Ueber Zwerggrassen bei Fischen und bei Felchen insbesondere.

Von Prof. Dr. C. B. Klunzinger in Stuttgart.

Es ist ein Naturgesetz, dass jede Tier- und Pflanzen-, wie auch jede Zellenart bis zu einer gewissen Grösse wächst, die sie nicht leicht überschreitet (Maximalmass) und unter der sie nicht allzusehr zurückbleibt (Minimalmass); gewöhnlich aber hält sich diese Grösse in einem Mittelwert mit Schwankungen nach dem Maximum oder Minimum hin. Individuen, die über dieses Maximalmass hinausgehen, sind schon abnorm, z. B. Menschen von über 2 m Länge, sogen. Riesen, ebenso solche von 50—100 cm, sogen. Zwerge. In einem anderen Sinne gebraucht man diese Ausdrücke auch vielfach für klein bleibende Arten gegenüber von gross werdenden innerhalb einer Gattung oder sonstigen Gruppe, und eine Menge deutscher, auch lateinischer Artennamen sind danach bezeichnet, z. B. Zwergstichling, Riesenhai, Zwergantilopen, Riesenhirsche u. s. w.¹ Im allgemeinen sind Riesen innerhalb einer Art seltener als Zwerge und werden hauptsächlich bei Fischen beobachtet, die vielfach ein weniger begrenztes Wachstum haben und auch im Alter immer noch fortwachsen, wie Karpfen und Hechte. Viel häufiger ist das Zwergtum (Nanismus), meist als Folge ungünstiger Lebensbedingungen (Ernährung, Licht, Temperatur), und betrifft bald nur einzelne Individuen, wo man dann von *varietas* oder *degeneratio* oder *deformatio nana* spricht, bald alle oder die meisten Individuen einer begrenzten Örtlichkeit, und zwar durch ganze Generationen hindurch, solange eben jene ungünstigen Einwirkungen fort dauern, und so erhält man Zwerggrassen (*subspecies nana* s. *minor* s. *exigua*).

Die Ursachen des Nanismus, des Zwergtums, des Zurückbleibens unter der normalen Grösse, hat besonders K. SEMPER in

¹ Wieder anders sind die Zwergmännchen, welche in das Kapitel des Geschlechtsdimorphismus gehören.

seinen „Natürlichen Existenzbedingungen der Tiere“ 1880 experimentell zu erforschen gesucht. Sie sind:

1. Ungenügende Quantität oder auch Qualität der Nahrung, ungünstige Ernährungsverhältnisse überhaupt, als Folge: Verkümmern im Gesamtwachstum und in der Ausbildung einzelner Teile: jedermann bekannt bei Mensch und Vieh.

2. Niedrige Temperatur: sie übt ihren Einfluss hauptsächlich auf Kaltblüter (Pöcilothermen) und Pflanzen aus, viel weniger auf Warmblüter (Homöothermen), die solche derartige ungünstige Einflüsse durch lebhaften Stoffwechsel regeln und ausgleichen. SEMPER untersuchte in dieser Beziehung insbesondere Teichschnecken (*Limnaeus stagnalis*): unter 12° C. lebten sie fort, aber ohne zu wachsen. Auch Frösche wachsen im Winter im Freien nicht, auch nicht, wenn sie als Kaulquappen überwintern.

Umgekehrt beobachtet man oft bei Kaltblütern ein auffallend rasches und bedeutendes Wachstum bis zur Riesengrösse hin, wenn man ihnen warmes oder laues Wasser giebt, insoferne sie solches überhaupt ertragen können. Am besten geht dies bei Fischen, die aus wärmeren Klimaten stammen: Fabrikant SORGE in Stuttgart erzog so Goldfische von bedeutender Grösse und raschem Wachstum, indem er seine Fischteiche mit dem Abflusswasser von Dampfkesseln speiste¹. Nirgends habe ich schönere und grössere Paradiesfische (*Macropus*) gesehen, als bei Hofgärtner AMMON in Friedrichshafen in den Kgl. Gewächshäusern, Ende Mai 1899, wo sie in angewärmtem Wasser aufgezogen wurden.

3. Lichtmangel: Wie auf die Pflanzen, so übt auch auf die Tiere das Licht im allgemeinen einen günstigen Einfluss aus; Menschen und die meisten Tiere, soweit Lichtmangel nicht zur Lebensbedingung geworden ist, verkümmern, bleiben oft kleiner, bilden wenige oder keine Pigmente. Kaulquappen kann man durch Abhaltung des Lichtes an dem Durchmachen ihrer Verwandlung hindern (Neotenie), wobei sie aber allerdings oft bedeutende Grösse erreichen können.

4. Ungenügendes Wasservolumen bei Wassertieren: Es ist eine jedem Aquariumbesitzer bekannte Erscheinung, dass Aquarientiere, besonders Fische, nicht ihre normale Grösse erreichen, die sie im Freien haben, auch bei reichlichster Nahrung. SEMPER (l. c.) untersuchte auch in dieser Beziehung die *Limnaea stagnalis*; er setzte dieselbe, aus derselben Brut, aus demselben Laich erzeugt, in

¹ Sie gingen später alle am *Saprolegnia*-Pilz zu Grunde.

verschieden grosse Wasserbecken: schon nach 6 Tagen zeigte sich ein sichtlicher Unterschied in ihrer Grösse je nach der Grösse des Behälters (l. c. S. 198, Fig. 43 u. 44). Er nimmt einen geheimnisvollen Stoff im Wasser als Ursache an. Viel näher liegt aber die Annahme DE VARIGNY'S (1894, Zoologisches Centralblatt), dass die Ursache des Nanismus in diesem Fall der Mangel an Thätigkeit und Bewegung ist: daher auch die bekannte Praxis, Hechte in Karpfenteiche einzusetzen.

5. Zusammengesetzte, durch Vereinigung der eben genannten Faktoren entstandene Ursachen, wozu noch andere, nicht genügend bekannte kommen mögen. Darauf schliesse ich aus dem verschiedenen Verhalten in der Grösse und dem Grad der Entwicklung bei aus derselben Brut, demselben Laich von mir erzeugten Jungen bzw. Quappen von *Rana temporaria*. Der Laich wurde von mir am 21. März 1899 am Aalkistensee bei Maulbronn, der damals abgelassen und ausgefischt wurde, entnommen. Die ersten Stadien (Furchung und Umwachsung bei der Gastrulabildung) wurden nicht beobachtet. Zu Hause wurde der Laich in meist flache Glasschalen mit Wasser, reich an Teichplankton (Heloplankton), also an grünen und braunen Algen, Diatomeen u. dergl., gebracht, und dann meist Tag für Tag eine Anzahl Larven entnommen und je in einem Gläschen mit Formalin konserviert und numeriert, mit Bezeichnung des Tages der Entnahme. Gesonderte Lebensbedingungen, z. B. nach Temperatur, Wasservolumen, verschiedener Nahrung, wurden hierbei nicht geschaffen und vorbereitet. Ich führe hier meine Beobachtungen dabei über Grösse und Entwicklungsgrade der Larven nach Nummer und Zeit an¹:

1. 24./3 (24. März) 1899. Gastrula bis auf einen kleinen Gastroporus geschlossen, eine schwarze Kugel bildend; am Gastroporus ein kleiner weisser Dotterpfropf. Das Ganze noch mit Laicheiweiss umgeben.

2. 25./3. Ebenso; Medullarwülste sichtbar.

3. 27./3. Embryo noch von Laich umgeben, schwarz, Kopf und Schwanz unterscheidbar, etwas gegeneinander gekrümmt. Einige Eier noch kugelig, wie No. 1 und 2.

4. 28./3. Viele Junge schon ausgeschlüpft, 4—5 mm lang, mit stummelartigen äusseren Kiemen. Wenige noch im Laich, kugelig.

5. 29./3. Alle ausgeschlüpft, 5 mm lang, äussere Kiemen büschelig.

¹ Man vergleiche: Rösel, Historia natur. ranarum 1758, und Leuckart u. Nitsche, Zoologische Wandtafeln, No. 69.

6. 30./3. 6—7 mm, Mund und Saugnäpfe deutlich, Kiemen fingerförmig. Einige noch wie bei No. 5.

7. 1./4. Larven 7—8 mm, Flossensaum deutlich, Kopf und Schwanz scharf abgesetzt. Einige Exemplare noch wie bei No. 6.

8. 2./4. 9—10 mm, einige noch im Stadium No. 4.

9. 3./4. 10—12 mm. Bauch rundlich, mit einigen durchscheinenden Darmspiralen. Augen sichtbar. Einige Exemplare von 6 mm noch auf Stadium No. 5—6.

10. 4./4. 12—14 mm. Augen, Saugnäpfe und Mund deutlich. Äussere Kiemen bei den meisten Exemplaren verschwunden. Einige Exemplare 10 mm.

11. 5./4. 14—15 mm. Ein Kiemenloch links (derotrem).

12. 6./4. Ebenso, einige Exemplare 10 mm.

13. 7./4. 15 mm. Hintere Extremitäten neben dem Enddarm oben bemerkbar.

14. 8./4. 17 mm bei 3—4 mm Kopfbreite, andere 12 mm bei 2—3 mm Kopfbreite. Augen, Nasenlöcher, Mund mit Hornzähnen, Kiemenloch deutlich, auch Saugnäpfe noch vorhanden.

15. 10./4. Ebenso, neben kleineren von 12 mm.

16. u. 17. 11./4. Ebenso.

18. 12./4. Meist kleine Exemplare von 12 mm wurden entnommen.

19. 13./4. Meist 12—15 mm, einige grösser, 20 mm.

20. 14./4. 20 mm bei 7 mm Kopfbreite, andere zahlreichere 13—15 mm. Darmspiralen bei den grösseren zahlreich, Saugnäpfe werden undeutlich.

21. 15./4. Die meisten 20 mm, einige 12—15 mm, sonst wie No. 20.

22. 17./4. 24 mm (Kopf 9 mm, Schwanz 15 mm), andere 12—15 mm. Kiemenloch noch deutlich, hintere Gliedmassen immer noch warzenförmig, klein.

23. 19./4. Ebenso; meist 20 mm neben solchen von 12 mm.

24. 22./4. 25 mm (Kopf 10, Schwanz 15 mm); andere nur 15 mm.

25. 6./5. 32 mm (Kopf 12, Schwanz 22 mm). Hinterfüsse sehr deutlich, 5—6 mm lang, mit Oberschenkel, Unterschenkel, Fuss und Zehen. Andere Exemplare 15—20 mm.

26. 22./5. 30—32 mm, neben solchen von 15—20 mm. Die Zahl der Exemplare in den Gefässen nimmt stark ab (Futtermangel?).

27. 10./6. 32 mm, mit wohlentwickelten Hinterfüssen, neben

solchen von 15 mm ohne deutliche Füsse, also sehr zurückgebliebenen, auf Stadium 19 von Mitte April!

28. 20./6. 20—30 mm. 1 Exemplar ist schon verwandelt, hat 4 Füsse und einen Schwanzstummel; letzterer 5 mm, Rumpf 10 mm.

Wir finden also fast zu jeder Zeit, selbst noch innerhalb des Laichs, später aber immer mehr, zurückgebliebene Zwergexemplare, am meisten gegen das Ende der Larvenzeit.

Acclimatisation und Artbildung.

Wenn die genannten Lebensbedingungen durch mehrere Generationen gleich bleiben, so befestigen sich die dadurch erzeugten Umänderungen in der Organisation, z. B. bezüglich der Grösse, oft auch Färbung und Zeichnung (EIMER, STANDFUSS) oder im physiologischen Verhalten: es tritt eine mehr oder weniger hervortretende morphologische und physiologische Anpassung ein, die aber zunächst nur eine „Acclimatisation“ bleibt, wenn mit Wiedereintreten der früheren Lebensbedingungen bald auch wieder die ursprüngliche Form sich bildet. Derartige Umänderungen nach der neuen oder alten Richtung hin bilden sich schon nach wenigen Generationen und sind dem Rückschlag durch Kreuzung mit der Stammform leicht unterworfen. Dafür giebt es eine Menge Beispiele in der künstlichen Züchtung und bei Überführen in andere Länder und Klimate.

Wenn hierbei auch noch korrelativ eine Mehrzahl von morphologischen und physiologischen Änderungen gegenüber der Stammform eintreten mit zunehmender Neigung zur Vererbung, so können sich Rassen (subspecies) bilden, selbst vom Wert einer Art. Sie können aber erst dann als Art bezeichnet werden, wenn ihre Vererbungskraft und ihre Widerstandsfähigkeit gegen mässig veränderte Lebensbedingungen sich so befestigt hat, dass die Form im Lauf der Generationen nicht sofort sich wieder ändert¹, der Rückschlag ausbleibt und in der Regel auch die Fortpflanzungsfähigkeit mit der Stammform aufhört, wenn gegenseitige Unfruchtbarkeit eintritt (physiologische Selektion nach ROMANES).

Man verlangt zu solcher Ausbildung einer Art oder „phylogenetischen Anpassung“ ungeheure Zeiträume, wie sie nur die Erdgeschichte bietet, und eine grosse Zahl von aufeinanderfolgenden Generationen, und verzichtet daher auf experimentelle Artenzeugung, da solche in kurzen Zeiträumen, wie sie uns zu Gebote

¹ R. Günther, Catal. of fishes, VI. Band (Lachse), Einleitung.

stehen, nicht verfolgt werden kann. Nun haben wir aber an vielen niederen Organismen, insbesondere den Bakterien, gute Objekte, um in verhältnismässig kurzer Zeit viele Generationen unter bestimmten Lebensbedingungen zu beobachten, also auch die gewöhnlich verlangten Zeiträume wesentlich zu kürzen. In der That hat man solche Untersuchungen auch schon angestellt: DIEUDONNÉ¹ fand, dass bei gewissen Bakterien, besonders Farbbakterien, eine Acclimatisation mit Änderung des physiologischen Verhaltens durch Umzüchtung in vielen Generationen (Fixierung) und Einschaltung von Übergängen in den Lebensbedingungen (Temperatur) erzielt werden kann. Z. B. *Bacillus fluorescens*, eine Farbbakterie, welche bei 22° C. einen schönen fluoreszierenden Farbstoff bildet, zeigt bei 35° C. zwar noch ein gutes Wachstum, aber die Pigmentbildung hört jetzt auf. Bei 37,5° C. hört auch das Wachstum auf. Durch Acclimatisation in der genannten Weise: Umzüchtung bis zu 30 Generationen und Anwendung allmählich immer gesteigerter Bruttemperatur (erst 35°, dann 37,5°, dann 38°) trat wieder Pigmentbildung und reichliches Wachstum auf, bis mit 41,5° die obere Grenze der Acclimatisationsanpassung erreicht war und der Bacillus weder weiter wuchs, noch Pigment bildete. Bei 22°, der gewöhnlichen Zimmertemperatur, trat bei allen diesen, unter höherer Temperatur gezüchteten Kulturen stets und sofort wieder die ursprüngliche Farbbildung auf.

Auf diesem Wege hat man es also nur zur Acclimatisation, nicht zur Artbildung gebracht. Es wäre aber doch vielleicht möglich, durch Züchtung von Bakterien, Hefepilzen oder Spaltalgen, welche letztere schärfere morphologische Merkmale besitzen, durch viele Generationen und bei allmählich veränderten Lebensbedingungen andere Arten mit anderem morphologischen oder wenigstens physiologischen Verhalten zu erhalten, die nicht mehr so leicht in die Stammform rückgezüchtet werden können.

Auch bei der Bildung von Zwergformen und Zwerggrassen können durch Korrelation Veränderungen morphologischer, wie physiologischer und ökologischer Art gegenüber der vermutlichen Stammform entstehen, die nahezu den Wert einer Art haben, z. B. Verschiedenheiten der Fortpflanzungszeit, des Aufenthalts, der Färbung,

¹ Dieudonné, Beiträge zur Anpassungsfähigkeit der Bakterien an ursprünglich ungünstige Temperaturverhältnisse, Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt 1894, und „Neue Beiträge zur Kenntniss der Biologie der Bakterien“ im Biologischen Centralblatt 1895.

der Gestaltung (Schlankheit oder Gedrungenheit des Ganzen oder einzelner Teile). Dem einen Autor genügen sie zur Aufstellung einer Art, der andere beschreibt sie nur als Rasse (subspecies).

Zwerggrassen von Fischen.

Ich führe hier, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu machen, einige Beispiele von Zwerggrassen bei Fischen auf, besonders weniger oder nicht bekannter, und gehe dann auf die der Felchen näher ein.

1. Der Dorsch ist, wie bekannt, nichts anderes als eine kleinere, in der Ostsee allein und mehr an den Küsten vorkommende Zwerggrasse des Kabeljaus (*Gadus morrhua* L.), der grösseren Rasse der Nordsee und des Oceans, und wurde früher (von LINNÉ) als eigene Art: *Gadus callarius* L. unterschieden. Der Dorsch erreicht nur eine Länge von 40—50 cm, der Kabeljau eine solche von 150 cm.

2. Ausserordentlich zahlreich ist die Zahl der Rassen der Heringe, sie verhalten sich wie die ihnen auch in Gestalt und Lebensweise ähnlichen Felchen. Als gute Arten unserer Meere unterscheidet man nur den Hering i. e. S. (*Clupea harengus* L.), den Sprott (*Clupea sprattus* L.) und die Sardine (*Clupea pilchardus* WALB.). Von den Rassen des Herings i. e. S. kann man einen Teil als Zwerggrassen bezeichnen, die zugleich Küstenfische sind, mehr die Ostsee bewohnen und je weiter nach Osten, desto kleiner bleiben; auch haben sie eine andere Laichzeit. Die anderen, grösseren Heringe sind 18—36 cm lang, bewohnen mehr die Nordsee und den Nordatlantischen Ocean und leben pelagisch.

3. Bachforelle als Zwerggrasse der Seeforelle. Schon 1885 (in diesen Jahreshften) habe ich die Zusammengehörigkeit beider Formen nachgewiesen, und dies ist seitdem allgemein anerkannt und bestätigt worden. Einzelne Bachforellen, besonders solche, welche sich an Einmündungen von Bächen in Flüsse aufhalten, können indes auch eine beträchtliche Grösse erreichen, 50—60 cm. Die Grösse des Wasserbeckens (s. o.) steht mit dieser Rassenbildung offenbar in ursächlichem Zusammenhang.

4. Nach einer Mitteilung von Prof. SIEGLIN in Hohenheim hat SCHILLINGER und BR. HOFER im Tegernsee eine kleinere, mehr planktivore Tiefenform des Seesaiblings (*Salmo salvelinus* L.) von einer grösseren, mehr fleischfressenden Oberflächenform unterschieden.

5. Schon 1895 teilte mir Prof. SPÖRER in Ehingen mit, dass im

Stadtsee¹ in Waldsee in Oberschwaben Zwergbarsche vorkommen, die nur 12—15 cm gross werden. Die Barsche werden sonst 20—35 cm lang, in manchen Fällen doppelt so gross. Er schickte mir auch im August desselben Jahres ein 15 cm langes Exemplar, an dem ich bei genauester Vergleichung mit anderen Barschen nicht den geringsten Unterschied finden konnte, weder in Form, noch Färbung. Diese Zwergbarsche bewohnen mehr die Tiefe des Sees und haben andere Laichzeit als andere Barsche. Dies wurde auch von praktischer Bedeutung: da die dortigen Fischer die kleinen Barsche mit ihren gewöhnlichen Netzen nicht fangen konnten, verlangten sie ein anderes Brittelmass, sowie eine andere Schonzeit, was ihnen auch gewährt wurde.

Weitere Mitteilungen machte mir noch Goldarbeiter VOLLMER von Waldsee: es gebe eine Unmasse solcher kleiner Barsche, von 12—16, auch 20 cm, deren 15—20 Stück auf ein Pfund kommen. Sie werden in der Laichzeit mit Drahtreusen gefangen, auch mit der Angel. Sie laichen vom 1. April an ca. 3 Wochen lang. Sonst ist die Schonzeit für Barsche in Württemberg April und Mai, und das Mindestmass 15 cm (FICKERT, Die Fische Süddeutschlands). Das Laichen geschieht meistens an 2—3 m tiefen Stellen ganz nahe am Ufer, an ins Wasser hängendem Gebüsch, an Gras und Wurzeln, in Schnüren, wie sonst bei Barschen. Sie werden dann auch wieder in grösseren Mengen im Mai und Juni gefangen, wenn die kleineren Fische, wie Weissfische (Rotaugen und Laugeln) laichen; sie gehen dann mit diesen, um Laich zu fressen.

In demselben See wird indes auch hin und wieder ein Exemplar des grösseren Barsches von $\frac{1}{2}$ —1 Pfund Schwere gefangen. Bei den aus der Tiefe gezogenen Barschen des Bodensees (ich besitze solche Exemplare), welche man nach FATIO I, S. 28, als „Trichter-Egle“ von den übrigens an Grösse nicht verschiedenen „Land-Egle“ unterscheidet, findet man häufig den Magen in die Mundhöhle vorgestülpt, eine bekannte Erscheinung bei aus grosser Tiefe rasch heraufbeförderten Fischen, hauptsächlich Folge der Ausdehnung der Schwimmblase bei dem verminderten Druck: bei Kilchen oder Kropffelchen als trommelsüchtig oder „blähestig“² bezeichnet. VOLLMER in Waldsee hat dies bei den dortigen Zwergbarschen der Tiefe, welche weit geringer als die des Bodensees ist, nicht beobachtet.

¹ Nach der Oberamtsbeschreibung ist dieser See $49\frac{1}{8}$ Morgen (nach der neueren Beschreibung von Württemberg 15,5 ha) gross und nach einer Messung von Gasser (ebenda) $43\frac{1}{2}$ Fuss tief.

² Klunzinger, Bodenseefische, S. 21 (1892).

6. Zwerggrassen bei Felchen.

Das oben am Schluss des Kapitels über Artbildung Gesagte gilt ganz besonders für die Felchen (bayrisch: Renken) oder *Coregonus*, den „Heringen des süßen Wassers“. FATIO¹ hat in seinem grossen Werk über die Wirbeltiere der Schweiz, wovon die Fische zwei Bände einnehmen, 7—8 Arten schweizerischer Felchen (incl. Bodensee und See le Bourget in Savoyen) beschrieben und von jeder wieder 3—5 Unterarten (subspecies), die alle ihre Namen haben. Diese Arten und Unterarten sind im Text auf das genaueste in allen Einzelheiten beschrieben, letztere, besonders die Oberkiefer, auf Taf. II des 2. Bandes auch abgebildet, und S. 522 und 523 ist in einer synoptischen Tabelle auch eine kurze differentielle Diagnose gegeben. Und doch glaube ich kaum, dass man ohne nähere Angaben, wie der Herkunft mit Lokalnamen, danach etwa wirt durcheinander gemischte Exemplare wird bestimmen können².

HEINKE in seiner vortrefflichen Naturgeschichte der Fische, 1882 (Illustrierte Naturgeschichte der Tiere, von PH. L. MARTIN herausgegeben), beschreibt von europäischen bzw. deutschen Felchen nur 5 als Arten, die anderen als Lokalrassen. Jene sind: 1. *Coreg. oxyrhynchus* L. = Schnäpel, leicht kenntlich an der weit über den Unterkiefer vortragenden Schnauze. Oberkiefer bis unter den vorderen Augenrand reichend. Reusenzähne? Ost- und Nordsee. 2. *Coreg. lavaretus* L. = Maräne oder Bodenrenke (Sandfelchen). Schnauze ebenfalls vortragend, aber viel weniger als beim Schnäpel, Oberkiefer bis oder nicht ganz bis unter den vorderen Augenrand reichend. Dazu gehört noch als sehr wesentliches Merkmal: Reusenzähne (Branchiospinae) kurz und wenig zahlreich (im Verhältnis zur folgenden Art); endlich: Schwanzstiel gedrunken (so hoch als lang oder etwas höher als lang). Flossen, besonders die Rückenflosse, etwas höher als bei der 3. Art. Weit verbreitet in vielen Lokalformen, im Meere (Ostsee), tiefen Seen Norddeutschlands und der Alpen. 3. *Coreg. Wartmanni* BL. = Blaufelchen = gemeine Renke. Schnauze

¹ Fatio, Histoire naturelle des poissons de la Suisse, 1882 und 1890 (eine Übersicht daraus habe ich gegeben: Klunzinger, Die Fischfauna der Schweiz nach Fatio in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 1891, 20. Dezember, No. 51).

² Im August 1899 untersuchte ich die Fatio'schen Exemplare des Genfer Museums; es gelang mir aber nicht, scharfe Merkmale zu finden, um so weniger, als fast überall die Kiemen fehlten. In der Zoologischen Sammlung in Bern befindet sich eine zweite, unversehrte Sammlung der Schweizer Fische von Fatio, die ich aber nicht mehr näher ansehen konnte.

nicht vorragend (Mund endständig oder nahezu). Oberkiefer reicht gut bis unter den vorderen Augenrand (da er etwas länger als bei No. 2 ist). Reusenzähne (nicht von HEINKE hervorgehoben, aber das wichtigste Merkmal) im Verhältnis lang, zahlreich, gedrängt. Schwanzstiel schlank, dünn (niederer als lang). In den grösseren Seen der Alpen und Voralpen. 4. *Coreg. albula* L. = kleine Maräne, Marenke. Mund oberständig, Kinn vorstehend. Oberkiefer reicht bis unter den vorderen Augenrand. Körper gestreckt, 6mal länger als hoch. Kopf zugespitzt. Reusenzähne? In den tieferen Seen des baltischen Höhenzuges, auch in Skandinavien und Finnland. Über die 5. Art HEINKE's: *Coreg. hiemalis* = Kilch werde ich unten nähere Angaben machen und sie als Zwergrasse zu der 2. Art bringen.

Diese 4 Formen sind in Anbetracht ihrer zahlreichen und leicht erkennbaren Merkmale als „gute Arten“ zu bezeichnen, was auch von anderen Autoren anerkannt wurde, die sie aber nicht als Arten, sondern als Gruppen oder Typen bezeichnen. FATIO unterscheidet unter den Schweizer Coregonen 3 „Typen“: 1. Typus *Balleus*, der Art 2 entsprechend, NÜSSLIN's *fera*-Typus; 2. Typus *Dispersus*, der Art 3 entsprechend. Dazu kommen nach FATIO aber noch Felchen, wo die Merkmale des 1. und 2. Typus sich mischen, wie beim „Balchen“ vom Sempacher See: etwas schräge, vorragende Schnauze mit zahlreichen Reusenzähnen, längerer Oberkiefer, kürzere Flossen, von FATIO *Coreg. Suidteri* genannt. Es ist dies aber die einzige Ausnahme, und die Form wohl als Bastard anzusehen.

Alle übrigen als Arten unterschiedenen und benannten Coregonen Europas lassen sich als gute Arten bestreiten und sind besser als Lokalrassen zu bezeichnen; bei einigen derselben ist die Grösse das Haupt- und einzig sichere Merkmal; sie sind Zwergrassen der Felchen, und dazu rechne ich jetzt den Kilchen einer- und den Gangfisch anderseits.

a) *Coreg. hiemalis* JUR., Kilchen, Kropffelchen.

Wie ich schon in meiner Abhandlung 1884¹ gezeigt habe, ist dieser, z. B. in Langenargen im Bodensee häufig vorkommende Kilchen dem Sandfelchen sehr nahestehend, die Unterschiede keineswegs scharf: die Zahl der Schuppen der Linea transversa (meist $8\frac{1}{2} + 1 + 8$, beim Sandfelchen $8\frac{1}{2} - 9 + 1 + 9$) ist nicht immer verschieden, ebenso die Körperhöhe, wenn sie auch meistens etwas grösser ist und die Gestalt daher gedrungener. Die von den

¹ Klunzinger, „Über die Felchenarten des Bodensees“ in diesen Jahreshften 1884.

Autoren, auch HEINKE s. o., als charakteristisch hervorgehobenen Merkmale: stark gewölbter Vorderrücken, sind Folge von Muskelkontraktion und von Auftreibung des Bauches. Letztere, woher der Name „Kropffelchen“ ist wieder nur Folge der „Trommelsucht“, Ausdehnung der Schwimmblase durch die Verminderung des Drucks beim Heraufziehen aus grosser Tiefe. Kilchen ohne solche Auftreibung, wie solche auch oft zum Vorschein kommen, oder wo die Luft durch „Stupfen“ entwichen ist, oder jüngere Exemplare, wo die Eier noch nicht entwickelt sind, erscheinen kaum weniger schlank als Sandfelchen und haben keinen gewölbten Vorderrücken. Solche unterscheiden sich dann überhaupt nur durch geringere Grösse (selten über 30—40 cm), schwache Pigmentierung von Körper und Flossen, und Aufenthalt in grosser Tiefe, die sie auch beim Laichen nicht verlassen.

FATIO glaubt, die kleinen Tiefelchen des Bodensees und des Genfer Sees als besondere Subspecies unterscheiden zu müssen, ersteren als *Coreg. acronius* RAPP = Kilchen; letzteren als *Coreg. hiemalis* JUR. = Gravenche: ersterer habe kürzere und weniger zahlreiche Reusenzähne, 17—21 auf dem 1. Bogen, letzterer 25—33. Beide aber gehören zu der Gruppe mit kurzen und wenig zahlreichen Reusenzähnen. Ferner: Zahl der Wirbel bei ersterem 61—63, bei letzterem 59—60, Form des Oberkiefers bei ersterem gedrungen, bei letzterem länglich (vergl. Abbildung Fig. 24 u. 16 auf Taf. II Bd. 2). Diese Frage kann ich bei Mangel an Material nicht entscheiden.

Bei den grösseren Formen dieser Gruppe: Typus *Balleus* FATIO = *Coreg. lavaretus* (L.) HEINKE unterscheidet FATIO als Arten: a) *Coreg. Asperi* mit 3 Unterarten; b) *Coreg. Schinzii* mit 4 Unterarten. Auch hier kann ich kein Urteil abgeben.

Anhang: Sand- und Silber- oder Weissfelchen.

Dagegen kann ich nicht unerwähnt lassen, dass von den im Bodensee bezw. Untersee vorkommenden Formen dieser grösseren Rassen der *Balleus*-Gruppe die Fischer im Untersee 2 Arten bezw. Lokalrassen unterscheiden, wie ich schon in meinem Buche über „Bodenseefische“ 1892, S. 16, angeführt habe. Die von den Fischern angegebenen morphologischen Unterschiede zwischen diesen sogen. Arten: dem „Weiss- oder Silberfelchen“ und dem Sandfelchen, kann ich bei genauester und oft wiederholter Untersuchung¹ nicht finden,

¹ Ich erhielt durch Fischhändler Weltlin 1892 2 Sendungen: am 18. und 28. November. Diese Fische wurden in Weingeist aufbewahrt. Eine andere erhielt ich am 2. Dezember 1899, die in Formalin konserviert wurde.

wie es auch FATIO gegangen ist (l. c. S. 230 oben), der sie beide als *Coreg. Schinzi helvetica* var. *bodensis* aufführt.

α) Der Weiss- oder Silberfelchen bleibt kleiner, 38 bis 40 bis 45 cm lang, wird nur 1 kg schwer, hält sich immer in der Tiefe auf, wo er auch, meist der Halde entlang, im „Müs“, d. h. an Wasserpflanzen (*Chara*) laicht, und zwar erst Ende November. Er ist das ganze Jahr über häufig und im Untersee, wo es keine Blaufelchen giebt, versteht man unter Felchen hauptsächlich diese Form. Farbe weiss. Dies die Angaben der Fischer, Fischmeister und Fischhändler in Ermatingen und Reichenau, die ich nicht bestreiten will. Dagegen kann ich deren Angaben über die Unterschiede in der Gestalt nicht bestätigen: „Kopf, von oben gesehen schmaler, von elliptischem Umriss, die Schnauze erscheine daher schlanker, Körper etwas höher, gedrungener.“

β) Sandfelchen wird grösser, 45—55 cm, und schwerer: 2 kg, lebt im Sommer auf der „weissen Fläche“ (sandigem Boden), wo er auch laicht und zwar schon anfangs (1.—15.) November. Vorkommen spärlich, nie in Massen. Farbe aschgrau.

Gestalt nach Angabe der Fischer: „Kopf von oben gesehen breiter, von ovalem Umriss, die Schnauze erscheine daher stumpfer. Körper schlanker.“

Diese angeblichen Gestaltsunterschiede beruhen meiner Ansicht nach auf Täuschung, hervorgerufen durch die verschiedene Grösse, der man bei beiden Formen fast immer begegnet. Gleich grosse Exemplare beider Formen erhält man nicht leicht. Messungen bestätigen diese Angaben keineswegs, und sind zudem selbst unzuverlässig, da der zu Grunde gelegte Massstab, wie Augengrösse, Kopf- und Schnauzenlänge, Kopf- und Körperhöhe bei grösseren und kleineren Exemplaren sich nicht immer gleich bleiben, besonders bei den Felchen. Die Schuppen- und Flossenstrahlzahl ergibt, wie bei den Felchen überhaupt, nichts. Alle etwa gefundenen Unterschiede sind nicht konstant. Nichtsdestoweniger kann man der verschiedenen Lebensweise wegen doch beide Formen als Rassen unterscheiden, als subspec. *major* und *minor*, oder, da auch andere Rassen zu den grösseren gehören, als *alba* und *grisea*. Der Sandfelchen des Obersees scheint der subspec. *grisea* anzugehören.

b) *Coreg. Wartmanni* subspec. *exigua* = Gangfisch.

Der Gangfisch ist nach meiner jetzigen Anschauung ebenso als Zwergrasse des Blaufelchen zu betrachten, wie der Kilchen als Zwergrasse des Sand- oder Silberfelchen oder die Art *Coreg.*

lavaretus L. So kommt man am besten über die Schwierigkeiten hinüber, welche die Charakterisierung als besondere Art ergibt. Über die Ursache des Kleinerbleibens des Gangfisches hat man keine guten Anhaltspunkte. Beim Kilchen kann man wenigstens das Tiefenleben anführen. Der Gangfisch lebt aber eher oberflächlicher, als der Blaufelchen. In meiner Abhandlung über die Felchenarten des Bodensees in unseren Jahreshften 1884 habe ich die artliche Unterscheidung, welche zuerst NÜSSLIN 1882, Zool. Anzeiger S. 104—113. aufstellte, kritisch durchgeführt und die von NÜSSLIN angeführten Merkmale teils bestätigt, teils bestritten. Meine neueren wiederholten Untersuchungen führen zu dem Ergebnis, dass alle angegebenen Unterschiede, auch die damals von mir anerkannten, zu gering und unsicher sind, um darauf eine Trennung obiger Fische in 2 „gute Arten“ zu begründen. Blaufelchen und Gangfisch gehören beide zu der Gruppe *Dispersus* FATIO = *Coreg. Wartmanni* (L.) HEINKE, mit den Hauptmerkmalen gegenüber von *C. lavaretus*: Mund endständig, Reusenzähne lang und zahlreich, Oberkiefer etwas lang, bis zum Vorderrand des Auges reichend, Schwanzstiel schlank.

Der sicherste Unterschied zwischen Blaufelchen und Gangfisch besteht in der Grösse: Gangfisch 26—28—30 cm, Blaufelchen 30—40 cm, in dem Vorkommen: Gangfisch hauptsächlich im Untersee und bei Konstanz im Obersee¹, Blaufelchen nur im Obersee, wie auch in den meisten Alpenseen, in letzteren als mancherlei Lokalrassen (s. FATIO), endlich in der Lebensweise²: andere Zeit und anderer Ort beim Laichen, Aufenthalt des Gangfisches mit Vorliebe mehr oberflächlich, des Blaufelchens in der Tiefe.

Der beachtenswerteste angegebene morphologische Unterschied betrifft die Reusenzähne. Diese sind im Verhältnis zu *Coreg. lavaretus* bei Blaufelchen und Gangfisch zahlreich und lang. Bei Vergleichung dieser beiden miteinander findet man allerdings, dass die Reusenzähne beim Gangfisch etwas zahlreicher sind und daher bei der geringeren Grösse der Bögen beim kleineren Gangfisch noch gedrängter stehen: FATIO zählt beim Blaufelchen 33—39 am 1. Bogen, beim Gangfisch 36—44. Nach meiner Zählung (l. c. S. 115)

¹ Ob der Gangfisch, der in Bregenz und Lindau und Langenargen, wenigstens früher, zur Fastenzeit in Menge gefangen werden soll (s. meine „Felchenarten“ S. 122), mit dem Konstanzer Gangfisch identisch ist, erscheint mir in Anbetracht der ganz verschiedenen Fangzeit sehr zweifelhaft.

² Klunzinger, „Über die Felchenarten des Bodensees“ 1884, S. 121—124 und „Bodenseefische“ 1892, S. 12—15.

sind es je 31 und 43, nach NÜSSLIN 35 und 41. Abgesehen von der Schwierigkeit der Zählung, die man am herausgenommenen und womöglich skelettierten Kiemenbogen machen muss, zeigen obige Angaben der verschiedenen Autoren doch beträchtliche Differenzen und Schwankungen, so dass man das Vertrauen auf die Sicherheit dieses Merkmals verliert. Man kann es als werdendes, korrelatives oder durch die besondere Nahrung (?) entstandenes, noch nicht genügend befestigtes Merkmal auffassen.

Als ein anderer Unterschied wird die grössere Schlankheit des Gangfisches und die grössere Stumpfheit der Schnauze desselben angegeben. In den meisten Fällen mag dies seine Richtigkeit haben, aber, wie beim Sand- und Silberfelchen erwähnt, ist die Bemessung dieser Verhältnisse schwierig und bei Vergleichung kleiner und grosser Exemplare, wie man sie fast immer vor sich hat, ist man zu leicht Täuschungen ausgesetzt. Zur Beurteilung der Schnauze muss man entweder frische Exemplare haben, oder solche in Formalin, in Weingeist tritt meist eine Schrumpfung ein, in Formalin im Gegenteil zuweilen eine Schwellung. So sind auch diese Merkmale unzuverlässig und treffen nicht bei allen Individuen zu. Danach könnte man auch verschiedene Süswasseraale unterscheiden. Noch weniger Wert haben, wie ich eingehend gezeigt, andere angegebene Merkmale: etwas kleinere Wirbelzahl, Vorragen der Oberkinnlade, höherer Kopf, grösseres Auge, längerer Oberkiefer, breiterer kantiger Bauch, weitere Entfernung der konzentrischen Schuppenstreifen, stärkere Schuppen, festeres Aufsitzen derselben, festere Haut, grössere Eier beim Gangfisch. Einen besseren Anhaltspunkt hat man an der Färbung: der Blaufelchen hat Flossen und den Schnauzenrücken etwas dunkler als beim Gangfisch. Zu einer Artunterscheidung kann ein solcher immerhin geringer und unbeständiger Farbunterschied, der auch nach dem Alter wechselt, nicht dienen.

FATIO beschreibt und benennt von solchen Zwergformen der *Dispersus*-Gruppe, die er als Art *Coreg. exiguus* zusammenfasst, nicht weniger als 5 lokale Unterarten der Schweizer Fische.

Durch diese Auffassung als Zwergform bekommen die alten Autoren, wie RAPP und SIEBOLD, die keine morphologischen Artunterschiede zwischen Blaufelchen und Gangfisch anerkennen wollen, recht, andererseits ist auch der praktischen Erfahrung der Fischer, welche zwischen beiden unterscheiden, Genüge gethan und die alte Gangfischfrage wenigstens sehr vereinfacht.

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: 1900

Band/Volume: [56](#)

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

Artikel/Article: [Ueber Zwerggrassen bei Fischen und bei Felchen insbesondere. 519-532](#)