

Bijlage C.

*Aanteekeningen omtrent larven en jongen
der voornaamste in het verslag besproken vischsoorten*

VAN P. P. C. HOEK.

Hierbij Plaat III—VI.

Osmerus eperlanus, Linn. spec. De Spiering (zie plaat III). De afbeelding op plaat 3 (fig. 1) werd gemaakt naar een der kleinste exemplaren, die in de kuilen werden aangetroffen. De lengte van dat ex. bedroeg zonder de staartvin gemeten ruim 20 mM., terwijl de lengte met de genoemde vin, die gedeeltelijk afgebroken was, op 22 mM. kon geschat worden. Tusschen de borst- en buikvinnen in is dit ex. niet volkomen 2 mM. hoog; achter de rugvin neemt de hoogte geleidelijk af, zoodat zij bijv. tusschen de vet- en staartvin niet meer dan 1 mM. bedraagt.

De eerste straal der rugvin is ingeplant op 10.5 mM. van de punt van de onderkaak; het aantal stralen is reeds aan dat van den volwassen visch gelijk (10 à 11), zij zijn echter nog niet zeer scherp te onderscheiden.

De borstvin neemt reeds de plaats in, die zij ook bij het volwassen dier inneemt, heeft echter nog geheel den embryonalen vorm nl. dien van een dik vleezig plaatje, dat naar den sterk gebogen vrijen rand toe een weinig breeder wordt en hier met een volkomen aaneengesloten reeks van lange dunne haren bezet is (fig. 2).

De buikvin is even voor het begin van de rugvin ingeplant; het aantal stralen is niet gemakkelijk te tellen tenzij men de vin losmaakt van het vischje. De buikvinnen worden niet als de borstvinnen als vleezige plaatjes aangelegd, maar vertoonen aanstonds (ten minste bij de 20 mM. lange larve) stralen.

De aarsvin is tamelijk lang en heeft 15 à 16 stralen, de vetvin

Beilage C.

Bemerkungen über Larven und Junge einiger wichtigeren in dem Berichte behandelten Fischarten

VON P. P. C. HOEK.

Hiezu Taf. III—VI.

Osmerus eperlanus, Linn. spec. Der Stint (sieh Tafel III). Das Bild auf Taf. III (Fig. 1) wurde nach einem der kleineren Exemplare, die in den Hamen vorgefunden waren, angefertigt. Die Länge dieses Exemplares war ohne die Schwanzflosse über 20 M.m., mit dieser Flosse, die in diesem Exemplare theilweise abgebrochen, gemessen, kann die Länge gewiss auf 22 M.m. geschätzt werden. Zwischen der Bauch- und der Brustflosse ist dieses Ex. nicht ganz 2 M.m. hoch; hinter der Rückenflosse verschmälert sich das Thier allmählich, so dass die Höhe zwischen der Fett- und der Schwanzflosse nicht mehr als 1 M.m. beträgt.

Der erste Strahl der Rückenflosse steht in einer Entfernung von 10.5 M.m. von der Spitze des Unterkiefers; die Anzahl der Strahlen stimmt schon mit der des ausgewachsenen Fisches überein (10 à 11); es ist aber noch nicht sehr leicht sie zu unterscheiden.

Die Brustflosse hat schon die Stelle, die sie auch beim ausgewachsenen Fische einnimmt; sie hat aber noch ganz die embryonale Beschaffenheit, nämlich die eines dicken fleischigen Plättchens, das nach dem stark gekrümmten, freien Rande sich ein wenig verbreitert und hier mit einer vollkommen aneinander geschlossenen Reihe langer dünner Haare besetzt ist (fig. 2).

Die Bauchflosse ist gerade vor dem Anfange der Rückenflosse angeheftet; die Strahlen sind nicht leicht zu zählen, wenn man die Flosse nicht von dem Fischchen loslöst. Die Bauchflossen werden nicht wie die Brustflossen als fleischige Plättchen angelegt, sonder zeigen gleich (wenigstens bei der 20 M.m. langen Larve) die Strahlen.

Die Analflosse ist ziemlich lang und enthält 15 à 16 Strahlen, die

bestaat uit een reeks uiterst fijne vezelen (fig. 3) en is tegenover de voorste helft van de aarsvin ingeplant.

Van de staartvin, die bij alle zeer kleine ex. gedeeltelijk afgebroken was, ontspringt een vrij groot gedeelte zoowel aan de rug- als aan de buikzijde aan de lange zijde van het vischje; aan de rugzijde bevat dit gedeelte niet minder dan 10, aan de buikzijde een 8-tal stralen, terwijl de gheele staartvin uit een 40-tal stralen samengesteld is.

In de circa 20 mM. lange larve, die in figuur 1 afgebeeld is, treft men aan de buikzijde een uitzakking van den buik even vóór de buikvin aan. In de verse exemplaren ziet men op deze plaats de zwemblaas doorschemeren. Verder is voor de larven van deze grootte de plaatsing der pigmentvlekken niet onbelangrijk: men ziet een reeks kleine vlekken aan weërskanten van het lichaam nabij de buikzijde, een grootere pigmentvlek even boven de anaalopening, eenige kleinere vlekken langs de buikzijde boven de anaalvin en eindelijk hier en daar zeer sierlijke stervormige pigmentvlekken tegen de kraakbeenstukken, die de staartvin steunen, en tegen de stralen dezer vin. Maakt men een dergelijke larve met behulp van Canadabalsem min of meer doorzichtiger, dan ontwaart men althans op enkele plaatsen talrijke pigmentvlekken in en tegen het vlies, dat de lichaamsholte bekleedt. In fig. 1 zijn deze duidelijk te zien even voor de rugvin, alwaar men eveneens een gedeelte van het darmkanaal door den lichaamswand ziet heenschijnen.

Ook in de structuur van de staartvin nam ik enkele eigenaardigheden waar, die in sommige gevallen althans voor het herkennen van spieringlarven dienst kunnen doen. De structuur van de staartvin en van de haar steunende beenstukken is, voor zooverre mij bekend, voor het onderscheiden van jonge vischjes nooit aangewend: ik geloof echter het bewijs te kunnen leveren, dat zij daarvoor niet van beteekenis ontbloot is. Aangezien het hier voor theoretische beschouwingen de plaats niet is, worden afbeeldingen gegeven van de structuur dezer vinnen en wordt slechts een korte beschrijving daaraan toegevoegd.

Het aantal wervels varieert bij de spiering eenigszins en bedraagt volgens Day 60—62. Als laatste wervel wordt dan diegene beschouwd, die in de figuren 4—6 van plaat III met *z* aangeduid is. Dat deze eigenlijk moest opgevat worden als te zijn ontstaan uit vergroeiing van meerdere wervels kan als zeker beschouwd worden: door mij werden echter praeparaten gemaakt van den staart van spieringen van 20, 26, 40, 43, 58, 85 en 250 mM., doch in geen dezer praeparaten zijn sporen te zien van de grenzen der primaire wervels. Schuins naar boven zich krommend strekt het uiteinde van dezen wervel zich uit als een aanhangsel van aanzienlijke lengte. Dit aanhangsel is oorspronkelijk het uiteinde van de chorda, bij de verbeening van den laatsten wervel wordt de grens tusschen dezen en de vrij uitstekende chorda spoedig

Fettflosse ist aus einer grossen Anzahl äusserst zarter Fasern (Fig. 3) zusammengesetzt und steht der vorderen Hälfte der Analflosse gegenüber.

Sowohl an der Rücken- als an der Bauchseite ist ein ziemlich grosser Theil der bei allen kleinen Fischchen theilweise abgebrochenen Schwanzflosse an der langen Seite des Fischchens befestigt; an der Rückenseite enthält dieser Theil nicht weniger als 10, an der Bauchseite ungefähr 8 Strahlen, während sich im Ganzen 40 Strahlen an der Zusammensetzung der Flosse betheiligen.

In der circa 20 M.m. langen Larve, die in Fig. 1 abgebildet ist, bemerkt man an der Bauchseite gerade vor der Bauchflosse eine Aussackung des Bauches. An dieser Stelle beobachtet man in den frischen Exemplaren die Schwimmblase. Für die Larven dieser Grösse ist dann auch die Distribution der Pigmentflecke nicht ohne Interesse: es finden sich eine Reihe kleiner Flecken an beiden Seiten des Körpers unweit der Bauchkante, ein grösserer Pigmentfleck gerade oberhalb der Analöffnung, einige kleinere Flecken der Bauchseite entlang, oberhalb der Analflosse, und schliesslich hie und da sehr schöne sternförmige Pigmentflecken an den die Schwanzflosse unterstützenden Knorpelstücken und an den Strahlen dieser Flosse. Wird eine derartige Larve mit Canadabalsam mehr oder weniger durchsichtig gemacht, so sieht man wenigstens an einzelnen Stellen zahlreiche Pigmentflecke in und an der die Leibeshöhle auskleidenden Membran. In Fig. 1 sind diese deutlich zu sehen, gerade vor der Rückenflosse an einer Stelle, wo man auch einen Theil des Darmkanales durch die Körperwand hindurchschimmern sieht.

Ich beobachtete in dem Bau der Schwanzflosse einzelne Eigenthümlichkeiten, die sich in speciellen Fällen für die Erkenntniss der Stintlarven verwerthen lassen können. Der Bau der Schwanzflosse und besonders der sie stützenden Knochenstücke ist so weit mir bekannt niemals für die Unterscheidung jüngerer Fische verwendet worden; ich glaube darthun zu können, dass sie in dieser Hinsicht nicht ohne Bedeutung sind. Da es hier nicht der Ort für theoretische Betrachtungen ist, werden Abbildungen von der Struktur dieser Flossen gegeben und wird diesen nur eine kurze Beschreibung hinzugefügt.

Die Zahl der Wirbel variirt einigermassen beim Stint und beträgt nach Day 60—62. Als letzter Wirbel wird dann derjenige betrachtet, der in den Figuren 4—6 von Taf. III mit α bezeichnet ist. Dass man diesen als aus einer Verwachsung mehrerer Wirbel entstanden betrachten muss, darf als gewiss angesehen werden; es wurden von mir aber Praeparate der Schwanzflosse von Stinten von 20, 26, 40, 43, 58, 85 und 250 M.m. Länge angefertigt, doch in keinem sind Spuren der Grenzen der primären Wirbel zu sehen. Sich schief nach oben krümmend breitet sich das Ende dieses Wirbels als ein Anhang von ansehnlicher Länge aus. Es ist dieser Anhang ursprünglich das Ende der Chorda; als der letzte Wirbel ossificirt kann man bald die

onduidelijk; alleen het achterste gedeelte behoudt min of meer de chorda-structuur. Aan de onderzijde wordt het uiteinde der chorda gesteund door een kraakbeenige strook (fig. 5, *a*).

Aan de onderzijde is de laatste wervel bezet met talrijke aanhangselen. (Pl. III. fig. 4-6, *b-h*). In de eerste plaats drie oorspronkelijk kraakbeenig met den wervel verbonden stukken, waarvan alleen het eerste (fig. 4-6, *b*) met twee zijtakken ontspringt en als een onderste boog dienst doet, in zooverre als het uiteinde van het caudale kanaal zich tusschen de twee zijtakken door tot nabij het tweede aanhangsel voortzet; aan beide uiteinden — zoowel nabij den laatsten wervel als aan het vrije uiteinde — zijn de drie aanhangselen met hun kraakbeen samen verbonden. Een dunne beenplaat vertoont zich echter reeds bij larven van 20 m.m. lengte aan het oppervlak der kraakbeenstukken.

Naar boven en naar achteren volgen op deze drie aanhangselen (*b*, *c* en *d*) vier andere (*e*, *f*, *g* en *h*), die in zooverre echter van de voorafgaande verschillen als zij niet kraakbeenig, maar met naadverbinding met het wervellichaam samenhangen. Zij worden ook als kraakbeenstukjes aangelegd en beginnen even vroeg als de lager gezeten aanhangselen te verbeenen: de verbeening omgeeft als een gesloten zak het naar den wervel gekeerde uiteinde, het vrije uiteinde steekt echter kraakbeenig buiten de beenbekleding uit. De vorm dezer beenstukjes blijkt evenals die der drie eerstgenoemde voldoende uit de afbeeldingen. De boven reeds vermelde kraakbeenplaat, die het uiteinde der chorda steunt (fig. 5, *a*), zou als achterste lid van de reeks der onder het uiteinde van de wervelkolom geplaatste beenstukken kunnen opgevat worden. Terwijl wij hier geheel buiten theoretische beschouwingen wenschen te blijven, vermelden wij alleen, dat Lotz¹⁾ aan al deze stukken den naam van onderste bogen geeft, terwijl Ryder²⁾ dezelfde stukken als „hypurals” aanduidt.

Aan de bovenzijde is de laatste wervel bij de spiering niet van onmiddellijk daarmede samenhangende aanhangselen voorzien; ten minste niet in het jongste door mij onderzochte stadium (20 m.m.). Wel treft men in dit stadium reeds een twee- of drietal kraakbeenig gepraeformeerde stukjes aan, rugwaarts van den laatsten wervel, doch deze staan niet met den wervel zelve in verbinding. Het zijn deze stukken, die spoedig een beenplaat aan het oppervlak ontwikkelen, doch aan het vrije uiteinde kraakbeenig blijven voortgroeien, die (bij de zalm) reeds door Kölliker³⁾ als valsche bovenste doorns-

1) Lotz, Ueber den Bau der Schwanzwirbelsäule der Salmoniden, Cyprinoiden, Percoiden und Cataphracten. Zeitschr. f. Wiss. Zoologie. XIV. 1864.

2) Ryder, The evolution of the fins of fishes. Report U. S. Commission of Fish and Fisheries (1884). 1886.

3) Kölliker, Ueber das Ende der Wirbelsäule der Ganoiden und einiger Teleostier. Leipzig. 1860.

Grenzen zwischen ihm und der frei hervorragenden Chorda nicht mehr unterscheiden; nur der hintere Theil der Chorda zeigt noch mehr oder weniger die ursprüngliche Chorda-Structur. An der Unterseite wird das Chorda-Ende von einer knorpeligen Platte (fig. 5, *a*) gestützt.

Der letzte Wirbel trägt an der Unterseite zahlreiche Anhänge (Taf. III, fig. 4—6, *b—h*). Erstens drei ursprünglich knorpelig mit dem Wirbel zusammenhängende Stücke, von denen nur das erste (fig. 4—6, *b*) mit zwei Zweigen entspringt und als unterer Bogen auftritt, da das Ende des Caudalkanals sich zwischen diese zwei Seitenzweige hindurch bis nahe an das zweite Stück fortsetzt; die drei Stücke (*b—d*) sind an beiden Enden, — sowohl nahe am letzten Wirbel als am distalen Ende — mit ihrem Knorpel unter einander verbunden. Eine dünne Knochenplatte zeigt sich aber schon bei Larven von 20 M.m. Länge an der Oberfläche der Knorpelstücke.

Nach oben und nach hinten folgen auf diese drei Anhänge vier weitere (fig. 4—6, *e—h*), die aber in so weit von den vorhergehenden verschieden sind, als sie nicht knorpelig, sondern mit Nahtverbindung mit dem Wirbelkörper zusammenhängen. Sie werden als Knorpelplatten angelegt, fangen aber gleich früh als die niedriger liegenden Stücke an sich zu ossificiren: die Ossification umgibt als ein geschlossener Sack das dem Wirbel zugekehrte Ende; das distale Ende ragt knorpelig aus der Knochenhülle hervor. Die Gestalt dieser Knochenstücke kann man wie die der drei erstgenannten aus den Figuren ersehen. Die oben schon angedeutete Knorpelplatte, die das Ende der Chorda stützt (Fig. 5, *a*), könnte als hinteres Glied der Reihe der unter der Wirbelsäule sich vorfindenden Knochenstücke betrachtet werden. Indem wir auf theoretische Anschauungen hier durchaus nicht einzugehen wünschen, theilen wir allein noch mit, dass Lotz ¹⁾ diesen sämtlichen Stücken den Namen von unterem Bogen giebt, während Ryder ²⁾ sie als „Hypurals“ bezeichnet.

An der Obenseite ist der letzte Wirbel des Stints nicht mit direct mit ihm zusammenhängenden Anhängen versehen; wenigstens nicht in dem jüngsten von mir untersuchten Stadium (20 M.m.). Zwar findet man auch schon in diesem Stadium dorsalwärts vom letzten Wirbel zwei oder drei knorpelig präformirte kleine Stücke, diese stehen aber niemals mit dem Wirbel in Verbindung. Es sind diese Stücke, die bald eine Knochenplatte an ihrer Oberfläche entwickeln, an dem freien Ende jedoch knorpelig zu wachsen fortfahren, die schon von Kolliker ³⁾ (beim Lachse) als falsche obere Dornen bezeichnet sind

1) Lotz, Ueber den Bau der Schwanzwirbelsäule der Salmoniden, Cyprinoiden, Percoiden und Cataphracten. Zeitschr. f. Wiss. Zoologie. XIV. 1864.

2) Ryder, The evolution of the fins of fishes. Report U.S. Commission of Fish and Fisheries (1884). 1886.

3) Kolliker, Ueber das Ende der Wirbelsäule der Ganoiden und einiger Teleostier. Leipzig. 1860.

gewijze uitsteeksels aangeduid zijn. Soms zijn zij geheel vrij van elkander, soms zijn de twee achterste in het midden met elkander vergroeid en vormen zij zoo een x-vormig geheel. Gewoonlijk treden er, evenals bij de zalm, aanstonds drie dergelijke beenstukjes op (fig. 6, *i*, *k* en *l*); het eerste stuk vertoont zich echter niet zoo constant als de twee achterste. Het ligt vrij naast de twee andere (fig. 4), of is aan het onderste uiteinde met een der twee andere vergroeid (fig. 6). Waarschijnlijk komt dit voorste beenstukje soms iets later dan de twee andere, ten minste zou ik dit willen opmaken uit het voorkomen van slechts twee dergelijke stukjes bij een larve van 20 m.m. en uit het nog zeer klein zijn van dat voorste stuk in twee door mij waargenomen gevallen, waarvan een afgebeeld werd (fig. 5). In één geval en wel bij een omstreeks 25 m.m. lange spieringlarve bevond de voorste der drie valsche doornen zich juist tegen en in het verlengde van den bovensten boog of het doornsgewijze uitsteeksel van dien boog van den voorlaatsten wervel: bij geen der latere stadiën werd echter ooit werkelijke vergroeiing van die twee beenstukken waargenomen. In het eene waargenomen geval zijn de tegen elkander aanliggende uiteinden van het doornsgewijs uitsteeksel en van den valschen doorn beide kraakbeenig.

Terwijl bij de 20 m.m. lange larve aan de bovenzijde van den laatsten wervel geen andere beenstukken worden waargenomen als de twee of drie bovengenoemde, zien wij dit aantal reeds bij de 25 m.m. lange larve grooter worden; aan beide zijden van het naar boven gekeerde einde van de chorda vertoonen zich twee beenstukjes (fig. 5 en 6, *m* en *n*), die geheel de betekenis hebben van de door Lotz (l.c.) bij de zalm waargenomen dekstukken en die b.v., wanneer de jonge spiering een lengte van 40 m.m. bereikt heeft, als langwerpige beenplaatjes schuins naast elkander geplaatst zijn. Bij dezelfde 25 m.m. lange larve onderscheidt men nabij het uiteinde van de chorda aan beide zijden een klein kraakbeenig plaatje, die ook door Lotz bij de zalm waargenomen werden en die samen het ruggemerg tusschen zich innemen. Homoloog met het „eerste” dekstuk van Lotz is ongetwijfeld de dunne beenplaat, die zich tusschen de boven beschreven valsche doornen en het opgerichte gedeelte van den laatsten wervel inschuift en van welks optreden men reeds bij de 40 m.m. lange spiering de duidelijkste sporen waarneemt: deze beenplaat (fig. 4 en 6, *o*) vormt zich niet om gepraeformeerd kraakbeen.

Wat de voorlaatste, op twee na laatste enz. wervels betreft, zoo kan men deze bij 25 m.m. lange en kortere spieringlarven het beste onderscheiden met behulp van hun bovenste en onderste bogen. Bij de 40 m.m. lange ex. zijn echter de grenzen der biconcave wervels duidelijk aangegeven. In het voorkomen van een of twee boogstelsels aan één wervel heerscht bij de achterste wervels van de spiering een groote onregelmatigheid: het eenvoudigste is het in fig. 4 afgebeelde geval: elke wervel is voorzien van een ondersten en van

(Fig. 4—6, *i—l*). Bald sind sie ganz frei von einander, bald sind die zwei hinteren in der Mitte mit einander verwachsen und bilden sie auf die Weise ein x-förmiges Ganze. Gewöhnlich zeigen sich wie beim Lachs gleich drei derartige Knochenstücke (Fig. 6, *i—l*); das erste Stück ist aber nicht so constant wie die zwei hinteren. Es liegt entweder frei an der Seite der zwei anderen (Fig. 4) oder es ist an dem unteren Ende mit einem der zwei anderen verwachsen (Fig. 6). Wahrscheinlich entwickelt sich das letzte Knochenstückchen ein wenig später als die zwei anderen; ich würde dies wenigstens aus dem Vorkommen von nur zwei derartiger Stückchen bei einer Larve von 20 M.m. schliessen wollen und aus dem Umstande, dass dieses vordere Stück in zwei von mir beobachteten Fällen, von welchen Einer abgebildet ist (Fig. 5), noch sehr klein war. In einem Falle, und zwar bei einer 25 M.m. langen Stintlarve, lag der vordere der drei falschen Dornen gerade an und in der Verlängerung des oberen Bogens oder des Processus spinosus des oberen Bogens des vorletzten Wirbels: in keinem der späteren Stadien ward aber je wirkliche Verwachsung dieser zwei Knochenstücke beobachtet. In dem einen beobachteten Falle sind die an einander liegenden Enden des Dornfortsatzes und des falschen Dornes beide knorpelig.

Während sich bei der 20 M.m. langen Larve an der Oberseite des letzten Wirbels keine anderen Knochenstücke zeigen, als die zwei oder drei obengenannten, sehen wir diese Zahl schon bei der 25 M.m. langen Larve grösser werden; an beiden Seiten des nach oben gekrümmten Endes der Chorda beobachtet man zwei Knochenstücke (Fig. 5 und 6, *m* und *n*), die ganz die Bedeutung haben der von Lotz beim Lachs beobachteten Deckstücke und die z. B. wenn der junge Stint eine Länge von 40 M.m. erreicht hat, als längliche Knochenplatten schräg über einander liegen. Bei einer 25 M.m. langen Larve unterscheidet man nahe am Ende der Chorda an beiden Seiten ein kleines Knorpelplättchen, welche beide auch von Lotz beim Lachs beobachtet wurden und zusammen das Rückenmark zwischen sich nehmen. Mit dem „ersten“ Deckstücke von Lotz ist zweifelsohne die dünne Knochenplatte homolog, die sich zwischen den oben beschriebenen, falschen Dornen und dem nach oben gekrümmten Theile des letzten Wirbels einschiebt, und die sich schon bei der 40 M.m. langen Larve deutlich zu zeigen beginnt: diese Knochenplatte (Fig. 4 und 6, *o*) bildet sich nicht an der Oberfläche einer praeformirten Knorpelplatte.

Was den vorletzten und den drittletzten Wirbel anbetrifft, so kann man diese bei den 25 M.m. langen und kürzeren Stintlarven mit Hülfe ihrer oberen und unteren Bogen am besten unterscheiden. Ist die Larve einmal 40 M.m. lang, so sind die Grenzen der biconcaven Wirbel bestimmt angedeutet. Es herrscht beim Stinte eine grosse Unregelmässigkeit in dem Vorkommen von einem oder zwei Bögen an den hinteren Wirbel. Am einfachsten ist der in Fig. 4 abgebildete Fall: jeder Wirbel ist von einem

een bovensten boog, die zich beide in een doornsgewijs uitsteeksel voortzetten. De boog van den voorlaatsten wervel draagt zoowel in dit, als in andere door mij onderzochte gevallen een kort doornsgewijs uitsteeksel. In sommige dier gevallen (fig. 5) waren de voorlaatste en de op twee na laatste wervels met elkander versmolten, zooals zoowel uit de grootere breedte van dien wervel, als uit het voorkomen van twee bovenste bogen kon afgeleid worden. Onderaan kwam dan toch vaak slechts één onderste boog voor, of zit een tweede half tegen den voorlaatsten, half tegen den op twee na laatsten wervel aan. In andere gevallen (fig. 6) bleken de op twee en op drie na laatste wervels met elkander vergroeid te zijn: men treft dan twee bovenste bogen aan den op twee na laatsten wervel aan en vindt, dat de onderste boog van dien wervel meer of minder duidelijk uit de vergroeiing van twee onderste bogen is voortgekomen. Steeds ontstaan zoowel de onderste als de bovenste bogen kraakbeenig en in verbinding met de wervellichamen; aan hun vrije uiteinde zijn de doornsgewijze uitsteeksels der bovenste bogen alle geheel verbeend, terwijl van de onderste bogen steeds de twee achterste (dus diegene van den voorlaatsten en op twee na laatsten wervel) van een kraakbeenig uiteinde voorzien zijn.

De verandering van de 20 à 25 m.m. lange spieringlarve in de jonge spiering is een zeer geleidelijke: de embryonale vleezige borstvin verandert in de uit stralen opgebouwde doordat het vleezig gedeelte omgroeid wordt en op die wijze de vrije rand van het oorspronkelijke vinnetje hoe langer zoo dichter tot het oppervlak van het lichaam nadert. Voor de studie van den bouw en de ontwikkeling van de borstvin is de spiering ongetwijfeld een gunstig voorwerp, Behalve het groote kraakbeenstuk, waarin zich het beenige schouderblad en ravenbek-sleutelbeen ontwikkelen moeten, onderscheidt men aan de borstvin van een 29 m.m. lange spiering reeds duidelijk meerdere ¹⁾ basale stukken; de kraakbeenstukjes van de tweede kraakbeenige radienrij, die b. v. bij een 37 m.m. lange spiering goed zichtbaar zijn, ontbreken nog bij die van 29 m.m. De uiterst fijne haren, die bij een spieringlarve op den rand der borstvin zijn ingeplant, verdwijnen, als het vischje allengs grooter wordt. Ik geloof mij niet te vergissen, als ik beweër, dat zij aan het uiteinde der uit den rand van het vinnetje uitgroeïende stralen komen te zitten. Het uitgroeien dezer stralen begint aan die zijde, die het verst van de buikzijde der visch verwijderd is (de zijde die aan het metapterygium tegenovergesteld is) en de beenige randstraal van de borstvin is dus de eerste, die uitgroeit. Bij een spiering van 29 m.m. vertoont de borstvin aan de eene zijde reeds stra-

1) Wiedersheim (Lehrb. d. vergl. Anatomie der Wirbelthiere. 1883) beeldt het geraamte van de borstvin van de forel af (bl. 181). Bij de spiering komt een basaalstuk meer voor, dan hij afbeeldt.

oberen und unteren Bogen versehen, welche sich beide zu einem Dornfortsatze verlängern; der Bogen des vorletzten Wirbels trägt in diesem wie in anderen von mir untersuchten Fällen einen kurzen Dornfortsatz. In einzelnen dieser Fälle (Fig. 5) waren der vorletzte und der drittletzte Wirbel unter einander verschmolzen, wie sowohl aus der grösseren Breite dieses Wirbels als aus dem Vorkommen von zwei oberen Bögen hervorging. An der Unterseite sah man dann doch oft nur einen unteren Bögen oder findet man einen zweiten, der halb an dem vorletzten und halb an dem drittletzten Wirbel befestigt ist, vor. In wieder anderen Fällen (Fig. 6) zeigten sich die dritt- und vierletzten Wirbel mit einander verwachsen: es sitzen dann zwei obere Bögen an dem drittletzten Wirbel, während der untere Bogen dieses Wirbels sich mehr oder weniger deutlich als aus der Verwachsung von zwei unteren Bögen entstanden zeigt. Die oberen gleichwie die unteren Bögen legen sich stets knorpelig und in Verbindung mit den Wirbelkörpern an; an ihrem freien Ende sind die Dornfortsätze sämtlicher oberer Bögen ganz verknöchert, während von den unteren Bögen immer die zwei hinteren (das sind also diejenigen des vorletzten und drittletzten Wirbels) ein knorpeliges Ende behalten.

Die Veränderung der 20 à 25 M.m. langen Stintlarven in die jungen Stinte ist eine sehr allmähliche: die embryonale, fleischige Brustflosse verändert sich in die aus Strahlen zusammengesetzte, indem der fleischige Theil umwachsen wird und der freie Rand des ursprünglichen Flösschens sich mehr und mehr der Oberfläche des Körpers nähert. Für das Studium des Baues und der Entwicklung der Brustflosse ist der Stint gewiss ein günstiges Object. Ausser dem grossen Knorpelstücke, in welchem sich das knöcherne Schulterblatt und Coracoid entwickeln sollen, unterscheidet man an der Brustflosse eines 29 M.m. langen Stintes schon bestimmt mehrere ¹⁾ Basalstücke; die Knorpelstücke der zweiten knorpeligen Radienreihe, die z. B. bei einem 37 M.m. langen Stinte gut zu sehen sind, fehlen noch bei einem von 29 M.m. Die äusserst zarten Haare, die bei der Stintlarve auf dem Rande der Brustflosse befestigt sind, schwinden wenn das Fischchen allmählich grösser wird. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich sage, dass sie am Ende der aus dem Rande des Flösschens auswachsenden Strahlen zu sitzen kommen. Das Auswachsen dieser Strahlen fängt an der Seite, an, die am weitesten von der Bauchkante des Fisches entfernt ist (der Seite, die dem Metapterygium entgegengesetzt ist); somit ist der knöcherne Randstrahl der Brustflosse der erste der auswächst. Bei einem Stinte von 29 M.m. hat die Brustflosse an der einen Seite schon

1) Wiedersheim (Lehrb. d. vergl. Anat. der Wirbelthiere. 1883) bildet das Skelet der Brustflosse der Bachforelle ab (p. 181). Der Stint hat ein Basalstück mehr als er abbildet.

len, terwijl de naar de buikzijde der visch toegekeerde kant van deze vin nog met de fijne haren der embryonale vin bezet is.

Een tweede verandering betreft de verhouding van de breedte van het vischje tot de lengte. Zooals reeds werd meêgedeeld is die verhouding bij een der jongste door mij onderzochte vischjes als 2 : 22 of 1 : 11. Is het vischje 29 m.m. lang, dan is de breedte reeds $3\frac{1}{4}$ m.m., de verhouding dus als 1 : 9; bij een vischje van 37 m.m. bedroeg de breedte $5\frac{1}{2}$ m.m., was de verhouding dus als 1 : 6.7 enz. Op die grootte heeft het vischje ook zijn doorschijnendheid verloren; de schubben ontbreken echter nog geheel. Het ontwikkelen der schubben geschiedt zeer geleidelijk; bij een vischje van 45 à 50 m.m. lengte onderscheidt men reeds gemakkelijk aan het oppervlak vierkante velden, die met de later zich vormende schubjes in grootte overeenstemmen. Duidelijke schubben bespeurt men echter eerst bij vischjes van 60 à 65 m.m. lengte.

Wat de plaatsing der vinnen betreft, zoo verandert alleen de buikvin hare plaats eenigszins ten opzichte van de rugvin: bij de 20 m.m. lange larve is de buikvin even vóór de rugvin ingeplant, terwijl die vin later juist onder het begin van de rugvin gezeten is. Bij een vischje van 43 m.m. (Pl. III, fig. 7) neemt de buikvin haar blijvende plaats reeds in.

Clupea harengus, Linn. De Haring. (Zie Plaat V, fig. 2—6. Pl. VI, fig. 1—5.) Vooral in Maart treft men op het Hollandsch Diep zeer veel haringbroed aan: doorzichtige sterk uitgerekte, vrij platte en bijna over de geheele lengte even breede vischlarven, wier lengte (zonder de staartvin gemeten) 40 à 42 m.m. bedraagt, terwijl hun breedte ongeveer 5 m.m. is. Deze vischjes hebben nog volstrekt geen schubben en vleezige borstvinnen. Daartusschen bevonden zich echter ook enkele, die veel kleiner waren, wier lengte 26 à 28 m.m. en wier breedte slechts $2\frac{1}{2}$ à 3 m.m. bedroeg. Deze laatste waren echter veel minder talrijk dan die van circa 40 m.m. lengte: de groote massa van het „haringkaf” behoort tot de laatstgenoemde categorie. Ook in de tweede helft van Juni werden haringlarven in de kuilen aangetroffen: deze waren echter toen lang niet zoo algemeen als in Maart en bovendien waren zij belangrijker kleiner.

Fig. 1 op Pl. VI is een afbeelding van een haringlarf, die zonder de staartvin gemeten 28 m.m. lang is, de breedte bedraagt $2\frac{1}{2}$ m.m. De kop is weinig korter dan een zesde van de lengte van het lichaam en is tamelijk spits. Het oog heeft een middellijn, die slechts een vierde van de lengte van den kop bedraagt. Tusschen het oog en het spitse uiteinde van den kop neemt men aan beide zijden duidelijk een riekgroeve waar. De onderkaak

Strahlen, während die der Bauchkante des Fisches zugekehrte Seite dieser Flosse noch mit den feinen Haaren der embryonalen Flosse besetzt ist.

Eine zweite Aenderung bezieht sich auf das Verhältniss der Breite des Fischchens zur Länge. Wie schon oben mitgetheilt, ist das Verhältniss bei einem der jüngsten von mir untersuchten Fischchen wie 2:22 oder 1:11. Hat das Fischchen die Länge von 29 M.m. erreicht, so ist seine Breite schon $3\frac{1}{4}$ M.m.; das Verhältniss ist deshalb dann 1:9; bei einem Stinte von 37 M.m. war die Breite $5\frac{1}{2}$ M.m., das Verhältniss somit wie 1:67 u. s. w. Hat es diese Grösse, so hat das Fischchen seine Durchsichtigkeit eingebüsst; freilich fehlen die Schuppen noch ganz. Es geschieht die Entwicklung dieser Schuppen ganz allmählich; bei dem Fischchen von 45 à 50 M.m. Länge ist es schon leicht an der Oberfläche viereckige Felder, die mit den später sich bildenden Schüppchen in Grösse übereinstimmen, zu sehen. Wirkliche Schuppen hat man aber erst bei Fischchen von 60 à 65 M.m. Länge.

Was die Stellung der Flossen angeht, so ändert allein die Bauchflosse einigermaassen ihre Stellung betreffs der Rückenflosse: bei der 20 M.m. langen Larve steht die Bauchflosse ein wenig vor dem Anfange der Rückenflosse, während diese Flosse später gerade unterhalb des Anfangs dieser Flosse befestigt ist. Bei einem Fischchen von 43 M.m. (Taf. III, Fig. 7) hat die Bauchflosse schon ihre bleibende Stellung eingenommen.

Clupea harengus, Linn. Der Hering. (Sieh Taf. V, Fig. 2—6. Taf. VI, Fig. 1—5). Namentlich im März findet man auf dem Hollandsch Diep sehr viel Heringsbrut: durchsichtige stark in die Länge ausgezogene, ziemlich platte und fast über die ganze Länge gleich breite Fischlarven, deren Länge (ohne die Schwanzflosse gemessen) 40 à 42 M.m. beträgt, während ihre Breite 5 M.m. ist. Diese Fischchen haben noch gar keine Schuppen und fleischige Brustflossen. Zwischen ihnen fanden sich aber auch einzelne, die viel kleiner waren, deren Länge 26 à 28 M.m., deren Breite nur $2\frac{1}{2}$ à 3 M.m. war, vor. Die letzteren waren aber viel weniger an Zahl als diejenigen von 40 M.m. Länge: die grosse Masse der Heringsbrut gehörte letzterer Kategorie an. Auch wurden in der zweiten Hälfte von Juni Heringslarven in den Steerthamen angetroffen: damals waren diese aber gar nicht so allgemein wie in März und obendrein waren sie ansehnlich kürzer.

Fig. 1 auf Taf. VI ist eine Abbildung einer Heringslarve, welche ohne die Schwanzflosse gemessen 28 M.m. Länge hatte, deren Breite $2\frac{1}{2}$ M.m. war. Der Kopf ist wenig kürzer als ein Sechstel der Länge des Körpers und ist ziemlich spitz. Das Auge hat einen Durchmesser, der nur ein Viertel der Länge des Kopfes beträgt. Zwischen dem Auge und dem spitzen Ende des Kopfes beobachtet man auf beiden Seite deutlich eine Riechgrube. Der Unterkiefer ragt ein wenig über die Spitze des Kopfes hinaus; der Unterrand des

steekt een weinig voorbij de punt van den kop uit; de onderrand van de tusschenkaak is met een rij van uitstekende puntjes (tandjes) bezet.

Het lichaam is tamelijk plat en is bijna over zijn geheele lengte even hoog; alleen onmiddellijk achter de borstvinnen is het een weinig lager, terwijl het naar den staart toe van den aars af aan eveneens langzamerhand in hoogte afneemt: onmiddellijk vóór het begin van de rugvin is de hoogte $2\frac{1}{2}$ m.m. b. v., onmiddellijk vóór het begin van de staartvin 1.5 mm. in een ex. van 28 m.m. lengte.

Zoolang de ex. niet langer zijn dan 28 m.m., levert het tellen van wervels en myotomen altijd nog eigenaardige moeilijkheden op. Het beste slaagt men wanneer men de in alcohol geconserveerde exemplaren met glycerine doorzichtig maakt: het is dan ten minste mogelijk de myotomen te tellen; alleen in het allerachterste gedeelte — van het midden der aarsvin af aan — onderscheidt men de grenzen der wervels ook duidelijk. In deze door glycerine doorzichtig gemaakte jonge vischjes ziet men nu ook duidelijk den darm door den lichaamswand heen: van af de buikvin, of van af een punt nog vóór de buikvin gelegen, ziet men den darm geheel ventraal langs den onderrand van het lichaam verlopen; achter de buikvin wordt hij volstrekt niet meer door de spiermassa's der myotomen bedekt en hoe meer hij de anaalopening nadert, des te verder puilt hij naar onderen toe uit. Het oppervlak van den darm vertoont in het tusschen buikvin en anaalopening gelegen gedeelte fraaie dwarslopende plooiën, die een vergrooing van het oppervlak beoogen en die uitpuilende gedeelten vormen door groeven van elkander gescheiden. Aan de buikzijde vormt elk uitpuilend gedeelte op zijn beurt door plooivorming twee of drie vrij uitstulpingen.

Wat pigmentatie betreft, zoo is deze bij een haringlarve van 20 à 30 m.m. veel minder in 't oog vallend dan bij een larve van ongeveer dezelfde lengte van de spiering. Zoo ontbreken bij de haringlarve van 25 m.m. lengte de fraaie stervormige pigmentcellen op de staartvin geheel, terwijl de vrij groote pigmentvlekken, die men bij de spieringlarve tusschen de borst- en buikvinnen aantreft, slechts door enkele zeer kleine vlekjes vertegenwoordigd zijn. Is echter de larve het oogenblik nabij gekomen waarop zij haar gedaanteverwisseling zal ondergaan, dan ontbreken ook bij haar de stervormige pigmentcellen niet: zie b. v. de afbeelding van een gedeelte van de staartvin van een 45 mm. lange larve op Pl. VI in fig. 2.

De kieuwbogen zijn naar voren toe bezet met lange tanden, die evenwel nog geen zijtandjes dragen, zooals bij de volwassen haringen het geval is. Ook de kieuwbogen der spieringen dragen dergelijke tanden en deze onderscheiden zich bij de vischjes van 25 à 28 m.m. lengte van die der haringlarven van ongeveer dezelfde grootte doordat zij een weinig langer zijn. De

Zwischenkiefers ist von einer Reihe hervorragender Pünktchen (Zähnen) versehen.

Der Körper ist ziemlich platt und fast in seiner ganzen Länge gleich hoch ; nur unmittelbar hinter den Brustflossen ist er ein wenig niedriger, während er gegen den Schwanz, von der Analöffnung an gerechnet, gleichfalls allmählich an Höhe verliert: unmittelbar vor dem Anfang der Rückenflosse ist die Höhe z. B. $2\frac{1}{2}$ M.m., gleich vor dem Anfang der Schwanzflosse $1\frac{1}{2}$ M.m. in einem Exemplare von 28 M.m. Länge.

So lange die Exemplare nicht länger sind als 28 M.m., hat es mit dem Zählen der Wirbel und Myotomen immer noch seine eigenthümlichen Schwierigkeiten. Es gelingt noch am besten, wenn man die in Spiritus conservirten Exemplare mit Hülfe von Glycerin durchsichtig macht: es ist dann allerdings möglich die Myotomen zu zählen; nur im hinteren Theile — von der Mitte der Analflosse ab — unterscheidet man auch deutlich die Grenzen der Wirbel. In diesen mit Glycerin durchsichtig gemachten jungen Fischchen sieht man auch deutlich den Darm durch die Körperwand hindurch: von der Bauchflosse ab, oder von einem noch vor der Bauchflosse liegenden Punkte, sieht man den Darm ganz ventral den Unterrand des Körpers entlang verlaufen; hinter der Bauchflosse wird er durchaus nicht mehr von den Muskelmassen der Myotomen bedeckt, und je mehr er sich der Analöffnung nähert, desto weiter ragt er ventralwärts vor. Die Oberfläche des Darmes zeigt in dem zwischen der Bauchflosse und der Analöffnung liegenden Theile schöne querlaufende Falten, die eine Vergrößerung der Oberfläche beabsichtigen und hervorragende mittelst Furchen von einander getrennte Theile bilden. An der Bauchseite bildet jeder hervorragende Theil durch Faltenbildung für sich zwei oder drei freie Ausstülpungen.

Was die Pigmentirung angeht, so ist diese bei einer Heringslarve von 20 à 30 M.m. viel weniger auffallend als bei einer Stintlarve von ungefähr der nämlichen Länge. So fehlen der Heringslarve von 25 M.m. Länge die schönen sternförmigen Pigmentzellen auf der Schwanzflosse gänzlich, während die ziemlich grossen Pigmentflecken, die sich bei der Stintlarve zwischen den Brust- und Bauchflossen vorfinden, von nur einzelnen recht kleinen Fleckchen vertreten sind. Ist dagegen die Larve dem Augenblicke, an dem sie ihre Metamorphose durchmachen wird, nahe gekommen, so fehlen auch ihr die sternförmigen Pigmentzellen nicht: sich z. B. die Abbildung eines Theiles der Schwanzflosse einer 45 M.m. langen Larve auf Taf. VI in fig. 2.

Die Kiemenbögen sind nach vorne mit einer Reihe länger Zähne besetzt, die freilich noch keine Seitenzähnen tragen, wie dies bei den ausgewachsenen Heringen der Fall ist. Auch die Kiemenbögen der Stinte tragen derartige Zähne und diese kann man bei den Fischchen von 25 à 28 M.m. von denjenigen der Heringslarven von ungefähr der nämlichen Grösse durch ihre ein

aantallen zijn vrijwel dezelfde: ik telde er op den horizontalen tak van den voorsten kieuwboog bij een spieringlarve van 25 m.m. 20, en bij een haringlarve van 27 m.m. 19. Bij de spiering neemt dit aantal echter niet toe, als de visch grooter wordt, bij de haring daarentegen wél: een volwassen op het Hollandsch Diep gevangen haring heeft op den horizontalen tak niet minder dan 40 tanden.

De borstvinnen zijn onmiddellijk achter den kop geplaatst. Bij een larve van 28 m.m. is het een plaatje, dat vrij wel den vorm heeft van een cirkel-sector, welks tophoek ongeveer 130° bedraagt. De met den achterrand van den kop evenwijdig loopende zijde is de kant, met welken de vin aan den romp bevestigd is; de met deze zijde een hoek van 130° beschrijvende zijde loopt ongeveer evenwijdig met de buikzijde van het lichaam der larve. De sterk gebogen naar achteren en naar boven gekeerde derde zijde van de buikvin is met haren bezet; evenals bij de spiering zijn die haren, die meer naar den buik der larve toe aan den vrijen rand der vin ingeplant zijn, bestemd later verloren te gaan; diegene daarentegen, die meer naar boven gekeerd zijn, komen later aan het eind der stralen van de blijvende borstvin te zitten.

Wat verder de ontwikkeling van deze vin tot de blijvende borstvin betreft, zoo gelukt het reeds in een borstvin van een larve van circa 40 m.m. de tegenwoordigheid van afzonderlijke kraakbeenig gepraeformeerde skeletstukken aan te toonen. De 25 à 30 m.m. groote larve bevat in haar ongeveer $1\frac{1}{2}$ m.m. groote borstvin een uiterst dun kraakbeenig plaatje, dat vrij wel den vorm heeft van de vin zelve. De 40 m.m. lange larve heeft een borstvin van 2.6 m.m. Verwijdert men onder het praepareer-mikroskoop de huid en de spiervezelen, die de kraakbeenplaat bedekken, dan komt deze laatste voor den dag. De afzonderlijk kraakbeenstukjes hangen nog samen, maar de grenzen zijn duidelijk aangegeven door de sterke vermeerdering der kernen daar ter plaatse: gemakkelijk onderscheidt men dan ook het groote kraakbeenstuk *a* (fig. 4 Pl. V) uit hetwelk later door verbeening het scapulare en coracoideum ontstaan zal, het aan het metapterygoideum beantwoordende stuk *b* en de basaalstukken *c*, *d* en *e*. In fig. 5 op Pl. V wordt een afbeelding gegeven, die de verdere ontwikkeling van het geraamte der borstvin bij de haring kan aantonen; coracoid, metapterygoideum en basaalstukken zijn met dezelfde letters aangeduid als in fig. 4. Zeer belangrijk komt mij het feit voor, dat het derde basaalstuk (fig. 5, *e*) aan het distale uiteinde drie duidelijke kraakbeenige knobbels draagt, die dienen voor de articulatie met evenzoovele kraakbeenstukjes van de tweede radienrij en die het denkbeeld aan de hand doen, dat dit derde basaalstuk uit meerdere oorspronkelijke basaalstukken opgebouwd is. Niet alleen heeft Clupea dus evenals de Salmoniden vier basalia; meer

wenig grössere Länge unterscheiden. Auch die Zahlen sind ungefähr die nämlichen: ich zählte auf dem horizontalen Zweige des vorderen Kiemenbogens einer Stintlarve von 25 M.m. 20, und bei einer Heringslarve von 27 M.m. 19 Zähne. Bei dem Stint vergrössert sich aber diese Zahl nicht wenn der Fisch wächst, beim Hering dagegen ist dies wohl der Fall: ein erwachsener auf dem Hollandsch Diep gefangener Hering hat auf dem horizontalen Zweige nicht weniger als 40 Zähne.

Die Brustflosse sitzt unmittelbar hinter dem Kopfe. Bei einer Larve von 28 M.m. ist es ein Plättchen, das so ungefähr die Gestalt eines Kreissektors, dessen Scheitelwinkel ungefähr 130° misst, besitzt. Die dem Hinterrande des Kopfes parallel laufende Seite ist diejenige, mit welcher die Flosse am Rumpfe fest sitzt; die mit dieser einen Winkel von 130° beschreibende Seite ist ungefähr der Bauchkante des Körpers der Larve parallel. Die stark gekrümmte nach hinten und nach oben gerichtete dritte Seite der Brustflosse ist mit einem Haarbesatze versehen; gerade wie beim Stinte sind diejenigen Haare, die mehr dem Bauche der Larve genähert an dem freien Rande der Flosse befestigt sind, bestimmt später verloren zu gehen; diejenigen dagegen, die mehr nach oben gerichtet stehen, kommen später am Ende der Strahlen der bleibenden Brustflosse zu sitzen.

Fragt man nach der Entwicklung dieser Flosse in die bleibende Brustflosse, so ist die Antwort, dass es schon in der Brustflosse einer Larve von ungefähr 40 M.m. gelingt das Vorkommen von gesonderten, knorpelig praeformirten Skeletstücken zu beobachten. Die 25 à 30 M.m. grosse Larve trägt in ihrer ungefähr $1\frac{1}{2}$ M.m. grossen Brustflosse eine äusserst dünne Knorpelplatte, deren Form mit derjenigen der Flosse ziemlich übereinstimmt. Ist die Larve 40 M.m. lang, so hat sie eine Brustflosse von 2.6 M.m. Entfernt man mit Hülfe des Praeparirmikroskopes die Haut und die Muskelfasern, welche die Knorpelplatte bedecken, so kommt letztere zu Gesicht. Die gesonderten Knorpelstückchen hängen noch zusammen, ihre Grenzen werden aber bestimmt angedeutet durch die örtlich stark ausgeprägte Vermehrung der Kerne: es gelingt leicht das grosse Knorpelstück *a* (Fig. 4 Taf. V), aus welchem sich später durch Verknöcherung das Scapulare und Coracoideum entwickeln sollen, zu unterscheiden; desgleichen das dem Metapterygoideum entsprechende Stück *b* und die Basalia *c*, *d* und *e*. Fig. 5 auf Taf. V ist eine Abbildung, welche die weitere Entwicklung des Skelets der Brustflosse des Herings erläutern soll: Coracoideum, Metapterygoideum und Basalia sind mit den nämlichen Buchstaben angedeutet wie in Fig. 4. Sehr wichtig scheint mir der Umstand, dass das dritte Basalstück (Fig. 5 *e*) am distalen Ende drei gut entwickelte Knorpel-Auswüchse trägt, die zur Articulation mit eben so vielen Knorpelstückchen der zweiten Radialreihe dienen und die zu der Meinung Anlass geben, dass das dritte Basalstück aus mehreren ursprünglichen Basalstücken zusammengesetzt sei. Clupea hat also wie die Salmoniden vier

nog dan deze familie nadert Clupea wat haar borstvin betreft tot de Ganoïden met hun zeer talrijke basalia.

De buikvin is bij een larve van 25 à 30 m.m. al geheel op de wijze van die der oudere visschen ingericht; het aantal stralen is goed te tellen en bedraagt 9. Aan zijne vrije uiteinde gaat elke straal over in een bundel uiterst fijne vezelen.

Ook de 19 stralen van de rugvin zijn bij de 28 m.m. lange larve goed te tellen. De lengte der vin is bij een larve van 28 m.m. ruim 3 m.m. en ongeveer 9 maal begrepen op de lengte van het vischje met de staart. Wat de plaatsing dezer vin betreft, zoo zit zij tamelijk ver naar achteren: bij een larve van 28 m.m. zonder staartvin (ongeveer 31 met staartvin) bedraagt de afstand van de punt van den kop tot den eersten straal van de rugvin niet minder dan 16 m.m. Daarentegen is de buikvin bij ditzelfde ex. op $14\frac{1}{2}$ m.m. van dezelfde punt van den kop verwijderd: de index van de rugvin bedraagt hier dus 1.93, de index van de buikvin 2.14, het verschil — 0.21.

Bepaalt men dezelfde lengte voor een haringlarve van 45 m.m. lengte met de staartvin gemeten, dan vindt men bij een breedte van de geheele larve van 5 m.m. voor de rugvin een index 1.89 en voor de buikvin de index 2. Het verschil der indices is dus hier nog — 0.11. Is het vischje 48 m.m. lang — met hier en daar een begin van schubvorming — dan is de index van de rugvin 1.96, die van de buikvin 2.06: het verschil der indices is dus — 0.1. Meet men een jonge haring van het Hollandsch Diep van 64 m.m. lengte, dan bedraagt de index van de rugvin 2.28, die van de buikvin 2.11: het verschil der indices is dus nu positief geworden en wel 0.17. Een dergelijke jonge haring is geheel met schubben bekleed en heeft een grootste hoogte van 11.5 m.m. Een jonge haring van het Hollandsch Diep van 83.5 mm. lengte (hoog 14.25 m.m.) had de eerste straal der rugvin op 37.5 m.m. de eerste straal der buikvin op 40 m.m. van het begin van den kop: de indices waren dus 2.23 en 2.09: het verschil dus 0.14. Meer getallen dan deze worden hier niet gegeven: hun doel is enkel aan te toonen, dat ook bij de jonge haringen van het Hollandsch Diep de naar ik meen door Heineke voor het eerst aangetoonde verplaatsing der vinnen gedurende de metamorphose gemakkelijk waargenomen wordt, en dat verder die plaatsing van rug- en buikvin aan groote schommelingen onderhevig is. (Zie ook wat verder hierover nog medegedeeld wordt.)

De aarsvin is bij een larve van 31 m.m. lengte (van 28 m.m. zonder de staartvin) op 23 m.m. afstand van de punt van den kop gelegen (index 1.35) en zelf weinig minder dan 3 m.m. lang. Ook in deze vin zijn de

Basalia; noch mehr aber als diese Familie nähert sich die Gattung *Clupea*, was die Brustflosse anbetrifft, den Ganoiden mit ihren sehr zahlreichen Basalien.

Die Bauchflosse ist bei einer Larve von 25 à 30 M.m. schon ganz in der Weise des nämlichen Organs bei älteren Fischen gebaut; die Zahl der Strahlen lässt sich leicht feststellen und beträgt 9. An dem freien Ende geht jeder Strahl in ein Bündel äusserst zarter Fasern über.

Auch kann man die 19 Strahlen der Rückenflosse der 28 M.m. langen Larve gut zählen. Die Länge der Flosse ist bei einer Larve von 28 M.m. über 3 M.m. — beträgt somit ungefähr ein neuntel der Länge des Fischchens mit dem Schwanze. Was die Stellung dieser Flosse angeht, so sitzt sie ziemlich weit nach hinten: bei einer Larve von 28 M.m. ohne Schwanzflosse (ungefähr 31 mit der Flosse) ist die Entfernung von der Kopfspitze bis an den ersten Strahl der Rückenflosse nicht weniger als 16 M.m. Dagegen ist die Bauchflosse des nämlichen Exemplares nur 14.5 M.m. von dem nämlichen Punkte des Kopfes entfernt: somit ist der Index der Rückenflosse hier 1.93, der Index der Bauchflosse 2.14, die Differenz — 0.21.

Bestimmt man die nämlichen Werthe für eine Heringslarve von 45 M.m. Länge (mit der Schwanzflosse gemessen), so findet man bei einer Breite der ganzen Larve von 5 M.m., dass der Index der Rückenflosse 1.89 und derjenige der Bauchflosse 2 ist. Die Differenz der Indices ist desshalb hier noch — 0.11. Ist das Fischchen 48 M.m. lang — zeigt es hie und da einen Anfang von Schuppenbildung — so ist der Index der Rückenflosse 1.96 und derjenige der Bauchflosse 2.06: die Differenz der Indices somit noch — 0.1. Wird ein junger Hering des Hollandsch Diep von 64 M.m. Länge gemessen, so beträgt der Index der Rückenflosse 2.28, derjenige der Bauchflosse 2.11: die Differenz der Indices ist desshalb jetzt positiv geworden und zwar 0.17. Ein derartiger junger Hering ist ganz mit Schuppen bekleidet und hat eine Höhe von 11.5 M.m. Ein junger Hering vom Hollandsch Diep von 83.5 M.m. Länge (hoch 14.25 M.m.) trägt den ersten Strahl der Rückenflosse in 37.5 M.m., den ersten Strahl der Bauchflosse in 40 M.m. Abstand vom Anfange des Kopfes: die Indices waren desshalb 2.23 und 2.09, die Differenz somit 0.14. Es werden hier nicht mehr Zahlen gegeben als diese: es war nur meine Absicht zu zeigen, dass die, wie ich meine von Heineke zum ersten Mal beim Hering angezeigte, Aenderung der Flossenstellung während der Metamorphose auch bei denjenigen des Holländischen Diep leicht beobachtet wird und dass weiter auch bei diesen Heringen in dieser relativen Flossenstellung grosse Unregelmässigkeiten vorkommen. (Sich auch, was weiter unten hierüber mitgetheilt wird).

Die Analflosse sitzt bei einer Larve von 31 M.m. Länge (28 M.m. ohne die Schwanzflosse) in 23 M.m. Abstand von der Kopfspitze (Index 1.35) und ist nur ein wenig kürzer als 3 M.m. Man kann auch in dieser Flosse die Strahlen

stralen vrij duidelijk te onderscheiden en bij de bedoelde larve ten getale van 15 of 16 aanwezig. Ook deze vin verplaatst zich een weinig gedurende de ontwikkeling van de haring: bij een jong haringje van 83.5 m.m. begint de aarsvin op 54 m.m. van het begin van den kop. Het heeft dus op dezen leeftijd voor deze vin tot index 1.54.

Nu nog enkele opmerkingen over den bouw der staartvin. In 't algemeen laat zich deze goed vergelijken met die van de spiering en dit betreft zoowel de inplanting van de stralen, als het samenstel van het geraamte. Voor dit laatste geef ik een afbeelding in Pl. V, fig. 6, voor welke afbeelding een preparaat van een 140 m.m. lange haring vervaardigd werd. In deze figuur zijn de deelen, die homoloog zijn met die van de spiering met dezelfde letters aangeduid: *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g* en *h* zijn de onder het opgeheven uiteinde van de wervelkolom geplaatste beenstukken (hypurals); *k* en *l* vertegenwoordigen de bij de zalm en de spiering ten getale van drie aanwezige „valsche bovenste doornsgewijze uitsteeksels” (Kölliker); *m* en *n* zijn zijdelings tegen het naar boven gekeerde uiteinde van de chorda geplaatste dekstukken: de sterke en eigenaardige ontwikkeling van het met *m* aangeduide dekstuk is kenmerkend voor de haring, de sprot en de elft (in 't algemeen dus waarschijnlijk voor het geslacht *Clupea*). Een dergelijk dekstuk komt bij het geslacht *Barbus* voor en ontving daar van Ryder den naam van een zijdelings verplaatst epurale beenstuk (laterally displaced epural bone). De laatste ¹⁾ staartwervel (*z*) heeft bij de haringachtige visschen een duidelijken bovensten boog, die een min of meer rudimentair doornsgewijs uitsteeksel (*o*) draagt. De voorlaatste en op twee na laatste wervel (*y* en *x*) dragen elk een boog met doornsgewijs uitsteeksel (*t*, *u*); onregelmatigheden wat de plaatsing en aantallen dezer bogen ten opzichte der laatste wervels betreft, zooals ze bij de spiering voorkomen, schijnen bij de haring niet zoo algemeen te zijn. Bijzonder opmerkelijk is bij de haringachtige visschen verder het voorkomen van een kort naar onderen gekeerd uitsteeksel (*l'*) naast het hypurale stuk (*l*), dat het voorste is van diegene, die aan den laatsten wervel zijn ingeplant. Bij de ongeveer 40 m.m. lange haringlarve is dit uitsteeksel reeds aanwezig als een beenige doorn, die ontspringt van den sterk verbreedden kraakbeenig aangelegden voet van het eerste hypurale stuk *b*: den ondersten boog van den laatsten goed te onderscheiden wervel *z*. Feitelijk is dit echter de laatste wervel niet: gemakkelijk onderscheidt men aan een larve van circa 40 m.m. de grenzen van nog een tweetal daaropvolgende wervels ²⁾; *d* representeert den

1) Eigenlijk de wervel, die gewoonlijk als laatste staartwervel beschouwd wordt; zie hetgeen verder hierover wordt medegedeeld.

2) In zijn nitvoerig opstel over de osteologie van de haring, openbaar gemaakt in het

leicht beobachten, und es zeigt sich dann, dass sie bei dieser Larve 15 oder 16 an Zahl sind. Auch die Flosse ändert ihre Stellung ein wenig während der Entwicklung des Fisches: bei einem jungen Hering von 83.5 M.m. fängt die Analflosse auf 54 M.m. von der Kopfspitze an. Es hat deshalb dieses Fischchen in diesem Alter für diese Flosse den Index 1.54.

Jetzt noch einzelne Bemerkungen über den Bau der Schwanzflosse. Es lässt sich diese im Allgemeinen mit derjenigen des Stintes gut vergleichen und dies sowohl hinsichtlich der Befestigung der Strahlen, als des Baus des Skelets. Von diesem Skelete findet man eine Abbildung in Fig. 6 auf Taf. V, für welche Abbildung eine Präparation eines 140 M.m. langen Herings angefertigt wurde. In dieser Figur sind die mit denjenigen des Stints homologen Theile mit den nämlichen Buchstaben bezeichnet: *b*, *e*, *d*, *e*, *f*, *g* und *h* sind die unter dem nach oben gerichteten Ende der Wirbelsäule liegenden Knochen (Hypurals); *k* und *l* repräsentiren die beim Lachs und Stint zu dreien vorkommenden „falschen oberen Dornen“ (Kölliker); *m* und *n* sind seitlich an dem nach oben gekrümmten Ende der Chorda liegende Deckstücke: die starke und ganz eigenthümliche Entwicklung des mit *m* bezeichneten Deckstückes ist charakteristisch für den Hering, den Sprott und den Maifisch (im Allgemeinen also wahrscheinlich für die ganze Gattung *Clupea*). Ein derartiges Deckstück kommt auch bei der Gattung *Barbus* vor und erhielt dort von Ryder der Namen von einem seitlich verstellten epuralen Knochenstück (laterally displaced epural bone). Der letzte ¹⁾ Schwanzwirbel (*z*) trägt bei den heringartigen Fischen einen deutlichen oberen Bogen, der von einem mehr oder weniger rudimentären Dornfortsatze (*o*) versehen ist. Der vorletzte und der drittletzte Wirbel (*y* und *x*) sind beide mit einem Bogen mit einem Dornfortsatze (*t*, *u*) versehen; Unregelmässigkeiten in der Stellung und der Zahl dieser Bögen betreffs der letzten Wirbel, wie diese bei dem Stint vorkommen, scheinen beim Hering nicht so allgemein zu sein. Ganz eigenthümlich ist weiter für die heringartigen Fische das Vorkommen eines kurzen, nach unten gerichteten Fortsatzes (*l'*), an der Seite des hypuralen Stückes (*b*), welches das vorderste von denen ist, welche am letzten Wirbel angeheftet sind. Bei einer ungefähr 40 M.m. langen Heringslarve sieht man diesen Fortsatz schon als einen knöchernen Dorn, welcher an dem stark verbreiterten, knorpelig praeformirten Fusse des ersten hypuralen Stückes *b* entspringt: des unteren Bogens des letzten gut unterscheidbaren Wirbels *z*. In Wirklichkeit ist dies aber nicht der letzte Wirbel; leicht beobachtet man bei einer Larve von ungefähr 40 M.m. die Grenzen noch zweier darauf folgender (Wirbel ²⁾). Es ver-

1) Genau genommen ist dies der Wirbel, der gewöhnlich als letzter Schwanzwirbel betrachtet wird. Sieh was darüber weiter unten mitgetheilt wird.

2) In seinem ausführlichen Aufsätze über die Osteologie des Herings, in dem „Fifth

ondersten boog van den op z volgende wervel, l dien van den daaropvolgenden. b Is echter de laatste boog, die werkelijk als zoodanig fungeert: het haemale kanaal strekt zich tot tusschen de takken van dien boog b uit. (Vergelijk fig. 7 van Pl. IV, waar de grenzen der achterste wervels aangegeven zijn in een teekening van een praeparaat van den staart van een sprot.) Evenals dit bij de zalm en de spiering het geval is, blijven ook bij de haringachtige visschen de vier laatste hypurale stukken (e , f , g en h) steeds vrij van de chorda, terwijl de daaraan voorafgaande zich met hun min of meer verbreedte onderste uiteinden tegen de chorda aanleggen en daarmee vergroeien.

Ofschoon niet tot het geraamte van den staart der haringlarve behoorend, maak ik hier nog melding van het feit, dat het uiteinde van het ruggemerg zich ook bij de haring een eind ver voorbij het uiteinde van de chorda voortzet (Pl. VI, fig. 2). Het chorda uiteinde (wat gewoonlijk als urostyle wordt aangeduid) wordt aan de onderzijde gesteund door een kraakbeenig stuk, (opisturale, Ryder) (Pl. VI, fig. 2, a) terwijl het ruggemerg (ibid., $m. d.$) er boven over heen verloopt. Het uitstekende gedeelte is bij een larve van ongeveer 45 m.m. lengte ruim 1 m.m. lang en $\frac{1}{40}$ m.m. breed. Ryder besprak in zijn opstel „The Evolution of the Fins of Fishes” de wijze, waarop bij *Amiurus albidus* het uiteinde van het ruggemerg verder reikt dan het einde van de urostyle en kent beteekenis toe aan het feit, dat het vrij uitstekende gedeelte van het ruggemerg niet in de richting van de urostyle blijft doorloopen, maar naar beneden gebogen is: „the sigmoid flexure of the end of the spinal cord” ¹⁾. Bij de haring is echter van een dergelijke kromming niets te bespeuren: het vrij uitstekende gedeelte loopt door, juist in de richting van het daaraan voorafgaande door de urostyle ondersteunde gedeelte.

De op plaat VI als fig. 1 voorgestelde haringlarve had een lengte van $\pm$ 30 m.m. met de staartvin. De langste jonge haring, die nog den naam van

„Fifth Report of the Scottish Fisheries Board”, geeft J. Duncan Matthews een beschrijving met teekening van den bouw der staartvin eener haringlarve van 38 m.m. Ook hem gelukte het de grenzen te onderscheiden der wervels, die op den in mijne afbeelding met z aangeduiden wervel volgen. Hij noemt dezen den 57sten wervel en onderscheidt dan nog een 58sten, 59sten en 60sten en misschien zelfs nog een 61sten wervel.

1) „The suprachordal portion, over the urostyle, has been bent up, but the part extending behind the end of the urostyle has not been bent upware at the same angle, but is very much less inclined to the plane of the axis of the body than the portion immediately in front of it. So it appears that the upturning of the chorda seems to affect the upbending of the spinal cord to the same extent as itself only as far as the two structures coincide in their relative positions of parallelism with each other.” Ryder, l. c. p. 1003.

gegenwärtig *d* den unteren Bogen des auf *z* folgenden Wirbels, *l* denjenigen des darauf folgenden. Dagegen ist *b* der letzte Bogen, welcher wirklich als Bogen functionirt: der Hämalkanal verlängert sich bis zwischen die Zweige des Bogens *b*. (Vergleiche die Figur 7 auf Taf. IV, wo man die Grenzen der hinteren Wirbel in einer Zeichnung eines Präparates des Schwanzes eines Sprotts sieht). Wie dies beim Lachs und Stint der Fall ist, verwachsen auch beim Heringe die vier letzten hypuralen Stücke (*e*, *f*, *g* und *h*) niemals mit der Chorda, während die vorhergehenden sich mit ihren verbreiterten, unteren Enden an die Chorda anlegen und mit ihr verwachsen.

Obgleich dies nicht zum Skelete des Schwanzes der Heringslarve gehört, erwähne ich doch hier den Umstand, dass das Ende des Rückenmarks sich auch beim Hering eine Strecke weit über das Ende der Chorda hinaus fortsetzt (Taf. VI, Fig. 2). Das Ende der Chorda (das gewöhnlich als Urostyl bezeichnet wird) wird an der Unterseite von einem knorpeligen Stücke (Opisthural [Ryder]) gestützt (Taf. VI, fig. 2, *a*), während das Rückenmark (ibidem, *m. d.*), an der oberen Seite der Chorda liegt. Der frei hervorragende Theil ist bei einer Larve von ungefähr 45 M.m. Länge über 1 M.m. lang und ungefähr $\frac{1}{40}$ M.m. breit. Ryder beschrieb in seinem Aufsätze „The Evolution of the Fins of Fishes“ die Art und Weise, auf welche bei *Amiurus albidus* das Ende des Rückenmarks über das Ende des Urostyls hervorragt, und betrachtet den Umstand als wichtig, dass der frei hervorragende Theil des Rückenmarks nicht in der Richtung des Urostyls durchläuft, sondern nach unten gekrümmt ist: „the sigmoid flexure of the end of the spinal cord“¹⁾. Beim Hering ist aber von einer derartigen Krümmung nichts zu sehen: der frei hervorragende Theil nimmt dieselbe Richtung wie der ihm vorhergehende, vom Urostyl gestützte Theil.

Die auf Taf. VI in Fig. 1 abgebildete Heringslarve hatte eine Länge von ± 30 M.m. mit der Schwanzflosse. Der längste junge Hering, der noch den

Report of the Scottish Fisheries Board“ veröffentlicht, giebt J. Duncan Matthews eine Beschreibung mit Abbildung der Schwanzflosse einer Herings-Larve von 38 M.m. Es gelang auch ihm die Grenzen der Wirbel zu unterscheiden, die auf den, in meiner Abbildung mit *z* bezeichneten Wirbel folgen. Er nennt diesen den 57sten Wirbel und unterscheidet dann auch noch einen 58sten, 59sten und 60sten, vielleicht noch einen 61sten Wirbel.

1) „The suprachordal portion, over the urostyle, has been bent up, but the part extending behind the end of the urostyle has not been bent upward at the same angle, but is very much less inclined to the plane of the axis of the body than the portion immediately in front of it. So it appears that the upturning of the chorda seems to affect the upbending of the spinal cord to the same extent as itself only as far as the two structures coincide in their relative positions of parallelism with each other.“ Ryder, l. c. p. 1003.

een haringlarve verdiende, was met de staartvin gemeten 50 m.m. lang (43 m.m. zonder de staartvin), terwijl haar grootste breedte $5\frac{1}{2}$ m.m. bedroeg. Een dergelijke larve is — een weinig vergroot — afgebeeld in fig. 3 op plaat V. In dit stadium is de buikvin nog even vóór het begin van de rugvin ingeplant, de borstvin heeft nog den vorm van een vleezig plaatje en de schubben ontbreken nog geheel. Op bladz. 138 van het rapport deelden wij reeds mede, dat wij ook jonge haringen in handen kregen — vischjes dus in het kleeid der volwassenen, — wier lengte geringer was dan die der grootste larven. Een dergelijk vischje heb ik op de ware grootte afgebeeld op Pl. VI in fig. 3. Hieronder volgen de maten van dit vischje vergeleken met die van een grootere haringlarve.

	A. Kleine haring in volwassen kleeid.	B. Haring-larve.	C. Kleine haring. (Zuiderzee).
Lengte met de staartvin....	46 m.m.	$48\frac{1}{2}$ m.m.	$43\frac{1}{2}$ m.m.
„ zonder „ „	39 „	$41\frac{1}{2}$ „	37 „
Afstand punt kop tot begin van de rugvin.....	$21\frac{1}{2}$ „	$24\frac{1}{2}$ „	$20\frac{1}{2}$ „
Afstand punt kop tot begin van de buikvin	$23\frac{1}{2}$ „	23 „	$21\frac{1}{2}$ „
Afstand punt kop tot aars.....	$31\frac{1}{2}$ „	32 „	28 „
Lengte kop.....	$10\frac{1}{2}$ „	9 „	10 „
Hoogte	7 „	5 „	$6\frac{1}{2}$ „

Het vischje A onderscheidt zich dus in de eerste plaats van de larve B doordat het bij geringere lengte een veel aanzienlijker hoogte heeft en een veel langeren kop. In de tweede plaats doordat het een geheel andere plaatsing van de vinnen ten opzichte van elkander vertoont: bij de larve B is de buikvin vóór het begin van de rugvin gezeten, bij de kleine haring A zit dezelfde vin onder het begin van de rugvin. Zou daaromtrent nog twijfel kunnen bestaan, dan wordt hiermede tevens de meening weerlegd, dat de kleine haring B een sprotje zou zijn. Een zeer in 't oog vallend verschil levert in de derde plaats de kleur, het voorkomen op: de haringlarve ziet licht, min of meer doorzichtig uit (in spiritus geplaatst geelachtig), het vischje A daarentegen is levendig lichtbruin met fijne donker bruine stipjes langs de rugzijde en zilverachtig blank langs de buikzijde gekleurd; een heldere zilveren band loopt over de flanken van den achterrands van het kieuwdeksel tot aan het begin van de staartvin.

Namen einer Heringslarve tragen sollte, war mit der Schwanzflosse gemessen 50 M.m. lang (43 M.m. ohne die Schwanzflosse), während die grösste Breite $5\frac{1}{2}$ M.m. betrag. Eine derartige Larve ist — ein wenig vergrössert — in Fig. 3 auf Taf. V abgebildet. In diesem Stadium sitzt die Bauchflosse noch gerade vor dem Anfange der Rückenflosse, die Brustflosse hat noch die Gestalt eines fleischigen Plättchens und die Schuppen fehlen noch ganz. Auf Seite 139 des Berichts haben wir schon mitgeteilt, dass wir auch junge Heringe erhielten — kleine Fische also mit dem Aeusseren der Erwachsenen — deren Länge geringer war als die der grössten Larven. Ein derartiges Fischchen habe ich in wirkliche Grösse auf Taf. VI in Fig. 3 abgebildet. Es folgen hier die Maasse dieses Fischchens mit denjenigen einer grösseren Heringslarve verglichen :

	A. Kleiner Hering im Kleide der Erwachsenen.		B. Heringslarve.	C. Kleiner Hering „Zuiderzee“.
Länge mit der Schwanzflosse . . .	46	M.m.	48 $\frac{1}{2}$ M.m.	43 $\frac{1}{2}$ M.m.
„ ohne die „ . . .	39	„	41 $\frac{1}{2}$ „	37 „
Entfernung zwischen Kopfspitze u. dem Anfange der Rückenflosse.	21 $\frac{1}{2}$	„	24 $\frac{1}{2}$ „	20 $\frac{1}{2}$ „
Entfernung zwischen Kopfspitze u. dem Anfange der Bauchflosse.	23 $\frac{1}{2}$	„	23 „	21 $\frac{1}{2}$ „
Entfernung zwischen Kopfspitze und der Analöffnung	31 $\frac{1}{2}$	„	32 „	28 „
Kopf-Länge	10 $\frac{1}{2}$	„	9 „	10 „
Höhe	7	„	5 „	6 $\frac{1}{2}$ „

Das Fischchen *A* unterscheidet sich also von der Larve *B* erstens dadurch dass es bei geringerer Länge eine viel ansehnlichere Höhe und einen viel längeren Kopf hat. Zweitens dadurch dass es eine ganz andere gegenseitige Flossenstellung zeigt: bei der Larve *B* sitzt die Bauchflosse vor dem Anfange der Rückenflosse, bei dem kleinen Hering *A* unter dem Anfange der Rückenflosse. Hiemit wird zu gleicher Zeit die Meinung widerlegt, dass der kleine Hering *B* ein Sprott sein könnte, falls man in der Hinsicht überhaupt noch sollte zweifeln können. Eine sehr charakteristische Verschiedenheit hat man drittens in der Farbe, in dem ganzen Aeusseren: die Heringslarve sieht blass, mehr oder weniger durchsichtig aus (die in Spiritus conservirten Ex. gelblich), das Fischchen *A* dagegen ist schön hell braun, mit feinen dunkelbraunen Pünktchen an der Rückenseite und silberglänzend entlang der Bauchseite; ein helles, silbernes Band läuft über die Seiten vom Hinterrande des Kiemendeckels bis an den Anfang der Schwanzflosse.

Dergelijke vischjes werden er echter slechts weinige verkregen in verhouding tot het groote aantal van kleine haringen van grooter afmeting en vooral ook in vergelijking met het zeer groote aantal haringlarven van den vorm *B*. Verreweg het grootste aantal haringlarven werd op het Hollandsch Diep in het laatst van Maart waargenomen en deze behooren bijna zonder uitzondering tot een en hetzelfde type: hun lengte bedraagt 45 à 48 m.m. (met de staartvin gemeten) hun breedte $4\frac{1}{2}$ à 5 m.m. en ook wat de andere maten betreft komen zij bijna volkomen met elkander overeen. Zij zijn tegen het eind van Maart niet ver meer van het oogenblik verwijderd, waarop zij den blijvenden haringsvorm zullen aannemen; het grootste deel hunner gedaanteverwisseling hebben zij dan achter zich en dit proces grijpt dus in de wintermaanden plaats: het moeten dus larven zijn van een winterharingras. De overeenstemming dezer larven met diegene, welke Heincke beschrijft als de grootere in de Kieler Bocht voorkomende haringlarven is volkomen: de groote daar in Maart en April aangetroffen haringlarven zijn afkomstig van de zoogenaamde zee- of winterharing, die van Augustus afaan kuitschiet en welks broed 7—9 maanden noodig heeft om zich tot een jong haringje in het kleed der volwassenen te ontwikkelen. De meening, tot welke wij reeds vroeger gekomen waren door het ontbreken van rijpe haringen in grooten getale, door het onbekend zijn der paaipplaatsen op de door ons onderzochte rivier, dat nl. de jonge haringen van het Hollandsch Diep daar niet geboren, maar uit zee de rivier zijn opgezwoomen, die meening verkrijgt men dus ook geheel onafhankelijk uit een vergelijking van den gewonen larfvorm van het Hollandsch Diep met dien van de Oostzee-winterharing, zooals hij door de onderzoekingen van Heincke 1) zoo goed bekend is geworden 2).

De groote massa van de zeeblik van het Hollandsch Diep is dus visch, afkomstig van een winterharing, van een zeeharing, van een Noordzeeharing. De groote massa, maar niet alle. De 21 à 28 m.m. lange larven, die in de tweede helft van Juni in de kuilen werden aangetroffen, zijn niet in het najaar, maar ongetwijfeld in het voorjaar geboren: dat zijn dus larven van een voorjaarssharing, van een kusharing. Waar deze haar paaigronden heeft en

1) Heincke, Die Varietäten des Herings. Jahresber. der Commiss. zur Unters. der deutschen Meere. IV—VI. 1878. S. 41—132.

Heincke, Idem. Zweiter Theil. Ibidem. VII—XI. Abth. I. 1882. S. 1—84.

2) In Mei 1888 bezocht Dr. Heincke Leiden en was ik in de gelegenheid hem de haringlarven, die op het Hollandsch Diep verzameld waren, te laten zien: op het eerste gezicht sprak hij zich zeer beslist uit voor de meening, dat het hier naar binnen gedreven broed van een Noordzeeharing gold.

Derartige Fischchen wurden aber im Vergleich zu der grossen Anzahl kleiner Heringe von grösserer Dimension nur wenige gefangen und gleichfalls im Vergleich zu der sehr grossen Anzahl von Heringslarven der Form *B*. Bei weitem die Mehrzahl der Heringslarven wurde auf dem Hollandsch Diep gegen Ende März beobachtet, und diese gehören fast ohne Ausnahme zum nämlichen Typus: ihre Länge ist 45 à 48 M.m. (mit der Schwanzflosse gemessen), ihre Breite ist $4\frac{1}{2}$ à 5 M.m., und auch betreffs der sonstigen Maasse stimmen sie fast vollkommen mit einander überein. Gegen Ende März sind sie nicht weit mehr von dem Augenblick entfernt, in welchem sie die bleibende Heringsgestalt annehmen sollen; sie haben dann den grössten Theil ihrer Metamorphose hinter sich, und dieser Process findet somit in den Wintermonaten statt: es müssen desshalb Larven einer Winterhering-Race sein. Die Uebereinstimmung dieser Larven mit denjenigen, welche Heincke als die grösseren in der Kieler Bucht vorkommenden Heringslarven beschreibt, ist vollkommen: die grossen dort in März und April aufgefundenen Heringslarven stammen von dem sogenannten See- oder Winterhering her, der von Anfang August an laicht und dessen Brut 7—9 Monate braucht um sich zu einem jungen Heringe im Kleide der Erwachsenen zu entwickeln. Die Meinung, zu der wir schon früher in Folge des Fehlens reifer Heringe in grösserer Zahl und in Folge des Unbekanntseins von Herings-Laichplätzen auf dem von uns untersuchten Flusse gelangt waren, dass nämlich die jungen Heringe des Hollandsch Diep dort nicht geboren, sondern aus dem Meere den Fluss hinaufgeschwommen seien, diese Meinung ergibt sich auch ganz unabhängig aus der Vergleichung der gewöhnlichen Larvenform des Hollandsch Diep mit denjenigen des Ostsee-Winterherings, wie diese seit den Untersuchungen von Heincke ¹⁾ so genau bekannt geworden sind ²⁾.

Die grosse Masse junger Heringe vom Hollandsch Diep ist somit Fisch, der von einem Winterhering, von einem See-Hering, von einem Nordsee-Hering, herkommt. Die grosse Masse — aber nicht alle. Die 21 à 28 M.m. langen Larven, die in der zweiten Hälfte von Juni in den Hamen angetroffen wurden, sind nicht im Herbste, sondern unzweifelhaft im Frühjahr geboren: das sind desshalb Larven eines Frühjahrshering, eines Küstenherings. Wo diese ihre Laichplätze haben, und ob diese im Brakwasser zu suchen seien,

1) Heincke, Die Varietäten des Herings. Jahresber. der Commiss. zur Unters. der deutschen Meere. IV—VI. 1878. S. 41—132.

Heincke, Idem. Zweiter Theil. Ibidem. VII—XI. Abth. I. 1882. S. 1—84.

2) Im Mai 1888 bei Gelegenheit eines Besuches, den Dr. Heincke Leiden brachte, war ich in der Lage ihm die Heringslarven, die auf dem Hollandsch Diep gesammelt waren, zu zeigen: schon beim ersten Blick sprach er sich bestimmt dahin aus, es handle sich hier um nach innen geschwommene Brut eines Nordseeherings.

Zusatz während der Correctur des Druckbogens.

of deze zich in brakwater bevinden, zooals die der Oostzee-voorjaarsharingen, daaromtrent zou het gewaagd zijn een meening uit te spreken. Waarschijnlijk heeft de boven besproken kleine haring in volwassen kleeed, die in 't najaar in enkele exemplaren in den kuil werd aangetroffen, zich uit een dergelijke haringlarve van geringere afmeting, die zich in Juni nog geheel in het larfkleed bevond, ontwikkeld. Ook het onderzoek der enkele volwassen haringen, die door ons op het Hollandsch Diep werden verkregen (zie bladz. 136), voerde tot de veronderstelling, dat hier eveneens een voorjaarsharing in 't spel was.

De groote haringlarven van Maart zouden dus de nakomelingen zijn van een winterharingras, in het koudere water zouden deze zich langzamer ontwikkelen en een min of meer vertraagde metamorphose ondergaan; de kleinere larven van het eind van Juni zouden de jongen zijn van voorjaarsharingen, bij welke de hoogere temperatuur bij andere omstandigheden gevoegd een versnelde metamorphose ten gevolge heeft: uit deze zouden zich de kleine vischjes als de met *A* bedoelde in het tafeltje van bladzijde 296 ontwikkeld hebben.

Niet onvermeld wil ik hier laten, dat in het begin van Juli 1886 op de Zuiderzee jonge vischjes werden verzameld, die bij onderzoek haringjes bleken te zijn en die wat hun afmeting betreft groote overeenstemming vertoonen met de boven als *A* besproken jonge haringen. In het op bladz. 296 geplaatste tabeltje werden tevens de maten van een dezer Zuiderzeeharingjes opgenomen: dit zouden dan eveneens nakomelingen moeten zijn van in 't voorjaar (in de Zuiderzee) paaiende haringen, een opvatting waar op 't oogenblik niets tegen te zeggen zou zijn ¹⁾. Daarentegen is er voor zooverre ik weet niets van bekend, dat er in 't vroege voorjaar in de Zuiderzee haringlarven worden gevangen, die met de grootere Maart-larven van het Hollandsch Diep overeenstemmen.

Ten slotte nog een woord over een ander reeds in het rapport aangeduid verschil, nl. dat tusschen grootere jonge haringen onderling. Het valt niet moeielijk twee vormen van elkander te onderscheiden: plattere en lagere meer uitgerekte visschen met metaalblauwe of soms zwartachtige ruggen en dikkere, hoogere, meer gedrongen gebouwde visschen met lichtere, bruinachtig gekleurde ruggen. Op Plaat VI heb ik in figuur 4 en 5 afbeeldingen gegeven van twee jonge haringen, die deze verschillen zeer duidelijk vertoonen; ik heb de schubben weggelaten: de naakte omtrekken duiden het best aan, wat hier bedoeld wordt. Dit zijn evenwel — men verlieze dat niet uit het oog — afbeeldingen

1) De Zuiderzeeharing is zeer beslist een haring, die in de brakke bochten der Zuiderzee in de voorjaarsmaanden paait.

Noot bij de correctie der drukproef.

wie diejenigen der Ostsee-Frühjahrsheringe, darüber lässt sich sehr schwer eine Meinung äussern. Wahrscheinlich hat der oben beschriebene, kleine Hering im erwachsenen Kleide, der im Herbste in einzelnen Exemplaren im Hamen vorgefunden wurde, sich aus einer derartigen Heringslarve von geringerer Dimension, die im Juni noch ganz wie eine Heringslarve aussah, entwickelt. Die Untersuchung der wenigen ausgewachsenen Heringe, welche wir auf dem Hollandsch Diep erbeuteten (sich Seite 137) leitete schon zu der Annahme, dass hier auch ein Frühjahrs-Hering im Spiele sei.

Die grossen Heringslarven von März sollten somit die Nachkommen einer Winterhering-Race sein, in dem kälteren Wasser sollten sich diese langsamer entwickeln und eine mehr oder weniger verzögerte Metamorphose durchlaufen; die kleineren Larven vom Ende des Juni dagegen sollten die jungen von Frühjahrsheringen sein, bei welchen die höhere Temperatur nebst anderen Umständen eine beschleunigte Metamorphose zur Folge hat: aus diesen letzteren sollten sich die kleinen Fischchen, wie die mit *A* in der Tabelle der Seite 297 bezeichneten, entwickelt haben.

Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass ich im Anfange von Juli 1886 auf der Zuiderzee Fischchen sammelte, die sich bei Untersuchung als kleine Heringe herausstellten und die, was ihre Dimensionen betrifft, grosse Uebereinstimmung mit den oben als *A* bezeichneten, kleinen Heringen zeigten. In die Tabelle von Seite 297 wurden gleichfalls die Maasse eines dieser Zuiderzee-Heringe aufgenommen: es sollten diese desshalb gleichfalls Nachkommen von im Frühjahr in der Zuiderzee laichenden Heringen sein, eine Meinung wogegen sich augenblicklich nicht viel einwenden liesse ¹⁾. Dagegen sind auch keine Thatsachen bekannt, aus welchen hervorginge, dass im Frühjahre in der Zuiderzee Heringslarven gefangen werden, die mit den grösseren März-Larven des Hollandsch Diep übereinstimmen sollten.

Zum Schluss einige Worte über einen anderen, schon in dem Berichte besprochenen Unterschied, nämlich über denjenigen zwischen grösseren jungen Heringen unter einander. Es ist nicht schwer, zwei Formen von einander zu unterscheiden: plattere und niedrigere, mehr ausgezogene Fische mit metallblauen oder gelegentlich schwärzlichen Rücken und dickere, höhere, gedrungene Fische mit helleren, bräunlich gefärbten Rücken. Auf Taf. VI habe ich in den Figuren 4 und 5 Abbildungen zweier junger Heringe, die diese Verschiedenheit sehr deutlich zeigen, gegeben; ich habe die Schuppen weggelassen: die nackten Umrisse zeigen am deutlichsten, um was es sich hier handelt. Es sind dies aber — und man verliere dies nicht aus dem Auge — Abbildungen von

1) Der Zuiderzee-Hering ist ganz entschieden ein im Frühjahre in den brakischen Buchten laichender Hering. *Zusatz während der Correctur der Druckprobe.*

van „uiterste” vormen: vele ex. staan wat hun maten betreft min of meer tusschen beide in, ofschoon het niet valt te loochenen, dat de meerderheid meer tot den vorm van fig. 4, als tot dien van fig. 5 nadert. In de hieronder volgende tabel zijn de met den in fig. 4 afgebeelden vorm overeenkomende haringen aangeduid met *A*, *B*, *C* enz daarentegen diegene, die met den meer uitgerekten vorm overeenstemmen met *A'*, *B'*, *C'* enz.

	Lengte ¹⁾	Hoogte	Hoogte Index.	Rugvin Index.	Buikvin Index.	Aarsvin Index.	Lengte kop.	Index kop-lengte.
<i>A</i>	86	16 ¹ / ₂	5.24	2.45	2.07	1.53	20	4.3
<i>A'</i>	82	13	6.3	2.24	2.07	1.56	19 ¹ / ₂	4.2
<i>B</i>	91	17	5.35	2.14	2.09	1.58	20 ¹ / ₂	4.43
<i>B'</i>	100	16 ¹ / ₂	6.06	2.15	2.04	1.56	23 ¹ / ₂	4.25
<i>C</i>	106	21	5.05	2.20	2.02	1.52	22 ¹ / ₂	4.71
<i>C'</i>	104 ¹ / ₂	17 ¹ / ₂	6.—	2.17	2.07	1.56	22	4.75
<i>D</i>	120	24	5.—	2.28	2.05	1.52	25 ¹ / ₂	4.70
<i>D'</i>	122	18 ¹ / ₂	6.6	2.14	2.06	1.50	27	4.52
<i>E</i>	145	29 ¹ / ₂	4.9	2.24	2.16	1.54	30	4.86
<i>E'</i>	156 ¹ / ₂	25 ¹ / ₂	6.1	2.22	2.11	1.52	34	4.6

Uit deze cijfers blijkt, dat de grootere hoogte een vrij wel op zich zelf staande eigenschap is van de met *A*, *B*, *C* enz. aangeduide jonge haringen; wat de rugvin betreft zoo heeft deze nu weêr een grooteren index, zit dus meer naar voren bij de lagere exemplaren dan weêr bij de hoogere en ditzelfde is het geval met de buikvin en met de aarsvin. Alleen de lengte van den kop schijnt in 't algemeen geringer te zijn bij de hooge exemplaren, dan bij lagere exemplaren von ongeveer dezelfde lengte. Het is echter zeer de vraag of bij vergelijking van een veel grooter aantal exemplaren dit verschil constant zou blijken te zijn. Uit de verkregen cijfers — en hieromtrent zal wel geen twijfel mogelijk zijn — blijkt niet, dat het verschil in hoogte als een bepaald rasverschil beschouwd moet worden. Mij komt het het waarschijnlijkste voor, dat het verschil in voorkomen het gevolg is van een meer of minder doorvoed zijn van de jonge haringen. Vele der zeer smalle haringjes hebben een geheel ledigen maag; de hoogere dikkere vischjes daarentegen hebben de maag alle gevuld met spijs: deze bestaat uit kleinere schaaldieren

1) Bij het vergelijken der maten van dit lijstje met diegene, welke wij in het rapport op bladz. 138 opnamen, houde men in het oog, dat hier de geheele lengte, daar die zonder de staartvin bedoeld werd.

extremen Formen: viele Ex. stehen, was ihre Maasse anbetrifft, so ziemlich zwischen beiden, obgleich nicht zu läugnen ist, dass sich die Mehrzahl mehr der Form von Fig. 4 als derjenigen von Fig. 5 nähert. In der hierunter folgenden Tabelle sind die mit der in Fig. 4 abgebildeten Form übereinstimmenden Heringe mit *A*, *B*, *C*, u. s. w. angedeutet, dagegen die mit der mehr ausgezogenen Form der Fig. 5 übereinkommenden mit *A'*, *B'*, *C'*, u. s. w.

	Länge ¹⁾ .	Höhe.	Höhen- Index.	Rücken- flosse- Index.	Bauch- flosse- Index.	Anal- flosse- Index.	Kopf- Länge.	Index der Kopf- Länge.
<i>A</i>	86	16 $\frac{1}{2}$	5.24	2.15	2.07	1.53	20	4.3
<i>A'</i>	82	13	6.3	2.24	2.07	1.56	19 $\frac{1}{2}$	4.2
<i>B</i>	94	17	5.35	2.14	2.09	1.58	20 $\frac{1}{2}$	4.43
<i>B'</i>	100	16 $\frac{1}{2}$	6.06	2.15	2.04	1.56	23 $\frac{1}{2}$	4.25
<i>C</i>	106	21	5.05	2.20	2.02	1.52	22 $\frac{1}{2}$	4.71
<i>C'</i>	104 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	6.—	2.17	2.07	1.56	22	4.75
<i>D</i>	120	24	5.—	2.28	2.05	1.52	25 $\frac{1}{2}$	4.70
<i>D'</i>	122	18 $\frac{1}{2}$	6.6	2.14	2.06	1.50	27	4.52
<i>E</i>	145	29 $\frac{1}{2}$	4.9	2.24	2.16	1.54	30	4.86
<i>E'</i>	156 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$	6.1	2.22	2.11	1.52	34	4.6

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die grössere Höhe eine so ziemlich für sich allein dastehende Eigenthümlichkeit der mit *A*, *B* u. s. w. angedeuteten, jungen Heringe ist; was die Rückenflosse angeht, so hat diese bald einen grösseren Index, sitzt desshalb mehr nach vorn, bei den niedrigeren Exemplaren, bald bei den höheren, und das nämliche ist der Fall mit der Bauchflosse und mit der Analflosse. Nur die Kopflänge scheint im Allgemeinen geringer bei den hohen als bei den niedrigeren Exemplaren zu sein; es fragt sich aber, ob sich diese Verschiedenheit bei Vergleichung einer viel grösseren Zahl von Exemplaren als constant herausstellen würde. Aus den erhaltenen Zahlen — und was dies angeht ist wohl kein Zweifel möglich — geht nicht hervor, dass die Verschiedenheit der Höhe als eine bestimmte Race-Verschiedenheit zu betrachten ist. Es scheint mir das wahrscheinlichste zu sein, dass die Verschiedenheit in Form von dem mehr oder weniger Gemästet-, Durchfütterte-sein, der jungen Heringe die Folge ist. Viele der sehr schmalen Heringe haben den Magen ganz leer; dagegen sind die Magen sämtlicher höherer Fische mit Speise angefüllt: diese besteht aus kleineren Schalthieren und zwar vor-

1) Sollte man die Maasse dieser Tabelle mit denjenigen, welche im Berichte auf S. 139 aufgenommen sind, vergleichen wollen, so achte man darauf, dass hier die ganze Länge, dort die Länge ohne die Schwanzflosse gemeint ist.

en wel vooral *Mysis vulgaris* en een soort van het geslacht *Temora* (een Copepode dus). Deze beide diervormen bewonen het brakke water van onze riviermonden en komen ook hooger op de rivier voor; zij leven echter niet in de Noordzee.

Zooals wij reeds op bladz. 142 van het Rapport mededeelden, moeten de op het Hollandsch Diep en het Haringvliet voorkomende haringen beschouwd worden als dieren, die in zee zijn geboren en die om de een of andere reden, doch niet om zich daar voort te planten, de riviermonden komen biennenzwemmen. Zij doen dit blijkbaar op zeer verschillenden leeftijd: als larven, als blikjes van 70 à 80 m.m., als z. g. halve haringen van 140 à 150 m.m., eindelijk ook, maar betrekkelijk zeldzaam, als haringen van 230 à 240 m.m. Het zoete in zee stroomende water wijst hun den weg, zij volgen dien vermoedelijk om ééne voorname reden: om zich te goed te doen aan het overvloedige voedsel, dat hen in het brakke water der riviermonden en in het zoete water der hoogere riviergedeelten wacht. Als zij de rivier pas zijn binnengetreden zien zij zilverblank en hebben zij blauw- of groenachtig gekleurde ruggen, hun maag is leêg en hun hoogte gering, Zij zijn lang en smal als een mes. Spoedig verandert nu tengevolge van het overvloedige voedsel hun voorkomen: een zekere welgedaanheid vervangt hun schraal voorkomen; de metaalglanzige donkere rug maakt plaats voor een meer bruin gekleurden, hun dikte wordt aanzienlijk, de buik zakt min of meer door: de haring neemt het voorkomen aan, dat wij in fig. 4 op Pl. VI trachten weêr te geven.

Zoo verklaart zich het feit, dat smallere en breedere exemplaren van jonge haring voorkomen bij zeer verschillende grootte. Heeft men er bezwaar tegen, de meening als juist te beschouwen, dat het meerendeel der jonge haringen, die de rivier komen opzwellen toch, i. e. onafhankelijk van den mensch en zijn bedrijf, gedoemd zijn om te komen, alvorens aan de voortplanting deel te nemen (zie bladz. 166), in ieder geval moet men toegeven, dat zij de rivier, waar zij zich eenige maanden opgehouden en gevoed hebben, weer verlaten moeten alvorens die voortplanting te kunnen volbrengen. Dus kan de vischrijdrom „der rivier” kwalijk geacht worden er schade onder te lijden, wanneer vele van hen worden weggevangen.

Clupea sprattus, Linn. De Sprot. (Zie Plaat IV en Plaat V, fig. 1.) Op het gezicht kan men de sprotlarven van de haringlarven onderscheiden door dat eerstgenoemde een weinig hooger zijn bij een zelfde lengte of, wat op hetzelfde neêrkomt, een weinig korter bij eenzelfde hoogte. Een sprotlarve van 25 m.m. lengte is $2\frac{3}{4}$ m.m. hoog, een haringlarve van die lengte is

züglich aus *Mysis vulgaris* und einer Art der Gattung *Temora* (ein Copepode, also). Diese beiden Thiere bewohnen das brakische Wasser unserer Flussmündungen und kommen auch höher auf dem Flusse vor; sie fehlen aber ganz in der Nordsee.

Wie wir dies schon auf Seite 143 des Berichtes mitgetheilt haben, soll man die auf dem Hollandsch Diep und Haringvliet vorkommenden Heringe als Thiere betrachten, die im Meere geboren und der einen oder der anderen Ursache wegen, aber nicht um dort zu laichen, die Flussmündungen aufschwimmen. Sie thun dies offenbar in einem sehr verschiedenen Alter: als Larven, als kleine Heringe von 70 à 80 M.m., als sogenannte „halbe“ Heringe von 140 à 150 M.m., schliesslich auch, aber ziemlich selten, als Heringe von 230 à 240 M.m. Das süsse, in das Meer ausströmende Wasser zeigt ihnen den Weg; ihm folgen sie wahrscheinlich eines wichtigen Beweggrundes wegen: um die überflüssige Nahrung, die ihnen in dem brakischen Wasser der Flussmündungen und in dem süssen der höheren Flusspartieen geboten wird, zu erlangen. Wenn sie eben in den Fluss eingetreten, sind sie silberhell und mit einem bläulichen oder grünlichen Rücken versehen; der Magen ist leer und ihre Höhe noch gering; sie sind lang und schmal wie ein Messer. Bald ändert sich nun, in Folge der reichlich gebotenen Nahrung, ihr Aeusseres: eine gewisse Beileibtheit tritt an die Stelle ihres mageren Aeusseren; der metallglänzende, dunkle Rücken verändert sich in einen mehr bräunlich gefärbten; die Dicke wird ansehnlich, der Bauch wölbt sich mehr oder weniger: der Hering erhält die Gestalt, die wir in Fig. 4 auf Taf. VI wieder zu geben versucht haben.

So erklärt sich die Thatsache, dass schmälere und breitere Exemplare des jüngeren Herings bei der nämlichen Grösse vorkommen. Kann man sich nicht entschliessen die Meinung für richtig zu halten, dass die Mehrzahl der jungen Heringe, welche den Fluss aufschwimmen, doch, d. h. unabhängig vom Menschen und seinem Betriebe, noch bevor sie sich an der Fortpflanzung betheiligt haben (siehe Seite 166), umzukommen bestimmt sind, auf alle Fälle wird man doch zugestehen müssen, dass sie den Fluss in dem sie sich während einiger Monate aufgehalten und genährt haben, wieder verlassen müssen, bevor sie laichen können. Es kann desshalb schwerlich angenommen werden, dass der Fischreichtum des Flusses Schaden leide, wenn viele von ihnen weggefischt werden.

Clupea sprattus. Linn. *Der Sprott. (Sieh Taf. IV und Taf. V, Fig. 1). Auf den ersten Anblick kann man die Sprottlarven von den Heringslarven unterscheiden, dadurch dass die Erstgenannten ein wenig höher bei der nämlichen Länge, oder, was auf dasselbe hinauskommt, ein wenig kürzer bei einer bestimmten Höhe sind. Eine Sprottlarve von 25 M.m. ist 2.75 M.m. hoch,

ongeveer 2 m.m. hoog, een sprotlarve van 29.5 m.m. (zie fig. 1, Pl. V) heeft een hoogte van 3 m.m.; een haringlarve van 28 m.m. (zie fig. 1, Pl. VI) is nog niet ten volle $2\frac{1}{2}$ m.m. hoog; een sprotlarve van 34 m.m. (zie fig. 1, Pl. IV) heeft een hoogte van ruim 4 m.m. enz.

Kleinere larven dan van 25 m.m. werden niet aangetroffen. Heeft de jeugdige sprot een lengte van 37 m.m., dan heeft de borstvin het embryonale karakter verloren en kan men niet langer van een larve spreken. Wel zijn er dan nog geen duidelijke schubben te zien maar langs beide flanken strekt zich van het kieuwdeksel tot aan de staartvin toe een zilveren band uit, die als de voorlooper van het schubkleed kan beschouwd worden.

Behalve in hun verhoudingen en in de afstanden der vinnen tot de punt der onderkaak vertoont de haringlarve en jeugdige haring groote overeenstemming met de sprot en opnieuw hier een uitvoerige beschrijving dezer laatste te geven zou overbodig kunnen heeten. Ik bepaal mij er daarom toe van een aantal dezer vischjes nauwkeurige maten mede te deelen.

N ^o .	Lengte.	Hoogte.	Lengte kop.	Afstand punt onderkaak tot begin rugvin.	Idem tot begin buikvin.	Idem tot aars.
	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.
1.	25	2.75	5	14	12.5	18.5
2.	27	3.1	5.5	14.75	13.5	19
3.	29.7	3.2	6	15.7	14.5	20.5
4.	30.4	3.4	6.1	16	15	20.4
5.	31.5	4.2	7	16	14.5	20.5
6.	37	6	8.3	18	16.75	22.5
7.	41	7	9	19.5	19.3	26
8.	50	9.5	11.5	23	24	32
9.	59	11	13.5	29	28.3	38
10.	85	18.5	16.6	40	39	53
11.	117	23	22	54	53	73.5

Uit deze tabel blijkt het volgende:

Wat de hoogte betreft, dat deze bij een larve van 25 à 30 m.m. ongeveer een negende bedraagt van de lengte, dat zij daarna snel toeneemt, zoodat zij bij een vischje van 41 m.m. meer dan het een zesde bedraagt van de lengte, om bij de volwassen visch ongeveer gelijk aan het een vijfde van die maat te worden.

eine Heringslarve dieser Länge ist ungefähr 2 M.m. hoch; eine Sprottlarve von 29.5 M.m. (sieh Fig. 1, Taf. V) hat eine Höhe von 3 M.m.; eine Heringslarve von 28 M.m. (Sieh Fig. 1 auf Taf. VI) ist noch nicht ganz $2\frac{1}{2}$ M.m. hoch; eine Sprottlarve von 34 M.m. (sieh Fig. 1 auf Taf. IV) hat eine Höhe von über 4 M.m. u. s. w.

Kleinere Larven als solche von 25 M.m. wurden nicht angetroffen. Hat der junge Sprott eine Länge von 37 M.m., so hat die Brustflosse den embryonalen Charakter eingebüsst, und es kann nicht länger von einer „Larve“ die Rede sein. Zwar sind noch keine deutlichen Schuppen zu sehen; an beiden Seiten entlang breitet sich aber von dem Kiemendeckel bis an die Schwanzflosse schon ein silbernes Band aus, das als der Vorläufer des Schuppenkleides betrachtet werden kann.

Abgesehen von ihren Proportionen und den Distanzen der Flossen von der Spitze des Unterkiefers zeigen die Heringslarven und jugendlichen Heringe grosse Uebereinstimmung mit dem Sprott; es könnte dann auch überflüssig heissen, hier von neuem eine ausführliche Beschreibung des Letzteren zu geben. Ich beschränke mich desshalb darauf, genaue Maasse einer Anzahl dieser kleinen Fische mitzutheilen.

N ^o .	Länge.	Höhe.	Länge des Kopfes.	Entfernung der Unter- kieferspitze vom Anfang der Rücken- flosse.	Entfernung der Unter- kieferspitze vom Anfang der Bauch- flosse.	Entfernung der Unter- kieferspitze von der Anal- öffnung.
	M.m.	M.m.	M.m.	M.m.	M.m.	M.m.
1.	25	2.75	5	14	12.5	18.5
2.	27	3.1	5.5	14.75	13.5	19
3.	29.7	3.2	6	15.7	14.5	20.5
4.	30.4	3.4	6.1	16	15	20.4
5.	31.5	4.2	7	16	14.5	20.5
6.	37	6	8.3	18	16.75	22.5
7.	41	7	9	19.5	19.3	26
8.	50	9.5	11.5	23	24	32
9.	59	11	13.5	29	28.3	38
10.	85	18.5	16.6	40	39	53
11.	117	23	22	54	53	73.5

Aus dieser Tabelle geht das Folgende hervor:

Was die Höhe betrifft, so beträgt diese bei einer Larve von 25 à 30 M.m. ungefähr ein Neuntel der Länge. Sie wächst dann schnell, so dass sie bei einem Fischchen von 41 M.m. schon über ein Sechstel der Länge beträgt, während sie bei einem erwachsenen Fische ungefähr einem Fünftel dieses Maasses gleichkommt.

Wat de lengte van den kop aangaat, dat deze bij de larve van 25 à 30 m.m. ongeveer het een vijfde bedraagt van de lengte, dat zij bij de vischjes van 31 tot 59 m.m. grooter is en wel ongeveer het twee negende van de lengte is, om eindelijk bij de vischjes van 85 en meer m.m. lengte ongeveer weer het $\frac{1}{5}$ van die lengte te bedragen.

Wat de plaatsing van rugvin en buikvin betreft, zoo blijkt dat de rugvin steeds een weinig verder van de punt der onderkaak afzit dan de buikvin met uitzondering alleen van het 50 m.m. lange op Pl. IV in fig. 3 afgebeelde vischje, bij hetwelk de buikvin onder het begin der rugvin is ingeplant.

Wat eindelijk de plaats, waar de aars gezeten is, aangaat, zoo zit deze bij de larve van 25 m.m. het meest naar achteren (heeft in dat stadium den kleinsten index), om zich vrij regelmatig naar voren te verplaatsen, tot het vischje een lengte van 37 m.m. heeft. Dan is de index onder de boven beschreven vischjes op zijn grootst, voor de grootere vischjes neemt hij nu weer een weinig af, dan weer een weinig toe. Voor de plaats van de aars van af den top van de onderkaak varieert de index (volgens Heincke) bij de sprot tusschen 1.57 en 1.67.

Vergelijkt men nu deze sprotlarven en jonge sprotjes met haringlarven en jonge haringjes van ongeveer dezelfde afmetingen, dan blijkt, dat men behalve van het kenmerk der grootere hoogte en geringere lengte, ook van de plaatsing der vinnen en van de lengte van den kop gebruik kan maken. Wat het eerste kenmerk betreft, zoo moet dit met groote omzichtigheid gebruikt worden, aangezien de haringen ook onderling zeer groote verschillen te zien geven; wat het tweede punt aangaat, verlieze men niet uit het oog, dat ook bij de haringlarven de buikvin een grooteren index heeft dan de rugvin, zoodat deze, wat dat kenmerk betreft, sprotjes zijn. Wat eindelijk de koplengte betreft, zoo is deze over 't algemeen bij de haring grooter, dan bij de sprot; voor de tien op bladz. 302 vermelde haringen (die in de lengte tusschen 82 en $156\frac{1}{2}$ m.m. varieeren) is de index der koplengte gemiddeld 4.52, terwijl die voor de sprot ongeveer 5 bedraagt.

Zooals dit door Heincke treffend uiteen gezet is, heeft men in sprot en haring te doen met twee soorten van eenzelfde geslacht, die hun verwantschap toonen doordat zij in dezelfde kenmerken varieeren. Het variatiegebied voor een der kenmerken bij de eene soort overschrijdt dikwijls het variatiegebied van dat kenmerk bij de andere soort: daarom is het onmogelijk steeds met behulp van een enkel kenmerk vast te stellen of men met de eene dan wel de andere soort te doen heeft.

Was die Kopflänge betrifft, so beträgt diese bei einer Larve von 25 à 30 M.m. ungefähr ein Fünftel der Länge, während sie bei den Fischchen von 31 à 59 M.m. grösser ist, bis ungefähr zu zwei Neuntel der Länge. Bei den Fischchen von 85 und mehr M.m. beträgt dagegen die Kopflänge ungefähr wiederum ein Fünftel der ganzen Länge.

Was die Stellung der Rücken- und Bauchflosse betrifft, so stellt sich heraus, dass die Rückenflosse immer ein wenig weiter von der Unterkieferspitze entfernt ist als die Bauchflosse, mit Ausnahme nur des 50 M.m. langen, auf Taf. IV in Fig. 3 abgebildeten Fischchens, bei welchem die Bauchflosse unter dem Anfange der Rückenflosse angeheftet war.

Was schliesslich die Lage der Afteröffnung betrifft, so findet man diese bei der Larve von 25 M.m. am meisten nach hinten gerückt (sie hat in diesem Stadium somit den kleinsten Index). Sie verschiebt sich ziemlich regelmässig nach vorne, bis das Fischchen eine Länge von 37 M.m. hat. Unter den oben aufgezählten Fischchen hat die Afteröffnung ihren grössten Index bei dieser Länge; bald wird er bei den grösseren Fischchen ein wenig kleiner, bald wiederum grösser. Nach Heincke variirt der Index für die Lage der Afteröffnung, für ihre Entfernung von der Unterkieferspitze, zwischen 1.57 und 1.67.

Vergleicht man nun diese Sprottlarven und kleinen Sprotte mit Heringslarven und kleinen Heringen von ungefähr der nämlichen Grösse, so sieht man, dass man ausser dem Merkmale der grösseren Höhe und kleineren Länge auch die Stellung der Flossen und die Länge des Kopfes benutzen kann. Was das erste Merkmal angeht, so muss man es mit grosser Sorgfalt benutzen, weil auch die Heringe unter sich grosse Verschiedenheiten zeigen; für den zweiten Punkt verliere man nicht aus dem Auge, dass auch bei der Heringslarve die Bauchflosse einen grösseren Index hat als die Rückenflosse, so dass diese in dieser Hinsicht junge Sprotten sind. Was schliesslich die Kopflänge anbetrifft, so ist diese in Allgemeinen beim Hering grösser als beim Sprott: für die zehn auf Seite 303 behandelten jungen Heringe (welche ihrer Länge nach zwischen 82 und $156\frac{1}{3}$ M.m. variirten) ist der Index der Kopflänge durchschnittlich 4.52, während er für den Sprott ungefähr 5 beträgt.

Wie Heincke dies schön aus einander gesetzt hat, muss man in dem Heringe und dem Sprott zwei Arten derselben Gattung sehen, die ihre Verwandtschaft in dem Umstande zeigen, dass sie in den nämlichen Merkmalen variiren. Das Variationsgebiet dieses Merkmals bei der Einen Art überragt oft das Variationsgebiet dieses Merkmals bei der anderen Art: eben desshalb ist es unmöglich mit Hülfe eines einzigen Merkmals immer festzustellen, ob man mit der einen oder mit der anderen Art zu thun hat.

In verband met den meer gedrongen bouw der sprot doet ook het verschil in het aantal wervels een gewichtig onderscheidingskenmerk aan de hand. Telt men wervels of myotomen dan vindt men, dat dit aantal bij de haring ± 57 , bij de sprot ± 48 bedraagt, of als men de rudimentaire wervels aan het eind der wervelkolom meêtelt 59 en 50. Bij de larven en zeer kleine visschen is het echter niet altijd een gemakkelijke zaak die wervels met nauwkeurigheid te tellen en ook de myotomen zijn niet steeds duidelijk te onderscheiden. Een in alle door mij onderzochte exemplaren vast doorgaand verschil levert ook de bouw van de staartvin op. Op Pl. IV is fig. 7 een afbeelding van het staartskelet van een sprotje van 47 m.m., fig. 8 van een sprot van 117 m.m. Fig. 7 is geteekend bij 58malige vergrooting, fig. 8 bij 15malige. In fig. 7 is dat stadium afgebeeld, waarin zich de verbeening aan het oppervlak van al de kraakbeenig aangelegde stukken begint te vertoonen, in het stadium van fig. 8 daarentegen is de verbeening volkomen. Dezelfde letters werden in beide figuren aan dezelfde deelen gegeven, aan die deelen trouwens, die bij de haring eveneens met die letters werden aangeduid. Al de eigenaardigheden in het geraamte van den staart bij de haring vindt men bij de sprot terug met één zeer standvastig punt van verschil: terwijl bij de haring het aantal valsche bovenste doornsgewijze uitsteeksels, die evenwijdig aan en tusschen het doornsgewijze uitsteeksel (*t*) van den laatsten volkomen wervel (*ij*) en de opgerichte urostyle geplaatst zijn, steeds twee (Pl. V, fig. 6, *k*, *l*) bedraagt, is dit aantal bij de sprot drie (Pl. V, fig. 7 en 8, *i*, *k* en *l*). Dit is — voor zoover ik heb kunnen nagaan — een geheel standvastig verschil. Ik maakte preparaten van een sprotlarve van 29 m.m., van 34 m.m., van 47 m.m., van 85 m.m. en van 117 m.m. en ik vond bij alle dezelfde eigenaardheid terug. Van jongere en oudere haringen praepareerde ik het staartskelet van zeer talrijke exemplaren en van allerhande afmeting: bij alle bedroeg het aantal der hier bedoelde beenstukken twee. Dit is trouwens ook het aantal; dat men bij de andere door mij onderzochte soorten van het geslacht *Clupea* (nl. *Clupea alosa* en *finta*) aantreft. Bij de ansjovis (*Engraulis encrasicolus*) schijnen echter oorspronkelijk ook — evenals bij de sprot — drie dergelijke epurale stukken voor te komen; men vindt er echter slechts twee, waarvan het voorste breeder is en in jeugdige exemplaren (van 60 à 70 m.m.) in het midden een overlangsche spleet vertoont, die echter niet doorloopt en dus geen splitsing van het beenstuk in tweeën veroorzaakt. Nog in een ander opzicht zou men voor de onderscheiding der jongere sprotjes van het maaksel der staartvin gebruik kunnen maken en wel doordien het met *d* aangeduide hypurale beenstuk minder zelfstandigheid behoudt, dan dit bij haring en elft

In Folge des mehr gedrungenen Baus hat der Sprott auch in der Differenz der Wirbelzahl ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal. Zählt man die Wirbel oder die Myotomen, dann findet man, dass diese Zahl beim Heringe ± 57 , beim Sprott ± 48 beträgt, oder wenn man die rudimentären Wirbel am Ende der Wirbelsäule mitzählt: 59 und 50. Freilich ist es bei den Larven und sehr kleinen Fischchen nicht immer leicht, die Wirbel mit Genauigkeit zu zählen, und auch die Myotomen sind nicht immer scharf zu unterscheiden. Einen in sämmtlichen von mir untersuchten Exemplaren constanten Unterschied giebt der Bau der Schwanzflosse an die Hand. Auf Taf. IV hat man in Fig. 7 eine Abbildung des Schwanzskelets eines kleinen Sprott von 47 M.m., in Fig. 8 eines Sprott von 117 M.m.; Fig. 7 ist bei einer 58-maligen Vergrößerung gezeichnet, Fig. 8 bei einer 15-maligen. In Fig. 7 ist das Stadium repräsentirt, in welchem sich die Verknöcherung an der Oberfläche sämmtlicher knorpelig praeformirter Theile zu zeigen anfängt; dagegen ist die Verknöcherung in dem Stadium von Fig. 8 vollkommen. Die nämlichen Buchstaben sind in beiden Figuren den nämlichen Theilen beigelegt, und zwar denjenigen welche in der Abbildung des Herings auch mit diesen Buchstaben bezeichnet wurden. Sämmtliche Eigenthümlichkeiten in dem Skelete des Schwanzes des Herings findet man auch beim Sprott zurück mit nur Einem constanten Unterschiede: während beim Hering die Zahl der oberen falschen Dorne, die zwischen dem Dornfortsatze (*t*) des letzten ausgebildeten Wirbels (*y*) und der nach oben gekrümmten Urostyle liegen, immer zwei ist (Taf. V, Fig. 6, *k*, *l*), ist diese Zahl beim Sprott drei (Taf. V, Fig. 7 und 8, *i*, *k* und *l*). Es ist dies — so weit ich es habe verfolgen können — ein ganz constanter Unterschied. Ich fertigte Praeparate einer Sprottlarve von 29 M.m., von 34 M.m., von jungen Sprotten von 47 M.m., von 85 und von 117 M.m. an, und ich fand bei sämmtlichen die nämliche Eigenthümlichkeit. Von jüngeren und älteren Heringen praeparirte ich das Schwanzskelet sehr zahlreicher Exemplare und sehr verschiedener Dimensionen: bei sämmtlichen war die Zahl der hier in Betracht kommenden Knochenstücke zwei. Es ist dies freilich auch die Zahl, die man bei den anderen von mir untersuchten Arten der Gattung *Clupea* (*Cl. alosa* und *finta*) antrifft. Beim *Ausjovis* (*Engraulis encrasicolus*) scheinen aber ursprünglich auch — wie beim Sprott — drei derartige epurale Knochenstücke vorzukommen; man findet deren aber nur zwei, von welchen das vordere breiter ist und in jugendlichen Exemplaren (von 60 à 70 M.m. Länge) in der Mitte eine Längsspalte zeigt, die aber nicht durchläuft und somit keine Theilung des Knochenstücks in zwei verursacht. Man könnte noch auf eine andere Weise zur Unterscheidung der jüngeren Sprotte den Bau der Schwanzflosse benutzen und zwar deshalb, weil das mit *d* bezeichnete, hypurale Knochenstück beim Sprott sich weniger selbständig verhält als dies beim Hering und beim Maifische der Fall ist. Wie

het geval is. Zooals uit de teekening in fig. 8 blijkt, is dit beenstuk (dat bij de haring (Pl. V, fig. 6) geheel gescheiden van het daaronder geplaatste (c) is en als zoodanig verbeent) bij de sprot, zoodra deze het volwassen kleed heeft aangenomen, vergroeid met het daaronder geplaatste: de verbeening bedekt aan het naar de chorda toegekeerde gedeelte de twee beenstukken met ééne beenplaat; alleen aan het distale gedeelte kan men de oorspronkelijke grenzen der twee beenstukken nog onderscheiden.

Eigenlijke sprotlarven werden op het Hollandsch Diep alleen in Juni verzameld; de meeste waren toen 28 à 33 m.m. (met de staartvin gemeten) lang. Dit zijn larven, die 3 à 4 maanden oud kunnen zijn. De jongste en kleinste sprotjes in het volwassen kleed (Pl. IV, fig. 2) werden in Maart gevangen: vermoedelijk waren deze weinig minder dan een jaar oud. Naar hetgeen wij er van gezien hebben, komt het ons waarschijnlijk voor, dat de sprot van onze kust een zich in 't voorjaar voortplantende visch is. In grooter of kleiner aantal vindt men steeds sprotlarven, sprotjes of sproten onder scholen haringen, die van ongeveer dezelfde afmeting zijn: het feit, dat zij zich met deze verplaatsen, b. v. steeds onder de haringscholen van de Westelijke Oostzee worden aangetroffen, is genoeg bekend.

Clupea alosa, Linn. De Elft (Zie Plaat VI, fig. 6—8), Elft- (en Fint-) larven werden in geen der kuilen aangetroffen, wél kleine elftjes van 70 en meer m.m. lengte. De kleinste elftjes, die wij konden onderzoeken, zagen wij in de tweede helft van Juli 1886 op de zalmzegenvisserijen te Ammerstol (Lek) en Groote Lindt (Oude Maas) met den zalmzegen uit het water halen. Zoo als mij daar werd medegedeeld, is het in dien tijd geen zeldzaamheid, dat er dergelijke zeer kleine elftjes gevangen worden; een zestal exemplaren werden door mij persoonlijk met weinige trekken van den zegen verkregen. Dit geschiedt bij het haastig op den wal trekken van het laatste gedeelte van den zegen.

Welken leeftijd hebben die kleine elftjes? Volgens Kröyer en Nilsson valt de paaitijd van de elft in de maanden Juni en Juli; volgens Day tusschen Mei en het midden van Juni. Wanneer de elft onze beneden-rivieren binnenkomt (half April tot eind Mei) is het dier wel „vol” maar nog niet „rijp.” De ontwikkeling der geslachtsproducten tot volkomen rijpte geschiedt dan (autoritate Barfurth) evenals bij de zalm ten koste van het vet van het dier; daarmede is echter nog eenige tijd gemoeid, zoodat er geen bezwaar tegen kan bestaan Kröyer en Nilssons meening, dat de paaitijd voor de Rijn-elften in Juni en Juli valt, voor juist te houden. De elften, die onze beneden-rivieren binnenkomen, hebben dus den tijd om de rivier vrij ver op te zwemmen, vóór hun paaitijd gekomen is en zij hun paaigronden bereikt hebben. Waar-

aus der Zeichnung der Fig. 8 hervorgeht, verwächst dies Knochenstück (das beim Hering (Taf. V, Fig. 6) von dem unter ihm liegenden (c) ganz getrennt ist und auch für sich ossificirt) beim Sprott, so bald er das Kleid des Erwachsenen annimmt, mit dem unter und neben ihm liegenden: die Verknöcherung überzieht die zwei Knochenstücke an dem der Chorda zugewendeten Theile mit einer Knochenplatte; nur am distalen Ende kann man die ursprünglichen Grenzen der zwei Knochenstücke noch unterscheiden.

Wirkliche Sprottlarven wurden auf dem Holländisch Diep nur im Juni gesammelt; die meisten waren damals 28 à 33 M.m. (gemessen mit der Schwanzflosse) lang. Es sind dies Larven, die 3 à 4 Monate alt sein können. Die jüngsten und kleinsten Sprotte im erwachsenen Kleide (Taf. IV, Fig. 2) wurden im März gefangen: diese waren wahrscheinlich wenig jünger als ein Jahr alt. Nach dem was wir davon gesehen, ist es uns sehr wahrscheinlich, dass der Sprott unserer Küste ein sich im Frühjahr fortpflanzendes Thier ist. Man findet immer Sprottlarven, kleinere oder grössere Sprotte in grösserer oder kleinerer Zahl unter den Heringsschwärmen, deren Individuen von ungefähr der nämlichen Grösse sind: die Thatsache, dass sie sich mit diesen zusammenscharen und so herumstreifen, z. B. immer unter den Heringsschwärmen der westlichen Ostsee vorkommen, ist hinreichend bekannt.

Clupea alosa, Linn. Der Maifisch (Sich Taf. VI, Fig. 6—8). Maifisch- (und Fint-) Larven wurden in keinem Hamen vorgefunden, wohl dagegen kleine Maifische von 70 und mehr M.m. Länge. Die kleinsten Maifische, die wir untersuchen konnten, sahen wir in der zweiten Hälfte von Juli 1886 auf den Lachssegenschereien zu Ammerstol (Lek) und Groote Lindt (Oude Maas) mit dem Lachsregen aus dem Wasser holen. Wie man uns damals mittheilte, ist es eben in dieser Zeit keine Seltenheit, dass derartige sehr kleine Maifische gefangen werden: persönlich sammelte ich sechs Exemplare mit wenigen Zügen des Segens. Dies geschieht indem man den letzten Theil des Segennetzes eilig ans Ufer zieht.

Welches Alter haben diese kleine Maifischchen? Nach Kröyer und Nilsson fällt die Laichzeit in die Monate Juni und Juli, nach Day zwischen Mai und Mitte Juni. Wenn der Maifisch sich in unsere Unterflüsse begiebt (Hälfte April bis Ende Mai), dann ist das Thier wohl „gefüllt“, aber noch nicht geschlechtsreif. Die Entwicklung der Geschlechtsproducte bis zu ihrer vollkommenen Reife geschieht dann (Autoritate Barfurth) wie beim Lachs auf Kosten des Fettes des Thieres; es erfordert dies aber auch gewiss einige Zeit, so dass nichts dagegen einzuwenden wäre, Kröyer und Nilsson's Meinung, es falle die Laichzeit für die Rhein-Maifische in Juni und Juli, für richtig zu halten. Die unsere Unterflüsse hinaufgehenden Maifische können desshalb ziemlich weit flussaufwärts schwimmen, ehe ihre Laichzeit gekommen ist und sie ihr Laich-

schijnlijk bevinden zich hun voornaamste paaigronden dan ook hooger op de rivier zelve en op haar zijrivieren. Daar zou men dus ook de jongste levensstadien moeten gaan opzoeken, wilde men ze leeren kennen. Ik geloof n.l. niet, dat ze ooit onderzocht, althans beschreven zijn.

Moet men nu voor de jonge circa 45 m.m. lange elftjes, die in het eind van Juli gevangen werden aannemen, dat zij uit eieren geboren zijn, die ongeveer een jaar geleden gelegd waren? Of wel moet men het er voor houden, dat zij afkomstig zijn van ouders, die zich reeds in het eind van April of in het begin van Mei hebben voortgeplant en dat hun eieren evenals die der voorjaars- (brakwater-) haringen slechts weinige dagen hebben noodig gehad om uit te komen, terwijl de larfjes slechts twee à drie maanden behoeften, om den blijvenden vischvorm aan te nemen?

In den beginne was ik van laatstgenoemde meening en zoo werd de hierop betrekking hebbende passage in het rapport (bladz. 120) opgesteld. Nadat het rapport was ingediend, vond ik, dat Metzger zich geheel in overeenstemming met de door mij uitgesproken denkbeelden over de voortplanting der elften had uitgelaten. De hierop betrekking hebbende mededeeling van Metzger¹⁾ is de volgende: „Tegen het eind van Mei is in den regel de vangst in Holland en ook bij Wezel gedaan. De de rivier afdrijvende uitgepaaide visschen, van welke vele met warm weder dood gaan, zijn niet te gebruiken. Het rijp worden van de wijfjes moet (soll) plotseling intreden en het kuitschieten moet (soll) slechts 's nachts aan het oppervlak van het water met veel geraas plaats vinden. De bevruchte eieren hebben bijna hetzelfde soortelijk gewicht als het water en drijven daarom waarschijnlijk nabij den bodem. Een kuit van 7 pond, die ik kort voor de kuit rijp was onderzocht, had circa 150.000 eieren in; de eierstokken wogen te zamen 560 gram. De duur van het ontwikkelingsproces der eieren is bij 12° à 14° R. 7 tot 10 dagen. De jonge visschen groeien snel en bereiken in hun eerste herfst reeds een lengte van 6 tot 10 c.m. Zij verlaten het zoete water waarschijnlijk in den loop van het volgende voorjaar. In zee groeien zij op tot een lengte van 50 à 70 centim. en daarboven en verkrijgen zij een gewicht van 2 tot 4 kilogr.” enz.

Zooals men ziet, sluit zich dit in 't algemeen goed aan, aan hetgeen wij daarover schreven; alleen kwamen wij tot een andere meening, waar het de beantwoording gold der vraag, hoe lang de jonge elften op de rivier zouden blijven vertoeven. Ofschoon nu door ons geen nieuwe waarnemingen ingesteld werden, die ons beter konden inlichten omtrent de voortplantingsgeschiedenis van de elft, willen wij toch niet nalaten er hier aanstonds op te wijzen, dat het zich slecht laat rijmen met de Kröyer-Nillsonsche opvatting van den

1) A. Metzger, Fischerei und Fischzucht in den Binnengewässern. Tübingen, H. Laupp Jr., 1887. (Overdruk uit: Lorey's Handbuch der Forstwirtschaft. Bd. 1, 2 Abth.)

plätze erreicht haben. Wahrscheinlich findet man dann auch die hauptsächlichsten Laichplätze des Maifisches höher in dem Flusse und in seinen Seitenzweigen. Da sollte man denn auch die jüngsten Larvenstadien aufzusuchen haben, wollte man sie kennen lernen: ich glaube nämlich nicht, dass sie je untersucht, wenigstens beschrieben worden seien.

Muss man nun für die jungen, circa 45 M.m. langen Maifische, die Ende Juli gefangen wurden, annehmen, dass sie aus Eiern geboren seien, die ungefähr vor einem Jahre gelegt waren? Oder sollte man sie als von Eltern herstammend betrachten, die sich schon Ende April oder Anfang Mai fortgepflanzt hatten und deren Eier gerade wie diejenigen der Frühjahrs- (Brakwasser-) Heringe nur wenige Tage zu ihrer Entwicklung brauchen, während die Larven bis zur Erreichung der bleibenden Maifischgestalt nur 2 bis 3 Monate brauchen sollten?

Anfangs war ich letzterer Meinung, und so ward der hierauf sich beziehende Passus im Berichte (Seite 121) aufgestellt. Nachdem der Bericht eingesandt war, fand ich, dass Metzger ganz in Uebereinstimmung mit der von mir geäusserten Meinung über die Fortpflanzung der Maifische sich geäussert hatte. Die sich hierauf beziehende Mittheilung Metzger's ist die folgende ¹⁾: „Gegen Ende Mai ist in der Regel der Fang in Holland und auch bei Wesel beendet. Die stromabtreibenden, abgelaichten Fische, deren viele bei warmer Witterung absterben, sind unbrauchbar. Die Laichreife der Weibchen soll plötzlich eintreten, und das Laichgeschäft immer nur des Nachts an der Wasseroberfläche mit vielem Geräusch vollzogen werden. Die befruchteten Eier haben mit dem Wasser fast gleiches spezifisches Gewicht und treiben daher wahrscheinlich am Grunde. Ein Rogener von 7 Pfd., den ich kurz vor der Laichreife untersuchte, hatte ca. 150.000 Eier; die Ovarien wogen zusammen 560 g. Inkubationsdauer bei 12 bis 14° R. 7 bis 10 Tage. Die jungen Fische wachsen rasch und erreichen im ersten Herbst schon eine Länge von 6 bis 10 cm. Sie verlassen das süsse Wasser wahrscheinlich im Laufe des nächsten Frühjahrs. Im Meere wachsen sie zu einer Grösse von 50 bis 70 cm. und darüber heran und erreichen ein Gewicht von 2 bis 4 kg.“ u. s. w.

Wie man sieht stimmt dies gut mit dem, was wir darüber schrieben, nur waren wir anderer Meinung mit Hinsicht auf die Länge der Zeit, während welcher die jungen Maifische auf dem Flusse verbleiben sollten. Obgleich nun keine neuen Beobachtungen, die uns über die Fortpflanzungsgeschichte des Maifisches eines Besseren belehrt hätten, von uns angestellt worden sind, wollen wir doch nicht unterlassen, schon an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass es sich mit der Kröyer-Nillson'schen Meinung über die Fortpflanzungszeit des

¹⁾ A. Metzger, Fischerei und Fischzucht in den Binnengewässern, Tübingen, H. Laupp Jr. 1887. (Besonderer Abdruck aus Lorey's Handbuch der Forstwirtschaft. Bd. I, 2 Abth.)

voortplantingstijd van dit dier, dat de kleine elftjes reeds tegen het eind van Juli den volwassen elftvorm aangenomen zouden hebben. Is Krüyer's meening juist, dan moeten de kleine elftjes, die door ons tegen het eind van Juli verkregen werden van de paaiing van het vorige jaar afkomstig zijn. Kost het moeite, dit aan te nemen, zoo verlieze men toch niet uit het oog, dat de z.g. zeeharing 7 à 9 maanden noodig heeft om den blijvenden haringsvorm aan te nemen. Wat voor de larven van deze haring geldt, dat zij in de wintermaanden weinig of niet groeien, zou ook voor de elftlarven het geval kunnen zijn Zekerheid in deze kan men alleen verkrijgen door een stelselmatig onderzoek omtrent de paaigronden en den paaitijd van de elft, door voortgezette waarnemingen omtrent hun ontwikkelingsgeschiedenis, hun larven enz.

Dat men in de vischjes van Ammerstol en Groote Lindt werkelijk kleine elftjes en niet b.v. kleine haringen of sprotten voor zich heeft, kan op de volgende wijze worden aangetoond. In de eerste plaats blijkt dit uit den vorm, uit het geheele voorkomen der vischjes (Pl. VI, fig. 6): bij een lengte van 45 m.m. is het dier 10 m.m. hoog, terwijl de kop $10\frac{1}{2}$ m.m. lang is. De rugvin zit met de basis harer eerste straal op $19\frac{1}{2}$ m.m. van de punt der onderkaak, de buikvin op $19\frac{1}{2}$ m.m., de aars op $27\frac{1}{2}$ m.m. De platen van het kieuwdeksel (Pl. VI, fig. 7) hebben reeds den voor de elft eigenaardigen vorm, de straalsgewijs loopende lijnen op het voornaamste stuk van het kieuwdeksel zijn reeds aangeduid. De bovenkaak is veel langer dan bij een jong haringje of sprotje van dezelfde grootte en reeds is een spoor te zien van de later zoo duidelijke uitsnijding van den rand der tusschenkaak.

Een zeer opmerkelijk kenmerk doet ook bij deze soort de bouw van het geraamte der staartvin aan de hand. Zooals nader blijkt uit een vergelijking van fig. 8 op Plaat VI met de figuren, die een afbeelding gaven van het staartgeraamte bij de haring en de sprot, verloochent de elft ook in dit onderdeel haar verwantschap met de andere soorten van het geslacht *Clupea* niet: elk beenstuk van eenig exemplaar der eene species heeft zijn vertegenwoordiger bij exemplaren der andere soorten van hetzelfde geslacht. Zeer opvallend is echter het verschil in plaatsing van den bovensten boog van den gewoonlijk als „laatsten” beschouwden wervel. Zit deze bij de haring en de sprot juist boven of nog even voor de plaats waar de chorda zich ombuigt, zoo heeft hij zich bij de elft verder naar achteren verplaatst en zit dus bij deze soort (evenals bij de zoo na verwante fint) zeer beslist tegen het naar boven gekeerde gedeelte van de chorda aan. Evenals bij de andere soorten van dit geslacht is het doornsgewijze uitsteeksel van dezen boog rudimentair geworden; daarentegen functioneert de boog als zoodanig, want het achterste gedeelte van het ruggemerg gaat door dezen boog heen.

Maifisches schwer vereinigen lässt, dass die kleinen Maifische schon Ende Juli die bleibende Maifischgestalt erreicht haben würden. Ist die Meinung Kröyer's richtig, so müssen die kleinen von uns Ende Juli gesammelten Maifische von der Laichung des vorherigen Jahres herstammen. Kommt dies sehr unwahrscheinlich vor, so darf hier doch nicht vergessen werden, dass auch der See-Hering 7 à 9 Monate bis zur Erreichung der bleibenden Heringsgestalt braucht. Was für die Larven dieses Herings gilt, dass sie in den Wintermonaten wenig oder nicht wachsen, kann auch wohl mit Maifischlarven der Fall sein. Gewissheit kann uns nur eine systematische Untersuchung der Laichplätze während der Laichzeit, welcher sich Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte, die Larven u. s. w. anschliessen müssen, gewähren.

Dass es sich mit den Fischen von Ammerstol und Groote Lindt um kleine Maifische und nicht etwa um kleine Heringe oder Sprotte handelt, kann auf diese Weise dargethan werden. Erstens geht es aus der Gestalt, aus dem ganzen Aeusseren der Fischchen (Taf. VI, Fig. 6) hervor: bei einer Länge von 45 M.m. ist das Thier 10 M.m. hoch, während der Kopf $10\frac{1}{2}$ M.m. lang ist. Die Rückenflosse sitzt mit der Basis des ersten Strahles in einer Entfernung von $19\frac{1}{2}$ M.m. von der Unterkieferspitze, die Bauchflosse in $19\frac{1}{2}$ M.m., die Analöffnung in $27\frac{1}{2}$ M.m. Die Knochenplatten des Kiemendeckels (Taf. VI, Fig. 7) zeigen schon die für den Maifisch eigenthümliche Form, die Strahlen auf dem Hauptdeckel sind schon angedeutet. Der Oberkiefer ist viel länger als bei einem jungen Heringe oder Sprott der nämlichen Grösse, und schon zeigt sich eine Spur des nachher so deutlichen Ausschnittes des Zwischenkieferrandes.

Der Bau des Skelets der Schwanzflosse giebt auch bei dieser Art ein sehr merkwürdiges Kennzeichen an die Hand. Wie man am besten aus einer Vergleichung von Fig. 8 auf Taf. VI mit den Figuren des Schwanzflosse-Skelets beim Hering und Sprott ersieht, verläugnet der Maifisch auch in diesem Punkte seine Verwandtschaft mit den anderen Arten der Gattung *Clupea* nicht: jedes Knochenstück eines Exemplares der Einen Species hat sein Homologon bei Exemplaren der anderen Arten der nämlichen Gattung. Sehr auffallend ist aber, dass der obere Bogen des gewöhnlich als „letzten“ bezeichneten Wirbels eine ganz andere Stellung einnimmt. Findet man ihn beim Hering und beim Sprott gerade oberhalb oder noch vor der Stelle, an der die Chorda sich umbiegt, so rückt er beim Maifische weiter nach hinten und ist bei dieser Art (wie auch bei der nah verwandten Finte) ganz bestimmt an den nach oben gerichteten Theil der Chorda angeheftet. Wie bei den anderen Arten der Gattung ist der Dornfortsatz dieses Bogens rudimentär geworden; der Bogen functionnirt aber als Bogen, denn das hintere Theil des Rückenmarks geht durch ihn hindurch.

Verklaring der Figuren van Plaat III—VI.

- Plaat III.** Fig. 1. Spieringlarve van 22 m.m. Vergrooting 11 maal.
„ 2. Borstvin eener spieringlarve. Vergrooting 43 maal.
„ 3. Vetvin eener spieringlarve. Vergrooting 42 maal.
„ 4. Geraamte van den staart van een spieringlarve van 43 m.m.
Vergrooting 32 maal.
„ 5. Idem van een spieringlarve van 40 m.m. Vergrooting 32 maal.
„ 6. Idem van een andere spieringlarve van 40 m.m. Vergrooting 32 maal.
„ 7. Jong spieringje van 43 m.m. Vergrooting 2.2 maal.
- Plaat IV.** Fig. 1. Sprotlarve van 35 m.m. Ware grootte.
„ 2. Sprotje van 42 m.m. Ware grootte.
„ 3. Sprotje van 52 m.m. Ware grootte.
„ 4. Jeugdige sprot van 87 m.m. Ware grootte.
„ 5. Jeugdige sprot van 100 m.m. Ware grootte.
„ 6. Jeugdige sprot van 118 m.m. Ware grootte.
„ 7. Geraamte van den staart van een sprotje van 47 m.m.
Vergrooting 58 maal.
„ 8. Geraamte van den staart van een sprot van 120 m.m.
Vergrooting 15 maal.
- Plaat V.** Fig. 1. Sprotlarve van 29.5 m.m. Vergrooting 7.4 maal.
„ 2. Haringlarve van 48 m.m. Vergrooting 1.5 maal.
„ 3. Jeugdige haring van 62 m.m. Vergrooting 1.5 maal.
„ 4. Borstvin eener haringlarve van 45 m.m. Vergrooting 15 maal.
„ 5. Geraamte van de borstvin van een kleine haring van 63 m.m. Vergrooting 40 maal.
„ 6. Geraamte van de staartvin van een haring van 150 m.m. Vergrooting 11.5 maal.
- Plaat VI.** Fig. 1. Haringlarve van 31 mm. Vergrooting 7.6 maal.
„ 2. Gedeelte van het geraamte van den staart van een haringlarve van 45 m.m. Vergrooting 40 maal.
„ 3. Kleine haring van het Hollandsch Diep van 48 m.m. Ware grootte.
„ 4. Jonge haring. Welgedaan exemplaar. Ware grootte.
„ 5. Jonge haring. Lang en smal exemplaar. Ware grootte.
„ 6. Jeugdige elft van 45 m.m. Ware grootte.
„ 7. Kop van het in de vorige figuur afgebeelde elftje. Vergr. 8 maal.
„ 8. Geraamte van d. staart van een elft van 170 m.m. Vergr. 7 maal.
-

Erklärung der Figuren von Tafel III—VI.

- Tafel III.** Fig. 1. Stintlarve von 22 M.m. Vergrößerung 11 mal.
„ 2. Brustflosse einer Stintlarve. Vergrößerung 43 mal.
„ 3. Fetthflosse einer Stintlarve. Vergrößerung 42 mal.
„ 4. Skelet des Schwanzes einer Stintlarve von 43 M.m. Vergrößerung 32 mal.
„ 5. Idem einer Stintlarve von 40 M.m. Vergrößerung 32 mal.
„ 6. Idem einer anderen Stintlarve von 40 M.m. Vergr. 32 mal.
„ 7. Junge Stint von 43 M.m. Vergrößerung 2.2 mal.

- Tafel IV.** Fig. 1. Sprottlarve von 35 M.m. Natürliche Grösse.
„ 2. Junger Sprott von 42 M.m. Natürliche Grösse.
„ 3. Junger Sprott von 52 M.m. Natürliche Grösse.
„ 4. Junger Sprott von 87 M.m. Natürliche Grösse.
„ 5. Junger Sprott von 100 M.m. Natürliche Grösse.
„ 6. Junger Sprott von 118 M.m. Natürliche Grösse.
„ 7. Skelet des Schwanzes eines Sprott von 47 M.m. Vergr. 58 mal.
„ 8. Skelet des Schwanzes eines Sprott v. 120 M.m. Vergr. 15 mal.

- Tafel V.** Fig. 1. Sprottlarve von 29.5 M.m. Vergrößerung 7.4 mal.
„ 2. Heringslarve von 48 M.m. Vergrößerung 1.5 mal.
„ 3. Junger Hering von 62 M.m. Vergrößerung 1.5 mal.
„ 4. Brustflosse einer Heringslarve von 45 M.m. Vergr. 15 mal.
„ 5. Skelet der Brustflosse eines kleinen Herings von 63 M.m. Vergrößerung 40 mal.
„ 6. Skelet des Schwanzes eines Herings von 150 M.m. Vergrößerung 11.5 mal.

- Tafel VI.** Fig. 1. Heringslarve von 31 M.m. Vergrößerung 7.6 mal.
„ 2. Theil des Skelets des Schwanzes einer Heringslarve von 45 M.m. Vergrößerung 40 mal.
„ 3. Kleiner Hering vom Hollandsch Diep von 48 M.m. Natürliche Grösse.
„ 4. Junger Hering. Wohl genährtes Exemplar. Natürliche Grösse.
„ 5. Junger Hering. Langes und schmales Exemplar. Natürliche Grösse.
„ 6. Junger Maifisch von 45 M.m. Länge. Natürliche Grösse.
„ 7. Kopf des jungen Maifisches der vorhergehenden Figur. Vergrößerung 8 mal.
„ 8. Skelet des Schwanzes eines Maifisches von 170 M.m. Vergrößerung 7 mal.
-



Fig. 1.



Fig. 3.

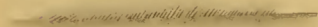


Fig. 2.



Fig. 7.

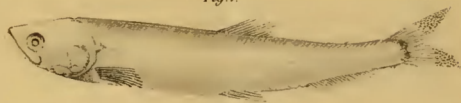


Fig. 4.



Fig. 5.

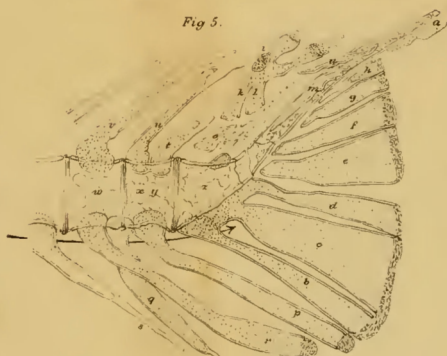


Fig. 6.



P. C. Boekzel

P. W. M. Trapman

A. J. J. W. de Vries

SPIERING. *Osmerus eperlanus*.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 3.



Fig. 1.

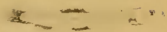


Fig. 6.



Fig. 2.



Fig. 7.

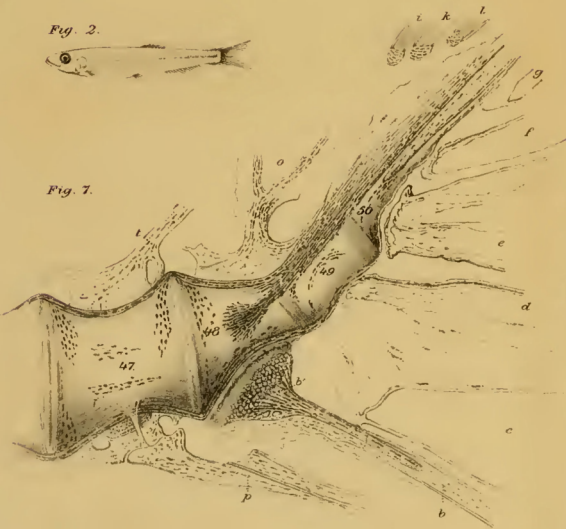


Fig. 8.

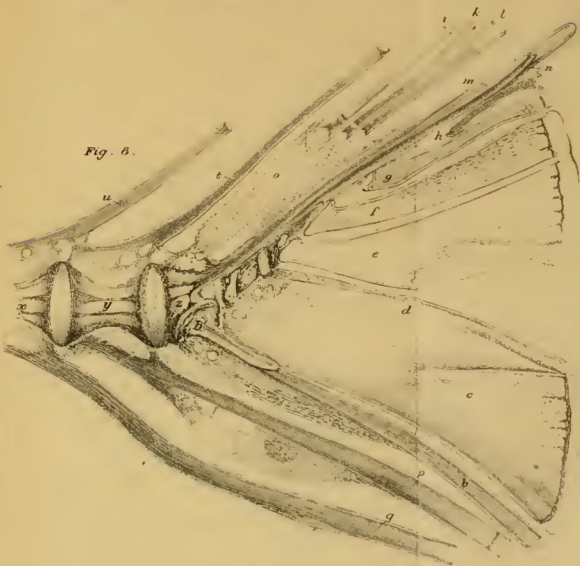




Fig. 1.



Fig. 2.

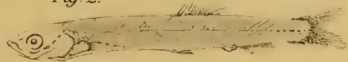


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 6.

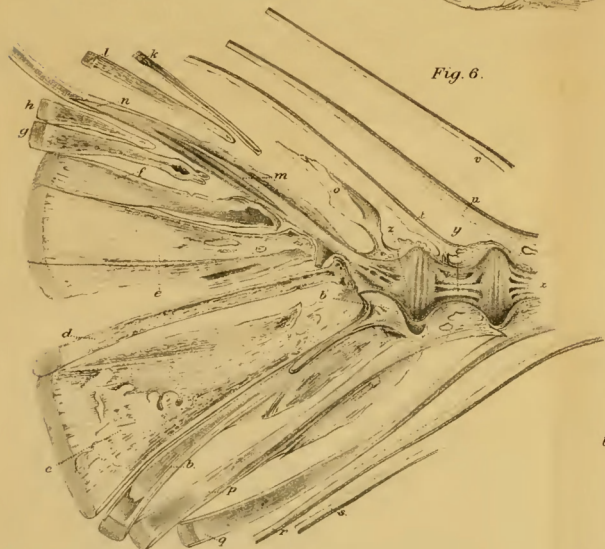
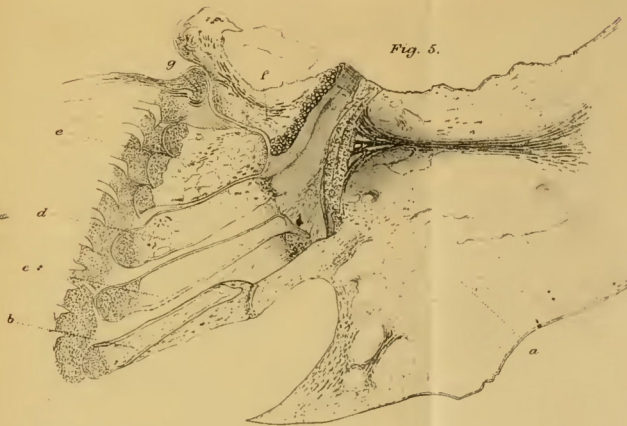


Fig. 5.



P.P.C. Honk dal

P.W.M. Trap impr.

A. J. J. Wendel lith.

SPROT en HARING. *Clupea sprattus* en *harengus*.



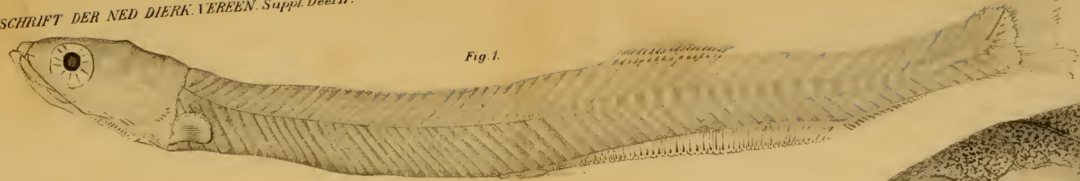


Fig. 1.

Fig. 2.



Fig. 6.

Fig. 3.

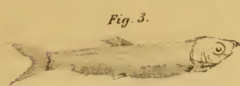
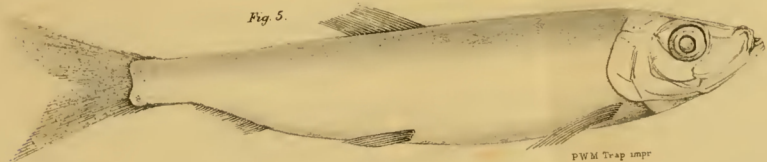


Fig. 4.



Fig. 5.



PWM Trap lamp

Fig. 7.

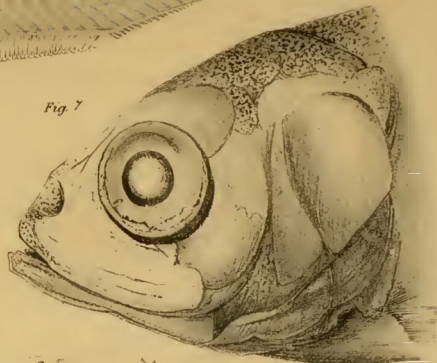
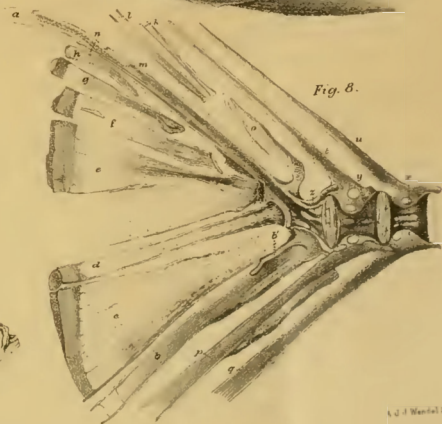


Fig. 8.



W. J. B. Wierdhal 1878

