

# Aktueller Wissensstand zum Sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) in Österreich. Teil 1: Populationsgröße

THOMAS FRIEDRICH | JAKOB NEUBURG

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

ARNE LUDWIG | DIETMAR LIECKFELDT

Leibniz Institut für Zoo- und Wildtierforschung | Alfred-Kowalke-Straße 17, D-10315 Berlin

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 1: Population size

Sturgeon populations worldwide have collapsed due to various anthropogenic impacts but knowledge gaps in habitat requirements and population dynamics still exist. In the Austrian Danube, habitat loss and the blocking of migration routes through the construction of ten hydropower plants (HPP) have left the sterlet as the only remaining sturgeon species, which is classified as »critically endangered«. Since available estimates for the Austrian Danube were based on expert judgement, this study aimed to describe the population structure and to estimate the size of sterlet populations in two Austrian Danube sections (Upper Danube valley (OD) and east of Vienna (ÖW)) based on monitoring data through Capture-Mark-Recapture and pedigree-based genetic assessments.

The OD population size was estimated between 2014–2023 and fluctuates at around 181 individuals. The size of the ÖW population was estimated at 40–80 individuals between 2018–2021. The reproductive population was estimated at ~100 and ~75 individuals for OD and ÖW populations based on genetic methods, respectively. Reproductive success was proven in seven years in the OD population but is still missing in the ÖW population.

Population sizes are likely underestimated due to shortcomings in the sampling design, the restriction to only small sampling locations and the missing closure of the population. Nevertheless, the present data is the first monitoring-based assessment of sterlet populations in Austria and an important base for the monitoring of the population development.

## DISCLAIMER

Die vorliegende Arbeit ist eine komprimierte Übersetzung zweier wissenschaftlicher Arbeiten aus den Projekten LIFE-Sterlet und LIFE-Boat4sturgeon, welche um Ergebnisse aus den Forschungsprojekten im Oberen Donautal (2013 bis inkl. 2024) ergänzt wurde.

- 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
- 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.
- Zauner, G., Ratschan, C. & Ludwig, A. (2017): Sterlet in the Upper Danube Valley – a small but reproductive population? 8<sup>th</sup> International Symposium on Sturgeon, 11.–17. Sept. 2017.
- Ratschan, C. & Zauner, G. (2020): Der Sterlet im Oberen Donautal. Endbericht 2017-2020. I. A. Amt der OÖ. Landesregierung. 39 S.
- Ratschan, C. & Zauner, G. (2021): Der Sterlet im Oberen Donautal. Zwischenbericht 2021. I. A. Amt der OÖ. Landesregierung. 12 S.

## Einleitung

Störe sind die am stärksten bedrohte Fisch-Familie der Welt, da die meisten Populationen in den letzten Jahrhunderten aufgrund anthropogener Einflüsse wie Überfischung, Errichtung von Wanderhindernissen und Zerstörung von Lebensräumen zusammengebrochen sind (WWF, 2022). Neben der Überfischung im 19. und 20. Jahrhundert spielt vor allem der Bau von Wasserkraftwerken (KW) und der damit einhergehende Verlust von Migrationskorridoren zu Laichhabitaten eine wesentliche Rolle (z. B. Auer, 1996; Gao et al., 2016). In der Donau reichte das Verbreitungsgebiet der Störe historisch gesehen bis Ulm in Deutschland; allerdings verhindern heutzutage mehr als 30 Wanderbarrieren die uneingeschränkte Nutzung dieses Lebensraumes (Friedrich et al., 2019). Seit der Errichtung der Wasserkraftwerke am Eisernen Tor im Jahr 1969 (Đerdap I) und 1984 (Đerdap II) gingen flussauf gelegene Abschnitte für anadrome Arten vollständig verloren, aber auch Wanderungen und somit ein genetischer Austausch potamodromer Störarten wurden stark eingeschränkt (Hensel & Holčík, 1997).

Infolgedessen ist der Sterlet (*Acipenser ruthenus*) die einzige Störart, die in der Oberen Donau noch in geringer Zahl vorkommt. Die Restpopulation wird als »vom Aussterben bedroht« auf < 1.000 Adulttiere geschätzt (Wolfram & Mikschi, 2007). In der österreichischen Donau ist nur eine reproduzierende Population im Oberen Donautal bekannt (kurz OD; unterhalb des KW Jochenstein bzw. im Stauraum des KW Aschach), die bisher häufig als »Jochenstein Population« bezeichnet wurde (Zauner, 1997; Friedrich et al., 2014). Im Jahr 2014 wurde ein weiterer Bestand unterhalb des KW Freudenau östlich von Wien entdeckt (im weiteren Text kurz ÖW genannt). Weitere Nachweise wildlebender Sterlets zwischen Wien und der Wachau beschränken sich auf Einzelfänge zwischen den 1980er und den frühen 2000er Jahren. Die letzten Nachweise von Jungtieren und damit der letzte Nachweis einer natürlichen Reproduktion in der Nähe von Wien stammen aus dem Jahr 1986 (Friedrich et al., 2014). Sieben von zehn Wasserkraftwerken in der österreichischen Donau verfügen zwar über Fischaufstiegshilfen, aufgrund von bisherigen Monitoringdaten und der Kenntnis zur Autökologie des Sterlets können die Fischaufstiegshilfen aber als weitgehend ungeeignet für Störe eingestuft werden (siehe auch Teil 2). Darüber hinaus verhindert das unpassierbare KW Gabčíkovo in der Slowakei eine Einwanderung aus dem ungarisch/slowakischen Abschnitt der Donau nach Österreich weitgehend.

Um die Sterletpopulation in der Oberen Donau zu stärken, wurden im Rahmen des LIFE-Sterlet Projektes Jungtiere unter naturnahen Bedingungen aufgezogen und in die letzten zwei verbleibenden frei fließenden Abschnitte der österreichischen Donau (Wachau und Nationalpark Donauauen) sowie in die March besetzt (Friedrich et al., 2016). Für die Vermehrung wurden zunächst befruchtete Eier von Fischen mit danubischen Genotypen aus Ungarn verwendet. Ab 2018 wurden Laichfische aus der Population östlich von Wien gesammelt. Die dafür durchgeführten Netzbefischung wurden nach 2018 zu einem Populationsmonitoring erweitert, mit dem Ziel, die Popu-

lationsgröße bzw. die Populationsstruktur zu erheben und so auch eine Grundlage für die Evaluierung des laufenden Besatzprogramms zu schaffen. Die Population im Oberen Donautal wurde im Rahmen mehrerer Projekte untersucht und die Populationsgröße laufend erhoben. Das Monitoring in beiden Populationen basiert auf der Fang-Wiederfang-Methode, welche weltweit zur Erhebung von Störpopulationen eingesetzt wird (vgl. Kahn et al., 2019; Lallaman et al., 2008; Nelson et al., 2020; Steffensen et al., 2017).

### Untersuchungsgebiet

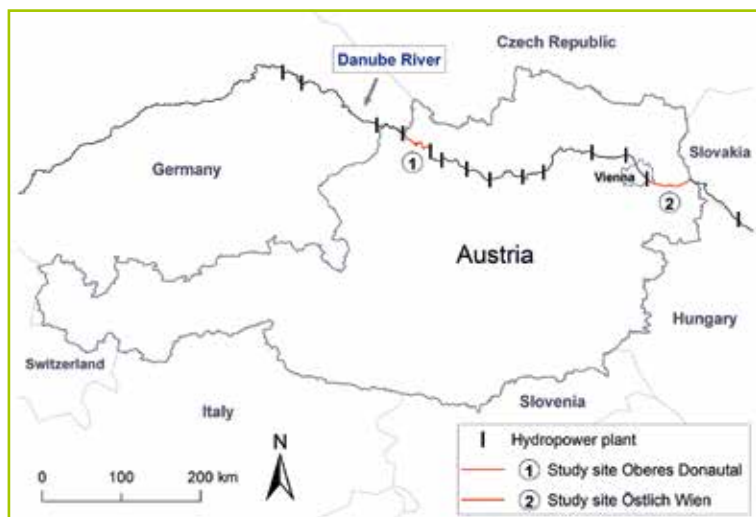
Die Untersuchungsgebiete umfassen die Donauabschnitte zwischen den Wasserkraftwerken Jochenstein und Aschach im Oberen Donautal an der bayerisch-österreichischen Grenze und den frei fließenden Abschnitt flussabwärts von Wien bis zur slowakischen Grenze (*Abbildung 1*).

Die Probestelle im Oberen Donautal befindet sich unterhalb des KW Jochenstein, am stromauf gelegenen Ende des 41 km langen Staus Aschach. Dort beträgt der mittlere jährliche Abfluss am Pegel Achleiten 1.380 m<sup>3</sup>/s. Die Probestelle östlich von Wien befindet sich unterhalb des KW Freudenau, am stromauf gelegenen Ende des 48 km langen, frei fließenden Abschnitts entlang des Nationalparks Donauauen an den der 50 km lange Stau Gabčíkovo stromab von Bratislava in der Slowakei anschließt. Der mittlere jährliche Abfluss an der nächstgelegenen Pegelstation Korneuburg beträgt 1.885 m<sup>3</sup>/s.

### Material & Methoden

#### Sterletfang

Die Sterlets der Population im Oberen Donautal werden seit dem Jahr 2013 im Rahmen einer Kooperation mit der ortsansässigen Berufsfischerei untersucht. Diese wird hier traditionell sehr intensiv, vorwiegend unterhalb der Wehrfelder und auf dem so genannten »Turbinentisch« des KW Jochenstein ausgeübt, wobei Kiemennetze der



**Abbildung 1:** Die hier behandelten Flussabschnitte in der österreichischen Donau. Neben der Donau sind historische Vorkommen des Sterlets für die ganzen ober- bzw. niederösterreichischen Abschnitte von Inn und March und die Salzach bis Laufen belegt, sowie im Unterlauf der Thaya, der Grenzmur und in den Mündungsbereichen von Traun, Enns und Ybbs zu vermuten.

in der Donaufischerei üblichen Maschenweite von 50 mm eingesetzt werden. Exakte Angaben zur Befischungsintensität liegen nicht vor, diese hängt vorwiegend von geeigneten Bedingungen (kein Überwasser am KW Jochenstein) ab. Wie auf Basis von Telemetrie-Ergebnissen bekannt ist, liegt der Schwerpunkt der Habitatnutzung im zentralen Bereich des langen Staus KW Aschach (Ratschan & Zauner, 2017). Allerdings werden Fische, die ausgehend davon Wanderungen durchführen, sehr effektiv am KW Jochenstein gefangen, weil sie dort anstehen. Gefangene Sterlets wurden an ezB-TB Zauner übergeben und anschließend gemessen (Totallänge (TL)  $\pm$  5 mm), gewogen ( $\pm$  1 g), mit 12 mm PIT-Tags markiert und fotografiert. Finclips für genetische Analysen wurden in Ethanol (90 %) gekühlt gelagert. Die Fische werden unmittelbar nach erfolgter Probenahme freigelassen.

Nach der Entdeckung des Sterletbestandes unterhalb des KW Freudenau im Jahr 2014, wurden ab 2018 gezielte Befischungen durchgeführt. Während der anfängliche Fokus auf dem Fang von Mutterfischen für die künstliche Reproduktion im Rahmen des LIFE-Sterlet Projektes lag, wurden die Befischungen zunehmend ausgeweitet und für ein gezieltes Monitoring der Population adaptiert. Gefischt wurde mit 30 m langen und 2 m hohen Spiegelnetzen (Maschenweite innen: 40 mm, Maschenweite außen: 200 mm), direkt unterhalb des KWs während allen Jahreszeiten, wobei bei hohen Temperaturen im Sommer keine Befischungen durchgeführt wurden, um Mortalität vorzubeugen. Messung, Markierung, und Genprobenahme der gefangenen Fische wurden wie oben beschrieben vorgenommen. Zusätzlich wurde das Geschlecht der Fische anhand morphologischer Merkmale bzw. während der künstlichen Vermehrung bestimmt und mittels genetischer Analyse verifiziert. Der Großteil der Fische wurde unmittelbar nach der Datenaufnahme wieder zurückgesetzt. Während der Laichzeit wurden einzelne Individuen in die nahegelegene Aufzuchtstation auf der Donauinsel überführt und als Mutterfische für die Nachzucht herangezogen. Nach erfolgter Reproduktion wurden alle Fische wieder östlich Wiens zurückgesetzt.

### **Genetische Analysen**

Für die DNA-Extraktion wurde das Standardprotokoll des DNeasy Blood and Tissue Kit (Qiagen) verwendet (Ludwig et al., 2009). Während der Step-Down-Analyse wurden größtenteils die ursprünglichen Verfahren befolgt (May et al., 1997; King et al., 2001), für die Hybridbestimmung wurden jedoch einige Änderungen vorgenommen. Die genauen Arbeitsschritte sind in Friedrich et al. (2022) detailliert beschrieben. Allochthone Genotypen sowie inter- und intraspezifische Hybride mit kaspischen Genotypen und anderen Störarten wurden für die Schätzung der Populationsgröße nicht berücksichtigt.

Um die Größe der reproduktiven Populationen in den beiden österreichischen Sektionen zu ermitteln, wurden Schätzungen für die Annahme zufälliger und nicht-zufälliger Paarungen mit der »full-likelihood« Methode des Programms COLONY (Version 2.0.6.8; Jones und Wang, 2010) berechnet, wobei auf die Abstammung von Elterntieren und Geschwisterschaft aus kodominanten/dominanten Markerdaten geschlossen wird und so die reproduktive Populationsgröße geschätzt wird (Wang, 2016).

### **Fang-Wiederaufnahme-Analysen**

#### ***Oberes Donautal***

Die Populationsgröße (N) der Population im Oberen Donautal wurde mittels der Petersen-Methode auf einer jährlichen Basis erhoben. Sie beruht auf dem Anteil markierter Tiere an allen in einem gegebenen Jahr untersuchten Fischen, die im Jahr davor markiert entlassen wurden (neu markiert oder bereits wiedergefangen). Die

Populationsschätzung und die Standardabweichung wurde mit der Formel in Bagenal (1978) für die Beprobung mit Zurücklegen berechnet. Weil es sich weder um eine geschlossene Population (ohne Zu- und Abwanderung, Rekrutierung und Mortalität) handelt, noch die Vorbedingung einer zufälligen Durchmischung markierter und unmarkierter Tiere gewährleistet werden kann, sind die Populationsschätzungen als eher grober Anhaltspunkt zu verstehen. Sehr wahrscheinlich unterschätzt die Berechnung die wahre Populationsgröße.

### **Östlich Wien**

Die Populationsgröße in diesem Donauabschnitt wurde mit unterschiedlichen Methoden erhoben, um Vergleiche mehrerer Schätzungen zu erhalten. Die Populationsgröße wurde nicht jährlich, sondern für den gesamten Zeitraum von vier Jahren erhoben. Grundsätzlich widerspricht ein Versuchsaufbau über vier Jahre den nötigen Voraussetzungen für eine geschlossene Population (siehe oben) im Sinne der Fang-Wiederfang-Modelle. Es wurden zum Vergleich dennoch Modelle für geschlossene Populationen herangezogen (vgl. Bearzi et al., 2021), da innerhalb von vier Jahren bei adulten Tieren einer langlebigen Art – Sterlets leben bis zu 25 Jahre – von einer sehr geringen Mortalität ausgegangen werden kann und Beweise für eine natürliche Rekrutierung in dem Abschnitt bislang fehlen. Abwanderungen von Sterlets über KWs wurden in der österreichischen Donau bereits nachgewiesen (u. a. Ratschan et al., 2017) und werden im zweiten Artikel im Detail beschrieben.

Da nicht bei jeder Probenahme Sterlets gefangen werden konnten, war es notwendig, einzelne Probenahmen zu jeweils einem Event pro Jahreszeit zusammenzufassen, um eine Parameterschätzung mit spärlichen Daten zu ermöglichen. Das Jahr 2018 wurde als eine Probenahme zur Initialmarkierung betrachtet, da es innerhalb des Jahres keine Wiederfänge gab.

Die Populationsgröße wurde auf der Grundlage eines Modells für geschlossene Populationen (Mt, Otis et al., 1978) geschätzt, während das POPAN Modell für offene Populationen (Schwarz et al., 1993; Schwarz & Arnason, 1996) zur Schätzung der Superpopulation verwendet wurde, die alle Tiere umfasst, die das Untersuchungsgebiet während des Untersuchungszeitraums mindestens einmal genutzt haben, einschließlich derjenigen, die möglicherweise gestorben oder dauerhaft abgewandert sind (Tezanos-Pinto et al., 2013). Das bedeutet, dass für die Population östlich Wiens die Populationsgröße über einen Zeitraum von vier Jahren geschätzt wurde und nicht wie im Oberen Donautal auf einer jährlichen Basis. Mit dem POPAN-Modell können auch Werte für Überlebensrate und Rekrutierung geschätzt werden, die Fangwahrscheinlichkeit zum jeweiligen Beprobungszeitpunkt wird von beiden Modellen geschätzt. Die Modelle wurden aufgrund der spärlichen Daten generell simpel gehalten und Fang-Wiederfang-Daten wurden mit dem Programm MARK (Version 9.0) ausgewertet. Eine detaillierte Beschreibung der Methodik findet sich in Neuburg & Friedrich (2023).

## **Ergebnisse**

### **Genetik**

Insgesamt wurden 152 Proben der Population im Oberen Donautal und 41 Proben der Population östlich Wiens gewonnen. Insgesamt 16 Proben aus dem OD gehörten zum nicht einheimischen Sibirischen Stör (*A. baerii*) und eine weitere zum Waxdick (*A. gueldenstaedtii*). Diese wurden von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Drei der OD-Proben und vier der ÖW-Proben zeigten keine Amplifikation und wurden nicht berücksichtigt. Darüber hinaus wurden 15 bzw. 16 Proben der OD-Population

und eine bzw. acht Proben der ÖW-Population von der Analyse ausgeschlossen, da sie allochthonen Wolga-Sterlet-Genotypen bzw. intraspezifischen Hybriden mit  $F1/F2 > 25\%$  Schwellenwert zugeordnet wurden. Zwei interspezifische Hybride zwischen *A. ruthenus* und *A. baerii* aus dem OD wurden ebenfalls entdeckt und aus der Betrachtung ausgeschlossen

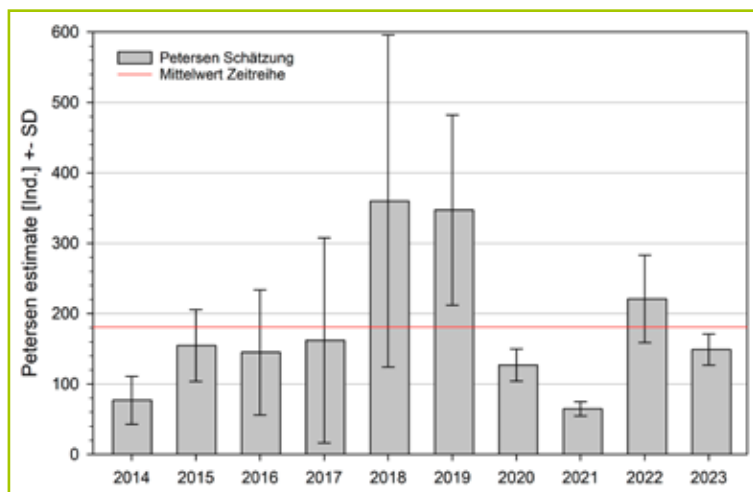
Die reproduktive Populationsgröße im OD wurde auf 99 Individuen (95 % CI = 74–136) bei angenommener zufälliger Verpaarung und 60 Individuen (95 % CI = 41–85) bei nicht zufälliger Verpaarung geschätzt. Die Größe der ÖW-Population wurde auf 75 (95 % CI = 46–146) Individuen bei zufälliger Verpaarung und 57 (95 % CI = 34–110) bei nicht zufälliger Verpaarung geschätzt. Aufgrund des Laichverhaltens ist bei Störartigen grundsätzlich von zufälliger Verpaarung auszugehen (Bruch & Binkowski, 2002).

## Fang-Wiederaufschlag

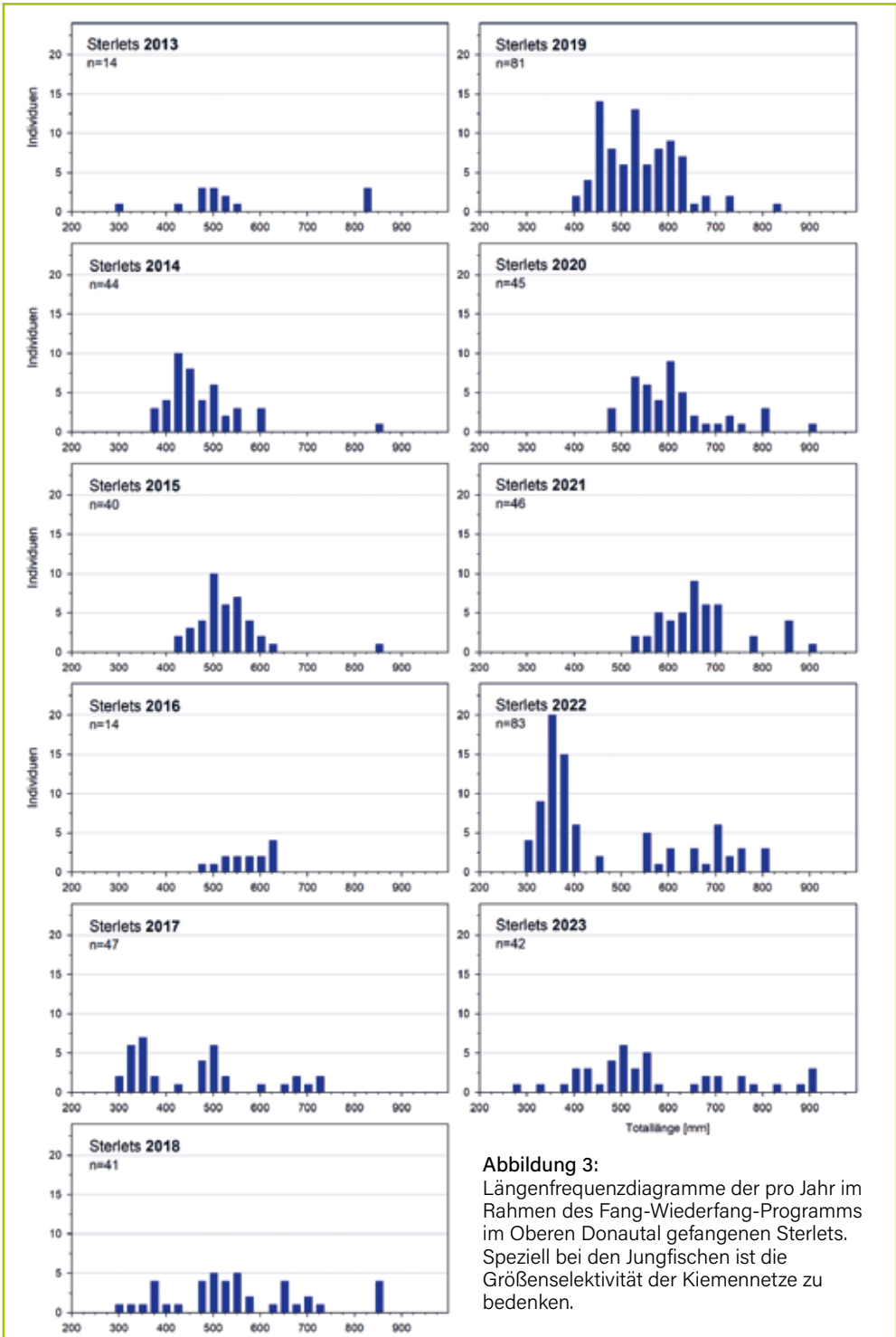
### Oberes Donautal

Im Rahmen der Projekte im Oberen Donautal wurde in den Jahren 2013 bis 2023 die Gesamtzahl von 553 Fängen von Acipenseriden bearbeitet. Dabei handelte es sich bei 499 Fängen, aufgrund des morphologischen Befunds, um reine Sterlets. Diese werden vorwiegend in den Monaten Juli bis Oktober gefangen. 328 individuelle Sterlets wurden mit PIT Marken versehen. Der Anteil von Wiederaufschlägen war am Beginn der Zeitreihe noch gering, stieg erwartungsgemäß aber durch die zunehmende Sättigung der Population an und pendelte sich bei hohen Werten meist um 40–60 % ein. Dieser Wert beinhaltet auch Wiederaufschläge innerhalb eines Jahres, weil einige Tiere teils vielfach innerhalb eines Jahres gefangen wurden.

Die berechnete Populationsgröße lag in der Zeitreihe zwischen 65 und 360 Individuen und im Mittel bei 181 Individuen (Abbildung 2). In Jahren mit geringen Fangzahlen ergeben sich breite Streuintervalle, während in Jahren mit hohen Fang- und Wiederaufschlagzahlen eine präzise Schätzung möglich war. So wurden 2022 insgesamt 79 markierte Sterlets entlassen, im Jahr 2023 wurden 32 Fänge auf Marken untersucht, wobei es sich bei 17 Individuen um Wiederaufschläge aus dem Vorjahr handelte. Es ergibt sich für 2023 somit eine Populationsschätzung von  $149 \pm 22$  S.D. Dieser Wert beinhaltet alle Fische ab einer Mindestgröße, bei der sie effektiv mit Kiemennetzen



**Abbildung 2:** Jährliche Schätzung der Populationsgröße des Sterlets im Oberen Donautal.





**Abbildung 4:** 1+ Sterlet mit 290 mm TL aus dem Oberen Donautal.

gefangen werden können. Jungfische sind dabei nur gering repräsentiert, Fische ab ca. 350 bis 400 mm weisen aber mit Sicherheit bereits eine hohe Fangwahrscheinlichkeit auf und wandern, wie die Fänge zeigen, zumindest in manchen Jahren in größerer Zahl ins Unterwasser des KW Jochenstein.

Die starke Schwankung der Populationsgröße ist auf den ersten Blick für eine Population einer langlebigen Fischart überraschend. Sie beruht aber keineswegs nur auf unpräzisen Schätzungen in Jahren mit geringen Fangzahlen. Eine natürliche Reproduktion konnte anhand von Jungfischen für 7 Jahre belegt werden und für 6 Jahre nicht (*Abbildung 3*). In bisher zwei dieser Jahre wurde ein zahlreiches Aufkommen von 1+ (*Abbildung 4*) und 2+ Sterlets beobachtet (Ratschan et al., 2022). Durch diese starken Kohorten kommt es offensichtlich zu einem starken Anstieg der Populationsgröße in manchen Jahren.

### **Östlich Wien**

Zwischen 2018 und 2021 wurden 68 Fänge von 38 Individuen verzeichnet. Die Populationsgröße wurde mit dem POPAN-Modell auf 53 Individuen geschätzt (95 % Konfidenzintervall (KI) = 43–80). Die Überlebensrate in der ÖW-Population wurde als hoch eingeschätzt (95 % KI = 0.76–0.99), während die Rekrutierung in die Population extrem gering ist. Die Fangwahrscheinlichkeit änderte sich je nach Jahreszeit, wobei die höchsten Werte im Frühling sowie im Herbst auftraten (> 20 %). Das geschlossene Modell ( $M_t$ ) berechnete die Größe auf 48 Individuen (95 % KI = 42–63) (Tabelle 1).

**Tabelle 1:** Vergleich der auf Genproben basierten und auf Fang-Wiederfang basierten Populationsgrößen. Hier sind nur Fang-Wiederfang-Ergebnisse für die ÖW-Population dargestellt.

	Friedrich et al., 2022		Neuburg & Friedrich, 2023	
	Zufällige Verpaarung	Nicht-zufällige Verpaarung	POPAN	Mt
Oberes Donautal	99 (74–136)	60 (41–85)		
Östlich Wien	75 (46–146)	57 (34–110)	53 (43–80)	48 (42–63)

Der Catch per Unit Effort (CPUE) in der ÖW-Population war generell relativ gering und schwankte um 0.05 Sterlet/Netzstunde. Hohe Werte wurden in den Frühjahren 2018 (0.67 Ind/h) und 2019 (0.23 Ind/h) erzielt, als die Befischungen abgebrochen wurden, nachdem ausreichend Individuen für die jährliche Reproduktion gefangen wurden. Im Gegensatz dazu stehen die Frühjahre 2020 und 2021, in denen der Effort jeweils vergrößert werden musste, da anfangs keine Männchen gefangen werden konnten (Tabelle 2).

**Tabelle 2:** Samplingaufwand während des Zeitraums 2018–2021, inklusive der Anzahl gefangener und jeweils wiedergefangener Sterlets, der Aufwand (Effort) in Netzstunden und der CPUE in Individuen pro Netzstunde.

Jahr	Jahreszeit	Nächte	Fänge	Wiederfänge	Effort (h)	CPUE (Ind/h)
2018	Frühling	1	8		12	0,67
	Sommer	2	4		63	0,06
	Herbst	1			33	-
	Winter	1			22	-
	<b>Gesamt</b>	<b>5</b>	<b>12</b>		<b>130</b>	<b>0,09</b>
2019	Frühling	2	11	2	49	0,23
	Sommer	4	3		77	0,04
	Herbst	3	1	1	99	0,01
	Winter	2	3		81	0,04
	<b>Gesamt</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>306</b>	<b>0,06</b>
2020	Frühling	7	9	6	145	0,06
	Sommer	2	4	3	55	0,07
	Herbst	1	2		40	0,05
	Winter	2	1	1	96	0,01
	<b>Gesamt</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>336</b>	<b>0,05</b>
2021	Frühling	7	13	10	366	0,04
	Sommer	2	1	1	35	0,03
	Herbst	2	7	4	98	0,07
	Winter	2	1	1	125	0,01
	<b>Gesamt</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>624</b>	<b>0,04</b>

## Diskussion

In der Strecke OD zeigt die genetische Untersuchung etwas geringere, bezüglich der Größenordnung aber sehr gut mit den Fang-Wiederfang-Daten vergleichbare Zahlen von knapp hundert reproduzierenden Individuen. Berücksichtigt man, dass die Fang-Wiederfang-Schätzung (langjähriger Mittelwert 181 Individuen) auch einen Teil noch nicht reproduktionsfähiger Tiere beinhaltet, so ergibt sich eine sehr gute Übereinstimmung. Zu berücksichtigen ist auch, dass die genetischen Proben aus vielen Jahren stammen (2011–2021), die Populationsgröße aber offenbar deutlich schwankt, trotz der Langlebigkeit im Adultstadium. Die Schätzung der Populationsgröße für das Jahr 2023 von  $149 \pm 22$  Individuen kann als konservativer Ansatz gesehen werden, eine Maximalschätzung (expert judgement) ist bei einigen hundert Tieren anzusetzen. Durch Netzbefischungen im Unterwasser des KW Freudenuau über einen Zeitraum von vier Jahren konnte die Größe der Sterlet Population mit Hilfe von Fang-Wiederfang-Analysen auf etwa 50 Adulttiere geschätzt werden. Diese Studie war der erste Versuch, die Population im östlichen Teil der österreichischen Donau anhand von

Monitoringdaten zu quantifizieren. Mittels Populationsgenetik wurde die ÖW-Population auf etwa 75 Tiere geschätzt und somit etwas größer als durch die Fang-Wiederfang-Methode, jedoch überlappen die Konfidenzintervalle zu einem guten Teil. Eine Vergleichbarkeit beider Methoden ist aufgrund desselben Erhebungszeitraumes, durch das Miteinbeziehen ausschließlich laichreifer Tiere und die geringe oder fehlende natürliche Rekrutierung besser gegeben als in der OD-Population, wo hingegen durch den Fang auch jüngerer Altersklassen ein genauerer Einblick in die Populationsdynamik gewonnen werden kann. Aus- und Einwanderung in den Bestand – siehe dazu auch Teil zwei in der nächsten Ausgabe – wirken sich jedoch auf beide Methoden unterschiedlich aus. Bisher wurde östlich von Wien ein einziger 0+ Fisch gefangen, da er aus Besatzmaßnahmen stammte, wurde er allerdings nicht in die Analysen miteinbezogen. Da die verwendeten Netze aufgrund der Dimensionen grundsätzlich dafür geeignet sind, juvenile Sterlets zu fangen (vgl. Haxton, 2011), ist davon auszugehen, dass diese Altersklasse andere Lebensräume nutzt. Die noch zu analysierenden Fänge aus 2022 bis 2024 inkludierten östlich Wiens erstmals auch kleinere Individuen welche mit großer Wahrscheinlichkeit aus dem Besatzprogramm im Rahmen des Projekts LIFE-Sterlet stammen.

In beiden Populationen beschränkte sich die Probenahme auf das jeweilige Unterwasser der Kraftwerke und damit auf den Teil der Population, der diesen Bereich nutzte. Aus methodischen Gründen sind nur dort Stellnetze in uferfernen, tiefen Sohlbereichen effektiv einsetzbar, sodass eine Nachweisbarkeit von Sterlets gegeben ist. Bei Migrationsbarrieren kommt es häufig zu Aggregationen von Sterlets, gleichzeitig zeigen Bewegungsdaten aus OD (Ratschan et al., 2017) sowie ÖW (unveröffentlichte Telemetriedaten) wiederholte Wanderungen zwischen den jeweiligen Dämmen. Der Schwerpunkt der Habitatnutzung im Oberen Donautal, die über mehrere Jahre und anhand von 39 Individuen mittels Telemetrie untersucht wurde, liegt in mittleren und unteren Staubereichen, insbesondere den dort stark ausgeprägten Krümmungskolken (Ratschan & Zauner 2017). Die besenderten Fische verbrachten insgesamt nur ca. 10 % der Zeit in der Stauwurzel. Bei den am KW gefangenen Sterlets handelt es sich um Individuen, die stromauf gerichtete Wanderungen durchführten und erst beim KW Jochenstein anstehend für die Netzfischerei greifbar wurden. Solche meist recht raschen und zeitlich eng definierten Wanderungen fanden nicht nur zur Laichzeit statt, sondern über weite Teile des Jahres. Allerdings führen hier nur manche Individuen solche Wanderungen durch bzw. nur in manchen Jahren. Es ist davon auszugehen, dass ein wesentlicher, nicht im Detail bekannter Teil der Population nur selten oder gar nicht bis zum Kraftwerk wandert (und dort gefangen bzw. auf Marken untersucht werden kann). Daher, sowie aufgrund weiterer nicht gewährleisteter Bedingungen für die Fang-Wiederfang-Methode, ist von einer möglicherweise deutlichen Unterschätzung der Populationsgröße auszugehen.

Da es sich flussab des KW Freudenua östlich Wiens um eine etwa 100 km lange Strecke handelt, kann auch hier nicht ausgeschlossen werden, dass einige Individuen das Unterwasser des KWs überhaupt nicht oder nur selten nutzten, was zu einer Unterschätzung der Populationsgröße führen würde. Um die gesamte Population zu quantifizieren, sollten die Probenahmen künftig auf stromab gelegene Gebiete ausgedehnt werden, wobei die verwendeten Methoden mit Schiffsverkehr und starker Strömung vereinbar sein müssen. Zusätzlich sind die erhobenen Daten der ÖW-Population spärlich, wodurch die geschätzten Populationsgrößen durchaus kritisch zu betrachten sind. Spärliche Daten führen oft zu Unterschätzungen, vor allem gepaart mit niedrigen Fangwahrscheinlichkeiten (White & Cooch, 2017). Beides trifft auf die ÖW-Population zu und ist ein allgemeines Problem bei Datensätzen seltener Arten, wodurch detaillierte Prozesse auf Populationsebene oft verborgen bleiben (Lettink

& Armstrong, 2003). Darüber hinaus dienten die Befischungen in dem Bereich anfangs hauptsächlich der Beschaffung von Muttertieren und waren nicht für eine Fang-Wiederfang-Studie ausgelegt. Diesem Manko wird zukünftig mit einem, an ein Populationsmonitoring angepassten, Befischungsplan entgegengewirkt um die Parameterschätzungen zu verbessern und um eine ausreichende Datenqualität für Fang-Wiederfang-Studien zu gewährleisten. Im Zuge dieser Anpassung wird auch der jährliche Samplingaufwand angepasst, um eine bessere Vergleichbarkeit zwischen den Jahren zu bekommen. Aufgrund des unterschiedlichen Samplingaufwands innerhalb des Zeitraums 2018–2021, ist eine Vergleichbarkeit zwischen den jeweiligen Jahren und Jahreszeiten nur bedingt gegeben.

Generell wurden Modelle, die zeitlich unterschiedliche Fangwahrscheinlichkeiten berücksichtigten, als die am besten zum Datensatz passenden ausgewählt. Im Gegensatz zum Oberen Donautal erfolgten die meisten Sterletfänge östlich Wiens während der Laichzeit, wenn auch eine erhöhte Aktivität erwartet werden kann (vgl. Holčík, 1989). Saisonale Fangwahrscheinlichkeiten sind zwar sehr variabel, jedoch mit anderen Studien, die auf Störe abzielten, vergleichbar (Lallaman et al., 2008; Steffensen et al., 2017; Haxton & Friday, 2019). Für zuverlässige Schätzungen der Populationsgröße sollte die Fangwahrscheinlichkeit mindestens zwischen 10–20 % der Gesamtpopulation liegen (Hightower & Gilbert, 1984; O'Brien et al., 2005), wobei die Schätzung genauer wird, je höher der Anteil der gefangenen Population an der Gesamtpopulation ist. Während der Befischungen in der ÖW-Population wurden Werte von > 20 % im Frühling und vereinzelt im Herbst erreicht. Um Schätzungen von Populationsparametern möglichst genau und gleichzeitig den Einfluss auf die Population durch Monitoringaktivitäten gering zu halten, konzentrieren sich die Netzbefischungen seit 2023 auf den Herbst.

Im Oberen Donautal liegt der Anteil im jeweiligen Jahr gefangener Fische an der Populationsschätzung im Mittel bei 22 %. Hier ist in vielen Jahren eine statistisch präzise Populationsschätzung möglich, aufgrund der genannten Abweichungen von den notwendigen Bedingungen ist allerdings die Richtigkeit kritisch zu hinterfragen und eine Unterschätzung anzunehmen. Die zwischen den Jahren stark schwankende Rekrutierung kann durch eine Vielzahl von Faktoren bedingt sein. Im OD zeigt sich retrospektiv bei der mittlerweile 13 Jahre langen Zeitreihe, dass natürliche Reproduktion in jenen Jahren stattfindet, in denen im Mai und Juni durchgehend hohe Wassertemperaturen vorliegen und keine Hochwässer auftreten (Ratschan et al. 2022). Eine stark schwankende Rekrutierung wurde bei anderen Störarten vor allem in anthropogen stark überprägten Flussabschnitten mit starker Fragmentierung beobachtet (Parsley et al., 2002; Hildebrand et al., 2016; Nelson et al., 2020). Sterletrogner bilden je nach Größe nur alle 1–2 Jahre reife Gonaden aus (Hochleithner & Gessner, 2012) wodurch Schwankungen in der Reproduktion verstärkt werden können. Untersuchungen von mehrmals gefangenen Tieren in der ÖW-Population zeigten bei drei Fischen ( $\leq 700$  mm TL) eine jährliche Reifung, während bei neun größeren Tieren nur alle zwei Jahre reife Gonaden beobachtet werden konnten.

Die Populationsschätzung auf Adultfische bzw. große Adultfische zu beschränken, würde die Präzision der Fang-Wiederfang-Schätzungen aufgrund einer deutlich verringerten Datenbasis einschränken. Die individuelle Markierung und eine Weiterführung der Datenreihe in Zukunft erlaubt eine Einzelbetrachtung der Kohorten und kann weiters wichtige Informationen über den Rekrutierungsprozess in die Adultfischpopulation bereitstellen.

Die bisherige Schätzung der gesamten in Österreich lebenden Sterletpopulation beruhte auf einem Expertenurteil und kam für Österreich gesamt auf < 1.000 laichfähige

ge Fische (Wolfram & Mikschi, 2007). Die vorliegenden Monitoringdaten bestätigen das Vorhandensein von nur sehr kleinen Restpopulationen. Nachweise natürlicher Reproduktion sind momentan lediglich aus der OD-Population bekannt und fehlen vollständig für die restliche österreichische Donau. Zu möglichen Vorkommen in anderen Abschnitten der österreichischen Donau bestehen aufgrund der methodischen Schwierigkeiten und mangels gezielter Erhebungen erhebliche Wissensdefizite, aktuell sind nur sehr vereinzelte Angelfänge bekannt; dennoch könnten die abnehmenden Zahlen anekdotischer Fanginformationen in den letzten zwei Jahrzehnten auf ein funktionales Aussterben in mehreren Abschnitten hinweisen (Friedrich, 2013). Mittels Telemetrie konnte gezeigt werden, dass die OD-Population zumindest auf die zwei flussab gelegenen Stauräume ausstrahlt (Ratschan et al. 2017). Mündlichen Auskünften zufolge treten im flussab des KW Aschach folgenden Stauraum jährlich einige Netzfänge von Sterlets auf, wobei nicht ganz auszuschließen ist, dass es sich dabei teilweise auch um allochthone Störarten (v. a. *A. baerii*) handelt. Jedenfalls deutet auch dieser Hinweis auf Vorkommen abseits des Staus Aschach hin, die vermutlich aber eher als »sink« Populationen zu betrachten sind. Der Stau Aschach unterscheidet sich hinsichtlich Parametern wie seiner großen Länge (42 km), seiner Tiefe (Stauhöhe 16 m, Maximaltiefe im Stau über 30 m) seinen durch starke Krümmungen (nicht nur die bekannte Schlägener Schlinge) und vielfach durch felsigen Untergrund im Bereich der Hauptströmung gekennzeichneten Lauf markant von anderen Stauen der österreichischen Donau, was Ansätze zur Erklärung der Tatsache bietet, wieso hier bzw. möglicherweise nur lokal hier eine reproduzierende Sterlet-Population vorhanden ist.

In den weiter folgenden Donauabschnitten wird nur sehr wenig mit Kiemennetzen gefischt und in der NÖ Donau gar nicht, sodass hierzu keine gut verwertbaren Beobachtungen vorliegen. Allerdings konnte im Rahmen von Testbefischungen mittels Kiemennetzen im Unterwasser des KW Greifenstein Ende der Achzigerjahre des letzten Jahrhunderts durchaus eine nennenswerte Anzahl von Sterlets gefangen werden (Janisch, persönl. Mitt.). Wie mittlerweile auf Basis von Telemetrie-Daten bekannt ist, halten sich Sterlets in der Donau bevorzugt in sehr tiefen Bereichen auf. Im besonders tiefen Stauraum Aschach lag der Median der Ortungen bei ca. 17 m. Sterlets nutzen in der Nacht auch weniger tiefe bzw. ufernähere Zonen, kommen aber auch dann nur sehr selten in Bereiche unter 5 m Wassertiefe (Ratschan & Zauner, 2017). Neben der Seltenheit der Art stellt auch diese tiefe bzw. uferferne Habitatwahl einen der Gründe dar, wieso Nachweise durch Angelfischer nur selten gelingen, bzw. das Fehlen von angelfischereilichen Nachweisen nur wenig Information über die Bestandssituation bringt. Selbiges gilt für klassische Fischbestandserhebungen mittels üblicher Methoden wie ufernaher Elektrofischerei, benthischer Langleinen oder Reusen, im Zuge derer in der Donau bisher nur in extrem seltenen Einzelfällen Sterlets gefangen wurden.

Im Zuge des LIFE-Boat4Sturgeon Projektes wurden im Herbst 2023 eDNA-Proben in allen Stauräumen der österreichischen Donau sowie an drei Stellen in Bayern flussab von Straubing genommen. Dadurch soll ein Überblick geschaffen werden, wo Restpopulationen vorhanden sein könnten und somit weitere Monitoringmaßnahmen sinnvoll umzusetzen wären. Die Ergebnisse stehen noch aus.

Auf Monitoring basierende Populationsschätzungen liefern wichtige Grundlagen für zukünftige Schutzmaßnahmen und das Management von Fischpopulationen, insbesondere auch für stark gefährdete Arten bei welchen teilweise auch Besatzmaßnahmen zur Bestandsstützung durchgeführt werden. Durch die quantitative Erhebung in unabhängigen Projekten in zwei österreichischen Donauabschnitten konnte die

Basis für ein standardisiertes und zielgerichtetes Monitoring geschaffen werden. Im Rahmen des LIFE-Boat4Sturgeon Projektes werden die Untersuchungen verfeinert und fortgeführt und auf weitere Abschnitte auch in anderen Donauanrainerstaaten erweitert.

Der zweite Teil des vorliegenden Artikels wird in der nächsten Ausgabe von Österreichs Fischerei erscheinen und wird Gefährdungsursachen und Managementmaßnahmen für den Sterlet thematisieren. Besonderer Fokus liegt dabei auf neuen Erkenntnissen zum Wanderverhalten, Geschlechterverteilung, Wachstum und Laichreife sowie allochthonen Störarten.


## 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

- Auer, N.A. (1996): Importance of habitat and migration to sturgeons with emphasis on lake sturgeon. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 53(Suppl. 1): 152–160.
- Bagenal T. (1978): Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook No. 3, 3. Edition. Blackwell Scientific Publications. 365 S.
- Bearzi, G., Bonizzoni, S., Riley, M.A. und N.L. Santostasi (2021). Bottlenose dolphins in the north-western Adriatic Sea: Abundance and management implications. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 31: 651–664.
- Bruch, R. und Binkowski, F. (2002): Spawning behavior of Lake Sturgeon (*Acipenser fulvescens*). Journal of Applied Ichthyology, 18: 570 - 579. 10.1046/j.1439-0426.2002.00421.x.
- Friedrich, T. (2013): Sturgeons in Austrian rivers: Historic distribution, current status and potential for their restoration. World Sturgeon Conservation Society: Special Publication, 5: 80 pp.
- Friedrich, T., Schmall, B., Ratschan, C. und G. Zauner (2014): Die Störarten der Donau – Teil 3: Sterlet, »Stierl« (*Acipenser ruthenus*) und aktuelle Schutzprojekte im Donaauraum. Österreichs Fischerei, 67: 167–183.
- Friedrich, T., Reinartz, R. und J. Gessner (2019): Sturgeon re-introduction in the Upper and Middle Danube River Basin. Journal of Applied Ichthyology, 35: 1059–1068.
- 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.
- Gao, X., Lin, P., Li, M., Duan, Z. und H. Liu (2016): Impact of the Three Gorges Dam on the spawning stock and natural reproduction of Chinese sturgeon in the Changjiang River, China. Chinese Journal of Oceanology and Limnology, 34(5): 894–901.
- Haxton, T.J. (2011): Depth selectivity and spatial distribution of juvenile lake sturgeon in a large, fragmented river. Journal of Applied Ichthyology, 27(Suppl. 2): 45-52.
- Haxton, T.J. and M.J. Friday (2019): Are we overestimating recovery of sturgeon populations using mark/recapture surveys? Journal of Applied Ichthyology, 35: 336–343.
- Hensel, K. und J. Holčík (1997): Past and current status of sturgeons in the upper and middle Danube River. Environmental Biology of Fishes, 48: 185–200.
- Hightower, J.E. und R.J. Gilbert (1984): Using the Jolly-Seber-Model to Estimate Population Size, Mortality, and Recruitment for a Reservoir Fish Population. Transactions of the American Fisheries Society, 113: 633–641.
- Hildebrand, L.R., Drauch Schreier, A., Lepla, K., McAdam, S.O., McLellan, J., Parsley, M.J., Paragamian, V.L. und Young, S.P. (2016): Status of White Sturgeon (*Acipenser transmontanus* Richardson, 1863) throughout the species range, threats to survival, and prognosis for the future. J. Appl. Ichthyol., 32: 261–312. <https://doi.org/10.1111/jai.13243>
- Hochleithner, M. & J. Gessner, 2012. The Sturgeons and Paddlefishes of the World – Biology and Aquaculture. Aquatech Publications, Kitzbühel, 248 S.
- Jones, O. und J. Wang (2010): COLONY: A program for parentage and sibship inference from multilocus genotype data. Molecular Ecology Resources, 10: 551–555.
- King, T., Lubinski, B. und A. Spidle (2001): Microsatellite DNA variation in Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus*) and crossspecies amplification in the Acipenseridae. Conservation Genetics, 2: 103–119.
- Lallaman, J.J., Damstra, R.A. und T.L. Galarowicz (2008): Population assessment and movement patterns of lake sturgeon (*Acipenser fulvescens*) in the Manistee River, Michigan, USA. Journal of Applied Ichthyology, 24: 1–6.

- Lettink, M. und D.P. Armstrong (2003): An introduction to using mark-recapture analysis for monitoring threatened species. Department of Conservation Technical Series 28A: 5–32.
- Ludwig, A., Lippold, S., Debus, L. und R. Reinartz (2009): First evidence of hybridization between endangered sterlets (*Acipenser ruthenus*) and exotic Siberian sturgeons (*Acipenser baeri*) in the Danube River. *Biological Invasions*, 11: 753–760.
- May, B., Krueger, C.C. und H.L. Kincaid (1997): Genetic variation at microsatellite loci in sturgeon: Primer sequence homology in *Acipenser* and *Scaphirhynchus*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54: 1542–1547.
- Nelson, T.C., Robichaud, D., Challenger, W., English, K.K., Mochizuki, T., Thibault, T. und W.J. Gazey (2020): Lower Fraser River White Sturgeon Monitoring and Assessment Program 2019: Summary of Sampling Results, Distribution, Growth, and Abundance Estimates Derived From 24-Month Bayesian Mark Recapture Modelling. Fraser River Sturgeon Conservation Society Vancouver, BC, 66 pp.
- 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.
- O'Brien, S., Robert, B. und H. Tiandry (2005): Consequences of violating the recapture duration assumption of mark-recapture models: A test using simulated and empirical data from an endangered tortoise population. *Journal of Applied Ecology*, 42: 1096–1104.
- Otis, D.L., Burnham, K.P., White, G.C. und D.R. Anderson (1978): Statistical Inference from Capture Data on Closed Animal Populations. *Wildlife Monographs*, 62: 135 pp.
- Parsley, M.J., Anders, P.J., Miller, A.I., Beckman, L.G. und G.T. Jr. McCabe (2002): Recovery of white sturgeon populations through natural production: understanding the influence of abiotic and biotic factors on spawning and subsequent recruitment. In: Webster Van Winkle, P.A., Secor, D.H. und Dixon D., editors. vol. 28. *American Fisheries Society*; Bethesda: 2002. pp. 55–66.
- Ratschan, C., Zauner, G. und M. Jung (2017): Der Sterlet im oberen Donautal – Identifikation der Laichhabitate mittels Telemetrie, Endbericht 2016: 67 pp.
- Ratschan, C. & Zauner, G. (2017): Habitat use and migrations of Sterlet within and across impoundments in the Upper Danube Valley. 8th International Symposium on Sturgeon, 11.–17. Sept. 2017.
- 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.
- Schwarz, C.J. und A.N. Arnason (1996): A General Methodology for the Analysis of Capture-Recapture Experiments in Open Populations. *Biometrics*, 52(3): 860–873.
- Schwarz, C.J., Bailey, R.E., Irvine, J.R. und F.C. Dalziel (1993): Estimating salmon spawning escapement using capture-recapture methods. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 50: 1181–1197.
- Steffensen, K.D., Powell, L.A. und M.A. Pegg (2017): Using the robust design framework and relative abundance to predict the population size of pallid sturgeon *Scaphirhynchus albus* in the lower Missouri River. *Journal of Fish Biology*, 91(5): 1378–1391.
- Tezanos-Pinto, G., Constantine, R., Brooks, L., Jackson, J.A., Mourão, F., Wells, S. und C. Scott Baker (2013): Decline in local abundance of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Bay of Islands, New Zealand. *Marine Mammal Science*, 29(4): 390–410.
- Wang, J. (2016): Individual identification from genetic marker data: Developments and accuracy comparisons of methods. *Molecular Ecology Resources*, 16: 163–175.
- White, G.C. und E.G. Cooch (2017): Population abundance estimation with heterogeneous encounter probabilities using numerical integration. *Journal of Wildlife Management*, 81(2): 322–336.
- Wolfram, G. und E. Mikschi (2007): Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs: 61–198.
- WWF, 2020: Two-Thirds of Sturgeon Species Now Critically Endangered with One Confirmed Extinct. Available online: [https://www.panda.org/wwf\\_news/press\\_releases/?6080466/sturgeon-slipping-towards-extinction](https://www.panda.org/wwf_news/press_releases/?6080466/sturgeon-slipping-towards-extinction) (accessed on 24 August 2022).
- Zauner, G. (1997): Acipenseriden in Österreich. *Österreichs Fischerei* 50: 183–187.





# HOLZINGER

Fischverarbeitungs GmbH

Täglich frische, feinste Süßwasser-  
fischprodukte für Großhandel,  
Wiederverkäufer und Abholkunden

A-4623 Gunskirchen  
Luckenberg 2  
Tel. + 43(0)72 46/63 86  
office@holzingerfisch.at  
[www.holzingerfisch.at](http://www.holzingerfisch.at)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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, Ludwig Arne, Lieckfeldt Dietmar, Ratschan Clemens, Zauner Gerald

Artikel/Article: [Aktueller Wissensstand zum Sterlet \(\*Acipenser ruthenus\* Linnaeus, 1758\) in Österreich. Teil 1: Populationsgröße 82-95](#)