

dixée, Catelinotte, Cinq, Neuf et Sept Paumes. Vermoedelijk zijn deze lagen analoog met de kolenlagen VI, VII, VII d, VII o, VII r en VII t van de boring Bingelrade of met de kolenlagen I tot en met V van boring XIV Geleen, terwijl de hierboven genoemde laag Xhilette de laag C Emma-Oost = C Hendrik zou kunnen representeren.

Het bovenste blok G, dat ik zou willen noemen de GROEP JABEEK welke dus gelegen is boven het mariene niveau van Petit Buisson, is in Zuid-Limburg door de boring Doenrade over een hoogte van 110, door de boring Bingelrade over een hoogte van 220 en door boring Jabeek over een hoogte van 550 Meter nader verkend.

Het gedeelte van 110 Meter met de boring Doenrade doorsneden, bevat slechts één min of meer ontginbare kolenlaag van 65 c.M. dikte; doch het dubbel zoo dikke gedeelte van boring Bingelrade vijf kolenlagen, t.w. laag I met 145 c.M.; laag II met 125 c.M.; laag III met 70 c.M., laag IV met 60 c.M. en laag V met 95 c.M. kool.

Met de boring Jabeek zijn in de bovenste 370 Meter slechts riffels of kolenstrepen aangetoond, terwijl in de onderste 180 Meter (boven Petit Buisson) niet meer dan één ontginbare kolenlaag t.w. laag I met 90 c.M. kool blijkt aanwezig te zijn. Wij zitten hier dus in de „Flénu” van België, waartoe min of meer ook behoort het „Faisceau” van Donderslag (Stainier).

De bovenste groep bevat in Zuid-Limburg in den regel kool boven 35% vluchtige bestanddeelen.

De voornaamste laag in het onderste $\pm$ 180 Meter dikke gedeelte boven Petit Buisson in het bekken van Mons, is de kolenlaag Dure Veine, terwijl daarboven binnen een hoogte van $\pm$ 400 Meter, behalve tal van riffels, de ontginbare kolenlagen Cosette, Grande Béchéé, Grand François, Grande Veine à l'Aune, Grande Gade, Renard en Grand Gaillet voorkomen. Deze zijn vooralsnog zeer moeilijk te vergelijken met de vele onontginbare laagjes, welke in het boorgat Jabeek zijn aangetroffen. Wij kunnen hoogstens de laag Grande Béchéé plaatsen in het bovenste en de laag Grande Gade in het middelste gedeelte van de groep, terwijl wij de laag Dure Veine zouden kunnen doen samenvallen met laag I van de boring Jabeek.

HET EVENWICHTSZINTUIG IN 'T DIERENRIJK

door

G. H. Waage.

Munt 't lichtzintuig uit door boeiende verscheidenheid in aanpassing aan de levensomstandigheid, 't evenwichtszintuig is in principe door 't geheele dierenrijk (mogelijk ook in

't plantenrijk) gelijk en berust op de werking der zwaartekracht n.l. op den druk van bepaalde vrij bewegende deeltjes, die al naar den stand van 't lichaam verschillende zenuw-elementen prikkelen.

Bij bijna alle vrijlevende dieren komt een evenwichtsapparaat voor, of juist, een zintuig, waarvan men meent, dat 't een rol speelt bij 't regelen van den stand van het lichaam. Gezichts- en tastzin spelen natuurlijk bij 't bewaren van 't evenwicht een grooten rol. Bij vastzittende dieren is een statisch apparaat of nooit aanwezig geweest, of onder invloed van de leefwijze achteruitgegaan of verdwenen.

Bij de Holte dieren vinden we onder de Kwallen en Ribkwallen organen, die door vele onderzoekers als evenwichtszintuigen worden aangeduid, door anderen echter niet als zoodanig worden opgevat. De anatomische bouw van al deze organen is zeer goed bekend vooral door de uitgebreide studie door de gebroeders Hertwig in 1878 gepubliceerd.¹⁾ Vóór de Hertwigs hadden meerdere onderzoekers aan den rand der kwallen orgaantjes ontdekt, die in 't algemeen den naam van randlichaampjes kregen. 't Waren blaasjes, gevuld met kalkkristalletjes. Even te voren waren soortgelijke organen gevonden bij de Weekdieren en als gehoororgaan opgevat. Ook aan de randlichaampjes schreef men nu een gehoorsfunctie toe en men sprak van nu af aan van gehoorblaasje en gehoorsteentjes (otolithen). Verschillende typen van deze „gehoorblaasjes” zijn bij de kwallen te vinden en worden meestal beschouwd als omgevormde tentakels. Tegen de opvatting, dat men hier te doen had met een soort gehoororgaan (ze waren ook reeds als oogen gekwalificeerd), kwam Bonnier in 1893 op.²⁾ Deze onderzoeker sprak als zijn meening uit, dat de bedoelde organen zintuigen waren voor 't evenwicht, een meening, die weldra door velen werd overgenomen en die we thans in de meeste zoölogische handboeken aantreffen. Kon men echter op anatomische gronden en door vergelijking met andere diergroepen de organen een evenwichtsfunctie toeschrijven, 't fysiologisch experiment heeft echter deze opvatting niet in alle opzichten kunnen steunen, zelfs spreken sommige proeven o.a. van Murbach met een hydroidmeduse, Gonionemus Murbachii, tegen een statische functie der statocysten. Na wegname van de statocysten en volgende regeneratie van de beschadigde deelen, uitgezonderd de „evenwichtsorganen”, kon 't dier even goed zijn eigenaardige zwemmanner, n.l. opstijgen met de klok naar boven en ingetrokken tentakels en dalen met de klok naar beneden en uitgespreide tentakels, hervatten.³⁾

1) O. u. R. Hertwig. Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen.

2) P. Bonnier. Sur les fonctions otolithiques. Compt. rend. Soc. Biol. 1893.

3) L. Murbach. The static function in Gonionemus. Am. Journ. of Physiol. Vol. 10-1903.

Zeer fraai is de bouw van 't als evenwichtsorgaan geduide zintuig bij de Ribkwallen, Fig. 1.

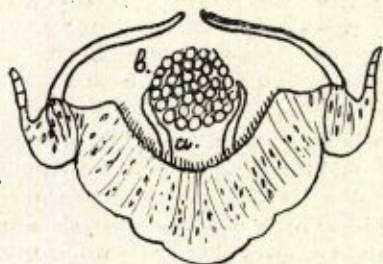


Fig. 1. Evenw. apparaat van een Ribkwal (*Callianira*)
a. veerende staafjes. n. statolithen. n. Hertwig.

Een hoopje „steentjes”, bestaande uit phosphore kalk en afgescheiden door de omliggende cellen, wordt gedragen door vier S-vormig gekromde, veerende staafjes, 't geheel meest ingezonken in een groeve aan de bovenzijde. De veerende staafjes ontstaan door samenkleefing van verschillende trilharen. Wanneer 't dier met de mondopening recht naar beneden hangt, worden de 4 veerende staafjes door 't er op liggende klompje even sterk gedrukt en hebben de acht rijen voortbewegingsorganen een gelijkmatigen slag. Komt 't dier echter uit dezen stand, dan worden één of meer staafjes sterker gedrukt, terwijl de druk op de overige afneemt. Door deze ongelijke drukverdeling wordt nu de slag van de voortbewegingsorganen aan den eenen kant versneld, aan den anderen kant verlangzaamd, om weer in den loodrechten stand terug te komen. Werd 't evenwichtsapparaat voorzichtig weggenomen door opzuiging met een buisje, of door uitbranden, zoo misten de proefdieren, die door Verworn gebruikt werden, 't vermogen, om regelmatige zwembewegingen uit te voeren en draaiden ze onregelmatig door 't water ⁴⁾. Na 2 dagen kon een der proefdieren weer terugkeeren in den evenwichtstoestand en bij onderzoek bleek, dat een nieuwe statolith gevormd was. Hoe aannemelijk de statische functie van 't evenwichtsorgaan bij de Ribkwallen is, toch zijn er onderzoekers, die ook hier weer twifelen.

Bij de Stekelhuidigen komen statocysten (als we de z.g. sphaeridiën der Zeeëgels, waaraan door sommigen een evenwichtsfunctie wordt toegeschreven, uitzonderen) alleen voor bij sommige Zeekomkommers. De statocysten liggen aan de radiaire zenuwstammen, telkens 2, daar, waar ze uit de zenuwring rond den slokdarm treden. Ze bevatten één of meerdere statolithen, die al naar den stand van 't dier, verschillende plaatsen van den statocystenwand prikkelen. Door vroegere onderzoekers voor gehoororganen gehouden, rekent men ze na

de onderzoekingen vooral van Becher tot de statische zintuigen ⁵⁾.

Bij de Weekdieren vinden we de statolithen bij haast alle vertegenwoordigers en is de ontstaanswijze, n.l. door instulping, bij sommige soorten goed na te gaan. Het blaasje blijft dikwijls door middel van 't instulpingskanaal met de buitenwereld in verbinding. Bij sommige soorten schijnt een statolithen-apparaat te ontbreken (Oester), of in den ouderdom te verdwijnen. Bij de primitiefste familie der Weekdieren, de Keverslakken, is 't waarschijnlijk verloren gegaan. In 't algemeen is de bouw zoo, dat we een blaasje hebben gevuld met een waterachtige vloeistof, waarin een statolith, (soms vele kleine „steentjes”, z.g. statoconiën) zweeft. De wand van de blaas is bezet met trilhaarcellen, die door aanraking met de statolith geprikkeld worden. Deze prikkel wordt dan via een zenuw overgebracht naar een zenuwcentrum. Na wegname van de statocyt viel op, dat de dieren 't evenwicht niet meer konden bewaren. Opvallend is, dat 't statolithen-apparaat bij een vrijlevend, tweekleppig weekdier, de Kamschelp of *Pecten*, asymmetrisch gebouwd is, iets wat wel in verband gebracht wordt met de eigenaardige voortbewegingsmanier van dit dier ⁶⁾. Merkwaardig is de observatie, dat bij primitieve Tweekleppigen (o.a. *Nucula*) in de statocyst, die door 't instulpingskanaal in verbinding blijft met de buitenwereld, zandkorreltjes voorkomen en geen zelf geproduceerde statolithen ⁷⁾. Fig. 2. Iets soortgelijks

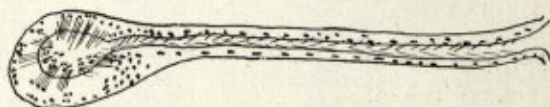


Fig. 2. Evenw. orgaan met 't instulpingskanaal van een weekdier (*Mytilus Galloprovincialis*).

komt ook voor bij enkele Wormen. De open statocysten bevatten zandkorreltjes, de gesloten produceeren zelf statolithen. De bouw van de als statische zintuigen geduide organen en 't voorkomen ervan bij de Wormen is goed bestudeerd, maar physiologische proeven, zijn tot nu toe weinig genomen.

Veel beter zijn we, zoowel in anatomisch als in physiologisch opzicht ingelicht omtrent 't evenwichtszintuig bij de Geleedpootige dieren, speciaal bij de Kreeftachtigen. Oorspronkelijk werden, evenals bij de andere diergroepen, de thans als evenwichtsorgaan geduide zintuigen als gehoororgaan beschouwd. Hensen kwam na vele proefnemingen tot de conclusie, dat de gevoelsharen in de statocysten, de geluidsgolven opnamen en wel zoo, dat elke haar afgestemd was op een bepaalden

⁵⁾ Becher. Die „Hörbläschen” der Leptosynapta bergensis. Biol. Centr. Bl. Bd. 29—1909.

⁶⁾ W. v. Buddenbroek. Untersuchungen ü. die Schwimmbew. und die Statocysten der Gattung *Pecten*.

⁷⁾ P. Pelseneer. Sur les otocystes des Nuculidae. Zool. Jahrb. 1890.

⁴⁾ Verworn. Gleichgewicht und Otolithen organ. Pflügers Arch. Bd 50—1891.

toon ⁸⁾. Tegen deze conclusie kwamen weldra vele onderzoekers op en Hensen kon dan ook zijn meening niet staande houden tegen de vaak scherpe aanvallen van zijn tegenstanders. Zijn theorie, die hij in 1899 nog trachtte te verdedigen ⁹⁾ heeft dan ook heden alleen historische beteekenis. Hem komt echter de eer toe voor 't eerst de aandacht gevestigd te hebben op de merkwaardige organen bij de Kreeftachtigen. De proeven van Delage en van Kreidl hebben onmiskenbaar aangetoond, dat bij vernietiging van de statocysten een totaal gemis aan oriëntering ten opzichte van de zwaartekracht optreedt. Vooral de proeven van Kreidl hebben de evenwichtsfunctie van de statocysten bij een soort garnaal (*Palaemon xiphas* en *P. squilla*) op een zeer eigenaardige wijze bewezen ¹⁰⁾. De statocysten zijn hier 2 blaasjes, liggend aan de basis van 't eerste sprietenpaar, die in open verbinding staan met de buitenwereld. Deze blaasjes zijn gevuld met kleine korreltjes zand. Wanneer nu de garnaal vervelt en dus zijn harde schaal afstroopt, wordt ook de wand van de blaasjes en van de toegangskanalen mee afgestooten. De inhoud van de statocysten gaat mee naar buiten. Kreidl bracht nu een pas vervelde garnaal over in een aquarium, waarin als vaste stof, alleen ijzervijlsel aanwezig was. 't Dier bracht nu met zijn scharen ijzerdeeltjes in de statocysten. Deze ijzerdeeltjes waren dus nu de statolithen. Kwam nu Kreidl met een electromagneet bij zoo'n garnaal, dan kon hij, wanneer de stroomketen gesloten was, de statolithen van plaats doen veranderen, immers de ijzerdeeltjes werden door de magneet aangetrokken. Trekt de magneet nu bijvoorbeeld de statolithen van punt a naar punt b, Fig. 3, 90° naar links gelegen van punt a, dan wordt een geheel ander deel van den statocystenwand geprikkeld. De statolithen

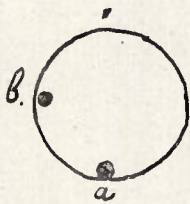


Fig. 3. Schematische voorstelling van de ligging der ijzerdeeltjes in een statocyst van een garnaal
a. in normalen stand.
b. aangetrokken door een magneet

komen in normale omstandigheden bij punt b te liggen, wanneer 't dier om zijn lengteas 90° naar links draait. Wanneer nu de statolithen door den magneet getrokken worden naar punt b, dan krijgt de garnaal dus de gewaarwording

alsof hij 90° naar links is gedraaid om zijn lengteas. 't Dier zal dus door 90° naar rechts te draaien om de lengteas trachten de statolithen op de oude plaats terug te brengen. Door verplaatsing der statolithen kon Kreidl dus de garnaal in verschillende houdingen door 't water laten zwemmen. Deze proeven, door Prentiss ¹¹⁾ later met 't zelfde resultaat, genomen met kreeften, bevestigen op een typische manier, de meening, dat de statocysten hier werkelijk evenwichtsorganen zijn.

Opvallend is, dat bij de Insecten evenwichtsorganen haast niet voorkomen. Gezichts- en tastzin schijnen hier voldoende om zich te oriënteren. Bij de Tweevleugeligen wordt aan de 2 balanceerkolfjes, die ontstaan zijn door vervorming van 't achterste vleugelpaar, een evenwichtsfunctie toegeschreven. Een zeer eigenaardig orgaan komt voor bij een waterwants (*Nepa cinerea*), waarmee 't dier zich kan oriënteren ten opzichte van de loodlijn. Onder aan 't achterlijf zijn 2 gleuven, die ieder een luchtbel bevatten. Deze stijgt steeds naar 't hoogste punt en staat het dier nu met den kop naar 't wateroppervlak toe, dan zitten de luchtbelllen aan den kopkant, draait 't dier den kop naar beneden, dan stijgen de luchtbelllen naar 't achtergedeelte van 't lichaam. Hier dus niet een verplaatsing van de zwaardere statolithen naar 't laagste punt, maar een verplaatsen van de lichtere lucht naar 't hoogste punt. Baunacke bracht in een aquarium een bordje aan, dat hij om een horizontale as kon laten draaien. Bracht hij nu zoo'n waterwants op 't hoogste punt van dit bord, dan kon hij dit door 180° te draaien, weer in de diepte terug brengen. 't Dier keerde, dan zelf 180° om en marcheerde weer naar boven. Fig. 4. Telkens keerde 't dier om, wanneer 't bordje 180° werd gedraaid. De gezichtszin speelde bij deze proef geen rol, daar de oogen door wat lak gesloten waren. Vernielde Baunacke nu 't aan de buikzijde gelegen orgaan, dan liepen de dieren door, wanneer 't bordje 180° werd gedraaid. Fig. 5. Hiermede was bewezen, dat de beschreven organen een rol spelen bij de orientatie ten opzichte van de loodlijn.

Ten slotte resten ons de Gewervelde dieren. Ook hier vinden we statocysten met statolithen. Deze zijn gelegen in den schedel bij 't gehoororgaan en ontstaan ook weer door instulping, evenals we dat bij de ongewervelden aantreffen. Het instulpingskanaal blijft bestaan (*ductus endolymphaticus*), hoewel er geen verbinding meer is met de buitenwereld ¹²⁾. Fig. 6. Aan dit kanaal ontstaat een opzwellling, die zich in 2 deelen splitst, de utriculus en de sacculus.

¹¹⁾ Prentiss. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard. Vol. 36-1901.

¹²⁾ W. Baunacke. Abdominale Sinnesorgane bei *Nepa cinerea*. Zool. Anz. Bd. 35-1910.

Idem Statistische Organe bei den Nepiden. Zool. Jahrb. Bd. 34-1912.

¹³⁾ Bij de Plagiostomen blijft de verbinding met de buitenwereld bestaan.

⁸⁾ Hensen. Studien über das Gehörorgan der Dekapoden. Zeitschr. f. Wiss. Zool. 1863.

⁹⁾ Hensen. Wie steht es mit der Stato-cystenhypothese? Pflügers Arch. 1899.

¹⁰⁾ A. Kreidl. Weitere Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinthes. Versuche am Krebsen. Sitz. ber. K. K. Acad. Wiss. Math. nat. Kl. Bd. 102-1893.

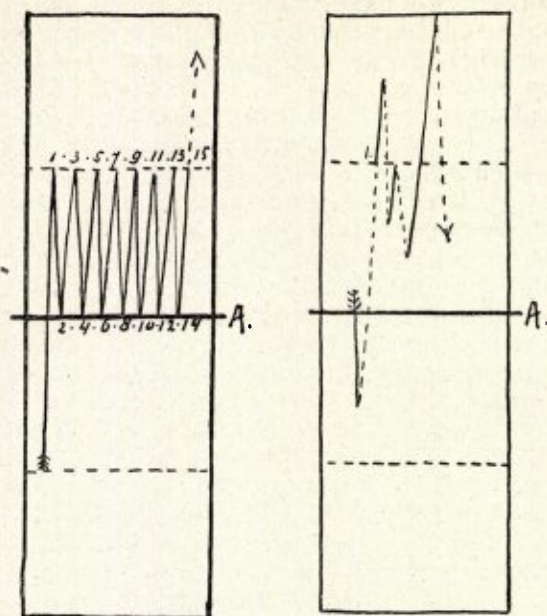


Fig. 4 en 5. Weg die *Nepa cinerea* aflegt. 4 Normaal. 5 na vernietiging van 't aan de buikzijde gelegen orgaan. Een cijfer geeft 't moment aan, waarop 't bord 180° wordt gedraaid om de as A. Gestippelde lijn geeft den foutief afgelegden weg aan. n. Baunacke (vereenvoudigd).

Aan de sacculus ontstaat een uitstulping de lagena, die van af de Amphibiën steeds ingewikkelder van vorm wordt en dan den naam draagt van Slakkenhuis en een zeer belangrijk onderdeel is van 't gehoororgaan. In de utriculus en sacculus, bij de visschen ook in de lagena, komen statolithen voor. Bij de visschen zijn 't drie steenen, ieder met een eigen naam (de Sagitta in de utriculus, de Astericus in de sacculus en de Lapillus in de lagena). De Sagitta kan zeer groot zijn en is gelaagd. Door de onderzoekingen van Reibisch is men te weten gekomen, dat de laging veroorzaakt wordt door temperatuursverschillen. In den

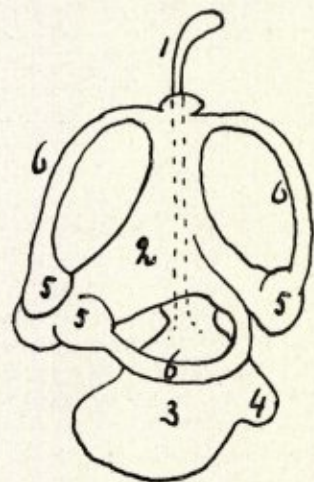


Fig. 6. Evenwichtsapparaat van een gewerveld dier. (Schematisch n. Wiedersheim).

1. Ductus endolymphaticus.
2. Utriculus. 3. Sacculus.
4. Lagena. 5. Ampullen.
6. Drie halfcirkelvormige kanalen.

winter ontstaan lichtere lagen, in den zomer donkere. Een lichte en een donkere laag geven dus 1 jaar aan. De Sagitta gebruikt men dan ook wel om den ouderdom van sommige vischsoorten te bepalen.

Aan de utriculus zitten vast de 3 halfcirkelvormige kanalen, (bij de Rondebekken 1 of 2). Zij zijn gerangschikt in 3 vlakken, loodrecht op elkander en hebben ieder onderaan een verwijding, de ampulle. Ook in de 3 ampullen komen „gehoorsteentjes” voor. De 3 halfcirkelvormige kanalen zijn gevuld met een waterachtige vloeistof, de lympe. Wordt nu 't hoofd bewogen, dan geraakt deze lympe in beweging en prikkelt zenuwelementen, evenals de zich verplaatsende statolithen¹⁴⁾. De 3 halfcirkelvormige kanalen, voorkomende bij de gewervelde dieren, spelen dus een rol bij 't bewaren van 't evenwicht.

¹⁴⁾ De verschuivingen zijn waarschijnlijk oneindig klein. Ruysch heeft ze op Röntgen-opnamen van haaienkoppen niet gevonden.

KLASSIFIKATION DER PHORIDEN UND GATTUNGSSCHLUESSEL

von H. Schmitz S. J.

(Fortsetzung).

Ich komme nun zu den Lioyschen Gattungen von 1864, deren Deutung eine sehr schwierige Sache gewesen ist, bis sich 1925 durch die Entdeckung der völligen Abhängigkeit Lioys von Macquart der Schlüssel zu ihrem Verständnis fand (vergl. meinen Vortrag „Paolo Lioy als Dipterologe” Verh. III. Internat. Entomol. Kongress Zürich 1925, Seite 78—91).

1. *Trisometopia* Lioy. Lioy gründet diese Gattung auf *Phora thoracica*. Als Autor dieser Art zitiert er unrichtig Latreille statt Meigen, weil auch Macquart den gleichen Fehler macht. Der Name *Trisometopia* soll auf das charakteristische Gattungsmerkmal hinweisen: eine nach vorn gesenkte Reihe von Stirnborsten. Dieses Merkmal fand Lioy wiederum nirgends anders als in Macquarts Beschreibung von *thoracica*. Nun ist aber diese Beschreibung nach teilweise falsch bestimmten Exemplaren entworfen und bezieht sich in den plastischen Merkmalen auf *meigeni* (Beck.); Collin hat nämlich im Pariser Museum ein von Macquart als *thoracica* bestimmtes Exemplar von *meigeni* aufgefunden. Die Genotype von *Trisometopia* Lioy ist also *meigeni* Beck., welche ich als kongenerisch zu *Megaselia brunneipennis* A. Costa betrachte. Daher *Trisometopia* Lioy 1864 = *Megaselia* A. Costa 1857 = *Megaselia* Rondani 1856.

2. *Obelosia* Lioy. Diese Gattung hat Lioy auf die Art *Phora rufipennis* Macquart