



Aanteekeningen over de anatomie, histologie en ontwikkelingsgeschiedenis van eenige Nemertinen

<https://hdl.handle.net/1874/9848>

AANTEEKENINGEN

OVER DE

ANATOMIE, HISTOLOGIE EN ONTWIKKELINGSGESCHIEDENIS

VAN EENIGE

NEMERTINEN.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

Doctor in de Wis- en Natuurkunde

AAN DE HOOGESCHOOL TE UTRECHT.

NA MACHTIGING VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS

Mr. H. P. G. QUACK,

gewoon hoogleeraar in de faculteit der rechtsgeleerdheid,

MET TOESTEMMING VAN DEN ACADEMISCHEN SENAAAT

EN

VOLGENS BESLUIT VAN DE FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE

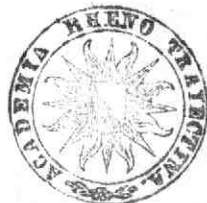
TE VERDEDIGEN

op **Woensdag 21 October 1874**, des namiddags ten 3 ure,

DOOR

AMBROSIUS ARNOLD WILLEM HUBRECHT,

geboren te *Rotterdam*.



UTRECHT,

J. L. BEIJERS.

1874.

AAN MIJNE OUDERS.

Het is te verwonderen, datter treffelijke lieden
ziju, die groot gelt besteeden aen Kinckhorens en
Mosselschelpen, daer niet fraeys aen en is als de
seldsaemheid

Ey Heeren Apen, ghy verstaet het binnen spel niet!

ROEMER VISSCHER. *Sinnepoppen.*

I N H O U D.

I.	Voorwoord	Bl.	5.
II.	Litteratuur	"	8.
III.	Organisatie der Nemertinen in het algemeen.	"	10.
	1. Huidspierzak.	" "	
	2. Slurp en slurpzak.	"	13.
	3. Spijsverteringskanaal.	"	19.
	4. Bloedvaatstelsel en bloed.	"	22.
	5. Zenuwstelsel, zintuigen en zijde-organen.	"	24.
	6. Voortplantingsorganen en ontwikkeling	"	30.

IV.	Nadere beschrijving der onderzochte soorten . . .	Bl. 35.
	A. <i>Nemertinea anopla</i>	" "
	1. <i>Meckelia Somatotomus</i> (Leuckart) . . .	" "
	2. <i>Nemertes ligurica</i> (Diesing).	" 36.
	3. <i>Meckelia Ehrenbergii</i> (Diesing)	" 37.
	4. <i>Meckelia aurantiaca</i> (Grübe)	" 38.
	5. <i>Polia delineata</i> (delle Ch.)	" "
	6. <i>Borlasia olivacea</i> (Thomson)	" 39.
	7. <i>Lineus longissimus</i> (Sowerby).	" 40.
	8. <i>Notospermus drepanensis</i> (Huschke). . .	" "
	B. <i>Nemertinea enopla</i>	" 41.
	9. <i>Ommatoplea bembix</i> (Diesing).	" "
	10. <i>Ommatoplea gracilis</i> (Diesing).	" 42.
	11. <i>Drepanophorus rubrostriatus</i> (gen. et sp. n).	" 45.
	12. <i>Drepanophorus serraticollis</i> (gen. et sp. n).	" 46.
	13. <i>Drepanophorus nisidensis</i> (gen. et sp. n).	" 47.
V.	Overzicht der hoofduitkomsten van het onderzoek.	" 49.
VI.	Verklaring der platen	" 53.

I.

VOORWOORD.

Het anatomisch onderzoek van eenige Nemertinen-soorten, waarvan de uitkomsten in de volgende bladzijden vervat zijn, werd grootendeels gedaan in het Zoölogisch Station van Dr. DOHRN te Napels. Dank zij de bemoeijing onzer Hoogleeraren en de medewerking van Directeuren van Teylers Genootschap, stelt de Regeering, door vrijgeveige beschikkingen, ook Nederlanders in staat van deze schoone gelegenheid tot zoölogische studie gebruik te maken, en was het mij vergund een paar maanden aldaar te vertoeven.

Onze kennis van de Nemertinen werd in den laatsten tijd voornamelijk door de onderzoekingen van QUATREFAGES, KEFERSTEIN en MAC INTOSH aanmerkelijk uitgebreid. Toch blijven nog vele punten in duisternis gehuld, en alleen door zorgvuldige nasporingen

bij de verschillende vormen en vergelijking van de resultaten mag men hoop koesteren deze tot helderheid te brengen. Iedere bijdrage kan daartoe medewerken; het is hierin dat de navolgende bladzijden verontschuldiging zoeken voor hare onvolledigheid. Slechts een beperkt aantal species stond te mijner beschikking, terwijl ik van de meesten niet meer dan een of twee exemplaren heb kunnen verkrijgen. Bovendien ondervond ik de nadeelen, die eene onverwachte verandering van thema altijd met zich brengt. Eerst toen het materiaal voor het onderzoek, dat ik mij had voorgenomen in te stellen, niet genoegzaam voorhanden bleek te zijn, heb ik mij op raad van Dr. KLEINENBERG de Napelsche Nemertinen tot onderwerp gekozen, waardoor meer tijd met voorloopig onderzoek verloren ging, dan anders het geval had behoeven te zijn.

Het sterk ontwikkelde pigment der huidlagen maakt de bestudering onder compressie, die bij de kleinere vormen wegens hunne slijmerige gladheid reeds genoeg moeilijkheden oplevert, bij de grootere soorten onmogelijk. Trouwens zij moge voldoende zijn om een algemeen overzicht te verkrijgen: de fijnere anatomische en histologische bijzonderheden moeten toch aan verharde preparaten en mikroskopische doorsneden bestudeerd worden.

Ik maakte daartoe van verschillende reagentien gebruik: chroomzuur, dubbel chroomzure potasch, alcohol van toenemende sterkte, absoluten alcohol, osmiumzuur en pikrinzuur. Dit laatste bewees vooral goede diensten, wanneer het in zwakke oplossing gebruikt werd om het dier te doden. Na eenigen tijd werd het hieruit in alcohol overgebracht; de voorafgaande inwerking van het zuur verhinderde nu de sterke schrompeling van de weefsels, die gewoonlijk van eene behandeling met absoluten alcohol het gevolg is. De verharde gedeelten werden in parafin of in een mengsel van olie en was ingesmolten en gesneden; de preparaten, na verwijdering van alle vreemde bestanddeelen, gekleurd en in canada-balsem overgebracht.

Voor de kleuring maakte ik, behalve van haematoxyline-blaauw en van carmijn, bij voorkeur gebruik van de dubbelkleuring met carmijn en pikrinzuur. Vooral bij de Nemertinen, waar bindweefsel, spiervezelen en cellige bestanddeelen zoo dooreengevlochten voorkomen, was deze methode van groote waarde, wanneer het op de onderkenning dier verschillende, naast elkaâr aanwezige elementen aankwam.

Osmiumzuur bewees vooral goede diensten bij het onderzoek naar de gangliëncellen en is zoowel voor macerering als voor verharding zeer aanbevelenswaardig.

Veel van het door mij gevondene is ook door andere waarnemers vermeld; wat mij nieuw voorkomt moge hier als voorloopig medegedeeld gelden, daar ik mij voorstel omtrent deze punten een uitvoeriger onderzoek in het werk te stellen dan, uit den aard der zaak, in de weinige weken te Napels doorgebracht, wel doenlijk was.

Dat ik deze onderzoekingen zonder leiding moest volbrengen heeft menige leemte opengelaten, die anders wellicht met feiten ware gevuld; moge de kritiek dit als eene verzachtende omstandigheid in aanmerking nemen.

Ten slotte een woord van hartelijken dank aan U, hooggeleerde HARTING, zeer waarde Promotor, op wiens collegebanken de lust tot zoölogische studiën voor het eerst bij mij wakker werd en aan U, hooggeleerde SELENKA, die mij den tijd, aan de Leidsche Hoogeschool doorgebracht, op hooge waarde hebt leeren schatten. Moge de raad en bijstand die ik van u beiden reeds in zoo ruime mate ondervond, mij ook in mijn verder leven nooit ontbreken!

II.

LITTERATUUR.

Eene uitgebreide opgave van alles wat over Nemertinen tot hiertoe in het licht gegeven werd, vindt men in het deel voor 1873 van de *Ray Society: A Monograph on British Annelids. a. Nemerteans* by *W. Carmichael Mac Intosh*.

Hier volgt eene opgave van de voornaamste schrijvers uit den lateren tijd:

Delle Chiaje, Memorie sulla Storia e Notomia degli Animali senza vertebre del Regno di Napoli. 1823—29.

Id., Descriz. e not. anim. invertebr. Sicil. 1841.

E. Grube, Actiniën, Echinodermen und Würmer des Adriatischen Meeres. 1840.

Oersted, Entwurf einer systematischen Eintheilung und specieller Beschreibung der Plattwürmer. Copenhagen. 1844.

Kölliker in het verhandelde op de Schweizerische Naturforscher Gesellschaft voor 1844. Chur. 1845.

Quatrefages in de Annales des Sciences Naturelles voor 1846. dl. VI.

Frey und *Leuckart* in de Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere. Braunschw. 1847.

- Quatrefages (Milne Edwards en Blanchard)* Recherches anatomiques et physiologiques faites pendant un voyage en Sicile, 2^{me} partie. Paris, 1849.
- Desor* in het Boston Journal for Nat. History. 1850. vol. VI.
- Max Schultze*, Naturgeschichte der Turbellarien Greifswald. 1851.
- Id.*, in het Zeitschr. für Wissensch. Zool. IV. 1852.
- Id.*, in Icones Zoötomicae van V. Carus part. 1: Leipz. 1857.
- Leuckart en Pagenstecher* in Archiv. f. Anatomie. 1858.
- Schmarda*, Turbellarien etc. im Reise um die Erde. Leipzig, 1859.
- Van Beneden*, Faune littorale de Belgique in Mémoires de l'Acad. Royale des Sciences. 1861.
- Claparède*, Annélides, Turbellaires etc. des Hébrides. Genève, 1861.
- Keferstejn* in Zeitschr. f. Wiss. Zool. Bd. XII.
- Id.*, in Archiv. für Naturgeschichte voor 1868.
- Mac Intosh* in Transactions of the Royal Society of Edinburgh, dl. XXV. 1869.
- E. Metschnikoff* in de Mémoires de l'Académie Impériale de St. Pétersbourg, dl. 14. 1869.
- O. Bütschli* in Archiv für Natürgeschichte. 1873. 39.
- Marion* in Annales des Sciences Naturelles. 1873.
- Mac Intosh* in de Ray Society Publications voor 1873.
-

III.

ORGANISATIE DER NEMERTINEN IN HET ALGEMEEN.

I. HUIDSPIERZAK.

De samenstellende bestanddeelen van dezen zijn, behalve spierweefsel, ook nog vezelig bindweefsel en cellen, terwijl eene homogene zeer dunne cuticula (assez semblable à un vernis à demi fluide [Quatre-fages]) als drager van de trileiliën de geheele buitenoppervlakte overdekt. Dit uiterst dunne laagje is zelfs bij de grootste vormen nauwelijks $\frac{1}{300}$ millimeter dik.

De hierop volgende huidlagen van den huidspierzak vertoonen eene scheiding in twee; de buitenste, die uit meer aaneensluitende, kleinere cellen met een eigen wand en kern bestaat, zou epidermis genoemd kunnen worden; terwijl in de binnenste, als cutis optredende laag, de cellen grooter zijn, de vezelige bindweefselbestanddeelen meer op den voorgrond treden en de pigmentcellen hunne plaats vinden (Pl. I, fig. 7 a). Het vezelig bindweefsel vormt tusschen deze beide huidlagen gewoonlijk eene zichtbare grensscheiding, terwijl het zich ten tweeden male tot een dikker laagje vereenigt tusschen de huid en de opvolgende spierlagen. De overdwarse richting van de vezels te dier plaatse was waarschijnlijk

de oorzaak dat KEFERSTEIN dit laagje voor een buitenste circulaire spierlaag aanzag. Het pigment, dat vooral in het bindweefsel der huidlagen zetelt, kan aan verschillende vormen van pigmentcellen gebonden zijn. Deze zijn bijzonder groot en stervormig bij *Lineus longissimus* (Sow. b.), waar zij tot in de binnenste spierlagen worden aangetroffen, en bij *Meckelia* (Leuck); daarentegen klein en bolvormig bij *Drepanophorus* (n. gen.).

Door de huid wordt eene aanzienlijke hoeveelheid slijm afgescheiden: daartoe bestemde kliertjes werden het eerst door KEFERSTEIN waargenomen. Daarentegen ontkent deze de cellige natuur van de huidlagen, die echter vooral bij verse jonge exemplaren met groote helderheid te voorschijn treedt. De inhoud der cellen is meest fijnkorrelig met grootere, sterk lichtbrekende vetdruppels er in en daartusschen verspreid, terwijl in vele epidermis-cellen ook nog een duidelijke kern aanwezig is.

Een zeer voorname rol komt in het maaksel van den huidspierzak aan bindweefsel toe. Niet alleen omgeeft het de cellen van de cutislagen en treedt het op als drager van het pigment; maar ook de nu volgende spierlagen worden gesteund door een net van vezelig bindweefsel, waarvan de mazen die spierlagen in hun geheel doortrekken en de bundels omspinnen, om ten slotte zich ook in de lichaamsholte voort te zetten en deze in alle richtingen te doorkruisen. Terwijl dit in het kopgedeelte op eene onregelmatige wijze plaats heeft, treedt er dáár waar het darmkanaal blindzakken begint af te geven, vereeniging op van die bindweefselvezelen tot Platen, die zich als tusschenschotten tusschen de blindzakken inschuiven, tot de bevestiging van deze bijdragen en het lichaam in even zoovele hokjes verdeelen (Pl. I, fig. 8). Aan de scheidingswanden kon ik eene samenstelling uit twee deze opbouwende platen zeer duidelijk waarnemen. Die twee gewoonlijk opeensluitende helften wijken uiteen, wanneer het dier de geslachtsrijphed nadert, en in de daardoor ontstane ruimte tusschen de darmblindzakken worden

nu de eieren of de testes aangetroffen (Pl. I, fig. 9). Deze bindweefselplaten treden dus, door de functies die zij bij het ophangen van den darmwand en het ontstaan der geslachtsproducten vervullen, als een primitief mesenterium op. De afzonderlijke bindweefselvezelen waaruit zij grootendeels zamengesteld zijn, kunnen in de meeste gevallen door de spierlagen heen tot in de huidlagen vervolgd worden.

De opeenvolging der spierlagen, die den huidspierzak helpen opbouwen heeft tot de meest verschillende opvattingen aanleiding gegeven. Terwijl DELLE CHIAJE en RATHKE twee spierlagen waarna men, onderscheidde KEFERSTEIN er vier, en eerst MAC INTOSH, die er op wees dat de gewapende Nemertinen een spierlaag missen die bij de ongewapende wèl voorkomt, kon de verklaring geven dezer onderling afwijkende bevindingen, waarbij men, uit enkele onderzochte soorten tot het anatomisch maaksel van de geheele groep willende concluderen, tot onjuiste gevolgtrekkingen kwam.

De gewoonlijk sterk ontwikkelde, uitwendige, overlangsche spierlaag der ongewapende Nemertinen wordt bij de gewapende gemist. Deze spierlaag (Pl. I, fig. 7) vertoont duidelijker dan de overigen de doorvlechting met vezelig bindweefsel, daar de bundels hier nog wijder uiteenliggen. Zij zet zich in den kop voort, waar tevens dwarse en gekruiste bundels aanwezig zijn, die aan dit lichaamsdeel zijne eigenaardige bewegelijkheid geven.

De hierop volgende kringspierlaag, die bij de Anopla eerst achter de gangliën optreedt, neemt allengs in dikte toe, om echter bij het staarteinde weder dunner te worden. Deze spierlaag die bij de enopla Nemertinen tevens de buitenste is, zet zich daar voort tot vóór in den kop; is echter naar evenredigheid veel dunner dan dezelfde laag bij de Anopla.

Eindelijk wordt de binnenste laag op nieuw door overlangsche spierbundels gevormd, die door de bindweefsel- en misschien ook door enkele sagittale spiervezelen, welke in de lichaamsholte dóórdringen, tot pakjes vereenigd zijn (Pl. I en II, fig. 7 en 5).

Deze binnenste overlansche laag is bij de enople Nemertinen de meest ontwikkelde.

Aan het kopgedeelte komen bij het meerendeel der Nemertinen eigenaardige spleten of insnijdingen vóór, die somtijds evenwijdig aan de lichaamsas, lang en diep, somtijds scheef geplaatst en meer groefvormig zijn, somtijds meer op kleine instulpingen gelijken. In hume omgeving is de trilhaarbeweging levendiger, en een zeker verband tusschen hen en de even raadselachtige zijdeorganen is in de meeste gevallen onmiskenbaar.

2. SLURP EN SLURPZAK.

Dit voor de Nemertinen zoo kenmerkend orgaan wordt door verschillende schrijvers op zeer uiteenlopende wijze opgevat.

Terwijl OTHON FABRICIUS ¹ den slurp als het darmkanaal beschouwde, kenden FR. S. LEUCKART ², HUSCHKE ³ en OERSTED ⁴ daaraan eene meer of minder belangrijke functie als copulatie- of als geslachts-orgaan toe, hoewel zij het ware darmkanaal aantroffen en als zoodanig erkenden. QUATREFAGES vervalt in nog grooter dwaling wanneer hij t. a. p. in den slurp een darmkanaal zonder anus ziet, in het ware darmkanaal de geslachtsproducten laat ontstaan en den mond als geslachtsopening beschouwt.

De eenige, die reeds in 1828 de geheel juiste opvatting van slurp en darmkanaal verdedigde, was DELLE CHIAJE en na hem H. RATHKE; terwijl later GRÜBE, MAX SCHULTZE en KEFERSTEIN er het

¹ In: O. F. MULLER, Vermium terrest. et fluv. etc. succ. hist. 1774.

² Breves animalium quorundam maxima ex parte marinorum descriptiones. 1828.

³ Beschr. und Anat. eines Meerwurms von Sicilien, Isis 1830.

⁴ Entwurf eines Systems der Plattwürmer. 1844.

meeste toe bijdroegen om deze juiste denkbeelden ten slotte te doen zegevieren.

De bewegelijke slurp is ingehecht in den kop even vóór de gangliën (Pl. I, fig. 2). De holte die zich verder in den kop voortzet, zich aan den punt van den snuit naar buiten opent en met trilharen bezet is, neemt dientengevolge aan de omstulping van den slurp geen deel.

In den slurp onderscheidt men gewoonlijk drie onderdeelen: het voorste — tevens het dikste — is aan de binnenvlakte geheel met papillen bezet, die, wanneer de omstulping heeft plaats gevonden, groote klevigheid van dezen nu tot buitenvlakte geworden wand, veroorzaken. Het daarop volgende gedeelte wordt als de stiletstreek onderscheiden, heeft sterker spierwanden en bevat bij de gewapende Nemertinen het stilet, op het zoogenaamde handvat geplaatst; verder de zijdelingsche zakjes met de zoogenaamde reserve-stiften, en het kanaal, dat de punt van het stilet in verbinding stelt met eene met vloeistof gevulde holte, die gewoonlijk als giftzak wordt opgevat en die op haar beurt weder in verband staat met het derde gedeelte van den slurp, dat als kliergedeelte onderscheiden wordt. Dit gedeelte vernauwt zich naar achteren, terwijl ten slotte alleen de overlangsche spierlaag overblijft, die den zoogenaamden retractor van den slurp daarstelt, welke zich eindelijk in de bundels van den eigen spierwand der slurpholte verliest.

Beschrijvingen van den gewapenden slurp met de stiletstreek vindt men in bijzonderheden bij **MACINTOSH**, **KEFERSTEIN** en **QUATRE-FAGES**; daarheen verwijzende wensch ik mij te bepalen tot eenige bijzonderheden, die de door mij onderzochte species, in afwijking daarvan, vertoonden.

Eene dwarse doorsnede door den wand van het papillen dragende gedeelte van den uitgestulpten, gewapenden slurp eener *Drepanophorus* (n. gen.) vertoont naar buiten de papillen, die hier op eigenaardige wijze uit eene groote menigte, sterk lichtbrekende

cilindrische staafjes schijnen samengesteld (Pl. I, fig. 4 en 5). Ieder dier staafjes moet waarschijnlijk als het afscheidingsproduct eener moedereel beschouwd worden, waarvan ik in enkele gevallen ook nog de overblijfselen meen te hebben waargenomen. Deze staafjes-papillen zijn het grootst nabij de inplanting van den slurp, waar zij ook nog van een verlengsel voorzien zijn, dat als een kuifje den top van de papil vormt.

Zij bekleeden de geheele binnenvlakte van den slurp, tot vlak in de nabijheid van het omgebogen stilet en vormen bij omstulping naar buiten eene dakpansgewijze bedekking, die alsdan eene groote kleverigheid aan die buitenvlakte geeft, waartoe de eenigzins slijmige natuur van de staafjes veel schijnt bij te dragen.

Zij zijn ingeplant op de daarop volgende vezelig-elastische laag, die uit circulair loopende vezelen blijkt te bestaan en gewoonlijk als kringspierlaag beschouwd wordt. Hare bestanddeelen maakten op mij den indruk van elastische bindweefselvezelen meer dan van spiervezels.

De daarop volgende dikkere, middelste laag van den slurp bestaat uit overlansche spierbundels, die ook weder rijkelijk door bindweefselvellen omsponnen zijn, welke aan de doorsneden een netvormig aanzien geven. De binnenste wand wordt gevormd door eene kringspierlaag van zeer geringe dikte, die dus, wanneer de slurp in rust in het lichaam teruggetrokken is, den buitenwand daarstelt.

Tusschen deze laag en de vorige onderscheidt *MAC INTOSH* nog een rozenkransvormig laagje (beaded layer) — volgens hem bij enople Nemertinen steeds aanwezig, bij anopla daarentegen ontbrekend — waarvan hij structuur en beteekenis eenigszins in het duister laat. Dezelfde aangezwollene, sterker lichtbrekende, peervormige plekken werden ook door mij waargenomen (Pl. II, fig. 2). Mijne opvatting verschilt echter zeer van die van *MAC INTOSH*. Ik meen hierin zakvormige kliertjes te moeten zien, die eene eigene holte

hebben en wier uitlozingskanaal naar buiten (zelfs door MAC INTOSH in zijne afbeelding onbewust aangegeven) in gunstige gevallen met groote duidelijkheid is waar te nemen. Het vliezige wandje, dat hunne binnenvlakte bekleedt, wordt door carmyn sterk rood gekleurd. Hunne functie is tevens zeer verklaarbaar. Immers hunne uitmonding bevindt zich dáár, waar bij in- en uitstulping van den slurp de binnenwanden als zuigers over elkaar heenwrijven (Pl. I, fig. 1. x y.) Deze aanrakingsoppervlakte, die zeer aanzienlijk is en bij iedere beweging van den slurp varieert, wordt dus door de afscheiding van die kliertjes voortdurend glad en gemakkelijk bewegelijk gehouden.

De stiletstreek van de drie door mij gevondene *Drepanophorus*-soorten, kenmerkt zich door eene afwijking van de inrichting, die bij andere gewapende Nemertinen wordt aangetroffen. Alleen QUATREFAGES vermeldt iets dergelijks bij zijn *Cerebratulus spectabilis*, waar hij een getand kraakbeinig plaatje afbeeldt dat de plaats van stilet inneemt.¹ Sedert zijn, meen ik, geen andere dergelijke voorbeelden bekend geworden, en zelfs MAC INTOSH verklaart in 1869 geen geloof te slaan aan de geheel op zichzelf staande waarneming van QUATREFAGES.² (Zie ook nog blz. 43).

Ik vond dáár, waar het papillen dragende deel van den slurp ophoudt, eene aanmerkelijke vernauwing van het lumen van den slurp, veroorzaakt door een kraagvormig walletje, dat in het midden eene opening laat en zich daar ter plaatse op de spierwanden verheft. (Pl. I, fig. 3). Door die opening steekt de scherpe punt van een sikkelvormig haakje in het papilgedeelte uit; terwijl het stomp toeloopende achterende naar binnen teruggebogen is; welk haakje dus met zijne concave zijde schijnt te rusten op den rand van dit walletje.

Van een handvat en van de eigenaardige spierverdeeling, die in

¹ Ann. des Sc. Nat. 1846. VI blz. 219 en pl. 10 fig. 7.

² Transactions of the Royal Soc. of Edinb. vol. XXV.

de stiletstreek van andere enople vormen algemeen wordt aange- troffen, vertoont zich hier geen spoor. Ook zakjes met reserve- spitsen ontbreken ten eenenmale. Bovendien is het haakje niet glas- achtig doorschijnend, maar heeft eene zwartbruine kleur. Dicht daar- achter vindt men een zakachtig orgaan, dat eene groene vloeistof schijnt te bevatten en waarschijnlijk met den giftzak der andere enople Nemertinen vergelijkbaar is. De gemeenschapsbuis tusschen dezen zak en de punt van het kromme stilet schemerde nu en dan door de omliggende weefsels heen; hare aanwezigheid was echter niet met volkomen zekerheid waarneembaar.

In het hierop volgende kliergedeelte van den slurp kan alleen eene uitwendige circulaire en eene inwendige longitudinale spierlaag aangewezen worden, terwijl daarbinnen eene zeer ontwikkelde klier- achtige slijmlaag, waaraan meestal op regelmatige afstanden insnoe- ringen waarneembaar zijn, de afscheiding bewerkt van eene vloeistof met zeer kleine daarin rond bewegende korreltjes, die naar voren in den giftzak gestuwd wordt en, bij uitstulping van den slurp, waarschijnlijk van dáár in de door het stilet gemaakte wond wordt overgevoerd.

Bij ongewapende Nemertinen is de overgang van het papildra- gende tot het klierdragende gedeelte eenigszins geleidelijker, hoewel een verschil in structuur nog zeer duidelijk te onderkennen is. Ook hier treft men eene buitenste en eene binnenste circulaire spierlaag aan, tusschen welke eene longitudinale laag bevat is, terwijl een dergelijke soms nog aan de buitenzijde voorkomt. Een doorsnede (Pl. II, fig. 7) toont echter aan dat op twee dia- metraal tegen elkaar overgestelde punten vezels van de beide cir- culaire lagen kruiselings in elkaar overgaan en zich daarbij door de overlansche bundels een weg banen. Ook de papillen van het voorste slurpgedeelte zijn bij de Anopla anders gebouwd dan bij de enople vormen, en vertoonen meer eene bladachtige, vlak toegespitste gedaante (Pl. III, fig. 8).

De achterste afdeeling van den slurp eindigt in een blindzak, terwijl de nog vrij lange spierband, die als retractor fungeert, zich in den wand van den slurpzak aanhecht, en niet, zooals door KEFERSTEIN en zijn voorgangers beweerd werd, in den lichaamswand.

Deze spierwand, die den slurpzak tot een afgesloten geheel maakt, dat niet in verband staat met de overige lichaamsholte, werd het eerst door MAC INTOSH overtuigend aangetoond. Hij hecht zich vast in den kop, even vóór de gangliencommissuren, op het punt waar ook het bewegelijk gedeelte van den slurp vastgehecht is, en waar het met trilharen voorziene kanaal, dat den kop doorboort, eindigt. Tegelijk met den slurp wordt dus de spierwand der slurpholte door de gangliencommissuren omsloten. Naar achteren verwijdt deze zich gaandeweg en loopt door tot aan het andere lichaamseinde, terwijl zij gewoonlijk aan de rugzijde van het dier met de spierlagen in verband blijft.

De eigen spierwand van den slurpzak die bij de Anopla uit een buitenste circulaire en een binnenste longitudinale laag bestaat en naar binnen gewoonlijk nog met verstrooide papillen bezet is, vertoont eene eigenaardige wijziging in haren bouw bij de door mij gevondene Drepanophorus-soorten.

De geheele wand is daar van eene bijzondere dikte, en, hoewel de buitenste laag alleen circulaire spiervezelen vertoont, vormen de overlans loopende bundels hier geen afzonderlijke laag, maar zijn tusschen de circulaire bundels verspreid en daarmede tot een vlechtwerk vereenigd. (Pl. II, fig. 4) Naar binnen steken papillen in de door de werking van den alcohol zeer verkleinde centrale holte uit.

De sterke ontwikkeling van den spierwand der slurpruimte staat ongetwijfeld in oorzakelijk verband met de grootere bewegelijkheid van den slurp bij deze soorten. In normalen levenden toestand wordt de slurp herhaaldelijk en met groote snelheid uit- en ingestulpt, iets wat ik bij de ongewapende soorten nooit heb kunnen waarnemen.

De centrale ruimte, waarin de slurp zich heen en weer beweegt kan men het best met den naam van slurpzak te bestempelen, daar zij, geheel begrensd door een eigen wand, vrij in de lichaamsholte gelegen is. Zij is gewoonlijk gevuld met een hoog georganiseerde vloeistof, het slurpzakvocht, dat verschillende daarvoor kenmerkende lichaampjes bevat. Deze hebben gewoonlijk den vorm van vrij groote, platte schijfjes, die fijnkorrelig van inhoud en soms spoelvormig verlengd zijn. Zij vertoonen zeer verschillende kleurtinten en bevatten ook meestal een kern. QUATREFAGES vergelijkt hen bij de chylus-lichaampjes uit de lichaamsholte der Anneliden en wordt daarbij waarschijnlijk geleid door zijne beschouwing van den slurp als darmkanaal. De algeheele scheiding, die bij de volwassen vormen tusschen de ruimte van den slurpzak en de ware lichaamsholte is opgetreden, doet deze vergelijking echter mank gaan. Onjuist is dus de bewering, ook nog door KEFERSTEIN volgehouden, dat dit slurpzakvocht de blindzakken van het darmkanaal en de ware lichaamsholte omspoelt.

De grootte der lichaampjes, door KEFERSTEIN bepaald, bedraagt voor de spoel- of navicula-vormige o. a. 0.037 — 0.075 mm. in lengte en 0.005 — 0.007 mm. in breedte.

Het slurpzakvocht vervult voornamelijk eene passieve rol bij de omstulping van den slurp, wanneer door contracties van den spierwand van den slurpzak de ontstaande golf drukking uitoeft op het punt, waar de slurp in den kop is ingeplant en alzoo de omstulping en uitwerping van dezen veroorzaakt.

3. SPIJSVERTERINGSKANAAL.

De mond wordt altijd aan de buikzijde aangetroffen en wel vóór de gangliën, niet ver van de eidelingsche slurpopening bij de ge-

wapende Nemertinen; daarentegen achter de gangliën, soms vrij ver van het lichaamseinde verwijderd, bij de Anopla. Meestal is zij eene eenvoudige overlansche spleet, die onmiddellijk toegang geeft tot de eerste afdeling van het darmkanaal; soms ook eene rondachtige of hartvormige opening, terwijl zich plooien stralsgewijs van de randen uitstrekken in het omliggende huidweefsel.

De voorste afdeling van het darmkanaal onderscheidt zich door een dikkeren, klierachtigen wand, die met trilharen bezet en door overlansche en overdwarse plooingen in langwerpige vakjes verdeeld is. Deze voorste, onvertakte holte zou als slokdarm van het volgende gedeelte kunnen onderscheiden worden. Eene doorsnede van haren wand (Pl. II, fig. 6.) vertoont naar buiten homogeen bindweefsel, tot steun dienende aan het daarop volgende dikkere klier-vlies. De meest naar binnen gelegene laag vertoont eene eigenaardige radiaire streping en moet misschien gedeeltelijk als eene epithelialvorming beschouwd worden.

Een eigen spierlaag heb ik in den slokdarmwand niet aangetroffen; daarentegen ligt deze aan alle zijden naauw aangesloten tegen de overlansche spieren van den huidspierzak en worden eigen spieren hierdoor waarschijnlijk overbodig gemaakt.

Het dikke bekleedingswandje verliest zich echter vrij spoedig, dáár waar de darm zijdelingsche blindzakken begint af te geven. Deze blindzakken, die bij de meesten de geheele breedte van het lichaam inneemen, worden alleen door de boven (bl. 11) vermelde vezelige platen, waartegen zij bevestigd zijn, van elkander afgescheiden (Pl. I, fig. 8 en 9). De veel dunnere wand van dit gedeelte vertoont somtijds eigenaardige cellen met bruinkorreligen inhoud, die ook veel vetdruppels bevatten. VAN BENEDEN ziet in deze blindzakken eene gecompliceerde lever, en het is niet wel doenlijk zijne beschouwing zonder aanvoering van nadere gronden als onjuist ter zijde te stellen. Immers kan de duiding als lever van bepaalde gedeelten van het spijskanaal bij ongewervelden afhan-

gen van de meerdere of mindere beperking, die men aan de betekenis van dat woord stelt. Het physiologische criterium, de bereiding en afscheiding van een met gal overeenkomende vloeistof, moet in de meeste gevallen op zijde gelaten worden, daar de onderzoekingsmethoden hiervoor geen genoegzamen waarborg geven. Men gaat dus gewoonlijk af op andere kenmerken, als plaatsing, donkerder kleur, plaats van uitloozing etc. Zoo beschouwt men als lever bij de Gymnosomen, kleine, aan de buitenvlakte van de maag geplaatste blinddarmpjes en willen sommigen zelfs in den blindzak, die aan den maag der Salpen voorkomt, een lever zien.

De blindzakken nu der Nemertinen zouden, indien men aan hen met v. BENEDEN de betekenis van lever wil toekennen, wellicht op een lijn met de diffuse lever der Aeolidiën moeten gebracht worden. Daarentegen doet hunne regelmatige plaatsing, hunne grootere wijdte, de overvulling met spijsbrij en zoovele andere kenmerken hen veel meer naderen tot de blindzakken aan het darmkanaal der Hirudineën. Bovendien is de gele kleur, door v. BENEDEN bij sommigen waargenomen, in vele gevallen afwezig en komen zij in kleur en maaksel overeen met het hoofdkanaal waarin zij uitmonden. Bij levende exemplaren ziet men herhaaldelijk, door de trilhaarbeweging aan de inwendige darmvlakte, spijsballen uit het middenkanaal in de uitstulpingen gevoerd worden en omgekeerd.

In het darmkanaal drijven verder talrijke korrels en vetbolletjes, terwijl ik herhaaldelijk Gregarinen in groot aantal heb aangetroffen, ook in de blindzakken. De anus ligt eindelijk en wordt door de omliggende spieren gesloten gehouden.

4. BLOEDVAATSTELSEL EN BLOED.

De Nemertinen vertoonen een gesloten bloedvaatstelsel met drie evenwijdige overlangsche stammen, een rugvat en twee zijdevaten, die aan het achtereinde van het lichaam en vlak achter het hersenganglion met elkaar in verbinding staan, eene lis afgeven, die over de gangliën heen in den kop loopt (Pl. I fig. 2) en ook nog onderling door zijdelingsche verbindingstammetjes gemeenschap hebben. De vaten zijn somtijds voor zeer aanzienlijke verwijding vatbaar, waardoor zij het vierdubbele van hun oorspronkelijk volume kunnen bereiken; een verschijnsel dat o. a. bij de *Borlasia olivacea* van onze kust zeer dikwijls waarneembaar is.

Behalve deze drie overlangsche stammen, die ook op dwarse doorsneden in vele gevallen waarneembaar zijn, meende ik bij *Notospermus drepanensis* (Huschke) ook noch een vierde aan de buikzijde gelegen bloedvat te herkennen, dat door het sterk ontwikkelde pigment dezer species wel niet in verschen toestand waarneembaar was, maar dat in dwarse doorsneden aanwezig scheen te zijn. Het rugvat verliep hier, even als ik dit bij *Lineus longissimus* vond, onder langs den spierwand van den slurpzak, de zijdevaten werden door bindweefsel-ligamenten gesteund, en het buikvat lag onder de darmholte, tegen den huidspierzak aan.

Het is evenwel onder het meeste voorbehoud, dat ik van dezen vierden hoofdstam melding maak, vooral omdat ik over zijn verband met de drie overigen nog geen voldoende zekerheid heb kunnen verkrijgen, wat voornamelijk door de reeds vermelde sterke pigmentlaag veroorzaakt werd, en bij deze species alleen op doorsneden zal kunnen worden uitgemaakt.

De eigen wand dezer hoofdstammen scheen mij te bestaan uit een cellig binnenbekleedsel, een kringspierlaagje en daarbuiten enkele overlangsche bundels.

Fijne verbindingstakken tusschen de hoofdstammen, op geringen afstand naast elkaar loopende, die aan den lichaamswand gekomen

zich weder lisvormig naar de zijdelingsche stammen terugbuigen, (zooals zij ook door KEFERSTEIN in het Z. f. W. Z. XII, pl. 5 worden aangegeven) vond ik vooral duidelijk bij Drepanophorus (n.gen.). De diameter dezer zijtakjes bedroeg ongeveer 20 *mm.* in uitgezette toestand. Bij Meckelia Somatotomus waren de verbindingsstrengen veel verder achter elkaâr gelegen; de onderlinge afstand bedroeg daar van 5 tot 10 *mm.*

De contractie der bloedvaten schijnt niet van een bepaald centraalpunt uit te gaan, maar plant zich geleidelijk voort van achteren naar voren in het ruggevat. In de zijdevaten verloopt de stroom meestal in omgekeerde richting, terwijl ik in de verbindingstakjes dikwijls eene afwisselende stroomrichting waarnaam. De vloeistof, die zich in deze bloedbanen rond beweegt is meestal ongekleurd. Soms vertoont zij echter eene roode kleur, die in vele gevallen, o. a. bij de Drepanophorus (n. gen.) aan duidelijke bloedlichaampjes gebonden is. Deze bloedlichaampjes zijn ovale schijfjes van 20 *mm.* lang en 10 *mm.* breed of nog kleiner. Onder het spectroscop gebracht bleek deze roode kleur afkomstig te zijn van zuivere haemoglobine, een verschijnsel dat vroeger door prof. RAY LANKESTER¹ ook bij Polia sanguirubra (QUATREF.) was aangetroffen. Op het voorkomen van haemoglobine bij Nemertinen komen wij hieronder (blz. 28) nog uitvoeriger terug.

Een watervaatstelsel werd alleen door MAX SCHULTZE bij Tetrastemma obscurum aangetroffen en na hem door andere onderzoekers niet weêrgevonden. Het bestaan daarvan is dus nog zeer twijfelachtig, en het is onder voorbehoud dat ik melding maak van fijne lumina met een eigen wandje, die op de doorsneden van Lineus en Meckelia werden aangetroffen. Of dit werkelijk fijne kanaaltjes zijn, die gezamenlijk een watervaatstelsel daarstellen, en hoe dit verder door het lichaam verloopt, durf ik voorloopig niet beslissen, maar hoop hierover door nadere onderzoekingen misschien eenig licht te verkrijgen.

¹ Proceedings of the Royal Society N^o 140. 1873.

5. ZENUWSTELSEL, ZINTUIGEN EN ZIJDEORGANEN.

Het zenuwstelsel bestaat uit twee paar door commissuren verbonden gangliën, welke het slurpkanaal ringsgewijs omsluiten, twee aanzienlijke zenuwstammen, die langs de zijden van het lichaam verlopen, en fijnere takken die uit de gangliën zich naar de oogvlekken en uit de zijdelingsche stammen in de omliggende weefsels begeven. De doorgang van den slurp tusschen de gangliëncommissuren heeft herhaaldelijk aanleiding gegeven (LEYDIG, *Vom Bau des thierischen Körpers*, p. 133) tot vergelijking daarvan met den slokdarmring bij weekdieren. Hoewel de naam ongelukkig gekozen is, vooral in dit geval waar niet de slokdarm, maar wel de slurp omsloten wordt, is deze vergelijking, vooral in aansluiting tot wat men bij de Rhabdoceola vindt, niet onjuist. Het ware darmkanaal verloopt onder den zenuwknoop, terwijl bij de Anopla de mondopening zelfs eerst op zekeren afstand achter de gangliën gelegen is.

De gangliën bestaan uit vezelig en cellig weefsel. Het eerste bevindt zich meer naar het midden, en zet zich in de beide zijdelingsche zenuwstammen voort; het laatste vormt de meer uitwendige lagen van den hersenknoop. De uitwendige cellige laag bevat bovendien eene vezelige grondmassa, tusschen welke de gangliëncellen verdeeld liggen. De Leydig'sche „Punktsubstanz", door MARION (*Comptes rendus* t. 68) hier aangetroffen, heb ik daarentegen niet duidelijk kunnen waarnemen. De aanwezigheid van gangliëncellen wordt door LEYDIG (t. a. p. 138) en KEFERSTEIN (*Z. W. Z.* 12. blz. 80) ontkend. Zij werden door mij echter met HARTNACK's immersiesysteem n^o 11 duidelijk waargenomen; die van Meckelia Somatotomus vindt men Pl. II, fig. 9, 10, 11 en 12. Hoewel de meeste cellen apolair zijn, werden door mij echter enkele malen uitloopers aan die cellen (uni- of bipolaire) waargenomen, die echter kort afgebroken waren. Behalve de kern zag ik nu en dan zeer kleine vetdruppeltjes tot den inhoud der gangliëncellen behooren.

Ook MARION (l. c.) heeft gangliëncellen aangetroffen bij de door hem onderzochte Nemertinen.

Naar voren ontspringen van het bovenste knoopenpaar verscheidene fijne zenuwstammetjes, die, zich fijner vertakkende, de vele oogen en pigmentsvlekken voorzien en die o. a. bij Drepanophorus (n. gen.) zeer duidelijk zijn. Twee stammetjes voor ieder ganglion zijn daarmede belast. Reeds dicht bij hunnen oorsprong splitsen zij zich in twee, en spoedig volgt dan fijnere verdeeling, zoodat ten slotte ieder oogbolletje (in 't geheel ongeveer 60) van een afzonderlijk takje voorzien wordt (Pl. I, fig. 2).

Daarbij valt nog op te merken, dat de voorste meest links geplaatste oogen (van de rechter lichaamshelft) met de uiterste recht-sche takjes van het rechtsche zenuwstammetje in verbinding staan, terwijl de meer rechts en lager gelegen vlekken door takken van het linksche stammetje voorzien worden. Er heeft dus eene onderlinge kruising van de zenuwtakjes plaats, die zich in de linker lichaamshelft op geheel dezelfde wijze, alleen in omgekeerde volgorde, herhaalt. De fijne tastzin, die algemeen in het kopgedeelte wordt aangetroffen, verklaart de aanwezigheid van nog meerdere zenuwtakjes, die zich in het weefsel van den kop verliezen.

De beide groote zenuwstammen, die zich naar achteren door de geheele lengte van het lichaam uitstrekken, ontspringen bij de Anopla uit het onderste paar lobben, dicht bij de voorste commissuur, terwijl bij de kleinere gewapende soorten de zenuwstam slechts eene verdunning van die onderste lobben schijnt te wezen. Zij bestaan uit overlans loopende vezels, die in eene eigene dunne bindweefsel-scheede besloten zijn. Zoowel bij Meckelia als bij Drepanophorus vond ik ze in de nabijheid der gangliën ook nog door eene grofkorrelige scheede omgeven van aanzienlijke dikte en donkerder tint, waarvan de bestanddeelen mede de in de weefsels afgegevene takken begeleiden (Pl. I, fig. 2). Ik durf voorloopig nog niet beslissen of deze korrelzelfstandigheid hare voortzetting ook nog in de gangliën vindt.

Het verloop der beide zenuwstammen in het lichaam verschilt zeer bij de gewapende en de ongewapende Nemertinen.

Bij de laatsten vindt men hen steeds geheel zijdelings, buiten tegen de kringspierlaag aanliggen en dus tusschen deze en de buitenste overlangsche spierlaag ingesloten. (Pl. I, fig. 7). Zij verlooppen daar in een tusschen de spierbundels vrij gebleven kanaal, waarin zij door menigvuldige bindweefselstrengen, die wij ook reeds door de spierlagen zoo talrijk verspreid vonden (bl. 11), opgehangen zijn.

Bij de enople Nemertinen is hunne plaats echter een geheel verschillende. Zij liggen hier *binnen* den huidspierzak en worden evenzeer door bindweefsel, dat in de lichaamsholte doordringt, op hun plaats gehouden.

Bij Drepanophorus (n. gen.) zijn zij, evenals dit bij Oerstedtia (QUATREF.) het geval is, niet meer aan de zijwanden te vinden, maar hebben zich meer naar het midden verplaatst. Men vindt hen op de doorsnede (Pl. II, fig. 5) tegen den buikwand van den huidspierzak gelegen, op ongeveer $\frac{1}{4}$ van de geheele lichaamsbreedte van de zijwanden verwijderd. Ook hier worden zij door bindweefselvezelen omsponnen en hebben een meer platgedrukten vorm aangenomen.

Van de zintuigen is vooral dat van het gezicht bij de meesten duidelijk ontwikkeld. De pigmentvlekken, op het kopgedeelte gewoonlijk in aanzienlijken getale aanwezig vertoonen, onder anderen bij Drepanophorus, reeds een duidelijke scheiding in een lichtbrekend gedeelte en een donker gepigmenteerde helft (Pl. I, fig. 2 en 6).

Het eerste zal waarschijnlijk als een bol of peervormig kristalkegeltje moeten beschouwd worden. In enkele gevallen vertoonde zich daarop eene teekening als van aaneensluitende celwanden (Pl. I, fig. 6); wellicht veroorzaakt door een dun huidje, dat de kristalkegel van buiten omsluit.

De tastzin is, zooals boven reeds opgemerkt werd, vooral in het

kopgedeelte zeer ontwikkeld. Van gehoororganen met duidelijke otolithen vond ik bij de door mij onderzochte species geen spoor.

Raadselachtige organen, die echter juist daardoor in hooge mate de belangstelling gaande maken, zijn de zoogenaamde zijdeorganen. Deze hebben tot de meest verschillende opvattingen aanleiding gegeven, en zijn nu eens als zintuigen (KEFERSTEIN), dan weder als excretie-organen (VAN BENEDEN), ja zelfs als respiratie-organen (OERSTED), beschouwd.

Het onmiddelijk verband tusschen zijde-organen en gangliën-knoopen, dat in de meeste gevallen duidelijk in het oog springt, maakt het waarschijnlijk, dat de functiën allicht met die van een zintuig kunnen vergeleken worden. Welke die functiën zijn, blijft echter vooralsnog in het volslagen duister.

Bij de door mij onderzochte vormen vond ik de zijde-organen verschillend, al naarmate het een gewapende *Drepanophorus* of wel een der ongewapende species goldt. Bij de laatsten waren het gewoonlijk spherische of peervormige organen, die tegen de onderzijde der gangliën schenen aan te liggen, dáár waar de zijdelingsche zenuwstam begint af te wijken naar den lichaamswand. (Pl. II, fig. 8.) Een met trilharen bezette, trechtersvormige uitholling in het weefsel van den kop, waardoor deze organen in verband staan met de kopspleten, was o. a. bij *Borlasia olivacea* duidelijk waarneembaar. In het orgaan zelf verliep dikwijls een S-vormig gebogen kanaal, dat eveneens inwendige ciliënbeving vertoonde. Bij *Meckelia aurantiaca* (Gr.) was het cellige maaksel onmiskenbaar: verschillende lagen van cellen met groote kern en fijnkorrelig plasma vormden het bovengedeelte van het zijdeorgaan, terwijl in de onderste helft eene opeenhooping van sterk lichtbrekende bolletjes werd aangetroffen. (Pl. II, fig. 13). Ook hier schemerde het gebogen kanaal dóór; de verbinding met de kopspleten was echter niet duidelijk waarneembaar. In aansluiting tot wat men bij verwante soorten vindt, zou deze ongeveer moeten verlopen als door de gestippelde lijnen wordt aangegeven.

De aanwezigheid van de lichtbrekende bolletjes in de onderste helft werd nog in vele andere gevallen door mij geconstateerd; ook dáár waar de cellige bouw niet meer herkenbaar was. (Meck. Somatotomus, Meck. Ehrenbergii).

Nog valt op te merken dat bij al deze Anopla de zijdeorganen wel is waar gedeeltelijk op, gedeeltelijk tegen de gangliën aan gelegen waren, dat echter nergens een bepaalde verbindingstreng kon aangewezen worden, die uit het weefsel van het ganglion naar dat van het zijdeorgaan verliep. Deze trad daarentegen bij Drepanophorus des te duidelijker op den voorgrond. De groote ovale zijdeorganen zijn hier achter de gangliën gelegen en worden door vier verbindingstrengen, die echter niet altijd allen even duidelijk waarneembaar zijn, met deze verbonden. (Pl. I, fig. 2). Deze strengen, die zich geheel als voortzettingen van het ganglionaire weefsel doen kennen, verliezen zich eveneens in dat der zijdeorganen. Soms scheen de streng aan het zijdeorgaan te eindigen met een verbrede basis, die zich eenigszins handvormig over een deel van de oppervlakte heenlegde.

Donker gepigmenteerde vlekken schemerden op deze zijdeorganen dóór en ook een inwendig kanaal scheen nu en dan niet te ontbreken, terwijl een geknobbeld lobje zich aan de andere zijde van het orgaan verhief en zich tegen de kopgroeven aanlegde, somtijds zelfs door deze naar buiten scheen uit te monden.

Bij andere door mij onderzochte Enopla waren de zijdeorganen steeds vóór het ganglion gelegen en door niet meer dan één verbindingstreng hiermede verbonden.

De eigenaardige roode kleur, die het zenuwganglion bij vele Nemertinen vertoont, was reeds lang bekend en werd door verschillende schrijvers voor een diffuus pigment gehouden. Zij werd door mij vooral sterk waargenomen bij Meckelia Somatotomus en Meckelia Ehrenbergii.

Gebruik makende van een SOBRY'sche mikrospectroskoop, welwillend ter mijner beschikking gesteld door prof. RAY LANKESTER,

gelukte het mij deze roode kleurstof te herkennen als zuivere oxyhaemoglobine. De beide absorbtie-strepen, die de haemoglobine uit menschelijk bloed vertoont, waren ook hier aanwezig en door gelijktijdige beschouwing van beide, kon de overeenkomst met eene mathematische juistheid geverifieerd worden. Merkwaardig mag het voorzeker heeten dat het bloed van deze species geene bloedlichaampjes bevatte en bovendien geheel ongekleurd was.

Zooals reeds boven aangemerkt werd, zijn er echter ook Nemerinen-species waar het bloedvocht roode lichaampjes voert, die deze kleuring evenzeer aan haemoglobine te danken hebben.

Onze kennis omtrent de verspreiding van haemoglobine bij de ongewervelden, die eerst dagteekent van de toepassing der zoo betrouwbare spectraalanalytische methode, is in de laatste jaren snel vermeerderd.¹ De negatieve resultaten, zoo dikwijls verkregen waar eene roode kleurstof spectroscopisch op haemoglobine onderzocht werd, vermeerderen natuurlijk de betrouwbaarheid der uitkomsten in andere gevallen. Gebonden aan bepaalde lichaampjes vond RAY LANKESTER het in de periviscerale vloeistof van *Glycera*, *Capitella*, *Phoronis*, alsmede in het bloed van *Solen* legumen. (Zie hierboven bl. 23 over de bloedlichaampjes bij *Drepanophorus*). Verspreid (diffuus) in de bloedwegen vond hij het bij de larvè van *Cheironomus*, bij *Planorbis*, *Daphnia*, *Cheirocephalus*. Verspreid in de spierzelfstandigheid van de pharynx- en wrijfplaatspielen bij *Lymneus*, *Paludina*, *Littorina*, *Patella*, *Chiton*, *Aplysia*, bij wie het in andere weefsels alsmede in het bloed ontbrak. Verspreid in de zenuwzelfstandigheid werd het tot nog toe alleen in de zenuwstreng van *Aphrodite aculeata* door RAY LANKESTER waargenomen,² en de beteekenis van de haemoglobine zoowel hier als in het Nemer-

¹ Zie: ROLLETT. Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss zu Wien, Bd. 44.
NAWROCKI Centralblatt etc, 1867.

² Proceedings of the Royal Society 1873 n°. 140.

tinenganglion is nog niet opgehelderd. Wel verdient het opmerking dat deze wormen, levende te midden van slijm en zand, onder steenen en in vuile slib, waar vrije toetreding van zuurstof moeilijk is, bovendien van duidelijk aan te wijzen respiratorische werktuigen verstoken zijn en dus wellicht in de haemoglobine een middel vinden om de geringe hoeveelheden zuurstof die ter hunner beschikking staan, tijdelijk vast te leggen. Die beteekenis — meer nog dan die van essentieel middel tot zuurstof-opneming — wordt ook door prof. PFLÜGER te Bonn aan de haemoglobine toegekend.

6. VOORTPLANTINGS-ORGANEN EN ONTWIKKELING.

Op enkele uitzonderingen na (*Borlasia hermaphrodita* KEF.; *Borlasia Kefersteini* MABION.) vertoonen de Nemertinen gescheidene seksen. Ook de levendbarende vormen (*Prosochmus Claparedii* KEF.; *Tetrastemma obscurum* M. SCHULTZE) zijn uitzonderingen; bevruchting en ontwikkeling geschieden gewoonlijk buiten het lichaam der moeder.

De plaats door eieren en testes binnen het lichaam ingenomen is dezelfde. Beide vindt men in de ruimten tusschen de blindzakken van het darmkanaal. Zooals door mij voor verschillende vormen kon worden geconstateerd, grijpen er wanneer de geslachtsrijpheid intreedt, veranderingen plaats in de wanden, die de darmcoeca gescheiden houden. Deze wanden, wier samenstelling uit twee vezelige platen reeds hierboven besproken werd, splitsen zich en tusschen hen ontstaan de eieren.

Deze zijn echter niet tegen die wanden aangehecht, maar liggen te midden van een bindweefselstroma, dat ieder ei afzonderlijk

omhult zonder eigenlijke folliculi te vormen, en ze tevens op gelijkmatige afstanden van elkaar verwijderd houdt.

Het uittreden der eieren geschiedt door ronde openingen in den lichaamswand, elk gelegen midden tusschen twee opeenvolgende blindzakken, dáár waar deze zich in den darm openen. Deze openingen geven toegang tot de met de geslachtsproducten gevulde holten.

Bij zeer rijpe individus van *Meckelia Somatotomus* waren deze genitaalopeningen met het bloote oog als eene dubbele rij kleine witte stipjes op den rug waarneembaar.

De eieren worden onder hevige spiercontracties achter elkaar uitgestooten, ongeveer gelijktijdig door alle genitaalopeningen; zij zijn gewoonlijk nog tot snoeren verbonden. Vele waarnemers maken melding van een slijmhulsel, waarin de eieren van *Tetrastemma* en andere worden aangetroffen en dat vóór de eierlegging daartoe door den worm wordt afgescheiden.

De testes, wier producten op dezelfde wijze naar buiten gevoerd worden, vertoonen een eenigzins trosvormigen bouw, waarvan ieder lobje uit kleinere hollen bestaat, die op hun beurt in de kleinere spermatozoiden-moedercellen uiteenvallen. De spermatozoiden hebben gewoonlijk een toegespitst eikelvormig, soms meer staafvormig, lichaampje van 5 tot 5,25 *m m m.* en een lang staartje. De eieren hebben meest een gekleurd korrelig plasma, dat van vaalbruin tot helder groen kan verschillen, een groote kern en een duidelijken nucleolus. Hunne grootte is (bij *Borlasia olivacea*) van 70 tot 80 *m m m.*

E. VAN BENEDEN, die de eiervorming bij *Tetrastemma obscurum* bestudeerde, ¹ beschouwt den geheelen inhoud van iedere intercoecale tusschenruimte, waar de tegen elkaar gedrukte eieren door een gezamenlijk hulsel worden ingesloten, als het product van

¹ Recherches sur la compos. de l'Oeuf. Mém. cour. de l'Acad. de Belgique 1865.

één primitiefcel, waarin zich door kernverdeeling de eieren vormen. Hoewel ik deze mogelijkheid niet bestrijden wil, komt het mij voor dat de verschijnselen bij *Meckelia Somatotomus*, waar de eieren onderling geheel afgezonderd liggen, in een gemeenschappelijk bindweefselstroma, minder gemakkelijk langs dien weg zouden te verklaren zijn. Om hierover echter een afdoend oordeel te vellen ware een eerste vereischte de naauwkeurige waarneming van verschillende ontwikkelingsfasen der geslachtsklieren, waartoe mij het materiaal, helaas, ontbroken heeft.

De ontwikkeling der Nemertinen kan op verschillende wijzen plaats hebben. Bij de levendbarende soorten heeft de onmiddellijke ontwikkeling van het ei binnen het moederdier plaats. Bij anderen schijnt deze ontwikkeling eveneens door rechtstreeksche overgang van het ei tot de larve, en van deze tot de volkomene Nemertine plaats te vinden. Gevallen door MAX SCHULTZE, DESOR en MAC INTOSH waargenomen, wijzen op een soort van vervelling, eene afstooting van de buitenste cellenlaag, die de vrijzwemmende larvenvorm op een zeker oogenblik ondergaat, en waarbij de jonge Nemertine te voorschijn treedt. Dit moet als de overgang beschouwd worden tot de meest samengestelde der ontwikkelingswijzen, n. l. die waarbij een zogenaamde *Pilidium*vorm optreedt, binnen welke zich het jonge dier ontwikkelt, een verschijnsel dat eenigzins vergelijkbaar is met hetgeen men bij de ontwikkeling van sommige Echinodermen aantreft¹. Na het uitkruipen der Nemertine gaat dan het overblijvende *Pilidium* te gronde, hetgeen bewijst dat ook dit niet als eene voedster maar als eene larve moet worden beschouwd.

Door mij kon de ontwikkeling slechts voor een klein gedeelte bij *Borlasia olivacea* (THOMSON) vervolgd worden. Die voorloopige resultaten wensch ik terloops te vermelden, in de hoop later tot eene meer volledige kennis daarvan te geraken.

De *Borlasia*'s, waarmede ik experimenteerde, waren door mij uit

¹ Zie *Archif f. Anatomie* 1858 en *Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg*, dl. 14, n^o. 8.

West-Kappelle verkregen, en vele weken in het leven gehouden met eene onbeduidende zeewaterverversching. Hoewel daaronder verscheidene eierdragende wijfjes waren, werden langs den natuurlijke weg geene eieren naar buiten gevoerd. Eene poging, om door kunstmatige bevruchting toch een ontwikkelingsproces in het leven te roepen, is met gunstig gevolg bekroond. Daartoe werd een mannelijk exemplaar, dat geslachtsrijp scheen, langen tijd met een pincet geirriteerd, totdat ten slotte uitstooting van eene aanmerkelijke hoeveelheid sperma volgde. De eieren van een wijfje, dat eerst doorgesneden was, werden in ditzelfde glas uitgeperst.

Bij een der vele wijfjes, die in dit sperma-houdende zeewater gebracht werden, scheen reeds door die aanraking een zekere prikkelende invloed op de geslachtsklieren uitgeoefend te worden; immers spontane afscheiding van een groot aantal eieren volgde onmiddellijk.

De bevruchting vond nu ook spoedig plaats, en de eieren, waar zich de spermatozoiden met de kopjes tegenaan hechtten, verloren hunne groote kern, begonnen zich duidelijk in te snoeren en waren een uur later reeds in twee klievingsbollen verdeeld. Weldra deed eene nieuwe deeling vier cellen ontstaan, die ieder weder een eigen kern bevatten, en op haar beurt voortgingen zich te deelen, totdat de zoogenaamde moerbeivorm was ontstaan.

Naar ééne zijde scheen in deze weldra eene geringe indeuking te ontstaan, die door de verschillende verlichting der klievingsbollen als zoodanig herkend werd en allengs grooter diepte en omvang begon te vertoonen. Men zou dit als eene werkelijke instulping van den moerbeivorm kunnen beschouwen, waardoor de gastrulavorm van HAECKEL met de inwendige primitieve darmholte ontstaat, wier buiten- en binnenoppervlakte spoedig met triliciliën bekleed wordt.

Het ei was nu tot eene vrij zwemmende, eenigzins peervormige embryo geworden (Pl. III, fig. 5), die aan de der mondopening tegenovergestelde zijde een lang kuivormig aanhangsel vertoonde,

dat bij sterke vergrooting uit verschillende tegen elkaar liggende, fijne, lange haren bleek te bestaan en met eene eenigzins verbrede basis uit een der topcellen te voorschijn kwam.

Dat de embryo in dit stadium uit niet meer dan twee kiembladen, het ectoderm en het entoderm, zonder tusschenliggende cellen bestaat, blijkt, wanneer men het langs mechanischen weg in de opbouwende cellen uiteen doet vallen. Alle, zonder uitzondering, vertoonen dan trilharen, die in levendige beweging zijn.

Iedere cel is aan hare vrije oppervlakte met een gemiddeld getal van vijf en twintig fijne ciliën voorzien, gewoonlijk twee of drie maal langer dan de doormeter van de cel. Daarbij valt nog op te merken, dat deze vijf en twintig ciliën niet gelijkmatig over de geheele oppervlakte der cel verdeeld zijn, maar zich voornamelijk aan de grenzen, waar de cellen aaneensluiten, ophoopen en zoo in het midden eene vrije ruimte openlaten (Pl. III, fig. 6). De inhoud van de cellen had in dit stadium een duidelijke groene tint, terwijl een kern bij de meesten waarneembaar was. De embryo bewoog zich schroefsgewijs ronddraaiend door het water met het kuif-aanhangsel naar voren gericht.

Dat door mij het fleschvormig hulsel niet werd aangetroffen, waarin MAC INTOSH, MAX SCHULTZE, DESOR e. a. de eieren tot ontwikkeling zagen komen, schrijf ik toe aan de onnatuurlijke wijze waarop ik bevruchting en ontwikkeling deed intreden. Zou daarmee ook misschien in verband gebracht moeten worden de veel snellere ontwikkeling tot vrijzwemmende larven, die, door bovengenoemde onderzoekers eerst op den elfden of twaalfden dag waargenomen, bij mij reeds op den derden en vierden dag intrad? Daarentegen ontwikkelden de mijnen zich niet verder, maar stierven allen in dit stadium, wellicht een gevolg van dezelfde oorzaak. Bij volgende proeven hoop ik in dit opzicht gelukkiger te zijn.

IV.

NADERE BESCHRIJVING DER ONDERZOCHE SOORTEN.

A. NEMERTINEA ANOPLA.

1. *Meckelia Somatotomus* (LEUCKART).

Pl. I, fig. 7, 8 en 9. Pl. II, fig. 8—12.

Deze species, die door RENIERI als zijn *Cerebratulus marginatus* beschreven is, was tijdens mijn verblijf te Napels daar zeer menigvuldig. Dikwijls kreeg ik exemplaren, die bij eene lengte van 3 à 4 decimeter, van 7 tot 10 millim. breed waren. Zij zijn eenigzins plat gedrukt en van een licht grijze kleur. Alleen de beide randen zijn wit, over een breedte van 1 à 1½ mm. Zij zijn weinig contractiel, vertoonen echter soms hevige peristaltische bewegingen, welke tot plaatselijke insnoeringen aanleiding geven, die, dieper wordende, een uiteenvallen in stukken ten gevolge hebben.

Het kopgedeelte blijft meestal dóórleven; de stukken zag ik na eenigen tijd steeds afsterven. Zij bewegen zich golvend door het water en hebben zoowel de mond als de beide overlangsche zijdespleten meestal wijd opengesperd. De laatsten laten dan tegelijkertijd

¹ Tavole pella classif. e connosc. degli animali. Padova 1807.

het roode ganglion (zie blz. 28) doorschemeren. De slurp zag ik in den vrijlevenden toestand nooit uitgestulpt; alleen door indompeling in alcohol of chloroform wordt hij uitgeworpen en gedeeltelijk afgebroken. Oogen of pigmentvlekken op den kop zijn niet aanwezig. De onvertakte slokdarm waartoe de mond toegang geeft, zet zich vrij ver door het lichaam voort. De zijdelingsche blindzakken van het achterste gedeelte sluiten dicht opeen en schemeren gewoonlijk met een witachtige tint door het grijze pigment heen.

Naar het staarteinde versmalt het dier gaandeweg. Het slurpkanaal is langs de rugzijde aan den huidspierzak bevestigd; zijdeorganen zijn aanwezig en liggen achter tegen het ganglion, zoodat zij somtijds voor een achterste gangliënpaar zijn gehouden. De eieren hebben een groene kleur; de genitaalopeningen zijn bij geslachtsrijpe individus met het bloote oog waarneembaar.

2. *Nemertes (Meckelia?) ligurica* (DIESING).

Pl. II, fig. 14.

Deze soort, die in maaxsel en uiterlijk geheel overeenstemt met de voorgaande species, en daarom wellicht beter *Meckelia ligurica* te noemen ware, onderscheidt zich daarvan alleen door de aanwezigheid van oogvlekken en een lichtere grijze tint.

Het eenige door mij aangetroffen exemplaar bezat ter weerszijde elf pigmentvlekken van verschillende grootte. BLANCHARD, die in de *Annales des Sc. nat.* XII. série 3, de *Nemertes ligurica* vermeldt, erkent daar zijne teekening, waarin de plaatsing der oogen werd aangeduid, verloren te hebben. Daarin vond ik aanleiding deze op Pl. II, fig. 14 af te beelden. Ook was het in het oog vallend, toen ik dezen worm onder compressie onderzocht, dat de slurpopening niet geheel leindelings, maar eerst achter de pigmentvlekken geplaatst was. Hierdoor zou deze soort zich meer moeten aansluiten bij het geslacht *Vaelncinia* (QUATREF.), dat zich juist door dit kenmerk onderscheidt.

3. *Meckelia Ehrenbergii* (DIESING).

Tot deze species meen ik eenen anoplen vorm te moeten terugbrengen, waarvan eenige exemplaren uit de Napelsche golf door mij onderzocht werden. Zij weken eenigzins af van de door DIESING gegevene beschrijving, doordien zij niet waren: alboannulatum, alsmede door de aanwezigheid van oogvlekken. Evenwel waren de blindzakken van het darmkanaal, in tegenoverstelling van het donkere grijsbruine pigment, gewoonlijk met een witte brij gevuld, die nu doorschemerde en aan het lichaam werkelijk een wit geringd voorkomen gaf, waardoor die eerste afwijking zich zou laten verklaren. Het pigment bleek uit twee soorten van naast elkâar aanwezige korrels te bestaan, groenbruine en zwartbruine. De buikvlakte was meer vuilgeel. Wat het tweede punt betreft, zoo vond ik dertien oogvlekken ter weërszijde; eene afwijking waaraan, juist door hetgeen *Meckelia somatotomus* en *Nem. ligurica* daaromtrent leerden, door mij minder waarde gehecht wordt. Wellicht laat zich echter op deze gronden de afscheiding tot eene nieuwe species verdedigen. Aan de slurpopening waren drie kleine lobjes, met trilharen bezet, waarneembaar. De zijdeorganen waren geheel overeenkomstig met die bij *Meckelia somatotomus*; ook hier waren doorschijnende korreltjes in de onderste helft aanwezig. Zij lagen achter tegen de gangliën aan, wier maaksel ook met die van bovengenoemde species geheel overeenkwam en die rood gekleurd waren door haemoglobine. Van de zijdelingsche zenuwstammen kon het verloop binnen het gebied der gangliën tot bij de voorste commissuur worden vervolgd, waar zij hunnen oorsprong nemen.

Den ongewapenden slurp zag ik nooit uitgestulpt.

De lengte van het geheele dier verschilde tusschen 5 en 7 centim.; de breedte bedroeg 3 tot 4 mm.

4. **Meckelia aurantiaca** (GRÜBE)

Pl. II, fig. 13.

Van deze species kreeg ik slechts eene afgebrokene, voorste lichaamshelft te zien.

De rugzijde is hel oranje, de buik en randen zijn wit. De zijdeorganen vond ik achter tegen de gangliën gelegen met een duidelijk cellige structuur in de bovenste helft, een ophooping van sterk lichtbrekende bolletjes in de onderste en een waarneembaar S-vormig kanaal daartusschen verloopende (Pl. II, fig. 13). Een communicatie naar buiten kon ik echter niet ontdekken.

De mondopening is rond en bevindt zich vlak achter de gangliën, gedeeltelijk tusschen de zijdeorganen in. Oogen of pigmentvlekken waren niet aanwezig.

5. **Polia delineata** (DELLE CHIAJE).

Deze species, door DELLE CHIAJE in zijne *Notizie etc.* het eerst beschreven en later door GRÜBE in zijn *Actiniën, Echinodermen und Würmer des Adr. und Mittelmeeres* nogmaals uitvoerig vermeld, komt in Napels overvloedig voor.

Het eigenaardige eindschijfje, dat DELLE CHIAJE als een soort van zuignap aan het staarteinde beweert waargenomen te hebben en waarin DIESING aanleiding vond om het geslacht *Baseodiscus* te vestigen, werd evenwel noch door GRÜBE, noch door mij teruggevonden.

Bij waarneming van afsnoering van het staarteinde en latere vergroeiing der ontstane wond, rees bij mij het vermoeden, dat dit eindschijfje — waarvan trouwens geen verdere voorbeelden bekend zijn onder de Nemertinen — wellicht als een bij die gelegenheid ontstane, abnormale vorming moet beschouwd worden en daarmede het geslacht *Baseodiscus* (DIESING) zijn recht van bestaan verliest.

Ik vond zeer weinig ontwikkelde kopspleten, een sterk ontwikkeld bovenste gangliënpaar, dat zich naar achteren eenigzins binnenwaarts boog en op deze wijze twee naar binnen puilende lobjes vormde, die vuil groen gekleurd waren en ook een korrelig pigment bevatten; zijdeorganen werden door mij niet waargenomen. De achter de gangliën gelegen mond was ruitvormig of kringvormig met straalvormige plooiingen. De grondkleur, zoowel aan rug- als buikzijde, was wit geelachtig, waarop een menigte rood bruine strepen dicht naast elkaar, meestal evenwijdig en soms anastomoseerend, verliepen.

6. *Borlasia olivacea* (THOMSON.)

Pl. III, fig. 1 tot 6.

Deze species werd door mij van de Zeeuwsche kusten uit Westkappelle verkregen, hoewel noch HERKLOTS, noch MATTLAND in hunne Fauna van Nederland van hare aanwezigheid melding maken. Ook in de Algemeene Statistiek van Nederland ontbreekt zij. Als synonymen gelden *Nemertes olivacea* (JOHNSTON) en hoogstwaarschijnlijk ook *Nemertes communis* (v. BENEDEN).

De kleur kan varieeren tusschen bleekgeel en donker zwartbruin. Tien oogvlekken zijn in het geheel waarneembaar, terwijl de achter het ganglion gelegene zijdeorganen door trechtervormige uithollingen met de kopspleten correspondeeren. Rug en zijdevaten zijn voor groote uitzetting vatbaar en door dwarsvaten verbonden.

Het cellige maaksel van de epidermis is meestal zeer duidelijk waarneembaar. Den slurp zag ik bij deze soort in normalen toestand nooit uitgestulpt. Van de eieren van deze *Borlasia* en hunne ontwikkeling werd reeds hierboven (blz. 33) melding gemaakt.

Eene slijmafscheiding teekent dikwijls den weg af door dezen worm in het water gevolgd. Zij strekt zich namelijk meermalen in rechte lijn van den eenen wand van het glas naar den anderen, om zich daarna weder ineen te rollen, zonder echter, als zoovele *Enopla*, daarbij ook knopen te vormen.

7. *Lineus longissimus* (SOWERBY.)

Deze, ook als *Nemertes Borlasii* (CUV.), *Borlasia angliae* (OKEN) of *Meckelia Borlasii* (DIESING), in de wetenschap bekende worm, werd door mij alleen aan enkele spiritusexemplaren, door prof. SELENKA uit St. Vaast medegebracht, onderzocht. Reusachtige pigmentcellen waren, behalve in de huid, ook nog in alle spierlagen verspreid. De slurpzak was tegen den rugwand aangehecht.

De kringspieraag was weinig dik, terwijl de huid de scheiding van epidermis en cutis in twee afzonderlijke lagen zeer duidelijk vertoonde.

8. *Notospermus drepanensis* (HUSCHKE).

Niet meer dan een enkele maal werd deze Nemertine mij uit de Napelsche golf aangebracht.

De lijst van synonymen, op haar van toepassing, is een van de vele bewijzen voor de verwarring, die er op systematisch gebied bij de Rhynehocoele Turbellariën nog steeds heerscht. Wij vinden als zoodanig bij de verschillende schrijvers: *Nemertes geniculata* (OERSTED), *Polia geniculata* (DELLE CHIAJE), *Cerebratulus geniculatus* (QUATREFAGES), *Meckelia annulata* (GRÜBE), *Nemertes drepanensis* (DIESING), *Notogymnus drepanensis* (EHRENBERG) etc.

De lengte van den worm bedraagt 17 tot 18 centim., met een breedte van 4 tot 7 mm. De kleur is donkergroen met een eenigzins blauwachtige tint onder opvallend licht. De lichaamsvorm, hoewel niet zeer veranderlijk in overlansche richting, varieert dikwijls tusschen rolrond en geheel platgedrukt, dit laatste vooral op het bredere middengedeelte van het lichaam. Door het slurpkanaal wordt alsdan een overlans loopende verhevenheid aan de rugzijde teweeg gebracht. Met tusschenruimten van ongeveer 5 mm., verlopen

over het lichaam fijne witte dwarsringen, die aan de rugzijde niet geheel gesloten zijn, maar een afstand van $\frac{1}{2}$ tot $\frac{3}{4}$ mm. openlaten en aan het lichaam een geleed aanzien geven. Alleen de voorste dezer ringen, die tusschen de kopspleten verloopt, vertoont een driehoekig verbindingslijntje, dat met de punt naar voren gekeerd is.

Ook de randen der kopspleten zijn wit. De kop is tweelobbig afgestompt met een zeer ondiepe insnijding in het midden. De kopspleten zijn lang en diep, in de richting van de lichaamsas geplaatst, terwijl ook hier het roode ganglion op hun bodem doorschemert. Het lichaam loopt naar achteren spits toe. Het is bij deze species, dat door mij, behalve rug- en zijdevaten, in dwarse doorsneden ook nog een overlangs buikvat vermoed wordt.

De ongewapende slurp vertoonde plooiingen, die ook aan hem een eenigzins geleed aanzien gaven. Overigens stemde het door mij gevonden exemplaar geheel overeen met de beschrijving door GRÜBE (Act. Echinod. und Würmer etc.) van zijne *Meckelia annulata* gegeven, en de eenige reden, waardoor ik mij heb laten weerhouden dezen naam aan mijn exemplaar toe te kennen, moet daarin gezocht worden, dat MAC INTOSH den naam *Meckelia annulata* (GRÜBE) blijkbaar op vormen heeft toegepast, die in verscheidene punten van de vertegenwoordigers dier species uit de Middellandsche zee aanmerkelijk verschillen. Ten einde de verwarring op dit punt niet nog grooter te maken gaf ik de voorkeur aan de oude benaming van HUSCHKE.

B. NEMERTINEA ENOPLA.

9. *Ommatoplea Bembix* (DIESING.)

Zij onderscheidt zich door een roodachtig bruine tint en de ter weerszijde van den kop op twee rijen geplaatste pigmentvlekjes,

waarvan in 't geheel ongeveer dertig aanwezig zijn. De kop is naar voren afgestompt en draagt kleine, schuin geplaatste groefjes. Het bovenste ganglion is peervormig, het onderste, dat niet daardoor bedekt wordt, heeft meer een eenigzins gebogen knodsvorm. De zijdeorganen hebben één verbindingstak en zijn vóór de gangliën gelegen. Het stilet-apparaat in den slurp bestaat uit twee zijdezakjes met reserve-spitsen, in de spierlagen gelegen en een centraal stilet op een in het midden verdikt handvat. Het voorste deel van den slurp is met kleine, kegelvormige papilletjes bezet. Het dier kan zich aanzienlijk uitrekken, doch is niet breder dan 1 tot 2 mm.

10. *Ommatoplea gracilis*. (DIESING.)

Deze als *Nemertes gracilis* door JOHNSTON beschrevene soort is waarschijnlijk ook identisch met de *Nemertes balmea* (QUATREF.), een vermoeden dat door MAC INTOSH gedeeld wordt. Het is voornamelijk het eigenaardige maaksel van de stiletstreek, dat mij grond geeft de door mij te Napels aangetroffen soort met deze aan de Engelsche en Fransche kust gevondene, te identificeeren.

De stiletstreek is langgerekt en het scherpgepunte stilet is ingeplant op een lang en zwak gebogen handvat, dat van achteren in een dubbelen knobbel eindigt.

Op de halve hoogte van het stilet liggen ter weerszijde de beide zijdezakjes met de verlengde reservestiften. Een langwerpige giftzak correspondeert naar achteren met het kliergedeelte van den slurp en ontlast zich naar voren door een gebogen kanaal dat zich langs de spits van het stilet heenlegt.

Talrijke pigmentvlekken zijn langs den rand van den kop geplaatst. De kleur wisselt af tussehen vuil geel en olijfgroen.

Drepanophorus. n. gen.

Dit genus, waarin ik drie door mij te Napels gevonden soorten

zou wenschen op te nemen, zoekt haar recht van bestaan in de volgende gronden, die ik aan de afzonderlijke beschrijving der species laat voorafgaan.

In den zin door MAX SCHULTZE aan de woorden Anopla en Enopla gehecht, zou dit geslacht onder geen dier beide groepen gerekend kunnen worden. Immers daar wordt het gewone voorkomen van de stiletstreek als aan alle gewapende Nemertinen gemeen, aangenomen, en een enkel voorbeeld, door QUATREFAGES vermeld, waarbij hij (bij *Cerebratulus spectabilis*) het stilet vervangen vond door een gebogen kraakbeenig plaatje met tandjes voorzien — waarvan juiste afbeelding en beschrijving waren verloren geraakt — wordt door SCHULTZE, als waarschijnlijk op eene vergissing berustende, ter zijde gesteld. Hij vermoedt dat QUATREFAGES een wrijfplaat of een gedeelte van een kaak, die in het lichaam der Nemertine geraakt was, ten onrechte voor een tot den slurp behoorend wapen heeft aangezien. Zijne woorden zijn:

„Bei Vergleichung aller mir zugänglichen Nemertinenbeschreibungen habe ich nichts gefunden was gegen die Annahme spricht, dass nicht alle bisher bekannt gewordenen Arten in diese beide Unterabtheilungen (Anopla en Enopla) passen.“ (Zeitschr. f. Wiss. Zool. Bd. 4.)

Toch meen ik dat de kenmerken der drie door mij te vermelden species geen aanleiding geven om eene derde onderafdeeling in het leven te roepen; integendeel sluiten zij zich, door haren fijneren bouw, nauw aan bij de enopla Nemertinen en naderen eensdeels tot het geslacht *Oerstedtia* van QUATREFAGES, anderdeels tot de *Borlasia splendida* van KEFERSTEIN, die beide als normale vertegenwoordigers van de Enopla kunnen gelden.

Naar aanleiding van het wapen door QUATREFAGES in den slurp van zijne *Cerebratulus spectabilis* waargenomen, zegt MAC INTOSH nog in 1869: „I have very little doubt that the presence of the toothed cartilaginous plate, which he describes as occupying the

usual place of the central stylet in *Cerebratulus spectabilis* has been due to some mistake or confusion in his notes. Indeed the author himself does not speak with certainty on the subject, since he states that he regrets he had mislaid his drawing of the actual relations of this organ to the other parts."

Het is nu juist op dit punt, dat de door mij gevondene species de waarneming van *QUATREFAGES* in haar recht herstellen. Immers bij allen bestaat de bewapening van den slurp uit een gebogen toegespitst haakje, zooals dat boven (blz. 16) beschreven werd (Pl. I, fig. 1 en 3).

Een ander kenmerk, dat de drie soorten gemeen hebben, en waarom ik ze eerst in het geslacht *Oerstedtia* (*QUATREF.*) had ingedeeld, betreft de ligging der zenuwstammen, die op vrij aanzienlijken afstand van den lichaamsrand tegen den buikwand van den huidspierzak worden aangetroffen. In andere opzichten waren echter de verschillen met het geslacht *Oerstedtia* groot genoeg om het vestigen van een nieuw genus te rechtvaardigen. Immers de soorten door *QUATREFAGES* en later door *DIESING* hieronder gebracht kenmerken zich door vier in een rechthoek geplaatste oogen, terwijl de drie *Drepanophorus*-soorten zich door een getal van ongeveer 60 op vier rijen geplaatste oogjes onderscheiden, die bovendien grootendeels van lichtbrekende kristalkegeltjes voorzien zijn.

Verder is het lichaam in overlangsche richting platgedrukt, terwijl *Oerstedtia* zich door een bij uitstek rolronden lichaamsvorm kenmerkt. Ten slotte kunnen de aanwezigheid van kopspletten en van zeer ontwikkelde zijde-organen, die bij *Oerstedtia* beide ontbreken, alsmede het meer samengesteld maaksel van het bloedvaatstelsel als kenmerkend worden genoemd.

Het hoofdkenmerk van het geslacht blijft echter de eigenaardige bewapening van den slurp, en de door *QUATREFAGES* eenmaal aangetroffen *Cerebratulus spectabilis* zal, indien daarvan nog meer exemplaren worden aangetroffen, ongetwijfeld als *Drepanophorus Quatrefagei* in dit geslacht moeten worden opgenomen.

11. **Drepanophorus rubrostriatus** GEN. ET. SPEC. N.

Pl. I, fig. 1 tot 6, Pl. II, fig. 1 en 2.

Deze soort, waarvan mij twee exemplaren uit de Napelsche golf aangebracht werden, heeft een lengte van 4 tot 5 cm. met een breedte van 4 tot 5 mm.

Het lichaam is aan de rugzijde bol, aan de onderzijde meer plat; de kop is niet afgescheiden van het lichaam en het staarteinde is geleidelijk toegespitst. De buikzijde is wit, terwijl over de rugzijde 5 overlangsche strepen loopen van een licht bruinroode tint (Pl. II, fig. 1).

De twee binnenste strepen zijn smaller dan de twee daaraanvolgende en laten een zeer fijn wit streepje vrij, dat over het midden van de rugzijde verloopt. De twee geheel aan de buitenzijde verloopende strepen vertoonen een zachten overgang tot het wit van den lichaamsrand. Het dier is niet zeer contractiel, beweegt zich kruiwend langs de wanden van het glas, en vertoont, in tegenoverstelling van de anople vormen, eene bijzondere beweeglijkheid van den slurp, die herhaaldelijk omgestulpt wordt, eenigzins als tastorgaan schijnt te dienen en bij vervolging van het dier afgebroken en uitgeworpen wordt. De oogen zijn op den kop, ten getale van 27 tot 30 aan weerszijde, aanwezig; een buitenste rij meer langs den lichaamsrand, onder en naast welke het bloedvat door den kop verloopt, en een binnenste rij die minder regelmatig geplaatst is. (Pl. I, fig. 2). Ieder oogje heeft een lichtbrekend gedeelte, afgescheiden van de gepigmenteerde helft, en ieder is van een afzonderlijk zenuwtakje voorzien.

De zijde-organen werden hierboven beschreven (blz. 28), alsmede het eigenaardige maaksel van den slurp met de samengepaste papillen, de kliertjes in den wand en het sikkelvormige haakje dat de rol van stilet overneemt (blz. 14 en volg.).

De mond opent zich vóór in den kop tusschen de oogvlekken, het darmkanaal geeft ook reeds in het voorste lichaamsgedeelte regelmatig blindzakken af, wier wanden nu en dan onregelmatig geplooid en gekarteld schijnen. De groote roode bloedlichaampjes, die ook door RAY LANKESTER op haemoglobine getoetst werden, heb ik reeds op blz. 23 vermeld.

Het ruggevat en de beide zijdevaten zijn door de dicht bijeengeplaatste dwarsstammetjes verbonden, die langs den rugwand verlopen en zich daarna weder lisvormig ombuigen om in de zijdevaten uit te monden, welke hier boven de meer naar 't midden geplaatste zenuwstammen verlopen. Kopgroefjes waren aanwezig op de hoogte der zijdeorganen; zij waren echter klein en schenen mij eenigzins scheef op de lichaamsas te staan. De zenuwstammen verlopen langs den buikwand op den halven afstand tusschen darmkanaal en lichaamswand.

12. *Drepanophorus serraticollis*. GEN. ET. SPEC. N.

Pl. II, fig. 3, 4 en 5.

Deze schoone Nemertine, waarvan ik niet meer dan één exemplaar bekomen heb, en waarvan de Napelsche visscher mij, trots zeer voordeelige aanbiedingen, geen tweede kon bezorgen, heeft eene lengte van ruim 8 cm. bij eene breedte van 8 mm.

Het lichaam is aan beide zijden convex, van boven licht geelachtig bruin met witte randen, van onderen witachtig rosé. Op den kop schemeren twee overlangsche strepen door, die eenigzins donkerder gepigmenteerd schijnen, terwijl een schijnbare afscheiding tusschen kop en lichaam wordt daargesteld, doordat ter weerszijden achter en boven de gangliën twee witte, naar binnen springende, scherpe driehoekjes de geelgekleurde rugvlakte afbreken en in elk van dezen weder vier geelgekleurde, inspringende, spitse vlekjes door het geel van den kop worden afgeteekend (Pl. II, fig. 3.)

Hiervan waren de buitenste de langste. De kopgroeven vertoonen zich ter weerszijden in het midden van de basis der genoemde driehoekjes.

Slurp, hersenen en zenuwstammen, oogen, bloedvaten en bloedvocht beantwoorden aan de beschrijving daarvan gegeven bij de vorige species. De spierwand van het slurpkanaal is bijzonder dik (Pl. II, fig. 4). Epidermis en cutis vormen een dikke laag om de dunne kringspierlaag; de binnenste overlansche spierlaag was daarentegen sterk ontwikkeld (Pl. II, fig. 5).

Eieren werden ook hier tusschen de blindzakken van het darmkanaal aangetroffen, welke laatsten, even als bij Meckelia, door vezelige platen gescheiden zijn, wier vezelen tot in de huidlagen vervolgd kunnen worden (zie blz. 12).

13. *Drepanophorus nisidensis* GEN. ET SPEC. N.

Deze worm, waarvan mij niet meer dan twee exemplaren, in de buurt van het kleine eiland Nisida gevangen, ten dienste stonden, komt in kleur vrij wel met de vorige overeen; zij vertoont echter niet dezelfde teekening op den hals en is ook kleiner, namelijk 3 tot 4 c.m. lang bij eene breedte van 4 tot 5 m.m. De randen van het lichaam zijn wit, evenzoo de buik. Over den lichtgelen rug verloopt eene eenigzins bruiner gepigmenteerde, dunne middenstreep. Ook hier is het maaksel van zenuwstelsel en zijdeorganen, — welke laatste door duidelijke knobbeltjes met de kopgroeffjes korrespondeeren —, voorts van bloedvaatstelsel en slurp geheel overeenkomend met wat bij de twee voorgaande species gevonden werd. Het aantal oogjes is 64, in vier rijen geplaatst. De grootere met duidelijke kristalkegels bevinden zich vooraan in de beide buitenste rijen. Het darmkanaal vertoont vlak achter de gangliën reeds aanzienlijke blindzakken. Zijtakken van de zenuwstammen, die zich in de weefsels verspreiden,

kon ik duidelijk waarnemen; voornamelijk het fijnkorrelige hulsel, waarmede de zenuwstammen aan hun voorste gedeelte bekleed zijn, schijnt aan die vertakking deel te nemen.

De slurp werd, evenals die van *Drepanophorus rubrostriatus*, in normalen toestand door den worm meermalen omgestulpt en bij irritatie afgebroken.

V.

OVERZICHT DER HOOFDUITKOMSTEN
VAN HET ONDERZOEK.

1. Het maaksel van den huidspierzak vertoont ingrijpende verschillen bij de Enople en de Anople Nemertinen en levert een nieuw argument voor de juistheid van die indeeling door MAX SCHULTZE voorgeslagen. Immers de huidspierzak bij de Enopla mist de buitenste overlangsche spierlaag van de Anopla in welke de zenuwstammen verlopen. Bij de Anopla zijn deze *binnen* de spierlagen van dien zak gelegen.

2. De huidspierzak wordt bij de Nemertinen, behalve door de spierlagen, voor het grooter deel door een net van vezelig bindweefsel gevormd, dat de spierbundels omspint, aan de eene zijde zich in de huidlagen voortzet, aan de andere zijde hare vezelen ook nog in de lichaamsholte afgeeft, om zich daar tot platen te vereenigen,

waardoor de darmblindzakken gescheiden worden gehouden, en tusschen welke bij uiteenwijking de geslachtsproducten ontstaan. Dit kan als het optreden van een primitief mesenterium worden beschouwd.

3. Het mikroskopische maaksel van den slurp geeft een nieuw middel aan de hand om de gewapende van de ongewapende Nemertinen te onderscheiden. Bij de laatsten heeft kruiselings uitwisseling van vezelen plaats tusschen de binnenste en de buitenste kringspierlaag. Bij *Drepanophorus* is de binnenvlakte van den slurp met kenmerkende dikke papillen bezet, die uit staafjes opgebouwd zijn en groote kleverigheid veroorzaken; terwijl hier in den wand peervormige kliertjes worden aangetroffen die bij snelle uitwerping van den slurp waarschijnlijk in functie treden.

4. De bewapening van den slurp bij het geslacht *Drepanophorus* (n. gen.) wijkt geheel af van wat bij de enople Nemertinen algemeen wordt aangetroffen. Een sikkelvormig haakje vervangt het stilet. Zijdelingsche zakjes met reservestiften ontbreken tegelijk met de voor de stiletstreek kenmerkende spiervormingen.

5. De slurp beweegt zich in eene holte, die van de ware lichaams-holte door een eigen spierwand geheel is afgescheiden, met een georganiseerde, eigene lichaampjes voerende, vloeistof is gevuld, en als slurpzak kan onderscheiden worden. Deze eigen spierwand, gewoonlijk uit eene overlangsche en eene kringspierlaag bestaande, vertoont bij *Drepanophorus* (n. gen.) een veel grooter dikte en eene eigenaardige dooreenvlechting van de overlangsche bundels met de kringspiervezelen.

6. Behalve het rugvat en de beide zijdevaten met hunne verbindingsstammetjes komt bij *Notospermus drepanensis* waarschijnlijk ook nog een overlangs buikvat voor. Tevens wijzen de lumina van uiterst

fijne kanaaltjes, in dwarse doorsneden zichtbaar, op de mogelijkheid om ook een excretorisch watervaatstelsel bij eenige Nemertinen nader aan te toonen en zoo de nog op zich zelf staande waarneming van MAX SCHULTZE te bevestigen.

7. Het bloedvocht bevat bij eenige Nemertinen roode lichaampjes, die deze kleuring aan haemoglobine verschuldigd zijn.

8. Gangliëncellen met uitloopers kunnen langs verschillende wegen in de centraaldeelen van het zenuwstelsel der Nemertinen worden aangetoond.

9. De pigmentvlekken zijn bij sommige Nemertinen reeds vervangen door oogjes, waaraan een bolle lichtbrekende kristalkegel en een gepigmenteerde helft te onderscheiden zijn en die door een fijn zenuwtakje met het hersenganglion in verband gesteld zijn.

10. De raadselachtige zijdeorganen, die aan de eene zijde met het hersenganglion verbonden zijn en aan de andere zijde tot de kopspleten in betrekking treden, zijn hoogstwaarschijnlijk voor zintuigelijke waarneming bestemd.

11. De roode kleur, die in het hersenganglion van sommige, ongekleurd bloed voerende Nemertinen waarneembaar is, geeft bij spectroscopische analyse de beide absorbtie-strepen van oxyhaemoglobine.

12. De tusschen de blindzakken van het darmkanaal geplaatste generatieorganen ontlasten zich door openingen in den lichaamswand, in twee rijen aan de rugzijde geplaatst.

13. De vrij zwemmende larve-vorm van *Borlasia olivacea* be-

staat uit niet meer dan twee celbladen; zoowel de buitenvlakte als de inwendige holte zijn geheel met trileiliën bekleed.

14. Als inheemsche Nemertine moet voortaan ook aangemerkt worden *Borlasia olivacea* (THOMSON), bij Westkapelle voorkomende.

15. Het geslacht *Baseodiscus*, door DIESING op een door DELLE CHIAJE beschrevene Nemertine gegrondvest, moet vervallen.

16. Drie der te Napels aangetroffen soorten, die tot nog toe onvermeld bleven, vertoonen in hun maaksel zoozeer afwijking van de bestaande Nemertinen-geslachten, dat zij het nieuwe geslacht *Drepanophorus* noodzakelijk maken.

VERKLARING DER PLATEN.

Plaat I.

Fig. 1. Slurp van eene Drepanophorus-soort in gedeeltelijk uitgestulpten toestand.

- a.* Afgescheurde plaats van inhechting in den kop (fig. 2, p.).
- b. c.* Papildragend deel van den slurp, waarvan hier alleen het gedeelte *a b* is omgestulpt.
- d.* Sikkelvormig haakje, dat de plaats van het stilet inneemt, met giftzak.
- e.* Kliergedeelte van den slurp.
- f.* Afgebroken m. retractor, zijnde eene voortzetting van de longitudinale spierlaag.
- ay.* Vlak van de doorsnede op Pl. II, fig. 2 afgebeeld.

Fig. 2. Voorste lichaamseinde van Drepanophorus rubrostriatus (gen. et sp. n.)

De slurpopening is eindelings geplaatst, de plaats van inhechting van den slurp in den kop ligt vlak voor de gangliën. De mond bevindt zich nog meer naar voren. Zenuwtakjes stellen de oogjes in verband met de gangliën, terwijl de zijde-organen door vier strengen daarmede verbonden zijn. De beide groote zenuwstammen, die tot de lichaamsas genaderd zijn, geven fijne takken af, die zich in de weefsels verliezen. De drie hoofstammen voor den bloedsomloop vereenigen zich achter het ganglion en geven een lis af, die hier overheen en in den kop verloopt. Darmkanaal en blindzakken zijn in deze teekening niet aangegeven.

Fig. 3. Stilet-gedeelte van den slurp eener Drepanophorus.

- a.* Het kraagvormige walletje, waardoor eene vernauwing van het lumen schijnt veroorzaakt te worden.
- b.* Het sikkelvormige haakje, dat daarop rust, maar overigens los ligt.
- c.* Groene giftzak, door een kanaal met het haakje corresponderend.
- f.* Het papildragende voorste, en
- h.* het kliervoerende achterste slurpgedeelte.

Fig. 4 en 5. Staafjes-papillen van eene eenigzins slijmige natuur uit het voorste gedeelte van den slurp eener Drepanophorus. De grootere met kuifjes zijn dichter bij de inhechtingsplaats van den slurp, de kleinere meer naar achteren in de nabijheid van het stilet geplaatst.

Fig. 6. Oogbolletje eener Drepanophorus met een kristalkegel en eene achterste gepigmenteerde helft. De grenslijntjes op het lichtbrekend gedeelte waargenomen, worden waarschijnlijk door de cellen van een dun bekleedingsvliesje veroorzaakt.

Fig. 7. Gedeeltelijke overdwarse doorsnede van eene Meckelia Somatotomus.

- a.* Epidermis en cutis, rijkelijk door bindweefsel gesteund, waartusschen ook de pigmentcellen verspreid liggen.
- b.* Buitenste overlangsche spierlaag met doorkruisende bindweefsel-scheeden en doorgesneden zenuwstam.
- c.* Kringspierlaag, waarin de bindweefselvezelen zich eveneens voortzetten, om, nadat zij ook
- d.* de binnenste overlangsche laag doorloopen hebben, in de lichaamsholte *e* door te dringen en zich dan aan de andere zijde, door de spierlagen heen, weder naar de huid te begeven. Tevens dienen zij tot bevestiging van het ook in de doorsnede zichtbare bloedvat.

Fig. 8. Tangentiale doorsnede eener niet geslachtsrijpe Meckelia Somatotomus (Leuck).

- a.* Huidlagen.
- b.* Buitenste overlangsche spierlaag.
- c.* Kringspierlaag.
- d.* Binnenste longitudinale laag.
- f.* Bindweefselplaten tusschen welke de darmblindzakken geplaatst zijn. Hunne vezelen kunnen door de spierlagen heen tot in de huid vervolgd worden. Bovendien is hunne samenstelling uit twee afzonderlijke platen duidelijk zichtbaar.

Fig. 9. Dezelfde doorsnede (zwakker vergroot) van eene geslachtsrijpe Meckelia Somatotomus (Leuck).

- a, b, c* en *d* als in Fig. 8.
- f.* De bindweefselplaten, hier in de twee samenstellende helften uiteen gevallen, tusschen welke nu de eieren tot ontwikkeling komen, terwijl de darmblindzakken meer samengeperst worden.

Plaat II.

Fig. 1. Drepanophorus rubrostriatus (gen. et sp. n.). Ongeveer drie-maal de natuurlijke grootte.

Fig. 2. Doorsnede van den uitstulpenden slurp eener Drepanophorus (Pl. I, fig. 1, *xy*).

- a.* Papillen-laagje.
- b.* Kringspierlaag.
- c.* Overlangsche spierlaag, rijkelijk door bindweefsel gesteund, en kliertjes bevattende met een naar binnen gekeerd uitlozingskanaaltje (beaded layer van Mc INTOSH).

- d.* Binnenste laagje circulaire vezelen.
- e.* Holte van den uitstulpenden slurp, waarin het nog om te stulpen gedeelte heen en weêr beweegt, hetwelk de sub *a—d* vermelde laagjes in omgekeerde volgorde vertoont.

Fig. 3. *Drepanophorus serraticollis* (gen. et sp. n.). Kopgedeelte, tweemaal vergroot. De rug is geel, de randen en insnijdingen zijn wit gekleurd.

Fig. 4. Wand van den slurpzak dezer *Drepanophorus*.

- a.* Centrale ruimte waarin zich de slurp heen en weêr beweegt, nu door de werking van den alkohol sterk zamengetrokken en naar binnen springende papillen vertoonend.
- b.* Overlangsche spierbundels, vlechtwerksgewijs door dwarslopende spiervezels omsponnen.
- c.* Buitenste kringspieraag.

Fig. 5. Overdwarse doorsnede van het eenigzins platgedrukte lichaam derzelfde soort.

- a.* Cellige huidlagen, die hier eene aanmerkelijke dikte kunnen bereiken.
- b.* Uitwendige kringspieraag.
- c.* Overlangsche spieraag, door vele bindweefselvezelen, die ook nog in de lichaamsholte doordringen, gesteund en in pakjes afgedeeld. Deze vezelen treden ook nog bij de bevestiging van slurpzak en eierpakjes in functie, terwijl zij in
- d.* De overlangsche zenuwstammen, die meer naar het midden tegen den buikwand verlopen, op hun plaats houden.

Fig. 6. Gedeeltelijke doorsnede van den huidspierzak en het klier-vlies van den slokdarm bij *Meckelia Somatotomus* (Leuck). Huid en buitenste overlangsche spieraag ontbreken in deze figuur.

- a. Gedeeltelijke kringspieraag.
- b. Overlangsche spieraag.
- c. Bindweefsellaagje, tot steun dienende aan
- d. het eigenlijke kliervlies, dat naar binnen grootere, door carmijn sterk gekleurde gedeelten vertoont en naar buiten meer een fijn gestreepte structuur aanneemt. Door diepe overlangsche en overdwarse plooiën wordt de oppervlakte er van vergroot.

Fig. 7. Doorsnede van den slurp dezer Nemertine.

- a. Buitenste laagje bladpapillen.
- b en d. Overlangsche spieraag, ook hier door vezelig bindweefsel gesteund met
- c. buitenste en
- e. binnenste kringspieraag. Deze beide laatsten staan op twee diametraal tegenovergestelde punten door kruiswijze uitwisseling van vezelen met elkaar in gemeenschap.

Fig. 8. Hersenganglion van *Meckelia Somatotomus* (Leuck) door haemoglobine ongelijkmatig rood gekleurd. De twee zijdeorganen zijn hier achter tegenaan gelegen, terwijl de zenuwstammen bij hunnen oorsprong nog door eene grofkorrelige scheede omgeven zijn.

Fig. 9. Gangliëncellen dezer soort op een vezelige grondmassa gelegen, uit de buitenste lagen van het hersenganglion.

Fig. 10, 11 en 12. Afzonderlijke gangliëncellen dezer species.

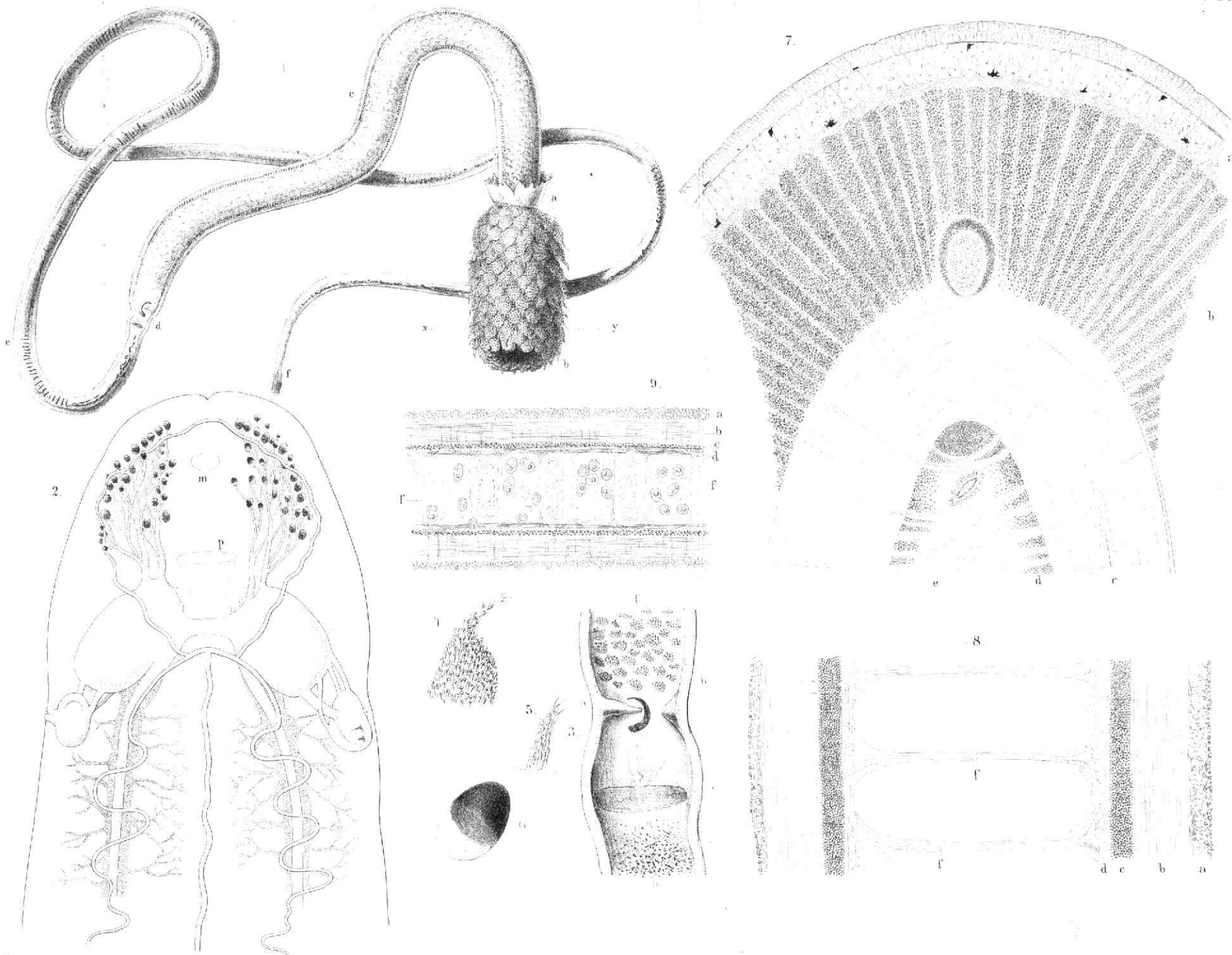
Fig. 13. Zijdeorgaan van *Meckelia aurantiaca* (GRÜBE) achter tegen het ganglion gelegen.

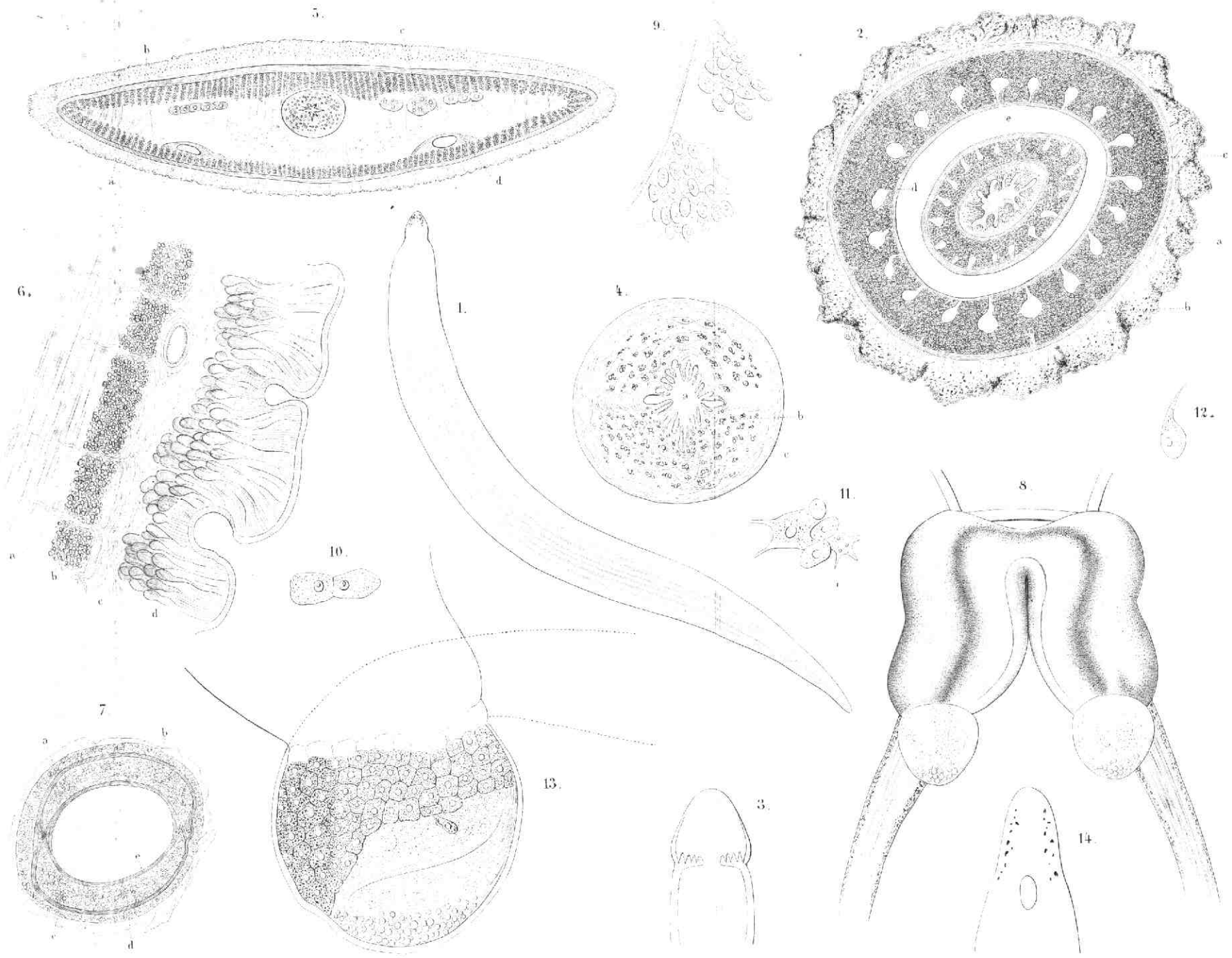
Het bovengedeelte vertoont een duidelijk cellig maaksel, terwijl in de onderste helft eene opeenhooping van kleine, sterk lichtbrekende kogeltjes is waar te nemen. Een gebogen kanaal schemerde door. De gestippelde lijnen duiden de trechtersvormige uitholling in het kopweefsel aan, waardoor de zijdeorganen bij de meesten naar buiten gemeenschap hebben, doch die bij dit exemplaar niet duidelijk waarneembaar was.

Fig. 14. Voorste lichaamseinde van *Nemertes ligurica* (door compressie uitgerekt) met slurpopening en pigmentvlekjes.

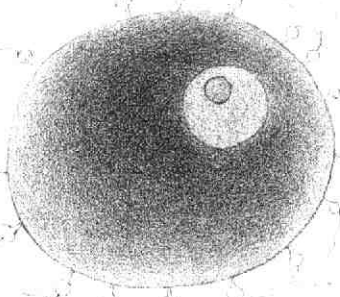
Plaat III.

- Fig. 1. Ei van *Borlasia olivacea* (THOMPS.) met daartegen aangehechte spermatozoiden.
- Fig. 2. Hetzelfde ei bij intredende klieving in twee helften.
- Fig. 3. Hetzelfde na de verdeeling in vier klievingsbollen.
- Fig. 4. De moerbeivorm, waarin zich aan ééne zijde eene instulping begint te vertoonen.
- Fig. 5. Vrijzwemmende larvenvorm van *Borlasia olivacea*, geheel met triciliën bekleed, met kuifvormig aanhangsel op den top, inwendige holte en doorschemerende mondopening.
- Fig. 6. Eenige cellen van het ectoderm dezer larve, waarop de ongelijkmatige verdeeling der triciliën over hunne oppervlakte, waarneembaar is.
- Fig. 7. Gedeelte van de mannelijke geslachtsklieren eener *Ommatoplea*.
Eene samenstelling uit grootere lobben, die op hun beurt in kleinere kogels uiteenvallen, welke weder uit de spermatozoiden-moedercellen zijn opgebouwd, valt daarbij op te merken.
- Fig. 8. Bladachtige papillen, die den binnenwand van den slurp van *Meckelia somatotomus* (LEUCK.) bekleeden.
- Fig. 9. Doorsnede door den kop dierzelfde species op de hoogte van het ganglion en de kopspleten. Behalve de overlangsche spierbundels begint de kringspierlaag hier reeds op te treden, en omsluit zoowel de beide ganglion-helften als den slurpzak met den slurp.

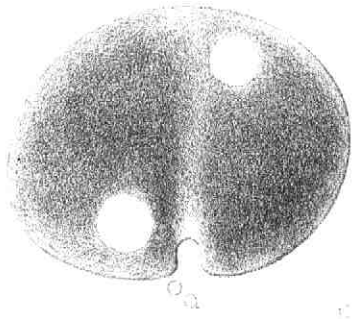




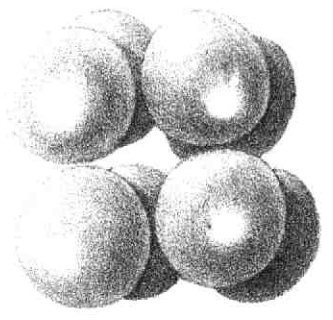
L.



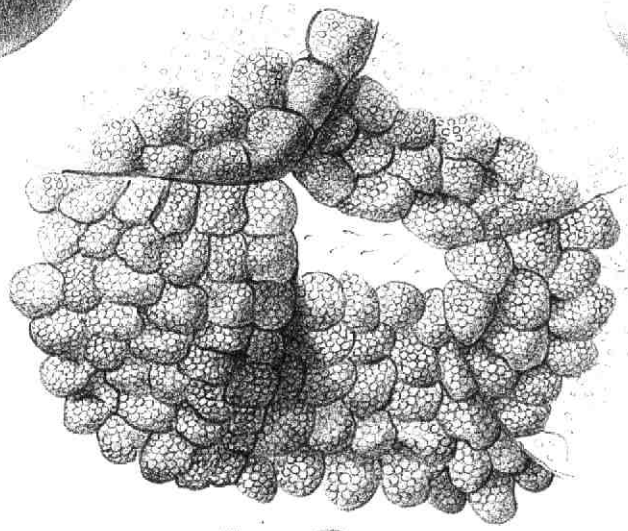
2.



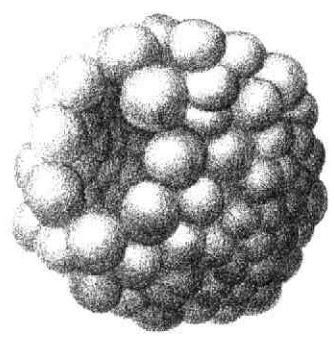
3.



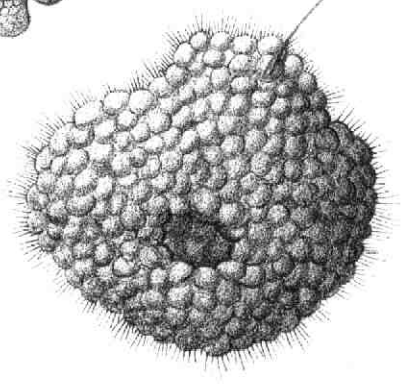
7.



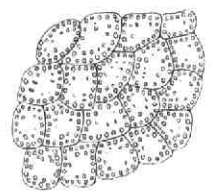
4.



5.



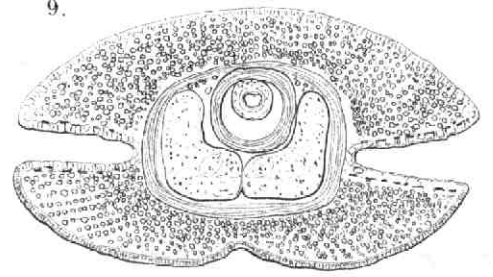
6.



8.



9.



STELLINGEN.



STELLINGEN.

I.

Democritus moet als natuurphilosoof boven Aristoteles gesteld worden.

II.

Bij de classificatie der wetenschappen zou men de wiskunde aan het hoofd kunnen stellen, onder den naam van de imaginaire wetenschap.

III.

Het kan niet meer betwijfeld worden, dat de zonnevlekken invloed hebben in de eerste plaats op de verschijnselen in de atmosfeer en verder middellijk of onmiddellijk op de geheele huishouding aan de oppervlakte der aarde.

IV.

Nauwkeurige studiën over de absorbtie-spectra kunnen voor de zoöchemie der Invertebrata nog van het grootste nut zijn.

V.

Gisting ontstaat niet ten gevolge van een levensproces in de gistcellen, maar door een ferment, dat, als chemische verbinding in verschillende plantencellen voorkomende, gebonden zuurstof kan opnemen en weder afgeven.

VI.

Zoowel de kleurstof van normale faeces als die van urine moeten als door reductie veranderde splijtingsproducten van de bloedkleurstof beschouwd worden.

VII.

De vorming van de puimsteentuf, die den bodem uitmaakt van Napels en omstreken, heeft plaats gehad onder water en in de allerlaatste geologische periode.

VIII.

Ten onrechte wordt de bedelving van Pompeji op rekening gesteld van een hevigen aschregen.

IX.

De aleuronkorrels bestaan alleen uit eiwitselfstandigheid zonder bijmenging van vet.

X.

De Equisetaceae, Marattiaceae en Lycopodiaceae vormen te zamen den overgang van de Trichosporangiae tot de Phyllosporangiae.

XI.

Bij contractie van bepaalde plantenorganen heeft er, even als bij dierlijke spiercontractie, eene electromotorische werking plaats.

XII.

Sarracenia, Drosera, Dionaea, Nepenthes en anderen

moeten in den vollen zin des woords vleeschetende planten genoemd worden.

XIII.

De bladen dier planten nemen de dierlijke eiwitstoffen in zich op, na afscheiding van eene met maagsap overeenkomende vloeistof.

XIV.

Ten onrechte worden vele verschijnselen als atavismus beschouwd, die aan abnormale invloeden gedurende de ontwikkeling moeten worden toegeschreven.

XV.

Niet het aambeeld, maar het frommelbeen der zoogdieren is homoloog met het vierkante been der vogels.

XVI.

Bryozoa zijn mollusca, geen vermes.

XVII.

De bruine, zoogenaamde kiemkapsels (Smitt) der Bryozoa zijn ingekapselde overblijfselen van den darminhoud.

XVIII.

De hogere apen zijn twee-, niet vier-handig.

XIX

Terecht onderscheidt Haeckel een afzonderlijk Protistenrijk.

XX.

Logischer ware nog de erkenning van iedere Protistengroep als een zelfstandig Rijk.

XXI.

De meening van Sars, gegrond op de anatomie van Rhabdopleura, dat de Polyzoa zich uit de Hydrozoa ontwikkeld hebben, is onjuist.

XXII.

Spier- en zenuw-cellen moeten als oorspronkelijk identisch beschouwd worden.

XXIII.

De waarschijnlijkheid, dat ook nog heden abiogenesis plaats vindt, is door de laatste proefnemingen van Bastian zeer verminderd.

XXIV.

Des menschliche Körper ist eine modificirte Thiergestalt; seine Seele eine potenzierte Thierseele.

(BURMEISTER).

XXV.

Die einfache Naturreligion, welche sich auf das klare Wissen von der Natur und ihren unerschöpflichen Offenbarungsschatz gründet, wird zukünftig in weit höherem Maasse veredelnd und vervollkommnend auf den Entwicklungsgang der Menschheit einwirken, als die mannichfaltigen Kirchenreligionen der verschiedenen Völker.

(ERNST HAECKEL).
