup>r</sup> Roux verliest folgenden Jahresbericht

RAPPORT SUR L'ACTIVITÉ  
DE LA  
SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE  
pendant l'année 1917.

Messieurs et chers Collègues,

Le Comité que vous avez élu l'an dernier à Lausanne et qui se compose de MM. les D<sup>rs</sup> R. MENZEL, G. BOLLINGER et du soussigné, vient, selon la coutume, vous présenter un rapport de son activité avant de déposer le mandat que vous avez bien voulu lui confier.

Examinons tout d'abord, si vous le voulez, les rapports de notre Association avec la Société helvétique des Sciences naturelles.

Par lettre du 8 février 1917, le Président du Comité central nous avisait que le crédit affecté à notre Société pour la *Revue suisse de Zoologie* était encore réduit à 400 fr. pour l'année 1917, ce dont nous avons de suite informé M. le prof. M. BEDOT, à Genève. A propos de cette même question de subvention, nous avons, en date du 6 mai, écrit au Comité central, lui demandant de faire en sorte que, pour l'année 1918, l'allocation entière d'avant-guerre, 1500 fr., soit de nouveau accordée à la *Revue*. Nous avons aussi exposé les divers motifs qui nous semblaient militer en faveur du rétablissement de ce crédit dans une séance du Sénat de la Société helvétique des Sciences naturelles qui se tint à Berne le 1<sup>er</sup> juillet et à laquelle votre président représentait la Société. A l'heure qu'il est, il ne nous est pas possible de vous donner une réponse définitive à cette question de subvention, mais une lettre du Président central nous fait fermement espérer que l'allocation primitive pourra nous être de nouveau accordée.

Lors de la session de la Société helvétique des Sciences naturelles à Zurich, notre Association a été représentée à la séance des délégués par M. le D<sup>r</sup> R. MENZEL et par le soussigné. Comme de coutume, nous avons adressé au Comité central un court rapport sur l'activité de notre Société, rapport qui sera imprimé dans les Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles.

La Commission de l'étude scientifique du Parc national, dont plusieurs de nos membres font partie, a confié à notre collègue G. VON BURG à Olten, l'étude des Oiseaux et des Mammifères, à M. le D<sup>r</sup> G. SURBECK celle des Poissons et à M. le D<sup>r</sup> W. BIGLER celle des Myriapodes. Ces recherches ont commencé cet été. M. BÜTTIKOFER va bientôt terminer l'étude des Mollusques Gastéropodes qu'il poursuit depuis l'an dernier. L'état très précaire des finances de la Commission d'études est un sérieux obstacle à l'avancement de ces recherches scientifiques. La question du lieu de conservation des matériaux récoltés sur le territoire du Parc national va être prochainement réglée par la Commission.

Comme les années précédentes, l'année 1917 n'a guère été propice aux voyages scientifiques et l'activité de notre Société a été très calme. Les tragiques événements qui, depuis de si longs mois, ensanglantent le monde continuent à faire passer au second plan toutes les préoccupations qui n'ont pas trait aux questions militaires et économiques, et cela aussi bien dans les pays neutres que chez les belligérants.

Et cependant, malgré les conditions actuelles, si hostiles aux recherches idéalistes et désintéressées, la plupart de nos membres ont pu continuer leurs études de prédilection et, en diverses occasions, faire part à leurs collègues du résultat de leurs travaux.

Lors de la session de la Société helvétique des Sciences naturelles à Zurich, du 9 au 12 septembre, les communications intéressant la Zoologie et les Sciences annexes avaient été réparties dans trois sections : Zoologie, Hydrobiologie et Pisciculture, Entomologie.

Voici les titres des communications présentées :

Section de Zoologie :

1. B. PEYER (München-Schaffhausen) : *Ueber Ceratodusfunde aus dem Kanton Schaffhausen.*
2. P. MERIAN (La Plata) : *Geographische Beziehungen der Spinnenfauna von Patagonien.*
3. Th. STINGELIN (Olten) : *Diluviale Säugetiere aus der Umgebung von Olten.*
4. A. NÄF (Zürich) : *Beiträge zur Kenntnis der fossilen Cephalopoden.*
5. G. STEINER (Thalwil) : *Nematoden der deutschen Tiefsee-Expedition.*
6. P. VONWILER (St. Gallen-Würzburg) : *Neue Ergebnisse der Mitochondrienforschung bei niederen Tieren.*
7. K. BRETSCHER (Zürich) : *Neues über Vogelzug.*
8. K. HESCHELER (Zürich) : *Das Stomodaeum der Lumbriciden.*

Section d'Hydrobiologie :

Une série de communications, relatives à des recherches entreprises sur le Lac Ritom ont été présentées dans la séance de relevée de cette section, afin de permettre aux membres de la section de zoologie de les entendre également. Ces communications furent les suivantes :

1. L. W. COLLET (Berne) : *Etude physique et chimique du lac Ritom.*
2. M. DÜGGELI (Zürich) : *Bakteriologische Beobachtungen am Ritomsee-Wasser.*
3. G. SURBECK (Bern) : *Ueber die Fische des Ritomsees.*

Section d'Entomologie :

1. F. SCHNEIDER-ORELLI (Wädenswil) : *Ueber einige in der Schweiz noch wenig beachtete Insekten an Kulturpflanzen.*
2. Ff. RIS (Rheinau) : *Demonstration zur Gattung Panorpa.*
3. J. ESCHER-KÜNDIG (Zürich) : *Mitteilung über eine seit kurzem genauer bekannt gewordene Raubfliege der Schweiz (Cryptopogon platycerus Vill.)*

4. A. GRAMANN (Eigg) : *Einflüsse der Aethernarkose auf Schmetterlingspuppen.*

5. Ch. FERRIÈRE (Genève) : *Observations sur Tetrastichus asparagi Crofd., parasite du criocère de l'asperge.*

Malgré les difficultés financières, dues principalement à la forte réduction du crédit accordé à la *Revue suisse de Zoologie* par la Confédération, son Directeur M. le prof. M. BEDOT est cependant parvenu à publier le 25<sup>e</sup> volume de ce périodique si apprécié. Nous le remercions et le félicitons à la fois de sa vaillance et de son abnégation.

Le volume 25 de la *Revue* contient les mémoires suivants :

1. E. PENARD : *Observations sur quelques Protozoaires peu connus ou nouveaux.*

2. A. GREUTER : *Beiträge zur Systematik der Gastrotrichen in der Schweiz.*

3. Th. DELACHAUX : *Cladocères de la région du lac Victoria-Nyanza.*

4. R. STÄGER : *Beitrag zur Kenntnis stengelbewohnender Ameisen in der Schweiz.*

5. M. BEDOT : *Le genre Antennella.*

6. F. BAUMANN : *Batrachier aus Süd-Amerika.*

7. F. RIS : *Libellen aus Deutsch-Ostafrika und Uganda.*

8. R. MENZEL : *Zur Kenntnis der freilebenden Nematodengattung Hoplolaimus v. Dad.*

9. W. STEFANSKI : *Sur les races de Trilobus-gracilis Bast.*

10. E. ANDRÉ : *Contribution à la faune helminthologique de la Suisse.*

11. E. RUDIN : *Die Ichthyotaenien der Reptilien.*

12. J. CARL : *Spirostreptides nouveaux ou peu connus du Muséum de Genève.*

13. C. WALTER : *Schweizerische Süßwasserformen der Halarcariden.*

14. F. ZSCHOKKE : *Dibothriocephalus parvus J. J. W. Steph.*

15. L. EDER : *Eine neue Schweizer Helicide.*

16. E. PENARD : *Le genre Loxodes.*

17. *Table des matières contenues dans les 25 premiers volumes de la Revue suisse de Zoologie.*

Je ne puis songer à vous donner ici une liste des travaux que nos collègues ont publiés dans le courant de l'année, soit dans d'autres périodiques suisses, soit dans les revues étrangères. Vous en trouverez du reste les titres dans le prochain volume de la *Bibliographia zoologica* que publie M. le D<sup>r</sup> H. FIELD. Cependant, je tiens à signaler dans ce rapport, en raison de leur importance, les belles recherches de MM. les D<sup>rs</sup> C. JANICKI et F. ROSEN sur le cycle de développement du *Dibothriocephalus latus* L. Vous vous rappelez que l'an dernier, à Lausanne, notre collègue JANICKI nous rendait compte des résultats négatifs de ses expériences, tendant à infecter directement les Poissons par les larves ciliées du parasite. Ce travail a paru cette année dans le *Centralblatt für Bakteriologie*, Bd. 79. Notre collègue ne s'est pas laissé décourager par ces essais infructueux. En collaboration avec M. le D<sup>r</sup> F. ROSEN, à Neuchâtel, il entreprit une nouvelle série d'expériences et les deux naturalistes furent assez heureux pour arriver à découvrir le mode d'infection des Poissons. Ils ont publié le résultat de leurs recherches dans le *Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles* (tome 42), et en ont donné un résumé dans le *Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte*, Nr. 45. Cette découverte fit constater du même coup un mode de développement inconnu jusqu'alors chez les Cestodes, développement qui nécessite l'existence de deux hôtes intermédiaires au lieu d'un, le premier étant un Copépode du genre *Cyclops* ou *Diaptomus* et le second un Poisson (Truite, Perche ou Lotte). Ce mode de développement rapproche les Bothriocéphalides des Trématodes et ne fait qu'accentuer leur séparation d'avec les autres Cestodes, en particulier des Taeniidés. Nous aurons, du reste, l'occasion d'entendre traiter ce sujet dans notre séance scientifique de demain par l'un des auteurs de cette belle découverte. Mais nous ne voulions pas manquer d'adresser, aujourd'hui déjà, aux deux collaborateurs nos vives félicitations. Avant de quitter ce sujet, je tiens à signaler une erreur qui

s'est glissée dans le rapport de notre Société pour 1916, publié dans les *Verhandlungen der Schweiz. naturf. Gesellschaft*, Schuls-Tarasp, 1916, p. 176. Contrairement à ce qui est indiqué, notre Société n'a pas accordé de subside à M. le Dr C. JANICKI. Abordons maintenant la question des concours proposés par notre Association. Il avait été décidé l'an dernier à Lausanne de prolonger jusqu'au 15 décembre 1917 le délai fixé pour le concours ouvert en 1913 sur le sujet : « *Etude sur les Acariens terrestres (non parasites) de la Suisse.* » Votre Comité n'a reçu aucun travail relatif à cette question. Par contre, il lui est parvenu, avant le 15 décembre, un volumineux mémoire de plus de 400 pages, accompagné de trois planches et deux plans, sur le sujet qui avait été proposé à Zurich en 1915 : « *L'action des détritiques organiques sur la faune des eaux courantes de la Suisse.* » Ce travail porte la devise suivante : « *Die Gewässer-verschmutzung ist ein Vergehen am Menschen und an der Tierwelt, für dessen Verhütung Natur- und Heimatschutz im Namen der Allgemeinheit kämpfen sollen. Ein Volk, das die Gewässer seines Landes in Kloaken umwandeln lässt, kann keines reinen Kulturgewissens sich rühmen.* »

Le Comité s'est de suite occupé de la constitution d'un jury formé de personnes compétentes pour juger de la valeur du mémoire présenté. Il vous présentera ses propositions. Ce jury fera rapport au Comité annuel de 1918 que vous élirez tout à l'heure. Le fait que notre règlement de prix prévoit la nomination du jury par l'assemblée générale et qu'il fixe une date très rapprochée de notre réunion pour la remise des travaux empêche de délivrer les prix lors de la séance administrative, comme cela se fait dans toutes les autres Sociétés, notamment dans la Société helvétique des Sciences naturelles. Cet inconvénient nous semble devoir et pouvoir être facilement éliminé. Cette question, de même que celle relative à des subventions éventuelles à accorder à nos membres pour des recherches scientifiques, a conduit les membres de votre Comité à vous présenter un nouveau projet de règlement pour les prix. Ce projet qui, dans ses grandes lignes, se rattache aux règle-

ments précédents, fixe également plusieurs points que ces derniers avaient plus ou moins laissés de côté. Nous aurons à discuter ce projet ; j'espère, à ce propos, que les membres présents témoigneront de leur intérêt à notre Société en voulant bien prendre part à la discussion et formuler les observations et remarques qu'ils pourraient avoir à faire au projet qui leur sera soumis.

Notre Société, qui comptait au début de l'exercice 101 membres, a vu ce nombre fléchir quelque peu. Un de nos membres, le Dr R. H. MARCELIN (Genève) a démissionné et deux de nos collègues sont morts dans le courant de l'année, ce sont MM. les prof. M. STANFUSS à Zurich et E. A. GÖLDI à Berne, dont vous me permettez de retracer à grands traits l'activité scientifique.

M. le prof. M. STANFUSS, conservateur de la collection entomologique de l'École polytechnique fédérale est décédé à Zurich le 22 janvier 1917, à l'âge de 63 ans. C'était l'un de nos entomologistes les plus distingués. Non seulement il connaissait à merveille la faune des Lépidoptères, mais il excellait encore dans les questions d'élevage. Il fut amené à s'occuper ainsi de Zoologie expérimentale et étudia l'action des modifications apportées dans le milieu — en particulier la température — sur les Papillons. Il arriva à reproduire artificiellement plusieurs de ces curieuses « aberrations » qu'on avait depuis longtemps constatées dans la nature. Dans un autre ordre de recherches, ce furent les questions d'hérédité qui l'attirèrent spécialement. Il s'occupa de l'élevage des produits de croisements entre diverses espèces, races et variétés. Ses recherches, qui s'étendent sur de nombreuses années, sont à compter, avec celles du regretté Arnold LANG, parmi les meilleures contributions zoologiques apportées à l'étude des questions d'hérédité.

M. le prof. E. A. GÖLDI, professeur extraordinaire de Biologie et de Zoogéographie à l'Université de Berne, est mort subitement le 4 juillet 1917, à l'âge de 58 ans. Notre collègue s'était fait connaître par ses belles recherches sur l'histoire naturelle et l'ethnographie du Brésil qu'il effectua pendant son long

séjour dans l'Amérique du Sud. Il travailla d'abord au Musée de Rio-de-Janeiro, puis à celui de Para, au développement duquel il contribua de façon telle, qu'à son départ, on donna à ce florissant institut le nom de *Muséum Göldi*. Après un séjour de 20 ans dans les pays tropicaux du Nouveau-Monde, GÖLDI revint en Suisse en 1905 et se fixa à Berne. Il ne tarda pas à reprendre dans son pays natal son activité scientifique ; il fut nommé en 1907 privat-docent de Biologie et de Zoogéographie et, en 1908, l'Université de Berne le nomma professeur extraordinaire. Sa dernière grande publication fut : « *Die Tierwelt der Schweiz* », parue en 1914, qu'il laisse inachevée. En effet, au 1<sup>er</sup> volume traitant des Vertébrés, devait s'en ajouter un autre réservé aux Invertébrés. J'ignore si notre regretté collègue — que nous avons le plaisir de voir encore l'an dernier à Lausanne — avait commencé ce travail.

C'est avec plaisir que nous vous présenterons tout à l'heure une liste de 22 nouveaux candidats, en vous demandant de bien vouloir les admettre au sein de notre Société. Nous espérons que ce nouveau contingent de forces jeunes aura comme conséquence une augmentation correspondante de l'activité scientifique de notre Association. Je relève avec un plaisir tout particulier le fait que la grande majorité de ces candidats ont été ou sont encore élèves de M. le prof. ZSCHOKKE. Ce nombre atteste la vitalité de l'Institut qu'il dirige avec distinction depuis de longues années. Au nom de notre Société, je tiens à remercier M. le prof. ZSCHOKKE d'avoir mis obligeamment à notre disposition les locaux de l'Institut zoologique de l'Université. Parmi les candidats, je signale aussi la présence de M. le prof. D<sup>r</sup> R. DOHRN, directeur de la Station zoologique de Naples. Nul doute que l'entrée de M. le prof. DOHRN dans notre Société ne rende encore plus étroites les relations qu'ont les zoologistes suisses avec la célèbre station où ils ont toujours été si bien accueillis.

Votre Comité annuel a tenu à associer la Société zoologique suisse au Jubilé centenaire de la Société bâloise des Sciences naturelles en adressant, en date du 21 juin, au président de

cette vénérable association, M. le D<sup>r</sup> Fr. SARASIN, une lettre de félicitations et de vœux.

En terminant ce rapport, ce m'est un devoir de remercier sincèrement mes collègues du Comité, MM. les D<sup>rs</sup> R. MENZEL et G. BOLLINGER, de leur aide bienveillante.

Messieurs et chers Collègues,

En vous souhaitant à tous, au nom du Comité annuel, une très cordiale bienvenue à Bâle, je forme le vœu que les entretiens que nous allons avoir contribuent à rendre plus féconde l'activité de notre Société et à nous rapprocher toujours davantage les uns des autres pour le bien de notre commune patrie.

Herr Prof. D<sup>r</sup> F. ZSCHOKKE, Vorsteher des Zoolog. Institutes, heisst die Versammlung in seinen Räumen herzlich willkommen. Er wünscht den Verhandlungen bestes Gedeihen, ladet zur Besichtigung der Instituträume ein und dankt dem Jahreskomitee für die geleistete Arbeit. Sodann bietet er als Präsident der Subkommission für die Erforschung des schweiz. National-Parks eine kurze Orientierung über den Verlauf der betreffenden Arbeiten. Er gibt seiner Freude darüber Ausdruck, dass eine Anzahl von Tiergruppen ihre Bearbeiter bereits gefunden haben, so die Mollusken in Herrn E. BÜTTIKOFER, die Diplopoden in Herrn D<sup>r</sup> W. BIGLER, die Fische in Herrn D<sup>r</sup> G. SURBECK und die Vögel und Säugetiere in Herrn G. VON BURG. Das einzige Hemmnis auf dem Wege zu dem schönen Ziel der allseitigen Erforschung unseres Parkes ist die missliche Finanzlage. Prof. ZSCHOKKE appelliert darum an die Schweiz. Zoolog. Gesellschaft und bittet um finanzielle Unterstützung eines Unternehmens, das in hohem Grade unser Aller Interesse beanspruchen darf, und dessen Gelingen wie kein anderes unserer Gesellschaft zur Ehre gereicht.

Der Bericht des Präsidenten wird von der Versammlung einstimmig gutgeheissen.

## 2. Bericht des Kassiers und der Revisoren.

In Abwesenheit D<sup>r</sup> DE LESSERT's verliest der Präsident dessen « Rapport financier ». Ausser der Fr. 1000.— für die Preisarbeiten von 1917 bleiben noch weitere Fr. 657.73 disponibel, über deren Verwendung die Versammlung entscheiden soll.

Die ausstehenden Beiträge einiger Mitglieder sollen mit dem nächstjährigen Einzug erhoben werden.

Die Rechnung wurde geprüft durch D<sup>r</sup> J. CARL (Genf) und, in Abwesenheit W. MORTON's (Lausanne), durch D<sup>r</sup> A. PICTET (Genf). Die Revisoren beantragen Annahme und beste Verdankung des Kassaberichtes. So wird einstimmig beschlossen.

D<sup>r</sup> R. DE LESSERT behält in verdankenswerter Weise sein Mandat als Kassier.

Als Revisoren pro 1918 werden gewählt die Herren Prof. D<sup>r</sup> E. ANDRÉ, D<sup>r</sup> E. PENARD und als Suppleant D<sup>r</sup> A. PICTET, sämtliche in Genf.

## 3. Aufnahme neuer Mitglieder :

Auf Antrag des Komitees werden folgende 22 Herren in globo und einstimmig in unsere Gesellschaft aufgenommen :

- |   |  |
|---|--|
| 1. D <sup>r</sup> W. BIGLER (Basel)       | 12. D <sup>r</sup> G. SEGEN (Zürich-Obstalden) |
| 2. A. BLOME »                             | 13. A. REISER (Basel)                          |
| 3. D <sup>r</sup> L. BORNER »             | 14. A. MONARD (Neuchâtel)                      |
| 4. P. A. CHAPPUIS »                       | 15. D <sup>r</sup> R. MÜLLER (Basel)           |
| 5. Prof. D <sup>r</sup> R. DOHRN (Neapel) | 16. D <sup>r</sup> F. ROSEN (Neuchâtel)        |
| 6. D <sup>r</sup> L. EDER (Basel)         | 17. D <sup>r</sup> Ed. RUDIN (Basel-Genf)      |
| 7. Ed. HANDSCHIN »                        | 18. D <sup>r</sup> S. SCHAUB (Basel)           |
| 8. D <sup>r</sup> A. HEITZ »              | 19. D <sup>r</sup> E. SCHENKEL »               |
| 9. D <sup>r</sup> H. HELBING »            | 20. W. SCHMASSMANN (Liestal)                   |
| 10. M. A. HERZOG »                        | 21. J. SCHWEIZER (Basel)                       |
| 11. D <sup>r</sup> A. HUBER »             | 22. D <sup>r</sup> E. WITSCHI »                |

Der Präsident gibt seiner Freude über die stattliche Liste Ausdruck und begrüsst insbesondere Herrn Prof. D<sup>r</sup> DOHRN von Neapel in unserer Mitte.

#### 4. Bericht über die Preisarbeiten :

a) Da über die Land-Acarinen auf den in Lausanne fixierten Endtermin wiederum keine Arbeit eingegangen ist, schlägt Prof. ZSCHÖKKE vor, das Thema vorläufig fallen zu lassen. So wird beschlossen.

Dadurch werden Fr. 500.— für weitere Zwecke verfügbar.

b) Die zweite Preisarbeit : « Die Wirkung organischer Verunreinigungen auf die Fauna schweizerischer fließender Gewässer » fand ihre Lösung, indem auf den festgesetzten Termin ein voluminöses Manuskript einging. Die Jury wurde bestellt ; es übernahmen das Amt bereitwillig die Herren Prof. Dr C. KELLER (Zürich), Dr J. W. FEHLMANN (Schaffhausen-Zürich) und Dr HUBER-PESTALOZZI (Zürich).

Die so zusammengesetzte Jury wird von der Versammlung widerspruchslos akzeptiert.

c) Als neue Preisarbeit schlägt Prof. ZSCHÖKKE vor :

« Die Hydracarinien der Alpengewässer. »

Als Termin empfiehlt er Ende 1919 (also Ende September laut neuen Reglementes), als Summe Fr. 500.—. So wird einstimmig beschlossen.

#### 5. Entwurf zu einem Reglement für die Preisarbeiten.

Für das Komitee referiert der Sekretär :

Die Veranlassung zur Aufstellung eines neuen Reglementes war eine doppelte ;

1° war es *im Allgemeinen* durchaus wünschenswert, die Normen, die entweder bereits da und dort aufgestellt, oder aber in praxi üblich geworden waren, zu sammeln und durch klare Reglementierung zu sanktionieren ;

2° hatte *im Besondern*, wie Dr Roux schon in seinem Jahresbericht angedeutet, die übliche Fixierung des Ablieferungstermines Schwierigkeiten im Gefolge, die zu einer Neuordnung drängten.

Musste somit die Bearbeitung des Reglementes an die Hand genommen werden, so lag es nahe, bei dem Anlass diese und jene Präzisierung auch noch anzubringen.

Der vom Komitee ausgearbeitete Entwurf wird artikelweise durchberaten. Anlass zu eingehenden Debatten gaben die Fragen: 1° ob die Jury jeweilen durch die ganze Jahresversammlung oder nur durch das Jahreskomitee ernannt werden sollte; 2° ob ein auswärtiger Zoologe « in der Regel » oder nur mehr « ausnahmsweise » in die Jury zu wählen sei, und 3° ob die Teilnehmer an der geschäftlichen Sitzung unter allen Umständen oder aber nur dann beschlussfähig seien, wenn sie einen bestimmten Prozentsatz sämtlicher Mitglieder repräsentierten.

An der Beratung nahmen aktiven Anteil die Herren Prof. BEDÖT, D<sup>r</sup> DELACHAUX, Prof. HESCHELER, D<sup>r</sup> HOFMÄNNER, Prof. KELLER, D<sup>r</sup> LEBEDINSKY, D<sup>r</sup> MENZEL, D<sup>r</sup> PEYER, D<sup>r</sup> REVILLIOD, D<sup>r</sup> ROUX, D<sup>r</sup> F. SARASIN, Prof. STEINMANN, D<sup>r</sup> SURBECK, Prof. ZSCHOKKE und der Sekretär.

Der Entwurf des Komitees erhält durch die Beratung seine endgültige Fassung. Das Reglement, das sofort in Kraft tritt, hat folgenden Wortlaut:

Reglement für die Preisarbeiten  
der Schweiz. Zoolog. Gesellschaft.

ART. 1.

Die Schweiz. Zoolog. Gesellschaft verwendet bestimmte, dem jeweiligen Stand ihrer Finanzen angemessene Summen zur Honorierung von Preisarbeiten, die der Gesellschaft auf allgemeine Ausschreibung hin eingereicht werden, sowie ausnahmsweise zur Subventionierung oder nachträglichen Honorierung bedeutender wissenschaftlicher Arbeiten, die nicht durch die Initiative der Gesellschaft in Angriff genommen wurden.

Règlement pour les concours de  
la Société zoologique suisse.

ART. 1.

Quand ses moyens financiers le lui permettent, la Société zoologique suisse affecte une certaine somme à délivrer des prix dont elle indique les sujets.

La Société peut, exceptionnellement, subventionner ou récompenser des travaux scientifiques importants qui ne sont pas dus à son initiative.

ART. 2.

Die in Frage kommenden Arbeiten müssen dem Gebiet der allgemeinen oder speziellen Zoologie entnommen sein. Sie sollen vor allem die Fauna der Schweiz zum Gegenstand haben. Im Interesse möglichst vielseitiger Beteiligung sind abwechslungsweise Probleme der verschiedensten Zweige der Zoologie zu berücksichtigen.

ART. 3.

Themen für Preisarbeiten können in der geschäftlichen Sitzung der Jahresversammlung von jedem Mitglied mündlich oder schriftlich vorgeschlagen werden. Die Versammlung beschliesst über deren Annahme und bestimmt die Höhe des Preises (unter Vorbehalt von Aenderungen gemäss dem Entscheid der Jury).

Die Versammlung bestimmt ferner den Ablieferungstermin.

Die Ausschreibung der Preisarbeit erfolgt in der Revue suisse de Zoologie und im Zoologischen Anzeiger.

ART. 4.

Zur Preisbewerbung berechtigt sind alle schweizerischen Gelehrten des In- und Auslandes, sowie in der Schweiz niedergelassene Zoologen anderer Nationalität.

ART. 5.

Das eingesandte Manuskript soll mit einem Motto versehen sein und

ART. 2.

Les sujets à traiter doivent appartenir au domaine de la Zoologie générale ou spéciale. Ils doivent, avant tout, se rapporter à la faune de la Suisse. Afin de permettre au plus grand nombre possible de membres de participer au concours, les sujets devront être alternativement choisis dans les diverses branches de la Zoologie.

— ART. 3.

Les sujets pour les travaux de concours peuvent être présentés, verbalement ou par écrit, par chaque membre de la Société lors de la séance administrative de l'Assemblée générale. Celle-ci décide de leur acceptation et fixe le montant du prix (sous réserve de modifications, après décision du jury).

L'Assemblée fixe également la date à laquelle les travaux doivent être remis.

Les sujets mis au concours sont publiés dans la Revue suisse de Zoologie et dans le Zool. Anzeiger.

ART. 4.

Tous les naturalistes suisses, fixés en Suisse ou à l'étranger, peuvent concourir de même que les zoologistes d'autres nationalités établis en Suisse.

ART. 5.

Le manuscrit doit être remis sans nom d'auteur et porter en

den Namen des Verfassers nicht erkennen lassen. Ein versiegelter Umschlag, der dasselbe Motto als Aufschrift trägt, soll Namen und Adresse des Autors enthalten.

Die Arbeiten können in deutscher, französischer oder italienischer Sprache abgefasst werden.

ART. 6.

Das genaue Datum der Ablieferung wird in der geschäftlichen Sitzung festgesetzt; jedenfalls sollen die Manuskripte spätestens drei Monate vor der Jahresversammlung dem jeweiligen Jahrespräsidenten zu Handen der Gesellschaft eingesandt werden.

ART. 7.

Ist ein Manuskript eingegangen, so bestellt das Jahreskomitee zur Begutachtung umgehend eine Jury aus drei Mitgliedern, von denen mindestens eines der Gesellschaft angehören muss, eines auch aus dem Ausland beigezogen werden darf.

ART. 8.

Die Jury übermittelt ihren Entschcheid noch vor der Jahresversammlung dem Jahrespräsidenten. Dieser öffnet in der geschäftlichen Sitzung den Umschlag und teilt den Namen des Preisträgers mit.

Das Resultat der Preisausschreibung wird in der Revue suisse de Zoologie und im Zoologischen Anzeiger publiziert.

tête une devise, reproduite sur une enveloppe cachetée renfermant le nom et l'adresse de l'auteur.

Les travaux peuvent être rédigés en français, allemand ou italien.

ART. 6.

La date exacte de la remise des travaux de concours est fixée dans la séance administrative de l'Assemblée générale. En tout cas, les mémoires devront être envoyés au plus tard, trois mois avant cette assemblée, au président du comité annuel.

ART. 7.

Dès qu'un manuscrit lui a été présenté, le Comité annuel nomme, pour l'examiner, un jury composé de trois membres dont un au moins doit appartenir à la Société. Comme troisième membre, il peut être fait appel à un naturaliste étranger.

ART. 8.

Le jury transmet sa décision au président du comité, avant la réunion de l'Assemblée générale. Au cours de cette dernière, pendant la séance administrative, le président ouvrira l'enveloppe et proclamera le nom du lauréat.

Le résultat du concours sera publié dans la Revue suisse de Zoologie et dans le Zool. Anzeiger.

ART. 9.

Die preisgekrönte Arbeit bleibt Eigentum des Autors. Im Falle einer Drucklegung, für welche in erster Linie die Revue suisse de Zoologie in Betracht kommt, soll sie den Untertitel: « Preisschrift der Schweiz. Zoologischen Gesellschaft » tragen.

ART. 10.

Ist keine Arbeit eingereicht oder prämiert worden, so entscheidet die Jahresversammlung, ob der Termin verlängert, oder ob das Thema fallen gelassen werden soll.

ART. 11.

Um eine Subvention im Sinne des Artikels 1 kann sich jedes Mitglied bewerben, das der Gesellschaft mindestens zwei Jahre angehört. Die Bewerbung erfolgt schriftlich beim Jahrespräsidenten. Die Jahresversammlung nimmt Bericht und Antrag des Jahreskomitees entgegen und fasst endgültig, auch über die Höhe der Subvention, Beschluss.

ART. 12.

Es bleibt der Jahresversammlung vorbehalten, hervorragende zoologische Arbeiten, die von Mitgliedern der Gesellschaft oder sonstigen schweizerischen Gelehrten aus eigener Initiative und nicht als Preisarbeiten verfasst wurden, nachträglich zu honorieren.

ART. 9.

Le mémoire couronné reste la propriété de l'auteur. S'il est imprimé (si possible dans la Revue suisse de Zoologie), il devra porter en sous-titre: « Mémoire couronné par la Société zoologique suisse ».

ART. 10.

Si aucun travail n'a été présenté ou n'a mérité le prix, l'Assemblée générale décide s'il y a lieu de prolonger le délai ou de supprimer le sujet du concours.

ART. 11.

Tout naturaliste faisant partie de la Société depuis deux ans au moins peut adresser une demande de subvention (voir art. 1). Cette demande doit être faite par écrit et envoyée au président annuel. Celui-ci présente à ce sujet un rapport et les propositions du comité à l'Assemblée générale qui statue en dernier ressort sur l'opportunité et le montant de la subvention.

ART. 12.

L'Assemblée générale peut récompenser, par un prix d'honneur, des travaux zoologiques de tout premier ordre, publiés, soit par un des membres de la Société, soit par un autre zoologiste suisse, et dont le sujet n'avait pas été indiqué pour un concours.

ART. 13.

Eine Aenderung dieses Reglementes kann nur auf schriftlichen Antrag von mindestens 20 Mitgliedern angestrebt werden. Der Antrag ist unter die Traktanden der geschäftlichen Sitzung aufzunehmen und muss wenigstens einen Monat vor der Jahresversammlung eingereicht werden.

Art. 13.

Toute demande de modification au présent règlement doit être adressée par écrit, par 20 membres au moins, au président annuel qui la fera figurer à l'ordre du jour de la séance administrative de l'Assemblée générale. Cette demande doit parvenir au plus tard, un mois avant l'Assemblée générale.

---

6. *Ernennung des neuen Jahreskomitees.*

Unter dem Beifall der Versammlung wird das Komitee pro 1918 bestellt wie folgt :

Prof. D<sup>r</sup> O. FUHRMANN, Präsident ;  
Prof. D<sup>r</sup> E. PIGUET, Vize-Präsident ;  
D<sup>r</sup> M. WEBER, Sekretär.

Als Versammlungsort wäre damit Neuenburg bestimmt.

7. *Verschiedenes :*

Prof. ZSCHOKKE wiederholt sein Ansuchen um Subventionierung der Arbeiten im National-Park.

Gestützt auf Art. 11 des soeben angenommenen Reglementes wird ein Antrag des Präsidenten, zu diesem Zwecke Fr. 500.— ohne nähere Bestimmung zur Verfügung zu stellen, angenommen.

Mit dem Dank an die Mitglieder für die rege Teilnahme schliesst der Präsident kurz vor halb 8 Uhr die Sitzung.

7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Uhr : *Gemeinsames Nachtessen* (die auswärtigen Teilnehmer als Gäste) in der Schlüsselzunft, Freiestrasse 25. 33 Anwesende.

In launigen Versen begrüsst D<sup>r</sup> Roux die Gäste und widmet einen besondern Willkomm den beiden Senioren der Tagung : Herrn Prof. C. KELLER und Herrn D<sup>r</sup> H. FISCHER-SIGWART.

---

Freitag, den 28. Dezember.

8 $\frac{1}{2}$  Uhr: *Wissenschaftliche Sitzung* im Hörsaal des Zoolog. Instituts (Rheinsprung 9). 50 Anwesende.

Der Präsident eröffnet die Sitzung mit der Lektüre eines Telegramms von Prof. BALTZER und D<sup>r</sup> VONWILLER in Würzburg. Dann folgen programmässig die Vorträge:

1. D<sup>r</sup> H. STEINER (Zürich): *Zur Kenntnis der Rachenzeichnungen der Nestjungen der Prachtfinken, Spermestinae.*

2. Prof. D<sup>r</sup> C. KELLER (Zürich): *Neue Beobachtungen über Brutpflege bei Amphibien.*

3. D<sup>r</sup> G. STEINER (Thalwil): *Zur Frage des Excretionssystems der Nematoden.*

4. D<sup>r</sup> F. ROSEN (Neuchâtel): *Der Entwicklungscyclus von Dibothriocephalus latus.* (In Gemeinschaft mit Herrn D<sup>r</sup> JANICKI unternommene Untersuchungen).

*Diskussion*: Prof. ZSCHOKKE dankt dem Vortragenden für die interessanten Darbietungen und gratuliert ihm und seinem Landsmann, Herrn D<sup>r</sup> C. JANICKI, herzlich zu dem schönen Erfolge ihrer unermüdlichen Forscherarbeit.

D<sup>r</sup> ROUX überreicht dem Vortragenden im Namen der schweiz. zoolog. Gesellschaft als äusseres Zeichen der Anerkennung folgende, gleichzeitig auch an D<sup>r</sup> JANICKI übermittelte Glückwunsch-Adresse:

La Société suisse de Zoologie à

Monsieur le D<sup>r</sup> F. ROSEN.

Très honoré Monsieur et cher Collègue,

La Société suisse de Zoologie a eu connaissance du beau résultat qui vient de couronner les recherches que vous avez entreprises, en collaboration avec Monsieur le D<sup>r</sup> C. JANICKI, sur le cycle de développement du *Dibothriocephalus latus* L.

Elle désire, en vous présentant cette modeste adresse, vous dire tout l'intérêt qu'elle a pris à vos travaux et vous offrir ses félicitations très vives à l'occasion de la belle découverte qui en est le fruit.

N'ignorant pas combien nombreuses étaient les difficultés que vous aviez à vaincre, elle se plaît à rendre hommage au zèle patient avec lequel vous les avez surmontées. Grâce à votre labeur opiniâtre, conduit avec une excellente méthode, vous êtes enfin parvenu au but que vous vous étiez proposé.

Votre découverte est digne de celles des maîtres de l'helminthologie et vous fait le plus grand honneur.

La Société suisse de Zoologie, fière de vous compter au nombre de ses membres, exprime le vœu que vous puissiez continuer, longtemps encore, à mettre vos forces au service de la Science.

C'est en son nom que nous vous présentons en terminant, très honoré Monsieur et cher Collègue, l'expression de notre considération distinguée.

Au nom du Comité de la Société suisse de Zoologie,

Le Secrétaire :

D<sup>r</sup> G. BÖLLINGER.

Le Président :

D<sup>r</sup> J. ROUX.

Die Versammlung quittiert das Schreiben mit lebhaftem Beifall.

D<sup>r</sup> ROSEN dankt in warmen Worten für die Ehrung.

11<sup>05</sup> bis 11<sup>30</sup> : *Kollationspause*. Sie wird benützt zur Besichtigung des Zoolog. Institutes und zur Entgegennahme der Demonstrationen unter 9. und 10.

5. G. SCHNEIDER (Basel) : *a) Bemerkungen über albinistische Vögel und Säugetiere aus der Umgebung von Basel, mit Demonstration ; b) Demonstration eines seltenen und merkwürdigen Wiederkäuers aus Corea.*

*Diskussion* : D<sup>r</sup> REVILLIOD macht hiezu einige osteologische Ergänzungen.

6. D<sup>r</sup> P. REVILLIOD (Basel) : *Remarques sur l'origine des Chiroptères.*

7. A. MONARD (Neuchâtel) : *Résultats provisoires de l'étude de la faune profonde du lac de Neuchâtel.*

8. D<sup>r</sup> R. MENZEL (Basel) verzichtet der vorgerückten Zeit wegen auf seine Demonstration freilebender Nematoden.

9. J. SCHWEIZER (Basel) : *Demonstration eines Apparates zum Fang kleiner Arthropoden.*

10. D<sup>r</sup> F. ROSEN (Neuchâtel) : *Demonstration lebender Flimmerlarven und Procercoïde von Dibothriocephalus latus.*

11. D<sup>r</sup> J. ROUX (Basel) : Der Vortrag über Neu-Caledonien muss auf den Nachmittag verlegt werden.

Der Präsident schliesst mit dem Dank an die Herren Vortragenden die reiche Sitzung 10 Minuten vor 1 Uhr.

1 Uhr : *Gemeinsames Mittagessen* : Restaurant Gifhüttli, Schneidergasse, 11. 41 Teilnehmer.

Prof. D<sup>r</sup> KELLER und D<sup>r</sup> FISCHER-SIGWART danken in herzlichen Worten für Alles, was den versammelten Zoologen in Basel, der Stadt Ludwig RÜTIMEYER's, geboten worden ist.

Der gemeinsame Gesang des Schweizerpsalms beschliesst das gemütliche Bankett.

3 Uhr : D<sup>r</sup> J. ROUX hält im naturhistorischen Museum seinen Demonstrationsvortrag über die Wirbeltiere von Neu-Caledonien und schliesst sodann die Tagung.

*Der Sekretär* : D<sup>r</sup> G. BOLLINGER.

---

# MITGLIEDERVERZEICHNIS

DER

## SCHWEIZERISCHEN ZOOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

(Ende 1917)

---

### Ehrenpräsident :

STUDER, Th., Prof., Dr, Gutenbergstrasse 18, Bern.

### A. Lebenslängliche Mitglieder :

GÆLDI, E. A., Prof., Dr †.

JANICKI, C., Dr, Chexbres (Vaud).

\* WILHELM, J., Prof. Dr, Königl. Landesanstalt für Wasserhygiene,  
Berlin-Dahlem.

### B. Ordentliche Mitglieder :

ANDRÉ, E., Prof., Dr, Délices 10, Genève.

BALTZER, F., Prof., Dr, Zoolog. Inst., Rabentalstr., 51, Berne et  
Würzburg (Deutschland).

\* BARBEY, Aug., Expert-Forestier, Montcherand s/Orbe (Vaud).

\* BAUDIN, L., Lic. Sc., Directeur des écoles, Orbe (Vaud) (\*).

BAUMANN, F., Priv.-Doc., Dr, Zoolog. Institut, Bern.

BAUMEISTER, L., Dr, Strassburgerallee 15, Basel.

BEDOT, M., Dr, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

BÉRANECK, Ed., Prof., Dr, Université, Neuchâtel.

\* BIGLER, W., Dr, Delsbergerallee 12, Basel.

BLANC, H., Prof., Dr, Avenue des Alpes 6, Lausanne.

BLOCH, J., Prof., Dr, Gärtnerweg 54, Solothurn.

BLOCH, L., Dr, Bahnhofstrasse 15, Grenchen, Solothurn.

\* BLOME, A., Elsässerstrasse 44, Basel.

BLUNTSCHLI, Prof., Dr, Anat. Inst. Universität, Frankfurt a. M.

BOLLINGER, Dr, G., Hebelstrasse 109, Basel.

\* BORNER, L., Dr, Hammerstrasse 124, Basel.

- \* BORNHAUSER, Conrad, Dr, Marschalkenstrasse 31, Basel.  
BOSSHARD, H., Prof., Dr, Hochstrasse 68, Zürich 7.  
BRETSCHER, K., Dr, Weinbergstrasse 146, Zürich 6.  
BUGNION, Ed., Prof., Dr, Villa La Luciole, Aix-en-Provence (France) (\*).  
BURCKHARDT, Gotl., Dr, Grellingerstrasse 55, Basel.  
VON BURG, G., Bez. Lehrer, Olten.  
BÜTTIKOFER, John, Dr, Direktor d. zoologischen Gartens, Rotterdam  
(Holland).  
CARL, J., Priv.-Doc., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.  
\* CHAPPUIS, P. A., Seevogelstrasse 34, Basel.  
DAIBER, Marie, Dr, Priv.-Doc. u. Prosektor, Gloristr. 72, Zürich 7.  
DELACHAUX, Th., Prof. au Gymnase, Neuchâtel.  
\* DOHRN, R., Prof., Dr, Zoolog. Institut, Zürich.  
\* DORDU, F., Dr, rue du Trône 20, Bruxelles.  
\* DUERST, J. Ulf., Prof. Dr, Universität, Bern.  
\* EDER, L., Dr, Hebelstrasse 128, Basel.  
ENGEL, A., Champ-fleuri, Lausanne.  
ESCHER-KÜNDIG, J., Dr, Gotthardstrasse 35, Zürich 2.  
FAËS, H., Dr, Petit-Montriond, Lausanne.  
FAVRE, J., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.  
\* FEHLMANN, F. W., Dr, Priv.-Doc. an der Eidg. techn. Hochschule,  
Institut Rhenania, Neuhausen b. Schaffhausen.  
\* FELIX, W., Prof., Dr, Köllikerstrasse 7, Zürich 7.  
FIELD, H. Haviland, Dr, Direktor des Concilium bibliographicum,  
Köllikerstr. 9, Zürich 7.  
FISCHER-SIGWART, H., Dr, Zofingen.  
FOREL, Aug., Prof., Dr, Yverne (Vaud).  
FUHRMANN, O., Prof., Dr, Université, Neuchâtel.  
GANDOLFI-HORNOLD (de), Priv.-Doc., Dr, Beaulieu, Champel (Genève).  
GISI, Julie, Dr, Lehrerin, Austrasse 29, Basel.  
GREPPIN, L., Dr, Direktor, Rosegg bei Solothurn.  
\* HANDSCHIN, Ed., Liestal.  
\* HEITZ, A., Dr, Oristalstrasse 241, Liestal.  
HELBING, H., Dr, Friedensgasse 33, Basel.  
\* HERZOG, M. A., Thiersteinerallee 15, Basel.  
HESCHELER, K., Prof., Dr, Mainaustrasse 15, Zürich 8.  
HOFMÄNNER, Barthol., Dr, Prof. au Gymnase, La Chaux-de-Fonds.  
HOFFMANN, K., Dr med., Albananlage 27, Basel.  
\* HUBER, A., Dr, Palmenstrasse 26, Basel.

- JAQUET, Maurice, Prof., D<sup>r</sup>, Cité de l'Ouest, Neuchâtel.  
JEGEN, G., D<sup>r</sup>, Zoolog. Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Zürich.  
\* KATHARINER, L., Prof., Université, Fribourg.  
\* KEISER, A., Zoolog. Institut, Basel.  
KELLER, C., Prof., D<sup>r</sup>, Asylstrasse 17, Zürich 7.  
\* KÜPFER, Max, D<sup>r</sup>, Klausstrasse 20, Zürich 8.  
\* LA ROCHE, R., D<sup>r</sup>, Hagenthal (Elsass).  
LEBEDINSKY, N., D<sup>r</sup>, Priv.-Doz., Austrasse, Basel.  
LESSERT (de), R., D<sup>r</sup>, Buchillon (Vaud).  
LEUTHARDT, F., D<sup>r</sup>, Liestal.  
LINDER, C., Prof., D<sup>r</sup>, avenue Jolimont, Lausanne.  
MENZEL, Richard, D<sup>r</sup>, Zoologische Anstalt der Universität, Basel.  
MERMOD, G., D<sup>r</sup>, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.  
\* MEYER, Frieda, D<sup>r</sup>, Eidmattstrasse 38, Zürich 7.  
\* MONARD, A., Neuchâtel.  
MORTON, W., Vieux-Collonges, Lausanne.  
\* MÜLLER, R., D<sup>r</sup>, Spalentorweg 6, Basel.  
MURISIER, P., Assistant, Lab. de Zool. de l'Université, Lausanne.  
MUSY, M., Prof., rue de Morat 245, Fribourg.  
\* NÆF, A. D., Priv. Doc., Bolleystrasse 40, Zürich,  
NARBEL, P., D<sup>r</sup>, Terreaux, Lausanne.  
NEERACHER, F., D<sup>r</sup>, Unterer Rheinweg 144, Basel.  
PENARD, Eug., D<sup>r</sup>, rue Tœpffer 9, Genève.  
\* PEYER, Bernh., D<sup>r</sup>, Steigstrasse 76, Schaffhausen.  
PFÆHLER, H., Apoth., Schaffhausen.  
PIAGET, J., Poudrières 31, Neuchâtel.  
PICTET, Arnold, D<sup>r</sup>, Priv.-Doc., route de Lausanne 102, Genève.  
PIGUET, E., Prof. D<sup>r</sup>, Parcs 2, Neuchâtel.  
REVILLIOD, Pierre, D<sup>r</sup>, Naturhist. Museum, Basel.  
RIS, F., D<sup>r</sup>, Direktor, Rheinau (Zürich).  
\* ROSEN, F., D<sup>r</sup>, Zoolog. Institut, Neuchâtel.  
ROUX, Jean, D<sup>r</sup>, Naturhist. Museum, Basel.  
RUBELI, O., Prof., D<sup>r</sup>, Alpeneckstrasse 7, Bern.  
\* RUDIN, Ed., D<sup>r</sup>, Zoolog. Institut, Genf.  
SARASIN, Fritz, D<sup>r</sup>, Spitalstrasse 22, Basel.  
SARASIN, Paul, D<sup>r</sup>, Spitalstrasse 22, Basel.  
\* SCHÄPPI, Th., D<sup>r</sup>, Josephstrasse 67, Zürich.  
SCHAUB, S., D<sup>r</sup>, Rosentalstrasse 71, Basel.  
\* SCHENKEL, E., D<sup>r</sup>, Lenzgasse 24, Basel.

- SCHMASSMANN, W., Bezirkslehrer, Liestal.  
SCHNEIDER, Gust., Präparator, Grenzacherstrasse 67, Basel.  
SCHNEIDER-ORELLI, O., D<sup>r</sup>, Dozent für Entomologie und Konservator  
des Entomolog. Instituts der Eidgen. techn. Hochschule,  
Höngg bei Zürich.  
\* SCHWEIZER, J., Birsfelden (Basel).  
STECK, Theodor, D<sup>r</sup>, Naturhist. Museum, Bern.  
STEHLIN, H. G., D<sup>r</sup>, Naturhist. Museum, Basel.  
\* STEINER, G., D<sup>r</sup>, Thalwil.  
\* STEINER, H., D<sup>r</sup>, Turnerstrasse, 42, Zürich.  
STEINMANN, P., D<sup>r</sup>, Prof. a. d. Kantonsschule, Aarau (\*).  
STINGELIN, Theodor, D<sup>r</sup>, Olten.  
STOLL, O., Prof., D<sup>r</sup>, Klosbachstrasse 75, Zürich 7.  
STRASSER, H., Prof., D<sup>r</sup>, Anat. Institut, Bern.  
STROHL, J., Prof., D<sup>r</sup>, Zool. Institut, Universität, Zürich.  
SURBECK, G., D<sup>r</sup>, Schweiz. Fischereiinspektor, Bern.  
THEILER, A., Prof., D<sup>r</sup>, Kantonsschule, Luzern.  
THIÉBAUD, M., Prof., D<sup>r</sup>, Ring 12, Biel.  
\* TÖDTMANN, W., D<sup>r</sup>, Institut Zoologique, Fribourg (\*).  
VONWILLER, P., D<sup>r</sup>, Würzburg (Deutschland).  
WALTER, Ch., D<sup>r</sup>, Tanzgasse 2, Basel.  
\* WEBER, Edmond, D<sup>r</sup>, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.  
WEBER, Maurice, D<sup>r</sup>, Laboratoire de Zoologie, Université, Neuchâtel.  
WETTSTEIN, E., Prof., D<sup>r</sup>, Attenhoferstrasse 34, Zürich 7.  
\* WITSCHI, E., D<sup>r</sup>, Turnerstrasse 21, Basel.  
YUNG, Emile, Prof., D<sup>r</sup>, rue St-Léger 2, Genève.  
\* ZEHNTNER, L., D<sup>r</sup>, Instituto agronomico, Bahia (Brésil) (\*).  
ZSCHOKKE, F., Prof., D<sup>r</sup>, Universität, Basel.

Les membres dont le nom est précédé d'un \* ne font pas partie de la Société helvétique des Sciences naturelles.

Les membres dont le nom est suivi d'un (\*) n'ont pas payé leur cotisation pour 1917.

---

# SCHWEIZERISCHE ZOOLOGISCHE GESELLSCHAFT

---

## Preis Ausschreibung.

Die Schweizerische Zoologische Gesellschaft schreibt folgende Preis Aufgabe aus :

« *Die Hydracarinien der Alpengewässer.* »

Für die beste, den wissenschaftlichen Ansprüchen entsprechende Bearbeitung dieses Themas ist ein Preis von 500 Fr. vorgesehen ; als Endtermin ist Ende September 1919 festgesetzt.

ART. 4 des Reglementes für die Preisarbeiten :

Zur Preisarbeit berechtigt sind alle schweizerischen Gelehrten des In- und Auslandes, sowie in der Schweiz niedergelassene Zoologen anderer Nationalität.

ART. 5. — Das an den Jahrespräsidenten einzusendende Manuskript soll mit einem Motto versehen sein und den Namen des Verfassers nicht erkennen lassen. Ein versiegelter Umschlag, der dasselbe Motto als Aufschrift trägt, soll Namen und Adresse des Autors enthalten.

Die Arbeiten können in deutscher, französischer oder italienischer Sprache abgefasst werden.

DAS JAHRESKOMITEE DER SCHWEIZ.  
ZOOLOGISCHE GESELLSCHAFT.

---

## SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

---

La Société zoologique suisse a décidé de délivrer en 1919 un prix de 500 fr. à l'auteur de la meilleure étude sur :

« *Les Hydracariens de la région alpine.* »

Les mémoires devront parvenir au Comité avant la fin du mois de Septembre 1919.

Extrait du règlement de prix :

ART. 4. — Tous les naturalistes suisses, fixé en Suisse ou à l'étranger, peuvent concourir, de même que les zoologistes d'autres nationalités établis en Suisse.

ART. 5. — Le manuscrit doit être remis sans nom d'auteur et porter en tête une devise, reproduite sur une enveloppe cachetée, renfermant le nom et l'adresse de l'auteur.

Les travaux peuvent être rédigés en français, allemand ou italien.

LE COMITÉ DE LA SOCIÉTÉ  
ZOOLOGIQUE SUISSE.

---

## PRIX

---

Vu le rapport du Jury, le Comité de la Société Zoologique Suisse a décerné le prix de 500 francs à MM.

le D<sup>r</sup> P. STEINMANN, à Aarau  
et le D<sup>r</sup> G. SURBECK, à Berne,

pour le mémoire qu'ils ont présenté sur *L'Action des détritiques organiques sur la faune des eaux courantes de la Suisse.*

---



# REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

**Maurice BEDOT**

DIRECTEUR DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. les Professeurs E. BÉRANECK (Neuchâtel), H. BLANC (Lausanne),  
O. FUHRMANN (Neuchâtel), T. STUDER (Berne) et F. ZSCHOKKE (Bâle).

**TOME 26**

Avec 11 planches

*Ce volume est accompagné d'un fascicule supplémentaire.*

GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1918





EN VENTE CHEZ GEORG & C<sup>ie</sup>, LIBRAIRES A GENÈVE.

---

## MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

### CATALOGUE

DES

## INVERTÉBRÉS DE LA SUISSE

Fasc. 1.	<b>SARCODINÉS</b> par E. PENARD	Fr. 8 —
Fasc. 2.	<b>PHYLLOPODES</b> par Th. STINGELIN	Fr. 8 —
Fasc. 3.	<b>ARAIGNÉES</b> par R. de LESSERT	Fr. 32 50
Fasc. 4.	<b>ISOPODES</b> par J. CARL	Fr. 3 50
Fasc. 5.	<b>PSEUDOSCORPIONS</b> par R. de LESSERT	Fr. 2 50
Fasc. 6.	<b>INFUSOIRES</b> par E. ANDRÉ	Fr. 12 —
Fasc. 7.	<b>OLIGOCHÈTES</b> par E. PIGUET et K. BRETSCHER	Fr. 11 —
Fasc. 8.	<b>COPEPODES</b> par M. THIÉBAUD	Fr. 6 50
Fasc. 9.	<b>OPILIONS</b> par R. de LESSERT	Fr. 4 50
Fasc. 10.	<b>SCORPIONS</b> par R. de LESSERT	Fr. 4 —
Fasc. 11.	<b>ROTATEURS</b> par E.-F. WEBER et G. MONTET	Fr. 17 50

---

### CATALOGUE ILLUSTRÉ

DE LA

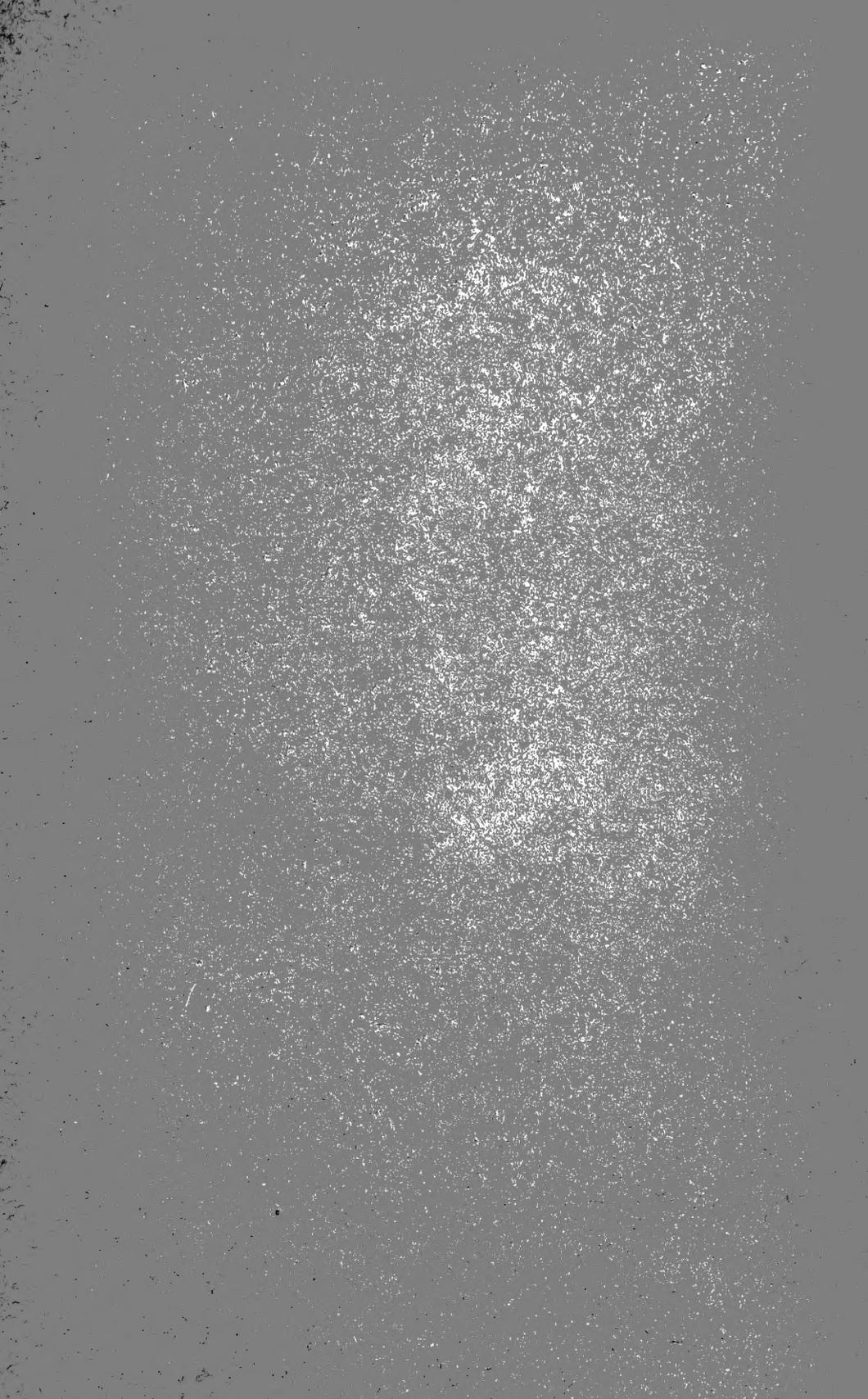
## COLLECTION LAMARCK

APPARTENANT AU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

1<sup>re</sup> partie. — **Fossiles.**

1 vol. 4<sup>o</sup> avec 117 planches . . . . . Fr. 200.—





MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04541

