

Aktueller Wissensstand zum Sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) in Österreich. Teil 3: Wachstum, Geschlechtsreife und Management

THOMAS FRIEDRICH | JAKOB NEUBURG | HEIDRUN EICHHORN

Institut für Hydrobiologie and Gewässermanagement, Universität für Bodenkultur Wien,
Gregor-Mendelstraße 33, A-1180 Wien

CLEMENS RATSCHAN | GERALD ZAUNER

ezb-TB Zauner GmbH | Marktstraße 35, A-4090 Engelhartzell

Abstract

Current state of knowledge of the sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) in Austria. Part 3: Growth, maturation and management

Data collected over more than ten years from various projects provide valuable insights into the life history traits of sterlet, crucial for management practices like size limits and closed seasons, as well as stocking programs. The study area includes the Danube sections between the Jochenstein and Aschach hydropower plants on the Bavarian-Austrian border, and the free-flowing stretch downstream of Vienna to the Slovakian border. Wild animals as well as F1 kept in flow-through tanks with Danube water reached sizes of 350 – 510 mm within two years. Investigations in maturation showed that in line with literature, captive males matured at sizes between 450 – 500 mm total length at three to four years of age, with females of similar size and age not showing signs of maturation. In contrast, the smallest wild mature males and wild mature females encountered were 610 mm and 680 mm in size respectively. Determination of full gonad maturation in wild females dated the time for reproduction to start in the second to third week of April. The genetic analysis of sterlet samples identified hybridization with Volga genotypes and other sturgeon species, indicating a risk of genetic contamination from uncontrolled stocking. The study concludes that the current fisheries management regulations, including size limits and closed seasons are neither in line with conservation requirements nor with the ecological basics for fishing regulations on size limits and closed seasons. The findings hence highlight the need for stricter measures to ensure the conservation of native sterlet populations, including the use of genetic verification before stocking, and a reconsideration of management practices to align with the species' biological requirements.

Einleitung

Während sich der erste Teil zum aktuellen Wissensstand des Sterlets (*Acipenser ruthenus*) vor allem mit der Populationsgröße auseinandergesetzt hat (Friedrich et al., 2024) und der zweite Teil den Verlust und die Fragmentierung des Lebensraumes

anhand von Erkenntnissen aus Telemetrieuntersuchungen im Oberen Donautal (OD) und östlich von Wien (ÖW) sowie Beobachtungen aus Netzfängen und genetischen Untersuchungen beleuchtet und diskutiert hat (Ratschan et al., 2024), werden nun im dritten und letzten Teil Daten zu Wachstum, Geschlechtsreife und Laichzeit untersucht, sowie Maßnahmen des fischereilichen Managements diskutiert. Die umfassenden Erhebungen im Rahmen mehrerer Projekte über einen Zeitraum von mehr als zehn Jahren ermöglichen dabei Einblicke in die bislang mit vielen offenen Fragen behaftete Autökologie des Sterlets, welche als Grundlage für fischereiliche Managementmaßnahmen wie Brittelmaße und Schonzeiten aber auch Besatzprogramme von hoher Relevanz sind. Die langjährigen Datenreihen mit vielen Wiederfängen bilden dabei eine gute Basis für Wachstumsanalysen, welche durch die Möglichkeit einer Aufzucht von Jungtieren im Donauwasser zusätzlich erweitert werden konnte. In Verbindung mit der künstlichen Reproduktion von Wildfischen konnten zudem wertvolle Daten zum Laichzeitpunkt und zur Geschlechtsreife gewonnen werden.

Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungsgebiete der vorliegenden Arbeit umfassen die Donauabschnitte zwischen den Wasserkraftwerken Jochenstein und Aschach im Oberen Donautal (OD) an der bayerisch-österreichischen Grenze und den frei fließenden Abschnitt flussabwärts von Wien bis zur slowakischen Grenze (ÖW) und sind in Teil 1 (Friedrich et al., 2024) detailliert beschrieben.

Material & Methoden | Fang

Der Fang der Tiere ist im Detail in Teil 1 und Neuburg & Friedrich (2023) beschrieben.

Genetik

Die Methodik der genetischen Analysen wurde in Teil 1 beziehungsweise Friedrich et al. (2022) beschrieben.

Geschlechtsbestimmung

Fische welche ÖW gefangen wurden, wurden im Feld visuell anhand phänotypischer Merkmale (Gesamthabitus, Bauchform) auf ihr Geschlecht bestimmt und die Bestimmung anschließend entweder durch erfolgreiche Reproduktion oder durch genetische Geschlechtsbestimmung durch das Leibniz Institut für Zoologie und Wildtierforschung Berlin nach Kuhl et al. (2021) verifiziert. Ab Herbst 2023 wurde im Feld zusätzlich ein Ultraschall des Typs Fujifilm Sonosite Edge II mit HFL50x Schallkopf mit 6–15 MHz zur Gonadenuntersuchung genutzt. Im Vergleich zeigte sich, dass die rein phänotypische Bestimmung des Geschlechts bei adulten Tieren (N = 57) im Feld zu 87 % korrekt war.

Ergebnisse

Längen-Frequenz-Diagramme

Die Längen-Frequenz-Diagramme beider Populationen (*Abb. 1*) zeigen, dass im OD regelmäßig Jungfische gefangen werden können, während in der Strecke ÖW Nachweise bislang fehlen. Gleichzeitig sind die Fische ÖW im Schnitt größer. Zu betonen ist auch der deutliche Überhang an den im Schnitt deutlich größeren Rognern, welche etwa 2/3 der bisher gefangenen Individuen ausmachen. Von der Population im OD wurde bislang keine Unterscheidung der Geschlechter vorgenommen.

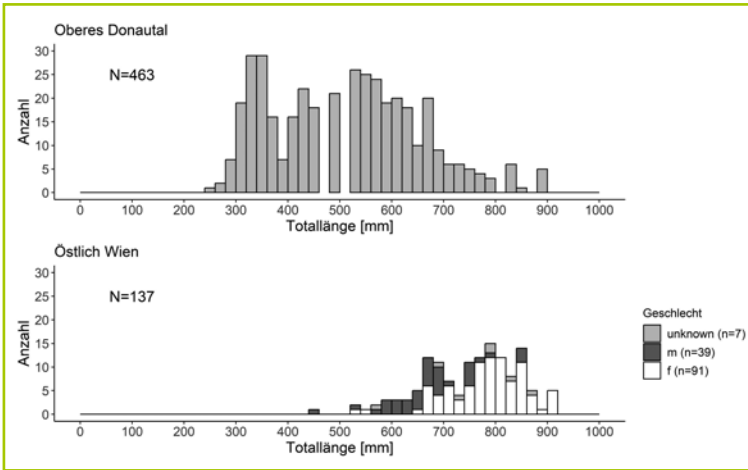


Abb. 1:
Längen-Frequenz-
Diagramme aller
gefangenen Sterlets
im OD (2014–2024)
und ÖW (2018–
2024).

Längen-Gewichts-Regressionen

Tabelle 1: Darstellung morphologischer Merkmale beider Populationen (Anzahl der Fische (n), minimal und maximal Längen) und die aus der Längen-Gewichts-Regression hervorgehenden Werte für a und b sowie Bestimmtheitsmaß.

$W = 10^{(a + \log(TL) \cdot b)}$	Oberes Donautal	Östlich Wien
a	- 7,2436	- 7,791
b	3,6807	3,871
n	463	136
R2	0,9786	0,8156
min	255 mm	450 mm
max	890 mm	920 mm

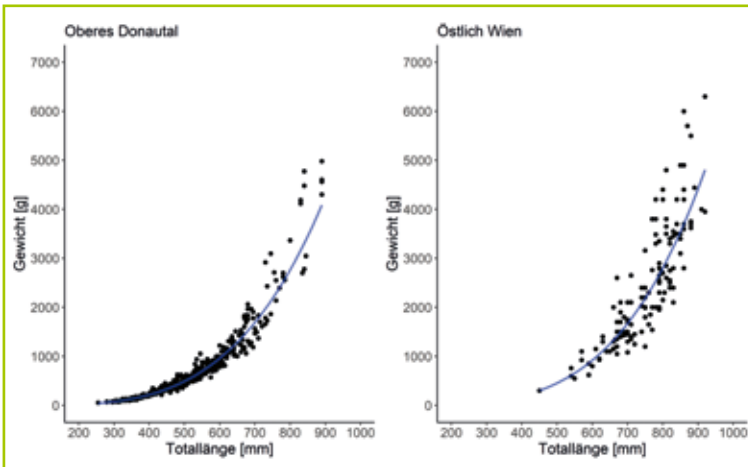


Abb. 2:
Längen-Gewichts-
Regressionen aller
gewogenen Sterlets
im OD und ÖW.

Die Längen-Gewichts-Regressionen zeigen bei beiden Populationen eine größere Streuung der Adulttiere und eine sehr gute Anpassung der Kurve bei kleineren Individuen (Abb. 2). Die errechneten Parameter passen grundsätzlich gut zu beiden Populationen, wobei ÖW kleine Tiere fehlen, was die schlechtere Anpassung der Kurve erklärt.

Konditionsfaktoren

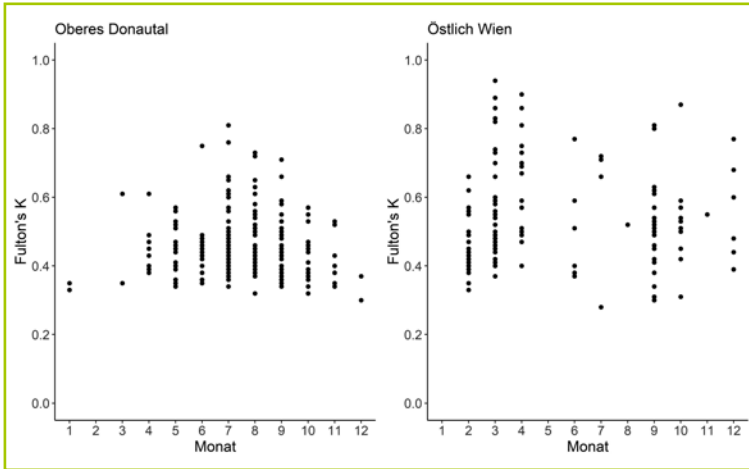


Abb. 3: Konditionsfaktoren beider Populationen nach Monaten aufgeteilt. Nur Fische ≥ 500 mm TL berücksichtigt.

Abb. 3 zeigt die Konditionsfaktoren im Verlauf der Fangmonate. Während sich in der Population des OD der Trend höherer Werte im Sommer andeutet, ist dieser aufgrund der unterschiedlichen Beprobungsstrategie ÖW nicht zu beobachten. Die Werte der Konditionsfaktoren der Fische ÖW sind generell höher, was definitiv durch die erhöhte Anzahl laichreifer weiblicher Tiere zu erklären ist, die im Frühling für die künstliche Reproduktion gefangen werden. Der Einfluss laichreifer Tiere ist auch in der relativ hohen Streuung des Konditionsfaktors derselben in ÖW zu sehen (Tabelle 2).

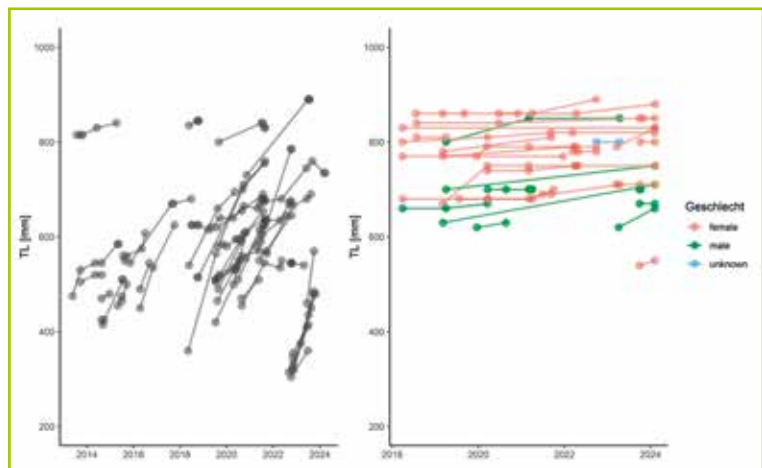
Tabelle 2: Mediane inklusive Interquartilsabstand (in Klammer) der Konditionsfaktoren von Fischen beider Populationen ≥ 500 mm TL.

	Alle	Weibchen	Männchen	Unbekannt
OD (n = 243)	0.43 (0.11)	-	-	-
ÖW (n = 136)	0.51 (0.17)	0.55 (0.2)	0.44 (0.11)	0.51 (0.04)

Deutlich ist auch ein Unterschied zwischen Konditionsfaktoren weiblicher und männlicher Tiere in ÖW zu erkennen, wobei Weibchen höhere Werte aufweisen.

Wachstum

Abb. 4: Wachstumskurven einzelner Sterlets aus dem OD (n = 49) und ÖW (n = 30), die über ein Zeitfenster von mehr als zwei Monaten beobachtet werden konnten.



In Abb. 4 ist gut ersichtlich, dass die Fische ÖW bereits nahe an den Maximalgrößen angelangt sind und teilweise trotz mehrjähriger Beobachtung kaum bis gar nicht gewachsen sind. Selbst die kleineren Milchfische zeigen kein übermäßig schnelles Wachstum und sind vermutlich auch schon nahe an den jeweiligen Maxima angelangt. Ob der geringen Fallzahl könnte dies auf eine teilweise Überalterung der Population hindeuten.

Im OD hingegen ist ein teils starkes Wachstum über auch kurze Zeiträume, wie es bei jungen Tieren zu erwarten ist, zu beobachten. Gemeinsam mit den Längen-Frequenz-Diagrammen (Abb. 1) können dadurch die Charakteristika beider Populationen schön beleuchtet werden. Das Wachstum juveniler Sterlets im OD kann noch genauer beschrieben werden.

Auf Basis von Kohortenanalysen von Fängen der Jahre 2013 bis 2019 zeigte sich, dass 2+ Fische im OD im Mittel 406 mm TL aufwiesen (Ratschan & Zauner, 2020). In den Jahren 2022 und 2023 wurde eine große Zahl juveniler Sterlets gefangen (siehe Abb. 5). Davon maßen jene der 1+ Kohorte im Mittel 346 mm (n = 64; TL 280–395 mm). Im Folgejahr als 2+ waren Fische derselben Kohorte im Mittel 446 mm lang (n = 20). Bei diesen Längenangaben ist anzumerken, dass sie Mittelwerte einer monatelangen Fangsaison darstellen, wobei der Schwerpunkt der Fänge im Sommer und frühen Herbst erfolgte.

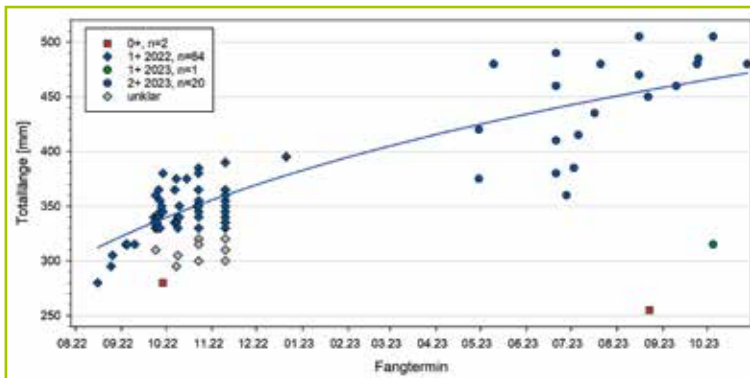


Abb. 5: Längen juveniler, wilder Sterlets aus dem OD der Fangjahre 2022 und 2023 mit angenommenen Altersklassen. 0+ sind wahrscheinlich aufgrund der Netzselektivität stark unterrepräsentiert.

Im Rahmen der Projekte LIFE-Sterlet und LIFE-Boat4Sturgeon wurden die künstliche Reproduktion von Wildfischen aus dem Bereich ÖW in der zweiten Aprilhälfte durchgeführt und anschließend die Erbrütung und Jungfischauzucht in unbehandeltem Donauwasser in Brutrinnen mit extensiver Mischfütterung ad libitum mit gefrostenen Benthosorganismen und Trockenfutter vorgenommen. Ein Teil der Tiere wurde ab Herbst in zwei Rundbecken mit unbehandeltem Donauwasser weiter aufgezogen und erreichte unter diesen Bedingungen nach einem Jahr Totallängen von 18–350 mm und nach zwei Jahren bereits 400–500 mm.

Die Literaturangaben zum Wachstum schwanken, zudem sind bei vielen älteren Untersuchungen an Wildbeständen zum einen die Methodik der Altersbestimmung und zum anderen die Beprobungszeitpunkte nicht näher definiert, die Angaben somit mit einer Unschärfe versehen (Tab. 3). In den aktuellen Erhebungen der vorliegenden Studie aus der Population OD (siehe auch Ratschan & Zauner, 2020) sowie Beobachtungen von in Gefangenschaft im Donauwasser gehaltenen F1 (Messungen zwischen

März und Juni) ist das Wachstum der 1+ in einem ähnlichen Bereich, das der 2+ im Schnitt etwas rascher. Zu berücksichtigen ist, dass sich die Daten aus OD Mittelwerte der Fangsaison mit Schwerpunkt Sommer/Herbst darstellen.

Tabelle 3: Literaturangaben der mittleren Totallänge [mm] von Sterlets aus der Donau und Aquakultur.

Alter (Jahre)	Oberes Donautal (N = 62)	Aquakultur Donauwasser (N = 551)	Donau Janković (1958)	Donau Kovrižnych (1988)	Donau Straňai (1992)	Donau Kováč (1997)	Aquakultur Prokes (2011)
1 +	329	309	370	319	287–304	332	350
2 +	406	418	437	365	339–359	389	400
3 +		472	483	396	377–403	413	440

Geschlechtsreife

Die Geschlechtsreife wird laut Literatur von Milchnern je nach Einzugsgebiet nach drei bis sechs Jahren, bei Rognern nach vier bis neun Jahren erreicht (Tab 4.)

Tabelle 4: Literaturangaben zur Geschlechtsreife von Sterlets.

Gewässer	Milchner	Rogner	Zyklus	Quelle
	3–5 Jahre	5–8 Jahre	1–2 Jahre (beide Geschlechter)	Hochleithner & Gessner (2012)
	3–6 Jahre häufiger 4–5 Jahre	4–9 Jahre häufiger 6–8 Jahre	Milchner & junge Rogner: jährlich Ältere Rogner: alle zwei Jahre	Chebanov & Galich (2011)
Mittlere Donau	3–5 Jahre	4–7 Jahre	< 7 Jahre jährlich: (beide Geschlechter) > 7 Jahre: alle zwei Jahre (Rogner)	Janković (1958) in Sokolov & Vasilev (1989)

Bei den Erhebungen ÖW während der Laichzeit von 2018 bis 2024, hatte der kleinste laichreife Milchner eine TL von 610 mm. Die mittlere TL von 40 Fängen geschlechtsreifer Milchner liegt bei 696 mm. Die beiden kleinsten laichreifen Rogner wiesen Totallängen von 680 mm auf, der Mittelwert bei 103 Fängen geschlechtsreifer Rogner liegt bei 786 mm TL. Bei einem im Februar 2024 ÖW gefangenen Milchner (Abb. 6) mit einer TL von 450 mm wurden bei der Ultraschalluntersuchung noch keine reifen Gonaden festgestellt.



Abb. 6: Im Februar 2024 östlich Wien gefangener juveniler Sterlet-Milchner mit einer TL von 450 mm und einem Gewicht von 300 gr.

2021 konnte ÖW ein laichreifer Milchner aus dem Besatz des Jahrgang 2017 mit einer TL von 610 mm gefangen und anschließend zur Reproduktion herangezogen werden. Beim in Rundbecken mit Donauwasser gehaltenen F1 Bestand wurden 2024 die ersten laichreifen Männchen aus den Jahrgängen 2020 und 2021 mit Totallängen von 450–505 mm festgestellt und zur Vermehrung herangezogen. Bei den Weibchen (TL 560–610 mm) derselben Jahrgänge konnten noch keine reifen Gonaden festgestellt werden.

Während zur Laichzeit in aufeinanderfolgenden Jahren ÖW gefangene Milchner immer laichreif waren ($n = 4$), wurde nur bei einem Rogner (TL = 680 mm) in zwei aufeinanderfolgenden Jahren eine Gonadenreifung festgestellt, während bei acht Rognern (TL = 750–880 mm) eine Reifung der Gonaden im zwei-jährigen Rhythmus beobachtet werden konnte. Dies deckt sich mit Angaben aus der Literatur (u. a. Jankovic, 1958; Sokolov & Vasil'ev, 1989; Chebanov & Galich, 2011), wo von jährlicher Reifung bei Männchen und kleinen Weibchen (< 7 Jahre) und zweijähriger Reifung bei größeren Rognern berichtet wird.

Laichzeit

Die Literaturangaben zur Laichzeit des Sterlets variieren ob des großen Verbreitungsgebietes (Einzugsgebiete von Schwarzem Meer, Kaspischem Meer, Weißem Meer und Karasee) zwischen April und Juni und Wassertemperaturen von 10 bis 17 °C (u. a. Jankovic, 1958; Sokolov & Vasil'ev, 1989; Dettlaff et al., 1993; Chebanov & Galich, 2011), wobei sich die meisten Angaben auf nördlicher gelegene Flusssysteme wie Wolga, Kama oder Ob beziehen.

Um die Vollreife der Eier und somit den Zeitpunkt der künstlichen Reproduktion feststellen zu können, wurden zwischen 2018 und 2023 bei Befischungen im März und April bei 18 gefangenen Fischen aus dem Bestand ÖW 20–30 Eier entnommen und der Polarisationsindex der Eier nach der Methodik von Chebanov & Galich (2011) bestimmt. Der dabei errechnete Zeitpunkt der Vollreifung lag in allen Jahren zwischen 10. und 26. April. In diesem Zeitraum konnten in weiterer Folge in den Jahren 2018 bis 2024 bei Wassertemperaturen von 10,5–13,3 °C von 26 graviden Rognern bei 20 Tieren die Eier erfolgreich abgestreift und erbrütet werden, während bei sechs, trotz reifer Gonaden, keine Ovulation erfolgte. Bei den Milchnern konnte bei 15 von 18 Individuen Sperma mit hoher Qualität gewonnen werden.

Allochthone Genotypen und Störartige

Bei der genetischen Analyse von 169 amplifizierten Gewebeproben von Sterlets aus OD und ÖW von 2011–2021 wurden 16 als allochthone Wolga-Sterlet-Genotypen und 24 als intraspezifische F1 & F2 Hybriden zwischen Donau- und Wolgasterlets identifiziert (siehe auch Teil 1). Dies ist auf unkontrollierte Besatzmaßnahmen ohne genetische Verifizierung des Muttertierbestandes zurückzuführen. Die intraspezifische Hybridisierung kann dabei bereits bei der künstlichen Reproduktion stattgefunden haben, aber auch eine Einkreuzung allochthoner Fische bei der natürlichen Vermehrung der wilden Restpopulation ist nicht auszuschließen bzw. für das OD belegt. Neben intraspezifischen Hybriden wurden bereits 2009 (Ludwig et al., 2009) Hinweise auf interspezifische Hybridisierung in OD mit dem Sibirischen Stör (*Acipenser baerii*) gefunden und auch bei den vorliegenden Proben wurden neben 169 reinen Sterlets zwei interspezifische Hybriden zwischen Sterlet und Sibirischem Stör erfasst (Friedrich et al., 2022).

Des Weiteren werden regelmäßig nicht-heimische Störarten im Donaueinzugsgebiet nachgewiesen, welche über illegalen Besitz oder als Teichflüchtlinge während Hochwässern in Freigewässer gelangen. Neben dem Sibirischen Stör handelt es sich dabei um den Weißen Stör (*Acipenser transmontanus*), den Löffelstör (*Polyodon spathula*), den Adriatischen Stör (*Acipenser naccarii*), den Atlantischen Stör (*Acipenser oxyrinchus*), Fische ungeklärter genetischer Herkunft der lokal ausgestorbenen Arten Waxdick (*Acipenser gueldenstaedtii*), Sternhausen (*Acipenser stellatus*) und Hausen (*Huso huso*), sowie verschiedenste Hybriden. Weitere Arten wie Glattdick (*Acipenser nudiventris*) mit kaspischem Genotyp und Kurznasenstör (*Acipenser brevirostrum*) werden aktuell im Donauraum in Gefangenschaft gehalten, ein Nachweis in Freigewässern liegt den Autoren bislang aber nicht vor. Fänge der unterschiedlichen Störarten sind bis 2012 umfassend in Friedrich (2013) aufgearbeitet. Neben Einzelfängen durch die Angelfischerei gibt es seither nur aus OD eine kontinuierliche Datenreihe. Bei 553 Fängen störrartiger Fische zwischen 2013 und 2023 handelte es sich dort gemäß äußerem Befund bei 499 um reine Sterlets, bei 16 Fischen um Hybride oder Tiere mit unklarem Status, und bei 38 Fischen um allochthone Störe unterschiedlicher Arten. Am stärksten war dabei mit 31 Individuen der Sibirische Stör vertreten. Vereinzelt wurden Fische mit fehlendem Nasenseptum beobachtet, was auf eine direkte Herkunft aus der Aquakultur hindeutet.

Schlussfolgerungen

Fischereiliches Management

Aktuell ist der Sterlet in den Bundesländern Salzburg, Oberösterreich und Wien ganzjährig geschont. In Niederösterreich, Kärnten und der Steiermark ist der Fang und die Entnahme unter Berücksichtigung der Brittelmaße und Schonzeiten aktuell erlaubt (Tab 5).

Tabelle 5: Aktuelle Schonzeiten und Brittelmaße in den Bundesländern in Österreich mit aktuellen und historischen Sterletvorkommen (fett) sowie anderen Ländern im Donaueinzugsgebiet.

	Brittelmaß (cm TL)	Schonzeit	Fangbeschränkung
Salzburg	-	ganzjährig	-
Oberösterreich	-	ganzjährig	-
Wien	-	ganzjährig	-
Niederösterreich	45	1. Mai – 30. Juni	keine
Steiermark	50	1. April – 30. Juni	keine
Kärnten	40	1. Jänner – 30. Juni	keine
Bayern	-	ganzjährig	-
Tschechische Republik	30	16. März – 15. Juni	keine
Slowakei (Donau)	Entnahmefenster 60 – 80	15. März – 31. Mai	3 Ind. / Jahr / Angler
Slowakei (Rest)	45	15. März – 31. Mai	keine
Ungarn	-	ganzjährig	-
Slowenien	-	ganzjährig	-
Kroatien	40	1. März – 31. Mai	keine

	Brittelmaß (cm TL)	Schonzeit	Fangbeschränkung
Serbien	-	ganzjährig	-
Rumänien	-	ganzjährig	-
Bulgarien	-	ganzjährig	-
Moldawien	-	ganzjährig	-
Ukraine	-	ganzjährig	-

Bei der Festlegung eines Brittelmaßes liegt in der Regel der Gedanke zugrunde, dass Tiere vor einer Entnahme zumindest einmal ablaichen können. Die vorliegenden Wachstumsdaten verdeutlichen jedoch, dass die bestehenden Brittelmaße der drei Bundesländer bereits nach zwei Jahren, also lange vor der Laichreife, erreicht werden können. Der erhobene Zeitpunkt der Eireifung zeigt, dass die Laichzeit in der Donau bereits ab der zweiten Aprilwoche bei Wassertemperaturen von 10–12 °C beginnt. Auch vor dem Hintergrund der weiteren klimatischen Veränderungen ist somit der Beginn der niederösterreichischen Schonzeit ab Mai jedenfalls zu spät. Sowohl alle bestehenden Brittelmaße als auch teilweise Schonzeiten des Sterlets erfüllen somit ihre zugrundeliegende Funktion nicht.

Im Hinblick auf die berechneten Populationsgrößen in Teil 1 ist zum aktuellen Zeitpunkt eine ganzjährige Schonung des Sterlets in Österreich aus fachlicher Sicht jedenfalls angebracht. Aus naturschutzpolitischer Sicht werden zudem die Wiederansiedlungsbemühungen und Artenschutzprogramme, welche sich über große Teile des Donaueinzugsgebietes erstrecken und auch großzügig durch Fischereiorganisationen finanziell unterstützt werden, bei gleichzeitiger Möglichkeit der Entnahme schwer argumentierbar.

Von besonderer Relevanz ist dabei der niederösterreichische Donauabschnitt, in welchem zum einen Restbestände vorhanden sind und auch Tiere aus OD einwandern (siehe Teil 2), und wo zum anderen intensive Bemühungen zur Förderung der Art vorgenommen werden. In der Roten Liste Kärntens wird der Sterlet aktuell als »stark gefährdet« gelistet (Honsig-Erlenburg, 2023), ein historisches Vorkommen in der österreichischen Drau ist jedoch nicht eindeutig gesichert und Bestände aus Besatzmaßnahmen in den 1990er Jahren sind zwischenzeitlich sehr wahrscheinlich aufgrund der starken Fragmentierung und Habitatdegradierung der Staukette in Unterkärnten erloschen (Friedrich et al., 2014). Auch für den österreichischen Abschnitt der Mur liegen aktuell keine Nachweise vor, im Rahmen des LIFE-Boat4Sturgeon Projektes sollen jedoch an der Grenzmur auf slowenischer Seite ein Aufzuchtcontainer mit Flusswasser errichtet und bis 2030 zumindest 300.000 Jungsterlets besetzt werden, sodass adäquate Schonbestimmungen auch in der Steiermark von Bedeutung sein werden.

Anhand molekulargenetischer Untersuchungen wurde festgestellt, dass Sterlets entlang des gesamten Verlaufs der Donau wenig genetische Differenzierung zeigen. Allerdings ist eine gewisse Kontamination mit Wolga-Material erkennbar, die auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen ist (Reinartz et al., 2011; Friedrich et al., 2022). Eine Gefährdung der genetischen Integrität autochthoner Restpopulationen durch Besatzmaßnahmen ist jedenfalls inakzeptabel. Zudem ist eine eindeutige Abgrenzung von wilden Rekruten reproduzierender Bestände von besetzten Jungtieren über Markierungen oder genetische/nukleare Marker von hoher Relevanz, um Populationsentwicklungen nachvollziehen und Managementmaßnahmen adaptieren zu können.

Vor einem Besatz in der Donau ist somit immer mittels molekulargenetischer Methoden zu klären, ob es sich bei den Besatzfischen eindeutig um Material aus der Donau handelt. Auch bei Verwendung von donaustämmigen Sterlets für Besatzzwecke besteht bei vorhandenen lokalen Populationen die Gefahr des Verlusts von lokalen Anpassungen und anderer Mechanismen, die zu einer geringeren »fitness« von Nachkommen eingekreuzter Tiere führen können (»outbreeding depression«). Die Förderung von phänotypischer Varietät, »Homing-Verhalten«, die Anpassung an die Bedingungen in freier Wildbahn und die Vermeidung von Domestizierungseffekten sind wesentliche Voraussetzungen für Besatzprogramme (u. a. Anderson et al., 2022). Diese Zielsetzung unterscheidet sich sehr wesentlich von der kommerziellen Aquakultur, was Unterschiede in der Erbrütungs- und Aufzuchtmethodik bedingt. Für die Produktion von Besatztieren werden daher adaptierte Ansätze wie »streamside rearing«, also die Aufzucht im Flusswasser des Besatzgewässers, sowie »enriched rearing« mit Lebendfutter, Substrat, Strömungsänderungen, etc. empfohlen, um Verhaltensreaktionen auszulösen (Crossman et al., 2014; Anderson et al., 2022). Aufgrund der geringen Populationsgrößen in der Oberen Donau (siehe Teil 1) besteht auch bei Verwendung von Besatzmaterial geeigneter Herkunft und Aufzuchtmethodik die Gefahr eines »Überbesatzes« und einer genetischen Überlagerung der natürlichen genetischen Diversität durch Besatztiere, welche oftmals aus einem eingeschränkten Genpool durch kleine Mutterfischbestände stammen (Pekarik et al., 2019; Anderson et al., 2022). Es ist somit zum einen auf eine entsprechende genetische Variabilität in den Mutterfischbeständen zu achten und zum anderen eine Dominanz einzelner F1 Familien in den Besatzkohorten zu vermeiden. Mittel- bis langfristiges Ziel von Besatzmaßnahmen aus Artenschutz Zwecken muss immer das Erlöschen der Notwendigkeit ebenerer aufgrund der Etablierung von stabilen reproduktiven Populationen in Wechselwirkung mit dem natürlichen Lebensraum sein.

Der Fokus auf ursachenbasierte Maßnahmen zur Restauration geeigneter Lebensräume (siehe Teil 2) als oberste Priorität darf durch Besatzprogramme jedenfalls nicht abgeschwächt werden. Vielmehr ist der Erfolg von Besatzprogrammen in hohem Maße von der Wiederherstellung geeigneter Habitate und Wanderkorridore abhängig und die Implementierung hat Hand in Hand zu erfolgen (Friedrich et al., 2018).

Interspezifische Hybriden sind bei nah verwandten Arten in freier Wildbahn seit jeher dokumentiert, treten aber verstärkt bei sehr geringen Populationsgrößen auf, welche unter Umständen bereits einem Allee Effekt (Myers et al., 1995) unterliegen. So wurden in der bulgarischen Donau im Rahmen des 0 + Monitorings im LIFE-Boat4Sturgeon Projekt im Sommer 2023 elf Hybriden zwischen dem im Unterlauf der Donau noch relativ häufigen Sterlet und den stark gefährdeten anadromen Arten Sternhausen (acht Stück), Waxdick (zwei Stück) und Hausen (ein Stück) gefangen, welche nahezu ein Drittel der gesamten Fänge ausmachen (n = 34). In der österreichischen Donau beschränkt sich die Möglichkeit interspezifischer Hybridisierung des Sterlets vor allem auf anthropogen eingebrachte allochthone Störarten und Genotypen, wobei durch die Unterschiede in der Autökologie das Risiko bei anadromen und semi-anadromen Arten wahrscheinlich als gering einzustufen ist. Beim unter den allochthonen Arten am häufigsten in österreichischen Gewässern auftretenden, potamodromen Sibirischen Stör ist, auch mit dem bereits bestehenden Nachweis der Hybridisierung, ebenso wie bei der Vielzahl von künstlich erzeugten Hybridvarianten mit Sterletanteil, jedoch die Gefahr einer Einkreuzung jedenfalls gegeben. Maßnahmen im Einklang mit dem Pan-European Action Plan for Sturgeons (Friedrich et al., 2018), Action 2.2.4, wäre eine stärkere Kontrolle von Besatzmaßnahmen und die verbesserte Prävention gegen Entkommen der Tiere aus Teich- und

Aquakulturanlagen durch bauliche und operative Maßnahmen. Eine behördliche Haltungsbeschränkung in besonders gefährdeten Gebieten in Donaunähe bzw. mit besonderem Hochwasserrisiko wäre jedenfalls wünschenswert. Auch von der Haltung allochthoner Störarten und deren Handel beispielsweise in Baumärkten und Gartencentern geht eine Bedrohung für den Sterlet aus.

DANKSAGUNG

Der vorliegende Artikel entstand im Rahmen der Projekte LIFE-Sterlet (LIFE14/NAT/AT/000057), LIFE-Boat4Sturgeon (LIFE21/NAT/AT/101074146) aus dem LIFE-Programm der Europäischen Union sowie den Forschungsprojekten im Oberen Donautal (2013 bis inkl. 2024). Die Autoren bedanken sich herzlich bei allen Auftraggebern und Finanziers aus Administration, Fischerei und Naturschutz, wobei das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft, die viadonau, die Stadt Wien und die Abt. Naturschutz (Amt der OÖ. Landesregierung) besonders hervorzuheben sind. Weiters bedanken wir uns bei allen KollegInnen für die Hilfe im Freiland sowie den Fischereiberechtigten für die gute Kooperation.

LITERATUR

- Anderson, W.G.; Schreier, A.; Crossman, J.A. (2022): Chapter 2 Conservation aquaculture—A sturgeon story. *Fish Physiol.* 2022, 39, 39–109
- Chebanov, M. und E. Galich (2001): Sturgeon hatchery manual. Rome: FAO Fisheries and Aquaculture, 2011, 303 S.
- Crossman, J.A., Scribner, K.T., Davis, C.A., Forsythe, P.S. und E.A. Baker (2014): Survival and Growth of Lake Sturgeon during Early Life Stages as a Function of Rearing Environment. *Transactions of the American Fisheries Society*, 143: 104–116. <https://doi.org/10.1080/00028487.2013.830988>
- Dettlaff, T., Ginsburg A., und O. Schmalhausen (1993): Sturgeon Fishes: Developmental Biology and Aquaculture. Springer Science & Business Media
- Friedrich, T. (2013): Sturgeons in Austrian rivers: Historic distribution, current status and potential for their restoration. *World Sturgeon Conservation Society: Special Publication*, 5: 80 S.
- Friedrich, T., Schmall, B., Ratschan, C. und G. Zauner (2014): Die Störarten der Donau – Teil 3: Sterlet, „Stierl“ (*Acipenser ruthenus*) und aktuelle Schutzprojekte im Donauraum. *Österreichs Fischerei*, 67: 167–183.
- Friedrich, T., Gessner, J., Reinartz, R. und B. Striebel-Greiter (2018): Pan-European Action Plan for Sturgeons. In *Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitat*; WSCS und WWF: Strasbourg, France, 2018; 85 S.
- Friedrich, T., Lieckfeldt, D. und A. Ludwig (2022): Genetic Assessment of Remnant Sub-Populations of Sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) in the Upper Danube. *Diversity*, 14: 893.
- Friedrich, T., Neuburg, J., Lieckfeldt, D., Ludwig, A., Ratschan, C. und G. Zauner (2024): Aktueller Wissensstand zum Sterlet (*Acipenser ruthenus*, Linnaeus 1758) in Österreich. Teil 1: Populationsgröße. *Österreichs Fischerei*, 77: 82–95.
- Hochleithner, M. & J. Gessner, 2012. The Sturgeons and Paddlefishes of the World – Biology and Aquaculture. Aquatech Publications, Kitzbühel, 248 S.
- Holčík, J. (Hrsg.) (1989): The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 1, Part II: General Introduction to Fishes/Acipenseriformes. AULA-Verlag, Wiesbaden. 469 S.
- Honsig-Erlenburg, W. (2023): Fische & Neunaugen (Pisces & Cyclostomata). – In: Komposch, C. (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Kärntens.- Verlag des naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt am Wörthersee, S. 258–279.
- Janković, D. (1958): Ekologija dunavske kečige (*Acipenser ruthenus* L.). *Bioloski insitut N. R. Srbije*, posebna izdanja, knjiga 2, Beograd.
- Kováč, V. (1997): Age and growth of sterlet (*Acipenser ruthenus* L.) from the middle Danube. *Acta Zool. Univ. Comeniana*, 41, 39–42.t
- Kovřížnych, J. A. (1988): Age and growth of the sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) in the Czechoslovak stretch of the Danube. *Práca Laboratória Rybárstva a Hydrobiológie*, Bratislava, 6, 101–114. Kuhl, H., Guiguen, Y., Höhne, C., Kreuz, E., Du, K., Klopp, C., Lopez-Roques, C., Yebra-Pimentel, E.S., Ciopac, M. und J. Gessner (2021): A 180 Myr-old female-specific genome region in sturgeon reveals the oldest known vertebrate sex determining system with undifferentiated sex chromosomes. *Philos. Trans. R. Soc. B*, 376 (2021), p. 20200089
- Ludwig, A., Lippold, S., Debus, L. und R. Reinartz (2009): First evidence of hybridization between endangered sterlets (*Acipenser ruthenus*) and exotic Siberian sturgeons (*Acipenser baerii*) in the Danube River. *Biological Invasions*, 11: 753–760.
- Myers, R. A., Barrowman, N. J., Hutchings J. A. und A.A. Rosenberg (1995): Population dynamics of exploited fish stocks at low population levels. *Science* 269: 1106–1108.
- Neuburg, J. und T. Friedrich (2023): First description of a remnant population of sterlet (*Acipenser ruthenus*, Linnaeus 1758) in the eastern Austrian Danube. *Journal of Nature Conservation*, 75: 126473.
- Pekárik, L., Čiamporová-Zatovičová, Z., Darina Arendt, D. und F. Čiampor (2019): Current stocking program of the sterlet (*Acipenser ruthenus*, L.) can negatively shape its genetic variability in the Middle Danube. *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.*, 420 (2019) 19 DOI: <https://doi.org/10.1051/kmae/2019004>

- Prokeš, M., Baruš, V., Mareš, J., Peňáz, M., und Baránek, V. (2014): Growth of sterlet *Acipenser ruthenus* under experimental and farm conditions of the Czech Republic, with remarks on other sturgeons. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 59(6), 281–290.
- Ratschan, C. und G. Zauner (2023): Der Sterlet in der bayerisch-oberösterreichischen Donau Beobachtung der Bestandsentwicklung, Entfernung allochthoner Störarten und ergänzende Untersuchungen mittels Telemetrie. Präsentation der Zwischenergebnisse.
- Ratschan, C., Zauner, G., Neuburg, J., Eichhorn, H. und T. Friedrich (2024): Aktueller Wissensstand zum Sterlet (*Acipenser ruthenus*, Linnaeus 1758) in Österreich. Teil 2: Gefährdungsursachen – Verlust und Fragmentierung des Lebensraums. *Österreichs Fischerei*, 77: 117–136.
- Ratschan, C. und G. Zauner (2020): Der Sterlet im Oberen Donautal Endbericht 2017–2020. Im Auftrag der OÖ Landesregierung. 39 pp.
- Ratschan, C., Mühlbauer, M., Jung, M. & G. Zauner (2022): Erfreuliche Ergebnisse im 10. Forschungsjahr: Auffällig starke Reproduktion des Sterlets im Oberen Donautal. *Österreichs Fischerei*, 75: 295–297.
- Reinartz, R., Lippold, S., Lieckfeldt, D. und A. Ludwig, (2011): Population genetic analyses of *Acipenser ruthenus* as a prerequisite for the conservation of the uppermost Danube population. *J. Appl. Ichthyol.* 27: 477–483.
- Sokolov, L.I. und V.P. Vasil'ev (1989): *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758. In Holčík, J. (Hrsg.) *The freshwater fishes of Europe. General introduction to fishes—Acipenseriformes*, vol 1/II. Aula-Verlag, Wiesbaden, pp 226–262.
- Stranai, I. (1992): Rast jesetera malého s ohľadom na dĺžku jeho rostra [Growth of sterlet with respect to the length of its rostrum]. *Sb. Referátov z konferencie ichtyologickej sekcie SZS. Vydala IS SZS pri SAV, Bratislava*, 1992, 39–46.

Neue Studie stellt Fischbesatz in Baggerteichen in Frage

[Aus Fisch&Wasser | Ausgabe 3/24]

Eine neue Untersuchung an 20 deutschen Teichen liefert frische Fakten, welche die konventionelle Weisheit über Fischbesatz herausfordern. **Daniel Hayes** hat die wesentlichen Erkenntnisse für Sie zusammengefasst.

In der Angelfischerei und dem Naturschutz wird seit langem darüber debattiert, wie man Fischbestände in Teichen am besten fördern kann. Traditionelle Bewirtschaftungsmaßnahmen fokussieren sich stark auf den Besatz mit fangfähigen Fischen. Eine Praxis, die in dem Glauben verwurzelt ist, dass mehr Fischbesatz zu mehr Fischen führt. Eine bahnbrechende Studie deutscher Forschungsinstitutionen und zahlreicher Angelvereine fordert diese Norm jedoch heraus und zeigt einen neuen Weg auf.

Habitat versus Besatz. Die Gewässerökologen zielten in einem groß angelegten Ganzsee-Experiment darauf ab, zu untersuchen, ob der traditionelle Ansatz des Fischbesatzes oder lebensraumverbessernde Maßnahmen zu einem besseren Fischbestand führt. Die Habitatmaßnahmen umfassten die Schaffung von Flachwasserzonen oder das Hinzufügen von Totholzbündeln zur Erhöhung der Strukturvielfalt. Das »Baggersee«-Projekt wurde maßgeblich durch die enge Kooperation mit Angelvereinen ermöglicht, die sich tatkräftig in der Zusammenarbeit einsetzten. Für diese Studie wurden 20 niedersächsische Schotterteiche mit einer Durchschnittsgröße von sieben Hektar über sechs Jahre hinweg intensiv beforcht. Wissenschaftliche Fischbestandsuntersuchungen fanden zwei Jahre vor und vier Jahre nach Durchführung der drei unterschiedlichen Bewirtschaftungsmaßnahmen statt. Insgesamt über 150.000 gefangene Fische lieferten eine datenreiche Grundlage für einen quantitativen Vergleich der Effekte verschiedener Managementpraktiken auf die Fischpopulationen.

Der klare Gewinner. Die Ergebnisse waren eindeutig. Der Fischbesatz – die Standardmethode der fischereilichen Bewirtschaftung – zeigte vernachlässigbare Effekte auf die Fischbestände. Weder der Besatz mit Arten, die sich in den Projektgewässern natürlicherweise vermehren (Schleie, Hecht, Rotaugen, noch der Besatz mit

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2024

Band/Volume: [77](#)

Autor(en)/Author(s): Friedrich Thomas, Neuburg Jakob, Eichhorn Heidrun,
Ratschan Clemens, Zauner Gerald

Artikel/Article: [Wissenschaft. Aktueller Wissensstand zum Sterlet \(*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758\) in Österreich. Teil 3: Wachstum, Geschlechtsreife und Management 173-184](#)