

Fischereibiologie & Aquakultur

Reproduktion und Wachstum der Regenbogenforelle im Einzugsgebiet der Piesting

Hermann Rottensteiner

Österreichische Fischereigesellschaft, Kienmayergasse 9, A-1140 Wien

Vorwort:

Im Jahr 1887 wurden die ersten Regenbogenforelleneier von Nordamerika nach Österreich gebracht. Von diesem Zeitpunkt an wurde die Forelle mit zunehmender Intensität besetzt und vielerorts ein fixer Bestandteil des fischereilichen Managements. Nach Jahrzehnten der Bewirtschaftung etablierten sich die ersten selbstreproduzierenden Bestände, womit die Invasion der Art ihren Lauf nehmen konnte. Die ersten Reproduktionsnachweise in Fließgewässern gelangen in den 1970er Jahren. Heute gilt die Regenbogenforelle in zahlreichen heimischen Gewässern als etabliert.

Die hier vorliegende Studie beschäftigt sich mit der Reproduktion und dem Reproduktionserfolg der Regenbogenforelle in einem kleinen Zubringerbach der Piesting, dem Zellenbach. Sie knüpft an die Arbeiten an, die im selben Flusssystem bereits für die Bachforelle durchgeführt wurden und trägt dazu bei, Grundlagenwissen über diese Fischart in unseren Gewässern zu generieren und zu vermitteln. Bis dato wurde der Ausbreitung der Regenbogenforelle im alpinen Raum, ihrer Ökologie und ihrem Invasionserfolg aus wissenschaftlicher Sicht noch unzureichend Aufmerksamkeit geschenkt. Der Invasionserfolg gilt in der internationalen Fachliteratur teilweise sogar noch als umstritten. Somit liefert die hier publizierte Arbeit einen weiteren Beitrag zur Aufklärung der Ausbreitung der Regenbogenforelle in den Ostalpen, mit Fokus auf das wichtigste Maß der Anpassung und des Erfolges, die Reproduktion.

Kurt Pinter

1. Einleitung

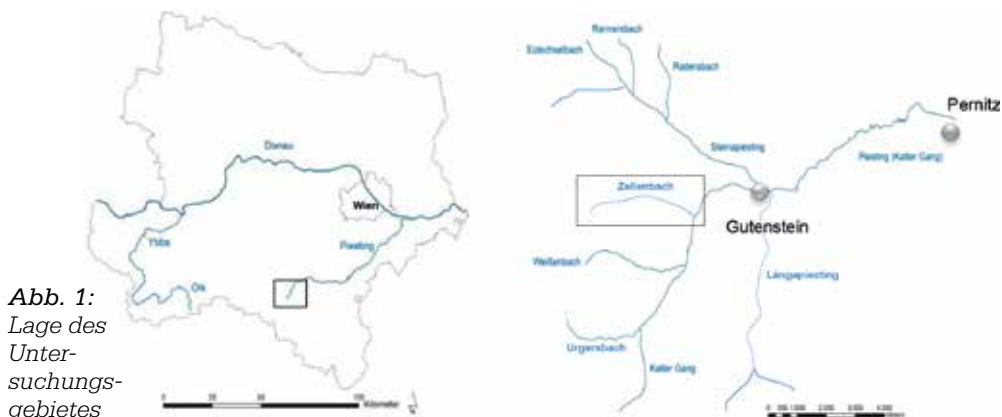
Die ursprüngliche Verbreitung der Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss* W.) beschränkte sich ausschließlich auf jene Flüsse des nordamerikanischen Kontinents, welche zwischen Kalifornien und Alaska in den Pazifik münden. Die Art wurde in Form von Augenpunkteiern Ende des 19. Jahrhunderts in Europa eingeführt. Durch die ab dem 20. Jahrhundert zunehmende Strukturverarmung der Fließgewässer nahmen die Bestände der heimischen Bachforelle (*Salmo trutta* L.) drastisch ab. Da die Regenbogenforelle mit diesen Bedingungen deutlich besser zu Recht kommt als die Bachforelle, wurde und wird sie, nicht zuletzt auch, um die Attraktivität der Freizeitfischerei zu erhalten, in vielen Fließgewässern regelmäßig besetzt. Dies führte dazu, dass sich aus verwilderten Besatzfischen vielerorts selbstreproduzierende Bestände bildeten. Im Gegensatz zur Bachforelle, welche im alpinen Raum zwischen Oktober und Jänner ablaicht, zählt die Regenbogenforelle zu den Frühjahrslaichern. Die »herbstlaichenden« Stämme der Regenbogenforelle sind das Resultat von Manipulationen (z. B. künstliche Änderung der Fotoperiode) in Fischzuchten. Wenn

diese Zuchtfische über längere Zeit natürlichen Umweltbedingungen ausgesetzt sind, nehmen sie wieder ihr ursprüngliches Laichverhalten an (Behnke 1992). Demnach bilden herbstlaichende Regenbogenforellen in Fließgewässern mit normalen Temperaturregimen eher selten selbsterhaltende Bestände aus. Dies liegt unter anderem daran, dass die Eier und Embryos frühjahrslaichender Arten eine geringere Toleranz gegenüber tiefen Temperaturen aufweisen, als die Eier und Embryonen herbstlaichender Arten (Velsen 1987). Bei jenen Individuen, die im Frühjahr die Laichreife erreichen, befinden sich die Gonaden bereits im vorherigen Herbst in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium. Da im Winter die Energiereserven vornehmlich zum Erhalt der übrigen Körperfunktionen benötigt werden, ist die Endreifung der Geschlechtsprodukte und damit die Laichzeit stark vom Verlauf der Wassertemperatur im Frühjahr beeinflusst. Über die Laichzeiten und die Dauer des darauffolgenden Entwicklungszeitraumes der Eier und Larven in Abhängigkeit vom Verlauf der Wassertemperatur liegen (zumindest für die Fließgewässer der Ostalpen), nur wenige Daten vor.

Zweck dieser Studie war es daher: (1) den Zeitraum und die Dauer der Laichaktivitäten-, (2) die Dauer der Inkubations- und Interstitialphase und (3) das Wachstum der Jungfische einer Regenbogenforellen-Laichpopulation, mit den Daten der im gleichen Gewässer reproduzierenden Bachforelle zu vergleichen.

2. Untersuchungsgebiet

Das Quellgebiet der Piesting gehört der Bioregion »östliche Kalkhoch- und Kalkvorpalpen« an und befindet sich im südwestlichen Teil der Gutensteiner Alpen in Niederösterreich. In ihrem Oberlauf weist die Piesting (hier Kalter Gang genannt) einen mittleren Durchfluss von $0,96 \text{ m}^3/\text{s}$ auf. Die Größe des Einzugsgebietes bis Gutenstein umfasst $50,3 \text{ km}^2$. Gemäß der hydrologischen und morphologischen Ausprägung entspricht das Einzugsgebiet der Oberen Forellenregion (Epirhithral), mit den Leitfischarten Bachforelle (*Salmo trutta* L.) und Koppe (*Cottus gobio* L.). Der Zellenbach als Untersuchungs-gewässer ist ca. 2,5 km lang und durchschnittlich 3 m breit. Der mittlere Durchfluss liegt bei ungefähr 150 l/s . Das Gewässer mündet ca. 2,5 km westlich von Gutenstein, linksufrig in den Kalten Gang. Aufgrund der Nähe zu einer parallel verlaufenden Bundesstraße sind die Ufer über weite Strecken begradigt und durch Blockwürfe abgesichert. Trotzdem bietet der Zellenbach über weite Strecken optimale Rahmenbedingung für die Reproduktion und die Aufzucht juveniler Bach- und Regenbogenforellen.



Im gesamten Quellgebiet der Piesting wird von der Regenbogenforelle nur der Zellenbach und die Piesting selbst zur Fortpflanzung genutzt. Ein möglicher Grund hierfür ist, dass die Einwanderung in den Oberlauf des Kalten Ganges und damit in die dort einmündenden Nebenbäche durch ein Querbauwerk ca. 500 m flussaufwärts der Zellenbachmündung unterbunden ist. Da keine Hinweise über Besatzaktionen mit dieser Fischart vorliegen, ist anzunehmen, dass sich der derzeitige Bestand aus Einwanderern aus dem Unterliegerrevier bzw. aus Teichflüchtlingen zusammensetzt. Eine Bestandserhebung aus dem Jahre 1997 (Gutenstein-Markt) ergab einen Anteil an Regenbogenforellen von 1,5 % im Verhältnis zur Bachforelle. Derzeit liegt der Anteil bei ca. 30 – 40 %, was jedoch auch im Zusammenhang mit dem Rückgang der Bachforellenbestände zu sehen ist. Der im Zuge weiterer Befischungen in der Piesting dokumentierte Populationsaufbau der Regenbogenforelle verdeutlicht, dass der Bestand selbst reproduzierend ist und sich etablieren konnte. Während der Laichperioden 2014 und 2015 wurden im Zellenbach jeweils 21 bzw. 36 Laichplätze vorgefunden. Die Länge der dabei beobachteten weiblichen Laichtiere lag zwischen 15 und 40 cm. Dies entspricht auch der Längenverteilung der weitaus zahlreicheren Bachforellenweibchen (ca. 80 Laichplätze/Jahr).

3. Methoden

Der zeitliche Verlauf der Laichaktivitäten wurde anhand von Laichplatzzählungen ermittelt. Hierzu wurde das Gewässer in einem Intervall von jeweils 7 Tagen begangen und die Positionen der neu hinzugekommenen Laichplätze in einem GPS Empfänger gespeichert. Der wahrscheinliche Fehler für das Datum der tatsächlichen Eiablage bezogen auf einen einzelnen Laichplatz beträgt demnach ± 3 Tage (max. -6 Tage). Die Begehungen erfolgten zwischen Mitte Oktober und Ende Jänner (Bachforelle), sowie Mitte Februar bis Mitte Juni (Regenbogenforelle). Im Unterlauf des Zellenbaches wurden die Laichplätze der Regenbogenforellen mit Metallstangen markiert, um den Gesamtverlauf der Laichaktivitäten innerhalb eines definierten Abschnittes repräsentativ zu erfassen. Für die weiteren Untersuchungen konnten letztendlich die Daten von insgesamt 8 Bachforellen- und 4 Regenbogenforellenlaichplätzen innerhalb eines 50 m langen Abschnittes festgelegt werden. Zusätzlich wurde vom 1. 11. 2013 bis 1. 6. 2014 die Wassertemperatur mittels eines Datenloggers im Bereich der Befischungsstrecke registriert. Die fehlenden Zeitreihen für die Laichperiode 2014/15 wurden anhand des Zusammenhanges der 2013/14 gemessenen Werte mit der Wassertemperaturdaten des Kalten Ganges der Messstelle des Landes Niederösterreich in Gutenstein berechnet ($WT_{\text{Zellenbach}} = 0,4802 WT_{\text{Piesting}} + 4,4106$; $R^2 = 0,98$). Auf Basis der Tagesmittelwerte wurde anhand der Gleichung 1b von Crisp (1981)

$$\log D_2 = b \log(T - \alpha) + \log a \quad \text{wobei} \quad \log a = 4,0313; b = -2,0961; \alpha = -6 \quad \text{für BF}$$

$$\text{und} \quad \log a = 28,8392; b = -13,9306; \alpha = -80 \quad \text{für RBF}$$

$$D_3 = 1,66 D_2 + 5,4 \quad \text{gilt für BF und RBF gleichermaßen}$$

die Anzahl der Tage von der Eiablage bis zum Schlupf (D_2) und zur Emergenz (D_3) von 50 % der Individuen eines Laichplatzes berechnet.

Am 24. 6. 2015 und am 15. 9. 2015 wurde die Untersuchungsstrecke mit einem 1,2 KW E-Aggregat der Fa. Grassl mit jeweils 2 Durchgängen befischt. Die Fische wurden auf 1 mm genau vermessen und danach in das Gewässer zurückgesetzt. Die Festlegung

des ersten Befischungstermins erfolgte anhand der hypothetischen Emergenz von mehr als 95 % der Individuen des zuletzt angelegten Laichplatzes innerhalb der Untersuchungsstrecke (vgl. Abb. 2).

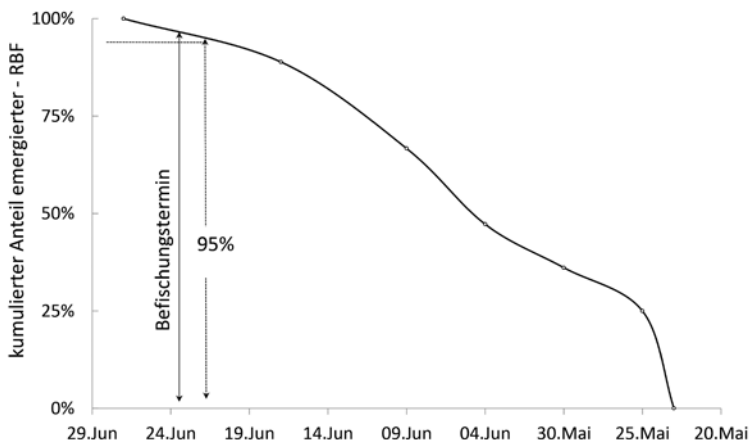


Abb. 2: Festlegung des 1. Befischungstermines anhand des berechneten Verlaufes der Emergenz im Zellenbach mit den vier Laichplätzen innerhalb der Untersuchungsstrecke

Anmerkung:

Im Zuge der Befischungen im Jahr 2014 wurden keine juvenilen Regenbogenforellen im Zellenbach nachgewiesen. Dieser Totalausfall ist auf ein 10-jähriges Hochwasserereignis am Beginn der Emergenz zurückzuführen. Mit Ausnahme des Verlaufes der Laichaktivitäten werden nachfolgend nur die Ergebnisse aus dem Jahre 2015 betrachtet.

4. Ergebnisse

Frühere Fischbestandserhebungen im Zellenbach zeigten, dass die laichreifen Regenbogenforellenroger fast zur Gänze aus dem Vorfluter einwandern und demnach die Endreifung der Gonaden von dessen Temperaturregime beeinflusst wird. Die nachfolgend angegebenen Wassertemperaturen beziehen sich daher nicht auf den Zellenbach, sondern auf den Kalten Gang, dessen Wassertemperatur im März um 1,5 °C und im April um 0,8 °C unter jener des Zellenbaches liegt. Die ersten Laichaktivitäten wurden sowohl 2014 als auch 2015 Mitte März festgestellt. Die mittlere Wassertemperatur lag dabei bei ca. 5,5 °C. Ähnlich wie bei der Bachforelle bewirkten auch bei der Regenbogenforelle kurzfristig ansteigende Wassertemperaturen einen Rückgang der täglichen Zuwachsrate an Laichplätzen, was zu einer mehr oder weniger deutlichen Verschiebung der maximalen Laichaktivität (Peak) führte. Wie in Abb. 3 ersichtlich, lagen die stärksten Laichplatzzuwächse in einem Temperaturbereich von 5,0 – 6,5 °C. Im Jahr 2014 laichten innerhalb dieses Temperaturbereiches 70 % – und im Jahr 2015 85 % der Weibchen ab. Bei weniger als 5 °C und mehr als 9 °C wurden keine Laichaktivitäten beobachtet. Die Gesamtdauer der Laichaktivitäten erstreckten sich in beiden Jahren über knapp 40 Tage (vgl. Abb. 3).

In der Laichperiode 2013/14 wurden die Dimensionen von ca. 30 % der Bachforellen- und Regenbogenforellenlaichplätzen vermessen. Anhand der Aufschüttungslängen konnten mittels der Gleichung von Crisp & Carling (1989) die ungefähren Längen

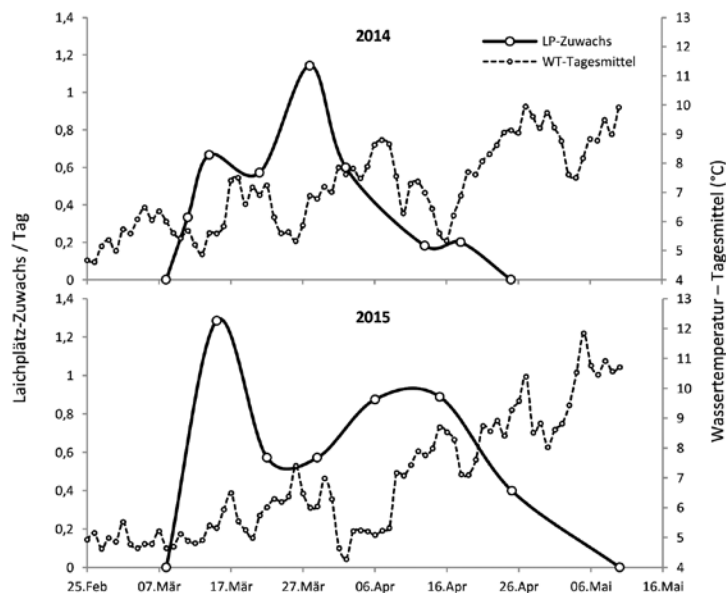


Abb. 3:
*Gegenüberstellung
des Verlaufes der
Laichaktivitäten der
Regenbogenforelle
mit dem Verlauf der
Wassertemperatur
im Zellenbach
während der
Laichperioden 2014
und 2015*

der Weibchen, welche die Laichplätze anlegten, ermittelt werden. Dabei wurde kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Längenhäufigkeit beider Arten gefunden. Auf Basis der beobachteten Abbläichtermine wurde die Anzahl der Tage bis zum Schlupf bzw. zur Emergenz von 50 % der Individuen innerhalb der Untersuchungsstrecke berechnet. Die dabei berücksichtigten Wassertemperaturen beziehen sich dabei auf die Tagesmittelwerte im Zellenbach und sind in Tab. 1 ersichtlich.

Tab. 1: Dauer der Inkubations- und Interstitialphase von Bach- und Regenbogenforelle innerhalb der Untersuchungsstrecke (Laichperiode 2014/15)

Art	Laichplatz-ID	Alters-/ Längen klasse	Eiablage (D ₀)	50 % Schlupf (D ₂)	50 % Emergenz (D ₃)	Tage D ₀ – D ₂	ØWT (°C) D ₀ – D ₂	Tage D ₀ – D ₃	ØWT (°C) D ₀ – D ₃
BF	27		15. Nov	10. Jan	02. Mrz	56	6,8	108	6,9
	97 – 101		27. Nov	25. Jan	16. Mrz	59	6,9	110	6,8
	199,200		22. Dez	24. Feb	11. Apr	64	6,4	111	6,6
RBF	R01	I	15. Mrz	25. Apr	25. Mai	41	7,6	71	8,3
	R20, R21	II	06. Apr	13. Mai	09. Jun	37	8,6	64	9,0
	R27	III	15. Apr	20. Mai	17. Jun	35	9,0	63	9,3

Die erste Befischung am 24. Juni ergab bei den juvenilen Regenbogenforellen ein mit den vorhergesagten Emergenzzeitpunkten der einzelnen Laichplätze gut übereinstimmendes Längenfrequenzdiagramm. Der Grund hierfür ist, dass die Brut nach Verlassen des Schotterkörpers über einen längeren Zeitraum im Nahbereich ihrer Nester verweilt.

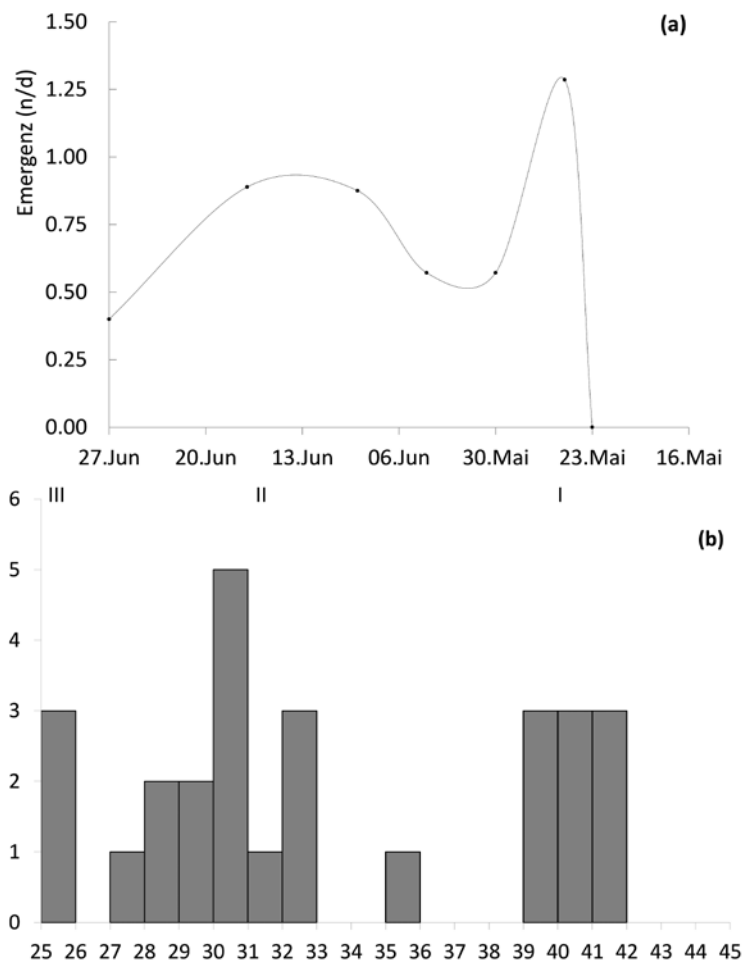


Abb. 4: Verlauf der Emergenz 2015 (a) und Längenhäufigkeit der 0+ Regenbogenforellen am 24. 6. 2015 (b) (I – III Längenklassen gem. Tab. 1)

Der Längenunterschied ist vor allem zwischen den Längenklassen I und II deutlich ausgeprägt. Der Unterschied zwischen den Klassen II und III ist hingegen kaum zu erkennen. Dies liegt vor allem daran, dass die Anzahl der gefangenen Fische, welche der Längenklasse III zuzuordnen waren, im Verhältnis zu deren tatsächlichen Häufigkeit im Diagramm unterrepräsentiert ist, weil sich ein Großteil der Fische unter Totholz verbarg und aus Gründen des Tierschutzes nicht mit letzter Konsequenz befishet wurde. Erwähnenswert ist, dass bei einem der drei gefangenen Individuen der Rest des Dottersackes erkennbar war. Für die nachfolgende Berechnung der mittleren Längen der drei Klassen wurde die Anzahl der Klasse III um 3 Individuen mit Längen von jeweils 25, 26 und 27 mm erhöht. Die Längenhäufigkeiten anlässlich der 2. Befischung (15. September) ließen auf Grund der individuellen Wachstumsunterschiede erwartungsgemäß keine klare Trennung der 3 Längenklassen aus dem Frühjahr zu. Mittels eines Mischungsdiagrammes auf Basis der Normalverteilung konnten jedoch 2 Klassen identifiziert werden (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Längenmittelwerte, Anteile und Entwicklungsdauer der einzelnen Längenklassen an beiden Befischungsterminen

Befischungs-termin	Längenklasse	Anteil-Indivi-duen (%)	Ø TL (+/- St.Abw.) (mm)	Entwicklungs-dauer (Tage)	kumulierte Tagesgrade
24. Juni	I	29	40,0 (0,8)	31	331
	II	50	30,0 (2,1)	15	183
	III	21	25,4 (0,5)	7	103
16. September	I	29	82,5 (2,5)	114	1152
	II-III	71	73,1 (3,5)	94	970

Wie in *Abb. 5a* ersichtlich ist der Zusammenhang der mittleren Totallänge der einzelnen Längenklassen mit deren kumulierten Tagesgraden hochsignifikant ($R^2 = 0,99$; $p < 0,001$). Die Regressionsgerade schneidet die y-Achse bei 20,6 mm. Dies entspricht in etwa der Länge der Larven beim Verlassen des Schotterkörpers. Um die berechnete Tagesanzahl für die Brut-Entwicklung zu überprüfen, wurde diese mit den Ergebnissen der Untersuchungen von From & Rasmussen (1991) verglichen. Diese ermittelten bei 5 °C eine Gesamtdauer (Befruchtung bis Fressfähigkeit) von 113 Tagen und bei 10 °C eine solche von 53 Tagen.

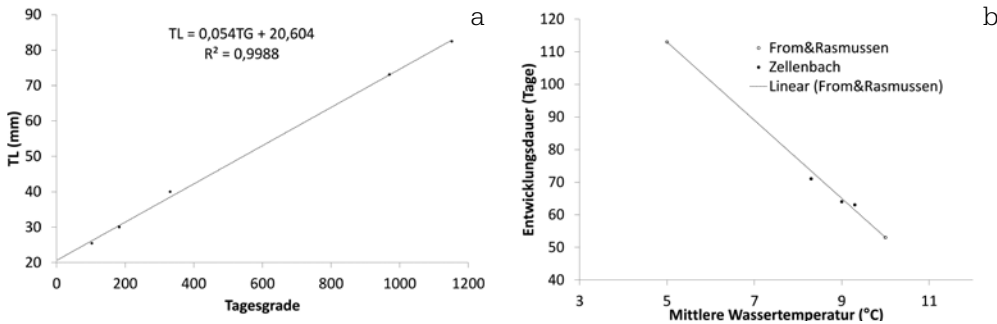


Abb. 5: Zusammenhang der mittleren Fischlängen der einzelnen Längenklassen mit den kumulierten Tagesgraden an beiden Befischungsterminen (a) sowie Zusammenhang der Fischlänge mit der mittleren Wassertemperatur am ersten Befischungstermin (b)

Der berechnete Zeitraum innerhalb der Untersuchungsstrecke im Zellenbach lag zwischen 63 – 71 Tagen bei einer mittleren Wassertemperatur von 8,3 – 9,3 °C. Setzt man voraus, dass der von From & Rasmussen (1991) festgestellte Zusammenhang linear ist, und fügt man die berechneten Werte aus dem Zellenbach ein, ergibt sich eine sehr gute Übereinstimmung (vgl. *Abb. 5 b*). Die Befischungsergebnisse zeigten, dass bei Kenntnis des Ablaichtermine und des Wassertemperaturverlaufes die Emergenz von Regenbogenforellenlarven aus natürlichen Laichplätzen anhand der Gleichung von Crisp (1981) hinreichend genau vorhergesagt werden kann. Vergleicht man die Längenhäufigkeiten der juvenilen Bach- und Regenbogenforellen an den beiden Befischungsterminen, ist zu erkennen, dass die mittlere Längenzunahme der Regenbogenforelle mit 0,52 mm/Tag in diesem Zeitraum deutlich über jener der Bachforelle 0,36 mm/Tag lag. Rechnet man die täglichen Zuwachsraten weiter hoch, sollten beide Arten am Ende der Wachstumsperiode die gleiche mittlere Länge aufweisen.

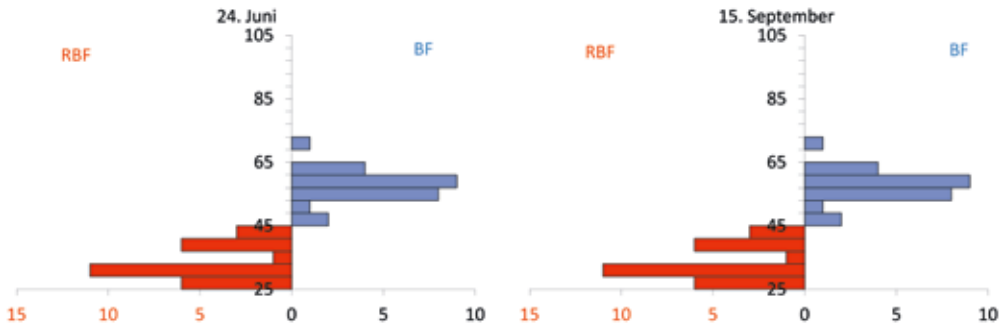


Abb. 6: Längenfrequenzdiagramme der Bach- und Regenbogenforelle im Zellenbach

5. Zusammenfassung

Die Regenbogenforelle laicht im Zellenbach innerhalb eines Temperaturbereiches von 5 °C – 9 °C. Der Höhepunkt der Laichaktivitäten wurde bei 5 °C – 6,5 °C beobachtet. Die Dauer betrug in beiden Jahren ca. 40 Tage und war damit fast um die Hälfte kürzer als bei der Bachforelle. Ein möglicher Grund dafür ist, dass sich im Frühjahr der Zeitraum mit Wassertemperaturen im Bereich von 5 ° – 9 °C auf durchschnittlich 45 Tage beschränkt. Bei der Bachforelle, welche bei einer mittleren Wassertemperatur von 8,5 °C – 4 °C (Peak bei 5 °C – 7 °C) laicht, erstreckt sich der Zeitraum über rund 75 Tage. Für den Reproduktionserfolg der Regenbogenforelle ist dies von wesentlicher Bedeutung, weil der relativ kurze Zeitraum der Laichaktivitäten auch den Emergenzzeitraum der Larven verkürzt. Bei Auftreten eines Hochwasserereignisses während der Emergenz kann es durchaus zu einem Totalausfall eines Jahrganges kommen. Ein Beispiel hierfür ist das Jahr 2014, als zu Beginn der Emergenz ein 10-jähriges Hochwasserereignis den 0+ Jahrgang der Regenbogenforelle im Zellenbach vollständig vernichtete. Bei der Bachforelle hingegen wurde alljährlich eine mehr oder weniger große Anzahl an 0+ Fischen nachgewiesen. Im Zeitraum 2011 – 2015 betrug der mittlere Anteil an Regenbogenforellen im Zellenbach rund 30 % und lag damit im Bereich der im Vorfluter festgestellten Werte. Bemerkenswert dabei ist, dass sich im Zellenbach der Regenbogenforellenbestand zu 99 % aus juvenilen und subadulten Individuen rekrutiert. Das Längenfrequenzdiagramm in *Abb. 7* zeigt demnach eine typische Aufzuchtbach-Situation, wohingegen die Längenhäufigkeit der Bachforelle eine residente Laichpopulation erkennen lässt.

Da die adulten Regenbogenforellen den Zellenbach nur zur Fortpflanzung aufsuchen, kann davon ausgegangen werden, dass Migrationshindernisse, welche die Einwanderung in Nebenbächen unterbinden, den Reproduktionserfolg dieser Fischart in höherem Maße beeinträchtigen als dies bei der Bachforelle der Fall ist. Letztgenannte ist durchaus in der Lage, auch in isolierten Nebenbächen längerfristig stabile Bestände auszubilden und damit zum Fischbestand im Vorfluter beizutragen (vgl. Pinter & Unfer 2012). Die Längenzunahme bei den juvenilen Regenbogenforellen lag zwischen Juni und September um ca. 30 % über der der juvenilen Bachforellen. Ob das schnellere Wachstum auch in den darauffolgenden Lebensjahren beibehalten wird, kann auf Grund der geringen Fangzahlen älterer Regenbogenforellen hier nicht beantwortet werden. Die Untersuchungen von Hayes (2014) am Oberlauf der Ybbs zeigten jedoch, dass dort die jährliche Längenzunahme der Regenbogenforelle, zumindest bis zur Geschlechtsreife um ca. 16 % über jener der Bachforelle lag.

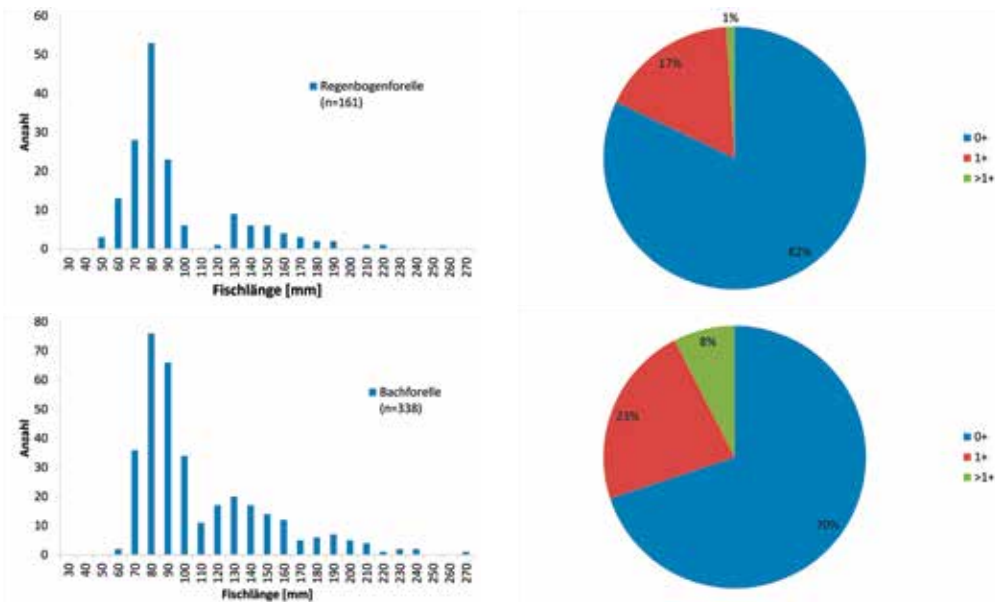


Abb. 7: Längenhäufigkeit und Verteilung der Altersklassen der Bach- und Regenbogenforelle im Zellenbach (Gesamtfang aus zwei Befischungsstellen jeweils Mitte September der Jahre 2011 – 2015 (exkl. 2012))

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Reproduktion der Regenbogenforelle im Zellenbach gut funktioniert, so die abiotischen Voraussetzungen dazu gegeben sind. Dass die Hydrologie eine der wichtigsten abiotischen Komponenten im Zusammenhang mit dem Aufkommen der Jungfische darstellt, haben die Daten der beiden Untersuchungsjahre klar gezeigt und wird im Zusammenhang mit dem Invasionserfolg der Art in der einschlägigen Fachliteratur umfassend beschrieben (Fausch et al. 2001, Fausch 2007). Letztendlich zeigt die vorliegende Studie (1) den Bedarf weiterer Datenerhebungen und (2) die Vorteile und damit die Notwendigkeit der erhobenen Daten auf, insbesondere für die Entwicklung und Anwendung langfristiger und nachhaltiger Managementstrategien.

DANKSAGUNG

Der Verfasser bedankt sich an dieser Stelle bei Herrn DDipl. Ing. Kurt Pinter (Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement - BOKU Wien) für die fachliche Überarbeitung dieser Studie, sowie bei den Herren Ofö Ing. Hans Herz, Harald Neumayer und Walter Otahal für die Mithilfe bei den Fischbestandserhebungen.

LITERATUR

- Behnke R.J. (1992). Native Trout of western North America, American fisheries society Monography
- Crisp D.T (1981). A desk study of the relationship between temperature and hatching time for eggs of five species of salmonid fishes. *Freshwater Biology* (1981) 11,361--368
- Crisp D.T. & Carling P.A. (1989). Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds, *J. Fish Biol.* (1989)34, 119-134
- Fausch K.D. et al. (2001). Flood Disturbance Regimes Influence Rainbow Trout Invasion Success Among Five Holarctic Regions. *Ecological Applications* 11(5) pp. 1438-1455
- Fausch K.D. et al. (2007). Introduction, establishment and effects of non-native salmonids: considering the risk of rainbow trout invasion in the United Kingdom, *Journal of Fish Biology* (2007) 71 (Supplement D), 1–32
- From J. & Rasmussen G. (1991). Growth of Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* related to egg size and temperature, *Dana*, vol. 9, pp.31-38, 1991

Hayes D.S. (2014). The Influence of Recreational Fishery on Salmonid Populations in the Ois River Comparison of Two Sampling Strategies for Estimating Salmonid Stocks, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna; Universität für Bodenkultur Wien

Pinter K. & Unfer G. (2012). Forschungsprojekt hinsichtlich des Laichverhaltens der Bachforelle in kleinen Bächen im Einzugsgebiet der Piesting, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement /Universität für Bodenkultur Wien

Velsen F.P.J (1987). Temperature and Incubation in Pacific Salmon and Rainbow Trout: Compilation of Data on Median Hatching Time, Mortality and Embryonic Staging, Canadian data report of fisheries and aquatic sciences No. 62

Leserbrief

Wir präsentieren Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, einen Leserbrief von Reg. Rat Hans Harra. Wie immer werden Leserbriefe von uns unverändert veröffentlicht.

Kormoran, Fischotter, Gänsesäger und weitere Tiere, die Fische in unterschiedlichen Mengen fressen

Mit dieser Information soll aufgezeigt werden, dass es eine beachtliche Menge an Fischvertilgern gibt. Von manchen Tieren ist es kaum oder gar nicht bekannt, dass sie Fische ganz oder zum Teil verzehren. Wenn man sich eine diesbezügliche Zusammenfassung erstellt, dann ist man über das Ausmaß derselben geradezu erstaunt. Dabei erhebt diese Aufstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit (die angeführten Arten sind auf OÖ beschränkt, für andere Bundesländer sind Ergänzungen oder Streichungen vorzunehmen).

Die nachstehend angeführten Fischräuber kommen bei uns vor, allerdings in unterschiedlichen Mengen. Ein wesentliches Faktum spielt natürlich der Aufenthalt.

Nun die in Frage kommenden Tierarten:

Kormoran er ist ein ausschließlicher Fischfresser

Fischotter er frisst ganzjährig Fische

Gänsesäger er jagt das ganze Jahr Fische

Graureiher er ist ein Gelegenheitsfischfresser

Silberreiher ebenso

Ringelnatter sie frisst gelegentlich Fische

Würfelnatter sie verzehrt vorwiegend Fische

Eisvogel er ernährt sich hauptsächlich von Fischen

Seeadler ebenso

Fischadler ebenso

Schwan Fischlaich und Brütlinge (indirekter Fischverzehr)

Möve sie macht auch Jagd auf Fische

Wasseramsel sie frisst geringe Mengen Kleinfische

Blässhuhn Kleinfische und Fischlaich bilden einen geringen Teil der Nahrung

Teichhuhn es ernährt sich überwiegend animalisch

Reiherente sie verzehrt hauptsächlich Fische

Stockente sie nützt geeignete Gelegenheiten

Große Rohrdommel sie ernährt sich sehr wesentlich animalisch (Kleinfische, Würmer, ...)

Haubentaucher er ernährt sich von Fischen

Zwergtaucher ebenso

Gelbrandkäfer er ernährt sich unter anderem von kleinen Fischen

Rückenschwimmer ebenso

Stabwanze ebenso

Großer Brachvogel jagt nach kleinen Fischen, ansonsten indirekter Schädling

Silberreiher er nützt passende Gelegenheiten

Großlibellenlarve sie ist ein Gelegenheitsräuber

Steinfliegenlarve ebenso

Fischegel er ist ein indirekter Schädling

Schwimmkäferlarve sie ist ein indirekter Schädling

Wasserspitzmaus sie ist ein Kleinfischräuber

Ittis sie fressen unter anderem auch Fische

Fuchs er ist ein Allesfresser und verzehrt damit auch Fische

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Rottensteiner Hermann

Artikel/Article: [Fischereibiologie & Aquakultur: Reproduktion und Wachstum der Regenbogenforelle im Einzugsgebiet der Piesting 269-278](#)