Ueber die Felchenarten des Bodensees.

Von Prof. Dr. C. B. Klunzinger.

In meiner Arbeit über die Fische in Württemberg (in diesen Jahreshften Jahrg. 1881) habe ich auch die Bodenseefische aufgeführt und mehr oder weniger eingehend behandelt, jedoch, dem Plan jener Arbeit gemäß, nur in Beziehung auf Vorkommen und Lebensweise, während ich die zoologischen Charaktere und Unterschiede ausser Acht liess und die Arten in der damals allgemein angenommenen Weise, so wie sie SIEBOLD in seinen Fischen Mitteleuropas feststellte, gelten liess.

Seitdem habe ich aber eingehendere Studien über Bodenseefische gemacht, theils in der Sammlung des Vereins resp. im Naturalienkabinet in Stuttgart, theils in der Tübinger Sammlung, welche die RAPP'schen Originale enthält, theils und hauptsächlich am Bodensee selbst, wo ich mich besonders in Langenargen (Herbst 1881) und in Constanz (Herbst 1881 und 1882) aufhielt und viel Material und Notizen sammelte.

Um diese Zeit (Februar—Juni 1882) veröffentlichte auch Prof. Dr. O. NÜSSLIN aus Carlsruhe seine wichtige Arbeit über die Coregonusarten besonders des Bodensees¹, worin er die, gegenüber der Meinung neuerer Zoologen, wie RAPP und SIEBOLD, zähe festgehaltene Ansicht der Bodenseefischer und älterer Autoren, wie MANGOLD und HARTMANN, dass nämlich der Blaufelchen und Gangfisch zwei verschiedene Arten seien, wissenschaftlich zu begründen und zu bestätigen suchte. Er benützte dazu² nach dem Vorgange TROSCHEL's,

¹ Beiträge zur Kenntniss der Coregonusarten des Bodensees und einiger anderer nahegelegener nordalpiner Seen. Zoologischer Anzeiger 1882, No. 104—113.

² Vielleicht habe ich auch einen kleinen Theil an diesem Verdienst. Als ich im Herbst 1881 mit Nüsslin im Gasthaus zum Löwen in Langenargen über die Unterschiede von Blaufelchen und Gangfisch mich unterhielt, machte ich spontan eben auf die Reusenzähne und Troschel's Unterscheidung des Maifisches und der Finte aufmerksam. Nüsslin hatte zwar damals schon dieses Moment in den Bereich seiner Betrachtungen gezogen gehabt, aber noch nicht mit der Bestimmtheit festgehalten, wie bald darauf in seiner Publication.

der schon 1852 den Maifisch und die Finte durch die Reusenzähne unterscheiden lehrte, hauptsächlich die Zahl und Gestalt dieser an der Concavität der Kiemenbogen sitzenden Gebilde, welche dazu dienen, die festen Theile in dem durch den Mund aufgenommenen Wasser zurückzuhalten, damit diese zur Nahrung verwendet werden, während das so gewissermassen filtrirte Wasser zur Athmung dient und dann durch die Kiemenspalte entweicht; diese Reusenzähne stehen also in innigster Beziehung zur Art der Ernährung: je feiner und dichter die Reusenzähne, desto feiner die Nahrungstheile, die der Fisch zu sich nimmt. Bei Untersuchung einer grossen Anzahl von Exemplaren zeigt sich allerdings auch die Zahl und Anordnung der Reusenzähne nicht von absolutem Werth, indem es Schwankungen und selbst Uebergänge gibt, wie NÜSSLIN selbst gezeigt hat, aber in weitaus den meisten Fällen ist dies ein gutes, auch am frischen Fisch und bei verschiedener Grösse der Exemplare, leicht zu eruirendes Unterscheidungszeichen für die Felchenarten, besonders wenn dazu auch noch andere Merkmale kommen.

An frischen ganzen Exemplaren lassen sich diese Reusenzähne freilich nicht so gut sehen und zählen, wie am skelettirten Fisch, man kann sich aber auf die Betrachtung der Reusenzähne des vorderen unteren Bogens beschränken: denn ein leicht zu eruirendes Merkmal ist praktisch viel wichtiger, als ein nur bei der Zergliederung zu findendes. Ich zähle daher in den unten folgenden Ausführungen nur die Zähne des unteren Bogens, welche auf den zwei unteren oder ersten Segmenten des ersten Kiemenbogens (Hypobranchialia OWEN) aufsitzen, wozu zuweilen auch noch einige kleine Zähnchen an ihrem medianen Verbindungsstück (copula, basibranchiale) kommen. Oder, da namentlich das Zählen der vordersten oder innersten kleinen Reusenzähnchen oft schwierig ist, kann man auch nur die Zahl der auf einer Strecke von $\frac{1}{2}$ oder 1 cm sitzenden Zähne von der Biegung an abwärts, wo also die grössten Zähne sitzen, messen, was freilich das Missliche hat, dass bei grossen Exemplaren die Zahl der Zähne, die auf eine bestimmte Strecke, z. B. $\frac{1}{2}$ cm kommen, bei gleichbleibender Gesamtzahl der Zähne eines Bogens natürlich kleiner ist, als bei kleinen Exemplaren, aber zur raschen Unterscheidung genügt diese Messung.

Die Reusenbezeichnung ist, wie auch NÜSSLIN findet, ein noch vorzüglicheres Merkmal zur Unterscheidung grösserer Gruppen unter den Felchen, als zu der der Arten, indem dieselben

a) bei den einen zahlreich, gedrängt und lang sind, wozu in den meisten Fällen eine senkrechte Schnauze mit gleichlangen Kiefern und ein niederer Schwanz kommt: Blaufelchengruppe,

b) bei den anderen sind die Reusenzähne kurz und sparsam (nähere Angaben s. u.) und die Schnauze ist schräg abgestutzt, der Unterkiefer kürzer, der Schwanz höher: Kilchen- oder Sandfelchengruppe (*fera*-Typus NÜSSLIN).

Es gibt aber auch Arten, wo eine dichtere Reusenbezaehlung mit schräger Oberschnauze verbunden ist, wie beim sogen. Balchen. NÜSSL. l. c. Zool. Anz. p. 304, daher wohl von Aufstellung von Untergattungen abzusehen ist.

Ich gehe nun an die kritische Analyse der für den Blaufelchen und Gangfisch von NÜSSLIN angegebenen Unterscheidungsmerkmale, von denen ich die einen als richtig, andere als auf Täuschung beruhend oder unzuverlässig erkannt habe. Dabei ist es von Wichtigkeit, bei der Vergleichung möglichst gleich grosse Exemplare beider Arten vor sich zu haben, denn viele der für den Gangfisch angegebenen Merkmale könnten ebensogut Merkmale des Jugendalters sein. Das ist aber nicht so leicht, da man junge Blaufelchen von der Grösse der Gangfische, ca. 25 cm, schwer bekommt. Doch gelang es mir, durch Fischer EINHARD in Constanx mehrere solcher junger Blaufelchen zu erhalten.

I. Gangfisch und Blaufelchen.

a) Aeussere Merkmale.

1) „Die Schnauze des Gangfisches sei plumper.“ NÜSSLIN l. c. p. 166.

Lässt man an der Schnauze halb vertrocknete und geschrumpfte Exemplare, welche den Eindruck von Schmalschnauzigkeit bei beiden Arten machen, ausser Betracht, so hat es mit obiger Behauptung seine Richtigkeit, auch die Fischer, welche die Reusenbezaehlung nicht beachten, erkennen hauptsächlich daran den Gangfisch. So gering auch der Unterschied ist, was man sieht, wenn man den Ausdruck deutlicher fassen und durch Maasse belegen will, so unterscheidet man doch schon daran allein die Arten, auch wenn die Exemplare verschieden gross sind, ziemlich leicht, sobald man einmal das Merkmal bei gleich grossen Exemplaren, z. B. von 25 cm, erfasst hat. Man muss dabei den Kopf von oben betrachten. Die

Breite der Stirn ist bei beiden Arten völlig gleich, auch die Länge der Schnauze, aber letztere verjüngt sich beim Blaufelchen gegen die Spitze hin mehr als beim Gangfisch: bei letzterem ist die Schnauzenbreite vorn oder der Abstand der höckerartigen Oberkiefergelenke von einander (auf der Höhe dieser Höcker gemessen) etwas grösser, als die halbe Stirnbreite (von der Mitte des oberen Orbitalrandes zur medianen Stirnleiste gemessen), beim Blaufelchen gleich dieser oder kleiner als sie. Beim Gangfisch reicht also der genannte Abstand an der Stirn gemessen über die Mittelleiste der Stirn hinaus, beim Blaufelchen jeden Alters erreicht er diese eben oder nicht ganz. Dadurch erscheint die Schnauze des Gangfisches plumper, die des Blaufelchen schlanker.

2) „Die Oberkinnlade ragen beim Gangfisch mehr vor.“ NÜSSLIN *ibid.*

Auch hier ist vor Allem der Ernährungszustand und die Frische des Exemplars in Betracht zu ziehen: für gewöhnlich kann ich kein Vorragen der „Oberkinnlade“ oder besser gesagt des Zwischenkiefers mit seiner Bedeckung über den Unterkiefer finden, weder beim Gangfisch noch beim Blaufelchen, es gibt aber Exemplare, wo die Haut des Zwischenkiefers fast wulstartig entwickelt ist¹. Bei frischen und gutgenährten Exemplaren erscheint die Vorderseite der Schnauze leicht gewölbt, bei mageren oder vertrockneten gerade abgestutzt, senkrecht.

3) „Der Kopf sei beim Gangfisch, besonders in der vorderen Region, auffallend hoch, auch ziemlich dick und lang, wodurch er ein plumpes Aussehen bekomme.“ NÜSSLIN *ibid.* p. 100 und 186.

Dies kann ich nur zum Theil bestätigen, und diese Unterschiede, wenn je vorhanden, sind kaum wahrnehmbar. Ich finde die Kopfhöhe, am vorderen Augenrand gemessen, beim Gangfisch und Blaufelchen ziemlich gleich, gleich dem Abstand des hinteren Augenrandes von der Mitte der Länge des Kiemen- (sammt Unter-) deckels, beim Blaufelchen öfter etwas kleiner, aber kaum; ebenso wenig ist bei Messung der Kopfhöhe an den Nasenlöchern oder an der Grenze des nackten und beschuppten Theiles des Hinterkopfes ein wesentlicher Unterschied zu bemerken. Dagegen ist beim Blaufelchen die Kopfhöhe, an der Hinterecke (am Deckellappen) des Kiemendeckels gemessen, etwas grösser als beim Gangfisch, nämlich gleich dem

¹ Ein solches Exemplar, das sich sonst in allen Dingen wie ein Gangfisch verhält, bekam ich unter dem Namen „Adelfelchen“ von Constanx, 22. Nov. 1882.

Abstand der genannten Ecke von dem Nasenloch, beim Gangfisch in der Regel gleich dem Abstand derselben Ecke vom vorderen Augenwinkel, wie dies auch NÜSSLIN'S Figuren der Köpfe beider Fischarten (Fig. 1 und 2) deutlich, aber etwas übertrieben, zeigen¹. Dies hängt eben mit der grösseren Höhe beim Blaufelchen überhaupt zusammen, und diese kann, wie unten zu erläutern, auch beim Gangfisch, besonders bei trächtigen, bedeutender und der des Blaufelchen gleich oder nahezu gleich werden, ebenso in diesem Falle die Nackenhöhe. Die Kopflänge (seitliche Kopflänge nach NÜSSLIN) aber ist beim Gangfisch allerdings etwas aber wenig grösser, wie NÜSSLIN und auch die Fischer behaupten: ich finde bei beiden Fischarten die Kopflänge $5\frac{1}{2}$ — $5\frac{3}{4}$ mal in der Gesamtlänge (bis zur Spitze der Schwanzflosse) und $4\frac{1}{2}$ — $4\frac{3}{4}$ mal in der Körperlänge ohne Schwanzflosse enthalten, allerdings bei Blaufelchen öfter $4\frac{3}{4}$ und bei grossen fast 5. Anders die Kopflänge im Verhältniss zur Körperhöhe: beim schlankeren Gangfisch ist die Kopflänge der Körperhöhe nahezu gleich, beim höheren Blaufelchen ist die Kopflänge $1\frac{1}{4}$ mal in der Körperhöhe enthalten, also geringer als diese (mit Ausnahme wiederum vom trächtigen Gangfischweibchen).

Bei der Messung der Kopflänge auf dem Rücken von der Schnauzenspitze bis zum Anfang der Beschuppung finde ich, dass diese Länge beim Gangfisch meist $6\frac{1}{4}$ — $6\frac{1}{2}$ mal, zuweilen aber auch 7 mal in der Gesamtlänge ohne Schwanzflosse enthalten ist, wie dies Verhältniss beim Blaufelchen das gewöhnliche ist: also inconstant. NÜSSLIN rechnet das Verhältniss 15% und 13% ².

4) „Das Auge des Gangfisches sei ganz auffallend grösser.“

Von allen angegebenen Unterschieden kann ich diesen am allerwenigsten finden, obwohl NÜSSLIN darauf einen so hohen Werth legt, dass er sogar den Namen *macrophthalmus* für seinen Gangfisch aufstellte. Das Auge ist allerdings bei grossen Blaufelchen von 35 cm im Verhältniss zum Kopf oder zur Schnauze kleiner, als bei den kleineren, wenn auch ausgewachsenen Gangfischen von 28 bis

¹ S. 186 sagt Nüsslin im Widerspruch zu diesen Figuren: beim Gangfisch sei die Nackenhöhe grösser, die Rückenlänge aber geringer. Ich finde nach dem Gesagten die Kopfhöhe beim Gangfisch höchstens vorn, an der Schnauze, grösser, in der Nackengegend, d. h. von der Beschuppung an nach hinten, aber geringer als beim Blaufelchen.

² Ich finde das Umrechnen der Verhältnisse in % unpraktisch und so zu sagen abstract, ich bleibe bei der alten Sprache der Ichthyologen, das unmittelbar beim Objekte gefundene Verhältniss in Brüchen ausdrückend.

30 cm, nämlich bei Blaufelchen $4\frac{1}{2}$ — $4\frac{3}{4}$, beim Gangfisch $3\frac{4}{5}$ —4 in der Kopflänge enthalten. wie überhaupt grosse und alte Fische verhältnissmässig ein kleineres Auge haben; aber bei gleich grossen Exemplaren beider Arten kann man nicht den geringsten Unterschied finden. Dasselbe gilt von der Linse, welche nach NÜSSLIN beim Gangfisch ebenfalls grösser sein soll. Ich glaube, das sogenannte grosse Auge des Gangfisches beruht auf Täuschung und schlage daher auch vor, den Gangfisch *Coregonus exiguus* zu heissen, womit die Kleinheit und Schlankheit angedeutet ist (*C. gracilis* gibt es schon).

5) „Der Oberkiefer reiche beim Gangfisch meist bis zum Vorderende des Auges oder noch etwas weiter.“

Auch darin kann ich nicht den geringsten Unterschied vom Blaufelchen entdecken, gewöhnlich reicht der Oberkiefer beim Gangfisch etwas weiter zurück, aber dies ist ganz variabel.

6) „Die allgemeine Körpergestalt beim Gangfisch sei eine sehr gestreckte und niedrige, und Rücken- und Bauchprofil seien wenig convex.“ NÜSSLIN l. c. p. 167.

Dies hat für die meisten Individuen unbedingt seine Geltung; an der schlankeren Gestalt erkennen auch die Fischer den Gangfisch sofort vom Blaufelchen. Die Körperhöhe (gemessen vom Anfang der Rückenflosse bis zur Bauchkante oder Bauchrundung, wo diese sich umschlägt) ist beim Gangfisch $5\frac{1}{4}$ in der Gesamtlänge (mit Schwanzflosse) und $4\frac{1}{3}$ — $4\frac{1}{2}$ in der Körperlänge ohne Schwanzflosse (bis zum Schwanzbug) enthalten, beim Blaufelchen ist das erste Verhältniss 5, das zweite 4— $4\frac{1}{5}$. Am besten erkennt man diese Schlankheit des Gangfisches in dem oben p. 109 angegebenen Verhältniss der Körperhöhe zur Kopflänge: beim Blaufelchen (ausser bei ganz jungen von 22 cm) ist der Körper höher als der Kopf lang, beim Gangfisch ist Körperhöhe und Kopflänge nahezu gleich, was allerdings dadurch wieder etwas ausgeglichen oder aufgehoben wird, dass der Gangfischkopf oft um eine Spur länger zu sein scheint, als der Blaufelchenkopf (s. o. p. 109). Manche Individuen des Gangfisches, insbesondere kräftige Weibchen, haben aber, wie schon erwähnt, dieselben Höhenverhältnisse, wie die Blaufelchen. Die relative Convexität des Rücken- und Bauchprofils, welche beim Blaufelchen grösser sein soll, hängt mit der Höhe zusammen, ist aber schwer zu ersehen und ist auch verschieden je nach der grösseren oder geringeren Senkung des Kopfes.

7) „Der Bauch sei beim Gangfisch etwas breiter, deutlich kantig, nach den Seiten abgesetzt.“ NÜSSLIN p. 186.

Dasselbe finde ich beim Blaufelchen, namentlich bei der Geschlechtsreife.

8) „Die Schuppen seien beim (erwachsenen) Gangfisch am hinteren vorstehenden Felde weitläufiger concentrisch gestreift, als an den übrigen Stellen,“ also als vorn. NÜSSLIN l. c. p. 167 und 187.

Dieselbe Erscheinung zeigt auch der erwachsene Blaufelchen, und unterscheidet nur den jungen Blaufelchen vom gleich grossen, aber erwachsenen Gangfisch. Bei jungen Fischen beider Arten sind die concentrischen Streifen überall, vorn und hinten, mehr oder weniger gleich weit entfernt, d. h. enger an einander. Es ist daraus also bloss auf das Alter zu schliessen: ein specifischer Werth liegt nicht darin.

9) „Die Schuppen des (erwachsenen) Gangfisches haben constanterere Umrisse an den verschiedenen Stellen der Seitenlinie, seien stärker in der Knochensubstanz, insbesondere an den Rändern im Gegensatz zu den gleich grossen, also jungen, Blaufelchen, welche in ihren Randformen variiren und an den Rändern dünn, in der Substanz biegsam und weich seien.“ NÜSSLIN p. 187.

Auch dies bezieht sich, wie NÜSSLIN selbst sagt, nur auf das verschiedene Alter des Fisches, den mehr oder weniger ausgebildeten und fertigen Zustand der Schuppe.

10) „Die Figuren der Seitenlinie zeigen beim Gangfisch einen stärkeren Haken.“ NÜSSLIN p. 167 und 187.

Auch dies ist Folge des Alters. Erwachsene Blaufelchen haben denselben Haken wie erwachsene Gangfische.

11) „Die Schuppen des Gangfisches in der Seitenlinie seien niedriger, die vorderen wenig, die hinteren viel niedriger; dagegen seien die Gangfischschuppen mit Ausnahme der Schwanzregion und der Medianlinie des Bauches etwas länger.“ NÜSSLIN p. 186 und 187.

Diesen Unterschied kann ich selbst bei Vergleichung gleich grosser Exemplare nicht mit Bestimmtheit erkennen, jedenfalls nicht als auffallenden. Auch finde ich, dass bei demselben Individuum die Grösse und Gestalt der herausgenommenen Schuppen je nach der Gegend sehr wechselt, vom Kreisrunden und Pentagonalen bis zum gestreckt Rhomboïdischen.

12) Die Zahl der Schuppen auf der Linea lateralis ergibt bei beiden Fischarten keinen Unterschied, sie wechselt von 80—95 (ich finde gewöhnlich 82—84). Auch die sonst wichtige Zahl der sogen. Linea transversa ist hier inconstant und nicht zur Artunterscheidung zu verwerthen, wie beim *Cor. hiemalis* und *lavaretus*: ich zähle

zwischen der Mitte der Rückenflosse und der Seitenlinie (exclusive der Schuppe dieser) in verticaler oder etwas schräger Linie meist $8\frac{1}{2}$ —9, zuweilen aber auch $7\frac{1}{2}$ und $9\frac{1}{2}$ Schuppen, ebensovielen Längsreihen von Schuppen entsprechend. Unterhalb der Seitenlinie zähle ich in derselben Gegend bis zur Basis der Bauchflosse 8—9 Schuppen (inclusive der Schuppe auf der Basis der sogen. Inguinal- oder Spornschuppe). Unmittelbar vor der Rückenflosse finde ich L. tr. 10—11 über, 9+5 (5 am platten Bauch) Schuppen unter der Seitenlinie ohne die der Seitenlinie selbst, also wechselnde, unbestimmte Zahlen.

13) „Die Schuppen beim Gangfisch sitzen fester als beim Blaufelchen (älteren und jüngeren), wo sie sehr leicht ausfallen.“ NÜSSLIN p. 186.

Die Blaufelchenexemplare, die man erhält, selbst wenn die Fangmethode dieselbe ist, z. B. mittelst eines Senknetzes, wo die Fische mit ihren Köpfen in den Maschen des Netzes sich verfangen, sind immer, die Gangfische dagegen nicht oder wenig defect. Diese Abfälligkeit der Schuppen beim Blaufelchen ist auch ein gutes Unterscheidungszeichen, das die Fischer wohl kennen. Die Epithelwülste bei der Geschlechtsreife finden sich bei Blaufelchen und Gangfischen, aber nicht bei allen Exemplaren.

14) „Die Haut, besonders des Bauches, sei beim Gangfisch fester.“ NÜSSLIN p. 186.

Auch dies scheint sich mehr auf erwachsene Gangfische im Gegensatz zu jungen, noch nicht gefesteten Blaufelchen zu beziehen; letztere „sollen daher beim Räuchern ausgenommen werden, die Gangfische nicht“. Uebrigens werden nach meinen Notizen überhaupt nur die Gangfische geräuchert, die Blaufelchen nicht (s. u. p. 120).

15) „Die Insertion der Flossen beim Gangfisch und Blaufelchen (wie überhaupt bei den Salmoniden) ist variabel und ohne spezifische Charakteristik.“ NÜSSLIN p. 167. „Die Länge der Flossen sei aber beim Gangfisch grösser.“ NÜSSLIN p. 186.

Dasselbe gilt auch von der Zahl der Flossenstrahlen. Selbst die Länge resp. Höhe der Flossen, insbesondere der Brust-, Bauch- und Afterflosse, welche beim Gangfisch grösser sein sollen, ergibt nichts Bestimmtes. Bei Vergleichung gleich grosser Gangfische und Blaufelchen finde ich zwar mit NÜSSLIN die genannten Flossen beim Gangfisch absolut etwas, aber nur um ein Geringes grösser. Bei alten grossen Blaufelchen sind sie aber, mit den Kopfverhältnissen gemessen, selbst noch etwas grösser als bei den Gangfischen, z. B. die Länge

der Brustflosse ist bei alten Blaufelchen gleich dem Abstand des Deckellappens vom vorderen Nasenloch, bei Gangfischen gleich demselben Abstand vom vorderen Augenrand.

16) „Der Gangfisch sei auf dem Rücken bald mehr olivengrün, bald mehr olivenbraun, Kopfrücken ziemlich dunkel. Pigmentirung intensiv tuschgrau, insbesondere auf dem Rücken des Körpers und Kopfes. Schnauzenspitze, Orbital- und Opercularknochen, meist auch stellenweise die Körperseiten, fein, aber oft dicht pigmentirt. Daher die Silberfarbe ins Trübe und Gelbliche spielend. Flossen hell gefärbt: hell tuschgrau bis weisslich, nur die Brustflosse gelblich meist ohne Pigment; meist nur die Aussenränder der Flossen enthalten Pigment. Rückenflosse oft im Mittelfeld mit vereinzelten rundlichen Pigmentflecken.“ NÜSSLIN p. 167.

„Beim Blaufelchen herrsche ein reineres Meergrün. Pigmentirung-neutralgrau. Rücken heller, Flossen (Rücken-, Schwanz- und Bauchflossen) in ihren Endfeldern und Spitzen ziemlich dunkel pigmentirt. Orbital- und Opercularknochen meist pigmentlos. Daher mehr rein silberweiss.“ NÜSSLIN p. 187.

Diese Färbung gibt ein gutes und leicht und schnell zu erkennendes Unterscheidungsmerkmal, namentlich die dunkle Pigmentirung der Flossen und des Schnauzenrückens des Blaufelchen zeigt sich schon bei sehr jungen Exemplaren von 20 bis 25 cm in auffallender Weise gegenüber von den Gangfischen, auch bei Weingeistexemplaren; indessen finde ich bei einem 18 cm langen Exemplare nur die Rücken- und Schwanzflosse dunkel, die Brust-, Bauch- und Afterflosse aber noch ganz hell, bei einem 25 cm langen Exemplar ist nur noch die Brustflosse, welche bei den Gangfischen immer fast ganz hell bleibt, unpigmentirt. Die mehr meergrüne oder blaue Färbung des oberen Theils und Rückens des Blaufelchen im Gegensatz zur Olivenfarbe des Rückens des Gangfisches erkennt man an Weingeistexemplaren kaum mehr. Dass das Weiss des Blaufelchen reineres silberweiss sein soll, als das des Gangfisches, kann ich wenigstens an erwachsenen Exemplaren nicht finden; alte Blaufelchen zeigen die Schuppenränder auch unter der Seitenlinie mit vielen Pigmentpünktchen besetzt.

17) „Der Gangfisch wird bis 27 cm (bis zum beschuppten Schwanzweichtheil) lang und 200 gr schwer.“ NÜSSLIN p. 167.

Dies würde mit der Schwanzflosse ca. 30 cm machen, die gewöhnliche Gesamtlänge ist 26—28 cm, Blaufelchen aber bekommt man selten unter 30 cm, meist erhält man sie von 33—36—40 cm.

Nach SIEBOLD wäre die grösste beobachtete Länge beim Blaufelchen 28", also ca. 80 cm (?); RAPP gibt 15" = 43 cm, WARTMANN 17" an. Laichende Blaufelchen von Langenargen erhielt ich von 40 cm Länge.

b) Innere Merkmale.

1) „Die Wirbelsäule bestehe beim Gangfisch aus 58 Wirbeln, wovon die zwei vordersten keine, der 3. bis 37. oder 38. Wirbel aber Rippen tragen. Der Blaufelchen habe 60 Wirbel und 38 Rippen.“ NÜSSLIN p. 168 und 188.

Ich finde beim Gangfisch 2 rippenlose, 36 rippentragende Wirbel und 23 Schwanzwirbel, wovon die letzten 4 zwar noch deutlich getrennt, aber etwas ungestaltig und jederseits gegen oben durch eine Art Leiste verbunden sind, auch gegen den oberen Schwanzlappen sich hinaufbiegen (heterocerk), so dass man also diese Wirbel nicht mit Bestimmtheit zählen kann; ein deutliches Hypuralbein gibt es hier nicht. Aehnlich ist es beim Blaufelchen: ich finde 2 rippenlose, 35 rippentragende Wirbel und 23 Schwanzwirbel, inclusive der 4 letzten durch eine Leiste verbundenen ebenfalls heterocerken Wirbel der Schwanzflosse: also, wenigstens was die Schwanzwirbel betrifft, unbestimmte, für eine Artunterscheidung nicht brauchbare Merkmale, und auch die Zahl der Rippen scheint zu wechseln. Das Blaufelchenskelett, das ich vor mir habe und nur 35 Rippen zeigt, stammt vom Attersee; durch Dr. STEINDACHNER erhalten.

2) „Die Reusenzähne stehen beim Gangfisch zahlreicher, sind länger und dichter secundär bezahnt: es stehen im Durchschnitt am 1.—4. Kiemenbogen 41, 42, 38, 31 Reusenzähne (variierend je von 36—44, 37—46, 35—41, 27—34), und die längsten tragen ca. 25 Paar Secundärzähnen. Beim Blaufelchen stehen im Durchschnitt am 1.—4. Kiemenbogen 35, 38, 33, 27 (variierend je von 34—38, 35—42, 30—38, 26—31).“ NÜSSLIN p. 107 und 166 und daselbst Fig. 3 und 4.¹

Ich finde beim Gangfisch am 1. Kiemenbogen 43, am 2. ca. 38 Zähne, nämlich am Verbindungsstück der ersteren (copula) 3, am 1. oder innern Stück des 1. unteren Bogens 10, am 2. Stück 15, am 3. Stück oder oberen Bogen 14—15. Beim Blaufelchen finde ich am 1. Kiemenbogen 2+7+10—11+12—13, also ca. 31, am 2. Bogen zusammen ca. 29—30. Wie oben p. 106 ausgeführt ist, ist

¹ Diese Figuren zeigen entgegen dem Text für den Gangfisch weniger (33), für den Blaufelchen etwas mehr (34—35) Reusenzähne am 1. Kiemenbogen, am 2. Bogen ebenso 35 und 41!

diese Zählung nur am Skelett möglich, und selbst hier, namentlich an den kleinen Reusenzähnen am oberen und unteren Ende etwas unsicher. Daher zähle ich nur die leichter, auch am unversehrten Fisch sichtbaren Zähne des 1. unteren Bogens, wenn auch die kleinen Zähnen der copula oft schwer zu finden sind. So finde ich beim Gangfisch daselbst 25—28, beim Blaufelchen 20—21, und die Länge der längsten Reusenzähne (am oberen und mittleren Theil des unteren Bogens) ist beim Gangfisch 2 mal, beim Blaufelchen $2\frac{1}{2}$ —3 mal in der Länge des unteren Bogens enthalten. Die Länge dieser Reusenzähne ist daher bei Gangfischen von 22 cm fast so gross als die bei Blaufelchen von 38 cm. Diese grössere Länge und namentlich das Gedrängter stehen beim Gangfisch sieht man auf den ersten Blick; letzteres zeigt sich aber noch besonders, wenn man sucht, wie viel Reusenzähne auf eine Strecke von $\frac{1}{2}$ cm kommen (am oberen oder mittleren Theil des unteren Bogens). So finde ich beim Gangfisch daselbst ca. 9, bei (allerdings grösseren) Blaufelchen 5—6. Schwierig zu ermitteln ist die Zahl der secundären Zähnen, da sie am frischen Fisch schwer zu sehen und am macerirten zum Theil ausgefallen sind, es mögen beim Gangfisch ca. 20 (nach NÜSSLIN bis 25), beim Blaufelchen ca. 12—15 Paare an den längsten Zähnen sein.

3) „Beim Blaufelchen sei der Magen erheblich länger, der Darm habe ein grösseres Lumen, aber schwächere Wandungen, als beim Gangfisch.“ NÜSSLIN p. 188.

Dies lässt sich, wenn man nicht gleich grosse Fische zum Untersuchen auf diese Verhältnisse hat, schwer constatiren.

4) Ueber die Blinddärme finde ich bei NÜSSLIN nichts Näheres, RAPP zählt beim Blaufelchen 146. Ich finde, dass, entsprechend den Reusenzähnen, auch die Blinddärme, wenigstens wo sie sich an den Anfang des Darmes, das Duodenum, ansetzen, beim Gangfisch etwas zahlreicher und länger sind als beim Blaufelchen¹. Beim Gangfisch sind es vom Pylorus an, wo sie die untere Wand frei lassen, längs des Duodenum ca. 20, beim Blaufelchen 12—15 in einer Reihe; doch ist die Ermittlung nicht immer sicher.

5) „Die Eier des Gangfisches seien zur Laichzeit grösser als die des Blaufelchen, die des ersteren angebrütet messen 3 mm, des letzteren 2,2 mm im Durchmesser.“ NÜSSLIN p. 188 und 189.

Ich finde die Eier reifer Blaufelchen, von Langen argen im December, angebrütet 3 mm, von Gangfischen vom 22. November von

¹ Auch Nüsslin fand dies, aber ohne bestimmte Angabe, l. c. p. 108 Anm.

Constanz im Eierstock 2,8—3 mm, also kaum merkliche Unterschiede. Die Eier von Blaufelchen im August maassen kaum 1 mm, die von Gangfischen Anfangs November 2 mm. Darnach ist also ein Unterschied nach der Grösse der Eier, welcher nach NÜSSLIN indess auch den Fischern und Fischzüchtern bekannt sein soll, sehr zweifelhaft. Sicher ist nur, dass junge Blaufelchen von der Grösse erwachsener Gangfische noch nicht fortpflanzungsfähig sind.

c) Biologische Merkmale.

1) „Der Gangfisch sei viel zählebiger als der Blaufelchen.“ NÜSSLIN p. 189.

NÜSSLIN erhielt Gangfische im December 10 Tage im Brunnen-trog lebend. Aehnliches erzählte mir Fischer EINHARD sen. von Constanz aber auch vom Felchen: bei 6—8° könne man diese 2—3 Tage in einem grossen Behälter lebend erhalten, im Sommer sterben sie schon nach wenigen oder höchstens 20 Minuten nach dem Herausfischen.

2) „Der Gangfisch findet sich vorwiegend im Untersee, der Blaufelchen nur im Ober- (und Ueberlinger-) see.“ NÜSSLIN p. 183 und 189.

Nothwendig ist der Zusatz: der Gangfisch auch in grosser Zahl bei Constanz im Obersee. s. u. Näheres.

3) „Gangfische laichen etwas früher, Ende November bis Mitte December, und länger in der Nähe des Ufers, zwischen Constanz und Ermatingen, die Blaufelchen fern vom Ufer an den tiefsten Stellen des Bodensees, besonders zwischen Langenargen und Romanshorn.“ NÜSSLIN p. 189. Auch hierüber Näheres unten.

Nach dieser kritischen Sichtung der für die beiden Fischarten angegebenen Unterschiede und Merkmale bleiben nach Elimination der nicht als stichhaltig erkannten folgende mehr oder weniger sichere Unterscheidungszeichen:

a) *Coregonus Wartmanni* BLOCH, Blaufelchen (Synonyme s. bei SIEBOLD und GÜNTHER).

Schnauze, von oben gesehen, nach vorn verjüngt, daher etwas schlank und schmal erscheinend: der Abstand der Oberkiefergelenke von einander vorn an der Schnauze kleiner als die halbe Stirnbreite oder gleich dieser. Der Körper etwas hoch: die Körperhöhe etwas grösser als die Kopflänge (letztere $1\frac{1}{4}$ in der ersteren enthalten, und ca. 5 in der Gesamtlänge sammt Schwanzflosse). Schuppen ziemlich abfällig. Reusenzähne in mässiger An-

zahl, nicht sehr gedrängt, nicht sehr lang: am 1. unteren Bogen 20—21; 5—6 auf $\frac{1}{2}$ cm; die Länge der längsten daselbst $2\frac{1}{2}$ —3 mal in der Länge des unteren Bogens enthalten; Secundärzähnen in ca. 12—15 Paaren. Färbung des Rückens meergrün, ins Blaue, Flossen in ihren Endfeldern und Spitzen dunkel pigmentirt, ebenso die Schnauzenspitze. Vorkommen nur im Obersee, laicht auf hoher See (bei Langenargen). Grösse 33—40 cm, selten unter 30, dann aber noch nicht fortpflanzungsfähig.

b) *Coregonus exiguus* KLZ. (s. o. p. 110) = *Cor. macrophthalmus* NUSSLIN — *Salmo maraenula* HARTMANN, helvet. Ichthyol. 1827, p. 148 (nec BLOCH), *Coreg. Wartmanni* partim RAPP, SIEBOLD, GÜNTHER.

Schnauze, von oben gesehen, nach vorn wenig verjüngt, daher von stumpfem, plumpem Aussehen: der Abstand der Oberkiefergelenke grösser als die halbe Stirnbreite. Körper schlank, gestreckt: die Körperhöhe der Kopflänge nahezu gleich, $5\frac{1}{4}$ in der Gesamtlänge sammt Schwanzflosse (nur trüchtige Weibchen sind höher und gleichen in den Dimensionen mehr dem Blaufelchen). Schuppen festsitzend. Reusenzähne sehr zahlreich, dicht gedrängt, lang: am 1. unteren Bogen 25—28, ca. 9 auf 5 mm, die Länge der längsten daselbst 2 mal in der Länge des unteren Bogens enthalten; Secundärzähnen in ca. 20—25 Paaren. Färbung des Rückens olivengrün oder olivenbraun, Flossen in ihren Endfeldern und Spitzen schwach pigmentirt; ebenso die Schnauzenspitze. Vorkommen hauptsächlich im Untersee und untersten Obersee vor Constanzt; laicht im seichten Wasser (besonders im fliessenden sogen. „Rhein“ unterhalb Constanzt). Grösse nur 20—30 cm¹.

Ich gehe nun näher ein auf die Lebensweise und das Vorkommen des Blaufelchen und Gangfisches, theils weil ich in meiner früheren Arbeit nach dem Vorgang der Autoren diese beiden Fische auch in dieser Beziehung zusammenwarf, wodurch das Bild sehr getrübt wird, theils weil ich manches Neue beibringen und manche falsche Angaben, namentlich von WARTMANN und HARTMANN, berichtigen kann. Die Beschreibung der Fischerei und Fangapparate würde hier zu weit führen und ich gedenke, darüber an einem anderen Orte besonders zu berichten.

¹ Die Fischer gaben noch als weitere Unterschiede an: die Augen seien beim Blaufelchen mehr rund, beim Gangfisch eckig, der Kopf des Blaufelchen sei oben mehr platt (sowie länger und dünner), der des Gangfisches oben gewölbter (und stärker und kürzer), was ich alles nicht finden kann.

1) Lebensweise des Blaufelchen.

Von den von WARTMANN und HARTMANN aufgeführten Namen für die verschiedenen Altersstufen des Blaufelchen ist den heutigen Fischern, wenigstens bei Constanz und Langenargen, nichts bekannt; sie kennen nur Blaufelchen (und die anderen Felchenarten s. u.) und Gangfische, und etwa noch Heuerlinge (so heisst man aber auch andere junge Fischchen im 1. Jahr, z. B. kleine Barsche), welche man zuweilen, bei hohem Wasserstand in grossen Mengen, von 1—1 $\frac{1}{4}$ Fingerlänge, also ca. 10 cm gross, findet. Mit dem Namen „Stüben“ (nach WARTMANN zweijährige Blaufelchen) bezeichnen die Langenargener Fischer kleine Kilchen (s. u.). Dass man junge Blaufelchen unter 30 cm nur schwer sich verschaffen kann, habe ich schon oben p. 107 erwähnt, und man bekommt sie fast nur beim Gangfischfang, besonders im Mai und Juni, nie beim Blaufelchenfang, weil sie durch die weiteren Maschen des Blaufelchennetzes durchschlüpfen; aber auch beim Gangfischfang bekommt man nach der Angabe der Fischer unter 1000 Gangfischen kaum 1 jungen Blaufelchen, und zwar mehr im tieferen Wasser.

Die Blaufelchen kommen fast ausschliesslich im Ober- (und Ueberlinger-) see vor, im Untersee nur ausnahmsweise: so sollen, nach Fischer LAIBLE jun. von Ermatingen, vor einigen Jahren nach einem grossen Wasser zahlreiche Felchen, und zwar sehr fette, in den Untersee gekommen sein, auch zeigt sich daselbst nach demselben Fischer neuerdings zuweilen Blaufelchenbrut in Masse in Folge des Einsetzens der in der Fischzuchtanstalt in Radolfzell künstlich erhaltenen Brut. Aber von dauerndem Erfolg wird dies wohl nicht sein; denn der Blaufelchen will tiefes Wasser haben, der Untersee aber hat eine verhältnissmässig geringe Tiefe, höchstens ca. 44 m.

Das Hauptvorkommen der Blaufelchen ist bei Staad am Eingang in den Ueberlinger See, von hier bis Ueberlingen, Mersburg, Hagenau und Immenstaad, selten bei Constanz oder Münsterlingen bis gegen S. Jacob, aber hier mehr nur bei Ostwind; sodann in der Mitte des Obersees zwischen Langenargen und Romanshorn. Der Fang geschieht den ganzen Sommer über von Mai bis October und dann wieder zur Laichzeit im November, dann aber nur bei Langenargen. Das Wetter zum Fang muss ruhig und warm sein, bei Kälte, besonders kaltem Regen, und bei Blitz und Donner¹ bleiben die Felchen

¹ Diese Angabe, von den Fischern von Langenargen und Constanz bestätigt, widerspricht der von Wartmann und Hartmann, dass die Felchen gerade bei Donnerwetter, auch bei Regen und bei stürmischer und unruhiger See,

einige Tage aus, d. h. sie gehen in solche Tiefe, dass sie nicht mehr gefangen werden können. Ruhiger Föhn ist daher günstig. Nach FISCHER BRUGGER in Langenargen (womit auch HARTMANN p. 157 stimmt) fängt man bei Vollmond und 4 Tage vor und nach demselben keinen Felchen, was für den Fang bei Langenargen, der nur bei Nacht geschieht, richtig sein wird, da die kleinen Krebschen, von denen der Blaufelchen sich nährt, nur in dunkler Nacht an die Oberfläche kommen. Bei Staad aber fängt man die Felchen nur bei Tag, und in grösserer Tiefe mit einem tiefgehenden Sacknetz oder Zuggarn „Segin“ oder „Klusgarn“, welches 80—120, nach Andern bis 180' hinabgelassen werden kann. Mehr als diese Tiefe „reicht kein Geschirr“. Denn die Blaufelchen leben, ausser zur Laichzeit, fast nur in der Tiefe, sie kommen nie in Schwärmen, wie die Gangfische an die Oberfläche, höchstens einzeln. Die Staafer Fischer leben hauptsächlich vom Blaufelchenfang; den ganzen Sommer fahren ganze Flotten von 20 bis 30 Booten, die immer nahe bei einander bleiben, jedes mit 4—5 Mann von Morgens bis Abends aus, bei schlechter Witterung mehr nur gegen Abend. Gewöhnlich fängt man bei einem Zug, der ca. $\frac{1}{4}$ Stunde dauert, 6—10 Stück, doch bekam man auch schon 100 bis 120. Wie beim Häringsfang im Norden, so sind auch hier die Fischerboote oft von Händlern, die zwischen ihnen rudern und die frische Waare abkaufen, umschwärmt.

Im Obersee, besonders bei Langenargen¹, ist der Blaufelchenfang anders; auch hier geht er den ganzen Sommer über, von Juni bis September, vor sich, aber nur bei Nacht, daher „Dunkelfang“, d. h. Fang im Dunklen genannt, und mittelst eines schwimmenden grossen weitmaschigen Senk- oder Schwebnetzes, das gegen Abend weit drinnen im See, 3 Seiten eines Rechteckes und ebensoviele senkrechte Wände bildend, ausgeworfen und den anderen Morgen wieder, nachdem man es mit Mühe, an schwimmenden Tannenbüscheln erkennbar, wieder aufgefunden, herausgenommen wird. Das Netz wird nur ca. 9 Klafter tief (54') hinabgelassen. Bei diesem Fang bekommt man meist nur einige Stücke in einer Nacht, doch in Verbindung mit noch werthvolleren Seeforellen. Zuweilen ist aber die Ausbeute einer Nacht $\frac{1}{2}$ Centner, d. h. ca. 200 Stück (4 Stück auf 1 Pfund gerechnet) oder ca. 120 Mark (1 Blaufelchen zu 60 Pfg.

gegen die Oberfläche des Wassers kommen sollen, derselben sich auf 10—20 Klafter nähernd (Wartmann p. 191).

¹ In Lindau, Bregenz, Friedrichshafen ist die Fischerei überhaupt sehr unbedeutend, selbst in Langenargen existiren nur zwei Berufsfischer.

gerechnet). Wenn 100 Stück erreicht sind, bläst der Fischer jubelnd in sein Nebelhorn. Sehr ergiebig ist dagegen der Fang in Langenargen zur Laichzeit, welche Ende November bis Anfang December 6—17 Tage, je nach der Witterung, dauert, bei kühler länger als bei warmer. Dann kommen die Felchen an die Oberfläche des Sees, aber weit innen, z. B. zwischen Langenargen und Romanshorn, und reiben sich mit ihren Leibern, welche die bekannten Streifen oder Epithelverdickungen haben, mit der halben Körperfläche oder mit ihrer Rückenflosse ausser Wasser befindlich: nach VOGT springen sie im Genfersee sogar meterhoch aus dem Wasser. Die Fangart (bei Tag?) und das Netz ist dasselbe (?) wie das im Sommer übliche, die Ausbeute, allerdings ein Raubfang, der sich, wie beim Häringsfang, nur durch die Menge dieser Blaufelchen entschuldigen lässt, ist aber viel grösser als im Sommer; die Fischer bekamen in einem Tage schon 500 Stück. Bei Staad laichen die Blaufelchen nicht; alle ziehen nach Langenargen zum Laichen; nur ganz ausnahmsweise trifft man, nach FISCHER EINHARD sen., im Winter bei schönem Wetter auch bei Constanz laichende Felchen.

Die Blaufelchen sterben, wie alle in grosser Tiefe lebenden Fische, heraufgezogen rasch, fast augenblicklich, oder höchstens nach 20 Minuten; doch blähen sie sich nicht auf, wie die Kilchen. In den Sommermonaten gefangen, zersetzen sie sich leicht, daher man sie sofort ausnimmt. Die Röthe der Kiemen zeigt nach den Angaben der Fischer nicht allein ihren frischen Zustand an; bei erstickten bleiben sie längere Zeit roth als bei solchen, welche an Verletzungen und inneren oder äusseren Blutungen zu Grunde giengen. Im Winter, bei 6—8°, kann man sie, wie oben p. 116 gesagt, 2—3 Tage in Behältern lebend erhalten; doch werden sie hier bald krank, schwellen auf oder verstossen sich und werden blind. Die gefangenen und ausgenommenen frischen Blaufelchen werden nun in Eis verschickt, besonders nach der Schweiz, nach den Bädern, nach Stuttgart, München, meist im Grosshandel, namentlich durch die Fischhandlung von EINHARD in Constanz. Auf den Markt (es gibt in Constanz kaum einen Fischmarkt) kommen sie nicht leicht, und in den Hotels in Constanz bekommt man eher Meer- als Bodenseefische, die Fische von Langenargen werden theils nach Lindau in die Gasthöfe, theils nach Constanz an die dortige Fischhandlung geschickt. Die Blaufelchen kosten durchschnittlich 60 Pfg. das Stück, auch war der Preis schon 30 Pfg. und 1,20 Mark. Die Felchen werden immer nur frisch gegessen, nicht wie die Gangfische eingesalzen und ge-

räuchert; sie sollen beim Räuchern zu sehr zusammenschnurren, und das Fleisch werde zu trocken. Junge Blaufelchen werden nach NÜSSLIN, l. c. p. 25 Anmerkung, wegen der schwachen Bauchwandung, vor dem Räuchern ausgenommen.

Das Ergebniss des Felchenfanges wechselt; ein Jahr trägt mehr, ein anderes weniger, je nach der Witterung. Nach WARTMANN p. 209 gibt es ein Sprüchwort am Bodensee:

„Ist das Land arm an Früchten,
Dann ist der See reich an Fischen.“

Von einer Abnahme der Felchen ist keine Rede: so war das Jahr 1880 ein ausgezeichnetes, 1881 ein geringes Felchenjahr.

2) Lebensweise des Gangfisches.

Die Gangfische (die Unterscheidung von „Weissgangfisch“ = eigentlichem Gangfisch und „grünem Gangfisch“ = jungem Blaufelchen, den HARTMANN p. 149 und 155 anführt, habe ich nie gehört) leben, zum Unterschied von den Blaufelchen, mehr im seichteren Wasser, wenigstens zu gewissen Jahreszeiten, wo man sie fängt, daher mehr an den „Halden“ und im seichteren Untersee¹. Auch kommen sie gern in Schwärmen an die Oberfläche des Wassers, namentlich im Spätsommer und Herbst gegen Abend, so dass man sie schon von weitem an den kleinen blitzenden Wellen, die sie erzeugen, und an dem Aufspringen einzelner Fische über das Wasser erkennt. Dann ist auch, wenigstens bei Constanz, die Hauptzeit des Fanges ausser der Laichzeit, nämlich von Mitte August bis Ende September; doch fängt man sie dort den ganzen Sommer über, von Mai und Juni an, aber in geringerer Menge und in etwas grösserer Tiefe. Reichenau (nach LAIBLE gibt es hier 140 Fischer), Gottlieben, Stöckborn (wo eine besondere Varietät var. *Stöckbornensis* nach NÜSSLIN sich finden soll), Ermatingen (mit 40—50 Fischern) im Untersee, Radolfzell im Ueberlinger See und Constanz am Ende des Obersees sind Hauptorte des Gangfischfanges, während in Staad

¹ Nach Nüsslin kommt der Gangfisch im ganzen Untersee Jahr aus Jahr ein in der Tiefe lebend vor, wo man ihn zu verschiedenen Jahreszeiten mit Tiefenfanggeräthen, z. B. gelegentlich des Trüschenfanges, hervorholt. Nüsslin p. 182 und 183. Manche Fischer unterscheiden solche als „Tiefgangfische“ von den über dem Sandboden im Seichten, „auf der weissen Fläche“ sich aufhaltenden, den „Sandgangfischen“; diese beiden unterscheiden sich aber in keiner Weise sonst. S. a. Nüsslin über die Fischereiverhältnisse im Bodensee in der deutschen Fischereizeitung 1882. Nr. 8 und 9, und G. Schaffner in der Constanzer Zeitung 10. März 1881.

blos Blaufelchen sind. An jedem der genannten Orte sollen jährlich durchschnittlich 50—80 000 Gangfische gefangen werden. Der Gangfisch kommt aber auch im Obersee vor, so in Langenargen, wo er, aber nur im Frühjahr zur Fastenzeit, von März bis Mai mit dem Zuggarn auf der Halde gegen das Ufer hin gefangen wird. Früher fieng man ihn zur Fastenzeit in Menge bei Bregenz und Lindau, und zwar Nachts (s. WARTMANN p. 196 und 197, NÜSSLIN p. 183); jetzt ist der Fang in letzteren beiden Orten, wie die Fischerei überhaupt, unbedeutend.

Gegen Ende September nun verschwinden nach der Angabe der Fischer in Constanz die Gangfische und kommen erst wieder gegen Ende October bis Mitte December zum Laichen zum Vorschein, aber nun nicht mehr in Schwärmen, sondern Abends von 5 Uhr an paarweise an der Oberfläche springend, wo man sie plätschern hört und mit dem Stellnetz fängt. Der Laich fällt nur auf sandigen Grund, nicht dahin, wo Seegras ist, und zwar ganz im Seichten, nur 1 m tief, so dass man ihn bei Tag am Boden liegen sehen kann. Darnach (?) sollen sie sich wieder im fließenden sog. Rhein zwischen Constanz und Ermatingen sammeln (?); nach NÜSSLIN ist in dieser Zeit (Ende November bis Mitte December) fast der ganze Fang dieser Fische, welcher dann sehr leicht und bedeutend ist, auf die genannte Strecke beschränkt (NÜSSLIN p. 183—184), und es scheinen alle reifen Gangfische des Sees hier zusammenzukommen. Der Gangfischfang im Rhein zieht sich aber bis Ende Januar hinaus¹.

Die Nahrung der Gangfische besteht wie beim Blaufelchen hauptsächlich aus kleinen Crustaceen, nach NÜSSLIN (p. 183) auch aus Insektenlarven und kleinen Mollusken. Ich fand den Magen und Darm derselben im September bei Constanz ganz mit *Cyclops (Diastomus) castor* JUR. vollgepfropft, welche Art ich zu derselben Zeit daselbst auch bei dem Fischen mit dem feinen Netz an der Oberfläche fast ausschliesslich bekam. Ueber die nicht geringe Lebensfähigkeit des Gangfisches habe ich schon oben p. 116 berichtet, dass NÜSSLIN solche 10 Tage im December in einem Brunnentrog lebend erhielt. Bei der im Ganzen mehr oberflächlichen Lebensweise des Gangfisches ist die Möglichkeit des Fortlebens auch ausser seinem eigentlichen Element, dem See, wahrscheinlicher als beim Blaufelchen, aber im Ganzen ist auch das Leben des Gangfisches kein zähes, er stirbt meist bald nach dem Fang.

¹ Hier bleiben noch einige Unklarheiten.

Bei Constanz fängt man die Gangfische vom Mai bis September in kleineren nur 1—1¹/₂ m hohen engmaschigen Stellnetzen, die man Morgens und Abends in 12—20 Klafter Tiefe einlegt und nach 12 Stunden wieder herausnimmt, von Mitte August bis Ende September aber hauptsächlich mit dem grossen Gangfischgarn, das in einem Bogen ausgeworfen wird, so dass es, wie die Stellnetze, eine senkrechte Wand von ca. 20 Klafter Höhe bildet, aber von der Oberfläche bis zum Grund reicht, denn der Gangfisch sucht, wenn er das Netz sieht, mehr über demselben wegzugehen. Dieses Netz hat keinen Sack; ein Sacknetz, wie bei dem Felchenfang würde bei der Sucht der Gangfische, nach oben auszuweichen, wenig taugen. Die Fische bleiben, wie beim Felchennetz in Langenargen oder beim ebengenannten kleineren Gangfischstellnetz, in den Maschen stecken und verwickeln sich in den Falten. Kaum ausgeworfen, wird das Netz wieder heraufgeholt, so dass die ganze Procedur jedesmal nur 5 Minuten dauert, um so länger aber das Ablesen der Fische, wenn der Fang bedeutend ist, wie das z. B. 18. September 1882 war, wo ich zusah, wie mit einem Zug 2900 Gangfische herauskamen! - Die bekannte Angabe einer alten Chronik, dass 1534 im Ueberlinger See mit einem Zug 46 000 Stück Gangfische gefangen wurden, erscheint so gar nicht unglaublich. Man braucht zu dieser Art von Fang, welcher am besten bei ruhigem Wetter und Morgens gegen 6 Uhr, Abends zwischen 5—7 Uhr vor sich geht, ein grosses Boot mit 4 Mann und noch einen Nachen (Gondel) zur Beschreibung des Bogens, den das Netz macht. Dabei werden auch einzelne Seeforellen und junge, ca. 3jährige Blaufelchen gefangen.

Die laichenden Gangfische fängt man bei Constanz Nachts von 5 Uhr an mit dem Setznetz, im Rhein bei Ermatingen und Gottlieben mit dem „Watt“ (Netz mit Sack), wobei die Boote der Strömung wegen angebunden werden, hauptsächlich aber mittelst der sogen. Fachen, d. h. im Zickzack im Wasser, ca. 15' tief eingerammter Holzgeflechte, welche so dreieckige, abwechselnd nach innen und aussen (dem Seeufer zu) gerichtete Gassen bilden. In den Winkeln des Zickzacks werden die sogen. Beren (von bir = tragen?), conische, mehrere Meter lange Reusen aus engmaschigem Gewebe, welche durch Reifen ausgespannt erhalten werden und innen wieder engere Säcke enthalten, versenkt, oft 2 übereinander, und die durch die weite Oeffnung eingehenden Fische können so nicht mehr zurück. In anderen Jahreszeiten fängt man damit auch Seeforellen und Sandfelchen. Etwas anders. cylindrische korbartige Weiden-

geflechte mit mittlerer Erweiterung, sind die eigentlichen Reusen oder Reuschen, die auch in dieser Gegend viel im Gebrauch sind, z. B. an der Constanzer Rheinbrücke, versenkt werden, aber nur für Barsche, Hechte, Schleihen und besonders Treischen bestimmt sind.

Der Preis der Gangfische, im September wenigstens, ist ca. 10 Mark per 100 Stück, einzelner 15 Pfg. Sie kommen aber nur selten „grün“, d. h. frisch auf den Markt oder die Gasthöfe, noch weniger als die Blaufelchen, sondern die Masse wird sofort in Fässern eingesalzen, 3 Tage stehen gelassen und dann in Ermatingen, wo sich eine Fischräucherei befindet, geräuchert, wonach sie so in alle Welt verschickt werden.

2. Sandfelchen und Kilchen (Kropffelchen).

Zoologisches.

Wie schon oben p. 107 gesagt wurde, bilden Sandfelchen und Kilchen zusammen eine hauptsächlich durch zurückstehenden Unterkiefer, auffallend kurze und sparsame Reusenzähne, auch durch längere oder höhere Flossen, besonders die Rückenflosse, etwas höheren Schwanzstiel und höheren Oberkiefer charakterisirte Gruppe, welche der des Blaufelchen und Gangfisches gegenübersteht¹.

Genauer lassen sich diese Verhältnisse so bestimmen und ausdrücken: die Schnauze, d. h. der Zwischenkiefer mit der sie bedeckenden Haut erscheint vorn mehr oder weniger schräg von oben und vorn nach unten und hinten gerichtet, resp. schräg gestutzt, oft kaum, oft in sehr auffallender Weise, immer aber erscheint der Unterkiefer zurückstehend. Die Zahl der Reusenzähne am unteren vorderen Bogen (bei *C. hiemalis* und *lavaretus*) ist 12—13 ohne den Zahn am Gelenk zwischen oberem und unterem Bogen (wovon 4—5 auf das unterste Segment kommen), die des ganzen ersten Bogens 20—22². Die Länge dieser Zähne ist $3\frac{1}{2}$ —4 mal im unteren Bogen enthalten; die Zahl der Secundärzähne mag ca. 8 betragen, und auf $\frac{1}{2}$ cm kommen 3—4 Reusenzähne. Die Höhe des Schwanzstiels, in seiner Mitte gemessen, ist bei grösseren Individuen etwas grösser als seine Länge (letztere von der Basis des letzten Strahls der Afterflosse bis zum 1. oder äussersten der Schwanzflosse gemessen),

¹ Die Ansicht Steindachner's (Sitzungsber. Wien. Akad. 82. Band p. 265, Note 2), als sei *C. Wartmanni* die Jugendform von *Cor. fera* oder *lavaretus*, ist unrichtig, wie sofort die Betrachtung der Reusenzähne lehrt.

² 22 zählt auch Nüsslin bei *C. fera*, l. c. p. 106.

nur bei jüngeren (kleineren *C. hiemalis*) gleich dieser Länge, während der Schwanzstiel bei Blaufelchen und Gangfischen immer etwas niederer, als lang ist. Dasselbe ergibt sich bei Vergleichung der Schwanzhöhe mit der Länge des Unterkiefers von seinem Vorder- bis zum Hinterende gemessen: beim Sandfelchen und Kilchen ist der Unterkiefer bei jüngeren so lang, bei älteren kürzer als die Höhe des Schwanzstiels (beim Gangfisch und Blaufelchen aber länger). Der Oberkiefer ist bei der Sandfelchengruppe 2—2 $\frac{1}{4}$ mal so lang als hoch, bei der Blaufelchengruppe 2 $\frac{1}{2}$ mal: auch das Supplementärbein ist dort höher. Demgemäss reicht auch das hintere Ende des Oberkiefers bei der Sandfelchengruppe mehr nur bis zum Vorderende des Auges, bei der Blaufelchengruppe aber meist bis zum 1. Drittel desselben. Die Höhe der Rückenflosse gleicht bei der Sandfelchengruppe dem Abstand von der hinteren Ecke des Kiemendeckels bis zum Nasenloch oder etwas weiter, bei der Blaufelchengruppe dem Abstand desselben Punktes von der Vorderecke des Auges oder weniger.

NÜSSLIN führt p. 130 noch als weitere Merkmale der Sandfelchen-(fera-)gruppe an: kürzeren Kopf, kleineres Auge, Verhältnisse die sehr unsicher oder, wie die Grösse der Augen unrichtig, auch nach seiner eigenen Angabe gerade bei dieser Gruppe bedeutenden Schwankungen unterworfen und von der Grösse des Fisches abhängig sind.

Unter einander lassen sich Sandfelchen und Kilchen noch schwerer unterscheiden, als Blaufelchen und Gangfisch. Die Reusenzähne sind bei beiden ganz gleich. In der Pigmentirung der Flossen und in der Grösse gleicht der kleine Kilchen mehr dem Gangfisch, der Sandfelchen dem Blaufelchen; diese verschiedene Grösse ist auch wegen der Dimensionen sehr in Betracht zu ziehen gegenüber von Altersdifferenzen, auf die manche scheinbar verschiedene Dimensionen zurückgeführt werden können, wie die Länge der Schnauze im Verhältniss zum Auge und die Augengrösse im Verhältniss zur Kopflänge. Bei den meisten von mir untersuchten, sehr zahlreichen Exemplaren, findet sich ein gutes Unterscheidungsmerkmal in der Zahl der Schuppen, besonders der *Linea transversa* zwischen der Mitte der Rückenflosse und der Seitenlinie, wozu auch noch die Zählung der Schuppenzahl in der *L. lat.* kommt, die aber einigen Spielraum lässt. Die Zahl der Längsschuppenreihen zwischen Seitenlinie und Mitte der Rückenflosse (also die sogen. *L. transversa*) ist nämlich beim Kilchen fast immer kleiner: 7 $\frac{1}{2}$ —8, wozu in der unteren Körperhälfte bis zur Basis der Brustflosse 8 kommen, beim

Sandfelchen sind es aber in derselben Gegend $8\frac{1}{2}$ — $9 + 1 + 9$ Schuppenreihen. Ich habe aber auch 1—2 Exemplare von Kilchen, mit andern zusammen gefangen, die L. tr. $8\frac{1}{2} + 1 + 8$ haben. Also selbst hier kein absolut sicherer Unterschied. Der Sandfelchen ist im Ganzen etwas gestreckter, wenigstens als grössere Kilchen, wobei aber die durch Aufblähung des Bauches beim Athmen entstehende scheinbare grössere Höhe in Betracht zu ziehen ist. Junge Kilchen, welche nicht aufgetrieben sind, sind aber auch oft sehr schlank. Durch Maasse lässt sich dies am besten zeigen. Bei den (grössern) Sandfelchen von 35 cm ist die Körperhöhe (zwischen der Basis des 1. Strahls der Rückenflosse und der Bauchkante oder der Höhe der Insertion der Bauchflosse gemessen) 4mal in der Körperlänge ohne Schwanzflosse, bei grösseren Kilchen von 32 cm $3-3\frac{1}{2}$ mal, bei jungen Kilchen von 20 cm aber auch 4mal in derselben Körperlänge enthalten. Die Kopflänge ist bei grösseren Sandfelchen $1\frac{1}{6}$ mal, bei grösseren Kilchen $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{3}$ mal, bei kleinen Kilchen ca. $1\frac{1}{8}$ mal in der Körperhöhe enthalten. Das Verhältniss der Kopflänge zur Körperlänge ohne Schwanzflosse ergibt je $4\frac{1}{2}$ — $4\frac{3}{4}$, $4\frac{1}{4}$ und $4\frac{1}{2}$. Also diese grössere oder geringere Gestrecktheit ergibt keine specifischen Unterschiede. Noch weniger die grössere oder geringere Convexität des Kopf- und Rückenprofils, das beim Sandfelchen gerader sein soll. Das schwankt sehr nach den Individuen und nach der Contraction der Muskeln. Die Diagnose wäre also für diese beiden Arten folgende:

a) *Coregonus lavaretus* L.¹ = *C. fera* JUR., Sandfelchen.

¹ *Coreg. maraena* Bl. von den Norddeutschen Seen ist nach den 3 Exemplaren, die ich vor mir habe, kaum von dem Sandfelchen des Bodensees verschieden, auch in der Zahl und Grösse der Reusenzähne: diese gehören zum fera- oder Minimaltypus (nach Nüsslin l. c. p. 106 würde im Gegentheil *C. maraena* zum Blaufelchentypus gehören). Ich finde: Zahl der Reusenzähne am ganzen 1. Kiemenbogen bei einem 60 cm grossen *C. maraena* 27, wovon 15—16 auf den unteren, ca. 11 auf den oberen Theil des Bogens kommen (das unterste Segment trägt 5—6 Zähne). Bei kleineren von 35—40 cm finde ich am ganzen vorderen Bogen 24—25 Zähne, davon 14 dem unteren, ca. 10 dem oberen Theil angehörend. 3, bei kleineren kaum 4 Zähne kommen auf 1 cm und es sind ca. 14—15 Paare Secundärzähnechen. So nähern sich also diese Zahlen sehr den oben p. 124 für *C. hiemalis* und *lavaretus* angegebenen ($20-22 = 12-13 + 8-9$ Zähne), sind aber doch etwas zahlreicher, und dies in Verbindung mit andern Unterschieden: noch schrägere Schnauze, etwas schlankeren und längeren, über dem vorderen Augenrand hinausreichenden Oberkiefer dürfte einen Species- oder wenigstens Varietätsunterschied des *C. maraena* von *C. lavaretus* oder *fera* begründen. Die Schuppenzahlen sind wie bei letzteren.

L. tr. $8\frac{1}{2}-9 + 1 + 9$; L. lat. 90—94 (bis zu den letzten Schuppen auf der Schwanzflosse). Körper gestreckt: Höhe 4 in der Körperlänge ohne Schwanzflosse, Kopflänge $4\frac{1}{2}-4\frac{3}{4}$ in derselben Körperlänge. Schnauze etwas über Augenlänge. Rücken vor der Rückenflosse fast gerade, erst vom Nacken und Hinterkopf an allmählig gesenkt. Grösse selten unter 30—35 cm. Spitzen und Endfelder der Flossen stark pigmentirt. Laicht im Seichten, im Sand und an Steinen.

b) *Coregonus hiemalis* JUR., Kilchen, Kropffelchen.

L. tr. $7\frac{1}{2}-8 + 1 + 8$, sehr selten $8\frac{1}{2} + 1 + 8$, L. lat. ca. 80 (76—87). Körper, ausser bei sehr jungen, höher: Höhe 3— $3\frac{1}{2}$ in der Körperlänge ohne Schwanzflosse, Kopflänge $4\frac{1}{4}$. Schnauze von Augenlänge an etwas kleiner. Rücken meist stark gebogen, von der Rückenflosse an nach vorn. Grösse selten über 30 cm (nach SIEBOLD bis 40 cm). Körper und Flossen schwach pigmentirt. Lebt und laicht in der Tiefe.

Lebensweise des Kilchen (Kropffelchen).

Den Namen Kropffelchen kennt man in Langenargen, wo der Fisch hauptsächlich gefangen wird, nicht, sondern nur Kilchen oder Kirchenfisch. Die kleinen heisst man dort auch „Stüben“, welches nach WARTMANN der Name für 2jährige Blauefeln ist (s. o. p. 118), dem Publicum, z. B. in Lindau, wird der Kilchen als Gangfisch präsentirt. Die Hauptfangzeit in Langenargen ist nicht der Spätherbst, sondern der Sommer (Juli bis September). Die Septemberkilchen zeigen schon die streifigen Epithelverdickungen; die eigentliche Laichzeit ist dort Ende September bis Ende October, zu welcher Zeit, wie SIEBOLD (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1858) erzählt, der Kilchenfang indess auch noch fortgeht, doch ist er dann weniger bedeutend. Ausser in Langenargen fand NÜSSLIN den Kilchen noch bei Stöckborn im Untersee, und SIEBOLD bekam solche vom Ammersee. In Constanz fängt man ihn nicht.

Der Kilchen ist, wie bekannt, ein ausschliesslich, auch zur Laichzeit, nur in grosser Tiefe, im Schlamm, lebender Fisch, wie auch seine Excremente zeigen, und von da muss er hinaufgezogen werden, wobei sich durch Ausdehnen der Schwimmblase der Bauch sehr stark auftreibt; ein Platzen der Schwimmblase tritt jedenfalls nicht in allen Fällen ein; ich fand die Blase beim Aufschneiden des Bauches meistens unverletzt. Das Kilchennetz ist ein grosses Zuggarn oder Sacknetz, wie das auch für die Fische der Halde gebräuch-

liche, das aber sehr tief, mittelst der Endseile hinabgelassen werden kann, ca. 150'. Die Procedur des Hinablassens und Heraufziehens dauert daher 1 Stunde lang und ist sehr mühsam. Mit einem Zug kann man 150—200 Stück bekommen, ich sah mehrmals, als ich zusah, nur einen Ertrag von 20—33 Stück oder, da man 3—4 Stück auf 1 Pfund rechnet, von ca. 10 Pfund. Die heraufgezogenen Fische wirft man in einen Wasserbehälter im Schiff, wo sie oft noch $\frac{1}{2}$ Stunde und mehr fortleben, aber mit dem Bauch nach oben gerichtet. Weiteres s. in meiner Arbeit über die Württ. Fische l. c. p. 260—263.

Auch was über die Lebensweise des Sandfelchen bei den Autoren angegeben wird, bedarf einer Prüfung. Die Fischer am Bodensee (Constanz) unterscheiden Sand- und Adelfelchen, manche auch Silberfelchen, je als besondere Art; erstere sollen sich nur auf sandigem, letztere, welche auch grösser seien, auf steinigem Grund finden. Bei Langenargen werden sie hauptsächlich auf steinigem Grund und zwar im Frühjahr mit einem weitmaschigen Stellnetz gefangen; indess seien sie selten: mehr als 7—8 Stück in einem Tag werden nicht leicht gefangen; mehr sollen es bei Immenstaad geben. Die Laichzeit in Langenargen ist November, vor dem Blaufelchen. Bei Constanz sollen sie Winters bei gutem Wetter nahe ans Land gehen, und Abends wieder in die Tiefe; sie sollen auch im „Rhein“ bei Constanz laichen und in den „Beren“ gefangen werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Klunzinger Karl Benjamin

Artikel/Article: [Ueber die Felchenarten des Bodensees. 105-128](#)