

liche Bildung wie die Kloakentiere. So wird zum Beispiel bei einem Schuppentier *Manis javanica*, der ganze Magen von geschichtetem Pflasterepithel ausgekleidet, doch sind hier die Magendrüsen nicht ganz verschwunden, sondern haben sich in einer mit dem Magen kommunizierenden Tasche erhalten, welche sich an einer kleinen Stelle in die Magenöhle öffnet, um ihr Sekret dorthin zu ergießen. Bei zahlreichen Edentaten zeigt der Pylorusteil des Magens einen Bau, der gleichfalls, wenn auch durchaus verschieden von dem der Vögel, mechanische Funktionen ermöglicht. (Bei den Vögeln ist die Reibplatte des Muskelmagens ein erstarrtes Drüsensekret, während das Triturationsorgan der Edentaten eine vorwiegend epidermoidale Bildung ist.)

Es sind so die Kloakentiere die einzigen Säugetiere, bei welchen der Magen vollständig zu einem „vorbereitenden Organe“ umgewandelt ist. Wohl aber sehen wir bei zahlreichen anderen Säugern, dass die Verhältnisse, wie sie z. B. die Carnivoren und der Mensch (wir müssen sagen von den Fischen, Amphibien und Reptilien her) rein erhalten haben, in hochgradiger Umänderung begriffen sind. Diese Umänderungen sind derart, dass sie uns vielfach ein Zurücktreten der Bildungsorgane für die chemisch wirkenden Säfte erkennen lassen, eine Weiterentwicklung dagegen der Einrichtungen, welche besonders geeignet erscheinen, eine vorbereitende Veränderung der Nahrung zu bewirken.

Die vergleichende Anatomie ergibt also für die aufgeworfenen Fragen:

1. Ein Magen (als Magendrüsen besitzendes Organ) fehlt zahlreichen Wirbeltieren; es kann daher die Bedeutung des Magens keine so hohe für die Gesamtverdauung sein, wie häufig angenommen wird. Dies unterstützt die Anschauungen von Moritz.

2. Die Bedeutung des Magens liegt a) in seiner verdauenden Thätigkeit, b) in der Vorbereitung der Nahrung für die Darmverdauung; hierher gehört die von Moritz betonte Schutzthätigkeit, deren Erforschung bei ihrer klinisch-physiologischen Bedeutung für den Menschen besonders wertvoll erscheint.

Freiburg i. B. — München, im Januar 1896.

Zur Biologie der Süßwasserfische.

I.

Um feststellen zu können, ob die Eigenwärme unserer Fische überhaupt oder inwieweit sie die Temperatur ihrer Umgebung übersteigt, habe ich seit Januar 1894 eine Menge von Versuchen mit allen mir erreichbaren Tieren, vornehmlich größeren und kleineren Cypriniden, teils in Schlaupitz (Schlesien), teils in Starnberg und Friedrichshagen (Müggelseestation) angestellt und erlaube mir nunmehr die gewonnenen Resultate kurz vorzulegen.

Die größeren Fische, besonders *Perca fluviatilis*, *Lucioperca sandra*, *Cyprinus carpio* und *carassius*, *Luciscus rutilus*, *erythrophthalmus*, *cephalus*, *vulgaris*,

Abramis etc. lassen sich sehr leicht „messen“, wenn man sie, natürlich in ihrem Elemente, schnell auf den Rücken wendet, dicht hinter den Kiemendeckeln oder den Brustflossen leicht hält, sodann das Thermometer rasch durch den After in den Darmkanal einführt. Dabei liegen die Tiere ganz ruhig.

Kleinere Cypriniden, wie *Gobio fluviatilis*, *Leuciscus phoxinus* und *nemachilus barbatulus* wurden dagegen meist durch den Schlund gemessen, nachdem sie in vielen Fällen durch Chloralhydrat¹⁾ betäubt worden waren.

Die hierbei vorwiegend benützten drei sehr empfindlichen Instrumente mit $\frac{1}{10}$ Graduierung (Celsius) wurden von der Firma Johannes Greiner in München nach meinen Angaben und Skizzen für mich hergestellt, — sie können 5, 7 und 10 cm tief in den Darmkanal eingeführt werden. Außer diesen gebrauchte ich ab und zu ein kleines, von Warmbrunn, Quilitz und Comp. in Berlin konstruiertes, verschluckbares Maximumthermometer.

Die Litteratur über diesen Punkt ist meines Wissens sehr spärlich: ich kenne nur die Angaben von Broussonet, wonach die Innenwärme bei kleineren Fischen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ °, beim Aal $\frac{3}{4}$ ° und beim Karpfen 1° höher ist als die der Umgebung. Es fand ferner Despretz bei 10,83° C Wassertemperatur die Körperwärme von zwei Karpfen zu 11,69, von zwei Schleihen zu 11,54° C (cf. Seligo, „Die deutschen Süßwasserfische und ihre Lebensverhältnisse“ in Dr. Zacharias, „Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers“, Leipzig 1891, II. Teil, S. 179). Einige kurze Notizen hierüber habe ich selbst bereits veröffentlicht²⁾.

Im Winter zunächst ist bei den Cypriniden die Temperatur stets gleich derjenigen der Umgebung, steigt nur äußerst langsam, wenn die Fische in wärmeres Wasser gesetzt werden und fällt in kälterem Elemente gradezu rapide herunter. Auch bei solchen Cypriniden, die dicht gedrängt im Schlamm liegen, wie Karpfen, Schleihen, Barben findet eine Erwärmung durch Reibung oder gegenseitige Ausstrahlung, wie sie Noll („Zoolog. Garten“, 33. Jahrg., Nr. 6, S. 185 Fußnote) annahm, nicht statt. Unsere Weißfische verdauen ja aber auch um diese Zeit nicht, sind lethargisch und halten dicht gedrängt im Schlamm vergraben Winterschlaf (cf. dabei nur Brehm's „Tierleben“: Fische; M. v. d. Borne „Fischzucht“, „Teichwirtschaft“; Benecke: „Fische, Fischzucht und Fischerei in Ost- und Westpreußen“; Seligo l. c. etc.). In diesem Stadium sinkt bekanntlich die Temperatur warmblütiger Tiere ganz beträchtlich (Adolf und Karl Müller: „Die Säugetiere der Heimat“; Brehm's „Tierleben“ u. s. w.) und auch bei den Amphibien und Fischen ist dies der Fall³⁾.

1) Von Chloralhydrat gab ich 7 g auf 1 Liter Wasser, dabei erzielte ich in kurzer Zeit eine sehr schöne Narkose, während ich bei Chloroform, das dem Wasser beigemischt wurde, meistens allzu lange warten musste. Curare, von dem stets einige Minuten vor der Injektion frische Lösungen hergestellt wurden, 0,1:10 g aqu. dest., scheint bei Fischen überhaupt nicht zu wirken. Ein Steigen oder Fallen der Temperatur der Versuchstiere infolge der Wirkung des Chloralhydrates oder Chloroforms konnte nicht nachgewiesen werden.

2) „Allgemeine Fischerei-Zeitung“, München 1894, Nr. 19, S. 332/33 und Nr. 20, S. 350/51. — „Der Zool. Garten“, Frankfurt a./M., 1895, Nr. 5.

3) In den Gewässern am Zobten findet man, wie ich bereits im „Zoolog. Garten“ angegeben habe (Jahrgang 1890, Nr. 2) sehr häufig schon im Januar Stücke von *Leuciscus phoxinus* und *Gobio fluviatilis* mit vollständiger Perlbildung. Diese Exemplare habe ich in großer Anzahl gemessen, ohne indessen bei einem einzigen ein Plus von Wärme konstatieren zu können.

Beim Hecht, der im Winter nach v. d. Borne u. a. zu fressen pflegt, haben wir meist sofort nach dem Fange ein kleines Plus von Wärme (+ 0,20, + 0,15) beobachtet, sobald er aber einen oder einige Tage in Tümpeln ohne Nahrung gehalten wurde, verschwand auch bei ihm das Plus und seine Innenwärme wurde gleich derjenigen von der Umgebung.

Perca fluviatilis, *Acerina cernua*, *Lucioperca sandra* und die zu uns aus Amerika gekommenen: *Grystes nigricans*, *G. salmoides*, *Centrarchus aeneus* verhalten sich genau so wie die Karpfenfische; dagegen zeigten junge Salmoniden¹⁾, welche in Friedrichshagen bei sehr niedriger Temperatur öfters gemessen wurden (+ 0,90 bis + 2,0° C) immer ein Plus von 0,5 bis 0,4° C, während hier in Starnberg bei + 8° C die nämlichen Lachsfische in der kalten Jahreszeit einen Wärmeüberschuss von 0,6 bis 0,65, größere sogar von 0,7° C aufwiesen²⁾. (Man vergleiche hierbei die treffenden Worte von Seligo l. c., dass die Salmoniden im Winter zwar fressen, aber doch nicht so rege sind wie im Sommer).

Sobald nach der Schneeschmelze im Frühjahr das Wasser in den Bächen und Teichen sich zu erwärmen beginnt, beobachten wir an den nunmehr rege und nach und nach reger werdenden Karpfenfischen und Barscharten eine langsame Steigerung der Innenwärme über diejenige der Umgebung, die in demselben Maße zunimmt wie Nahrung aufgenommen wird; bei hungernden Fischen fanden wir, mochten sie noch so groß sein, eine sehr schnelle Abnahme des Plus von Körperwärme. Dasselbe verschwand sehr bald und die Temperatur wurde gleich derjenigen der Umgebung.

Große schlesische Karpfen zeigten:

Umgebung.	Körperwärme.
Bei + 4,80	= + 4,81
„ + 4,90	= + 4,94
„ + 6,50	= + 6,55
„ + 7,55	= + 7,62
„ + 8,50	= + 8,82.

Eine Anzahl großer schlesischer Karpfen (Urrasse) dem Hälter entnommen maßen bei + 8,30° Wasserwärme + 8,60° C. In eine nahrungsreiche, flache Lettengrube übergeführt maßen sie 6 Stunden später bei + 10,60° C = 11,0° C und 18 Stunden später bei 10,70° C = 11,30° C. Gallizier Karpfen, die aus demselben Hälter bei derselben Temperatur und Innenwärme entnommen waren, maßen dagegen in der nämlichen Grube bei + 10,70° C (nach 18 Stunden) = + 11,60° C.

Wir müssen beim Karpfen die verschiedenen Rassen sehr sorgfältig auseinander halten. Die schnellwüchsigen ernähren sich vorwiegend von tierischer, die Urrassen dagegen von pflanzlicher Kost, erstere wachsen, wie ich an anderer

1) *Salmo alsaticus*, *fontinalis*, *Trutta fario*, *T. iridea*. Bei *Osmerus eperlanus*, von dem ich eine Anzahl Exemplare im Winter 1894/95 aus dem Müggelsee erhielt, habe ich dagegen nur immer die nämliche Temperatur wie die der Umgebung zu konstatieren vermocht.

2) Salmoniden, die eben ihrer Geschlechtsprodukte sich entledigt haben oder entledigt wurden, verhalten sich genau so wie eben abgeleitete Karpfen, ihre Innenwärme sinkt auf die der Umgebung herab und verbleibt da so lange bis die Tiere Nahrung zu sich genommen haben.

Stelle nachgewiesen habe¹⁾, ungleich schneller als letztere, verdauen rascher und brauchen mithin auch beträchtlich größere Quantitäten von Nahrung als die letzteren.

I. Bei reichlicher Nahrung wurde konstatiert an je 1 kg schweren Karpfen der:

	schlesischen Rasse:	veredelten schlesischen Rasse:	böhmischen Rasse:	galizischen Rasse:
bei + 14,0° C Wasser:	+ 11,60	+ 11,70	+ 11,75	+ 11,80° C
" + 13,0° C "	+ 13,70	+ 13,70	+ 13,85	+ 14,00° C
" + 15,0° C "	+ 15,70	+ 15,80	+ 15,95	+ 16,00° C
" + 17,0° C "	+ 17,90	+ 18,00	+ 18,00	+ 18,25° C
" + 20,0° C "	+ 21,00	+ 21,15	+ 21,20	+ 21,35° C
" + 22,0° C "	+ 23,10	+ 23,15	+ 23,20	+ 23,65° C
" + 25,0° C "	+ 26,20	+ 26,20	+ 26,40	+ 26,90° C
				bis + 27,00° C ²⁾

Wasser- temperatur:	Alte schlesische Rasse:	Veredelte schlesische Rasse:	Böhmische Rasse:	Galizische Rasse:
+ 27,0° C	+ 28,0	+ 28,0	+ 27,8	+ 27,5° C
+ 29,0° C	+ 29,5	+ 29,4	+ 29,2	+ 29° C
+ 35,0° C	+ 35,0° C	—	—	—

Sobald die Fische an die Grenze der von ihnen in dem betreffenden Gewässer zu ertragenden Höchsttemperatur kommen, hören sie auf zu fressen, in Folge dessen sinkt auch ihre Innenwärme auf das Niveau der Umgebung herunter.

II. Versuche mit schlechtgenährten Karpfen der diversen Rassen je 1 kg schwer:

Wasser- temperatur:	Alte schlesische Rasse:	Veredelte schlesische Rasse:	Böhmische Rasse:	Galizische Rasse:
+ 11,0° C	+ 11,30	+ 11,30	+ 11,25	+ 11,20
+ 13,0° C	+ 13,30	+ 13,35	+ 13,30	+ 13,25
+ 15,0° C	+ 15,50	+ 15,60	+ 15,60	+ 15,75
+ 17,0° C	+ 17,60	+ 17,80	+ 17,80	+ 17,90
+ 20,0° C	+ 20,80	+ 20,80	+ 20,85	+ 20,90
+ 22,0° C	+ 22,85	+ 22,90	+ 22,80	+ 22,60
+ 25,0° C	+ 25,95 ³⁾	+ 25,85	+ 25,70	+ 25,30

III. Karpfen der alten und veredelten schlesischen Rasse, die 8—10 Tage in Wasser ohne jedwede Nahrung gehalten worden waren, zeigten selbst im Juli kein Plus von Wärme. Dasselbe gilt von Karanschen (*Cyprinus*

1) cf. „Allgemeine Fischerei-Zeitung“, München, XX. Jahrg., Nr. 17 u. 18; Otto Herrguth, „Deutsche Jägerzeitung“, Neudamm 1895 und v. d. Borne, „Teichwirtschaft“, 4. Aufl., Berlin 1894, S. 57 ff.

2) Nur an einigen Stücken beobachtet, die 2jährig am 20. April 370 g schwer eingesetzt wurden und Anfang September bereits 1,5 kg schwer waren. Mitte Juli (cf. Borne l. c. S. 57 oben).

3) Hierbei sei bemerkt, dass die sogen. „Bauernkarpfen“, zu denen die beiden schlesischen Rassen zu rechnen sind, relativ große Quantitäten pflanzlicher Kost verzehren und dabei ganz gut gedeihen, während die beiden hochgezüchteten Rassen: Böhmen und Galizier, wie ich nachgewiesen habe, ausschließlich von Tieren leben.

carassius var. *typica* und var. *humilis*). Schleihen, Gründlingen, Elritzen und Schmerlen. Merkwürdig ist, dass sich bei hungernden Karpfen auch in den Monaten Juni, Juli und August, für welche Horack¹⁾ bei wohlgenährten die größte Gewichtszunahme konstatierte, die größte Abnahme am Körpergewicht bemerkbar macht.

Zur Laichzeit der alten schlesischen Rasse — eine andere konnte ich während des Fortpflanzungsgeschäftes nicht „messen“ —, habe ich folgende Beobachtungen gemacht, die schon in der „Allgemeinen Fischerei-Zeitung“, München 1894, Nr. 19, S. 332 registriert wurden, deren Wiedergabe hier ich indessen nicht unterlassen möchte: Die Temperatur der eben abgelaichten Fische, die vorher + 23,85° C betragen hatte, war bei + 24,5° C eben am Laichplatze, + 23,0° C in tieferen Schichten am 18. Mai = 23,50° C, am 19. Mai Temp. am Laichplatze + 23,0°, in tieferen Schichten + 22,0, Fische = 23,0° C. Am 27. April Fische vor dem Laichen bei + 19° Wasserwärme = + 19,60, nach dem Laichen sofort gemessen = + 19,00° C.

Von der Karause habe ich ebenfalls zu meinen Versuchen zwei Varietäten, die degenerierte *humilis* und die hochrückige Teichkarause, welche namentlich durch Victor Burda zur relativ schnellwüchsigen Rasse herangezüchtet worden ist, benützt. Ich fand bei der letzteren fast genau dasselbe Plus von Wärme wie beim alten schlesischen Karpfen, während die var. *humilis* bei: 11,0 = 11,40; 13,0 = 13,55; 15,0 = 15,62; 17,0 = 17,71; 20,0 = 20,85; 22,0 = 22,87; 25,0 = 25,91; 27,0 = 27,95; 29,0 = 29,98° C zeigte.

Bei der Schleihe, von der mir nur sehr wenige Exemplare der goldigen Varietät zur Verfügung standen, fand ich entgegen den Angaben von Despretz bei + 11° C nur + 11,45; bei 13° C = 13,62; 15° C = 15,70; 17° C = 17,78; 20° C = 20,83; 22° C = 22,87; 25° C = 25,90; 27° C = 27,92, obwohl die ca. 500 g schweren Tiere in einer sehr nahrungsreichen Lettengrube gehalten wurden. In einem Bache bei Schlaupitz konnte ich, wie ich bereits in der „Allgemeinen Fischerei-Zeitung“, München bemerkte (94 Nr. 20, S. 350/51), an zwei in den von Siebold²⁾ zuerst beobachteten Sommerschlaf versunkenen Schleihen folgendes wahrnehmen: Wasser am Grunde = + 23,60, oben 24,20° C, Tiere = 23,50, die Kiemendeckel wurden nicht bewegt. Als ich die Fische anatomieren wollte, um konstatieren zu können, ob das Herz pulsierte oder nicht, erwachten sie, entwandten sich der Hand und schwammen davon, anfangs noch ganz träge, lethargisch, bald aber völlig munter. Sofort begann die Temperatur im Inneren zu steigen und 2 Stunden später zeigten die Fische bereits 25,85° C bei einer Wassertemperatur von + 24,40 unten + 25,00 oben.

Leuciscus rutilus, *cephalus*, *vulgaris*, sowie *Abramis brama*, von denen allen möglichst große Stücke gehalten wurden, wiesen bei + 29,0° C Wasserwärme, da erreichten sie das Maximum ihrer Temperatur, + 29,85° C auf, bei + 20° C maßen sie + 20,55, bei + 11,0° C = + 11,20° C³⁾, also immerhin etwas mehr als Broussonet l. c. angibt.

Der Barsch, von dem mir 12 je 0,75 kg schwere Stücke zur Verfügung standen, zeigte unter günstigen Nahrungsverhältnissen folgende Daten:

1) Nach v. d. Borne, „Teichwirtschaft“, S. 56/57.

2) K. Th. E. v. Siebold, „Süßwasserfische von Mitteleuropa“, Leipzig, 1863, S. 108/109.

3) Diese Fische ernähren sich, wie Susta, „Die Ernährung des Karpfen und seiner Teichgenossen“ S. 224/225 treffend bemerkt, in den Zoltengewässern vornehmlich von Pflanzenkost.

Wasserwärme: $+ 4,80 = + 4,83$; $+ 4,90 = + 4,94$; $+ 6,50 = + 6,64$; $+ 7,55 = + 7,68$; $+ 8,50 = + 8,84$; $+ 11,00 = + 11,70$; $+ 13,00 = + 13,90$; $+ 15,00 = + 15,95$; $+ 17,0 = + 18,05$; $+ 20,0 = + 21,10$; $+ 21,0 = + 21,95$; $+ 23,0 = + 23,56$; $+ 24,0 = + 24,10$; $+ 25,0 = + 25,00$.

Bei schlecht genährten oder solchen Exemplaren, die längere Zeit gehungert hatten, wurden dieselben Beobachtungen gemacht wie bei den unter den gleichen Verhältnissen gehaltenen Karpfen.

Messungen an den amerikanischen Barscharten wurden im Sommer nicht vorgenommen.

Der Hecht, dem wir zum Schluss noch einige Zeilen widmen wollen, kann, wie M. v. d. Borne in seiner „Teichwirtschaft“¹⁾ treffend bemerkt, das größte Quantum an Fischfleisch unter den bei uns gehaltenen Fischen produzieren, er verzehrt demgemäß auch ungeheuerere Quantitäten Nahrung, die er in überraschend kurzer Zeit zu verdauen vermag, damit steht denn auch seine Innenwärme im Einklang. Bei einem ständig vollgefressenen 1 kg schweren Hecht maß ich bei einer Wasserwärme von $+ 8,50 = + 8,98$; $+ 11,00 = + 11,88$; $+ 13,00 = + 14,02$; $+ 15,00 = + 16,10$; $+ 17,00 = 18,15$; $+ 20,00 = + 21,55$; $+ 22,00 = + 23,78$; $+ 23,00 = + 25,00$; $+ 24,00 = + 26,10$; $+ 25,00 = + 26,85$; $+ 26,00 = + 26,45$; $+ 27,00 = + 27,00$.

Im Anschluss an die Publikation von C. B. Davenport und W. E. Castle „Acclimatization of organisms to high Temperatures“²⁾ erlaube ich mir zwei Beobachtungen an Fischen mitzuteilen, die immerhin interessieren dürften:

Im Jahre 1888 verkaufte mein Vater eine Anzahl fünf Monate alte Goldschleihen (*Tinca chrysis* S.) an einen Müllermeister in Silsterwitz am Zobten, während der Rest der von einem einzigen Pärchen abstammenden Brut von uns im Brutweiher, einem flachen, leicht erwärmbaren Himmelsteiche, weiter gehalten wurde. Jener Mühlteich in Silsterwitz wird von Quellwasser durchströmt, dessen Temperatur selbst an den heißesten Tagen $+ 16^{\circ}$ C nicht übersteigt, dennoch gedeihen die Schleihen ganz ausgezeichnet, weit besser als Karpfen, laichten indessen nicht³⁾. Einen Teil davon kaufte ich im März 93 zurück und setzte sie zu unseren gleichaltrigen Goldschleihen in jenen oben genannten Tümpel, nachdem sie an der Caudale deutlich gezeichnet waren. Hier waren sie bis in den Juli hinein munter und gesund, sobald indessen die Temperatur des Wassers $+ 25^{\circ}$ C überstieg, fingen sie an in Massen abzusterben, $+ 27^{\circ}$ C überlebte keine mehr, während ihre Brüder und Schwestern, die in jenem Weiher groß geworden waren, erst bei $+ 35^{\circ}$ C eingingen⁴⁾.

Von Karausche (*Cyprinus carassius* L.) und Bitterling (*Rhodeus amarus* Bb.), deren große Lebensfähigkeit bekannt ist, hatte ich 1893 je ein Pärchen in einer meiner Lettengruben zum Laichen gebracht. Sobald die Brut den Dottersack verloren hatte, wurde ein Quantum derselben mittels eines Kätschers aus feinsten Müllergaze herausgefangen und in einen unbenützten, gut verschlossenen Brunnen geworfen, dessen Wasser $+ 13^{\circ}$ C nicht übersteigt. Der Rest blieb bis 1894 in der Grube und überstand darin, namentlich im Hochsommer des Geburtsjahres, sehr hohe Temperaturen. Im Frühlinge, Ende Mai 1894, gesellte ich ihnen die Fischehen aus dem Brunnen — nachdem ich sie gezeichnet —

1) S. 85/86.

2) „Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen“, II. Band, 2. Heft, Leipzig 1895.

3) Kerlen, „Allgemeine Fischerei-Zeitung“, München, XX, 22, S. 400.

4) Knauthe, „Biol. Centralbl.“, XV, 20, S. 752.

und beobachtete auch diesmal wieder, dass letztere bei $+ 33$ sämtlich abstanden, während die ersteren bei $+ 35^{\circ}$ C noch munter waren.

Starnberg, Mitte November 1895.

II.

Von der Karausche (*Carassius vulgaris* Nils.) unterscheidet man bekanntlich zwei extreme Varietäten, deren eine, recht hochrückig und kurz, „Karausche“ (cf. Heckel u. Kner, „Süßwasserfische der österreich.-ungarischen Monarchie“, Leipzig 1858, S. 67, Fig. 29), deren andere, niederrückig und langgestreckt, „Gibel“ genannt wird (*Carassius vulgaris* var. *humilis* von Siebold „Süßwasserfische von Mitteleuropa“, Leipzig 1863, S. 102, Fig. 5). Von dieser letzteren entnahm ich aus einer kleinen, tiefen mit eisenhaltigem Wasser gefüllten Pfütze mit Mooruntergrund, in der es geradezu von degenerierten Karauschen wimmelte, eine Anzahl winziger, junger, ganz verkümmerter Exemplare und setzte dieselben in eine rationell behandelte, gut gedüngte Lehmgrube hinein. Ihr Wachstum war in Folge dieses Umsetzens ein ganz bedeutendes. Nun wollte ich doch aber auch gern sehen, aus welchen Gründen diese Schnelligkeit resultierte und dachte natürlich zuerst an die bessere Nahrung, namentlich in Hinblick auf eine bezügliche Notiz von Susta, „Die Ernährung des Karpfen und seiner Teichgenossen“, Stettin 1888, S. 204. Es wurden in Folge dessen vergleichende Darmuntersuchungen zwischen diesen nunmehrigen Zuchtfischen und ihren Verwandten in der eingangs erwähnten Pfütze vorgenommen. Der Tümpel war sehr nahrungsarm, doch fanden sich in ihm immerhin genügend Cyclopiden, Daphnien, Ostracoden, Neuropteren-, Orthopteren- und Dipterenlarven, viele Schnecken, Hydrachniden, ferner hinreichend Algen und pflanzlicher Detritus vor, trotzdem waren alle von mir untersuchten aus dieser Pfütze stammenden Karauschen ausgesprochene Pflanzenfresser, ihr Darm war mit Algen, pflanzlichem Detritus, Grasstengeln oder feinen Wurzeln prall angefüllt, nur höchst selten fand sich unter diesem vegetabilischen Konglomerat ein Tier, Crustacee oder kleinere Insektenlarve, vor; Schnecken und Hydrachniden waren gar nicht aufgenommen worden, obwohl von ersteren grade die kleinsten Species nebst gewissen Wassermilben relativ zahlreich im Pfuhl vertreten waren. —

Dem gegenüber waren die Karauschen in der Lehmgrube wie die in den Teichen von Wittingau in Böhmen (cf. Susta l. c.) ausgesprochene Kleintierfresser. Ihr Darminhalt bestand in der ersten Zeit vorwiegend aus Rüsselkrebsen, Hüpfnerlingen und Wasserflöhen, später aus diesen und allerhand Insektenlarven, endlich, als auch diese zusammengefressen waren, aus Wassermilben und kleineren Schnecken, welche letztere von mir in der Grube angesiedelt worden waren. So lange diesen Fischen hinreichend tierische Kost zur Verfügung stand, wurden vegetabilische Stoffe nur ganz spärlich aufgenommen, gelegentlich mitverschluckt, sie erschienen auch im Enddarm noch ganz grün, unverändert und unverdaut. — Ähnliche Wahrnehmungen an allerhand anderen Weißfischen habe ich bereits in einem besonderen kurzen für den neuesten Jahresbericht der biologischen Station in Plön bestimmten Aufsatz wiedergegeben. Auch dabei zeigten ausgesprochene Grünweidefische, die in Folge des „Umsetzens“ in ganz andere Gewässer raschwüchsig geworden waren, sich nunmehr als ausgesprochene Kleintierfresser.

Harburg a./Elbe, 21. Februar 1896.

Karl Knauthe.

Verlag von Eduard Besold (Arthur Georgi) in Leipzig. — Druck der kgl.-bayer. Hof- und Univ.-Buchdruckerei von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Knauthe Hermann Friedrich Karl

Artikel/Article: [Zur Biologie der Süßwasserfische. 410-416](#)