

Die Felchen des Bodensees und ihre natürliche und künstliche Vermehrung

Autor(en): **Schweizer, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **11 (1894)**

PDF erstellt am: **01.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-593941>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die Felchen des Bodensees und ihre natürliche und künstliche Vermehrung. *

Nach einem Vortrage,
gehalten in der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft

von
W. Schweizer in Romanshorn.

Die Felchen (Coregoni) kommen in verschiedenen Unterarten und Varietäten in sechzehn größeren Schweizerseen, nördlich der Alpen vor; in neuerer Zeit sind sie auch in die oberitalienischen Seen verpflanzt worden und sollen nach jüngsten Berichten auch dort gut gedeihen.

Durch den Besitz einer strahlenlosen Fettflosse hinter der Rückenflosse charakterisieren sie sich als forellenartige Fische, unterscheiden sich aber von den übrigen Salmoniden durch die kleine Mundspalte, den fast gänzlichen Mangel an Zähnen und die dornentragenden Kiemenbogen (Reusenzähne). Als „Edelfische“ bilden die Felchen einen sehr wertvollen Bestandteil unserer Fischfauna, ja sie können, für den Bodensee wenigstens, als eigentliche „Brotfische“ bezeichnet werden, da jährlich nach allgemeinen Schätzungen zirka 1000 Zentner Blaufelchen und Gangfische auf den Markt gebracht werden.

Die Unterscheidung und Benennung der Felchen war früher eine sehr lokale und daher keineswegs übereinstimmende. Es ist das Verdienst von Herrn Dr. Victor Fatio aus Genf, auf Grund wissenschaftlicher Untersuchungen hierin System

* Aus der einschlägigen Literatur wurden benützt: Dr. G. Asper, Die Fische der Schweiz und die künstliche Fischzucht. Bern 1891, Dr. Vict. Fatio, Les Coregones de la Suisse. Recueil zool. nr. 4. t. II. Genève 1885. Dr. C. B. Klunzinger, Bodenseefische, deren Pflege und Fang. Stuttgart 1892.

10741
126512

gebracht zu haben. Das Ergebnis seiner Vergleichen hat er in der unten zitierten Arbeit, der ich hier kurz folge, niedergelegt. Dr. Fatio führt die sämtlichen Felchenarten auf zwei Grundformen zurück, die er mit den Namen *Coregonus dispersus* und *Coregonus balleus* belegt und folgendermaßen charakterisiert (S. 14 und 17):

Coregonus dispersus: Zahlreiche, ziemlich lange und mehr oder weniger gedrängt stehende Reusenzähne. Kinnladen gleich oder nahezu gleich. Zwischenkiefer niedrig, ziemlich niedrig oder mäßig hoch, mehr oder weniger nach vorn oder vertikal geneigt. Oberkiefer wenigstens bis unter den vordern Augenrand reichend. Schwanzstiel mehr oder weniger schmal und verlängert.

Coregonus balleus: Reusenzähne wenig zahlreich, kurz oder mäßig verlängert, mehr oder weniger breit und auseinanderstehend. Unterkinnlade gewöhnlich kürzer als Oberkinnlade, selten gleich lang. Zwischenkiefer ziemlich hoch bis hoch, mehr oder weniger nach hinten geneigt oder annähernd vertikal. Oberkiefer selten bis zum Augenrand reichend (bei den Ausgewachsenen). Schwanzstiel mehr oder weniger hoch und kurz.

Jeder dieser Typen zerfällt sodann in eine Anzahl Spezies und diese wieder in Unterspezies, von denen ich aber nur die im Bodensee lebenden Formen erwähne. Beide Grundformen kommen im Bodensee, wie auch in acht andern Schweizerseen, nebeneinander vor, und zwar finden wir:

vom *Coregonus dispersus*:

- 1) *Coregonus Wartmanni coeruleus* (Fatio) *Blaufelchen*;
- 2) *Coregonus Nüsslini* (Fatio) *Gangfisch*;

vom *Coregonus balleus*:

- 3) *Coregonus helveticus* (Fatio) *Sandfelchen* und *Weißfelchen* (letztere als Varietät);
- 4) *Coregonus acronius* (Rapp) *Kilchen*, *Kropffelchen*.

Der *Blaufelchen*, leicht erkenntlich an seiner stahlblauen bis dunkelblauen Schuppenfärbung am Rücken, am Bauche silberweiß, kommt nur im Obersee und Ueberlingersee vor; im Oberseegebiet speziell im tiefen See zwischen Arbon-Romanshorn-Keßweil-Landschlacht-Hagenau-Friedrichshafen-Langenargen-Arbon. Er steigt nie über die „Seehalde“ auf die „weiße

Fläche“ hinauf, sondern ist ein eigentlicher Tiefseefisch, der nur im Sommer, seiner Nahrung folgend, und insbesondere zur Laichzeit (Ende November und Anfang Dezember) bis an die Wasseroberfläche kommt. Der Fang geschieht den ganzen Sommer und Herbst hindurch, ja bei günstiger Witterung bis in den Spätherbst hinein und dann speziell wieder in der Laichzeit. Derselbe wird teils mit schwebenden Netzen von gewöhnlich 35—38 cm Maschenweite, wovon 20—30 Stück in der Form eines offenen Rechtecks aneinander verknüpft werden, betrieben. Die Fischer nennen das Ganze einen „Satz.“ Derselbe wird durch Schwimmer („Bauchen“), aus Tannenholz oder Kork bestehend, schwebend erhalten und zur leichteren Auffindung mit drei Signalen versehen, bestehend aus zwei kreuzweise übereinander geschlagenen Brettchen und einem aufgesetzten Tännchen oder Strauchwerk. Die Netze hängen an den „Bauchen“ und werden im Sommer in eine Tiefe von 15—25 m, zur Laichzeit von 6—9 m versenkt; das „Setzen“ geschieht nachmittags und das Aufholen („Bühren“) der Netze findet am folgenden Morgen statt, was oft, bei Sturm und Nebel, mit großen Schwierigkeiten, ja Gefahren verbunden ist, da sie über Nacht von Wind und Wellen und Wasserströmungen („Wasserrusen“) oft stundenweit verschlagen werden. Diese Art des Blaufelchenfanges wird namentlich im obern Teil des Bodensees betrieben. Im untern Teil, speziell im Ueberlingersee, werden hiefür fast ausschließlich große Zuggarne (Klusgarne) verwendet. (Einläßliche Beschreibung derselben in Klunzinger „Bodenseefische“.)

Diese Felchengarne, zu deren Handhabung es vier Mann bedarf, sind vom Juni bis Oktober im Betrieb, während des Laiches der Blaufelchen können sie nicht verwendet werden.

Der Gangfisch, im Typus ziemlich den Blaufelchen ähnlich, jedoch bedeutend kleiner, wird von Klunzinger „als eine klein bleibende Form des Blaufelchen, als eine biologische Art angesehen, die sich aber auch zoologisch durch mancherlei Kennzeichen, besonders durch zahlreiche und dichte Reusenzähne an den Kiemenbögen unterscheiden läßt.“

Zur Unterscheidung der Gangfische als *besondere Art* berechtigt aber auch die Thatsache mit, daß dieselben viel größere Eier (Rogen) und mit viel zarteren Eihäuten produ-

zieren als die Blaufelchen. Jedenfalls läßt dies nicht darauf schließen, daß man es mit einer Jugendform von Blaufelchen zu thun hat, wie das früher allgemein angenommen wurde.

Die Gangfische kommen ebenfalls massenhaft im Bodensee vor, werden aber im Obersee nur in geringer Menge gefangen. Der Hauptfang findet im obern Teil des Untersees, mit „Gangfischwatten“ und hohen Stellnetzen statt, wohin diese Fische zur Absetzung ihrer Fortpflanzungsstoffe von Mitte November bis Mitte Dezember wandern.

Die Sandfelchen, erkenntlich an der gelblich-grünen Schuppenfärbung am Rücken, seinem überhängenden Oberkiefer, wird erheblich größer als der Blaufelchen und bis 2 kg schwer. Sie werden im Frühjahr und Sommer im Obersee mit dem Zuggarn „der Segi“ an der Seehalde gefangen, in größerer Menge jedoch zur Laichzeit (10.—20. November), wo er über die „Halde“ hinaufsteigt um auf kiesigem Ufergrund in 1—2 m Tiefe den Laich abzulegen. Der Fang findet dann mit gewöhnlichen Stellnetzen, die über Nacht gesetzt worden, statt. Wohl die wichtigsten Laichplätze am schweizerischen Obersee sind die kiesbedeckten Uferzonen bei Romanshorn.

Am Untersee wird noch eine besondere Varietät als Silberfelchen unterschieden, die erst später, Ende November, laicht.

Die Kropffelchen, Kilchen stimmen mit den Sandfelchen in der Färbung ziemlich überein, haben im fernern auch einen überhängenden, vorspringenden Oberkiefer und eine nicht in die Mittellinie des Fisches fallende Mundspalte. Es sind eigentliche Tiefseefische, die auch zur Laichzeit (November) nicht an die Oberfläche kommen. Ihre Eier, Rogen sind verhältnismäßig sehr groß, bis 4 mm Durchmesser (die größten unter den Felchenrogen), und sehr dickhäutig, letzteres wohl als Anpassung an die große Tiefe und den enormen Wasserdruck, unter dem sie sich in der Natur entwickeln.

Die Kilchen, eine Varietät, von der Größe der Gangfische, werden mit tiefgründigen Stellnetzen und dem „Kilchen-Zuggarn“ von zirka 26 mm Maschenweite gefangen. Ergiebiger Fang wird hauptsächlich bei Langenargen betrieben.

Kilchen und Kropffelchen, wenn sie an die Wasseroberfläche gehoben werden, blähen sich infolge des verminderten Wasserdruckes und der daherigen starken Ausdehnung der Luft in der Schwimmblase und Leibeshöhle stark auf und werden „kropfig.“ Dieser Druck auf die innern Organe bewirkt, daß diese Felchen, an die Oberfläche gebracht, fast leblos sind und in kurzer Zeit absterben.

Die Beschaffenheit der Kiefer und der fast gänzliche Mangel an Zähnen ermöglicht im allgemeinen den Coregonen nicht, *größere* Fleischnahrung aufzunehmen.¹ Und da in den Tiefen, in welchen sie sich meist aufhalten, gar keine oder nur wenig Vegetation vorhanden ist, so können sie auch keine Vegetarianer sein.

Die Felchen finden ihre *Nahrung* vielmehr in fast allen Wasserschichten des Sees selbst, in der Form kleiner, tierischer Organismen, winziger *Crustaceen* (Krebschen), die in ungeheurer Menge im See verbreitet sind. Einzelne derselben sind mikroskopisch klein, andere Arten, so die *Leptodora hyalina*, bis 1 cm groß; eine Anzahl derselben ist vollkommen durchsichtig, so daß man auch im klarsten Wasser deren Anwesenheit nicht leicht bemerkt, was für diese Organismen, wenigstens in den obern Zonen², ein ausgezeichnetes Schutzmittel ist. Von dem Vorhandensein und der Verbreitung dieser Mikrofauna hängt auch die Existenz und der jeweilige Aufenthalt der Felchen ab. Nachts z. B. steigen diese Organismen mehr an die Oberfläche, und ihnen folgend kommen auch die Blaufelchen in jene Regionen, wo sie in die von Menschenhänden gestellten Garne geraten.

Ueber das Massenvorkommen der *Crustaceen* sind in verschiedenen Schweizerseen Untersuchungen und Berechnungen angestellt worden und man heißt ein Gewässer je nach der Menge der in ihm vorkommenden Mikrofauna mehr oder weniger *fruchtbar*. Die diesbezüglich angestellten Forschungen³ in dem Bodensee haben ergeben, daß dieses Gewässer als sehr frucht-

¹ Manche Fischer behaupten zwar, daß größere Felchen, z. B. die Blaufelchen, sich auch von „Heuerlingen“ nähren.

² Nach genauen Untersuchungen dringt das Tageslicht höchstens bis 40 m Tiefe ins Wasser ein.

³ Nach einem am allgemeinen deutschen Fischereitag in Friedrichshafen (August 1892) von Herrn Dr. Bruno Hofer aus München gehaltenen Vortrage: „Ueber das Tierleben im Bodensee.“

bar bezeichnet werden darf. Das Maximum ihrer Verbreitung fand man in einer Tiefe von durchschnittlich 8 bis 10 m, während die Zahl derselben in obern oder untern Wasserschichten wieder abnahm. Jedenfalls ist anzunehmen, daß im Bodensee für das Fortkommen der Felchen genügend Nahrung vorhanden, um so mehr auch, als die Reproduktionsfähigkeit dieser Crustaceen eine ganz bedeutende ist.

Ueber die *Abstammung der Felchen* ist schon bei der Systematik derselben erwähnt worden, daß sie zu den Salmoniden gehören, von deren Stammform sie aber stark degeneriert sind, namentlich was die Bezahnung und Form der Kiefer anbetrifft. Herr Dr. Fatio führt über den Ursprung dieser Edelfische in der schon angeführten Schrift, pag. 3 und 4, im speziellen noch Folgendes aus: „Die Coregonen sind zweifelsohne marinen Ursprungs und zwar eines nördlichen Meeres. Es ist wahrscheinlich, daß ihre Absperrung in unser Land bis zu der Zeit hinaufreicht, wo, nach der großen Ueberschwemmung am Ende der Glacialperiode, die Verbindungen mit dem Meer zu enge, zu rasch und zu abschüssig geworden sind, als daß sie den weniger gut organisierten Spezien noch gestattet hätten, gegen die Strömungen zu kämpfen und mit dem Meer in steter Verbindung zu bleiben. Diese Fische mußten sich alsdann unter dem Einflusse lokaler Verhältnisse modifizieren, bis sie nach und nach die heutigen Formen angenommen haben.“ Und über die Verwandtschaft einzelner Spezien in verschiedenen Seen fährt der genannte Forscher fort: „Es ist wohl möglich, daß einzelne Arten, in gewissen kleinen Seen, direkt von solchen benachbarten größeren Seebecken abstammen. Dennoch scheint es, daß für einige andere die Stammform eher außerhalb unserer Grenzen zu suchen ist, und daß sie, in gleichem Grade von derselben Stammform entsprungen, sich gleichzeitig in den verschiedenen Seen modifiziert haben, wo sie sich gewaltsam eingeschlossen fanden.“

Die Felchen sind getrennten Geschlechtes; die einen (Weibchen) produzieren *Eier oder Rogen*, die andern (Männchen) *Sperma oder Milch*. Die Fischer bezeichnen sie als Rogner und Milchner. Sie lassen sich auch äußerlich ziemlich leicht von einander unterscheiden; am besten bei eingetretener Geschlechtsreife. Es haben dann die Milchner (Männchen) der Blau-

felchen eine *intensivere blaue Schuppenfärbung* (ihr Hochzeitskleid) und die der „Seitenlinie“ des Fisches zunächst liegenden und parallel mit ihr verlaufenden Schuppenreihen bekommen vor der Geschlechtsreife starke warzige Auswüchse, so daß sich der Fisch ganz rauh angreift, auf welche Erscheinung ich zurückkommen werde.

Die Rogner (Weibchen) der Blaufelchen sind im allgemeinen etwas kleiner als die Milchner, haben eine etwas hellere, mehr ins Blau-grüne spielende Rückenfärbung und einen größern Leibesumfang.

Die Fortpflanzungsorgane sind längliche weiche Organe, im untern hintern Teil der Leibeshöhle liegend, die den milchartigen Samen oder die Eier produzieren, die dann durch den hinter dem After liegenden Porus abdominalis entleert werden.

Die Milch oder der Same ist eine milchweiße, ziemlich dicke Flüssigkeit, die mikroskopische Spermatozoen in ungeheuren Mengen enthält. Sie sind den Samenfäden anderer höherer Tiere vollständig ähnlich.

Die Eier, Rogen der Felchen sind kugelig und bestehen aus einer mehr oder weniger dicken, durchsichtigen Eihaut, welche einen kleinen, gelblichen Dotter umschließt und zur Aufnahme der Samenfäden mit einer feinen Oeffnung, der Mikropyle, versehen ist.

Die Größe der Eier ist verschieden. Die *Blaufelcheneier* haben nach meinen zahlreichen Messungen einen durchschnittlichen Durchmesser von 2,2 mm. Auf 1 cm³ gehen im Mittel 90 Blaufelcheneier. Die Sandfelchen- und Gangfischeier sind bedeutend größer. Auf 1 cm³ gehen im Mittel 57 Sandfelcheneier. Noch größer sind die Kropffelcheneier von 3,5—4 mm Durchmesser.

Ein Ei wird befruchtet, wenn lebendige Samenfäden in die Mikropyle eingedrungen und so die beiden Fortpflanzungsstoffe mit einander verschmolzen worden sind. Dieser Vorgang findet bei den Felchen außerhalb des Körpers statt und heißt mit den die Befruchtung begleitenden Nebenerscheinungen das „*Laichen*.“

Die Blaufelchen und Kropffelchen laichen auf hoher See. Die ersteren steigen zur Laichzeit in Schwärmen empor,

6—9 m unter das Seeniveau, ja selbst bis an die Oberfläche, wobei die „Rogner“ (trächtigen Weibchen) von den „Milchnern“ (Männchen) verfolgt werden; die letzteren, die meist in größerer Zahl vorhanden sind (nach den Fangresultaten in der Laichzeit zu schließen), ziehen rasch am Leibe der Rogner vorbei, welche durch den seitlichen Druck eine Partie Eier entleeren, die dann sofort durch den gleichzeitig austretenden Samen der „Milchner“ befruchtet werden. Das so befruchtete Ei sinkt dann zu Boden und entwickelt sich selbständig. Ich habe bereits darauf hingewiesen, daß die „*Felchenmilchner*“, *speziell die Blaufelchen, vor der Laichzeit längs der „Seitenlinie“ 4 bis 5 ganz rauhe Schuppenreihen erhalten*. Offenbar steht diese Erscheinung mit den eben geschilderten sexuellen Vorgängen in enger Beziehung. Dadurch ist das Männchen, infolge der vermehrten Reibung, eher im Stande, einen mechanischen Druck auf den glatten Leib des Weibchens auszuüben und das Austreten einer Partie Rogen zu veranlassen, der dann von seinem gleichzeitig abgegebenen Sperma befruchtet werden kann. So scheinen diese Schuppenwucherungen ein Mittel zur Sicherung der Befruchtung zu sein. Die Laichzeit der Blaufelchen dauert gewöhnlich vom 28. November bis 10. Dezember. Bei schöner warmer Witterung vollzieht sich das Laichgeschäft rascher als bei Kälte und Schnee.

Die Kilchen, Kropffelchen laichen in großer Tiefe und daher sind Beobachtungen nicht möglich. Ihre Eier sind verhältnismäßig sehr groß und von dicken Eihäuten¹ umschlossen.

Die Sandfelchen steigen zur Laichzeit über die „Seehalde“ hinauf und deponieren ihren Rogen auf kiesigem Grunde in 1—2 m Tiefe. Ihre Eier zeigen ziemlich dünne Eihäute.

Die Gangfische ziehen die mit „Müs“ (meist Characeen) bewachsenen „Halden“ des Untersees als Laichstätten vor.

Nach den geschilderten Befruchtungsvorgängen ist leicht einzusehen, daß es doch mehr oder weniger vom Zufall abhängig ist, ob ein Ei Sperma erhält und befruchtet wird; es wird also jeweils nur ein kleiner Teil der Eier zur Entwicklung

¹ Diese Eigenschaft haben auch die viel kleineren Blaufelcheneier.

gelangen können und diesem selbst drohen wieder mannigfache Gefahren von laichfressenden Fischen, so daß also, auch wenn ihnen von Natur aus eine große Reproduktionsfähigkeit verliehen ist, der Nachwuchs nur ein verhältnismäßig geringer sein kann.

Um den Fischbestand eines Gewässers im allgemeinen zu vermehren und um im besondern den Fischfang auch während der Laichzeit (wo er hauptsächlich ergiebig ist) zu ermöglichen, ohne die wirtschaftlichen Interessen zu schädigen, tritt die *künstliche Vermehrung* der Fische ein. Dieselbe besteht, kurz gesagt, darin, daß man den gefangenen, laichreifen Fischen die Fortpflanzungsstoffe (Rogen und Milch) entnimmt und sie mit einander vermischt. Die so befruchteten Eier werden dann in besondern Brutanstalten zur weitem Entwicklung untergebracht oder aber an den natürlichen Laichplätzen der betreffenden Fischart ausgesetzt.¹

Die Fischereiübereinkunft für den Bodensee und Untersee gestattet den Felchenfang auch während der Laichzeit (15. November bis 15. Dezember), „wenn Sicherheit besteht, daß die Fortpflanzungselemente (Rogen und Milch) der gefangenen laichfreien Fische zu Zwecken der künstlichen Fischzucht Verwendung finden.“

Die Fischer, die also während der Felchenlaichzeit zum Fang autorisiert sind, haben nach dem Aufziehen der Netze die gefangenen Felchen lebend in den Fischbehälter, der im Schiffe selbst angebracht ist, einzusetzen und ans Land zu bringen oder sofort auf dem See die künstliche Befruchtung vorzunehmen.

Man wählt sich hiezu unter den gefangenen Fischen ein Weibchen (Rogner) aus, das an seinem größern Leibesumfange leicht zu erkennen ist, faßt dasselbe mit der linken Hand am Kopfe, am besten so, daß die Brustflossen in die Handhöhle zu liegen kommen, und streift dann mit den Fingern der rechten Hand, den Rücken durch die Hand gleiten lassend, die Bauchseite des Fisches von vorn nach hinten, gleichzeitig einen *leichten* Druck auf dieselbe ausübend. Die reifen Eier treten nun aus der Geschlechtsöffnung und können mit einem Gefäß

¹ Näheres über die künstliche Fischzucht in dem schon erwähnten vorzüglichen Buche von Dr. G. Asper „Die Fische der Schweiz.“

— ich verwende dazu mit Vorteil ein flaches Becken — aufgefangen werden. Dabei sollen *nur die Eier* gewonnen werden, die sich bei leichtem Druck entleeren; bei stärkerem Drucke werden die Eier leicht beschädigt oder es treten solche aus, die noch nicht ausgereift und deshalb auch nicht befruchtungsfähig sind. Je nach der Menge der gewonnenen Eier können wir noch ein zweites oder höchstens drittes Weibchen auf dieselbe Weise seiner Eier ins nämliche Gefäß entleeren. Es ist dabei namentlich auch darauf zu achten, daß kein Unrat aus dem After sich in das Gefäß entleert und nicht zu viel Tropfwasser vom Fisch sich mit den Eiern mengt; ein vorheriges Anfeuchten der Gefäßwände mit Wasser scheint mir dagegen von Vorteil zu sein, da sich die Felcheneier, in einem trockenen Gefäß, meist so stark zusammenballen, daß eine gleichmäßige Befruchtung nicht so leicht möglich ist, während sie sich in einem angefeuchteten Gefäß schön verteilen. Hat man auf diese Weise mit *Vorsicht* und unter Beobachtung peinlichster *Reinlichkeit* genügend Eier gesammelt, so macht man dieselbe Manipulation mit einem oder mehreren Milchnern (Männchen) und läßt die aus der Geschlechtsöffnung austretende Milch (Samenflüssigkeit) auf die erhaltenen Eier träufeln. Es hängt von der Zahl der zu befruchtenden Eier und der Menge der austretenden Milch ab, ob man noch einen zweiten Milchner in derselben Weise verwenden will. Es besteht in letzterm Falle natürlich auch eher Sicherheit, daß wirklich zeugungsfähiger Same zugesetzt worden ist. Die innige Vermischung der Eier und des Samens kann nun durch leichtes Hin- und Herbewegen des Gefäßes bewerkstelligt werden. Die Milch verteilt sich so gleichmäßig über die Eier und es entsteht eine weiße Trübung. Man läßt dieselben nun zirka 10—15 Minuten stehen und spült hernach die überschüssige Milch mit klarem Wasser ab, bis keine Trübung des Wassers mehr erfolgt. Die Eier sind nunmehr befruchtet und können in die Brutanstalten oder in den See versetzt werden.

Unter Anleitung und Kontrolle der Fischereiaufseher sind die Felchenfischer verpflichtet, die oben geschilderte Gewinnung und Befruchtung der Felcheneier vorzunehmen und die embryonierten Eier ersteren abzuliefern. Die im thurgauischen Oberseegebiet gewonnenen Felcheneier werden möglichst gleichmäßig unter die Brutanstalten Ermatingen (Besitzer: Herren

Gebrüder Läubli) und Ueberlingen (Besitzer: der dortige Fischereiverein) zur Ausbrütung verteilt, da am schweizerischen Obersee zur Zeit noch keine Brutanstalt besteht. Der Versand geschieht in Blechkannen, die mit frischem Wasser aufgefüllt werden.

¹In den Brutanstalten werden nun die Eier in langen viereckigen *Bruttrögen*, die stets von frischem Wasser durchflossen sind, auf engmaschigen Drahtsieben in Holzrahmen schichtenweise ausgebreitet (älteres System) oder in den nunmehr fast allgemein eingeführten praktischen *Felchenbrutgläsern* (System Weiß, Zug) untergebracht, wo sie sich weiter entwickeln. Kurze Zeit nach dem Aussetzen der Eier bemerkt man unter denselben welche, die eine weiße Farbe annehmen und undurchsichtig werden. Das sind abgestorbene Eier, die schlecht befruchtet oder durch den Transport verdorben worden sind und entfernt werden müssen. Das Auslesen derselben auf den Sieben geschieht mittelst einer eigens hiezu konstruierten Pincette, in den Felchenbrutgläsern werden sie durch den beständig aufsteigenden Wasserstrom an die Oberfläche getrieben und können mit leichter Mühe mit einem kleinen Heber herausgelesen werden.

Von den nun folgenden Entwicklungsstadien sind besonders merkwürdig dasjenige, in welchem der Embryo die *Augen* erhält, und sodann jenes, in welchem er die *Eihülle sprengt* und zum *aktiven Individuum* wird.

Die Dauer des embryonalen Zustandes hängt bei der nämlichen Felchenart von der Temperatur des Wassers ab; sie wird abgekürzt mit steigender Temperatur. Am besten eignet sich zur Ausbrütung von Felcheneiern Seewasser von 4 bis 5 ° C., was auch den *natürlichen* Verhältnissen so ziemlich gleich kommt. Ueberhaupt thut man am besten, wenn man bei der künstlichen Ausbrütung von Felchen- und überhaupt Fischeiern die natürlichen Verhältnisse namentlich mit Bezug auf Qualität und Temperatur des Wassers nachahmt.

Das „Aeugeln“ der Fische, das nach zirka 2 bis 3 Wochen eintritt, ist für den Fischzüchter das untrüglichs-te Zeichen, daß sich der Fischembryo normal entwickelt; von diesem Zeitpunkte an ist wenig „Abgang“ mehr zu konstatieren.

¹ Näheres über Brutapparate in Asper, künstliche Fischzucht.

Nach 7 bis 10 Wochen schlüpfen die jungen Felchen aus, zirka 12 bis 15 mm lang, noch mit dem Dottersack versehen, der ihnen für die erste Lebenszeit die Nahrung bietet und in 1 bis 2 Wochen vollständig resorbiert ist. Bis dahin läßt man sie in größeren Trögen umher schwimmen, ohne ihnen Nahrung zu bieten. Dann werden die jungen Felchen (Blaufelchen) im See ausgesetzt. Einen Moment bleiben sie an der Oberfläche, wie um sich zu orientieren, und dann geht's in buntem Durcheinander in die schwarze Tiefe.

Bei der Ausbrütung der verschiedenen Felcheneier zeigt sich, daß die Blaufelcheneier im allgemeinen mit größerem Erfolge künstlich ausgebrütet werden als die Sandfelcheneier. Der Grund hiefür liegt vermutlich darin, daß die Blaufelcheneier mit den viel dickeren Eihäuten widerstandsfähiger und gegen äußern Druck und Erschütterungen, wie das der Transport mit sich bringt, weit unempfindlicher sind als die mit zarteren Eihäuten versehenen Sandfelcheneier. Um den schädlichen Einfluß des längern Transportes auf diese letztern zu vermeiden, werden in den letzten Jahren eine Anzahl hier gewonnener und befruchteter Sandfelcheneier an den natürlichen Laichplätzen der Sandfelchen bei Romanshorn ausgesetzt.

Ueberhaupt ist der Bruterfolg bei gut embryonierten Eiern am sichersten, wenn sie möglichst schnell in die Brutanstalt untergebracht werden können.

Ueber die Zahl der in den letzten Jahren im Oberseegebiet des Bezirks Arbon gewonnenen und embryonierten Felcheneier gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

Jahr	Blaufelcheneier	Sandfelcheneier
1890	520,000	60,000 ¹
1891	1,374,000	513,000
1892	220,000 ²	722,000
1893	3,052,000 ³	671,000

Im Jahr 1893 wurden im Seegebiet des Bezirks Kreuzlingen überdies 316,000 Blaufelcheneier und 36,000 Weiß-

¹ Die Eierzahl wird mittelst besonderer Zählbecher ermittelt.

² Bei Beginn des Blaufelchenlaiches 1892 trat so stürmische Witterung ein, daß die Fischer den Fang sistieren mußten.

³ Die bedeutende Zunahme rührt davon her, daß sich viel mehr Fischer beim Fang bethätigten und die Witterung außerordentlich günstig war.

felcheneier und 1,510,000 Gangfischeier gewonnen und befruchtet.

Von *außerschweizerischen Brutanstalten am Bodensee* habe ich nur teilweise statistisches Material zur Verfügung. Zwei mir zugekommenen Berichten über die Brutanstalten in Reichenau (Untersee) und Friedrichshafen entnehme ich folgende Angaben über die Brutperiode 1893/94:

In *Reichenau* wurden 1,454,000 Weißfelcheneier ausgebrütet, woraus sich 1,200,000 = 82 % Fischchen entwickelten, und überdies 3,700,000 Gangfischeier im Untersee ausgesät.

Friedrichshafen: Eingesetzte Blaufelcheneier 2,505,000, wovon sich 52 %¹ entwickelten. Eingesetzte Sandfelcheneier 200,000, wovon sich 97 % entwickelten und als junge Fischchen ausgesetzt wurden.

Man hat also in der künstlichen Fischzucht ein äußerst wirksames Mittel, um einem Fischereigewässer die „edeln Fische“ zu erhalten resp. deren Nachwuchs in ein rationelles Verhältnis zur jährlichen Ausbeute zu stellen, und wenn auch in großen Seen und insbesondere bei den massenhaft vorkommenden Coregonen ein Urteil über Zu- oder Abnahme derselben nur schwer und auf Grund langjähriger Beobachtungen gefällt werden kann, so läßt sich doch annehmen, daß durch das jährliche Einsetzen von einigen Millionen künstlich ausgebrüteter Felchen die Erhaltung dieser „Edelfische“ gesichert ist, ja die Produktion erheblich gesteigert werden kann.

Gegner der künstlichen Vermehrung der Felchen machen gewöhnlich geltend, daß man den Fang derselben während der Laichzeit einfach sistieren und eine absolute Schonzeit einführen solle, dann werde einer Verarmung von selbst und auf natürliche Weise abgeholfen.

Wenn man aber durch die künstliche Vermehrung im Stande ist, einmal weit mehr Eier zu befruchten, als es in der Natur selbst geschieht, und diese über die schwierigste Entwicklungsperiode hinaus vor zahlreichen Feinden zu schützen und zudem dem Fischer die Möglichkeit gibt, die ausgiebigste Fangzeit auszunützen (man denke an den Gangfisch- und

¹ Die Blaufelcheneier seien schlecht befruchtet gewesen.

Blaufelchenfang während der Laichzeit), ohne den Nachwuchs zu dezimieren, sondern eher zu vermehren, so dürfte damit die Berechtigung der künstlichen Coregonenvermehrung genügend nachgewiesen sein. Es haben daher auch Staat und Behörden durch gesetzgeberische Maßnahmen Vorsorge getroffen, auf angedeutete Weise den Fischbestand unserer Gewässer zu heben, in Würdigung auch der Thatsache, daß die reiche Fischfauna unserer Seen und Flüsse einen nicht zu unterschätzenden Bestandteil der gesamten wirtschaftlichen Produktion unseres Landes bildet.
