

Kaltwasserfische und Fische der Subtropen



A K F S aktuell
Nr. 38 - Oktober 2017



Gestreifter Leierfisch

Junge Alande

Türkische *Melanopsis praemorsa*

Elassoma okatie

Fische im Garten

Ausstellung im Rhein-Museum Koblenz

ISSN 1864-8681

Hans-Joachim SCHEFFEL — Bremen

Der Aland (*Leuciscus idus*) im ersten Lebensjahr



Abb. 1: Juveniler Aland aus der Rheinliche Koblenz, gefangen bei einer AKFS-Jahrestagung im Oktober 2000.
Foto: H.-J. Scheffel.

Einleitung

Der Aland (*Leuciscus idus*), auch Nerfling genannt, ist eine Süßwasserfischart, die in den kaltgemäßigten Regionen Eurasiens von Mitteleuropa nördlich der Alpen einschließlich Skandinavien und nach Osten bis zu den Flüssen des Weißmeergebietes und bis zum Kaspischen Meer vorkommt (Heuschmann 1962). In Norddeutschland ist der Aland nach Paul (2004) besonders im Brackwasser der Ostsee und in den Unterläufen und Ästuaren der norddeutschen Flüsse zu finden. Für die Unter- und Mittelweser ist der Aland als Charakterfisch bezeichnet worden (Scheffel & Schirmer 1997), da im Fluss und in den angrenzenden Gewässern zahlreich anzutreffen und aufgrund seiner migrierenden Lebensweise alle größeren Gewässer im Einzugsgebiet aufsuchend. Heuschmann schreibt dem Aland eine Vorliebe für Gewässer mit größeren Tiefen zu.

Die umfangreichste Arbeit über den Aland stammt von Heuschmann (1962), damals noch als *Idus melanotus* deklariert. Heuschmann weist auf die äußerliche Ähnlichkeit mit dem Döbel hin, jedoch macht die hohe Schuppenanzahl (54-59) entlang der Seitenlinie den Aland unverwechselbar. Bauch-, After- und Schwanzflossen sind beim Aland meist auffallend rötlich. Der bisherige mir bekannte Größenrekord liegt bei 68 cm Länge und 5,1 kg Gewicht (Anon. 2011).

Der Aland gilt nach der Roten Liste von Freyhof (2009) in Deutschland als ungefährdet und mäßig häufig. Weitaus bekannter als die Wildform ist die Goldorfe, eine im Handel befindliche Zuchtform, die zum Standardangebot für Gartenteiche gehört. Auch eine relativ neue blaue Zuchtform wird angeboten.

Wenig bekannt ist die Biologie des Alands im ersten Lebensjahr, die weiteren Zeilen

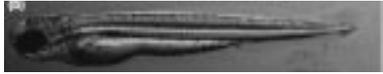


Abb. 2: Alandlarve, 8 mm TL, mit Dottersackresten (nach Kupren et al. 2015).

dieses Artikels widmen sich dem Kenntnisstand um den Aspekt Wachstum. Dazu dienen Fangergebnisse aus der Weser, die mit Literaturdaten von anderen Flüssen verglichen werden. Häufig gebrauchte Längenangabe erfolgt in TL, Totallänge, 0+ bezeichnet Alande im ersten Lebensjahr, AK I steht für einjährig.

Fortpflanzungsbiologie

Der Aland gehört zu den mobilsten Arten unter den Cypriniden, selbst außerhalb der Laichzeit wurde von Wanderungen in der Donau von max. 26 km stromauf- und max. 100 km stromabwärts innerhalb von 5 Monaten berichtet (Reichenbach-Klinke 1968). Nach Fredrich (2007) wanderten in der Elbe Ende März/ Anfang April vier von fünf markierte Alande bis zu 13 km stromauf zu einem überfluteten Uferbereich mit Weidenjungbewuchs. Mitte April hatten die Fische den Bereich wieder verlassen. Alande laichen nach Fredrich sowohl im Hauptstrom als auch in Altarmen.

Einige Exemplare laichen in der Donau bereits im 2. Lebensjahr (sowohl Männchen als auch Weibchen), die meisten jedoch im 3. und 4. Lebensjahr (Balon 1962). Das kürzeste laichreife Exemplar zeigte eine Körperlänge von 203 mm (Bastl 1961), es können über 260.000 Eier je Weibchen (53 cm TL) vorhanden sein (Cala 1971b). Der Beginn der Laichzeit des Alands variiert in Abhängigkeit von der Wassertemperatur und der geographischen Lage des Laichgewässers nach Paul (2004) von Ende März bis Anfang Juni. Im Gegensatz zu anderen Cypriniden erstreckt sich der Laichvorgang bei *L. idus* nicht über einen längeren Zeitraum, sondern ist innerhalb weniger Tage (3 bis 4) abgeschlossen (Zhuravlev & Soslovov 1984). Der optimale Temperaturbereich für das Abbläichen liegt zwischen 7 und 10 °C, als Temperaturminimum wird 5 °C (Herzig & Winkler 1985) und als -maximum ca. 15 °C (Kupren 2005) angegeben.

Nach Popescu et al. (1960) suchen die Donau-Alande bei erhöhten Wasserständen nahe gelegene Seen mit tonsandigem, hartem Grund zum Laichen auf. Staas (1997) fand Aland-Laich an einem steil abfallenden, strömungsexponierten Kiesufer des Rheins, jedoch fand er die größten Abundanzen in am Rhein angeschlossenen Baggerseen vor. Die Tiefe der Laichgründe beträgt nicht mehr als 0,5 bis 1,5 m (Popescu et al. 1960,



Abb. 3: Alandlarve mit rückgebildetem Dottersack, noch mit embryonalem Flossensaum und ersten sichtbaren Flossenstrahlen. Larve von A. Hartl aufgezogen aus Laich von einem kleinen Zufluss zum Starnberger See
Foto: Andreas Hartl.

Cala 1970, Zhuravlev & Solovov 1984). Kryzhanovsky (1949) und Popescu et al. (1960) beschreiben den Aland als einen typisch lithophilen, aber auch phytophilan Laicher. Als Laichsubstrate genügen neben Pflanzen auch Steine (Cala 1970). Die klebrigen Eier werden – wenn sich phytophil verhaltend – an den Resten von Sumpfpflanzen und Wasserpflanzen des Vorjahres abgelegt oder auf Pflanzenmaterial überschwemmter Wiesen (Yadrenkina 2000, Zhuravlev & Solovov 1984).

Der Aland gehört in der Unterweser zusammen mit der Hasel (*Leuciscus leuciscus*) zu den am frühesten im Jahr laichenden Cypriniden (Scheffel 1989). Schon in der zweiten Aprilhälfte sind erste freischwimmende Larven zu erwarten, bei Kälteeinbrüchen auch erst Anfang Mai. Die Alandlarven haben also gegenüber den später im Frühjahr oder erst Anfang Sommer laichenden Arten

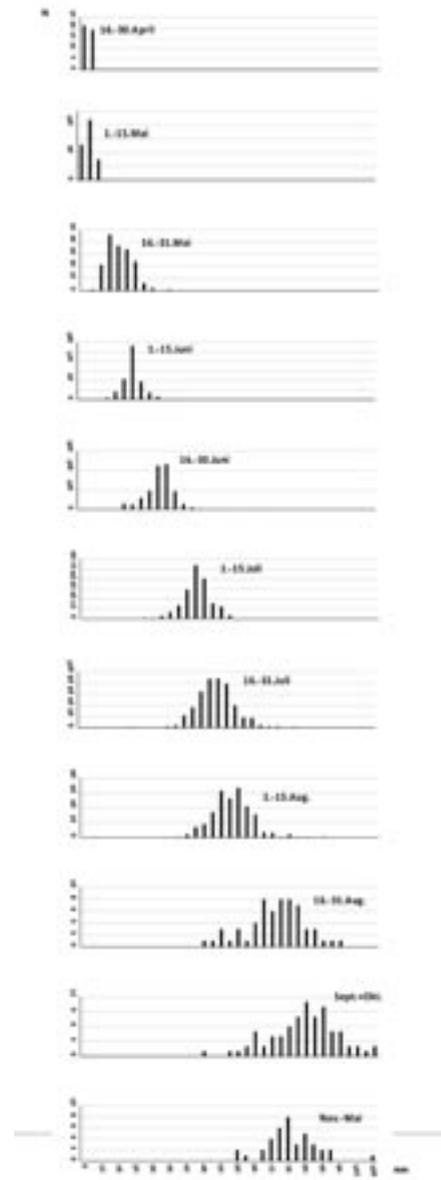


Abb. 4: Längenspektren von 0+ Alanden aus der Unterweser über mehrere Jahre ermittelt. Darstellung in 3-mm-Klassen, z.B. 6 steht für 5, 6 und 7mm.

(z.B. Brassen, Ukelei) einen gewissen Vorsprung.

Embryonen und Larven

Die Größe der Eier wird je nach Zeitraum nach der Befruchtung mit von 1,4 bis 2,5 Millimeter angegeben (Popescu et al. 1958, 1960, Cala 1971b, Paul 2004).

Die besten Schlupfraten werden nach Florez (1972) bei Temperaturen zwischen 13,5 und 17 °C erzielt, das bedeutet dann 11 und 7 Tage Schlupfzeit. Nach Paul (2004) beträgt die Entwicklungszeit der Embryonen im Ei bei 15 °C Wassertemperatur 14 Tage, bei 10 °C 23 Tage und bei 6 °C 36 Tage. Weitere Autoren, die den Beginn des Schupfes der Embryonen protokolliert haben, machen folgende Angaben: bei 6,5 bis 8,0 °C Schlupf nach 7 bis 9 Tagen (Zhuravlev & Solovov 1984), bei durchschnittlich 9,3 °C nach 23 Tagen (Cala 1970), bei 10 °C 13 Tage (Cala 1970), bei 12,6 °C 9 Tage (Popescu et al. 1958), bei 13,8 °C 5,5 Tage (Cala 1970). Unterhalb 5 oder 6 °C erfolgt kein Schlupf (Cala 1970, Florez 1972)

In Tagesgraden (durchschnittliche Wassertemperatur x Anzahl Tage) ausgedrückt : bei 15 °C 192 °T, bei 10 °C 219 °T und bei 6 °C 228 °T für 50 % Schlupf (Paul 2004). Popescu et al. (1958) geben eine wesentlich niedrigere Inkubationszeit von 110 Tagesgraden bei 12,5 °C an. Nach dem Schlupf folgt eine Ruhephase der Dottersacklarve. Aus der Aufzucht von Kupren et al. (2015) bei 25 °C: Sofort nach dem Schlupf verbleiben die Larven passiv am Boden, gelegentlich vollführen sie sprunghafte Bewegungen aus. Es braucht einige Stunden bis sie sich mit Hilfe ihrer Klebedrüse am Kopf am Substrat festhalten. Nach einem Tag streben die meisten zur Oberfläche um ihre Schwimmblasen mit Luft zu füllen. 2 Tage nach dem Schupf ist auch die zweite Schwimmblasenkammer gefüllt und die meisten Larven schwimmen aktiv umher und sind in der Lage ihre Schwimmposition im Wasserkörper zu halten. Sie le-

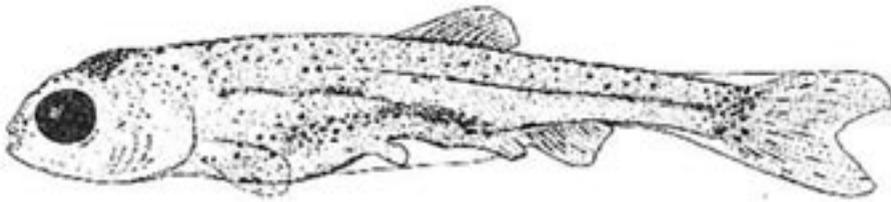


Abb. 5: Ein Entwicklungsstadium mit 15,7 mm TL. Noch mit embryonalen Flossensäumen im ventralen und im Schwanzwurzelbereich und fortgeschrittene Ossifizierung von Flossenstrahlen. Zeichnung aus Elss (1967).

ben fortan pelagisch und erfassen ihre Nahrung visuell.

Die Alandembryonen schlüpfen mit einem Dottersack versehen mit Längen von 5,8 bis 7,1 mm (Cala 1970, Ehrenbaum 1909, Elss 1967, Kupren et al. 2011, 2015, Popescu et al. 1958, Stankovitch 1921, Sundevall 1855). Die Larven des Alands besitzen die vier Längsreihen an Melanophoren wie für viele Cyprinidenlarven typisch, zur Artfindung der Exemplare aus der Weser mussten aber meristische Daten evaluiert werden (Tab. 1), dazu wurde für die Fischbrut der Unterweser ein Färbeverfahren nach Park & Kim (1984) für chondroide und ossifizierte Bestandteile der Vertebrae (Wirbelsäule einschließlich Fortsatz des Weberschen Apparates), der Pterygiophoren und der Lepidotrichea (Flossenstrahlen einschließlich Urostyl der Schwanzflosse) angewendet. Die Alandlarve unterscheidet sich von anderen Leuciscuslarven und denen der Plötze (*Rutilus rutilus*) vor allem durch die hohe Wirbelzahl. Die Larven und Juvenilen des Alands sind bei Balinsky (1948), Balon (1966, Cala (1971a), Ehrenbaum (1909), Elss (1967), Kasansky (1925), Koblickaya (1981), Kryzhanovsky (1949), Kupren et al. (2015), Makeyeva & Pavlov (1998), Pinder (2001), Popescu et al. (1958), Spindler (1988) und Sundevall (1852, 1855) beschrieben.

Nach Cala (1971a) sind bei Jungalanden ab 21 mm TL die ersten Schuppen auf der Schwanzwurzel festzustellen, voll beschuppt sind sie ab 34 mm.

Alande kleiner als 12 mm TL fressen *Rotifera*, mit 10 bis 20 mm TL werden Crustacea (Cladocera, Copepoda) gefressen, größere fressen vor allem *Chironimus*-Larven, aber

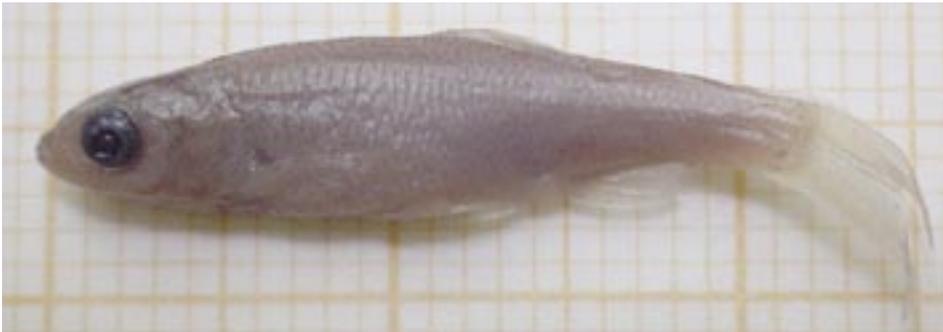


Abb. 6: Junger Aland mit 28 mm Länge vom Sportboothafen Bremen-Hasenbüren im Bereich der Bremer Unterweser, in Alkohol konserviert. Fang vom 5.6.1990. Foto: H.-J. Scheffel.

auch weiterhin Crustacea (Cala 1970). Popescu et al. (1958) geben an, dass 3 bis 5 Zentimeter lange Alande Cladoceren, Chironomidenlarven, Diatomeen und Fadenalgen fressen, mit einer Länge von 6 bis 8 cm Mollusken. Rüniger (1935) gibt für die Altersklasse I im Gr. Upalter See (11,8 cm) als Nahrung an: Imagines von Insekten, Teile von Höheren Pflanzen, Teile von Fadenalgen, Kieselalgen und planktische Sphaerocystis-Grünalgen.

Für zwei Größenklassen juveniler Alande konnten von Scholten et al. (2013.) in der Elbe folgende Mikrohabitatnutzungsmodelle ermittelt werden: für die kleineren juvenilen Jungfische (20 bis 40 mm TL) eine bevorzugte Nutzung von Flachwasserzonen (bis zu 25 cm Tiefe und 10° Bodenneigung), wie sie heutzutage in den Bühnenfeldern der Elbe (und wohl auch in anderen zu Schifffahrtstraßen gewandelten größeren Flüssen) weit verbreitet sind. Geringe Tiefen sind schneller und intensiver bei Sonneneinstrahlung erwärmt, Schubert (2010) ermittelte in Versuchen in Styrodur-Fließkanälen für Alande von 22 mm Länge eine erstaunlich hohe Präferenz für 28,5 °C warmes Wasser. Nach Scholten et al. (2003) wird später ein Bereich bis etwa 0,5 m Tiefe besiedelt. Innerhalb des Bereiches bis 0,6 m/s wurden bei den 0+ von Mai bis August keine Präferenzen registriert. Größere Jungfische (50 bis 70 mm TL) an der Mittel-Elbe nutzen steile Uferzonen mit 20 bis 50° Neigung, wie sie im Bereich von Steinschüttungen oder Uferabbrüchen vorkommen. Im Gegensatz dazu wurden Präadulte in tieferen Bereichen des Flusses und bei stärkerer Strömung angetrof-



Abb. 7: Die Unterweser ist eine Schifffahrtsstraße, begradigt, mit starkem Tidenhub und sehr trüb. Dennoch kommt der Aland hier zur Fortpflanzung und seine Jugendstadien sind hier noch häufig anzutreffen. Foto: Matthias Hein.



Abb. 8: Fast ein Fingerling: kleiner Aland vom Strand der Weserinsel Harriersand am 26.7.2015. Foto: Anette Bösch.

fen. Eine entsprechende Habitatnutzung juveniler Alande ist auch von der unteren Oder belegt (Bischoff & Wolter 2001). Am Niederrhein nutzen larvale Alande flache Uferzonen mit oft geringen Fließgeschwindigkeiten von bis zu 0,2 m/s (Grift 2001). Grift (2001) charakterisiert die Lebensräume juveniler Alande entsprechender Größe durch Wassertiefen bis 2 m und Fließgeschwindigkeiten bis zu 0,5 m/s. Juvenile Alande vollführen also noch in ihrem ersten Sommer einen Wechsel von strömungsberuhigten Flachwassern zu Zonen mit moderater Strömung durch. Scheffel (1989, 1993) fand Larven und Juvenile Alande sowohl über Sand- und Stein-

grund (Blocksteinschüttungen) im Weserstrom als auch über Schlammgrund in nahe am Strom liegenden Nebengewässern.

Es ist davon auszugehen, dass die Frühstadien des Alands wie die der anderen Fischarten durch die in der ausgebauten Unterweser starken Tidenströme und durch den großen Tidenhub von ca. 4 Metern am Bremen-Hemelinger Weserwehr über mehrere Zehnerkilometer flussabwärts verteilt werden, dies in einem stärkeren Maß als bei den o.g. Untersuchungen an Rhein und Mittelelbe. Die Frequenzzahlen (relativer Anteil der Proben mit Nachweisen an der Gesamtprobenzahl) der Alandbrut erreichen von allen Fischarten der Unterweser die höchsten Werte, nur die Plötzenbrut (*Rutilus rutilus*) weist hier ähnliche Werte auf. Unter den Cypriniden ist der Aland die Art, die im ersten Lebensjahr am stärksten abwächst (Scheffel 1989).

Zum Wachstum des Alands im ersten Lebensjahr

Die geschlüpften Larven messen nach Florez (1972): nach 2 Tagen 7,5 bis 8,0 mm TL. Popescu et al. (1958) geben nach 12 Stunden 7 mm und nach 48 Stunden 7,5 mm an. 3 Tage alte Larven können bei hoher Temperatur (25 °C) nach Wolnicki & Gorny (1995) 8,1 mm TL messen. Die Dottersackfreie Brut wächst nach Cala (1970) bei 18 °C innerhalb von 6 Tagen von 6,0 auf 9,0 mm Länge heran. Stankovitch (1921) gibt 10 mm für 15 bis 20 Tage alte Larven an, ebenfalls nach der Dottersackabsorption gerechnet. Kupren et al. (2015) gibt folgende Reihe an: 2 Tage nach Schlupf 8,5 mm, nach 10 Tagen ca. 11 mm, und nach 30 Tagen ca. 22 mm TL. 90 Tage alte Juvenile messen nach Florez (1972) 14 bis 19 mm.

Die folgende Zusammenstellung der Längenmessungen an Jungalanden in der unteren Weser (siehe Abb. 2) kommt aufgrund meiner früheren gutachterlichen Tätigkeiten (z.B. Scheffel & Schirmer 1993) und einer Diplomarbeit (Scheffel 1989) über Fischlarven und 0+ Jungfische an der unteren Weser (vom unteren Mittelweser-km 359 bis Unterweser-km 50) zustande. Mit 0+ werden die Alande im ersten Lebensjahr bezeichnet und mit AK I die Altersklasse 1, d.h. im weitesten Sinne Alande vom Januar bis Mai des zweiten Lebensjahres. In den Jahren 1986 bis 1993 wurden insgesamt 2971 Alande des Jahrgangs 0+ mit feinmaschigen Netzen (1 mm Maschenweite, Scheffel 1989) im Uferbereich gefangen. Alle Fänge wurden in Alkohol (60 %) oder Formaldehyd (4 %) konserviert und im Labor



Abb. 9: In Nebengewässern wie dem Sportboothafen Bremen-Hasenbüren ist die Jungfischdichte besonders hoch. Foto: Steggemeinschaft Bremer Segelvereine e.V.

bestimmt und nach dreimonatiger Konservierung auf den unteren Millimeter genau vermessen. Die Messung der Totallänge (TL, von der Schnauzenspitze bis zum gestreckten Schwanzflossenende), wurde auf den unteren Millimeter genau vorgenommen. Um die Längenspektren der Jungfische in der Weser darzustellen (Abb. 2) werden alle Fänge von mehreren Jahren zusammengefasst. Die Längenangaben aus verschiedenen Flüssen (Tab.2) wurden der in den Tabellen genannten Literatur entnommen. Körper- und Forkenlängen wurden in Totallängen umgerechnet.

Die kleinsten Alandlarven mit 6 bis 9 mm wurden in der Unterweser in der zweiten Aprilhälfte gefangen. Dieses Größenspektrum ist auch noch bis etwa den 20. Mai eines Jahres anzutreffen, danach treten

keine frisch geschlüpften und nur wenige Tage alten Larven mehr auf. Ab der zweiten Maihälfte scheinen die Alandlarven „auseinander“ zu wachsen, d.h. es treten neben sehr kleinen Exemplaren einige Vorwüchser auf, die ihre Altersgenossen im Längenwachstum abhängen. Dies wird deutlich z.B. in der zweiten Augusthälfte, wenn die Spanne von 49 bis 95 mm reicht. Die größten Zuwachsraten ergaben sich bis in den September hinein (siehe Abb. 4). Im Oktober sind durchschnittlich 87 mm festzustellen, ab November wurden – allerdings anhand weniger Exemplare – geringe Größen festgestellt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die größten Exemplare zu Zeiten abnehmender Wassertemperaturen zunehmend tiefere Zonen aufsuchen, die mit den am Ufer der Unterweser benutzten Netzen nicht mehr erreicht wurden.

0+ Alander gehören zusammen mit dem Flussbarsch zu den Arten mit der größten Korpulenz (Gewicht je Längeneinheit), obwohl sie im Gegensatz zu Güster und Brasse einen relativ schlanken Körperbau aufweisen (Scheffel 1989, Scheffel 1993). Im Vergleich mit anderen europäischen Flüssen (siehe Tab. 2) wächst der 0+ Aland in der Unterweser

| Totallänge | Flossenstrahlen (Pterygiophoren/Lepidotrichea) | | Vertebrae | Seitenlinienschuppen |
|-------------------------|---|-------|-----------|----------------------|
| | Dorsale | Anale | | |
| 13 mm | 7-9 | 6-8 | | |
| 14 mm | 8-12 | 7-12 | | |
| 15 mm | 9-12 | 8-13 | | |
| 16 mm | 9-12 | 10-12 | | |
| 17 mm | 10-12 | 12-13 | | |
| 18 mm | 11-12 | 13-14 | | |
| 19 mm | 12 | 13-15 | | |
| ≥20 mm | | | | |
| X _{Mittelwert} | 12,06 | 14,18 | 45,90 | 57,29 |
| S.D. | 0,65 | 0,63 | 0,81 | 1,99 |
| Min. | 10 | 12 | 44 | 54 |
| Max | 13 | 15 | 48 | 62 |
| N | 94 | 80 | 119 | 63 |

Tab. 1: Bei jungen Alanden aus der Unterweser ermittelte meristische Daten (Scheffel 1989).

| Gewässer | Autoren | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | AKI |
|-----------------------|-----------------------------|-------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|-----|
| Unterweser | Diese Studie, siehe Abb.2 | 7 | 12 | 31 | 50 | 70 | 78 | 87 | 82 | 81 | 76 |
| Unterweser | Haesloop (2006, 2010) | 9 | 16 | 34 | 67 | 89 | 92 | 81 | | | |
| Unterweser | Kücholl (2007) | | 12 | | | | | | | | |
| Schönebecker Aue | Birnbacher et al. (2004) | | | | | | | | | 105 | |
| Gräben Bremen | Birnbacher & Hein (2005) | | | | | | | | | | 85 |
| Ise | Scheffel (1992) | | | | 38 | 52 | | | | | |
| Untere Elbe | Ladiges (1935) | | 11 | 20 | 25 | | | | | | |
| Stör | Arzbach (1987) | | | | | | | | 77 | | |
| Mittlere Elbe | Scholten (2013) | | 20 | 41 | 62 | 66 | 81 | | | | |
| Havel | Hillebrecht (1996) | | | | 61 | 66 | 67 | 69 | 74 | | 85 |
| Baggerseen Niederme | Staas (1991, 1996) | | | | 57 | 98 | 101 | | | | |
| Untere Oder | Bischoff (2002) | | 17 | 25 | 44 | 85 | 81 | | | | |
| Flüsse Polen | Wikonska (1979) | | | | | | 65 | | | | |
| Gr. Upaltersee | Rüniger (1935) | | | | | | | | | | 118 |
| Thaya | Penaz (1951)* | | | | | | | | | | 62 |
| Bystrice | Hanel (1984)* | | | | | | | | | | 73 |
| Dyje | Hochmann (1956)* | | | | | | | | | | 71 |
| Tisza | Sedlar (1955)* | | | | | | | | | | 77 |
| Donau | Balon (1962)* | | | | | | | | | | 76 |
| Untere Donau | Popescu et al. (1958, 1960) | 7 | | 73 | 101 | | | 156 | | | 144 |
| Kävöingen | Cala (1970, 1971a) | | 17 | 18 | 38 | 57 | 65 | 64 | 71 | | 72 |
| Stockholm | Sundevall (1854, 1855) | | 8 | 10 | 14 | | | | | | |
| Schären | Segerstrale (1933) | | | | | | 56 | 44 | | | 110 |
| Taza Lake | Harka et al. (2009) | | | 49 | 62 | 66 | 61 | 60 | | | |
| "Osteuropa, Sibirien" | Balon (1962)* | | | | | | | | | | 90 |
| "Durchschnitt" | | 8 | 14 | 33 | 52 | 69 | 74 | 83 | 76 | 93 | 88 |

Tab. 2. Vergleich des Längenwachstums (mm) der 0+ Alande der Bremer Unterweser mit denen anderer europäischer Flüsse. Angaben von Körper- und Forkenlängen wurden in Totallängen umgerechnet.

bis in den November hinein etwas besser als durchschnittlich ab, allerdings liegen die Wachstumswerte weit hinter denen der unteren Donau. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Längenangaben für verschiedene Flüsse sollte man nicht überbewerten, sie sind zum einen nicht besonders groß und zum anderen Fang- und Messmethodisch bedingt und sicherlich ist es zu erwarten das in ein und demselben Fluss(abschnitt) bei unterschiedlichen Temperaturverläufen in verschiedenen Jahren auch unterschiedliche Wachstumsverläufe auftreten. Es lässt sich festhalten, dass junge Alande durchschnittlich mit mindestens 6 Zentimetern und weniger als 15 Zentimetern in ihr zweites Lebensjahr eintreten, nur einzelne Exemplare werden diese Werte unter- oder überschreiten.

Literatur

- Anon. (2011): Rekord-Aland: 68 cm lang und 5,1 kg schwer in einer Kiesgrube.- Fisch und Fang 1/2011: 76.
- Arzbach, H.-H. (1987): Fischereibiologische Untersuchungen im Tidebereich der Stör.- Diplomarbeit Univ. Hamburg.
- Balinsky, B.I. (1948): On the development of specific characters in cyprinid fishes.- Proc. Zool. Soc. London 118: 335-344.
- Balon, E.K. (1962): The growth's legality of the Danube ide *Leuciscus idus* (L.).- Prace Laboratoria Rybarstva 1: 117-151 (in Czech with English summary).
- Balon, E.K. (1966): Ryby Slovenska.- Obzor, Bratislava, 419 pp.
- Bastl, I. (1961): The number of eggs of *Leuciscus idus* L. from the Slovak part of the Danubian river system.- Pol'nohospodarstvo 8: 53-64.
- Birnbacher O., Hein, M. & Hetmank, C. (2004): Beitrag zur Fischfauna in Bremen: Fische und Rundmäuler des Geestbaches Schönebecker Aue. Projektarbeit Hochschule Bremen, FB7.
- Birnbacher, O. & Hein, M. (2005): Fischökologische Bestandsaufnahme zur Beurteilung der Kompensationsmaßnahme Polder Oberblockland im Bremer Grünlandgürtel.- Diplomarbeit, Hochschule Bremen,

Bischoff, A. (2002): Juvenile fish recruitment in the large lowland river Oder: assessing the role of physical factors and habitat availability.- Shaker Verlag, Aachen.

Bischoff, A. & Wolter, C. (2001): Groyne-heads as potential summer habitats for juvenile rheophilic fishes in the lower Oder, Germany.- Limnologia 31: 17-26.

Cala, P. (1970): On the ecology of the ide (*Idus idus* (L.)) in the river Kävöingen, South Sweden.- Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 50: 45-99.

Cala, P. (1971a): Scale formation as related to length of young-of-the-year ide *Idus idus* and roach *Rutilus rutilus*.- J. Zool. Lond. 165: 337-341.

Cala, P. (1971b): Size and age at maturity, ripening and fecundity of the ide *Idus idus* (L.).- Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm No. 51: 31-46.

Ehrenbaum, E. (1909): Eier und Larven von Fischen. I. Nordisches Plankton.- Neudruck A. Ascher & Co., Amsterdam: 331-342.

Elss, U. (1967): Vergleichende morphologische Studien über die Entwicklung einiger Cyprinidenarten.- Dissertation Inst. f. Meereskde. Kiel.

Florez, F. (1972): The effect of temperature on incubation time, growth and lethality of embryos, larvae and juveniles of the ide, *Idus idus* (L.).- Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 52: 50-64.

Fredrich, F. (2007): Wanderverhalten und diurnale Bewegungsaktivität des Aland (*Leuciscus idus*) in der Elbe.- www.Elise.bafg.de/servlet/is/3161/kf-fredrich1.pdf vom 25.2.2007, 3 S.

Grift, R. (2001): How fish benefit from floodplain restoration along the lower River Rhine.- PhD-Thesis, Universität Wageningen, NL.

Haesloop, U. (2006): Funktionskontrolle Flachwasserzone Rönnebecker Sand, Gewässerfauna.- Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven.

Haesloop, U. (2010): Funktionskontrolle Flachwasserzone Rönnebecker Sand. Endbericht 2009.- Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven.

Hanel, L. (1984): Notes on the age and growth of the chub (*Leuciscus cephalus*), dace (*L. leuciscus*) and orfe (*L. idus*) (Pisces, Cyprinidae) in the rivulet Bystrice (Northeastern Bohemia).- Vestn. Cs. Spolec. Zool. 48: 81-89.

Harka, A., Lengyel, Z. & Saly, P. (2009): Date of the first-year growth of the fish fry in the littoral zone of the Tisza Lake.- Pisces Hungarici 3: 83-94.

Herzig, A. & Winkler, H. (1985): Der Einfluß der Temperatur auf die embryonale Entwicklung der Cypriniden.- Österreichs Fischerei 38 (7): 182-196.

Heuschmann, O. (1962): Weißfische (Cyprinidae) – 9. Gattung *Idus* (Heckel), pp. 105-109. In: Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Band 3, Demoll, R., Maier, H.N., Wundsch, H.H., eds. - Schweizerbart, Stuttgart.

Hillebrecht, K. (1996): Vernetzte Gewässersysteme als Lebensgrundlage für den Aland *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) am Beispiel der Unteren Havel / Sachsen-Anhalt.- Diplomarbeit Zoologisches Inst. Techn. Univ. Braunschweig.

Hochman, L. (1956): Growth of the ide (*Leuciscus idus* (Linne)) in the Dyje River.- Zoologické Listy 5 (1956): 345-354 (in Czech with German summary).

Kasansky, V.I. (1925): Studies on the morphology and biology of larvae of lower Volga fishes.- Reports Ichthyol. Laboratory Astrachan 5 (3): 1-109 (in Russian with engl summary).

Koblickaya, A.F. (1981): Identification keys for young of freshwater fishes.- Consumer and Food Industry Press, Moscow (in Russian).

Kryzhanovsky, S.G. (1949): Eco-morphological principles and patterns of development among minnows, loaches and catfishes. Part II. Ecological groups of fishes and patterns of their distribution.- Trudy Inst. Morf. Zhivotnykh AN SSSR, No. 1: 5-332 (Translated from russian: Fish. Res. Bd. Canada, Translation Series n° 2945 (1974), 197 pp., part 2: Ecological groups of fishes and patterns of their distribution, no. 2947).

Kücholl, A.L. (2007): Untersuchung der juvenilen Fischfauna in der Unterweser und ihrem Rechten Nebenarm.- Diplomarbeit Universität Bremen.

Kupren K. (2005): Thermal conditions for embryonic development of fish from the genus *Leuciscus*. – Doctoral thesis, University Warmia and Mazury, Olsztyn (in Polish).

Kupren, K., Mamcarz, A. & Kucharczyk, D. (2011a): Effect of variable and constant thermal conditions on embryonic and early larval development of fish from the genus *Leuciscus* (Cyprinidae, Teleostei).- Czech J. Anim. Sci. 56: 70-80.

Kupren, K., Zarski, D. & Kucharczyk, D. (2015): Early development and allometric growth patterns in ide *Leuciscus idus* (Linnaeus 1758).- J. Appl. Ichthyol. 31: 509-517.

Ladiges, W. (1935): Über die Bedeutung der Copepoden als Fischnahrung im Unterelbegebiet.- Zeitschrift f. Fischerei 33: 1-84.

Makeyeva, A.P. & Pavlov, D.S. (1998): Freshwater ichthyoplankton of Russia (an atlas).- Moscow University Press, Moscow (in Russian).

Park, E.-H. & Kim, D.S. (1984): A procedure for staining cartilage and bone of whole vertebrate larvae while rendering all other tissues transparent.- Stain Technology 59 (5): 269-272.

Paul, K. (2004): Zur Embryonalentwicklung von *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) im Freiland und im Labor.- Verh. Gesellsch. Ichthyol.

4: 65-79.

Penaz, M. (1961): Growth of the ide in the Dyje River. Bemerkungen zum Wachstum des Alands (*Leuciscus idus* L.) im Thaya-Fluß.- Zool. Listy X (XXIV), 3: 231-241 (In Czech, with German summary).

Pinder, A.C. (2001): Keys to larval and juvenile stages of coarse fishes from fresh waters in the British Isles.- Freshwater Biological Association Scientific Publication No. 60; Ambleside, Cumbria.

Popescu, E., Ziemiankowski, V. & Rotaru, A. (1958): Citeva observatii asupra fecundatiei artificiale si dezvoltarii embrionare si postembrionare la vaduvita (*Leuciscus idus* (L.)).- Buletinul Institutului de Cercetari Piscicole 17 (2): 57-64.

Popescu, E., Ziemiankowski, A. & Rotaru, A. (1960): Contributii la cunoasterea biologiei vaduvitei (*Leuciscus idus* (L.)) din cursul interior al Dunarii. - Studii si Cercetari 2 (5): 7-33 (in rouman., french summary).

Reichenbach-Klinke, H.-H. (1968): Untersuchungen über den Ortswechsel der Fische in der Bayerischen Donau.- Limnologische Berichte 10. Jubiläumstagung Donauforschung, 407-409.

Rünger, F. (1935): Über die Ernährung des Alands (*Idus melanotus* H.).- Zeitschrift f. Fischerei 33: 693-706.

Scheffel, H.-J. (1989): Untersuchungen zum Jungfischauftreten in der Bremer Unterweser.- FB Biologie, Universität Bremen.

Scheffel, H.-J. (1992): Untersuchungen zur aktuellen Situation der Fisch-, Neunaugen- und Krebsfauna der Ise für einen Fischereilichen Managementplan.- Aktion Fischschotterschutz e.V., Hankensbüttel.

Scheffel, H.-J. & Schirmer, M. (1997): Die Fischgesellschaften im Bereich der Tideweser.- Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 3: 25-36.

Scheffel, H.-J. (1993): Ergebnisse der Untersuchungen über das Vorkommen von Fischbrut in ausgewählten Nebengewässern im Nahbereich der Bremer Weser.- Wasserwirtschaftsamt Bremen.

Scholten, M., Wirtz, C., Fladung, E., Oesmann, S. & Thiel, R. (2003): The modular habitat model (MHM) for the ide, *Leuciscus idus* (L.) - a new method to predict the suitability of inshore habitats for fish.- J. Appl. Ichthyol. 19: 315-329.

Scholten, H.M. (2013): Fischlarven und Jungfische in den Bühnenfeldern der mittleren Elbe – Modellierungen und Prognose der Habitatverfügbarkeit.- Diss. FB Biologie Univ. Hanburg.

Schubert, M.C. (2010): Einfluss standorttypischer abiotischer Faktoren auf die Brut ausgewählter rheophiler Fischarten.- Diss. Techn. Univ. München.

Sedlar, J. (1966): Prispervok k poznaniu veku a rastu jalca tmaveho (*Leuciscus idus* L.) v Zitave.- Acta Zootechn. Univ. Agric., Nitra 14: 129-134.

Segestrale, C. (1933): Über scalimetrische Methoden zur Bestimmung des linearen Wachstum bei Fischen, insbesondere *Leuciscus idus* L., *Abramis brama* L. und *P. fluviatilis* L. - Acta Zoologica Fennica, Helsingfors 15: 1-168.

Spindler, T. (1988): Bestimmung der mitteleuropäischen Cyprinidenlarven.- Österreichs Fischerei 41: 75-79.

Staas, St. (1991): Das Jungfischauftreten in rheinangebundenen Baggerseen am unteren Niederrhein.- Diplomarbeit Univ. Köln.

Staas, St. (1996): Das Jungfischauftreten im Niederrein und in angrenzenden Nebengewässern unter Berücksichtigung der Uferstrukturen.- Dissertation Univ. Köln.

Staas (1997): Die Jungfischauftreten im Niederrhein und in angrenzenden Nebengewässern unter Berücksichtigung der Uferstrukturen am Strom.- LÖBF-Schriftenreihe 12: 5-114.

Stankovitch, S. (1921): Etude sur la morphologie et la nutrition des alevins de poissons cyprinides.- Trav. Labor. Hydrobiol. Piscic. Univ. Grenoble XIII: 1-182.

Sundevall, C.J. (1852): (Entwicklung des Alands).- Öfvers. Kgl. vet. Akad. Förhandlingar 1851, p. 161-164, Tafel IV, 1-3.

Sundevall, C.J. (1854): Fisk-ungars utveckling.- Öfvers. Kgl. Svenska Vetenskaps-Akad. Förhandlingar 1851: 161-165, Tafel IV, fig. 1-3.

Sundevall, C.J. (1855): Fisk-ungars utveckling.- Kgl. Svenska Vetenskaps Akad. Handlingar Stockholm 1: 1-17, pl. III, fig. 7-12.

Wilkonska, H. (1979): Growth of fish in heated environments.- Pol. Ecol. Stud. 5 (3): 80-85.

Wolnicki, J. & Gorny, W. (1995): Controlled rearing of ide (*Leuciscus idus* L.) larvae using live food and dry feed (abstract).- Aquaculture 129: 255-256.

Yadrenkina, E.N. (2000): On the causes of the space-time differentiation of the spawning school of *Leuciscus idus* in the river system of the Lake Chany Basin (Western Siberia).- J. Ichthyol. 40 (7): 514-518.

Zhuravlev, V.B. & Solovov, V.P. (1984): Biology and commercial significance of ide, *Leuciscus idus*, in the upper reaches of the Ob River.- J. Ichthyol. 24: 54-59.

Anschrift des Autors:

Hans-Joachim Scheffel, Diemelweg 25, 28205 Bremen.

E-Mail: scheffel-akfs@arcor.de.

