©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Wissenschaft

Österreichs Fischerei Jahrgang 37/1984 Seite 140 – 147

Beschreibung exotischer Fischarten in „Österreichs Fischerei"? Wir glauben, daß die ausführliche Arbeit von Dr. Adamicka über diesen interessanten Verwandten unserer Salmoniden, dem einzigen Pflanzenfresser unter den lachsähnlichen Fischen, auch unseren Leserkreis anspricht. Es war übrigens erst kürzlich im ZDF eine Filmstudie über diese bemerkenswerte Fischart zu sehen.

Red.

Peter Adamicka

Der Ayu *(Plecoglossus altivelis* T. et S.), ein interessanter Vertreter der japanischen Fischfauna

Zu den lachsartigen Fischen (Salmonoidei) gehören die Lachse, Forellen und Saiblinge, die Äschen und die Renken (Familie Salmonidae mit drei Unterfamilien) und die Stinte (Osmeridae). Alle sind bekannte Speisefische („Edelfische"!), und zwar gilt von ihnen das alte Wort: Je kleiner die Schuppen, desto besser der Fisch.

Eine dritte Familie besteht nur aus einer Art, die in Japan den Namen Ayu trägt und dort sowie in Korea und Nordostchina beheimatet ist. Der Ayu (das männliche Geschlecht des Wortes ist aber unsere Willkür, da die japanische Sprache kein grammatikalisches Geschlecht kennt) ist kleinschuppig (die Schuppen, ca. 160 – 170 entlang der Seitenlinie, stecken tief in der Haut) und, ganz gemäß obigem Spruch, ein hervorragender Speisefisch. Sein Fleisch ist an Zartheit und Wohlgeschmack unübertrefflich, so daß schon vor mehr als tausend Jahren Schutzbestimmungen ergingen, auf daß am Hofe des Tenno niemals Knappheit an dieser Köstlichkeit sei. Auf die Wertschätzung des Fisches bezieht sich auch sein gelegentlicher englischer (Buch-)Name „sweetfish" (sweet = lieblich).

Auf den ersten Blick ist der maximal kaum 25 cm erreichende, schlicht gefärbte Fisch gewiß unscheinbar (Abb. 1). Am ehesten ähnelt er (auch im inneren Bau) dem Stint, der ja

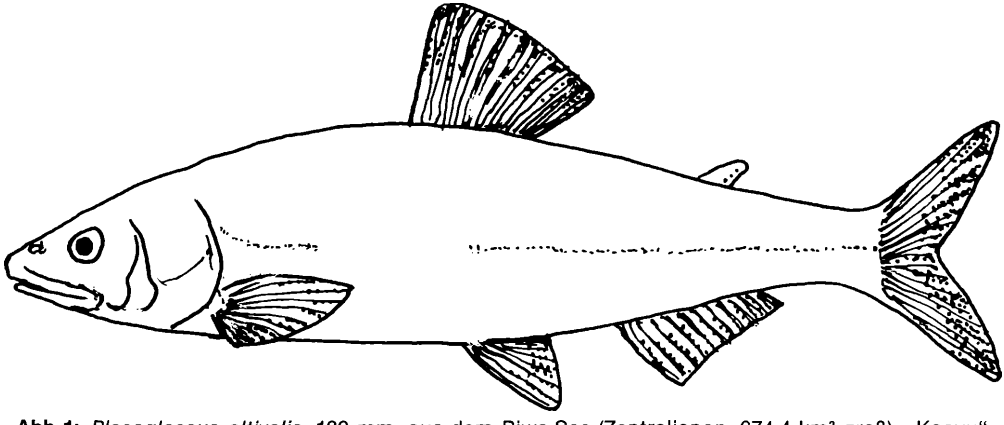

Abb. 1: *Plecoglossus altivelis,* 130 mm, aus dem Biwa-See (Zentraljapan, 674,4 km² groß). „Koayu", gefangen Anfang August. Reifes Weibchen der dortigen schlechtwüchsigen Population. (Zähne nicht gezeichnet!)

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

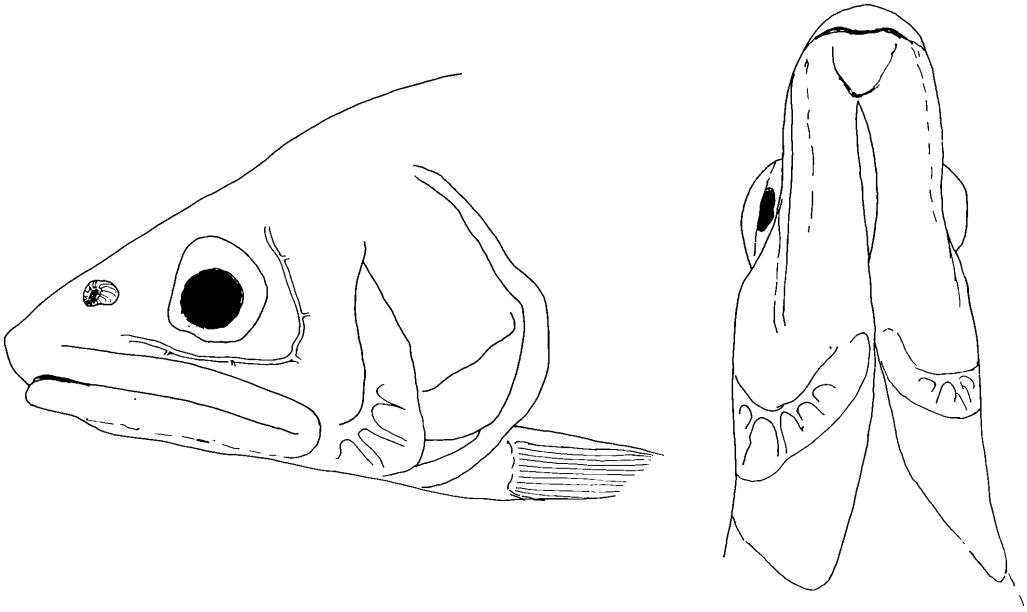

Abb. 2: Kopf von *Plecoglossus altivelis,* lateral und ventral (Zähne nicht gezeichnet!). Nasensegel entfernt. Das Kinn nimmt ein dicker Hautlappen ein, möglicherweise ein Sinnesorgan (einem rudimentären Kinnbartel vergleichbar?). Dorsal setzt daran der paarige Geniohyoideus (sehnig) an; ein kleiner Intermandibularis ist auch vorhanden.

auch ein tiefgespaltenes Maul hat. Der zweite Blick macht freilich stutzig – wenn man das Maul näher ansieht: Ein solches Gebiß gibt es bei keinem anderen Fisch (Abb. 3)! Am lippenlosen Rand des Ober- und Unterkiefers stehen 26 bzw. 28 blockförmige „Zähne" schräg aneinandergereiht, deren Krone aus je (ca.) 20 parallelen Lamellen besteht. Bei näherer Untersuchung stellt man aber fest, daß die Lamellen gegeneinander beweglich sind; die Lamellen sind also die Zähne, die in blockförmige Gruppen zusammengefaßt stehen. Diese blattförmigen Zähnchen sind nicht, wie sonst bei Fischen, an den Kieferknochen angewachsen oder gar in diesen verwurzelt, sondern stecken bloß im „Zahnfleisch", sind nur bindegewebig verankert und dadurch ziemlich beweglich (allerdings nicht durch eigene kleine Muskeln, wie Chapman 1941 meint, sondern lediglich passiv, entsprechend der Elastizität der zarten Ligamente, die der eben erwähnte Autor für Muskeln hielt). – Auch bewegliche Zähne sind bei Fischen etwas ganz Seltenes, sie werden etwa bei einigen Tiefseefischen gefunden, deren Fangzähne sich (ähnlich wie bei den Schlangen) beim Verschlingen der Beute umlegen.

Das (paarige) Praemaxillare an der Schnauzenspitze trägt je drei kleine konische Zähne, ähnlich denen anderer Salmoniden; Gruppen weiterer solcher Zähnchen stehen am Gaumen und Zungenbein. Die Prämaxillen ragen etwas nach unten vor, eine mittlere Ausnehmung des Unterkiefers nimmt ihre abwärts gebogene Spitze auf. Ein Hautlappen bedeckt von vorne die Prämaxillen. Weitere Einzelheiten, die nur den Fachmann interessieren mögen, zeigen die Abb. 3 – 9.

Die „Zunge", also die von den vorderen Teilen des Zungenbeins gestützte Erhebung des Mundbodens, liegt hier weit hinten. Davor bildet die Mundschleimhaut zwischen den Unterkieferästen drei seichte Taschen – auch dies eine ganz einzigartige Bildung (der wissenschaftliche Name des Fisches bezieht sich ja auf ein Tier mit „faltiger Zunge" und

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

„hohem Segel" – womit die Rückenflosse gemeint ist). Bei den insgesamt recht primitiven Salmonoiden sind die Schleimhautfalten und das hochdifferenzierte Gebiß ganz unerwartete Spezialisierungen (Apomorphien), die auf Besonderheiten der Ernährung schließen lassen.

Ähnlich den Stinten, etlichen Renken und Forellen und den Lachsen laicht der Ayu in Flüssen; die Jungfische gelangen, flußabwärts wandernd, ins Meer, wo sie küstennah lebend ihre Hauptwachstumsphase durchmachen, bis sie zum Laichen wieder in Flüssen emporsteigen. Doch gibt es auch hier vom Meer abgeschnittene Populationen, die stets im Süßwasser bleiben. Diese Individuen bleiben kleiner als die aus dem Meer kommenden.

Die reifen Fische schwimmen im Sommer recht hoch hinauf, lassen sich dann vom Fluß wieder abwärts tragen, und dabei kommt es (nachts) zum Laichen. Die zahlreichen Eier (bis 10.000 pro Weibchen) kleben an Steinen und Geröll des Grundes fest. Nach etwa drei Wochen schlüpfen Jungfische, die sich wie unsere jungen Forellen von kleinen benthischen Tieren, z. B. Chironomidenlarven, Copepoden, ernähren und im Lauf von Wochen oder Monaten zur Flußmündung gelangen. Sie sind dann langgestreckt, das Maul ist relativ klein, die Zähne sind noch einfach, wieder ähnlich jener der Stinte. Die Nahrung in den Küstenbuchten und Ästuaren besteht überwiegend aus planktischen oder auch bodennahe lebenden kleinen Crustaceen, bei den in Seen heranwachsenden Tieren nicht anadromer Populationen kommen dazu natürlich alle möglichen wasserbewohnenden Insekten.

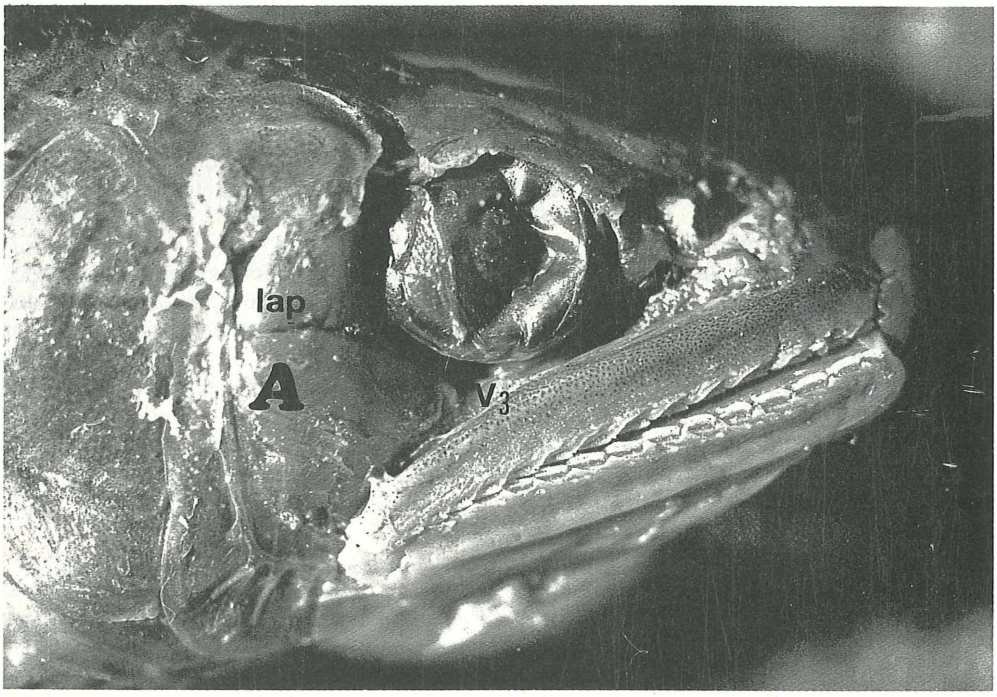

Abb. 3: Das Maul (beachte die Zähne!), der einfache Adductor mandibulae (A) und der Levator arcus palatini (lap). Die Maxillarsehne ist sehr dick, aber ohne Muskelfasern. Ein echter A_W ist nicht vorhanden, aber ein kleines Muskelbündel des A von der Maxillarsehne inseriert fleischig am Meckelschen Knorpel. Man sieht auch den V_3 über den vordersten Teil des A zum Unterkiefer ziehen. – Photos und Zeichnungen: E. Kronsteiner.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

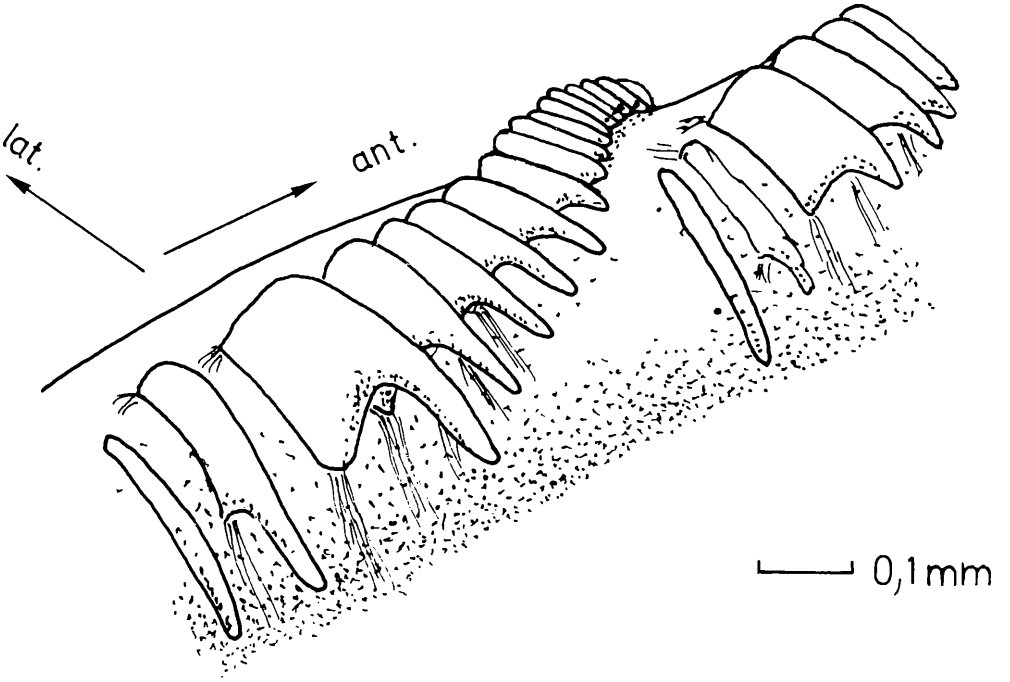

Abb. 4: Ein Zahn-Block von hinten – oben – innen. Linker Unterkiefer. Die Zähne dürften von innen nach außen abgenützt und ersetzt werden. Jeder Zahn ist mittels zweier Ligamente beweglich am Periost angebändert. Die Zahnkronen sind glatt.

Im nächsten Frühjahr naht die Zeit der Geschlechtsreife. Viele Ayus laichen nur einmal und sterben dann, werden also nicht viel älter als ein Jahr, aber andere machen die Laichwanderung zwei-, ja dreimal mit. Während des ersten Winters bahnt sich die Umbildung des Gebisses an, es entstehen die eingangs geschilderten Zahngruppen (Abb. 4). Zugleich beginnt der Fisch sich für eine neue Nahrung zu interessieren, nämlich für Aufwuchsalgen. Freilich schnappt er auch später noch gern nach Insektenlarven oder Krebschen, aber bei vielen „Erwachsenen" ist der Darm ausschließlich mit Blau- und Kieselalgen gefüllt, zwischen denen es allerdings stets mikroskopische Tiere (Ziliaten, Rotatorien usw.) gibt. Ohne jeden Zweifel nutzt der Ayu aber wirklich die pflanzliche Nahrung – bei Flußfischen auch wieder etwas Regelwidriges (vollends bei Salmonoiden!), da diese meist Räuber sind (auch die sogenannten Friedfische), d. h. sie lassen zunächst die kleinen Evertebraten die Algen abweiden und fressen erst jene. Das Überspringen eines Gliedes der Nahrungskette oder einer trophischen Ebene der Nahrungspyramide, in der angloamerikanischen Literatur gelegentlich mit dem bildkräftigen Ausdruck „telescoping the food chain" belegt, hat selbstverständlich zur Folge, daß eine gegebene Algenproduktion eine viel größere Fischproduktion erhalten kann, als es ohne diesen „Abschneider", also bei normalem Einhalten des üblichen Nahrungsschemas (Produzenten — Primärkonsumenten — Sekundärkonsumenten [= Räuber]), möglich wäre. Noch dazu frißt der Ayu theoretisch den Primärkonsumenten in seinem Biotop Nahrung weg, ein Effekt, der praktisch jedoch ohne Bedeutung (wahrscheinlich unmeßbar) sein dürfte. (Andererseits stützt er sie dadurch, daß er sie ja nicht frißt. Dies tun natürlich dort andere Fische, besonders Zypriniden, von denen auch einige Arten mit dem Ayu vorkommen, die wie er Algen abweiden.)

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

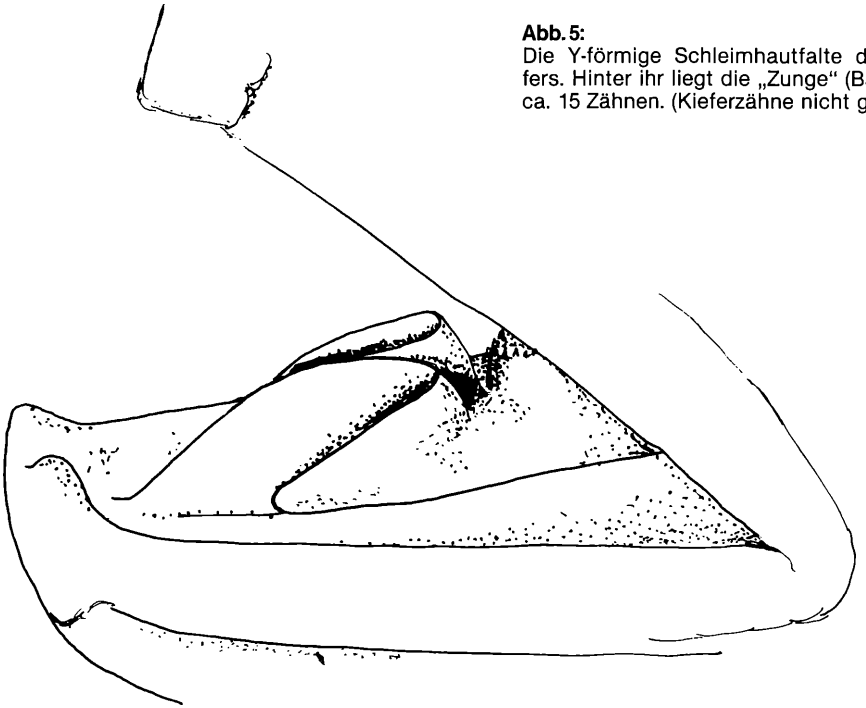

Abb. 5:
Die Y-förmige Schleimhautfalte des Unterkiefers. Hinter ihr liegt die „Zunge" (Basihyale) mit ca. 15 Zähnen. (Kieferzähne nicht gezeichnet!).

Wie die Abb. 2 zeigt, sind die Kopfseiten (die zahntragenden Mundränder) flach bzw. gerade, nicht leicht gekrümmt wie sonst; möglicherweise preßt der Fisch die Kopfseite, sich auf eine Seite drehend, gegen den bewachsenen Grund, um die Algen abzuweiden. Eine andere denkbare Möglichkeit ist es, daß der Fisch kleinere, flache Steine (Geschiebe!) vom Rand her zwischen die Kiefer nimmt und so die Algen abbürstet. Die beweglichen Zähne passen sich kleineren Unebenheiten des Substrats leicht an, die ,,Blöcke" sind am besten kleinen Bürsten vergleichbar. Auf keinen Fall kann *Plecoglossus* die Steine nach Art der erwähnten Zypriniden, auch der Nase *(Chondrostoma nasus)* bei uns, abweiden, d. h. durch Vorstülpen der Maulröhre, mit den hornigen oder mit Papillen versehenen Lippen (Zähne fehlen den Zypriniden bekanntlich im Maul). Lebendbeobachtungen zum Algenfressen des Ayus kenne ich nicht. Die Schleimhautfalten im Mundbogen produzieren Mengen von Schleim, in dem das Algenmaterial kleben bleibt und so verschluckt werden kann. Die Kiemenreuse ist natürlich auch sehr engmaschig (Abb. 6).

Seit je gelten die Japaner als geschicktes und erfinderisches Volk. Darum kann es nicht wunder nehmen, wenn sie auf eine stattliche Anzahl verschiedener Methoden gekommen sind, die Ayus zu fangen. Da sind verschiedene Netze, Reusen, Schilfkörbe im Einsatz, neuerdings gewiß auch elektrische Einrichtungen. Einige Methoden sind wohl nur mehr folkloristisch bedeutsam, z. B. das Anlocken mittels am Maul mit feiner Schnur angebundener Artgenossen, das Hineintreiben kleiner Schwärme in blinde Flußarme, die dann mit aus Schilf geflochtenen Wänden abgeschlossen werden. Mit kleinen künstlichen Fliegen lassen sich Ayus sogar an Angeln locken. Die berühmteste Methode ist aber der Fang mit Hilfe zahmer Kormorane, schon vom (durchaus legendären) ersten Tenno, Jimmu, vor (angeblich) zweieinhalb Jahrtausenden betrieben. Dabei bekommt der Vogel einen Ring (aus Leder o. ä.), der einfach über den kleinen Kopf geschoben wird, um den

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

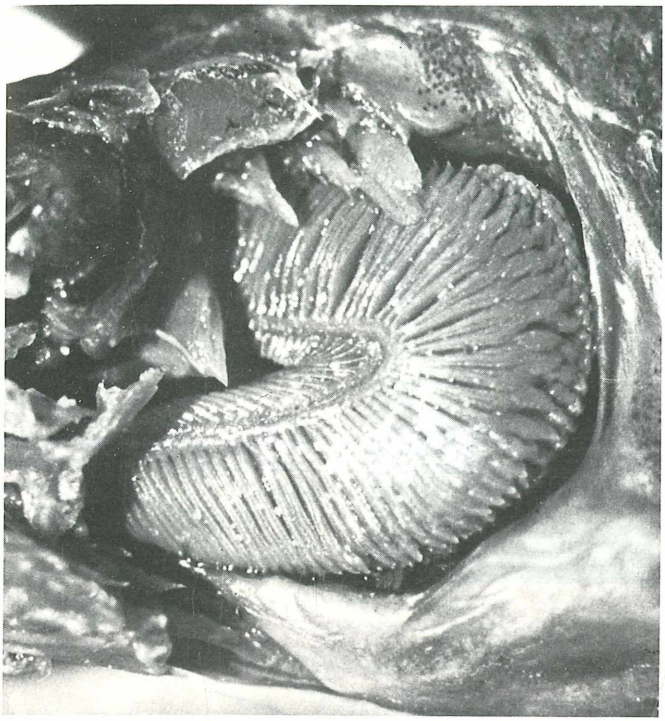

Abb. 6:
Der erste Kiemenbogen mit den Reusenfortsätzen. Diese sind mit denen des folgenden Bogens duch je einen medialen Dorn verschränkt. Die Fortsätze der anderen Bögen sind ganz ähnlich. Der Adductor des Suspensoriums und die drei Kiemendeckelmuskeln sind sichtbar.

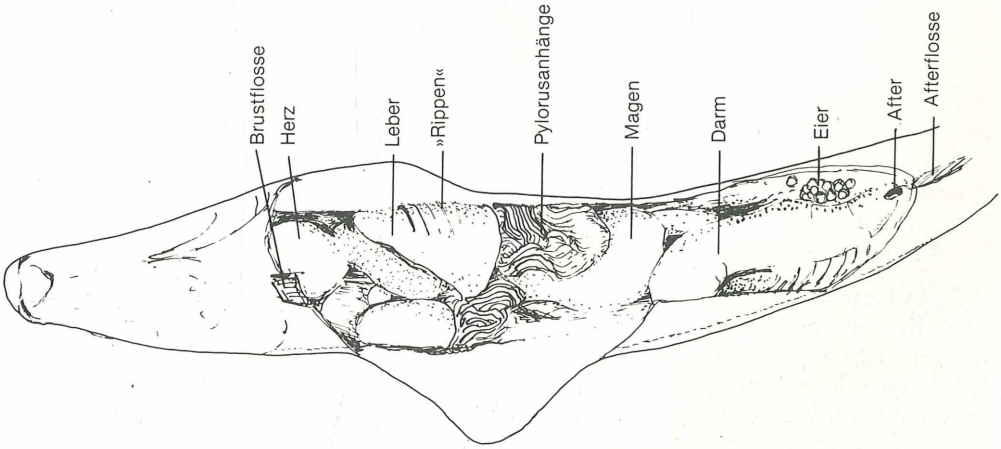

Abb. 7: Überblick über die Eingeweide. Die Leibeshöhle war weitgehend von Eiern erfüllt (nur einige gezeichnet). Die Zahl der Darmblindsäcke (appendices pyloricae) ist sehr hoch (bis über 400), während *Osmerus* nur 6 hat. Dies und andere Unterschiede gestatten es, *Plecoglossus* von den Osmeridae zu trennen (gegen Iwai 1974). – Der Darm war völlig mit einem Algenbrei gefüllt. Das Peritoneum ist schwarz (wie bei den meisten pflanzenfressenden Fischen).

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

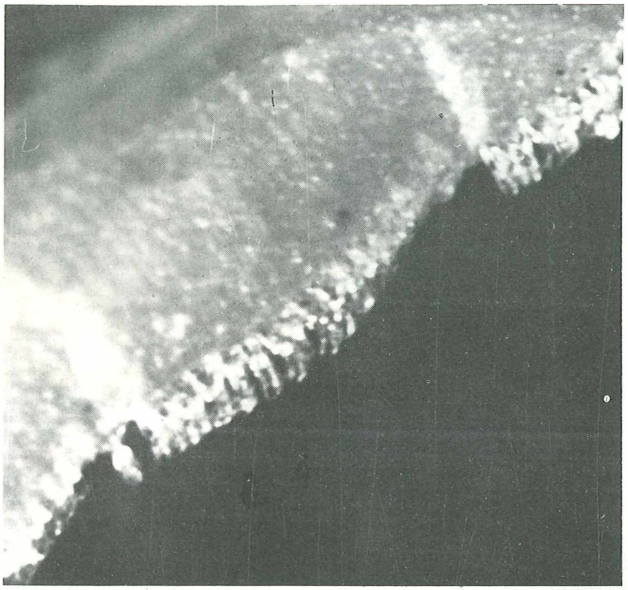

Abb. 8:
Wachsende Maxillarzähne eines Jungfisches von 71 mm Länge, gefangen im Mai. Die Zahnfleisch-Segmente, die den späteren Zahnblöcken entsprechen, sind ca. 0,5 mm breit. Diese Jungfische („hiuo") sind sehr gestreckt, fast bleistiftförmig. Die äußeren Unterkieferzähne fehlen noch, doch sind (6 – 8) spitze („Hunds-")Zähne an der Innsenseite des Dentale vorhanden, die später ausfallen (Abb. 9). Solche Fische dürften kaum im ersten Jahr geschlechtsreif werden.

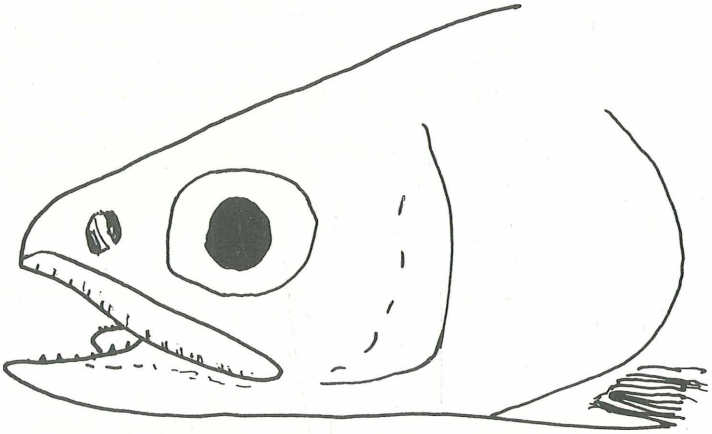

Abb. 9

Hals. Er kann daher den gefangenen Fisch nicht verschlingen, sondern würgt ihn im Boot seines Besitzers aus. Offenbar macht das bloße Fischefangen den Vögeln genug Spaß; das Verschlucken ist nicht so wichtig; der Geschmack des Fisches ist ihnen völlig gleichgültig; zum Fressen bekommen sie minder wertvolle Fische.

Infolge der starken Industrialisierung des Inselreiches ist stellenweise auch der Ayu bedrängt. Eine umfangreiche Literatur beschäftigt sich mit den verschiedenen Schadwirkungen auf diesen Fisch. Es ist klar, daß unter den herrschenden Bedingungen Populationen gefördert werden, die nicht ins Meer wandern. Solche Ayus werden auch in alle möglichen Biotope überpflanzt, die sie vordem nicht beherbergten. Kurzum, es geschieht viel, damit die Japaner künftig auf ihren delikaten Ayu nicht verzichten müssen (wenn er auch immer teurer wird).

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

I wish here to express my sincerest thanks to Prof. Taizo Miura, Kyoto, who sent me specimens of this interesting fish, after his visit to the Biological Station at Lunz.

Abstract

A survey of the life history of the East Asian salmonoid fish, *Plecoglossus altivelis* T. et S., the "ayu", is given. For anatomical details, see the tables.

LITERATUR:

Chapman, W. McL.: The osteology and relationships of the isospondylous fish, *Plecoglossus altivelis* T. et S. – J. Morph. 68 (1941): 427 – 455.

Iwai, T.: Data on the classification of ayu. J. Michurin Biol. 10 (1974): 101 – 106.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Peter Adamicka, Biologische Station Lunz, A-3293 Lunz.

Österreichs Fischerei Jahrgang 37/1984 Seite 147 – 150

Karin Schlott-Idl und Günther Schlott

Das Absetzvolumen – ein Maß für die Zooplanktonmenge?

Das Zooplankton in Karpfenteichen stellt nicht nur bei der Karpfenzucht, sondern auch bei der Aufzucht von wirtschaftlich besonders interessanten Nebenfischen (Zander-, Maränensetzlinge usw.) einen bedeutenden Faktor dar.

Besonders am Beginn der Freßfähigkeit der Fischbrut ist es notwendig, daß nicht nur genügend Zooplankton vorhanden ist, es muß auch in freßbarer Größe verfügbar sein (Schlott-Idl 1983).

Während bei chemischen Wasseranalysen Methoden erarbeitet wurden, welche rasch und mit mehr oder weniger großer Genauigkeit die Bestimmung verschiedener Parameter erlauben und in Form von „Analysenkoffern" u. a. m. angeboten werden, gibt es solche vereinfachte Methoden zur quantitativen Untersuchung des Zooplanktons noch nicht.

Die Bestimmung der Zooplanktonmenge (Individuenzahl, Biomasse) ist nur bei entsprechender Fachkenntnis möglich, und auch dabei ist der Aufwand an Geräten und vor allem an Zeit recht groß. Die Untersuchung der Crustaceen auf der einen und der Rotatorien und Protozoen auf der anderen Seite erfordert ein unterschiedliches methodisches Vorgehen, um repräsentative Ergebnisse zu erhalten. Bisher hat sich folgende Vorgangsweise gut bewährt:

Die Proben werden an 10 Stellen entlang eines Transektes quer über den Teich genommen. Für die Bearbeitung der Crustaceen werden jeweils 5 l Teichwasser mit einem Schindler-Schöpfer entnommen und durch ein 30-μ-Netz filtriert. Die Fixierung erfolgt mit Formol. Im Labor werden die Proben unter einem Stereomikroskop ausgezählt, die Crustaceen bestimmt und ihre Größe gemessen. Für die Untersuchung der Rotatorien und Protozoen werden mit einem 1-l-Ruttner-Schöpfer ebenfalls 10 Proben genommen, in einem Kübel gemischt und davon 250 ml mit konz. Sublimatlösung fixiert. Die weitere Bearbeitung (Zählung, Bestimmung, Vermessung) erfolgt unter dem Umkehrmikroskop nach Sedimentation der Proben in Planktonzählkammern.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: 37

Autor(en)/Author(s): Adamicka Peter

Artikel/Article: Der Ayu (Plecoglossus altivelis T. et S.), ein interessanter Vertreter der japanischen Fischfauna 140-147