©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Wissenschaft

Österreichs Fischerei Jahrgang 64/2011 Seite 254–268

Der Verein »Die Bewirtschafter« stellt den Fisch des Jahres 2011 vor: Die Aalrutte *(Lota lota)*

G. Holzer[1], G. Unfer[2], C. Gumpinger[3], M. Hinterhofer[4], S. Guttmann[5], K. Pinter[2]

[1] *Ingenieurbüro für Landschaftsplanung und Landschaftspflege/Schwerpunkt: Gewässer- und Fischökologie; Schönbrunner Allee 30/5, A-1120 Wien*

[2] *Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement; Universität für Bodenkultur, Max-Emanuel-Straße 17, A-1180 Wien*

[3] *Technisches Büro für Gewässerökologie (blattfisch), Gärtnerstraße 9, 4600 Wels*

[4] *Bundesgeschäftsführer des Österreichischen Fischereiverbands, Am Modenapark 1–2/3/323, A-1030 Wien*

[5] *Verein Rettet die Ybbs-Äsche, Hauslehen 21, 3342 Opponitz*

Abstract

The fishery association, Die Bewirtschafter, founded in 2007 and run by a managing board consisting of the authors, studies a broad range of questions related to fish- and freshwater ecology. In addition to the preservation of intact water systems it aims to disseminate scientific results and studies. To further this aim, an annual scientific monograph covering a selected fish of the year in Austria will be published. The burbot (*Lota lota*) was selected as the 2011 fish of the year.

Burbot is a nocturnal fish species, whose habitat requirements are partly unknown. Many questions about the ecology of this fish species remain unanswered. To date, there is only one study in Austria dealing with burbot ecology. While there are many studies of lake burbots, we still know little about river burbots. Consequently, ecology related topics such as spawning behavior, the location of spawning sites, as well as the egg drift, larvae development and further traits are widely unknown for populations living in rivers.

1. Einleitung

Der Verein »Die Bewirtschafter« ist ein 2007 gegründeter Fischereiverein, dessen Vorstand aus den ersten fünf Autoren dieses Beitrages besteht, die sich beruflich mit fisch- und gewässerökologischen Fragestellungen auseinandersetzen. Da es uns neben dem Erhalt von intakten Gewässersystemen auch ein Anliegen ist, wissenschaftliche Ergebnisse und Studien zu verbreiten, haben wir uns entschlossen, jährlich eine wissenschaftlich fundierte Monografie über den aktuellen Fisch des Jahres zu verfassen. Im Jahr 2011 wurde die Aalrutte (*Lota lota*) vom Österreichischen Fischereiverband (ÖFV), den österreichischen Landesfischereiverbänden und dem Bundesamt für Wasserwirtschaft (BAW) zum Fisch des Jahres gewählt.

Die Aalrutte ist eine nachtaktive, sehr unauffällig lebende Fischart, deren Ansprüche an den Lebensraum teilweise selbst heute noch unbekannt sind, weshalb viele Fragen zur Ökologie dieser Art offen bleiben. Es existieren zwar zahlreiche Untersuchungsberichte von Aalruttenpopulationen in Seen, über flusslebende Populationen ist hingegen nur sehr wenig bekannt bzw. gibt es sehr unterschiedliche Angaben. Beschreibungen des Laichhabitats dieser Fischart in Flüssen fehlen fast vollständig. Ebenso gibt es unterschiedliche Angaben zum tatsächlichen Laichakt. Hier wird ein paarweises Ablaichen ebenso wie das Ablaichen in Gruppen beschrieben. In welchen Habitaten sich die abgedrifteten Eier entwickeln sowie der Lebensraum der

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

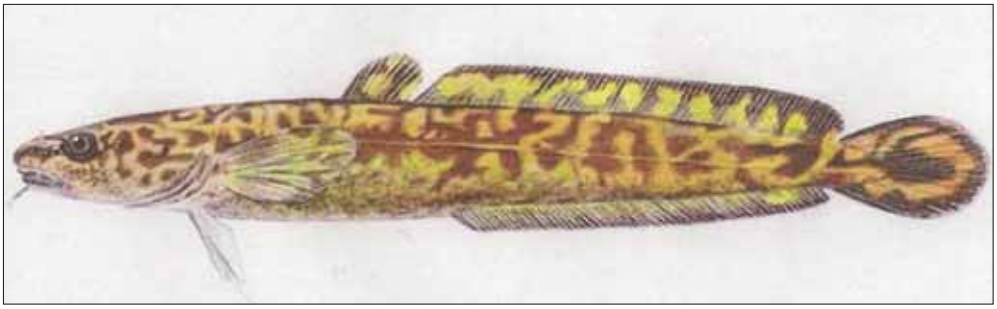

Abb. 1: Die Aalrutte (aus Kootenai Tribe of Idaho Fish and Wildlife Department 2005)

Aalruttenlarven bis hin zur ersten exogenen Nahrungsaufnahme ist ebenfalls ungeklärt. Große Lücken gibt es auch im Wissen über die Lebensräume unterschiedlicher Altersstadien von flusslebenden Aalrutten. Ebenso sind die Angaben zu Alters- und Längenbeziehungen sowie das Erreichen der Maturität im gesamten Verbreitungsgebiet sehr unterschiedlich. In Österreich ist zu dieser Fischart bis heute eine einzige Untersuchung aus einem kleinen Drauzubringer zu finden (Farkas, 1993).
Die Aalrutte ist mittlerweile in weiten Teilen Europas – so auch in Österreich – als gefährdet eingestuft (Wolfram & Mikschi, 2007 [gefährdet]; Mikschi & Wolfram-Wais, 1999 [stark gefährdet]; Honsig-Erlenburg & Friedl, 1999 [gefährdet]; Wolfram & Mikschi, 2002 [vom Aussterben bedroht]). Die folgende Zusammenfassung der vorhandenen internationalen Literatur soll diese Fischart dem Leser näherbringen und die einst unter Fischern und Bewirtschaftern als Laichräuber »verhasste« Fischart in ein helleres Licht rücken.

2. Beschreibung der Aalrutte

Aufgrund ihres Aussehens ist die Aalrutte kaum mit einer anderen Süßwasserfischart zu verwechseln. Sie besitzt einen langgestreckten, seitlich abgeflachten Körper mit einem auffallend großen Kopf. Am Unterkiefer befindet sich ein einzelner Bartfortsatz und beide Nasenöffnungen besitzen kleine röhrenähnliche Ausstülpungen. Die Maulspalte ist verhältnismäßig groß, und beide Kiefer sind mit kleinen Zähnen ausgestattet. Sehr auffällig sind die für diese Fischart so typischen Flossenansätze. Am Rücken befinden sich zwei Rückenflossen, die vordere eher kurz und die hintere auffällig lang, bis zur Schwanzflosse reichend. Die am Bauch liegende Afterflosse reicht ebenfalls bis zum Schwanzflossenansatz. Zwei symmetrische Brust- und Bauchflossenpaare vervollständigen das Flossenbild. Die Hautfarbe ist marmoriert und enthält unterschiedliche Braun-, Grün- und Schwarztöne. Ebenso auffällig sind die für nachtaktive Fischarten typischen großen Augen (vgl. Abb. 1).
Die Aalrutte gehört mit ihrem fast grätenlosen Fleisch eindeutig zu den wohlschmeckendsten Süßwasserfischen. Ihre Leber, vorausgesetzt parasitenfrei, ist ebenfalls eine echte Delikatesse.

3. Verbreitung und Systematik

Die Aalrutte ist der einzige Süßwasservertreter der sonst marin lebenden Familie der Dorsche (*Gadidae*). Die Verbreitung dieser Fischart ist holarktisch, d. h. große Gebiete rund um den Nordpol gehören zu ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet. Die südliche Verbreitungsgrenze wird mit dem 40. nördlichen Breitenkreis angegeben (Jackson et al., 2008). In Europa sind daher die südlichsten Länder mit natürlich vorkommenden Aalruttenpopulationen Frankreich, Italien, Österreich, Bulgarien, Rumänien und Ungarn. In Spanien, Portugal und der Türkei kommen laut der Fischdatenbank Fishbase keine Aalrutten vor (Abb. 2).
Ursprünglich waren in der Systematik zwei unterschiedliche Arten aufgelistet. Die in Europa vorkommenden Populationen wurden unter der Art *Lota lota* (Linnaeus) zusammengefasst, hingegen wurden die nordamerikanischen Aalruttenstämme unter der Art *Lota lacustris* (Waldbaum) geführt (McPhail & Paragamian, 2000).

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

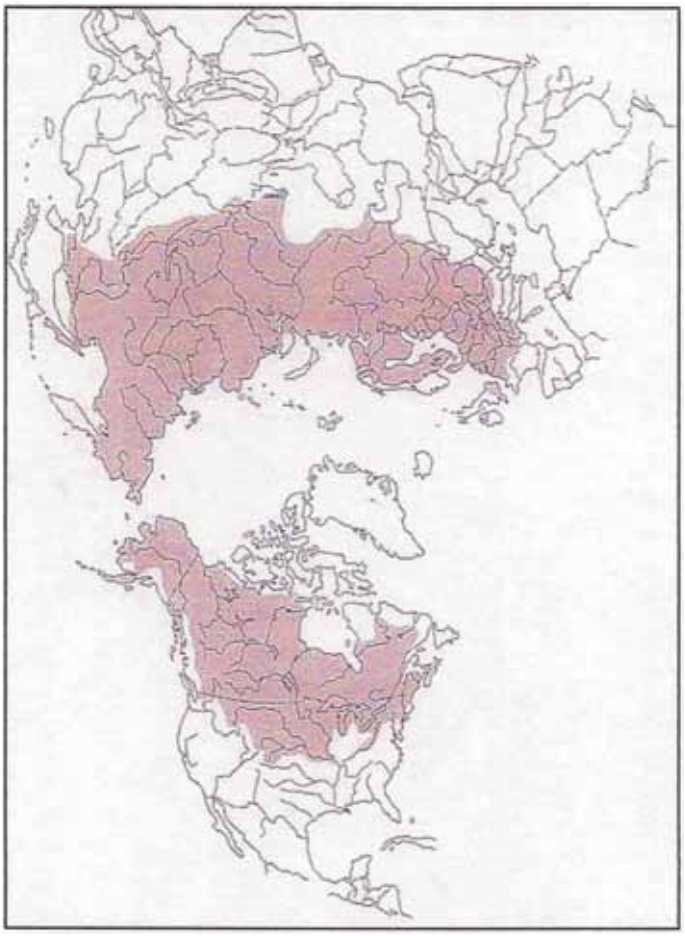

Abb. 2: Verbreitungskarte der Aalrutte (aus McPhail & Paragamian, 2000)

Schon 1862 reduzierte Gunther die Systematik auf eine einzige weltweit verbreitete Art *Lota lota*. Hubbs und Schultz (1941) behaupteten hingegen, dass weltweit drei Unterarten existieren: *Lota lota lota* (Europa und ein Großteil Sibiriens), *Lota lota lacustris* (im östlichen Nordamerika), *Lota lota leptura* (nordwestliches Nordamerika). Jüngere Publikationen verzichten wiederum auf eine Aufspaltung in Unterarten (Lindsey, 1956; Lawler, 1963; McPhail & Lindsey, 1970; Scott & Crossmann, 1993; Morrow, 1980; Nelson & Paetz, 1992). Das bedeutet jedoch nicht, dass die Aalrutte in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet genetisch ident ist (Billington & Hebert, 1988; Grewe & Hebert, 1988; Bernatchez & Dodson, 1991; Taylor & Dodson, 1994), sondern nur, dass die Merkmale, die zu der oben beschriebenen, diskutierten Differenzierung von Unterarten herangezogen wurden, teilweise unzulässig waren.

Viele Fischarten mit einem großen Verbreitungsgebiet weisen Unterschiede in der Morphologie auf und gehören unterschiedlichen genetischen Linien an, werden aber dennoch als eine Art gesehen. Diese Unterartenproblematik wird ebenso z. B. bei der Bachforelle (*Salmo trutta*) heftig diskutiert.

In neueren phylogenetischen Untersuchungen unterscheidet man wiederum zwei Arten (Van Houdt et al., 2003). In Nordamerika südlich des »Great Slave«-Sees (Kanada) ordnet man sie der Art *Lota lota maculosa* zu, nördlich des Great Slave-Sees und in ganz Europa und Russland der Art *Lota lota lota*. Weitere phylogenetische Untersuchungen in Nordamerika zeigen,

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

dass dort drei unterschiedliche Unterarten (Pazifische Linie, Missouri- und Mississippi-Linie) vorkommen (Powell et al., 2008)

Die Aalrutte spaltete sich von den beiden anderen Arten (*Molva molva* & *Brosme brosme*) dieser Familie (*Lotinae*) vor ca. 10 Millionen Jahren ab. Die genetische Aufspaltung in Aalruttenunterarten erfolgte erst vor ca. 1 Million Jahren. Fossile Funde belegen, dass die Aalrutte schon im frühen Pliozän in Europa vorkam (ältester fossiler Fund aus Österreich [Cavender, 1986]) und von hier aus im frühen Pleistozän Nordamerika besiedelte. Anschließend verschwand die Aalrutte wieder in großen Teilen Europas, um erst im späten Pleistozän wieder ihre holarktische Verbreitung zu erlangen (Stapanian et al., 2010).

4. Unterschiedliche Lebensstrategien der Aalrutte

Das oben beschriebene hohe phylogenetische Alter und das große Verbreitungsgebiet führten zu sehr differenzierten Lebensstrategien dieser Fischart. Man unterscheidet weltweit Seepopulationen, deren Reproduktion in stehenden Gewässern stattfindet, und Flusspopulationen, die ganzjährig im Fließgewässer leben und sich auch hier fortpflanzen. Ebenso existieren Seepopulationen, die zur Laichzeit in Zubringer ziehen. In Meeresnähe leben Populationen, die im Sommer Brackwasser aufsuchen und erst im Herbst wieder ins Süßwasser zurückkehren (Preble, 1908; Percy, 1975; Mueller, 1982).

5. Lebenszyklus der Aalrutte

In Abb. 3 ist der Lebenszyklus der Aalrutte schematisch dargestellt. Anschließend erfolgt auf Basis der verfügbaren internationalen Literatur die Beschreibung der einzelnen Lebensabschnitte der Aalrutte.

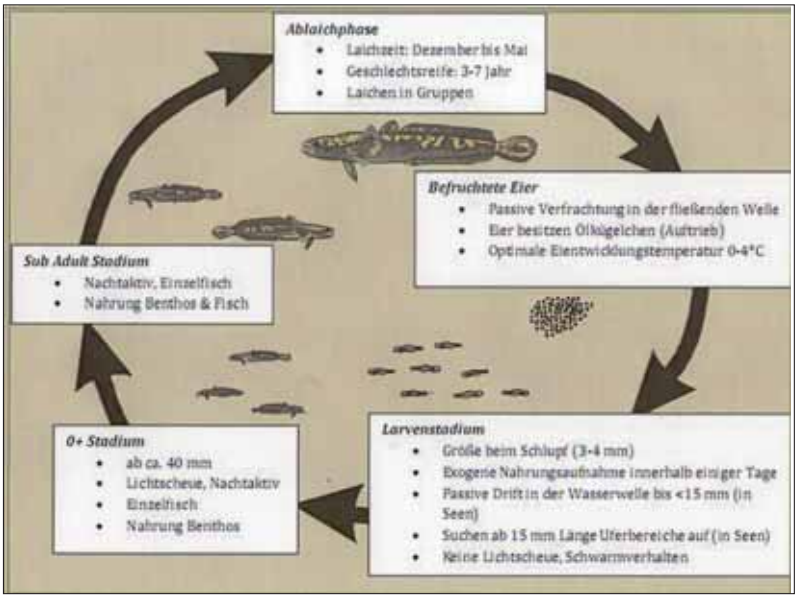

Abb. 3: Schematische Darstellung des Lebenszyklus der Aalrutte (verändert aus Kootenai Tribe of Idaho Fish and Wildlife Department, 2005)

Ablaichphase

Laichreife

Die Fischlängen sowie das Alter von laichreifen Aalrutten sind geschlechtsspezifisch und von der geografischen Lage der Population abhängig. Robins & Deubler (1955) berichten von laichreifen Aalrutten mit Längen zwischen 19,5 und 23,5 cm und einem Alter von 2 bis 3 Jahren

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

im Fluss Susquehanna (N.Y.), hingegen berichtet Chen (1969) aus Alaska von Fischlängen zwischen 40 und 50 cm und einem Alter von 6 bis 7 Jahren. In Europa und Nordamerika unterscheidet man nördliche Populationen mit erstmals geschlechtsreifen Tieren im Alter von 4 bis 7 Jahren (Chen, 1969; Kirillov, 1988; Evenson, 1990; Evenson, 2000) und südliche Populationen, die schon nach 3 bis 4 Jahren ablaichen (Robins & Duebler, 1955; Lelek, 1980; Boag, 1989). Ein weitaus früheres Erreichen der Maturität wird in den Untersuchungen von Vught et al. (2008) und Müller (1960, 1961) beschrieben. Hier erreichen männliche Aalrutten ihre Geschlechtsreife schon am Ende ihres ersten Lebensjahres und die Weibchen am Ende des zweiten Jahres.
Einigkeit herrscht in der Meinung, dass die Männchen ca. ein Jahr früher geschlechtsreif werden als die Weibchen (Bjorn, 1940; Clemens, 1951b; Sandlund et al., 1985; Kirillov, 1988; Boag, 1989).

Laichwanderung

Wanderungen von Aalrutten sind vor allem im Spätherbst und Frühwinter bzw. Spätwinter und Frühjahrsbeginn dokumentiert. Hierbei handelt es sich um Laichwanderungen, und die größten festgestellten Wanderungsdistanzen lagen bei ca. 100 km. Telemetrische Untersuchungen zeigten maximale Wanderdistanzen von 1,5 km bis 11 km pro Tag (Robins & Deubler, 1955; McCrimmon, 1959; Percy, 1975; Morrow, 1980; Breeser et al., 1988; Evenson, 2000; Paragamian, 2000; Schram, 2000).

Laichhabitat

Das Ablaichen der Aalrutte findet in Seen (Clemens, 1951; McCrimmon & Devitt, 1954; Robins & Deubler, 1955; Meshkov, 1967; Boag, 1989; Ghan & Sprules, 1991), aber ebenso in Flüssen (Cahn, 1936; Robins & Deubler, 1955; Chen, 1969; Sorokin, 1971; Evenson, 1993b; Paragamian, 2000) und Bächen (Arndt & Hutchinson, 2000) statt.
In Seen liegen die Laichplätze entweder in seichten Bereichen (1,5–10 m Tiefe) entlang der Uferlinie (Clemens, 1951b; McCrimmon, 1959; Boag, 1989) oder in Seemitte liegenden Untiefen (McCrimmon, 1959). Ebenso gibt es aber auch Hinweise, dass Aalrutten in großen Tiefen ablaichen (»Great Lakes«, Clemens, 1951b).
Das Laichsubstrat wird in Seen von Sand über Kies bis hin zu größeren Steinen, mit wenigen Schlammanteilen, beschrieben (McCrimmon & Devitt, 1954; Chen, 1969; Sorokin, 1971; Boag, 1989). In Flüssen hingegen liegen die Laichplätze in Bereichen mit geringen Fließgeschwindigkeiten, und das Laichsubstrat reicht von Kies über Sand bis hin zu noch feineren Fraktionen (Breeser et al., 1988).

Laichzeit

Der Großteil der Aalruttenpopulationen laicht von Dezember bis Anfang März, und der Vorgang findet oft unter Eisdecken statt (Bjorn, 1940; Clemens, 1995b; Kouril et al., 1985; Sandlund et al., 1985; Evenso, 2000; Paragamian, 2000). Die Laichzeit ist relativ kurz und dauert maximal 2 bis 3 Wochen. Martin (1977) hingegen beschreibt eine Aalruttenpopulation aus dem »Kootenay Lake« (B.C.), deren Laichzeit von Anfang April bis Ende Mai dauert. Baxter et al. (2002a) wiederum beobachteten im »Trout Lake« laichende Aalrutten von Ende Februar bis Ende April.

Laichverhalten

Zum Laichverhalten gibt es wenige, sehr unterschiedliche Aufzeichnungen. Fabricius (1954) berichtet, dass Aalrutten keine Laichgruben schlagen. Farkas (1993) beschreibt im Fischerbach, einem Zubringer der Oberen Drau, jedoch genau das Gegenteil. Arndt & Hutchison (2000) beobachteten, dass Aalrutten während der Laichzeit kleinere Gruppen bilden und die Bewegungen dieser Gruppen das Substrat vom Schlamm reinigen.
Ebenso unterschiedliche Beobachtungen gibt es zum tatsächlichen Laichakt. Fabricius (1954) beobachtete in Laichtanks ein paarweises Ablaichen, hingegen beschreiben Cahn (1936) und Farkas (1993) das Ablaichen in kleinen Gruppen. Die Befruchtung der Eier erfolgt knapp über

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

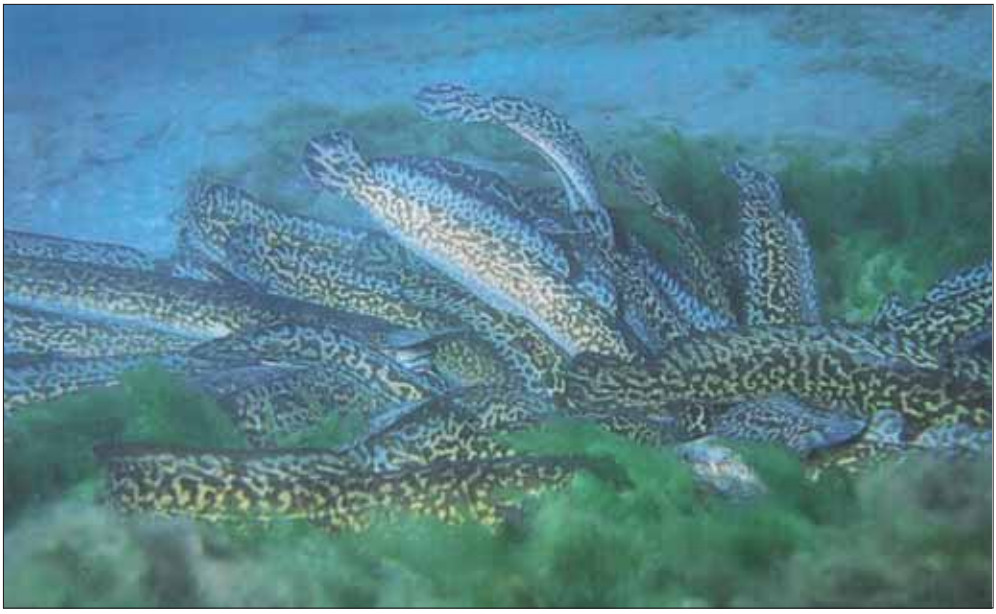

Abb. 4: Aalrutten beim Laichen (aus McPhail & Paragamian, 2000)

der Gewässersohle. Anschließend sinken die befruchteten Eier je nach Strömungsverhältnissen gleich zu Boden oder driften in der fließenden Welle ab, um an strömungsberuhigten Stellen abgelagert zu werden. Aalrutteneier sind klebrig (Berg & Blank, 1989; Patzner & Riehl, 1992); inwieweit diese Eigenschaft in Kombination mit dem Auftrieb verleihenden Ölkügelchen im Ei eine Rolle spielt, ist ungeklärt.
Ob die Aalrutten eher tagsüber oder in der Nacht ablaichen ist ebenfalls umstritten. Fabricius (1954) beobachtete in den Laichtanks den Laichakt ausschließlich in den Morgen- und Abendstunden. Viele Fisch-Standardwerke geben jedoch an, dass der Laichakt der Aalrutte in der Nacht stattfindet (Carl et al., 1959; Scott & Crossman, 1973; Simpson & Wallace, 1978; Morrow, 1980). Auch Farkas (1993) berichtet, dass der Laichakt nach Einbruch der Dämmerung bis ca. 22 Uhr andauert.
Eine weitere Besonderheit dieser Fischart ist, dass laichreife Aalrutten nicht jedes Jahr ablaichen. Evenson (1990) gibt einen Anteil von ca. 16% nicht jährlich laichender Adultfische an, bei Pulliainen & Korhonen (1990, 1993) liegen diese Werte zwischen 29% und 49%.

Ablaichtemperatur

Viele Studien berichten, dass Aalrutten bei niedrigen Wassertemperaturen zwischen 1 bis 4 °C ablaichen (Fabricius, 1954; McCrimmon & Devitt, 1954; Hewson, 1955; Lawler, 1963; Meshkov, 1967). Kouril et al. (1985) beschreiben, dass aufgrund eines Temperaturanstieges während der Laichzeit von 0 °C auf 2,5 °C das Laichgeschäft für 2 Wochen unterbrochen wurde. Daraus schlussfolgern sie, dass der Temperaturbereich zwischen 0 °C und 2 °C die höchsten Überlebensraten von Aalrutteneiern garantiert. Jäger et al. (1981) geben die optimale Larvenschlupftemperatur mi 4 °C an und stellten fest, dass es außerhalb des Temperaturbereiches zwischen 1 °C und 7 °C zu keiner Larvenentwicklung kommt. Taylor & McPhail (2000) kommen zu ähnlichen Ergebnissen und zeigten, dass die höchste Überlebensrate von befruchteten Aalrutteneiern bei 3 °C liegt und dass alle Eier bei einer Wassertemperatur über 6 °C absterben. Kainz & Gollman (1996) zeigten ebenfalls, dass die optimale Wassertemperatur für Eier in der ersten Woche bei 6 °C liegt, ab der dritten Entwicklungswoche jedoch auch höhere Wassertemperaturwerte bis 9 °C toleriert werden.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Fließgeschwindigkeiten am Laichplatz

Die meisten Beobachtungen vom Ablaichen der Aalrutten erfolgten in Seen (Bjorn, 1940; Clemens, 1951b; McCrimmon, 1959; Bailey, 1972; Muth, 1973; Boag, 1989). Von Laichaktivitäten in Flüssen gibt es so gut wie keine Aufzeichnungen. Die geringe Schwimmleistung der Aalrutte (Jones et al., 1974) sowie die bevorzugten feinen Laichsubstratzusammensetzungen sprechen allerdings für sehr geringe Fließgeschwindigkeiten am Laichplatz. Detaillierte Untersuchungen zu diesem, zumindest beim Laichgeschäft vieler anderer Fischarten sehr wichtigen Parameter existieren nicht.

Fertilität von Aalrutten

Die individuelle Fruchtbarkeit der Aalrutte ist sehr hoch. Bailey (1972) gibt eine durchschnittliche Eizahl von 812.000 an. Andere Untersuchungen ergaben Eizahlen von 6300 (Miller, 1970) bis 3,477.700 pro Weibchen (Roach & Evenson, 1993). Farkas (1993) ermittelte bei seiner Untersuchung am Fischerbach ca. 800.000 Eier/kg Körpergewicht, Markun (in Müller, 1960) gibt 622.000 Eier/kg an.

Larvenstadium

Die Eientwicklungsdauer bis zum Schlupf der Larven wurde in Laborversuchen bestimmt (Taylor, 1997; Taylor & McPhail, 2000) und wird bei 5 °C mit 28 Tagen, bei 4 °C mit 32 Tagen und bei 3 °C mit 38 Tagen angegeben. Frisch geschlüpfte Larven besitzen keine Mundöffnung und Schwimmblase (Taylor, 1997; Taylor & McPhail, 2000) und driften daher in Seen passiv in der Wassersäule (Clady, 1976; Ghan & Sprules, 1991; Ryder & Pesendorfer, 1992; Wang & Appenzeller, 1998; Fischer, 1999). Erst nach 10 bis 20 Tagen sind Mundöffnung und Schwimmblase voll ausgebildet und die Fischlarven wechseln von einer vertikalen (Kopf oben) zu einer horizontalen Lage in der Wassersäule. Die erste exogene Nahrungsaufnahme erfolgt nach drei bis vier Wochen bei einer Larvenlänge von ca. 4 mm. Ab diesem Entwicklungsstadium sind die

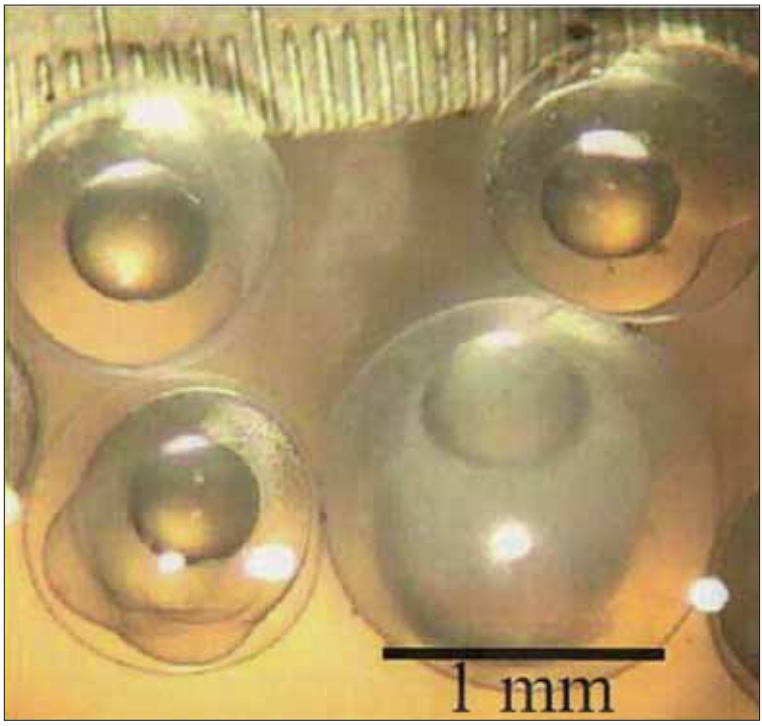

Abb. 5: Aalrutteneier

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Abb. 6: Aalrutteneier und Aalruttenlarve Fotos: Jensen 2008

Larven mobiler und fressen nahe an der Wasseroberfläche. Im Frühsommer ab einer Länge von etwa 15 mm wechseln die Larven in seichtere, ufernahe Bereiche (Clady, 1976; Ghan & Sprules, 1991; Ghan & Sprules, 1993).
Sehr wenig bis gar nichts ist über das Larvenhabitat in Flüssen bekannt. In einem französischen Tieflandfluss wurden 18 bis 20 Tage alte Larven ohne noch vorhandener Mundöffnung nahe der Wasseroberfläche gefangen (Dillen et al., 2008). Außer dieser spärlichen Information gibt es keine Untersuchungen hinsichtlich des Lebensraumes und des Verhalten der Aalruttenlarven bis zur ersten Nahrungsaufnahme (3 bis 4 Wochen). Es wird vermutet, dass sich die Larven in strömungsberuhigten Bereichen entlang des Ufers aufhalten.
Über Fressgewohnheiten von Aalruttenlarven ist jedoch einiges bekannt. Ghan & Sprules (1993) berichten, dass die erste exogene Nahrung vorwiegend aus Rädertierchen (*Rotifera*) besteht. Ryder & Pesendorfer (1992) hingegen geben Ruderfußkrebse (*Copepoda*) und Wasserflöhe (*Cladocera*) als erste Nahrung an und Wang & Appenzeller (1998) konnten vor allem die frei schwimmenden Nauplienlarven von Ruderfußkrebsen als Nahrungsorganismen feststellen. Allgemein ist das Larvenwachstum im Frühjahr und Frühsommer hoch und nimmt erst im Spätsommer etwas ab (Ryder & Pesendorfer, 1992).

Juvenilstadium

Juvenile Aalrutten (0+) bevorzugen Bereiche entlang der Uferlinie mit reichlich Sichtschutz und Versteckmöglichkeiten. Lawler (1963) und Boag (1989) beobachteten 0+ Aalrutten in Buchten unter Steinen und Totholz und entlang steiniger Uferlinien. Fischer & Eckmann (1997) berichten von einer starken positiven Korrelation von juvenilen Aalrutten zu kiesigem Substrat und großen Steinen. Ryder & Pesendorfer (1992) beschreiben wiederum, dass juvenile Aalrutten in kleinen Höhlen unter Steinen und Totholz leben.
In Flüssen werden ähnliche Juvenilhabitate aufgesucht. 0+ Aalrutten wurden in strömungsberuhigten Bereichen mit Wasserpflanzen unter Steinen und in Totholz vorgefunden (Dillen et al., 2008; Robins & Deubler, 1955; Hanson & Quadri, 1980). Werden kleine Zubringer zum Ablaichen genutzt, stellen diese auch die bevorzugten Juvenilhabitate dar (Dillen et al., 2008).

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Fisher (2000) hingegen untersuchte fast ganzjährig angebundene Augewässer des Missouri-Flusses und konnte zahlreiche juvenile Aalrutten hier nachweisen. Sie schlussfolgert, dass die Larven bzw. Eier bei höheren Wasserständen in diese Bereiche eingeschwemmt werden und somit einen wichtigen Lebensraum für juvenile Aalrutten darstellen.
Subadulte Aalrutten nutzen laut einiger Studien ähnliche Habitate wie 0+ Tiere (Clemens, 1951a; Beeton, 1956; Bishop, 1975; Nagy, 1985; Sandlund et al., 1985; Guthruf et al., 1990). Die Nahrung von 0+ Aalrutten besteht vorwiegend aus Flohkrebsen (*Amphipoda*), Insekten und kleineren Fischen (Robins & Deubler, 1955; Bishop, 1975; Hanson & Qadri, 1980). Bei subadulte Aalrutten verlagert sich die Nahrung von Insekten hin zu Fischen (Clemens, 1951a; Beeton, 1956; Bishop, 1975; Nagy, 1985; Sandlund et al., 1985; Guthruf et al., 1990).

Adultstadium

In ihrem gesamten Verbreitungsgebiet bevorzugen Aalrutten kaltes Wasser. In den südlichsten Teilen ihres Verbreitungsgebietes leben sie vorwiegend in tiefen Seen, kalten Flüssen und Staubereichen mit alpinem Charakter (McPhail & Paragamian, 2000).
In Seen halten sich die adulten Aalrutten bevorzugt über Schotterflächen auf und ziehen sich in den Sommermonaten in tiefere Bereiche unterhalb der Sprungschicht zurück (Sandlund et al., 1985; Kirillov, 1988; Carl, 1992; Edsall et al., 1993). Die bevorzugte Sommer-Wassertemperatur wird von Hackney (1973) mit 10 °C bis 12 °C angegeben.
Über das Habitat von adulten Aalrutten in Flüssen weiß man allgemein sehr wenig. Sie kommen vor allem in Flüssen vor, in denen die Wassertemperatur nur selten 18 °C überschreitet, und bevorzugen, wenn es die Temperatur zulässt, eher größere Flüsse. Wanderungen in kleinere Zubringer sind nur in den Wintermonaten während der Laichzeit zu beobachten. In ihrem südlichen Verbreitungsgebiet beschränkt sich ihr Vorkommen eher auf kleinere Bäche in höheren Lagen (McPhail & Paragamian, 2000). Aufgrund ihrer schlechten Schwimmeigenschaften (Jones et al., 1974) wird angenommen, dass adulte Aalrutten sich bevorzugt in strömungsarmen, eher tiefen Bereichen von Flüssen aufhalten.
Adulte Aalrutten sind piscivor, und 80% ihrer Nahrung besteht aus Fisch (Clemens, 1951a; Rawson, 1951; Nikolsky, 1954; Hewson, 1955; Bonde & Maloney, 1960; Lawler, 1963; Bailey, 1972; Hatfield et al., 1972; Bishop, 1975; Magnin & Fradette, 1977; Nelichik, 1978; Chisholm et al., 1989). Neben Fisch fressen sie auch Invertebraten (McPhail & Paragamian, 2000). Ob v. a. heimische Populationen derart stark piscivor sind, ist fraglich, da Farkas (1993) bei Magenanalysen in erster Linie benthische Invertebraten als Nahrung feststellen konnte.
Adulte Aalrutten sind nachtaktiv und verstecken sich daher tagsüber unter Steinen, in unterspülten Ufern oder Totholz. Dieses Verhaltensmuster wurde in einer finnischen Untersuchung überprüft und bestätigt (Pääkkönen et al., 2000). In Finnland reduziert sich die Nachtaktivität dieser Fischart jedoch nur auf die Wintermonate. In den Sommermonaten sind die Aalrutten auch tagsüber aktiv. Dieses Verhaltensmuster ist wahrscheinlich nur in nordpolnahen Ländern anzutreffen, da hier im Sommer über mehrere Monate lang die Sonne nicht untergeht.

6. Wachstum der Aalrutte

Über das Wachstum der Aalrutte gibt es ebenfalls sehr unterschiedliche Angaben (vgl. Tab. 1). Das unterschiedlich starke Wachstum ist einerseits auf das enorm große Verbreitungsgebiet der Aalrutte und andererseits auf das unterschiedlich verfügbare Futterspektrum (Fische/Insekten) zurückzuführen.
Die durchschnittlichen, maximalen Fischlängen reichen bei Aalrutten von 30 bis 60 cm, das entspricht einem Körpergewicht von 1 bis 3 kg. Das Maximalalter bzw. Maximalgewicht wird jedoch mit 20 bis 22 Jahren und 20 kg angegeben. Einen fotodokumentarischen Nachweis einer Aalrutte mit knapp 16 kg gibt es aus Britisch Kolumbien aus dem Jahr 1923 (Paragamian & Bennett, 2008), und eine 2010 gefangene Aalrutte aus Kanada mit 11,4 kg und 104 cm Länge stellt den derzeitigen Angelweltrekord dar (http://www.fieldandstream.com/photos/gallery/fishing/more-freshwater/where-fish/2010/04/new-all-tackle-world-record-burbot-caught-).

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tab. 1: **Unterschiedliche Alters- und Längenbeziehungen der Aalrutte**

	Flusspopulationen			Seenpopulationen				
	Petschora (Russland)	Kama (Russland)	Fischerbach (Österreich)	Bodensee (Österreich)	Wyoming	Midwestern North America	Washington	Alaska & NWT
	Nikolski (1957)[1]	Berg (1949)[1]	Farkas (1993)	Bauch (1955)[1]	Miller (1970)	Lawler (1963) Carlander (1969) Bruesewitz (1990)	Bonar et al. (2000)	Carlander (1969) Parker et al. (1987)
Alter	Länge max. (mm)	Länge max. (mm)	Länge max. (mm)	Länge max. (mm)	Länge max. (mm)	Länge max. (mm)	Länge max. (mm)	Länge max. (mm)
0+	169	184	70	65	130	230	–	160
1+	239	286	120	111	240	300	180	280
2+	342	305	190	170	300	400	360	350
3+	419	355	260	170	350	440	400	360
4+	448	370	320	210	420	470	450	400
5+	–	385	350	230	480	500	480	450
6+	–	418	390	–	520	560	500	490
7+	–	456	430	–	580	600	510	550
8+	–	499	440	–	650	670	570	570
9+	–	536	480	–	660	700	590	600
10+	–	–	600	–	780	780	640	640
11+	–	–	–	–	800	–	660	710
12+	–	–	–	–	810	–	690	810
13+	–	–	–	–	870	–	720	–

[1] Aus Keresztessy (1989)

7. Die Aalrutte in Österreich

Wie schon bei der Lebenszyklusbeschreibung der Aalrutte erwähnt, gibt es für Österreich zur Biologie dieser Fischart eine einzige Studie mit dem Titel »Zur Biologie der Aalrutte in der oberen Drau und ihren Nebengewässern« (Farkas, 1993). Außer dieser Abhandlung ist nur noch eine Kurzbeschreibung über die Morphologie von Aalrutteneiern (Patzner & Riehl, 1992) und eine Abhandlung über die künstliche Aufzucht von Aalrutten (Kainz & Gollman, 1996) bekannt und daher das Wissen zu dieser Fischart auf nationaler Ebene sehr eingeschränkt.
Allerdings ist es möglich, eine Verbreitungskarte dieser Fischart darzustellen (vgl. Abb. 7). Hierfür wurden die Befischungsdaten der Universität für Bodenkultur, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, sowie die Daten aus der Fischdatenbank Schafling (BAW/ Bundesamt für Wasserwirtschaft) herangezogen. Die Daten der in Seen lebenden Populationen stammen aus der Arbeit »Die Fischartengemeinschaften der großen österreichischen Seen« (Gassner et al., 2003).
Die erstellte Karte ist sicher nicht als vollständig anzusehen, sondern spiegelt den derzeitigen Verbreitungswissenstand aus den drei oben angeführten Quellen wider.

Seenpopulationen

Die insgesamt 19 bekannten Seenpopulationen sind über das gesamte Bundesgebiet verteilt. Die Ausnahme stellen das Burgenland und Osttirol dar, wo keine Vorkommen nachgewiesen sind. In Oberösterreich kommen Aalrutten in 8 Seen (Attersee, Hallstätter See, Mondsee, Offensee, Traunsee, Vorderer Gosausee, Wolfgangsee), in der Steiermark (Altausseer See, Grundlsee, Toplitzsee) und in Tirol (Achensee, Gepatsch-Stausee, Speicher Durlassboden) in jeweils 3 Seen und in Salzburg (Fuschlsee, Wallersee) und Kärnten (Ossiacher See, Pressegger See) in jeweils 2 Seen sowie in Niederösterreich (Ottensteiner Stausee) und Vorarlberg (Bodensee) in je einem See vor.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

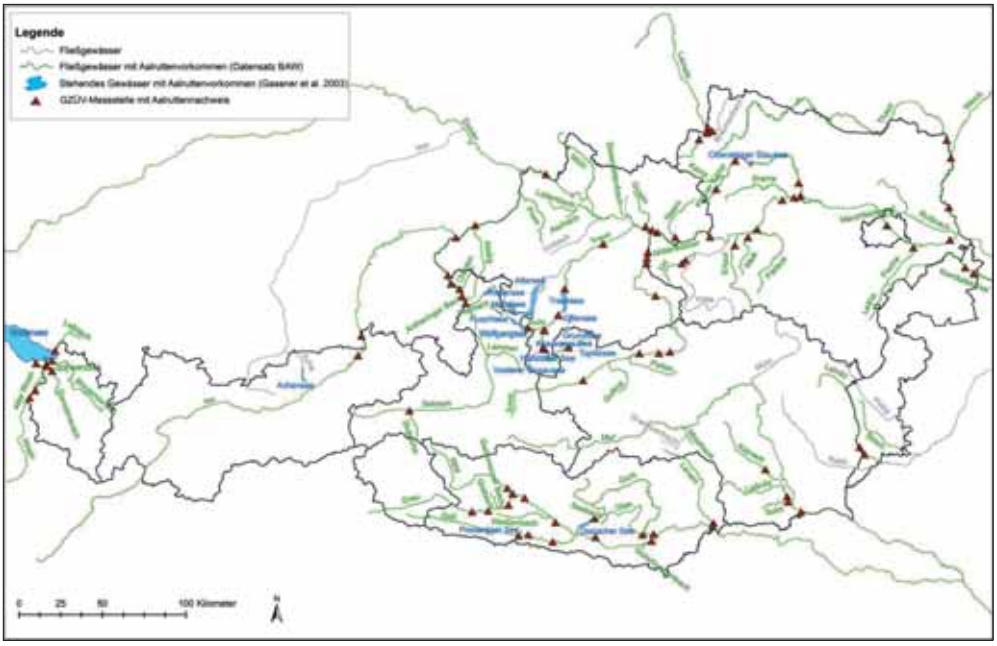

Abb. 7: Verbreitungskarte der Aalrutte in Österreich

Flusspopulationen

In Fließgewässern erfolgte ein Aalruttennachweis in insgesamt 65 unterschiedlichen Gewässern (vgl. Abb. 7). Aalruttenpopulationen konnten in allen drei großen Flusseinzugsgebieten Österreichs (Donau, Rhein, Elbe) belegt werden. Neben großen Flüssen wie z. B. Donau, Rhein, Inn, Mur, Drau oder Enns besiedeln Aalrutten auch mittelgroße (z. B. Leitha, Pielach, Sulm usw.) bis kleine Gewässer (z. B. Kleiner Kamp, Rußbach, Braunabach, usw.). Alle 9 Bundesländer weisen Aalruttenpopulationen auf, wobei im Burgenland und in Tirol die wenigsten Nachweise erfolgten. Alle anderen Bundesländer besitzen mehr als 6 Gewässer mit Aalruttenvorkommen, Oberösterreich liegt mit ingesamt 14 Nachweisen an der Spitze.

Danksagung

Danke an das BMLFUW und an die Bundesländer für die Verwendung des Bundesberichtsgewässernetzes und danke an das Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement und das Bundesamt für Wasserwirtschaft (BAW) für die zur Verfügung gestellten Daten.

8. LITERATURVERZEICHNIS

Arndt S. K. A. & J. Hutchinson (2000): Characteristics of burbot spawning in a tributary to Columbia Lake, British Columbia, over a four-year period, pages 48–60. In: V. L. Paragamian and D. W. Willis, editors. Burbot: Biology, ecology, and management. American Fisheries Society, Fisheries Management Section, Publication Number 1, Bethesda, Maryland.

Bailey M. M. (1972): Age, growth, reproduction, and food of the burbot, *Lota lota* (Linnaeus), in Southwestern Lake Superior. Transactions of the American Fisheries Society 101: 667–674.

Baxter J., C. Spence & M. Neufeld (2002a): Kootenay Lake Burbot Studies Progress 2000-2001. B.C. Ministry of Water, Land, and Air Protection report for Habitat Conservation Trust Fund and the Bonneville Power Administration.

Beeton A. M. (1956): Food habits of the burbot (*Lota lota lacustris*) in the White River, a Michigan trout stream. Copeia, 1956: 58–60.

Bernatchez L. & J. J. Dodson (1991): Phylogeographic structure in mitochondrial DNA of the lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) and its relation to Pleistocene glaciations. Evolution 45: 1016–1035.

Billington N. & P. D. N. Hebert (1988): Mitochondrial DNA variation in Great lakes walleye populations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 45: 643–654.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Bishop F.G. (1975): Observations of the fish fauna of the Peace River in Alberta. Canadian Field-Naturalist 89: 423–430.
Bjorn E.E. (1940): Preliminary observations and experimental study of the ling, Lota maculosa (LeSueur) in Wyoming. Transactions of the American Fisheries Society 69: 192–196.
Boag T.D. (1989): Growth and fecundity of burbot, *Lota lota* L., in two Alberta lakes. Master's Thesis, University of Alberta, Edmonton.
Bonar S.A., L.G. Brown, P.E. Mongillo, K. Williams (2000): Biology, Distribution and management of Burbot (*Lota lota*) in Washington State. Northwest Science Vol. 74, No.2, 2000.
Bonde T. & J.E. Maloney (1960): Food habits of burbot. Transactions of the American Fisheries Society 89 (4): 374–376.
Breeser S.W., F.D. Stearns, M.W. Smith, R.L. West & J.B. Reynolds (1988): Observations of movements and habitat preferences of burbot in an Alaskan glacial river system. Transactions of the American Fisheries Society 117: 506–509.
Bruesewitz R.E. (1990): Population dynamics and movement of burbot (*Lota lota*) in Western Lake Michigan and Green Bay, M.S. Thesis. University of Wisconsin. Stevens Point. Wisconsin.
Cahn A.R. (1936): Observations on the breeding of the lawyer, *Lota lota maculosa*. Copeia, 1936: 163–165.
Carl G.C., W.A. Clemens & C.C. Lindsey (1959): The Freshwater Fishes of British Columbia. British Columbia Provincial Museum, Handbook No. 5, Victoria.
Carl L.M. (1992): The response of burbot (*Lota lota*) to change in lake trout (*Salvelinus namaycush*) abundance in Lake Opeongo, Ontario. Hydrobiologia 243/244: 229–235.
Carlander K.D. (1969): Handbook of Freshwater Fishery Biology. Volume 1, the Iowa State University Press. Ames. Iowa, USA.
Cavender, T.M. (1986): Review of the fossil history of North American freshwater fishes. In: The Zoogeography of North American Freshwater Fishes (eds C.H. Hocut and E.O. Wiley). John Wiley and Sons, New York, N.Y., pp. 699–724.
Chen L. (1969): The biology and taxonomy of the burbot, *Lota lota leptura*, in interior Alaska. Bio. paper of the University of Alaska. The Allen Press.
Chisolm I., M.E. Hensler, B. Hansen & D. Skaar (1989): Quantification of Libby Reservoir levels needed to maintain or enhance reservoir fisheries: summary report 1983–1985. U.S. Department of Energy, Bonneville Power Administration, Division of Fish and Wildlife, Portland, OR.
Clady M.D. (1976): Distribution and abundance of larval ciscoes, *Coregonus artedii*, and burbot, *Lota lota*, in Oneida Lake. Journal of Great Lakes Research 2: 2343–2347.
Clemens H.P. (1951a): The food of the burbot, *Lota lota maculosa* (lesueur) in Lake Erie. Transactions of the American Fisheries Society 80: 56–66.
Clemens H.P. (1951b): The growth of the burbot, *Lota lota maculosa*, (lesueur) in Lake Erie. Transactions of the American Fisheries Society 80: 163–173.
Dillen A., J. Coeck, D. Monnier (2008): Habitat use and seasonal migrations of burbot in Lowland Rivers in North France. In: Paragamian & Bennett (2008) Burbot: Ecology, Management and Culture. American Fisheries Society Symposium 59.
Edsall T.A., G.W. Kennedy & W.H. Horns (1993): Distribution, abundance, and resting microhabitat of burbot on Julian's Reef, Southwestern Lake Michigan. Transactions of the American Fisheries Society 122: 560–574.
Evenson M.J. (1990): Age and length at sexual maturity of burbot in the Tanana River, Alaska. Alaska Department of Fish and Game, Fishery Manuscript No. 90-2, Juneau, Alaska.
Evenson M.J. (1993) : A summary of abundance, catch per unit effort, and mean length estimates of burbot sampled in the rivers of interior Alaska, 1986-92. Alaska Department of Fish and Game, Division of Sport Fisheries, Fishery Data Series 93-15, Juneau, Alaska.
Evenson M.J. (2000): Reproductive traits of burbot in the Tanana River, Alaska. Pages 61–70, In: V. L. Paragamian and D.W. Willis, editors. Burbot: biology, ecology, and management. American Fisheries Society, Fisheries Management Section, Publication Number 1, Bethesda, Maryland.
Farkas J. (1993): Zur Biologie der Aalrutte in der oberen Drau und ihren Nebengewässern. Carinthia II, 183/103 Jahrgang, Seite 593–612.
Fischer P. (1999): Otolith microstructure during the pelagic, settlement and benthic phases in burbot. Journal of Fish Biology 54: 1231–1243.
Fischer P. & R. Eckmann (1997): Spatial distribution of littoral fish species in a large European lake, Lake Constance, Germany. Archiv für Hydrobiologie 140: 99–116.
Fisher S.J. (2000): Early life history observations of burbot utilizing two Missouri river Backwaters. In Paragamian & Willis (2000) Burbot: Biology, Ecology and Management. Publication Number 1, Fisheries Management Section of the American Fisheries Society.
Ghan D. & W.G. Sprules (1991): Distribution and abundance of larval and juvenile burbot (*Lota lota*) in Oneida Lake, New York. Verhandlungen der Internationalen Vereinigung der Limnologie 24: 2377–2381.
Ghan, D. & W.G. Sprules (1993): Diet, prey selection and growth of larval and juvenile burbot *Lota lota* (L.). Journal of Fish Biology 42: 47–64.
Grewe P.M. & P.D.N. Hebert (1988): Mitochondrial DNA diversity among brood stocks of the Lake trout *Salvelinus namaycush*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 45: 2114–2122.
Gunther A. (1862): Catalogue of fishes of the British Museum. Vol. 4. British Museum, London.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Guthruf J., S. Gerster & P. A. Tschumi (1990): The diet of burbot (*Lota lota* L.) in Lake Biel, Switzerland. Archiv für Hydrobiologie 119: 103–114.
Hackney P. A. (1973): Ecology of burbot (*Lota lota*) with special reference to its role in the Lake Opeongo fish community. Doctoral Dissertation, University of Toronto, Canada.
Hanson J. M. & S. U. Qadri (1980): Morphology and diet of young-of t-the year burbot, *Lota lota*, in the Ottawa River. Canadian Field naturalist 90 (3): 311–314.
Hatfield C. T., N. Stein, M. R. Falk & C. S. Jessop (1972): Fish resources of the Mackenzie River valley, Vol. II. Environment Canada, Fisheries Service, Winnipeg, Manitoba, Canada.
Hewson L. C. (1955): Age, maturity, spawning, and food of burbot, *Lota lota*, in Lake Winnipeg. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 12: 930–940.
Honsig Erlenburg W. & T. Friedl (1999): Rote Liste Kärnten. Naturschutz in Kärnten 15: 121–132, Klagenfurt, 1999.
Hubbs C. L. & L. P. Schultz (1941): Contributions to the ichthyology of Alaska with descriptions of two new fishes. University of Michigan Museum of Zoology, Occasional Papers 431, Ann Arbor.
Jackson J. R.; A. J. Van de Valk & J. L. Forney (2008): Long-term trends in burbot abundance in Oneida Lake, New York: Life at the southern edge of the range in an era of climate change. In Paragamian & Bennett (2008) Burbot: Ecology, Management and Culture. American Fisheries Society Symposium 59.
Jäger T., W. Nellen, W. Schofer & F. Shodjal (1981): Influence of salinity and temperature on early life stages of *Coregonus albula*, *C. lavaretus*, *R. rutilis*, *L. lota*. Pages 345–348. In: Lasker, R. and K. Sherman editors. The early life-history of fish: recent studies. Rapports et Procesvebaux des Reunions Conseil International Pour l'Exploration de la Mer 178, Woods Hole.
Jones D. R., J. W. Kiceniuk & O. S. Bamford (1974): Evaluation of the swimming performance of several fish species from the Mackenzie River. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 31: 1641–1647.
Kainz E. & H. P. Gollman (1996): Laichgewinnung, Erbrütung und erste Aufzuchtversuche bei Aalrutten (*Lota lota*). Österreichs Fischerei 49: 154–160.
Keresztessy K. (1984): Studies on the age and growth rate of burbot (*Lota lota* L.), lecture on the 6th congress of the Hungarian Biological Society, 1984.
Kirillov A. F. (1988): Burbot, *Lota lota*, of Vilyuysk Reservoir. Journal of Ichthyology 28: 49–55.
Kootenai Tribe of Idaho Fish and Wildlife Department (2005): KVRI Burbot Committee. 2005. Kootenai River/Kootenay Lake Conservation Strategy. Prepared by the Kootenai Tribe of Idaho with assistance from S. P. Cramer and Associates. 77 pp.
Lawler G. H. (1963): The biology and taxonomy of the burbot, *Lota lota*, in Heming Lake Manitoba. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 29: 417–433.
Lelek A. (1980): Threatened freshwater fishes of Europe. Council of Europe, Nature and Environment Series No. 18, Strasbourg.
Lindsey C. C. (1956): Distribution and taxonomy of fishes in the Mackenzie drainage in British Columbia. J. Fish. Res. B. of Can. 13: 759–789.
Magnin E. & C. Fredette (1977): Croissance et regime alimentaire de la lotte, *Lota lota* (Linnaeus, 1758), dans divers lacs et rivieres de Quebec. Naturaliste Canadian 104: 207–222.
Martin A. D. (1976): Kootenay Lake burbot fishery. Unpublished report. British Columbia Fish and Wildlife, Nelson.
McCrimmon H. R. (1959) : Observations of burbot spawning in Lake Simcoe, Ontario. Journal of Wildlife Management 23: 447–449.
McCrimmon H. R. & D. E. Devitt (1954): Winter studies on the burbot, *Lota lota lacustris*, of Lake Simcoe, Ontario. Canadian Fish-Culturist 16: 34–41.
McPhail J. D. & C. C. Lindsey (1970): Freshwater fishes of northwest Canada and Alaska. Fisheries Research Board of Canada, Bulletin 173, Ottawa.
McPhail J. D. & V. L. Paragamian (2000): Burbot biology and life history. Pages 11–23. In: V. L. Paragamian and D. W. Willis, editors, Burbot Biology, Ecology, and Management. Publication Number 1, Fisheries Management Section of the American Fisheries Society, Spokane, Washington, USA.
Meshkov M. M. (1967): Developmental stages of the burbot (*Lota lota* (L.)). Voprosy Ikhtiologii i Gidrobiologii Vodmenov 62: 181–194 (in Russian, English translation in Zoology Reprint Library, University of Toronto).
Miller. D. D. (1970): A life history study of burbot in Boysen Reservoir. Ring Lake and Trail Lake. Part II Wyoming Game and Fish Commission Completion Report. Dingell-Johnson Project F 41–R 2. Lander Wyoming.
Mikschi E. & Wolfram-Wais (1999): Rote Liste Niederösterreich. Herausgegeben vom Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz & Abteilung Agrarrecht, in Zusammenarbeit mit der Fischsammlung des Naturhistorischen Museums.
Morrow J. E. (1980): The freshwater fishes of Alaska. Alaska Northwest Publishing, Anchorage, Alaska.
Mueller K. (1982): Seaward migration of juvenile fish species in the Bothnian Sea. Archiv für Hydrobiologie 95: 271–282.
Müller W. (1960): Beiträge zur Biologie der Quappe (*Lota lota*) nach Untersuchungen in den Gewässern zwischen Elbe und Oder. Zeitschrift für und deren Hilfswissenschaften. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Berlin.
Müller W. (1961): New research concerning burbot (*Lota lota*). Deutsche Fischereizeitung 8: 43–47.
Muth K. M. (1973): Population dynamics and life history of burbot, *Lota lota* (Linnaeus), in Lake of the Woods, Minnesota. Unpublished MS Thesis. University of Minnesota.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Nagy S. (1985): The food of burbot (*Lota lota*, L.) in the Turiec River. Zivocisna-vyroba 30: 943–952 (in Czech with an English summary).
Nelichik V.A. (1978): Morphometric features of the burbot (*Lota lota*) of the upper Tuloma Reservoir. Journal of Ichthyology 18: 756–164.
Nelson J.S. & M.J. Paetz: (1992): The Fishes of Alberta. University of Alberta Press, Edmonton and Calgary.
Nikolsky G.V. (1954): Special ichthyology. (English translation by Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem).
Paragamian V.L. (2000): The effects of variable flows on burbot spawning migrations in the Kootenai River, Idaho, USA, and British Columbia, Canada. Pages 111–123. In: V. L. Paragamian and D.W. Willis, editors. Burbot: biology, ecology, and management. American Fisheries Society, Fisheries Management Section, Publication Number 1, Bethesda, Maryland.
Paragamian V.L. & D.H. Bennett (2008): Burbot: Ecology, Management, and Culture. American Fisheries Society, Symposium 59, pp. 270.
Parker J.F., W.D. Potterville & D.R. Bernard (1987): Stock assessment and biological characteristics of burbot in lakes of interior Alaska during 1986. Alaska Department of Fish and Game Fishery Data Series No. 14. Alaska
Patzner R.A. & R. Riehl (1993): Die Eier heimischer Fische: Rutte, *Lota lota* L. (1758). Österreichs Fischerei, Jahrgang 45, Seite 235–238.
Pääkköken J.P., M. Laitinen, T.J. Marjomäki (2000): Total Activity of burbot Lota lota measured with a bioelectronic monitoring system: Seasonal differences in activity length. In Paragamian & Willis (2000) Burbot: Biology, Ecology and Management. Publication Number 1, Fisheries Management Section of the American Fisheries Society.
Percy R. (1975): Fishes of the outer Mackenzie Delta. Environment Canada, Beaufort Sea Project, Technical Report No. 8, Winnipeg.
Powell M., Paragamian V.L. & J. Dunnigan (2008): Mitchochondrial Variation in Western North American burbot with special Reference to the Kootenai River in Idaho and Montana. In Paragamian & Bennett (2008) Burbot: Ecology, Management and Culture. American Fisheries Society Symposium 59.
Preble E.A. (1908): Fishes of the Athabasca-Mackenzie Region. US Biological Survey, North American Fauna 27: 502–515.
Pulliainen E. & K. Korhonen (1990): Seasonal changes in condition indices in adult mature and non-maturing burbot, *Lota lota* (L.), in northeastern Bothnian Bay, northern Finland. Journal of Fish Biology 36: 251–259.
Pulliainen E. & K. Korhonen (1993): Does the burbot, *Lota lota*, have rest years between normal spawning seasons? J. of Fish Biology 43: 355–362.
Rawson D.S. (1951): Studies of fishes of Great Slave Lake. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 8: 207–240.
Roach S.M. & M.J. Evenson (1993): A geometric approach to estimating and predicting fecundity of Tanana River burbot. Alaska Department of Fish and Game, Fishery Data Series No. 93-38, Juneau.
Robins C.R. & E.E. Duebler (1955): The life-history and systematic status of the burbot, *Lota lota* lacustris (Walbaum), in the Susquehanna River system. New York State Museum and Science Service Circular 39, Albany.
Ryder R.A. & J. Pesendorfer (1992): Food, growth, habitat, and community interactions of young of-the-year burbot, *Lota lota* (L.) in a Precambrian Shield lake. Hydrobiologia 243/244: 211–227.
Sandlund O.T., L. Klyve & T.F. Naesje (1985): Growth, habitat and food of the burbot, *Lota lota*, in Lake Mjoesa. Fauna Blindern 38: 37–43 (in Norwegian with English Summary).
Schram S.T. (2000): Seasonal movement and mortality estimates of burbot in Wisconsin waters of western Lake Superior. Pages 90–95. In: V.L Paragamian and D.W. Willis editors, Burbot Biology, Ecology, and Management. Publication Number 1, Fisheries Management Section of the American Fisheries Society, Spokane, Washington, USA.
Scott W.B. & E.J. Crossman (1973): Freshwater Fishes of Canada. Bulletin 184. Fisheries Research Board of Canada. Large-scale sucker: Catostomus macrocheilus Girard. Pages 544–547 in Freshwater Fishes of Canada.
Simpson, J.C. & R.L. Wallace (1978): Fishes of Idaho. University of Idaho Press, Moscow.
Stapanian M.A., V.L .Paragamian, C.P. Madenjian, J.R. Jackson, J. Lappalainen, M.J. Evenson & M.D. Neufeld (2010): Worldwide status of burbot and conservation measures. Fish and Fisheries, 2010, 11, 34–56.
Taylor E.B. & J.J. Dodson (1994): A molecular analysis of relationships and biogeography within a species complex of holoartic fish (Osmerus). Molecular Ecology: 235–248.
Taylor J.L. (1997): The early life history and ecology of Columbia Lake Burbot. Thesis for the degree of Master of Science. University of British Columbia, Department of Zoology, pp. 79.
Taylor, J.L. & McPhail, J.D. (2000): Temperature, development, and behavior in the early life history of burbot from Columbia Lake, British Columbia. Pages 30–37. In: V.L Paragamian and D.W. Willis, editors, Burbot Biology, Ecology and Management. Publication Number 1, Fisheries Management Section of the American Fisheries Society, Spokane, Washington, USA.
Van Houdt, J.K., Hellemans, B. and Volckaert, F.A.M. (2003): Phylogenetic relationships among Palearctic and Nearctic burbot (*Lota lota*): Pleistocene extinctions and recolonization. Molecular Phylogenetics and Evolution 29, 599–612.
Vught I., A.S. Harzevili, J. Auwerx, D. Charleroy (2008): Aspects of reproduction and larviculture of burbot under hatchery conditions. In Paragamian & Bennett (2008) Burbot: Ecology, Management and Culture. American Fisheries Society Symposium 59.
Wang N. & A. Appenzeller (1998): Abundance, depth distribution, diet composition and growth of perch (*Perca fluviatilis*) and burbot (*Lota lota*) larvae and juveniles in the pelagic zone of Lake Constance. Ecology of Freshwater Fish 7: 176–183.

©Österr. Fischereiverband u. Bundesamt f. Wasserwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Wolfram G. & E. Mikschi (2007): Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs. In: Zulka K. P. (Red): Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs, Teil 2. Grüne Reihe des Lebensministeriums Band 14/2. Böhlau-Verlag, Wien, Köln, Weimar. Seite 61–198.
Wolfram G. & E. Mikschi (2002): Rote Liste der gefährdeten Neunaugen und Fische des Burgenlandes. Studie im Auftrag der Burgenländischen Landesregierung: 75 pp.

Anschrift der Autoren:
DI Georg Holzer, Ingenieurbüro für Landschaftsplanung und Landschaftspflege/Schwerpunkt: Gewässer- und Fischökologie, Schönbrunner Allee 30/5, 1120 Wien, E-Mail: holzer.georg@chello.at, Tel.: 0 676 / 604 82 34.
DI Günther Unfer, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Max-Emanuel-Straße 17, 1180 Wien, E-Mail: guenther.unfer@boku.ac.at, Tel.: 0 676 / 320 64 16.
DI Clemens Gumpinger, Technisches Büro für Gewässerökologie (blattfisch), Gärtnerstraße 9, 4600 Wels, E-Mail: gumpinger@blattfisch.at, Tel.: 0 676 / 351 09 39.
DI Manuel Hinterhofer, Bundesgeschäftsführer des Österreichischen Fischereiverbandes, Am Modenapark 1–2/3/323, A-1030 Wien, E-Mail: hinterhofer@fischerei-verband.at, Tel.: 0 699 / 19 46 10 06.
Mag. Stefan Gutmann, Verein Rettet die Ybbs-Äsche, Hauslehen 21, 3342 Opponitz, E-Mail: S.Guttmann@gmx.at, Tel.: 0 664 / 60 07 21 18 95.
DDI Kurt Pinter, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Max-Emanuel-Straße 17, 1180 Wien, E-Mail: kurt.pinter@boku.ac.at, Tel.: 0 650 / 767 77 47.

Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Süßwasserfische in Chile: Die Galaxiiden (Osmeriformes: Galaxiidae) – die entfernten Verwandten der Salmoniden der Nordhemisphäre und deren Gegenstück in den gemäßigten bis kalten Breiten der Südhalbkugel

Johannes Schöffmann
Lastenstraße 25, A-9300 St. Veit/Glan, E-Mail: j.schoeffmann@hotmail.com

Abstract

Freshwater fishes in Chile: The galaxiid fishes (Osmeriformes: Galaxiidae) – distant relatives and analogues of the northern latitude salmonid fishes in the temperate and cool zones of the southern hemisphere

The particular geomorphology of Chile, with its geographic barriers of the Andes to the east, the Pacific Ocean to the west, and the Atacama Desert to the north, helped foster the emergence of a unique composition of the freshwater ichthyofauna. In comparison to the entire neotropical ichthyofauna, with about 6000 estimated species (4475 valid taxa), the native fish fauna of Chile is relatively depauperate, consisting of approximately 40 species, most of which are endemic. So far as it has been documented, 22 exotic fish species have been introduced over the last century into the inland waters of Chile, mainly for the purposes of sport fishing. Current Chilean freshwater fisheries management practices tend to focus on the management of introduced salmonids, predominately rainbow and brown trout, often at the expense of native species.

Galaxiids are elongated, scaleless, mostly small fishes living primarily in fresh waters at middle latitudes around the southern hemisphere. The majority of species occur in Aus-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichs Fischerei

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: 64

Autor(en)/Author(s): Holzer Georg, Unfer Günther, Gumpinger Clemens, Hinterhofer Manuel, Guttmann Stefan, Pinter Kurt

Artikel/Article: DerVerein »Die Bewirtschafter« stellt den Fisch des Jahres 2011 vor: Die Aalrutte (Lota lota 254-268