

rohr in das Wasser abgingen. (Die Lärmintensität selbst dieses Bootes wurde im Vorbeifahren knapp am Landesteg mit 90 Phon gemessen.) Einer Pressenotiz war zu entnehmen, daß am Wörthersee nach angeblichen Feststellungen der Hochschule für Bodenkultur in Wien je Saison etwa 7000 Liter Benzinrückstände auf den Seegrund absinken sollen und es daher bereits nachweislich zu einem Fischsterben gekommen sein soll.

Der üble Benzingeruch aller Motorboote, der sich über das Wasser legt und besonders an sommerlich-ruhigen Tagen am Wasser stagniert, verpestet in zunehmendem Maße die Badeplätze und bedeutet, abgesehen von der bekannten Lungen-Krebsgefährdung auch eine nicht zumutbare Belästigung und gesundheitliche Beeinträchtigung der Anrainer und Erholungssuchenden.

Diese nicht zumutbaren Immissionen infolge Lärm, Öl und üblem Geruch sind auch bereits im Strandbad Seewalchen zu beobachten, in dessen unmittelbarer Nähe trotz negativen

Gutachtens des Amtsarztes der Motorbootanlegeplatz einer Wasserskischule schiffahrtsbehördlich genehmigt wurde.

Es kann daher nicht nur allein vom gesundheitlichen Standpunkt aus nicht mehr weiter verantwortet werden, daß infolge eines aufwendigen Hobbys einer relativen Minderheit, das nicht einmal mehr als gesundheitsfördernder Sport bezeichnet werden kann, öffentliche Interessen wesentlich verletzt werden.

Nähere wissenschaftliche Unterlagen und Aufzeichnungen beobachtender amtlicher Fachkräfte erliegen bei der Bezirkshauptmannschaft Vöcklabruck und können jederzeit zur Verfügung gestellt werden.

Vöcklabruck, am 3. August 1960.

Dr. Ungar e. h.
Amtsarzt

Prof. Dr. G. Steiner, Heidelberg

Vierhundertfünfzig Millionen Jahre Fische

Die Zahl ist nicht übertrieben. In Wirklichkeit sind es noch ein paar Millionen Jahre mehr, seitdem es fischähnliche Wesen gibt; und „ganze echte“ Fische gibt es auch schon über vierhundert Millionen Jahre!

Mißtrauisch, wie man gegen Zahlen sein soll, wird man fragen: Woher weiß man denn das mit den vierhundert Millionen Jahren? Und woher weiß man überhaupt, daß zu so urvergangenen Zeiten diese und jene Tiere gelebt haben? Woher weiß man, wie sie ausgesehen haben? Woher weiß man, unter welchen Bedingungen sie gelebt haben? — Nun, die Geologen und die Physiker versichern uns dessen mit guten Gründen; einmal haben die meisten Fische Knochen oder sonstige Hartbestandteile, die sich als Versteinerungen erhalten oder abgebildet haben, sodaß man ganz gut erkennen kann, wie das Knochen-

gerüst und manche andere Bestandteile vorzeitlicher Tiere ausgesehen haben. Zum anderen weiß man, daß das „Versteinern“ so geschehen ist, daß Tierleichen auf Schlamm oder ähnlichen Ablagerungen von Flüssen, Seen oder Meeren gesunken sind und von ihnen zugedeckt wurden. Der Schlamm usw. mit seinen Einschlüssen wurde dann im Laufe der Zeit fest, zu Stein. Immer neue Schichten legten sich auf die älteren. Die Schichten sahen verschieden aus, je nachdem, ob es stille oder fließende Gewässer waren. Zwischendurch trockneten auch manche Gewässer aus. Auf ihre Ablagerung wurde Wüstensand und -Staub geblasen, der sich im Laufe der Zeit zu Sandstein verfestigte. Dann kamen wieder neue Gewässer; oder das Land sank unter den Meeresspiegel, sodaß sich wieder Meereschlamm ablagern konnte. So gibt es unter-

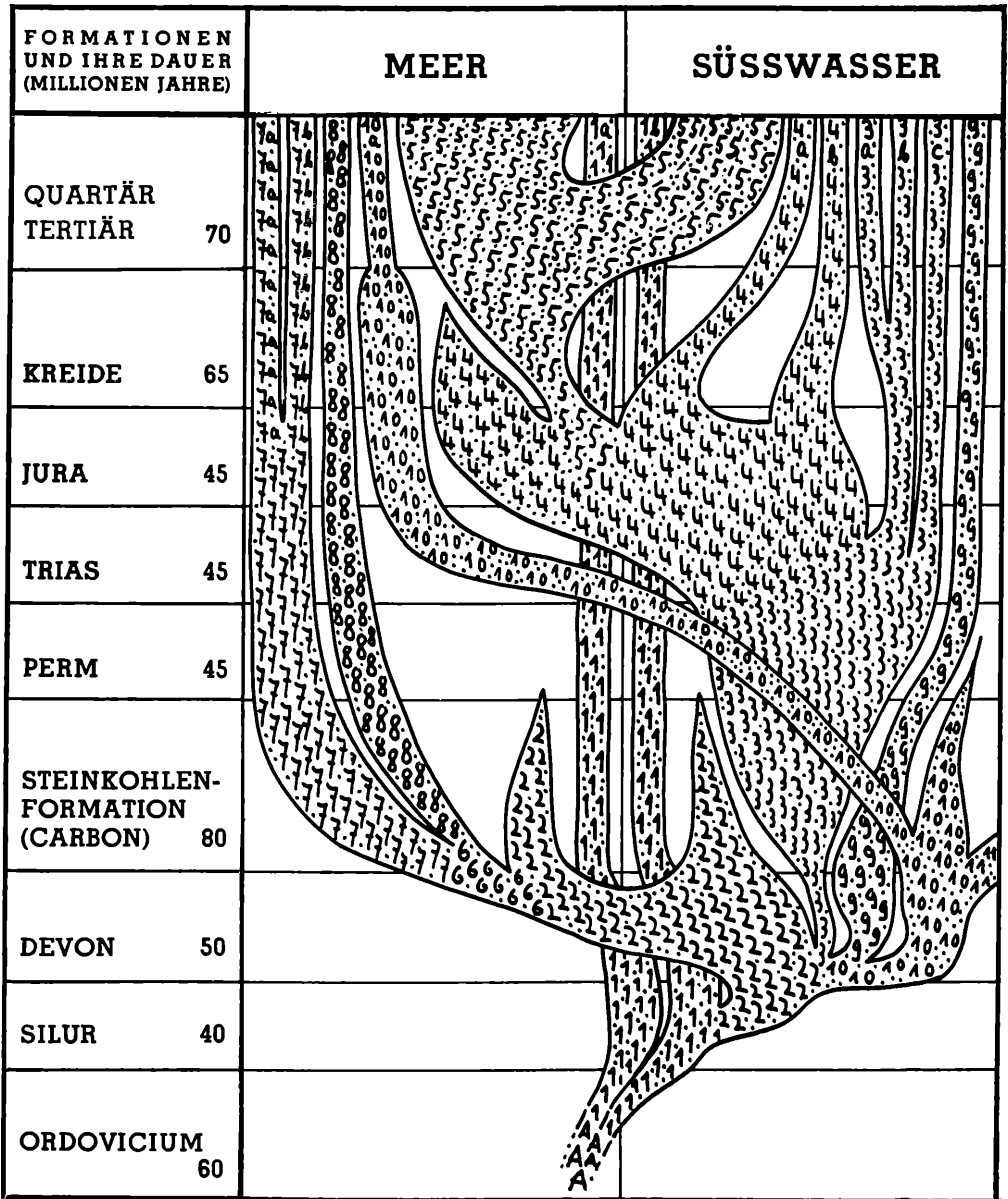


Abb. 1: Versuch eines Stammbaumes der Fische. Links sind die erdgeschichtlichen Epochen und deren Dauer (in Millionen Jahren) angegeben, oben die Lebensräume Meer und Süßwasser.

A lanzettfischähnliche Ausgangsformen; 1 kieferlose Panzerfische; 1 a und 1 b Neunaugen; 2 Kiefer-Panzerfische; 3 Altfische; 3 a Störe; 3 b Löffelstöre; 3 c Flösselhechte; 4 verknöcherte Schmelzschuppen; 4 a amerikanischer Schlammfisch; 4 b Kaimanfische; 5 Knochenfische; 6 Urhaie; 7 Haiartige; 7 a moderne Haie; 7 b Rochen; 8 Chimären; 9 Lungenfische; 10 Quastenflosser; 10 a Latimeria; 11 Urmolche.

schiedliche Schichten aus unterschiedlichem Material, hunderte von Metern dick; das älteste Material liegt zu unterst, das jüngste zu oberst, falls nicht später durch gebirgsbildende Vorgänge die Schichten hochgestellt wurden, wie wir das z. B. in unseren Alpen sehen. Durch sorgfältigen Vergleich der an verschiedenen Stellen zu findenden Gesteine, kann man nun bestimmen, ob sie gleichaltrig sind oder älter oder jünger. Die gleichaltrigen enthalten nämlich meist eine Reihe gleicher, versteinerten Tierarten. So haben es die Geologen im Laufe der letzten 150 Jahre fertig gebracht, die Schichten der Ablagerungsgesteine („Sedimentgesteine“) zu ordnen und in bestimmte geologische Zeitalter einzuweisen. (vgl. Abb. 1). Das absolute Alter dieser Gesteine und ihrer versteinerten Einschlüsse konnte man allerdings lange Zeit nicht angeben. Dazu mußten erst die Physiker nach der Entdeckung der radioaktiven Elemente die richtigen Methoden finden. Radioaktive Elemente kommen in vielen Gesteinen vor. Es

liegt in ihrem Wesen, daß sie sich dauernd, und zwar mit bekannten Geschwindigkeiten, verwandeln. Diese hervorstechendste Eigenschaft der radioaktiven Elemente ermöglicht es, aus dem Verhältnis der Menge eines radioaktiven Elementes zu seinem neben ihm vorkommenden Umwandlungs-Produkt, zu errechnen, wie lange das radioaktive Element in dem betreffenden Gestein eingeschlossen ist. Damit hat man aber auch das Alter des Gesteins selber festgestellt. Tausende von solchen physikalischen Messungen haben es nunmehr ermöglicht, das absolute Alter der einzelnen Erdperioden anzugeben. Diese Erdperioden haben international festgelegte Namen (vgl. Abb. 1), und — wie schon gesagt — seit etwa 450 Millionen Jahren, d. h. seit Ende des Ordoviciums, gibt es auch fischähnliche Lebewesen, gleichzeitig die urtümlichsten Wirbeltiere. Wirbellose Tiere — z. B. krebsähnliche, auch Schnecken, Muscheln, Würmer und Tintenschnecken — gibt es sicher schon 150 Millionen Jahre früher als die

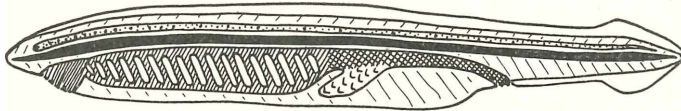


Abb. 2: Schema eines Lantzettfisches. Schwarz: Rückenseite; Gepunktelt: Rückenmark (samt Hirnanteil); Schrägggestrichelt: Kiemenschlund; Kreuzweigestrichelt: Darm; Häkchen: Leber.

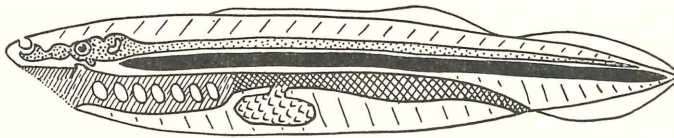


Abb. 3: Schema eines kieferlosen Fisches. Bezeichnungen wie Abb. 2. Am Vorderende des Rückenmarks hat sich bei den Hauptsinnesorganen Nase, Auge und Ohr das Gehirn entwickelt.

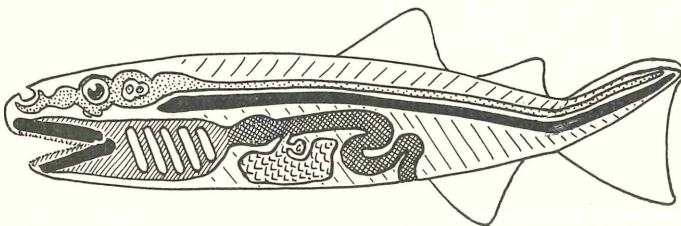


Abb. 4: Schema eines Kieferfisches. Bezeichnungen wie Abb. 2. In Abb. 2 und 3 sind die Verknöcherungen und der Knorpel (mit Ausnahme der Kiefer) nicht mit eingezeichnet.

ersten Wirbeltiere. Noch ältere Gesteine sind meist durch die wandelbaren Schicksale der Erdkruste so sehr verändert, daß Versteinerungen in ihnen nicht mehr erhalten sind. Aber es wird heute als wahrscheinlich angenommen, daß das Lebendige auf unserem Planeten schon länger als eine Milliarde Jahre in ungezählten Generationen geboren wurde und gestorben ist.

Aus jener grauen Vorzeit haben sich als lebende Zeugen verhältnismäßig wenige Tierarten unverändert bis heute erhalten. Es sind Tiere, die alle Zeichen der urzeitlichen Primitivität tragen. Unter ihnen hat die Wissenschaftler seit etwa hundert Jahren eines ganz besonders beschäftigt, weil es nämlich in vielen Punkten schon wie ein Wirbeltier organisiert ist, sodaß man ihm den Namen „Lanzettfisch“ gegeben hat. Aber es ist eigentlich „noch nicht“ ein „Fisch“ und überhaupt „noch nicht“ ein „Wirbeltier“; denn es hat noch nicht einmal einen Kopf und auch noch keine Wirbel oder wirbelähnliche Bildungen. Aber — wie gesagt — es hat einige Merkmale mit den echten Wirbeltieren gemeinsam, die es und diese von den übrigen Tieren unterscheiden (Abb. 2): 1. hat es einen biegsamen Stützstab, die „Rückensaite“ oder „Chorda dorsalis“ 2. Es hat, wie die Fische, die Muskeln in schrägen, gleichförmigen Scheiben angeordnet. 3. Hinter dem Mund kommt eine Schlundregion, die Kiemenspalten trägt wie bei den Fischen. Das Tierchen, das etwa 6–8 cm lang wird, hat auch einen Blutkreislauf, der in manchem mit dem der Wirbeltiere übereinstimmt. Es lebt im Meer in Ufernähe, meist im Sande eingegraben, streckt sein Vorderende daraus hervor und strudelt mit den feinen Flimmerhärchen seiner Kiemen in ähnlicher Weise Wasser und feinste Nahrung in sich hinein, wie es auch die Muscheln tun.

Man hat oft gesagt: „Gäbe es kein Lanzettfischchen, dann müßte man es erfinden, um eine Vorstellung von den Urahnen der Wirbeltiere zu bekommen“ Nun — es gibt es! Und es ist nun eine geradezu aufregende Geschichte, wenn man verfolgt, welche Wege die Entwicklung zu höher organisierten Wesen gegangen ist. Wir wollen diese Geschichte in großen Zügen erzählen und durch Bilder illu-

strieren, die man auf Grund von Versteinerungen entworfen hat. Auch hier wird der Mißtrauische — mit Recht — einwenden: Woher kann man wissen, daß diese Tiere tatsächlich so und nicht anders ausgesehen haben? Die Versteinerungen sind ja oft nur Bruchstücke. Oft fehlen Teile. Vor allem die allermeisten Weichteile fehlen. Die Versteinerungen sind auch meist plattgedrückt in dem Maße, wie aus dem sich verfestigenden Schlamm, in dem die Leichen lagen, das Wasser ausgepreßt wurde. Nun — die Fachleute wissen durch Vergleich mit heute lebenden Tieren, daß zwischen Knochen und benachbarten Muskeln und Nerven bestimmte Beziehungen bestehen. Ebenso weiß man — um es ganz grob zu sagen —, daß in einem Hirnschädel nicht der Magen liegt, und das Herz nicht an der Schnauzenspitze. Es gibt Gesetzmäßigkeiten im Wirbeltierkörper, auf die man sich verlassen kann, wenn man aus den versteinerten Resten vorzeitlicher Lebewesen deren Erscheinungsbild „rekonstruiert“, d. h. wieder zusammenbaut. Aber — das müssen wir natürlich zugeben: Solche Rekonstruktionen sind nichts weiter als der Versuch, das *wahrscheinliche* Aussehen solcher längst verschwundener Lebewesen zu illustrieren. Mehr wollen sie auch gar nicht sein. Aber auch nicht weniger; denn wir wissen ja schon vom Wetterbericht, daß seine Angaben nur Wahrscheinlichkeitswert haben. Aber trotzdem ist der Wetterbericht heute für viele wirtschaftliche und technische Zwecke unerlässlich; und darüber hinaus rechnen ja die gesamten Versicherungsinstitute mit der Wahrscheinlichkeit. Wahrscheinlichkeit ist also keine wilde Phantasie, sondern ist eine Gewißheit — eben nur nicht eine 100prozentige!

Darüber hinaus hat man aber in manchen Fällen auch ganz erstaunlich viel genaue Einzelheiten bei solchen uralten Versteinerungen finden können: Im frühen Silur findet man z. B. in Grönland kleine etwa lanzettfischchen-große Wesen. In manchen Gesteinen sind sie so massenhaft, daß in jedem brotlaibgroßen Brocken gleich 20 bis 30 stecken. Ein schwedischer Forscher untersuchte diese fischähnlichen Wesen nun dadurch genauer, daß er sie samt dem Stein, in den sie eingebettet lagen, millimeterweise abschliff: Er schliff eine plane

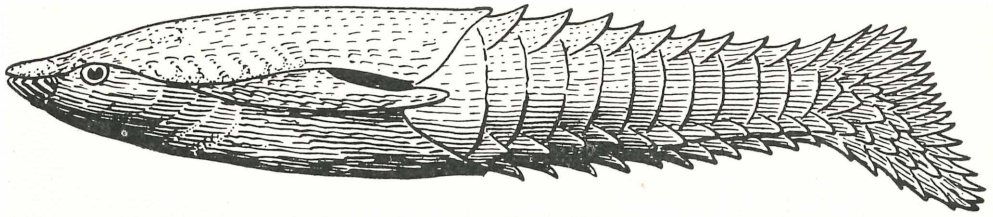


Abb. 5: Kieferloser Panzerfisch aus dem Silur. (vgl. Abb. 1; 1)

Schicht weg. Dann ätzte er den Anschliff an. Dann fotografierte er den Anschliff, dann schliff er einen Bruchteil von einem Millimeter weiter, ätzte und fotografierte wieder und so fort, bis er — gewissermaßen — die Gurke quergehobelt hatte. Nun wurde Foto um Foto gezeichnet. Die Zeichnung entsprach — wie die Fotos — einem „Gurkenscheibchen“. Und nun konnte man ganz genau die Figuren der einzelnen „Scheibchen“ zueinander in Beziehung setzen und erhielt so z. B. komplette räumliche Lagepläne der im Knochen verlaufenden Nervenbahnen und Blutgefäße. Man bekam eine ganz genaue Vorstellung, wie das Hirn von außen aussah, wie das innere Ohr beschaffen war, wie der Schlund mit seinen Kiementaschen organisiert war. Und dabei stellte man fest, daß diese kleinen fischähnlichen Tiere — geradeso wie das Lanzettfischchen — noch keine richtigen Fische waren! Sie hatten zwar schon ein Gehirn. Sie hatten auch schon Augen und Nase und ein inneres Ohr. Aber diese Tiere hatten noch keine Kiefer! Sie konnten also noch nicht beißen. Sie müssen sich genährt haben wie das Lanzettfischchen; oder aber sie müssen im Schlamm nach kleinstem Getier gewühlt haben und dies heruntergestrudelt haben, auch nach Lanzettfisch-Art (Abb. 3). Manche von diesen

kieferlosen „Fischen“ (Abb. 5) waren zwar dick mit Knochen gepanzert. Aber man findet — eigentümlicherweise — immer nur gleichgroße Tiere von manchen Arten. Das kann man dadurch erklären, daß die kleinen Kerle erst ihren Panzer bekamen, wenn sie erwachsen waren. Vorher waren sie lanzettfischähnliche, ungepanzerte Larven, die sich natürlich nicht versteinert erhalten haben, weil sie restlos verfaulten, noch ehe der Versteinungsprozeß richtig einsetzte.

Nun gibt es eigenartigerweise aus der Verwandtschaft dieser uralten Tiere auch heute noch einige Spätlinge: Es sind z. B. die Neunaugen. Ihnen ist mit ihren Verwandten aus dem Silur gemeinsam, daß auch sie keine zuklappbaren Kiefer haben. Auch fehlen ihnen ebenso alle paarigen Flossen. Ihre Larven leben blind im Sande vergraben und ernähren sich wie das Lanzettfischchen. Allerdings: Im erwachsenen Zustand sind die heutigen Kieferlosen Räuber, die sich mit ihrem großen Mundsaugnapf an Fische ansaugen und sich in sie mit einer Raspel-„zunge“ hineinfressen. Wahrscheinlich haben sie sich durch diese Umstellung über die Jahrmillionen erhalten können.

Schon im Silur haben die Kieferlosen aber auch einen Lebensraum genutzt, der heute

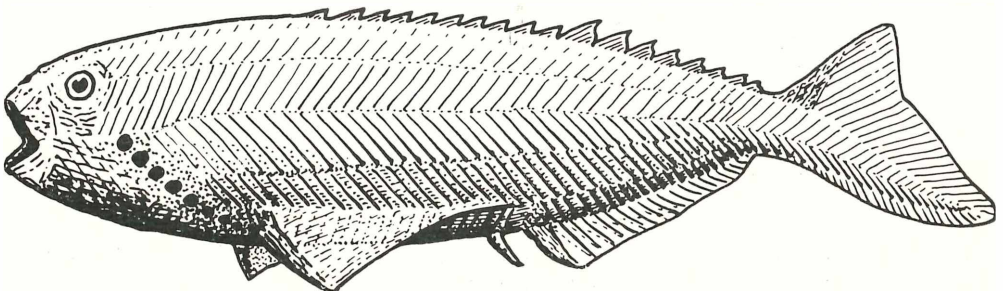


Abb. 6: Freischwimmender kieferloser Fisch aus dem Silur (vgl. Abb. 1; 2)

solchen Fischen zukommt, die sich — wie der Hering oder die Renken — von Plankton ernähren: Das freie Wasser wurde schon damals von kleinen, jedenfalls recht flinken Fischlein bevölkert, die mit ihren kieferlosen Mäulern immerhin kleine freischwimmende Krebse erhaschen konnten (Abb. 6).

Die Kieferlosen des Erdaltertums waren zunächst solche, die in der Jugend ungepanzert waren und erst als erwachsene Tiere einen Panzer erhielten, der dann aber nicht mehr weiter wachsen konnte.

Erst später wurde das Knochenwachstum bei diesen Tieren „erfunden“, d. h. erst später treten solche Arten auf, bei denen die Knochenkapsel des Rumpfes in Platten unterteilt war, deren Ränder wachsen konnten, sodaß die Tierchen schon in der Jugend einen Panzer haben und trotzdem noch weiter wachsen konnten. Das war ein großer Fortschritt. Aber diese starkgepanzten Tierchen waren doch recht unbeholfen. Wie die Kaulquappen — nur schwerfälliger — müssen sie am Boden der Gewässer herumgeschwänzt haben, nach Würmern im Schlamm suchend und dauernd in Gefahr, von den damals, im Verhältnis zu ihnen, großen Krebsen gefressen zu werden, gegen die sie ihr dicker Panzer zu schützen hatte.

Im Laufe der Zeit wurden sie anscheinend behender, sodaß sie ihren Feinden entfliehen und damit auf den massigen Panzer verzichten konnten, und so sehen wir, daß die späteren Kieferlosen nur noch einen zarten

Panzer aus feinen Knochenplättchen hatten, ähnlich wie schon ihre im freien Wasser Plankton fressenden Verwandten. Nur vorn am Kopf blieb der Panzer noch fester. Er hatte dort das Hirn zu umhüllen und wurde dort zum äußeren Teil des Schädels.

Schließlich ging es so, wie es auch mit den menschlichen Kriegern ging: Mit zunehmender Beweglichkeit und Wendigkeit wurde auf die Panzerung verzichtet; und unsere heutigen Neunaugen haben keine Spur mehr von Verknöcherungen. (Sie haben nur eine starke Rückensaite; und das empfindliche Rückenmark und das Hirn ist teilweise von Knorpel umhüllt, der eigentlich nur ein Gewebe jugendlicher, wachsender Tiere ist und bei ihnen dort anzutreffen ist, wo später Knochen wächst.) Die Nacktheit und Knorpeligkeit der heutigen Neunaugen und ihrer Verwandten ist also nichts Ursprüngliches, sondern hat sich nach Verlust der Knochenpanzerung ergeben.

In der zweiten Hälfte des Silur gelang dann den Wirbeltieren eine ganz große „Erfindung“: Aus einem der vordersten Kiemenstützbögen wurde das zusammenklappbare Kieferpaar. Noch mehr: Dies Kieferpaar, das wie die Kiemenstützbögen knorpelig war, wurde mit Knochenpanzerplatten belegt, die scharfe Schneiden hatten. So konnten diese Fische beißen und waren in der Lage, nunmehr große Beute zu fressen. Zunächst waren auch diese gepanzerten Kiefermäuler kleine Kerlchen von 10 bis 20 cm Länge. Aber nunmehr brachte das größere und kräfti-

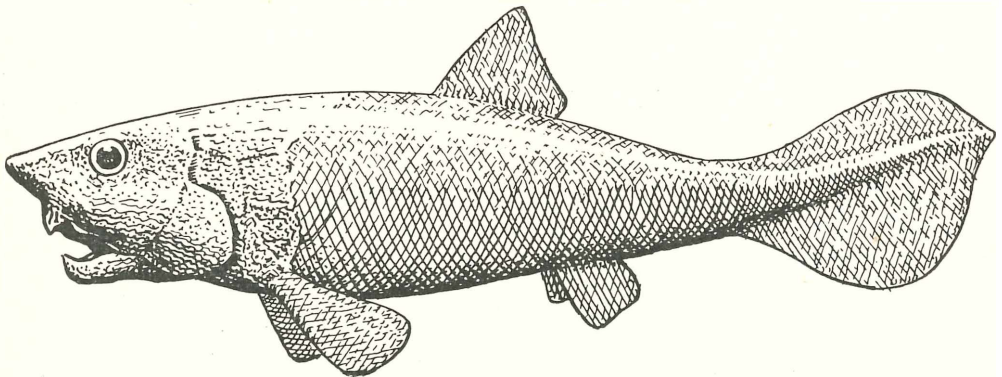


Abb. 7: Kiefer-Panzerfisch aus dem Devon. Der Panzer geht bis zur Brustflosse. Aus dem Teil hinter dem Kiemendeckel werden bei den späteren Fischen die Schulterknochen (vgl. Abb. 1; 2).

gere Maul den Vorteil üppigerer Ernährung brachte. So wundert es uns nicht, daß jetzt, zum ersten Mal, ausgesprochen große Fische auftreten — Burschen von anderthalb Meter Länge waren unter ihnen. Auch bei ihnen war zunächst noch das Panzerungsprinzip der kieferlosen Panzerfische beibehalten: Ein Kopf-Rumpfpanzer, der starr war, und eine leichtere, schuppige Panzerung des beweglichen Schwanzes (Abb. 7). Dieser Fischtyp war über 50 Millionen Jahre offenbar eine günstige Konstruktion, die in allen möglichen Abwandlungen Flüsse und Seen bewohnte.

Allerdings ist die Überlieferung aus jenen Zeiten oft recht lückenhaft, und das ist verständlich: Man findet nicht von jeder Fischart eine gut versteinerte Leiche. Die meisten kieferlosen und Kiefer-Panzerfische lebten zudem im Süßwasser, wie wir wissen. Nun ist gerade in Flüssen oder Seen die Wahrscheinlichkeit, daß tote Tiere schnell

genug in einen sauerstoff-freien Schlamm eingebettet werden, nicht groß. Zudem sind Flußablagerungen ja relativ schmal und sehr wechselnd, verglichen mit Meeresablagerungen. Die Wahrscheinlichkeit, daß man also solch einen glücklich versteinerten Fisch auch wirklich findet und ihn beim Anklopfen irgendwelchen Gesteins nicht noch nachträglich zertrümmert, ist also denkbar gering.

Bei allem Kummer, den solch lückenhafte Überlieferung den Wissenschaftlern macht, wollen wir uns aber doch merken, daß die Wiege der Wirbeltiere das Süßwasser ist, nicht das Meer! (vgl. Abb. 1) Das ist für das Verständnis der Organisation aller höheren Fische und auch überhaupt aller höheren Wirbeltiere wichtig zu wissen.

(Ein zweiter Aufsatz, der die Stammesgeschichte der Fische bis auf unsere Zeit weiterführt, wird im nächsten Heft gebracht werden)

Dr. Siller ist nicht mehr unter uns

Am 17. November dieses Jahres starb Dr. Wolfgang Siller unerwartet in Wien.

Ein tätigkeitsfroher Mensch, bereit, sich über jedes Unrecht zu empören, ein Mensch, stets seine meist originellen Ansichten ebenso temperamentgeladen wie wohlbegründet vertretend, ein Mensch aber auch, voller Heiterkeit und Bereitschaft zu Spaß und Lachen — so steht unser langjähriges Vorstandsmitglied im Österreichischen Fischereiverband, Dr. Siller, vor uns.

Wie oft saßen wir nach ernst-bemühter Arbeit an der gemeinsamen Sache, noch zu später Stunde beisammen und jedes Mal wieder beeindruckte einen die bescheiden-sachliche und gleichzeitig sprühend lebendige Teilnahme Doktor Sillers an allen Gesprächs-Themen.

Noch ist uns Dr. Siller ganz gegenwärtig, aber langsam werden wir begreifen müssen, daß er nicht mehr leiblich in unserem Kreis erscheinen wird. Dr. Siller war vielen, vor allem auch den Mitgliedern der Österreichischen Fischereigesellschaft, deren langjähriger Präsident er ja war, Vorbild und guter Kamerad. — Bei der weiteren Arbeit der Gründergeneration — wenn ich so sagen darf — des Österreichischen Fischereiverbandes, wird er immer mit dabei sein.

Dr. E.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Steiner Gerolf

Artikel/Article: [Vierhundertfünfzig Millionen Jahre Fische 135-141](#)