

# Grundlagen für den Erhalt des Sterlets (J00346)

Bericht Projektphase 2014



EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung

gemeinsam grenzenlos gestalten  
**INTERREG**  
Bayern – Österreich  
2007-2013



# Grundlagen für den Erhalt des Sterlets (J00346)

## Bericht Projektphase 2014



Auftraggeber und Finanziers:

*Amt d. OÖ. Landesregierung, Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche  
Entwicklung, Abteilung Naturschutz*

*Abteilung Land- und Forstwirtschaft*

*Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft  
Abteilung Oberflächengewässermanagement*

*Oberösterreichischer Landesfischereiverband*

*Regierung von Niederbayern, Naturschutz*

Dezember 2014

Bearbeitung:

*Mag. Clemens Ratschan*

*Mag. Michael Jung*

*DI Dr. Gerald Zauner*

Projektleitung:

*DI Dr. Gerald Zauner*

*ezb - TB Zauner GmbH*

*Technisches Büro für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft*

*Marktstr. 35, A-4090 Engelhartszell*

*[www.ezb-fluss.at](http://www.ezb-fluss.at)*



### Fotos Titelblatt:

Hintergrund: Gerald Zauner beim Entlassen eines markierten Sterlets

Kleine Fotos: Sibirischer Stör und Auftraggeber; Datalogger auf einer Boje



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>DANKSAGUNG</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>METHODIK</b>	<b>3</b>
3.1	Genehmigungen	3
3.2	Behandlung der gefangenen Tiere, Markierung mit PITs	3
3.3	Telemetrie – Besenderung	4
3.4	Telemetrie – Logger	11
3.5	Telemetrie – mobile Ortung	14
<b>4</b>	<b>ERGEBNISSE</b>	<b>15</b>
4.1	Gefangene Tiere und Fangort	15
4.2	Anteil von allochthonen Stören und Hybriden	19
4.3	Morphologische und meristische Merkmale	22
4.4	Abschätzung der Populationsgröße	24
4.5	Wachstum	27
4.6	Telemetrie	27
4.6.1	Aufenthalt/Wanderungen im Längsverlauf	28
4.6.2	Aufenthalt bezüglich der Wassertiefe	34
4.6.3	Aktivität	37
4.7	Beteiligung externer Experten	38
<b>5</b>	<b>ÖFFENTLICHKEITSARBEIT</b>	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK</b>	<b>43</b>
<b>7</b>	<b>ANHANG</b>	<b>45</b>
7.1	Quellen	45
7.2	Bilder 2014 erstgefangener Störe	47
7.3	Agenda des/ FAO/DDNI Workshops	54
7.4	Artikel in Österreichs Fischerei	56

# **1 Danksagung**

Wir danken folgenden Personen für die Unterstützung: Hrn. Klaus Kornexl, Hrn. W. Bieringer, Kurt Pinter & Thomas Friedrich vom Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Boku Wien, Donna Kehoe von der Firma Lotek sowie Andreas Zitek, Eva Thorstad, Radu Suciu, Ralf Reinartz, Arne Ludwig, Petr Ráb und Martin Flajshans.

Im Besonderen möchten wir uns bei den Auftraggebern und Finanziers bedanken.

# **2 Einleitung**

Im Jahr 2013 wurde ein erstes Modul zur Erhebung von Grundlagen zur Sterletpopulation im Oberen Donautal gestartet und als national österreichisches Projekt finanziert. Im Zuge dieser Projektphase wurden vorwiegend methodische Vorversuche durchgeführt, Genehmigungen eingeholt, Geräte erworben und das Fang-Wiederfang-Programm wurde implementiert (siehe Endbericht 2013).

Im heurigen Jahr (2014) wurde das zweite Modul durchgeführt. Als weiterer Finanzier wurde die Naturschutzbehörde an der Regierung von Niederbayern gewonnen, sodass eine Förderung als bilaterales INTERREG-Projekt akquiriert wurde. Zum Stand November 2014 liegen die gewonnenen Ergebnisse schon weitgehend vor und werden in diesem Bericht zusammengefasst.

Es wurden die im Jahr zuvor erarbeiteten methodischen Zugänge konsequent weiter entwickelt und angewendet. Sowohl das Fang-Wiederfang-Programm als auch die Telemetrie haben bereits spannende, teils überraschende Ergebnisse gebracht.

## 3 Methodik

### 3.1 Genehmigungen

Die im Jahr 2013 erlangte **Genehmigung gemäß Tierversuchsgesetz 2012** ist bis 2016 gültig, also inkl. der Projektphase 2014. Die korrekte Durchführung / Einhaltung der Auflagen wurde durch einen Besuch von HR Dr. Heinz Grammer am 21. Oktober überprüft.

Weiters wurden **Ausnahmegenehmigungen für den Fang von Sterlets** im Rahmen des gegenständlichen Forschungsprojektes beim Landratsamt Passau (Ansuchen formal durch den „Verein der auf der Strecke Passau-Jochenstein Fischereiberechtigten“; Bescheid vom 26.5.2014) erlangt. Sowie eine Genehmigung („Nichtuntersagung der Anzeige lt. OÖ. Fischereigesetz“) zum Fischfang während der Schonzeit mit Netzen für die Fischart Sterlet beim Land OÖ., Abt. Land- u. Forstwirtschaft (Ansuchen formal durch das Revier Donau Rohrbach).

Weiters wurde durch das bmvit, Schifffahrt – Technik und Nautik, eine schriftliche Zustimmung bis zum Jahr 2017 zur **Anbringung der Telemetrie-Datalogger an Bojen und Spieren** im Zuständigkeitsbereich der Schifffahrtsaufsicht Engelhartzell erteilt.

### 3.2 Behandlung der gefangenen Tiere, Markierung mit PITs

Die durch die Berufsfischerei gefangenen Tiere wurden nach dem Befreien aus dem Netz in einen Kalter auf Höhe Jochenstein überführt und rasch (in der Regel am selben oder nächsten Tag) in die Hälterung im Labor (Rundstrombecken) transportiert.

Wie im Vorjahr wurden alle gefangenen Tiere mittels eines „Pocket Readers“ der Firma Biomark (Modell HS9253L3-1) auf Markierungen untersucht. Wiederfänge wurden rasch wieder in die Donau (auf Höhe Siedlungstr. 140 / E'zell bei Strom-km 2201,4 R) entlassen. Neu gefangene Tiere wurden mit PITs (Biomark HDX12, 134,2 kHz, 12 mm Länge) markiert. Um ein „Auslaichen“ von Marken zu verhindern, wie es bei „gymnovaren“ Arten (Eier werden in die Leibeshöhle abgegeben) wie Acipenseriden passieren kann, wurden die PITs intramuskulär in den Rücken appliziert.

Wie im Vorjahr wurden diverse Daten aufgenommen. Zusätzlich wurden in diesem Jahr alle Tiere (auch Wiederfänge) auf 1g genau gewogen. Bei Neufängen wurden folgende Daten aufgenommen (fett: auch bei Wiederfängen):

- **Fangdatum und Fangort**
- **Totallänge, Gewicht**
- Artzuordnung
- **Foto**
- DNA-Probe (fin clip)
- **PIT- Code**
- Meristische Merkmale (Anzahl von Seiten-, Bauch- und Rückenschildern)
- Morphologische Merkmale (Bedornung, Form der Lippen, Färbung, allfällige Verletzungen)
- **Datum und Ort der Entlassung**

Nach der Markierung wurden die Tiere noch ca. 1 Woche gehältert, damit die kleine Wunde des Einstichs verheilt (Vermeidung von Infektionen). Weiters kann damit die Wahrscheinlichkeit von Markenverlusten deutlich verringert werden. Zur **Vermeidung von Markenverlusten** wurden die Tiere kurz vor dem Entlassen der Fische mit dem Lesegerät auf PITs untersucht. In zwei Fällen wurde dabei entdeckt, dass die Marken verloren gegangen sind. Die PITs konnten am Boden des Hälterbeckens entdeckt, desinfiziert und dem Tier erneut injiziert werden. Bei einer 2014 markierten Zahl von 28 Sterlets würden bei der gewählten Markierungstechnik in der ersten Woche also Verluste bei ca. 7% der Individuen (Wert aufgrund der geringen Zahl sehr ungenau) auftreten. Dies kann durch die Zwischenhälterung vermieden werden. Es ist davon auszugehen, dass spätere Markenverluste deutlich seltener auftreten, weil die Wunde rasch verheilt.

### 3.3 Telemetrie – Besenderung

Im Rahmen des Projektmoduls 2013 (Vorversuche, Recherchen) hat sich herausgestellt, dass akustische Telemetrie in Kombination mit fix montierten Loggern am Standort zur Bearbeitung der Fragestellungen am besten geeignet ist. Um eine ausreichende Lebensdauer von zumindest einem Jahr bei vertretbarer Sendergröße bzw. geringem Sendergewicht zu erreichen (vgl. WINTER, 1996; JEPSEN et al. 2005; THORSTAD et al. 2013), muss dabei das Sendeintervall („burst“) recht lange gehalten werden (siehe Tabelle 1). Technologiebedingt, sowie durch dieses lange Intervall wird eine mobile, möglichst präzise Ortung (z. B. zur Verortung von Laichplätzen) erschwert. Daher werden bei Fischen, die dafür groß genug sind, Kombisender eingesetzt, die sowohl ein Radio- als auch ein akustisches Sendeteil beinhalten. Die Radiotags senden alle 5 Sekunden (nur am Tag), während die akustischen tags ein Intervall von 45 bis 180 Sekunden aufweisen (siehe Tabelle 1).

Es handelt sich bei allen Sendern um „sensor tags“, die zusätzlich zum individuellen Code abwechselnd eine Tiefen- und eine Bewegungsmeldung übermitteln. Die **Tiefe** wird anhand eines Drucksensors gemessen und in einer Auflösung von 0,30 m bis in eine Tiefe von 14,7 m übermittelt (bei höheren Tiefen bleibt der Wert bei 14,7). Die **Bewegungsinformation** kann nur als 0 (inaktiv) oder 1 (aktiv) aufgelöst werden, wobei bei der gewählten Sensitivität 1 ab 17 Lageänderungen pro Minute die Meldung „aktiv“ übermittelt wird. Dieses Maß ist quantitativ schwer interpretierbar, kann aber im räumlichen, zeitlichen oder Vergleich zwischen Individuen von Wert sein.

**Tabelle 1: Charakteristika der verwendeten Tags und Berechnung anhand der Längen-Gewichtsregression in Abbildung 12, ab welcher Totallänge eines Sterlets das Tag 2 bzw. 3% des Körpergewichts nicht überschreitet.**

Lotek Tag Modell	Technologie	Burst [sek]	Lebensdauer erwartet/ garantiert [d]	W [g]	2% des Körpergewichts ab TL [mm]	3 % des Körpergewichts ab TL [mm]
MM-M-8-SO-PM	Akustik	180	350 (280)	6	429	386
MM-M-11-28-PM	Akustik	60	927 (742)	13	527	473
MM-M-11-45-PM	Akustik	45	1149 (919)	17	566	508
MM-MC-11-28 PM	Kombi	180	689 (551)	12	516	463
MM-MC-11-45 PM	Kombi	120	978 (782)	16	557	500



Für die Besenderung wurden folgende Materialien verwendet:

- Armierter, resorbierbarer Operationsfaden Serasynth (3/0) zum Vernähen der Wunde
- Runde, kräftige Nadel Serag Wiessner HR-62 zum Durchziehen einer Nylonschleufe bzw. der Radioantenne
- Nadelhalter, div. medizinische Skalpelle, spitze Pinzette
- Desinfektionsmittel:
  - Lysoform Lösung für Operationsbesteck, Arbeitsplatte und Hände
  - Betaisodona Lösung (verdünnt mit Aqua dest.) für die tags
  - Cyprinocur® quick Wundheilpulver 5 g für die Wunde

Anstelle eines chemischen Narkotikums wurde eine **Elektronarkose** durchgeführt. Die Verwendung von Elektronarkose bei der Besenderung von Acipenseriden wurde von rumänischen Kollegen empfohlen, die dies seit vielen Jahren anwenden. Die gute Eignung von Gleichstrom zur kurzzeitigen Narkotisierung von Fischen, inkl. Stören, ist in der Literatur bekannt (HEYNEY ET AL. 2002; IANI ET AL. 2008; HUDSON ET AL. 2011).

Im Rahmen der durchgeführten Operationen an Sterlets hat sich bestätigt, dass diese Methode ideal für diese Anforderungen geeignet ist. Die Wirkung der Elektronarkose tritt nach ca. 10-30 Sekunden ein, sodass sich die Tiere ruhig verhalten. Die Atmung wird dabei uneingeschränkt weitergeführt. Nach dem Entnehmen aus dem elektrischen Feld verhalten sich die Tiere hingegen praktisch sofort (nach 1-3 Sekunden) normal, können in das Halterbecken überführt werden und schwimmen ohne erkennbare Einschränkung davon. Im Vergleich mit chemischen Narkotika (Problematik der Dosierung, Einschlaf- und Aufwachphasen etc.) hat sich die Anwendung von Elektronarkose als ausgesprochen unkompliziert und risikofrei erwiesen. Die maximale Spannung des verwendeten Transformators (VOLTcraft LRP-1363) von ca. 36 V war notwendig, um eine gute Wirkung zu erzielen. Bei dem verwendeten Wasser wurde eine Stromstärke von 40 mA erreicht, die durch leichtes Salzen auf ca. 70 mA erhöht wurde.



Abbildung 1: Arbeitsplatz mit Transformator zur Elektronarkose (rechts oben).






Für die Operation wurde eine „Zementwanne“ (65 l, Länge 74 cm) verwendet, über die ein weiches Netzmaterial gespannt wurde. Das Netz wurde als schiefe Ebene derart gespannt, dass das gesamte Tier im Wasser liegt – die Kiemen vollständig, aber der Leib nur so tief, dass die Wunde oberhalb des Wasserspiegels bleibt. Als Elektroden dienen zwei an den kurzen Seiten der Wanne befestigte Blechplatten (ca. 10 x 20 cm).

Die Besenderung wird in folgenden Schritten durchgeführt:




1. Befüllen der Elektronarkose-Wanne mit frischem Wasser, Bespannen mit Netzmaterial, Anlegen der Spannung
2. Vorbereitung, Desinfektion aller Materialien sowie der Arbeitsfläche
3. Hände waschen und desinfizieren
4. Keschern des zu besendernden Tieres und Überführung in die Narkosewanne
5. Abwarten der Wirkung der Elektronarkose (ca. 10-30 Sekunden)
6. Festlegen des Schnitts, Entfernen der Schleimschicht durch Schaben mit dem Skalpell
7. Durchschneiden der Haut, schrittweises, äußerst vorsichtiges Vertiefen des Schnitts
8. Anheben der Haut mit der Pinzette, um beim Erreichen der Leibeshöhle keine Organe zu verletzen
9. Erweitern des Schnitts auf eine Länge von ca. 3 cm (tags mit Ø 8,5 mm) bzw. 4 cm (tags mit Ø 12 mm)
10. (bei Radiotags: Anlegen der Antennen-Durchführung ca. 1-2 cm hinter dem Schnitt mittels halbkreisförmiger Nadel; durchführen einer Schlaufe aus ca. 0,20 mm Angelschnur; durchziehen der Antenne)
11. vorsichtiges Einführen des tags
12. Vernähen mit 5-7 getrennten Stichen
13. Aufbringen des Cyprinocur Pulvers
14. Entlassen in Zwischenhälterung, Hälterung bis zur weitgehenden Heilung der Wunde
15. Untersuchung von Wiederfängen und Interpretation der Telemetriedaten bezüglich Effekten der Besenderung

Wie die Verheilung der Wunden (siehe Abbildung 2, letztes Foto) und die Telemetriedaten zeigen, haben die besenderten Tiere das Markierungsprozedere gut überstanden.

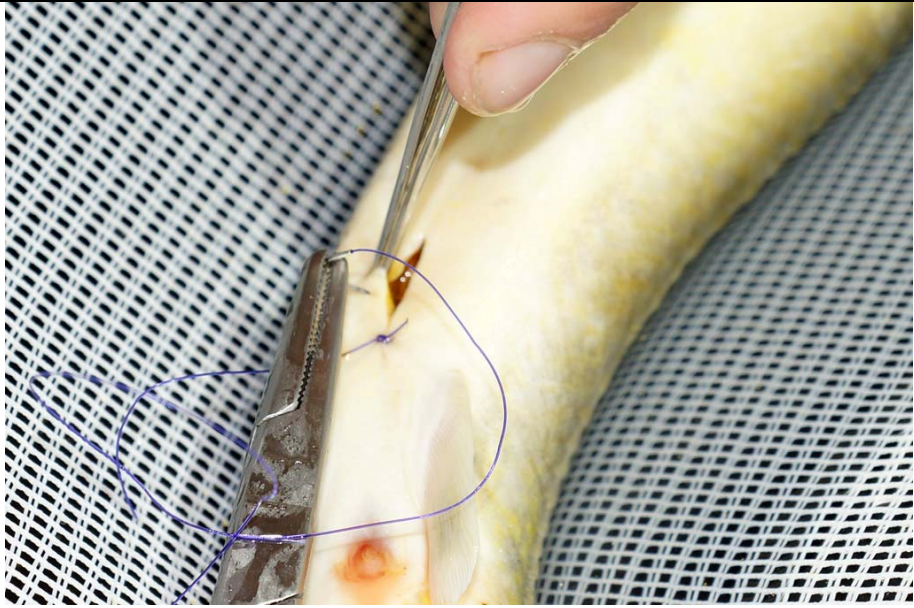


**Abbildung 2 (folgende Seiten): Fotodokumentation der einzelnen Schritte der Operation**

Nr.	Foto	Aktion
1-6	 <p>A photograph showing two men in a laboratory or clinical setting. They are focused on a fish that is lying on a white mesh surface. One man is using a pair of forceps or a similar tool on the fish. In the background, there is a sink with a faucet and some equipment, including a monitor and red cables.</p>	<p>Arbeitsplatz mit Elektrodenkabeln</p>
6	 <p>A close-up photograph of a person's hands performing a procedure on a fish. The fish is held steady by one hand while the other hand uses a scalpel to carefully cut the skin. The fish is resting on a white mesh surface.</p>	<p>Entfernen von Schleim</p>
7	 <p>A close-up photograph, similar to the previous one, showing the hands of the person performing the procedure. The scalpel is being used to make a precise incision in the fish's skin. The fish is held firmly against the white mesh background.</p>	<p>Vorsichtiges Durchschneiden der Haut</p>






8/9		Vorsichtiges Erweitern des Schnitts
11		Einführen des tags
10/ 11		Schnitt mit eingeführtem Tag und separater Antennendurchführung



12		Vernähen
12		Anziehen der Knoten
12		Vernähte Wunde



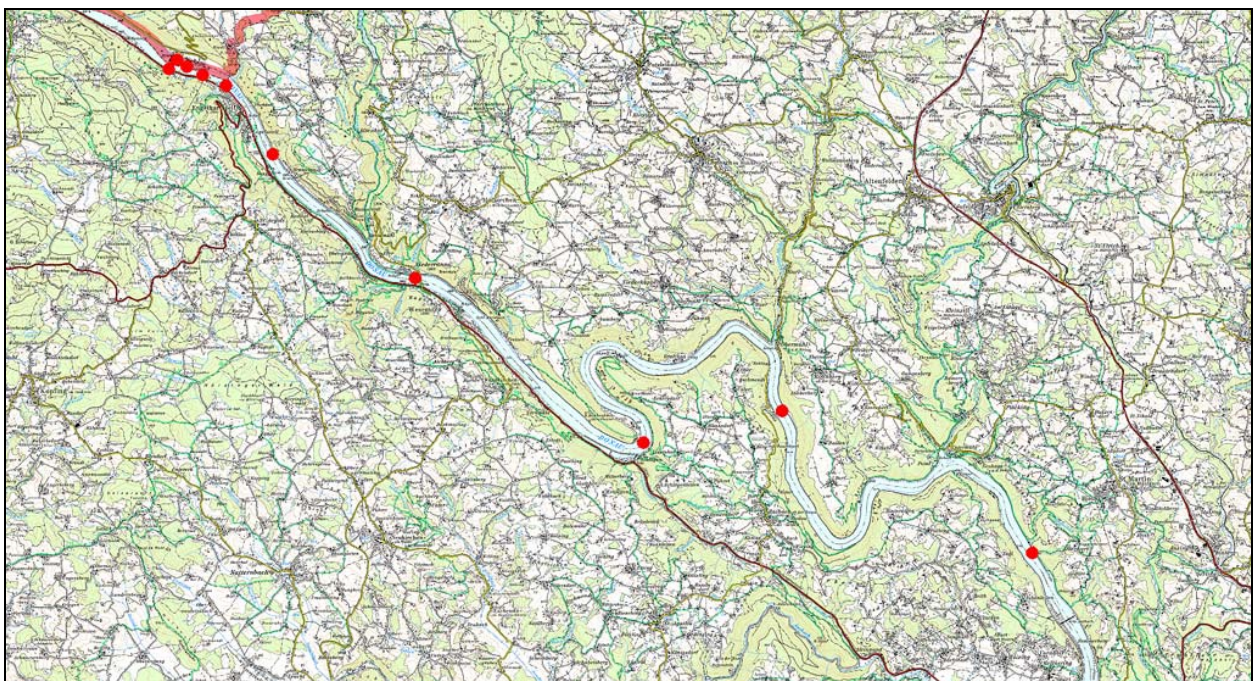
13		Aufbringen des Desinfektionspulvers
14		Verheilte Wunde bei der Entlassung
15		<b>Wiederaufnahme</b> mit vollständig verheilter Wunde und resorbiertem Faden (Ind. Nr. 43; operiert am 8.7.14; wieder gefangen am 23.8.14).

### 3.4 Telemetrie – Logger

Es wurden 10 Hydrophone/Logger der Firma Lotek vom Typ WHS3250 eingesetzt. Die Standorte wurden vorwiegend im Bereich der vermutlich präferierten Aufenthaltsorte in der Stauwurzel gewählt. 7 Logger wurden in der Stauwurzel bis Niederranna exponiert, drei weitere im zentralen Stau bis in den Nahebereich des KW Aschach (siehe Tabelle 2 und Abbildung 3).

**Tabelle 2: Positionen der 2014 verwendeten Logger.**

Nr.	Seriennummer	Position	Beschreibung	Montageort
1	00162	2203,2 L	KW-Unterwasser li (Saugschlauch)	Beton
2	00163	2203,25 R	KW-Unterwasser re (Wehrkolk)	Beton
3	00164	2202,75 L	oh Jochenstein	Baum
4	00165	2202,4 R	uh Jochenstein	Boje
5	00166	2201,7 R	Ezell Fallauer Bach	Boje
6	00167	2199,6 L	Kramesau	Boje
7	00168	2194,2 L	Niederranna	Boje
8	00169	2186,6 L	Au (Rand GH)	Boje
9	00170	2176,1 L	Spiere Obermühl	Spiere
10	00171	2164,9 L	ggü. Schmidlsau	Boje



**Abbildung 3: Positionen der 2014 verwendeten Logger.**



Die zwei Logger im unmittelbaren Kraftwerksbereich Jochenstein wurden aufgrund der hohen hydraulischen Belastung mittels Nirosta-Rohren und Schellen bzw. Schrauben/Dübeln montiert (siehe Abbildung 4). Die Höhe wurde so gewählt, dass das untere Ende (Hydrophon) auch bei Niederwasser nicht trocken fällt. Der Logger 2 (Wehrkolk) wurde anfangs provisorisch mittels Niro-Seil befestigt und musste rechtzeitig vor Überwasser mehrmals entfernt werden, mittlerweile konnte aber auch dieser Logger hochwassersicher montiert werden. 6 Logger wurden an Bojen (Markierung des Fahrbahnrandes der Schifffahrt) angebracht (siehe Abbildung 6). Am hinteren Ende dieser Bojen hängen schwere Ketten. Daran wurden die Logger ca. 2 m unterhalb der Wasseroberfläche mittels Schäkel und einem 1-2 m langen Niro-Seil befestigt (siehe Abbildung 5). Je nach Strömung hängen die Logger somit in ca. 1-2 m Wassertiefe. Im Stau gibt es zwischen der Schlägener Schlinge und dem Oberwasser KW Aschach keine Schifffahrtsbojen, daher wurde als Standort von Logger 9 eine Spiere verwendet (Holzstange zur Markierung des Randes von Feinsedimentbänken; siehe Abbildung 7). Eine Genehmigung zur Befestigung dieser Einrichtungen wurde im Vorfeld eingeholt (siehe Kap. 3.1).



Abbildung 4: Logger Nr. 1 (Rohr rechts im Vordergrund), unterhalb der Turbinen („Saugschlauch“) KW Jochenstein.

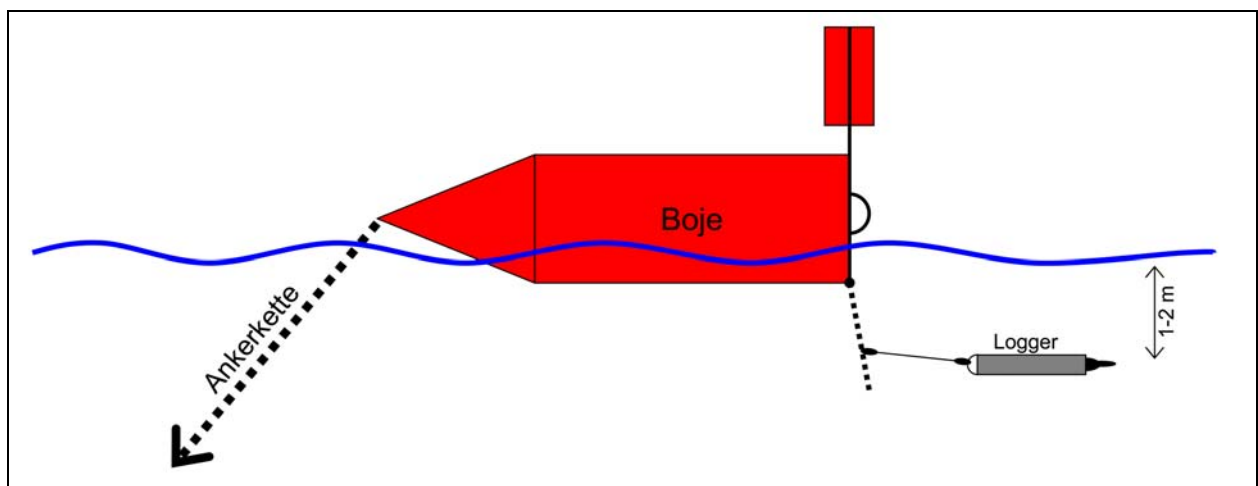
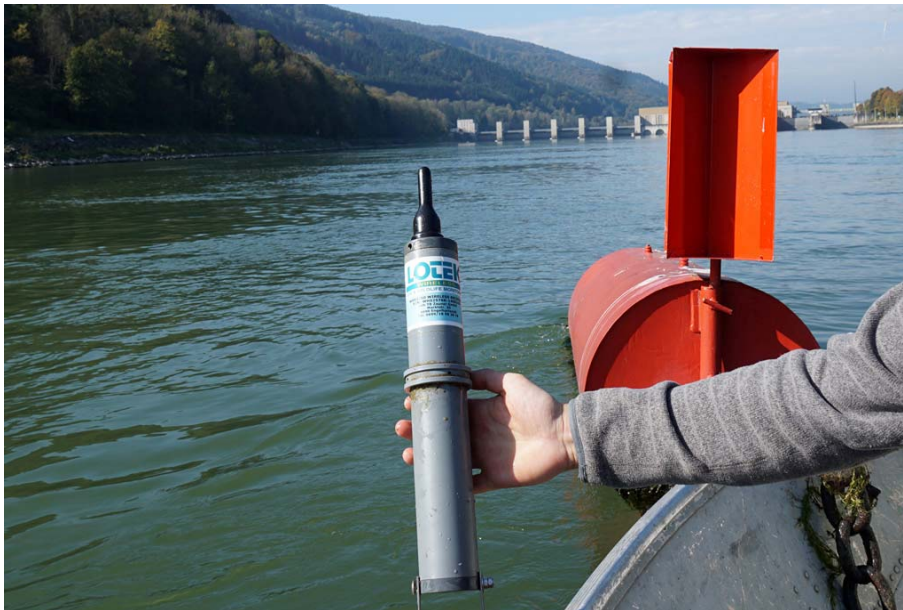


Abbildung 5: Schema der Befestigung an den Schifffahrtsbojen.

Bei der ersten Exponierung wurden die original beigelegten Lithiumbatterien vom Typ Tadiran TL9530 (3,6 V; 19 Ah Kapazität) verwendet. Für die folgenden Phasen wurden etwas günstigere Batterien der Firma Saft, Typ „LS33600“ verwendet, die eine Kapazität von 17 Ah aufweisen. Damit lässt sich – abhängig von der Temperatur, Zahl von Ortungen etc. – eine gesicherte Betriebsdauer von 2 Monaten erreichen.

Die Logger wurden am 29.7.2014 (eine Woche vor Entlassung der ersten mit Sendern versehener Sterlets) montiert. Am 11.9.2014 sowie am 10.10.2014 wurden Daten ausgelesen und Batterien gewechselt. Dazu wurde der gesamte Stauraum mittels Aluboot befahren, die Logger mittels USB-Kabel mit einem Laptop verbunden und die Daten mit der Software Lotek WHS Host V 1.5 ausgelesen.



**Abbildung 6: Logger Nr. 4, montiert auf der Boje am rechten Fahrbahnrand.**



**Abbildung 7: Logger Nr. 9, montiert auf einer Spiere im zentralen Staubereich.**

### **3.5 Telemetrie – mobile Ortung**

Eine mobile Ortung vom Boot ist mittels akustischer Methoden (Fische mit akustischen Tags und Kombitags) und mittels Radiotelemetrie (nur Fische mit Kombitags) möglich.

Für eine akustische Ortung wurden 2 Hydrophone (Lotek LHP1LT) auf dem „mittleren Aluboot“ befestigt, die mit dem Empfänger MAP600RTA verbunden sind. Der Abstand zwischen den zwei Hydrophonen beträgt ca. 2,5 m. Durch die Verwendung von 2 Hydrophonen kann aus der Zeitdifferenz, die der Schall zum Erreichen der beiden Hydrophone benötigt, durch die Software MapHost V4.59 auch eine Richtungsinformation berechnet werden.

Für die radiotelemetrische Ortung steht der Radio Receiver SRX600 mit Antennen vom Typ AN-4YG 150 und F150-3fb zur Verfügung. Wie die Vorversuche (siehe Bericht 2013) gezeigt haben, ist eine Ortung mittels Radiotelemetrie bei Bedingungen mit eher geringer Leitfähigkeit (mit höheren Abflüssen korreliert) und sich nicht zu tief aufhaltenden Tieren (max. 9 m) Erfolg versprechend. Solche Bedingungen können z.B. während der Laichzeit auftreten.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Gefangene Tiere und Fangort

Im Verlauf des Jahres 2014 gelangen Fänge von 47 Acipenseriden, also deutlich mehr als 2013 (19 Stück). Dies ist vor allem durch das für die Netzfischerei deutlich günstigere Abflussgeschehen zu erklären. Phasen mit einem Abfluss über dem Ausbaudurchfluss KW Jochenstein ( $2.050 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ) traten zwar relativ häufig, aber nur über kurze Zeiträume auf (siehe Abbildung 8).

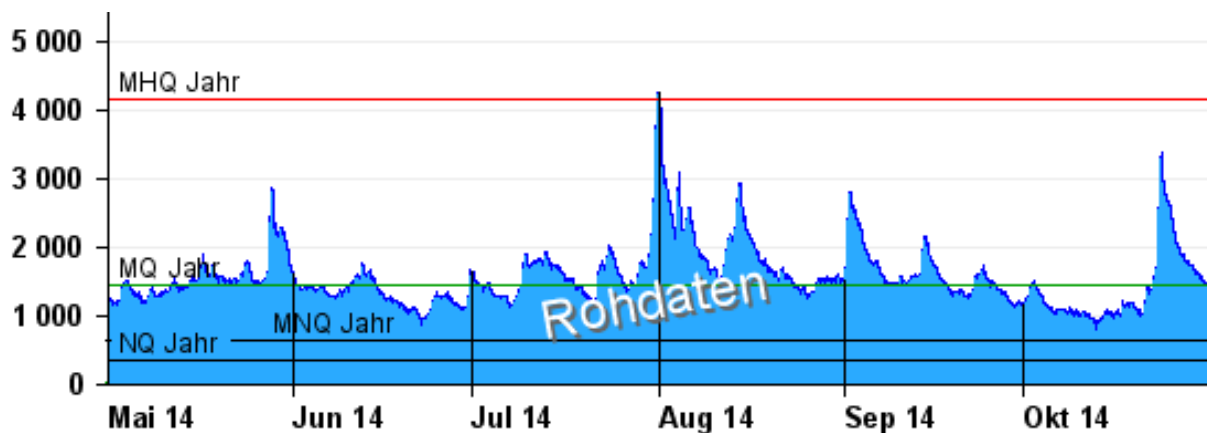


Abbildung 8: Abfluss im Jahr 2014 am Pegel Achleiten. Während Phasen unter Ausbaudurchfluss KW Jochenstein ( $2.050 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ) ist die Netzfischerei im Unterwasser möglich.

Von den 47 Fängen handelte es sich bei 29 Tieren um Erstfänge und bei 18 um Wiederfänge. 1 Tier war als allochthoner Stör anzusprechen (Sibirischer Stör, *Acipenser baerii*), bei 3 Stück besteht der Verdacht, dass es sich um Hybride zwischen Sterlet und Sibirischem Stör oder um untypische Sterlets handelt (siehe Kapitel 4.2). Die übrigen 25 wurden als reine Sterlets bestimmt.

Die Fische wurden überwiegend unmittelbar im Kraftwerksunterwasser gefangen, wo auch der mit Abstand höchste Fangaufwand betrieben wurde. Es wurden aber auch weiter stromab Netze gestellt und erfolgreich Sterlets gefangen (siehe Abbildung 9).

Bezüglich der Verteilung am Kraftwerk fällt auf, dass im Bereich des „Turbinentischs“ (Abbildung 10; Abbildung 33) gleich viele Tiere gefangen wurden wie in stromab der Wehrfelder (Abbildung 11). Offensichtlich führen wandernde Sterlets am Kraftwerk ein Suchverhalten aus und kommen dabei sogar in diesen recht oberflächennahen Bereich (Tiefe nur wenige Meter). Dies ist mit den vorläufigen Ergebnissen vom in der Nähe gelegenen Telemetrie-Logger beim „Saugschlauch“ (siehe Kapitel 4.6.2, Abbildung 31) plausibel in Einklang zu bringen: Dort wurde die überwiegende Anzahl der Ortungen ( $n = 174$ ) zwar aus großer Tiefe übermittelt, ganz vereinzelt aber auch aus Tiefen von weniger als 2 m.



Ähnliches gilt für die Loggerstandorte Freibad und Fallauer Bach, die die Fangorte Freibad und Dandlbach abdecken: Sterlets halten sich dort in der Regel zwar tief auf (Median um 7 m), vereinzelt, v.a. in der Nacht, kommen sie aber auch vereinzelt in Tiefen unter 4 m (in sehr seltenen Fällen unter 2) und sind durch die Netzfischerei erfassbar.

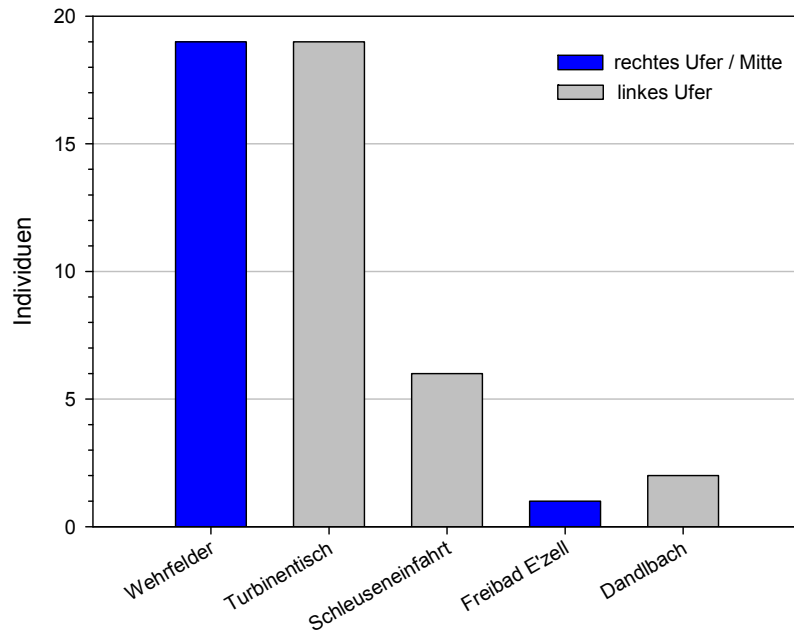


Abbildung 9: Fangorte der 2014 durch die Berufsfischerei gefangenen Tiere.



Abbildung 10: Fangort „Turbinentisch“

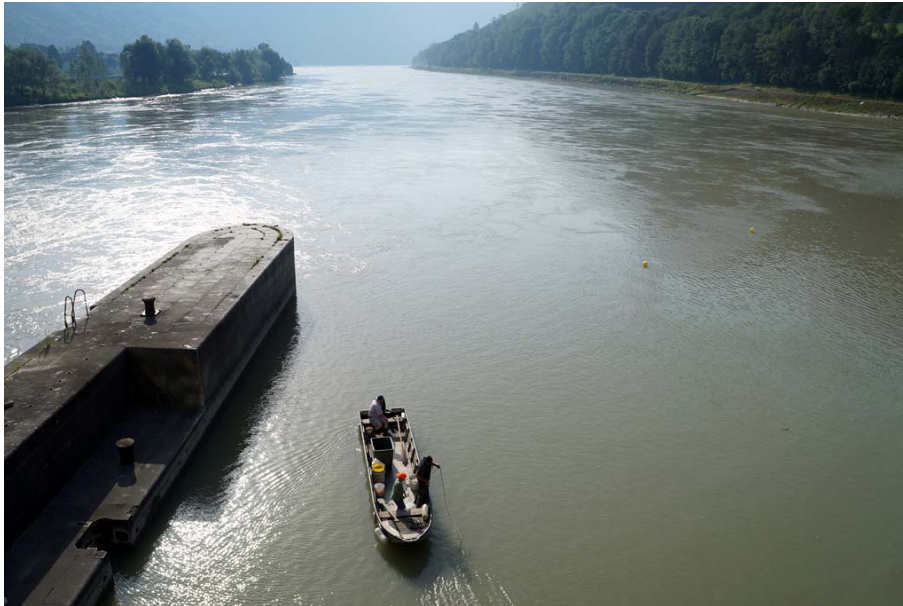


Abbildung 11: Netzkontrolle und Bojen am Fangort „Wehrfelder“

Aufgrund der mittlerweile ausreichenden Zahl gewogener Fische kann eine Längen-Gewichts-Regression berechnet werden (siehe Abbildung 12).

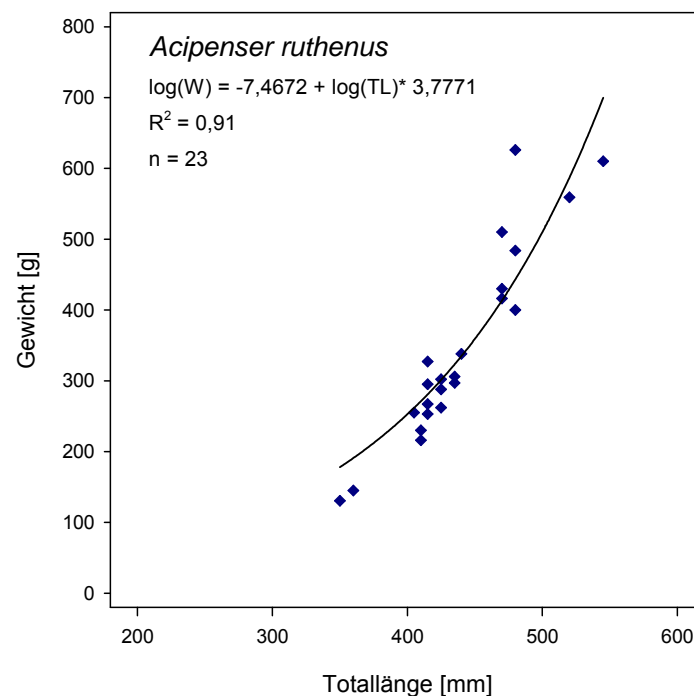
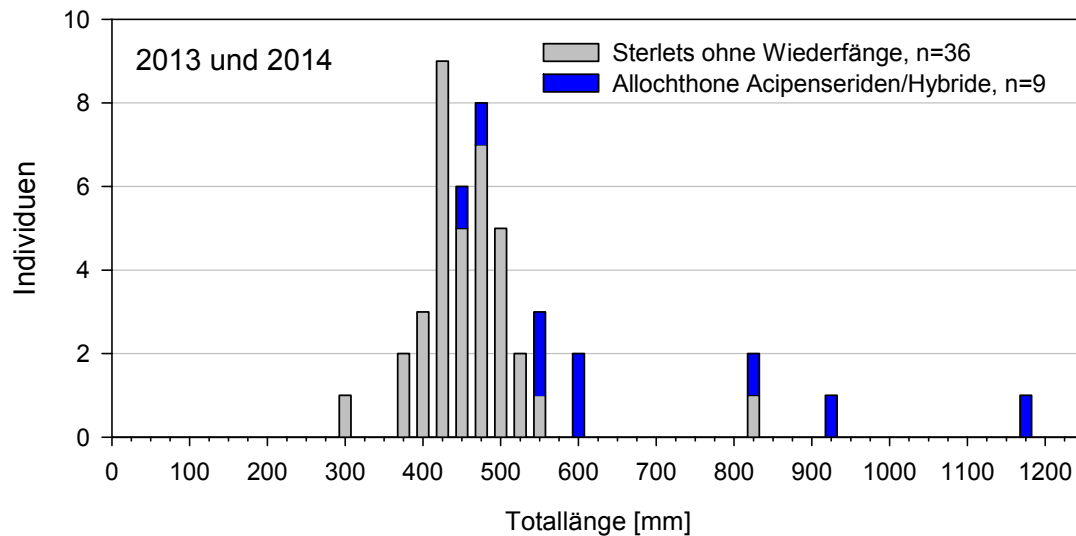


Abbildung 12: Längen-Gewichtsregression der gewogenen Sterlets (2014).

Das Fang-Wiederfang-Programm hat im Jahr 2013 (erster bearbeiteter Fang am 3.7.2013) begonnen und reicht bis zum Zeitpunkt des bisher letzten Fangs am 7.11.2014. Bei der Betrachtung der gepoolten Längenverteilung in Abbildung 13 fällt auf, dass die Sterletfänge sehr stark auf eine Größe um 40-50 cm beschränkt waren. Es wurde lediglich ein einziges sehr großes Individuum erfasst, das 2013 mehrfach und 2014 einmal gefangen wurde (Länge



zwischen 815 und 830 mm). Der Berufsfischer bestätigt, dass dieser geringe Anteil großer Sterlets ungewöhnlich ist.



**Abbildung 13: Anzahl und Größenverteilung gefangener Sterlets und allochthoner Störe inkl. Sterlet-Hybriden. Projektphasen 2013 und 2014 gepoolt.**

Die Größenstruktur der beiden Jahre 2013 und 2014 ist hingegen sehr ähnlich ausgeprägt (siehe Abbildung 14). Wiederfänge gelangen in allen Größenkategorien.

Von den 8 im Jahr 2013 markierten und entlassenen Fischen wurden 3 im Folgejahr wiedergefangen (38%). Diese Wiederfangrate ist geringer als jene der von 2014 gefangenen und im selben Jahr wiedergefangenen Tieren (17 von 28 oder 61%). Dies kann (eingedenk einer geringen Stichprobengröße) auf eine gewisse Mortalität bzw. Abwanderung der Sterlets aus dem Gebiet über den Winter hinweisen, oder einen diesbezüglichen Effekt des großen Hochwassers im Juni 2013. Statistisch besser abgesicherte Ergebnisse dazu werden erst nach Vorliegen der Daten aus 2015 möglich sein.

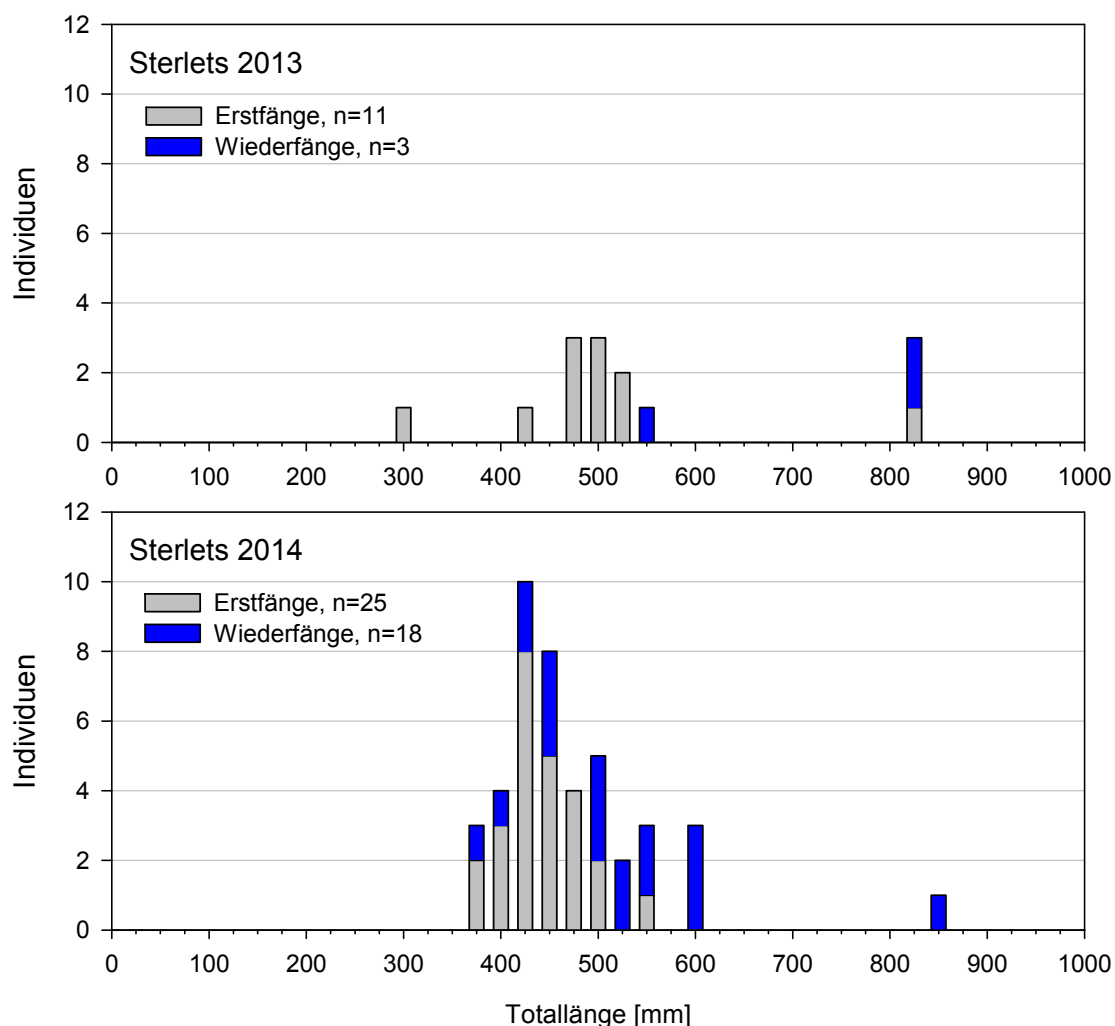
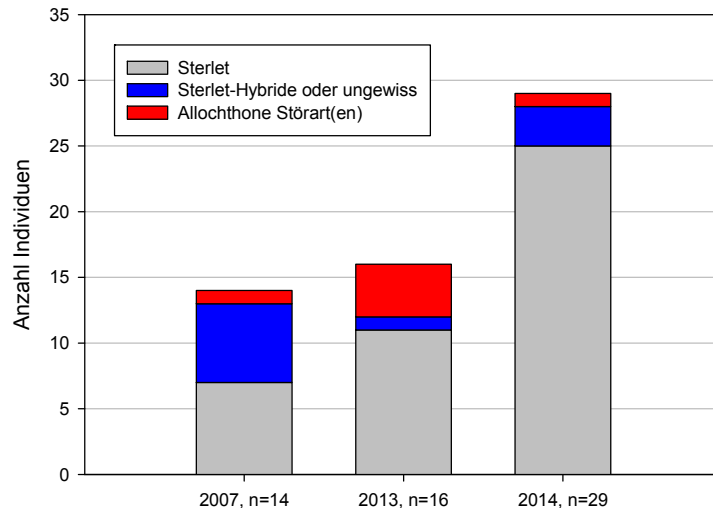


Abbildung 14: Anzahl und Größenverteilung reiner Sterlets, differenziert in Erst- und Wiederfänge und Jahre.

## 4.2 Anteil von allochthonen Stören und Hybriden

Im Jahr 2013 wurden ungewöhnlich viele allochthone Acipenseriden gefangen, was wahrscheinlich mit dem großen Hochwasser (ca. HQ 200) im Juni zu erklären ist. Nach diesem Ereignis wurden einige teils große Störe gefangen, die als Waxdick, Sibirischer Stör oder unbekannter Hybrid bestimmt wurden (siehe Bericht 2013).

Im Jahr 2014 wurde nur ein einziger wahrscheinlich allochthoner Stör gefangen (Nr. 19, 425 mm), bei dem es sich wahrscheinlich um einen reinen Sibirischen Stör handelt. Das Tier wurde nicht zurückgesetzt, sondern ins Neozoen-Becken auf dem Gelände der „Minidonau“ in Engelhartzell verbracht.



**Abbildung 15: Anteil von reinen Sterlets, Sterlet-Hybriden (oder fraglichen Sterlets, bei denen es sich möglicherweise um Hybride handelt), sowie allochthone Störarten (z.B. Sibirischer Stör, Waxdick, andere Hybride); Daten 2007 aus LUDWIG ET AL. (2008), Artzuweisung anhand der Ploidie;**

Der Anteil von Sterlet-Hybriden hat sich gegenüber 2007 in den letzten Jahren deutlich reduziert. Handelte es sich damals noch bei 6 von 14 Individuen (43 %), die anhand der Chromosomenzahl als Sterlet-Hybride bestimmt wurden (LUDWIG ET AL. 2008), so waren anhand der äußerlichen Merkmale im Jahr 2013 nur ein Tier (6 %), im Jahr 2014 nur 3 Tiere (10 %) als Sterlet-Hybride anzusprechen. Dabei ist einzuschränken, dass es sich bei den 3 im Jahr 2014 gefangenen Tieren (Fang Nr. 25, 26 und 28) möglicherweise auch um untypische Sterlets handeln könnte.

Diese Fische sind etwas dunkler gefärbt als typische, reine Sterlets, gelbliche Farbtöne sind nicht erkennbar (vgl. Abbildung 16 bis Abbildung 18). Sie weisen weniger stark bedornete Rückenschilder auf, und die Anzahl der lateralen Körperplatten ist geringer als bei typischen Sterlets (siehe Folgekapitel), die Zahl überlappt aber. Diese 3 Tiere wurden recht konzentriert Mitte Juni gefangen. Auffällig ist weiters, dass es sich um vergleichsweise große Fische handelt (535 mm; 575 mm; 595 mm), was für Hybride durchaus typisch wäre. Neben der Erklärung, dass es sich um F1 Hybride mit dem Sibirischen Stör handelt, könnte es sich auch um Besatz-Sterlets mit abweichenden Eigenschaften handeln. Auch die Erklärung, dass es sich um F2 Hybriden (also Kreuzungen von F1 Hybriden oder eines Hybrids mit einem Sterlet) handelt, wäre plausibel – siehe unten stehende Box zum Thema Hybridisierung und Fertilität. Aufgrund der Unsicherheit bezüglich ihres Status wurden die Tiere nicht entfernt, sondern mit Telemetriesendern versehen und wieder entlassen (siehe Kapitel 4.6).

Die Untersuchung von Wechselwirkungen zwischen Hybriden und reinen Sterlets (z. B. Nutzung identer Laichplätze) gehört zu den vordringlichen Fragestellungen, die im nächsten Jahr gezielt durch Telemetrie bearbeitet werden sollen (vgl. Kapitel 4.6).

### Fertilität von Sterlethybriden

Acipenseriden können bezüglich ihres Chromosomensatzes in 2 Gruppen eingeteilt werden, nämlich diploide ( $2n$ ; ca. 120 Chromosomen) und tetraploide ( $4n$ , ca. 240 Chromosomen). Alle (ehemals) heimischen Störarten (inkl. Sterlet) mit Ausnahme des Waxdicks (*A. gueldenstaedti*) gehören der diploiden Gruppe an, der Sibirische Stör (*A. baerii*) hingegen der tetraploiden. Kreuzungen innerhalb dieser Gruppen sind fertil. Bei Hybriden zwischen den Gruppen entstehen hingegen triploide Tiere, die laut Lehrbuch steril sein sollen. Das ist gemäß aktuellem Wissensstand unrichtig. Hybride mit ungeradem Chromosomensatz können unter Umständen Gameten mit ganzzahliger Ploidie produzieren. Rückkreuzungen können – insbesondere mit den reinerbigen Elternarten – möglich sein.

In Bezug auf die Fertilität von Hybriden *ruthenus x baerii* sind noch keine Arbeiten verfügbar. Vorläufige Ergebnisse deuten darauf hin, dass derartige Hybride u.a. hinsichtlich des Geschlechterverhältnisses der Entwicklung von Gonaden und der Fertilität von den reinerbigen abweichen können, aber nicht notwendigerweise steril sind. Weitere Untersuchungen dazu sind geplant. Der Einfluss von Hybridisierung kann also grundsätzlich Generationenübergreifend sein und die genetische Struktur der Population bzw. deren Reproduktionserfolg nachhaltig verändern bzw. schädigen.

Quellen: Mittlq. A. LUDWIG, P. RÁB, M. FLAJSHANS (2014); HAVELKA et al. 2014; 2011; LUDWIG et al. 2009;



Abbildung 16: Fang Nummer 26 (575 mm) – möglicherweise ein Hybrid.



Abbildung 17: Fang Nummer 28 (595 mm) – möglicherweise ein Hybrid.



Abbildung 18: Reinrassiger, typischer Sterlet (Fang Nr. 60, 470 mm) zum Vergleich

### 4.3 Morphologische und meristische Merkmale

Von den erstmals gefangenen und markierten Tieren wurden folgende Merkmale aufgenommen

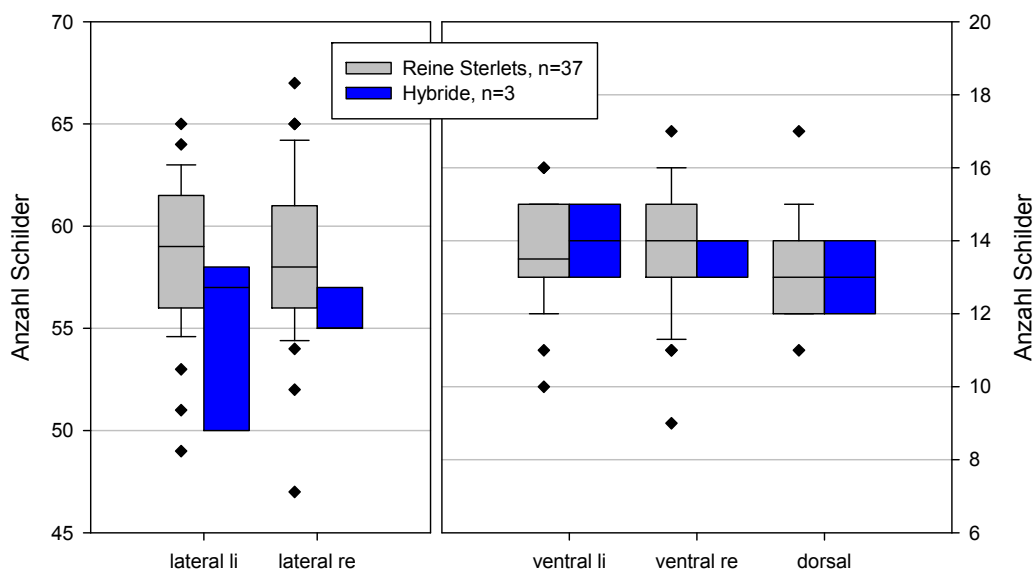
Biometrische Merkmale: Totallänge (auf 5 mm genau), Gewicht (auf 1 gr genau)

Meristische Merkmale: Anzahl von Seiten-, Bauch- und Rückenschildern

Morphologische Merkmale:

- Bedornung (Ausprägung in den Kategorien schwach/mittel/deutlich/sehr deutlich)
- Form der Lippen (typisch Sterlet, typisch Sib. Stör; intermediär)
- Färbung (verbal: hell/mittel/dunkel; grau/gelb)
- Allfällige Verletzungen (verbal)

Von der Aufnahme weiterer Parameter (z.B. Anzahl der Flossenstrahlen, biometrische Vermessung) wurde Abstand genommen, um die Handhabung der Fische zur Schonung kurz zu halten. Bei kleineren Individuen gestaltet sich die Zählung der Bauchschilder teils schwierig, weil sie nicht sehr hell und weich sein können (Fehler ca.  $\pm 1$ ). Im Fall der Seitenschilder ergibt sich die Schwierigkeit, dass diese am caudalen Ende sehr klein und am lebenden Tier teils schwer zählbar sind. Bei diesem Merkmal ist ein möglicher Fehler von ca.  $\pm 3$  Schildern anzuschätzen. Allerdings besteht kein Zusammenhang zwischen der Totallänge der Fische und der Zahl von linken/rechten Seitenschildern (Korrelationskoeffizient nach PEARSON 0,027 bzw. -0,018;  $p = 0,87$  bzw. 0,92), sodass davon ausgegangen werden kann, dass es dadurch zu keinem systematischen Fehler kommt.



**Abbildung 19: Anzahl der verschiedenen Schilder bei reinen Sterlets und fraglichen Exemplaren (Verdacht auf Hybride mit dem Sibirischen Stör). Daten aus 2013 und 2014.**

Die Darstellung der Anzahl der unterschiedlichen Schilder (Abbildung 19) zeigt, dass sich wie zu erwarten die Zahl der Schilder links und rechts nicht unterscheidet. Tatsächlich kommen aber Individuen mit deutlichem Unterschied vor, so kann sich die Zahl der in der Regel fehlerlos zählbaren Bauchschilder durchaus zwischen links und rechts um 2 unterscheiden.



Zwischen den als äußerlich als „rein“ klassifizierten Sterlets und drei Tieren, bei denen der Verdacht besteht, dass es sich um Hybride mit dem Sibirischen Stör handelt (siehe Kapitel 4.2), sind hinsichtlich der Zahl von Rücken- und Bauchschildern keine Unterschiede erkennbar. Die Zahl der Seitenschilder unterscheidet sich aber signifikant (t-Test).

Unterschiede zwischen diesen zwei Gruppen sind auch anhand der Färbung und der Form der Rückenschilder erkennbar (siehe Abbildung 20 und Abbildung 21). Die Bedornung der Rückenschilder wurde bei den „reinen Sterlets“ fast immer als „deutlich“ oder „sehr deutlich“ eingeschätzt, bei den 3 möglichen Hybriden aber bei 2 mit „schwach“ und einem mit „mittel“. Die Färbung der Flanken ist bei „reinen Sterlets“ immer „hell“ oder „mittel“ und oft mit Gelbtönen, während sie bei den möglichen Hybriden als „mittel“ oder „dunkel“ eingestuft wurde und keine Gelbtöne zu erkennen sind.



**Abbildung 20:** Typische Färbung und ausgesprochen stark ausgebildete Bedornung der Rückenschilder bei einem juvenilen, reinen Sterlet (Fang Nr. 16, TL = 280 mm).



**Abbildung 21:** Färbung und Bedornung der Rückenschilder bei einem „Hybridverdacht“ (Fang Nr. 28, TL = 595 mm).

Im Vergleich mit Literaturdaten (siehe Tabelle 3) liegen die meristischen Merkmale der reinen Sterlets weitgehend im Bereich innerhalb der üblichen Spannweite. Bezüglich der Anzahl von lateralen Schildern wir die unteren Zahl von 56 Schildern aber von einigen „Ausreißern“ unterschritten. Die „Verdachtsfälle“ weisen erkennbar weniger laterale Schilder auf, dieses Merkmal ist intermediär ausgeprägt.

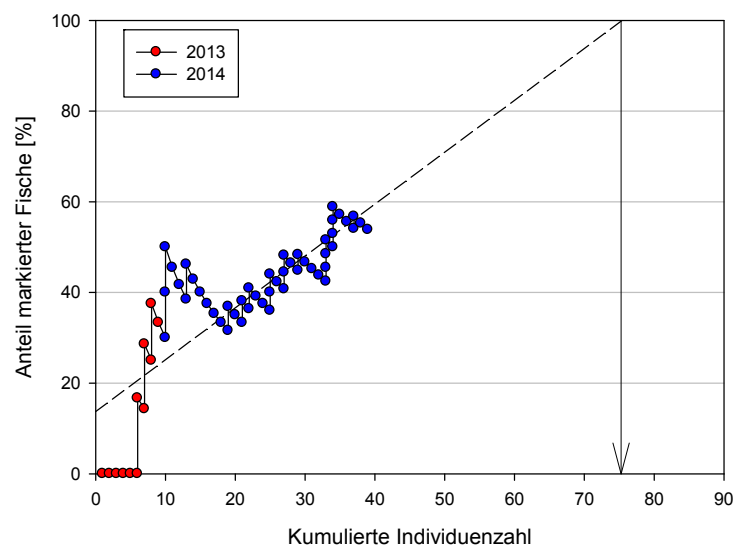


**Tabelle 3: Meristische Merkmale (Anzahl von Schildern) aus der Literatur und bei der gegenständlichen Population**

Art	Dorsal	Lateral	Ventral	Quelle
<i>Acipenser ruthenus</i>		56-71		Kottelat & Freyhof (2007)
	11-18	56-71	10-20	Sokolov & Vasil'eva (1989)
	11-15	51-67	11-17	ggst. Population (n=36)
Verdacht auf Hybrid <i>A. ruthenus x baerii</i>	12-15	50-58	13-15	ggst. Population (n=3)
<i>Acipenser baerii</i>	10-20	32-62	7-16	Kottelat & Freyhof (2007)

#### 4.4 Erste Abschätzung der Populationsgröße

Für eine Berechnung von Populationsgrößen anhand klassischer Fang-Wiederfangrechnungen muss eine Reihe von Bedingungen gegeben sein. Bei Markierungsexperimenten in einem großen Fluss wie der Donau bzw. bei der gegenständlichen Sterletpopulation wird von einer Reihe dieser Bedingungen abgewichen, sodass es zu einer erheblichen Unter- oder Überschätzung kommen kann. Im weiteren Verlauf des Projektes sind zu einer Reihe dieser Bedingungen konkrete Daten zu erwarten (z. B. Wachstum; Wanderbewegungen/homing, Markenverluste), sodass mittels Anwendung komplexerer Modelle (z.B. multiple Fang-Wiederfang Rechnungen; Schnabel-Methode; Jolly-Seber Methode) besser abgeschätzte Schätzungen der Populationsgröße oder auch der Mortalität/Abwanderung abgeleitet werden können. Zum gegebenen Zeitpunkt werden als erste Annäherung stark vereinfachende Abschätzungen durchgeführt, und die Wirkungsrichtung bzw. das vermutete Ausmaß der Verletzung derartiger Vorbedingungen auf diese grobe Populationsschätzung wird diskutiert.



**Abbildung 22: Grobe Abschätzung der Populationsgröße (reine Sterlets) unter stark vereinfachten Annahmen. Die kumulierte Individuenzahl umfasst den Anstieg des Anteils individualmarkierter Sterlets im zeitlichen Verlauf zwischen Beginn (Mai 2013) und vorläufigem Ende (Mitte Nov. 2014) des Fang-Wiederfang-Experiments.**

Eine stark vereinfachende Populationsschätzung kann durchgeführt werden, indem der Anstieg des Anteils markierter Tiere in Abhängigkeit von der Zahl markierter Individuen auf 100% extrapoliert wird (siehe Abbildung 22). Dieser Ansatz würde eine Populationsgröße von

insgesamt etwa 75 Individuen im Größenspektrum zwischen dem kleinsten (280 mm) und größten markierten Individuum (830 mm) ergeben.

Die Populationsgröße kann auch durch einen zweiten, stark vereinfachten Ansatz entsprechend der „Petersen Methode“ berechnet werden. Dazu werden die Jahre 2013 und 2014 als 2 Fangkampagnen betrachtet, und anhand des Anteils von Wiederfängen aus dem ersten Jahr und den markierten bzw. auf Marken untersuchten Individuenzahlen wird die Populationsgröße berechnet. Dieser Zugang liefert eine Schätzung von 77 Individuen (siehe Tabelle 4), also eine sehr ähnliche Zahl wie jene des ersten Ansatzes.

**Tabelle 4: Vereinfachte Populationsberechnung mittels „Petersen-Methode“.**

Variable	Individuen	Erklärung
m	8	Zahl reiner Sterlets, die 2013 markiert und entlassen wurden (ohne Mehrfachfänge)
c	29	Zahl reiner Sterlets, die 2014 gefangen und auf Markierung untersucht wurden (ohne Mehrfachfänge)
r	3	Zahl der 2014 untersuchten Sterlets mit Markierung aus dem Jahr 2013
N	77	Populationsschätzung ( $N = (m * c) / r$ )
SD	34	Standardabweichung

Bei beiden, stark vereinfachenden Zugängen wird von folgenden Bedingungen abgewichen, die für eine fehlerfreie Berechnung von Populationsgrößen anhand idealisierter Fang-Wiederfangrechnungen eingehalten werden müssten:

- keine **geschlossene Population**: Ein Austausch mit dem Stau Jochenstein (über die Schleuse) bzw. mit dem Unterwasser des Kraftwerks Aschach (großes Hochwasser 2013!) ist keinesfalls auszuschließen. Weil davon auszugehen ist, dass mehr Sterlets aus dem Stauraum Aschach abwandern als zuwandern (weil stromauf kein oder jedenfalls ein kleinerer Bestand lebt als im Stau Aschach und das Kraftwerk Aschach über keine Fischwanderhilfe verfügt) kommt es bei den durchgeführten Abschätzungen zu einer **Unterschätzung** der gesamten (offenen) Population. Unter der sehr wahrscheinlichen Annahme, dass markierte und unmarkierte Fische gleichermaßen abwandern, hat eine allfällige Abweichung von der Bedingung einer geschlossenen Population hingegen keinen systematischen Einfluss auf die Bestandsschätzung der sich im Stau Aschach befindlichen Tiere.
- Keine **zufällige Durchmischung** der Individuen: Wahrscheinlich durchmischen sich markierte und unmarkierte Fische nicht gleichmäßig (zufällig), weil verschiedene Individuen unterschiedliche home ranges bzw. Lebensraumpräferenzen aufweisen. Das kann dazu führen, dass die Wahrscheinlichkeit (wieder-)gefangen zu werden bei markierten Fischen höher ist als bei unmarkierten. Dieser Einfluss kann zu einer **Unterschätzung** der Populationsgröße führen. Allerdings zeigen die vorläufigen Ergebnisse aus der Telemetrie, dass alle beobachteten Individuen hoch mobil sind. Daher sollte eine derartige Unterschätzung nicht allzu stark ausfallen. Für fundierte Aussagen dazu, besonders in Hinblick auf saisonal unterschiedlicher Verhaltensweisen, ist die Datenlage derzeit noch zu gering.

- Bereits mittels Netzen gefangene Tiere können durch **Lerneffekte** einem weiteren Fang entgehen oder zumindest eine geringere Fangwahrscheinlichkeit aufweisen, sodass die Bedingung einer zufälligen Durchmischung ebenfalls verletzt wird. Für solche Effekte gibt es konkrete Indizien durch Vergleich der Fang- und Telemetriedaten. Beispielsweise wurde das Individuum Nr. 8 (der größte Sterlet, 815-830 mm) im Jahr 2013 4 mal gefangen, im Jahr 2014 aber nur 1 mal im Juni, obwohl er sich auch im August und im September 2014 über durchaus längere Zeiträume im Nahebereich des Kraftwerks Jochenstein bewegt hat (vgl. Abbildung 27). Möglicherweise hat er durch die zahlreichen negativen Erfahrungen gelernt, die Netze zu meiden. Durch solche Effekte kann es zu einer **Überschätzung** der Populationsgröße kommen.
- **Rekrutierung:** Durch Wachstum unmarkierter Jungfische in eine Größe, bei der sie mittels Netz gefangen werden können, kommt es zu einer Ausdünnung des Anteils markierter Fische und somit zu einer **Überschätzung** der Populationsgröße. Bei geringer Dauer des Markierungsexperiments (im ggst. Fall bisher 1,5 Jahre) ist davon auszugehen, dass dieser Einfluss gering ist. Weil davon auszugehen ist, dass die Netzfischerei stark gröÑenselektiv ist, kann darüber hinaus davon ausgegangen werden, dass bei Wachstum auch innerhalb des Größenfensters grundsätzlich fangbarer Tiere eine Veränderung der Fangwahrscheinlichkeit auftritt.
- **Mortalität:** Mortalität (altersbedingt, durch Räuber, Krankheiten etc.) sollte idealerweise markierte und unmarkierte Individuen gleichermaßen betreffen und daher zu keinem systematischen Einfluss auf die Populationsschätzungen führen. Durch Einflüsse der Fangmethode, des handlings oder durch die Markierung ist aber von einer gegenüber nicht gefangenen Tieren tendenziell erhöhten Mortalität auszugehen, was zu einer **Überschätzung** der Bestandsgröße führen würde. Wie sich anhand der (allerdings für statistisch belastbare Aussagen zu geringen Stichprobengröße) mit Telemetriesendern markierten Tiere zeigt, dürfte ein derartiger Einfluss auch bei der deutlich intensiveren Beeinflussung der telemetrierten Tiere gering sein.
- Die zur Markierung verwendeten passiven Transponder (PITs) werden von einem geringen Anteil markierter Fische wieder ausgestoßen. Ein Auslaichen ist nicht möglich, weil die PITs subcutan und nicht in die Bauchhöhle injiziert wurden. Allerdings zeigte sich, dass bei 2 Individuen im Rahmen der Hälterung nach der Markierung (in der Regel 1-2 Wochen) Marken ausgestoßen wurden. Die ausgestoßenen PITs wurden am Boden des Hälterbeckens gefunden, desinfiziert und anschließend dem jeweilige Tier wieder injiziert. Es kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass auch nach dieser Hälterungszeit weitere **Markenverluste** auftreten. Unter Bezug auf Literaturangaben ist das Ausmaß aber auf wenige Prozent einzuschätzen. Das Ausmaß der **Überschätzung** der Populationsgröße durch Markenverluste ist daher als gering einzuschätzen.

In der Zusammenschau (siehe Tabelle 5) kann es durch mehrere Effekte sowohl zu einer Unterschätzung als auch Überschätzung der Populationsgröße kommen. Eine Abwägung beider Größen ist zum derzeitigen Datenstand nicht möglich.

**Tabelle 5: Randbedingungen, die einen Effekt auf die Populationsgrößenschätzung haben können.**

Randbedingung	Effekt auf Schätzung der Populationsgröße	Vermutete Stärke
Offene Population	Unterschätzung	gering
Keine zufällige Durchmischung	Unterschätzung	gering?
Rekrutierung	Überschätzung	gering
Mortalität	Überschätzung	gering
Markenverluste	Überschätzung	gering
Lerneffekte	Überschätzung	möglicherweise deutlich

Die Ergebnisse zeigen aber jedenfalls, dass es sich um einen sehr kleinen Populationsgröße handelt, die wahrscheinlich im Bereich zwischen 50 und wenigen Hundert Stück liegt. Jedenfalls sind deutlich mehr als 36 Individuen vorhanden, weil so viele Individuen markiert wurden und auch Ende 2014 noch ein hoher Anteil unmarkierter Tiere auftauchte.

#### 4.5 Wachstum

Drei Sterlets wurden 2013 markiert und 2014 wiedergefangen, sodass Aussagen zu deren Größenzunahme möglich sind. Ein Tier wuchs beispielsweise von 475 mm im Juni 2013 auf 545 mm im Juni 2014, also um 70 mm in einem Jahr (siehe Tabelle 6). Aufgrund des vorerst noch geringen Stichprobenumfangs sind verwertbare Ergebnisse über das Wachstum erst im Jahr 2015 zu erwarten.

**Tabelle 6: Wachstum von 2013 erst- und 2014 wiedergefangenen Sterlets.**

PIT Code	Datum Erstfang	Totallänge Erstfang	Datum Wiederfänge	Totallänge Wiederfang
55296	10.06.2013	475 mm	11.10.2013	530 mm
			04.06.2014	545 mm
			25.08.2014	-
98848	12.08.2013	815 mm	11.10.2013	815 mm
			25.10.2013	815 mm
			12.06.2014	830 mm
83878	11.10.2013	505 mm	04.06.2014	520 mm
			25.08.2014	-

#### 4.6 Telemetry

Zum gegebenen Zeitpunkt stehen erst die Ergebnisse der ersten zwei Auslesungen der Daten der akustischen Logger zur Verfügung. Die folgende 2-monatige Phase (entsprechend der Haltbarkeit der Batterien) endet Mitte Dezember und konnte bei der Auswertung für den gegenständlichen Bericht noch nicht berücksichtigt werden.

Die dargestellten Daten stellen daher frühe Zwischenergebnisse dar, die noch wenig abgesichert sind und nur einen kleinen Teil des Jahres repräsentieren.

In Tabelle 7 sind die 11 bisher besendeten Fische aufgelistet. Bei vier davon handelt es sich wahrscheinlich um Hybride (vgl. Kapitel 4.2). Diese Tiere boten sich für die Verwendung zur Telemetrie an, weil sie größer sind als die meisten der reinen Sterlets. Kombisender (wegen der Antennendurchführung potentiell invasiver als reine Akustiktags) wurden vorzugsweise bei den Hybriden eingesetzt, um reine Sterlets zusätzlich zu schonen. Durch die Besenderung der Hybride ergeben sich spannende Möglichkeiten, Unterschiede zu reinen Sterlets herauszufinden (Nischenüberlappung, Teilnahme am Reproduktionsgeschehen etc.). Möglicherweise kann in späteren Projektphasen eruiert werden, welchen Art-/Hybridstatus diese Tiere aufweisen.

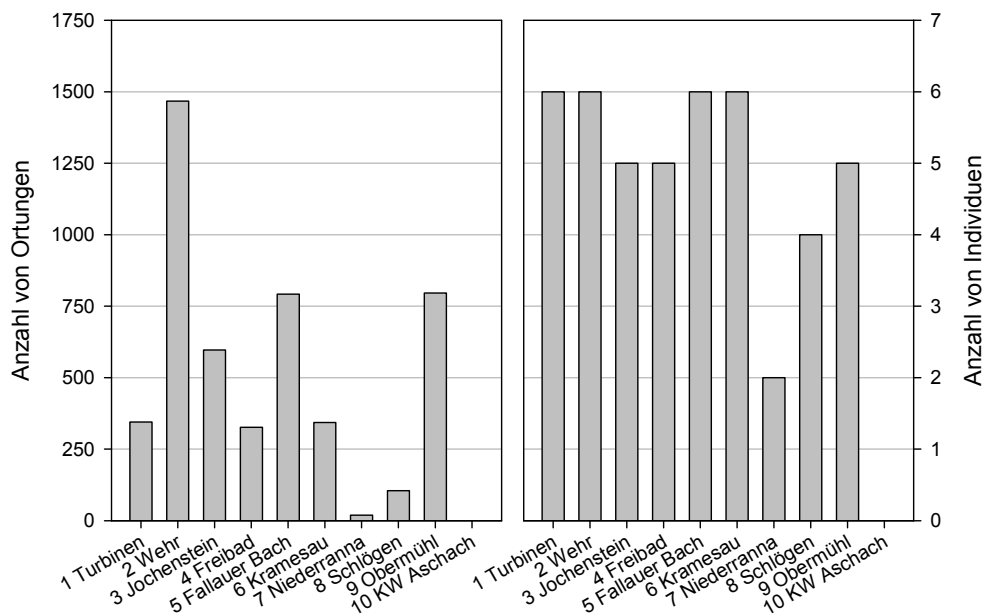
**Tabelle 7: Liste der bisher mit Telemetriesendern bestückten Acipenseriden (bis 27.11.2014) und Ortungen bis zum 10.10.2014 (letzte berücksichtigte Logger-Auslesung).**

Nr.	Art	TL [mm]	PIT Code	Tag Code	Entlassung	Letzte Ortung	Zahl der Ortungen	Logger mit Ortung
17	Sterlet	545	55296	54968	07.08.14	05.10.14	1.412	9
18	Sterlet	520	83878	54760	07.08.14	27.08.14	757	9
20	Sterlet	535	55259	54604	07.08.14	11.08.14	12	4
22	Sterlet	830	98848	55644	07.08.14	08.10.14	1.540	6
25	Hybrid?	535	44296	54656	07.08.14	13.09.14	129	5
26	Hybrid?	575	88295	55488	07.08.14	10.10.14	249	6
28	Hybrid?	595	44822	55436	07.08.14	22.08.14	691	6
40	Sterlet	470	54602	54916	29.10.14	-	-	-
60	Sterlet	470	42800	55020	29.10.14	-	-	-
63	Sterlet	480	97350	54552	26.11.14	-	-	-
65	Hybrid?	540	87801	55540	-	-	-	-

#### 4.6.1 Aufenthalt/Wanderungen im Längsverlauf

Die Anzahl von Ortungen pro Logger gibt über die Dauer des Aufenthaltes einzelner Tiere im jeweiligen Empfangsbereich Auskunft. Es zeigt sich dabei ein recht differenziertes Bild (siehe Abbildung 23 links). Der Wehrkolk ragt mit fast 1.500 Ortungen unter den Standorten hervor. Die anderen Standorte sowohl in der Stauwurzel als auch im Stau liegen deutlich darunter. Die geringste Zahl an Signalen (neben dem Logger 10, wo keine Tiere geortet wurden), wurde im Bereich des Loggers 7 (Niederranna) empfangen. Dort liegen offenbar wenig für einen längeren Aufenthalt attraktive Habitats, sodass der Bereich rasch durchwandert wird.

Die Anzahl der an einem Loggerstandort georteten individuellen Tiere (siehe Abbildung 23 rechts) ist hingegen mit Ausnahme des Standorts 7 recht konstant und liegt zwischen 4 und 6 (von 7) Individuen. Das zeigt, dass alle Tiere im beobachteten Zeitraum mobil waren.



**Abbildung 23: Anzahl von Orten bzw. Anzahl der pro Loggerstandort georteten Fische.**

In Abbildung 24 bis Abbildung 30 werden die von jedem Individuum registrierten Standorte im Donau-Längsverlauf grafisch dargestellt. Dabei wird neben den Orten durch die Logger auch der Fang bzw. die Entlassung der Tiere berücksichtigt.

Erfreulicherweise konnten mit Ausnahme eines Tieres (Ind. 54604, Abbildung 28) alle Fische mehrfach über einen Zeitraum von mehreren Wochen geortet werden. Mit Ausnahme dieses Individuums führten alle Fische intensive Wanderungen in beide Richtungen durch, was für eine gute Verträglichkeit der Besenderung spricht.

Von den 7 sich im System befindlichen Tieren wechselten 5 zumindest einmal zwischen Stauwurzel und Stau, nur 2 Fische konnten ausschließlich in der Stauwurzel registriert werden. Es fallen Phasen eines dauerhaften Aufenthalts in einem Abschnitt (horizontale Linien) auf, die mit dem Arbeitstitel „**Fressphasen**“ bezeichnet werden. Diese „Fressphasen“ werden durch „Wanderphasen“ mit raschen und weiten Ortsveränderungen (vertikale Linien) unterbrochen. Aber auch abseits dieser „Wanderphasen“ zeigt sich, dass Fische innerhalb eines Tages häufig an mehreren Loggerstandorten in der Stauwurzel registriert wurden. Sie sind also in einem „home range“ aktiv, das mehrere Kilometer umfasst.

Über die Motivation der Tiere bzw. auslösende Faktoren für einen Wechsel zwischen „Fress-“ und „Wanderphasen“ können zum derzeitigen Datenstand noch keine Aussagen getroffen werden. Eine diesbezügliche Synchronisation der verschiedenen Individuen ist nicht erkennbar.

Bezüglich der **Schwimmgeschwindigkeit in den „Wanderphasen“** fallen bei mehreren Individuen rasche Wanderungen zwischen Stauwurzel und Stau und umgekehrt auf. Die rascheste Wanderung im beobachteten Zeitraum führte das große Individuum mit dem Code 55436 (Hybridverdacht, 595 mm) durch. Das Tier legte zwischen einer Ortung am 22.8. um 20:04 Uhr bei km 2.176,1 (Obermühl) und einer Ortung am 23.8. um 10:00 beim Kraftwerk Jochenstein 27 Kilometer stromauf in nur 14 Stunden zurück (siehe Abbildung 24). Daraus



errechnet sich eine mittlere Schwimmggeschwindigkeit von mindestens 1,9 km/h bzw. 0,54 m/s gegen den Strom. Möglicherweise ist dies eine Unterschätzung, weil die Wanderung auch nach der letzten bzw. vor der ersten Ortung begonnen haben bzw. beendet worden sein könnte.

Diese Geschwindigkeit entspricht weitgehend der „cruising speed“ der Tiere, die im runden Hälterungsbecken zu beobachten ist. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der (sohlnahen) Strömungsgeschwindigkeit (im zentralen Stau gering, in der Stauwurzel höher) zeigt sich, dass großräumige Wanderungen offensichtlich sehr rasch und zielgerichtet durchgeführt werden.

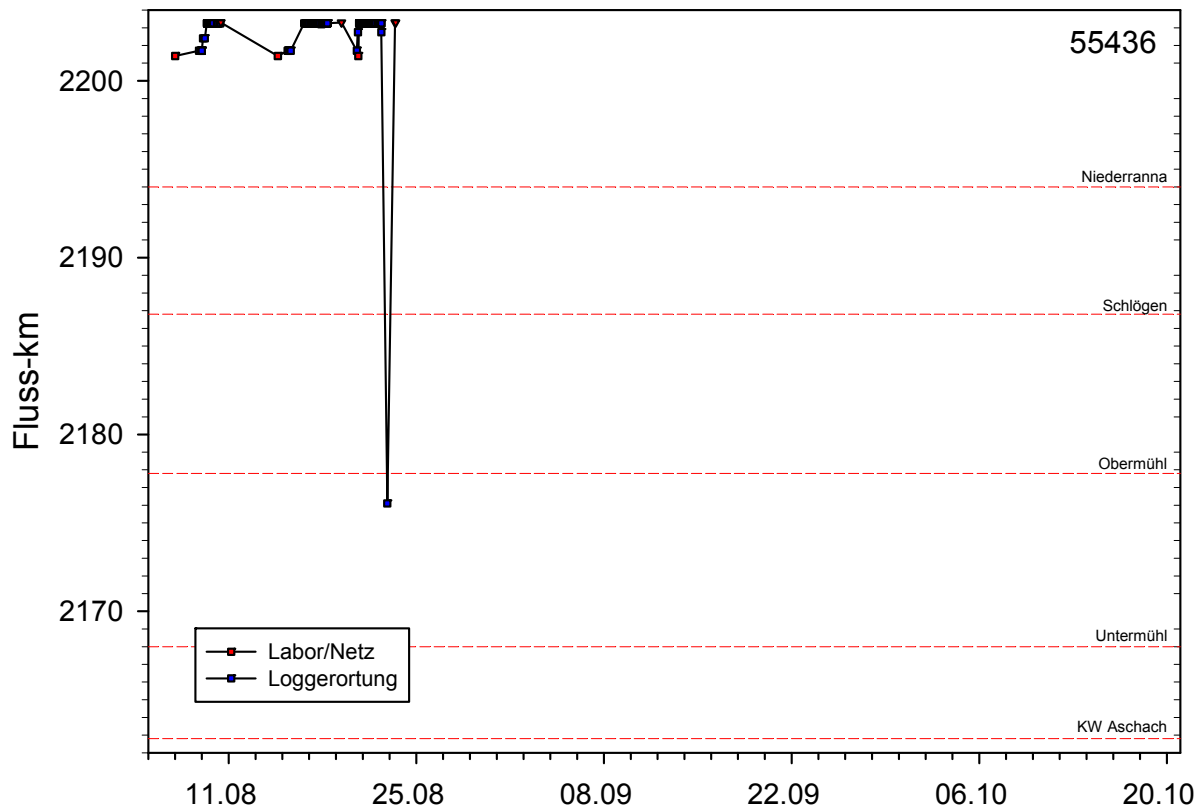


Abbildung 24: Ortungen des „Hybridverdachts“ mit dem Telemetrie-Code 55436 im Zeitraum vom 7.8. bis zum 10.10.2014.

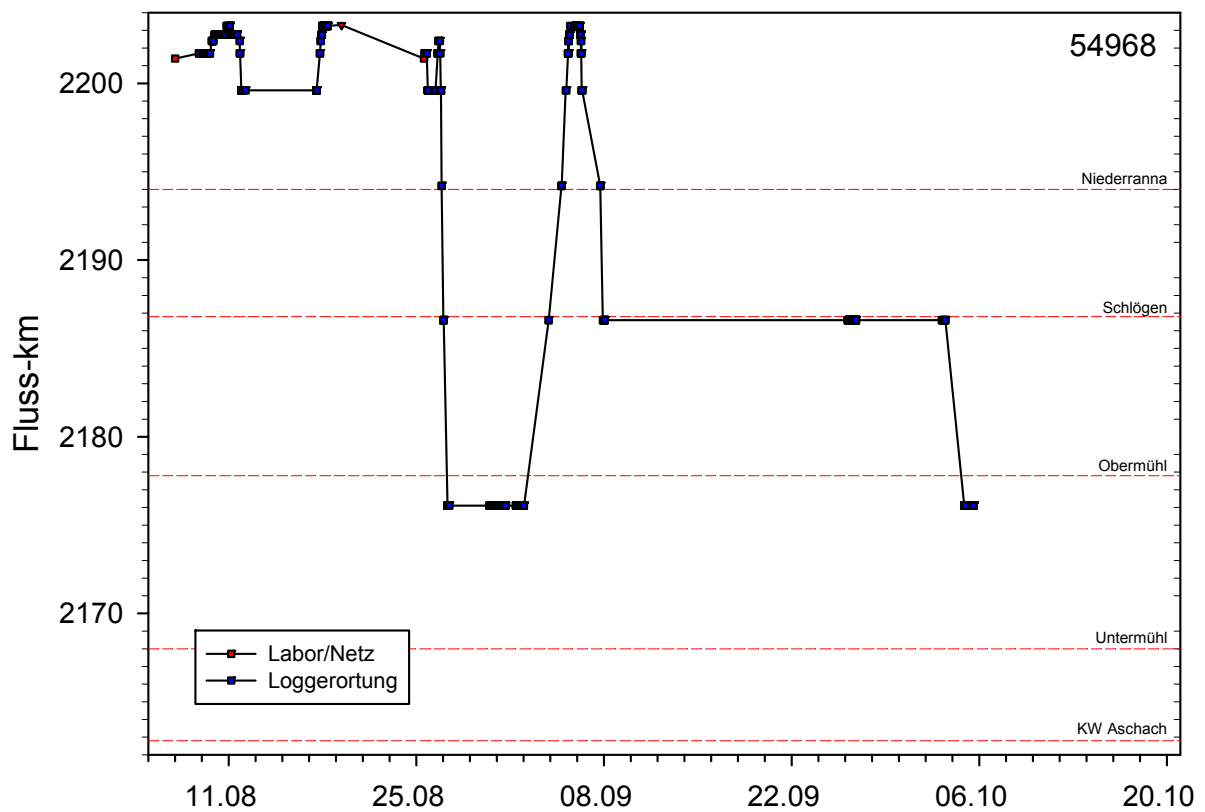


Abbildung 25: Ortungen des reinen Sterlets mit dem Telemetrie-Code 54968 im Zeitraum vom 7.8. bis zum 10.10.2014.

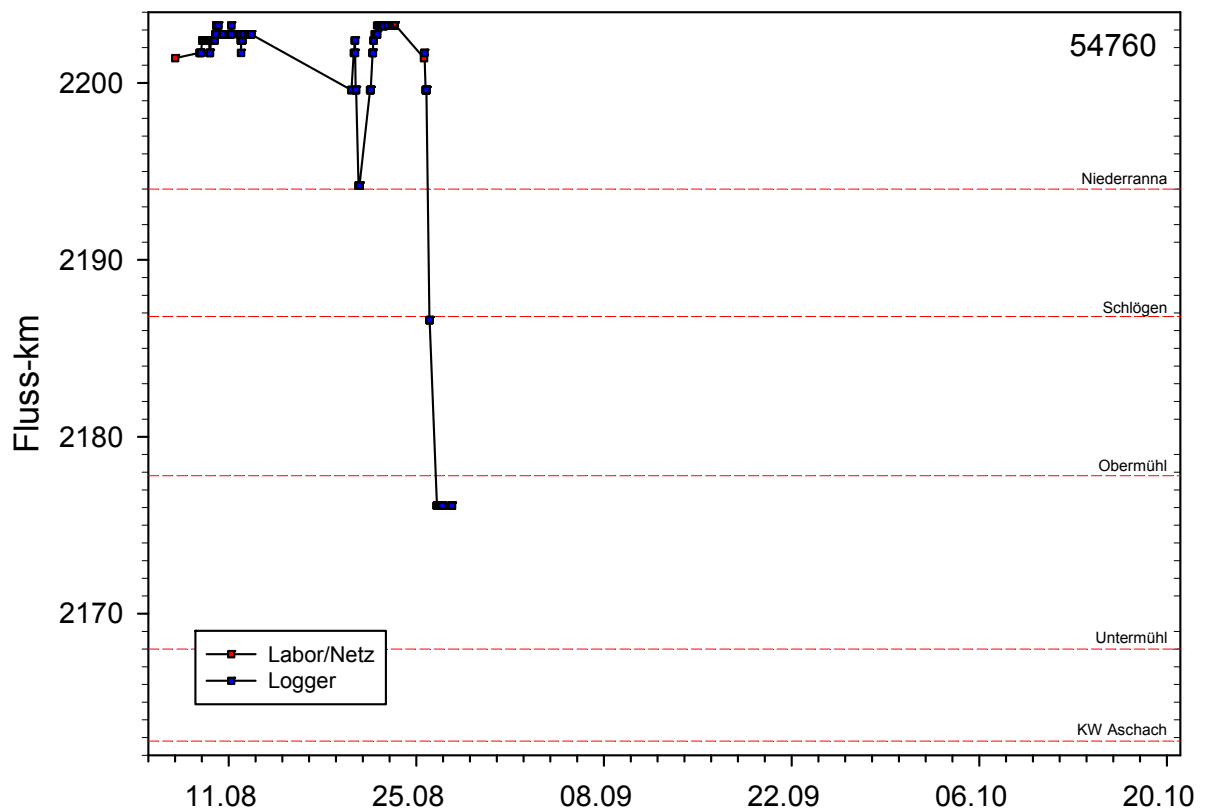


Abbildung 26: Ortungen des reinen Sterlets mit dem Telemetrie-Code 54760 im Zeitraum vom 7.8. bis zum 10.10.2014.

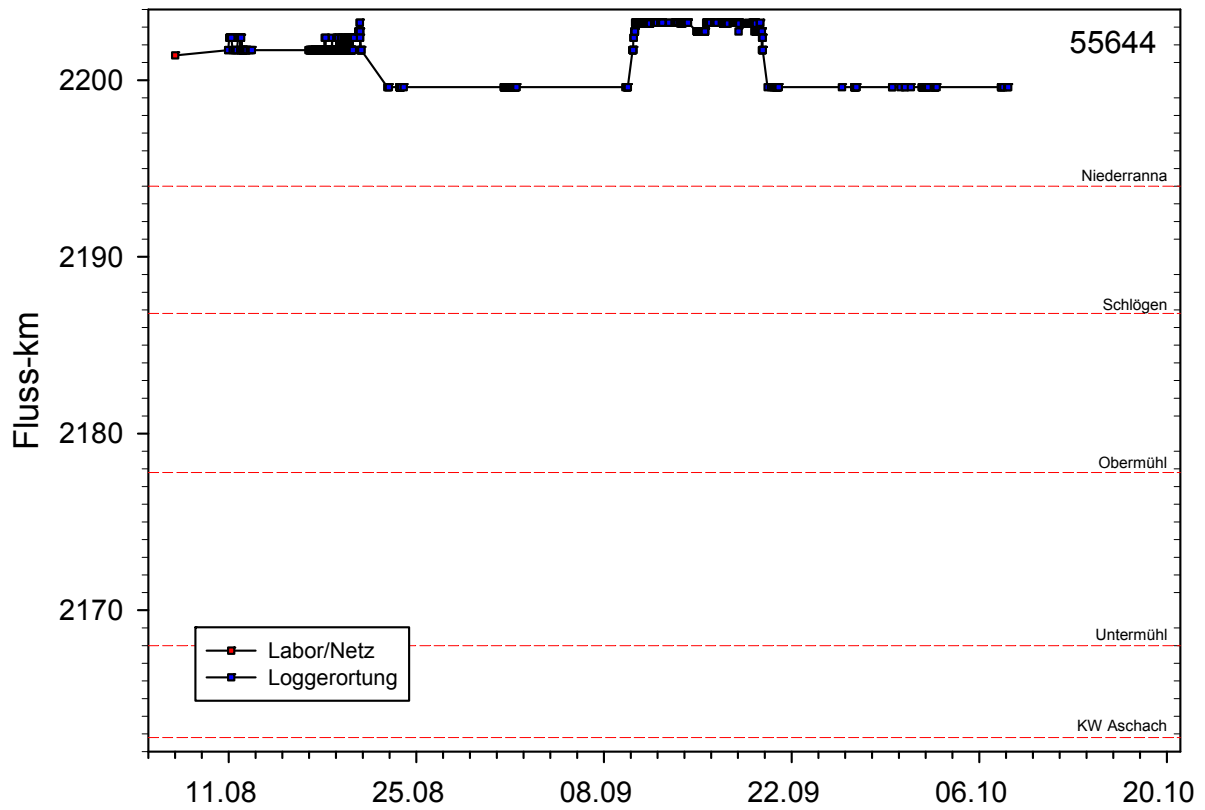


Abbildung 27: Ortungen des reinen Sterlets mit dem Telemetrie-Code 55644 im Zeitraum vom 7.8. bis zum 10.10.2014.

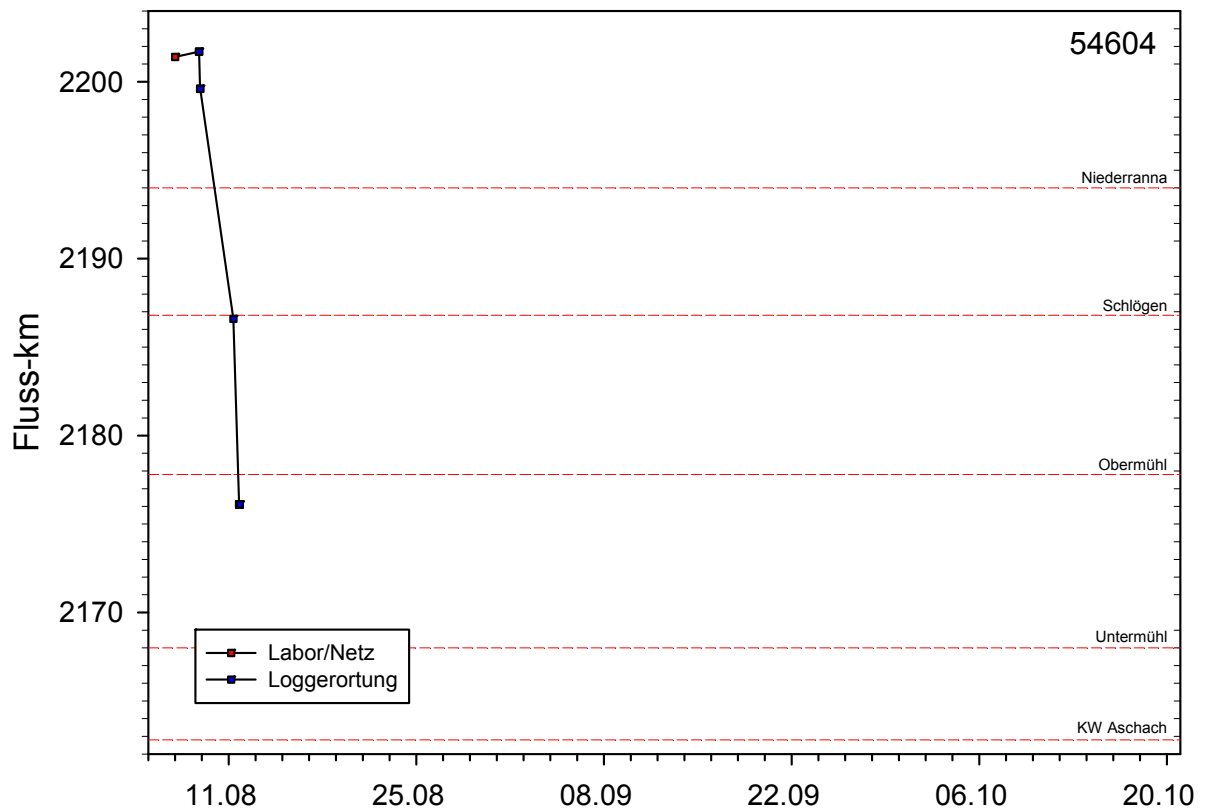


Abbildung 28: Ortungen des reinen Sterlets mit dem Telemetrie-Code 54604 im Zeitraum vom 7.8. bis zum 10.10.2014.

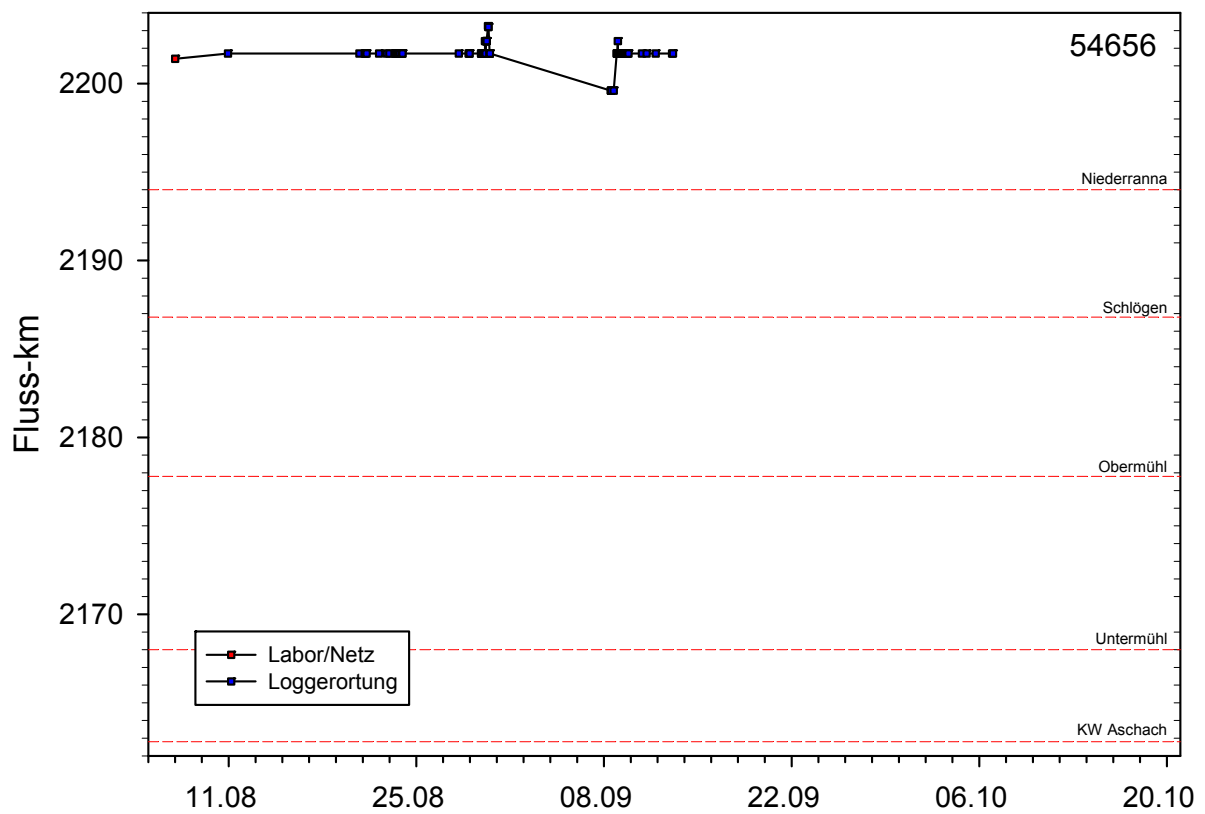


Abbildung 29: Ortungen des „Hybridverdachts“ mit dem Telemetrie-Code 54656 im Zeitraum vom 7.8. bis zum 10.10.2014.

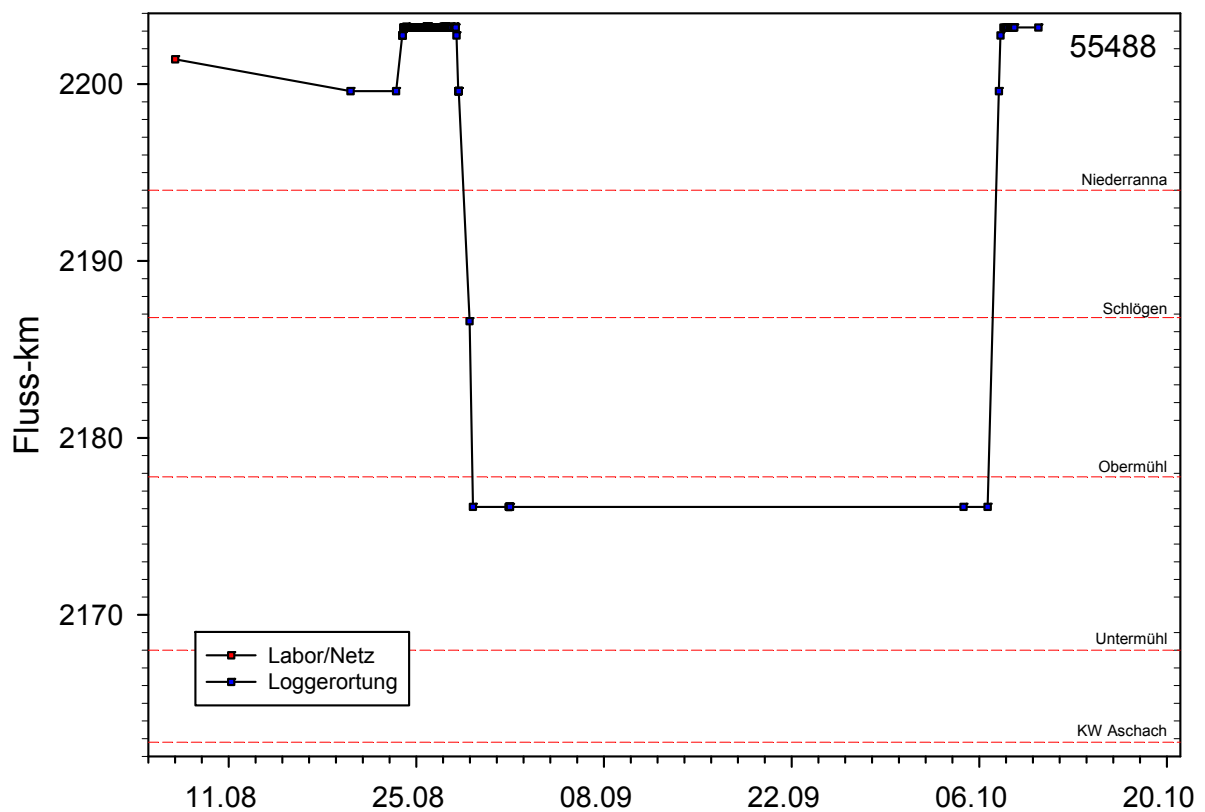
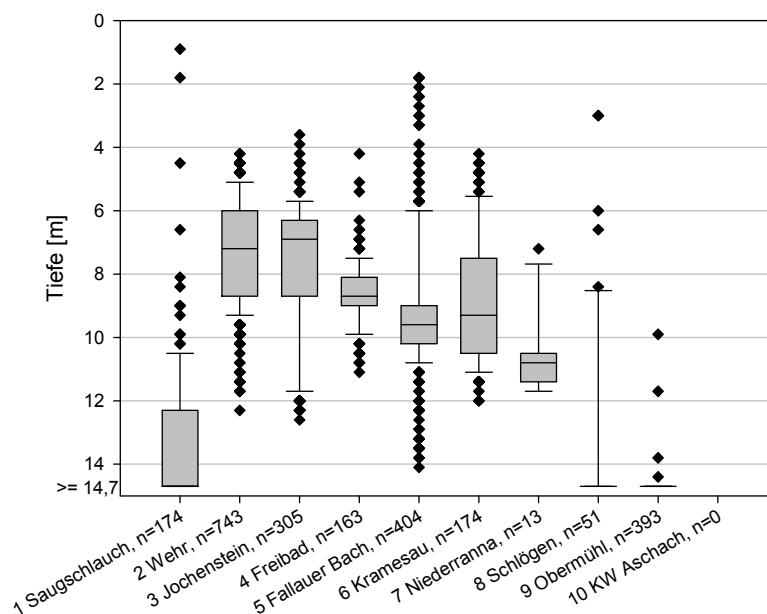


Abbildung 30: Ortungen des „Hybridverdachts“ mit dem Telemetrie-Code 55488 im Zeitraum vom 7.8. bis zum 10.10.2014.

## 4.6.2 Aufenthalt bezüglich der Wassertiefe

Auf Basis der übermittelten Druckdaten können die Wassertiefen eruiert werden, in denen sich die Tiere zum Zeitpunkt der Ortungen befunden haben. Die Genauigkeit der Tiefenangaben wurde noch nicht evaluiert und soll durch parallele Versuche (Echolot und an der Sohle platzierter Logger) im Jahr 2015 überprüft werden, sodass ggf. eine Korrektur bzw. Eichung möglich sein wird.

In der Zusammenschau (Abbildung 31) zeigt sich, dass diese Tiefe bei jedem Logger vergleichsweise wenig streut – die 25 und 75% Quartile liegen nur 1 bis 3 m auseinander. Sehr seichte Messwerte (< 5) treten nur sehr selten auf. Manche der Werte aus geringer Tiefe beim Logger Nr. 5 gehen auf Signale unmittelbar nach der Entlassung von besenderten Tieren auf der rechtsufrigen Kiesbank zurück.



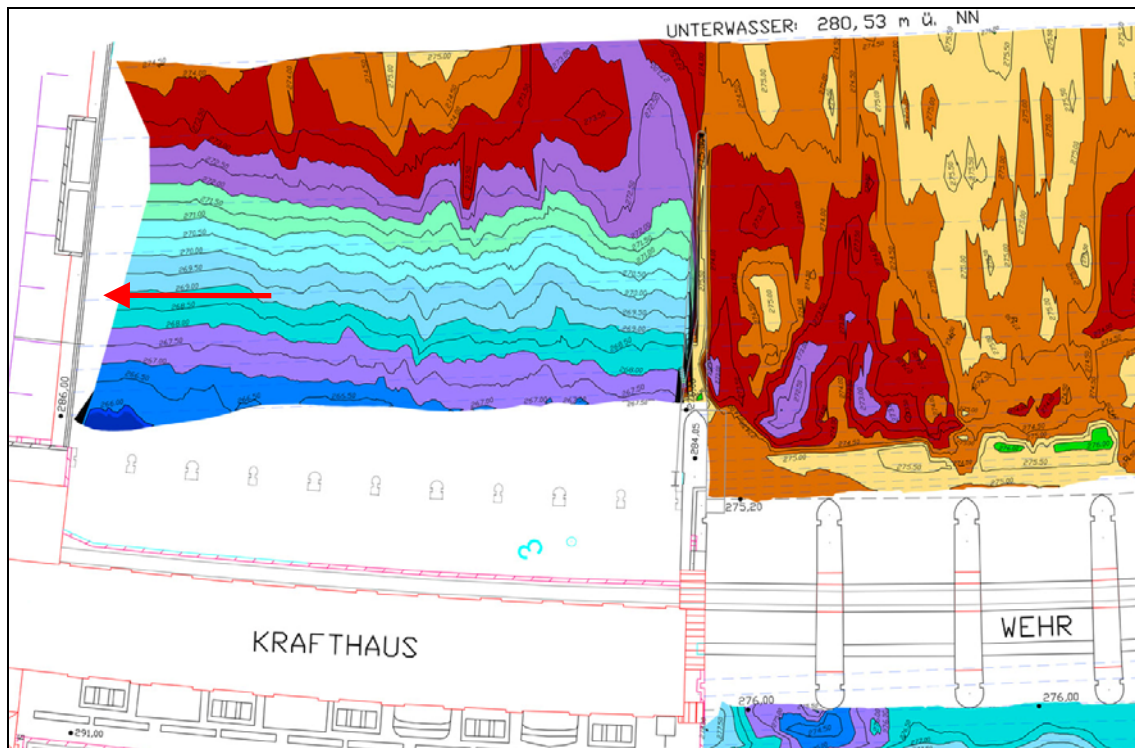
**Abbildung 31: Verteilung der Aufenthaltstiefe aller registrierten Fische pro Loggerstandort im Zeitraum vom 7.8. bis zum 10.10.2014. n: Zahl der übermittelten Tiefenwerte.**

Es zeigt sich, dass mit Ausnahme von Standort 1 eine charakteristische Zunahme im Längsverlauf der Stauhaltung auftritt – je weiter stromab im Stau die Tiere geortet wurden, umso tiefer war ihr Aufenthaltsort. Dies korreliert mit der ansteigenden Tiefe mit zunehmendem Staueinfluss, was auf einen überwiegend uferfernen Aufenthalt der Tiere schließen lässt.

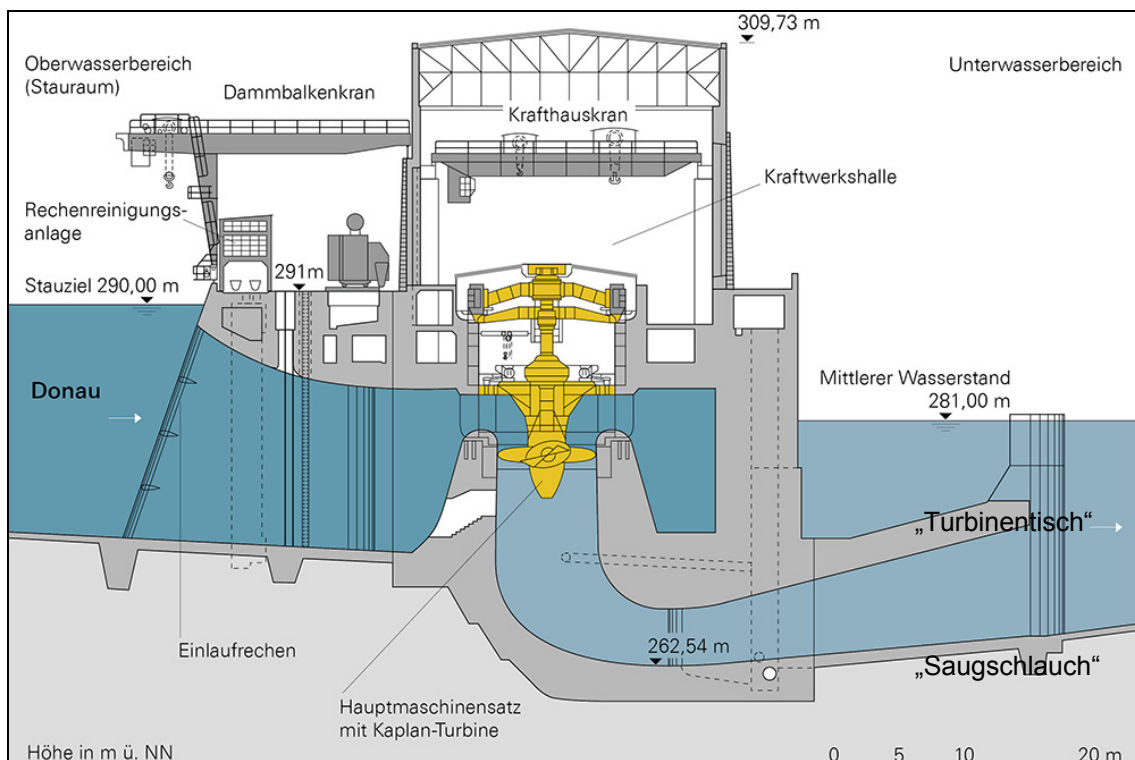
Besonders von Interesse sind die Messdaten im unmittelbaren Nahebereich des Kraftwerks Jochenstein (Logger 1 = Saugschlauch und Logger 2 = Wehrkolk). Es zeigt sich, dass sich die Tiere beim Saugschlauch sehr tief aufhalten, in der Regel zwischen 12 und  $\geq 14,7$  m. Das linke Ufer wird dort durch eine senkrechte Mauer gebildet, wo sich die Tiere offenbar nicht von der Sohle lösen. Sie tauchen aber sehr weit bis zum Saugschlauch ab, nur dort liegen so hohe Wassertiefen vor (siehe auch Querschnitt in Abbildung 33).

Dieser Befund passt gut zu Aussagen von Mitarbeitern des Kraftwerks Jochenstein, denen zufolge im Zuge von Turbinenrevisionen (Verschluss des Saugschlauchs durch Dammbalken und Trockenlegung) vereinzelt aber regelmäßig auch Sterlets zum Vorschein kommen.

Im Wehrkolk halten sich die Tiere hingegen vorwiegend in 6 bis 8,5 m Tiefe auf, was den dort vorherrschenden Maximaltiefen entspricht (gelbe bis rote Farben in Abbildung 32, rechts).



**Abbildung 32: Tiefenverhältnisse im Bereich des Wehrkolks. Roter Pfeil: Position Logger 1; Blau entspricht 15m, Rot 8 m und Gelb 6 m Tiefe bei MW. Unveröff. Aufnahme GWK, Okt. 2008.**

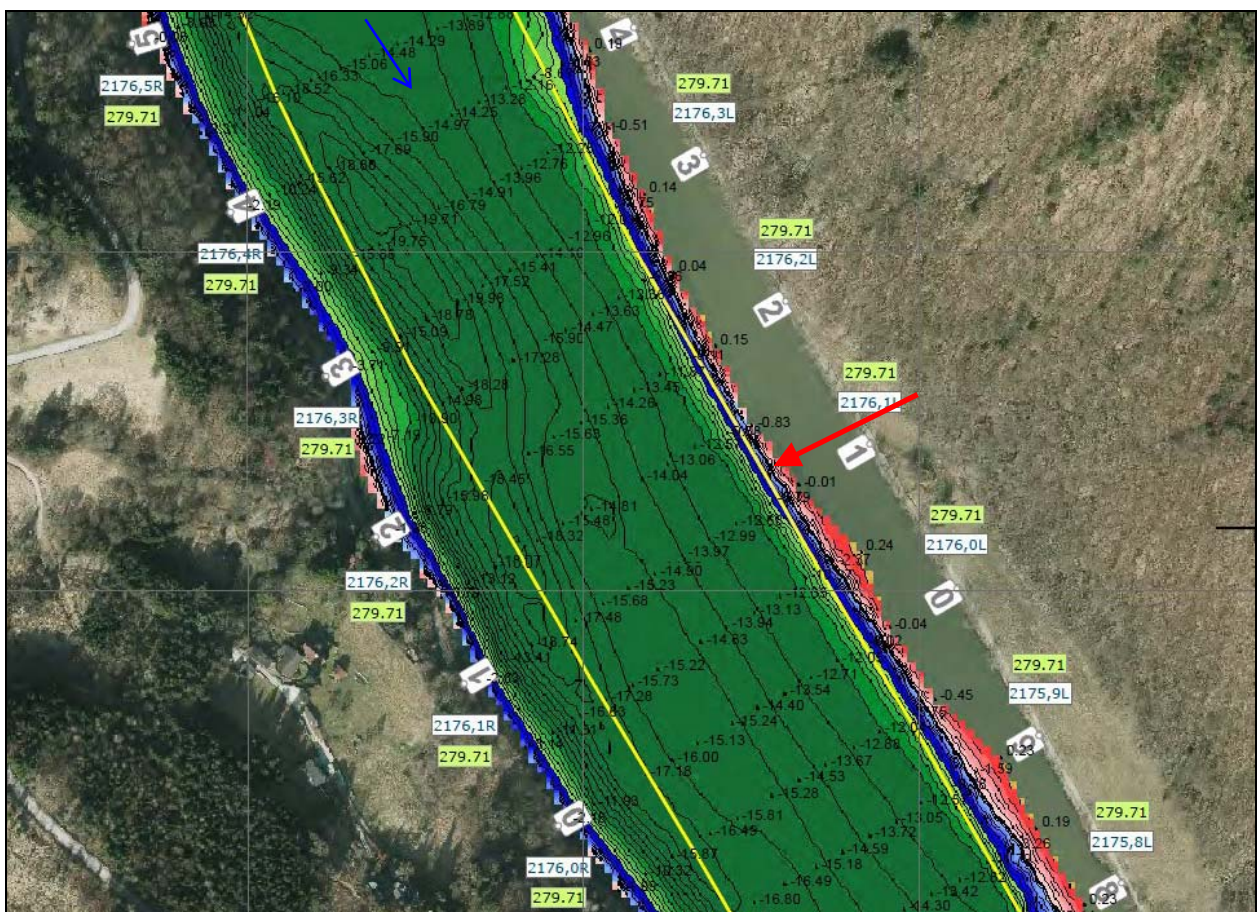


**Abbildung 33: Schematischer Querschnitt durch das Krafwerk Jochenstein. Quelle: <http://www.verbund.com/pp/de/laufkraftwerk/jochenstein>**



Als äußerst spannend erweist sich der Loggerstandort 9 unterhalb von Obermühl (siehe Abbildung 34). Dort wurden sehr viele Signale empfangen (5 Individuen, 796 Ortungen). Es liegt dort linksufrig eine ca. 50 m breite Feinsedimentbank vor, deren Rand durch die Spiere mit dem Logger markiert wird (siehe Abbildung 7). Diese Sedimentbank fällt steil in eine Tiefe von 12-13 m ab, und geht in eine recht homogene Sohle in etwa ca. 14-18 m Tiefe über.

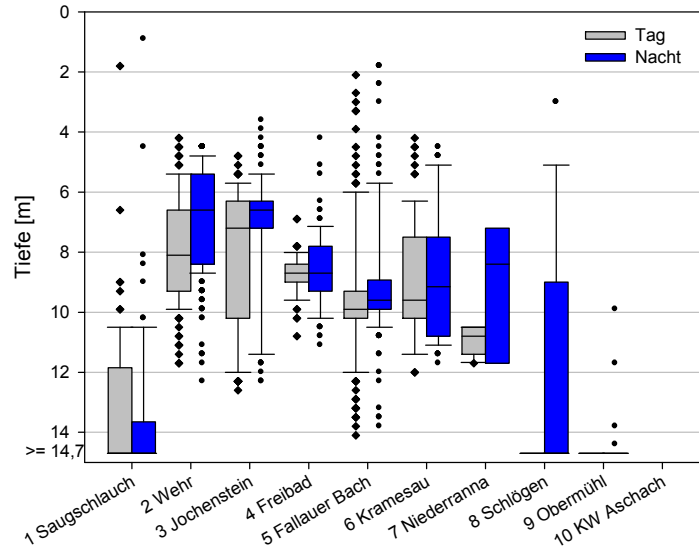
Die telemetrierten Fische in diesem Bereich hielten sich fast ausschließlich in einer Tiefe  $\geq 14,7$  m auf (höchste vom Transmitter messbare Tiefe). Nur 4 der 393 übermittelten Tiefenwerte waren geringer (9,9; 11,7; 13,8 und 14,4 m; alle in der Nacht). Das zeigt, dass die Fische im Stau (zumindest in dieser Jahreszeit) eine **ausgesprochen starke Präferenz sehr tiefer Bereiche** aufweisen. Sogar die immer noch recht tiefen Randbereiche (10-13 m), wie sie z. B. am rechten Ufer oder großflächig zwischen der linksufrigen Sedimentbank und der Flussmitte auftreten, werden offenbar gemieden.



**Abbildung 34: Tiefenverhältnisse im Bereich des Loggerstandorts 9 (Spiere stromab Obermühl, roter Pfeil). Vermessung im Okt. 2013; unveröff. Daten Via Donau.**

Die bereits vorliegenden Daten erlauben auch spannende Auswertungen in Hinblick auf eine diurnal unterschiedliche Aufenthaltstiefe (siehe Abbildung 35). Bei einer Reihe von Loggern (2, 3, 7, 8, 9) war die Aufenthaltstiefe in der Nacht geringer. Im Bereich des Loggers 8 (Au/Schlögener Schlinge) wurden unter Tags ausschließlich Ortungen in Tiefen  $\geq 14,7$  m übermittelt, in der Nacht hingegen auch einige wenige sehr seichte Signale (Minimum: 3 m!).

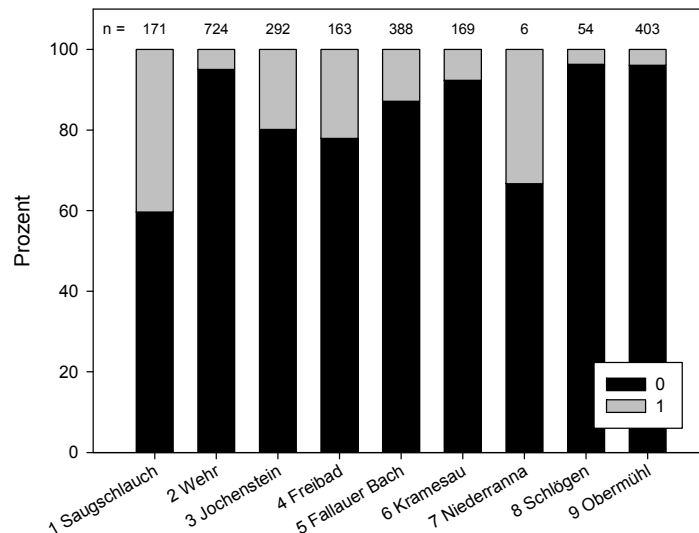




**Abbildung 35:** Verteilung der Aufenthaltstiefe wie in Abbildung 31, mit Unterscheidung von Tag und Nacht (19:00 - 7:00).

### 4.6.3 Aktivität

Bei jedem zweiten Signal wird anstelle der Tiefe eine Maßzahl für die Bewegungsintensität des Tieres im Messintervall als Wert 1 für „aktiv“ und Wert 0 für „inaktiv“ übermittelt (siehe Kapitel 3.3). Zwar ist eine Interpretation dieser Werte im Sinne konkreter Verhaltensweisen der Fische schwierig, es zeigen sich aber im Vergleich interessante Muster (siehe Abbildung 36). In Bereichen mit geringen Strömungsgeschwindigkeiten bzw. geringer Turbulenz (Wehrkolk; Stau) sind die Tiere überwiegend „inaktiv“, führen also wenige Lageänderungen aus. In der Stauwurzel (Logger 3 und 4) sowie insbesondere im Bereich des Saugschlauchs (Logger 1) ist der Anteil „aktiver“ Signale hingegen deutlich höher. In weiterer Folge können derartige Daten hilfreich zur Identifizierung von Ruhe- und Aktivitätsphasen sein, ganz besonders in Hinblick auf allfällige Laichaktivitäten.



**Abbildung 36:** Verteilung der von den Bewegungssensoren (alle georteten Individuen) pro Loggerstandort übermittelten Werte für aktiv (1) und inaktiv (0) im Zeitraum vom 7.8. bis zum 10.10.2014.

## **4.7 Beteiligung externer Experten**

Eine Beteiligung von externen Experten erfolgt durch laufende Korrespondenzen mit Störexperten wie Thomas Friedrich, Ralf Reinartz, Arne Ludwig, Radu Suci, Boyd Kynard und anderen.

Es ergab sich eine äußerst günstige Gelegenheit, an einem Workshop der FAO bzw. des Donaudelta-Instituts „Fish tagging and monitoring in the lower Danube“ in Tulcea/Rumänien vom 21. bis 25. Mai teilzunehmen. Thema dieses Treffen war primär die Situation der Acipenseriden in der Unteren Donau und die Erarbeitung von Grundlagen, die für eine Wiederherstellung der Durchgängigkeit für Störe an den Kraftwerken am Eisernen Tor notwendig sind (siehe Agenda im Anhang). Für diese Fragestellungen sind verschiedene Telemetrie-Technologien anzuwenden. Mögliche methodische Zugänge wurden ausführlich mit Vertretern aus einer Reihe europäischer Länder diskutiert. Viele der Fragestellungen und methodischen Probleme und Lösungsmöglichkeiten sind jenen im Oberen Donautal bzw. des Sterlets ähnlich.

Die Ausgangssituation und methodischen Zugänge des gegenständlichen Projektes wurden den Teilnehmern im Rahmen eines Vortrags mit dem Titel „*Strategy for Sterlet monitoring in the Austrian part of the Danube*“ präsentiert und diskutiert.



**Abbildung 37: Gruppenfoto der Teilnehmer des FAO Workshops.**

Neben einer Reihe von geknüpften, und seither gepflegten und auch für die Zukunft wichtigen Kontakten, ergeben sich durch die Teilnahme von Clemens Ratschan bereits ganz konkrete Vorteile für das Projekt. Eines davon ist der Hinweis, dass Elektronarkose für Störe hervorragend anwendbar ist, was sich für unser Projekt bestätigt und bewährt hat (siehe Kapitel 3.3).

## 5 Öffentlichkeitsarbeit

Im Jahr 2013 wurden bereits einige Beiträge in den Medien platziert, z.B. Informativ, Tips Schärding, (siehe Bericht 2013).

Bei der **Fischerei-Revierversammlung** „Donau Rohrbach“ am 7.11.2014 um 14:00 im GH Luger hielt Dr. Zauner einen Vortrag vor den versammelten Fischereiberechtigten des Stauraums. Dabei wurde auf vorläufige Ergebnisse und u.a. die Problematik gebietsfremder Störe eingegangen.

Die Information der Fischereiberechtigten in Form einer Broschüre wurde in der Projektphase 2014 als wenig zweckmäßig befunden und durch eine umfangreiche Öffentlichkeitsarbeit ersetzt. Dies insbesondere vor dem Hintergrund, dass sich bezüglich Hybridisierung eine neue Ausgangslage abzeichnet und aufgrund der Wissensdefizite schwer klare Handlungsanweisungen für die Angelfischerei angeleitet werden können. Für die folgende Projektphase werden zwei Möglichkeiten zu diskutieren sein: Einerseits eine möglichst oberösterreichweite Information über die Gefahr, die vom Besatz mit gebietsfremden Acipenseriden ausgeht, in Form einer Broschüre, Beilage bei der Lizenzausgabe oder ähnliches. Und andererseits eine Information der Angelfischer konkret an der Donau mit der Aufforderung, alle Fänge von Stören mit Belegfoto zu melden.

Im Jahr 2014 wurden Zeitungsartikel in den **Oberösterreichischen Nachrichten** (Abbildung 38) und im **Kurier** (Abbildung 39) veröffentlicht. Weitere Artikel wurden der **Passauer Neuen Presse** übermittelt und werden in den **TIPS** KW 49 (Rohrbach und Schärding) erscheinen (bereits online unter <http://www.tips.at/news/rohrbach/leben/302914-forschungsprojekt-verraet-mehr-ueber-die-sterlets-im-donaual>; siehe Abbildung 40).

Ein Fachartikel mit dem Titel: „Die Störarten der Donau. Teil 3: Sterlet, »Stierl« (*Acipenser ruthenus*) und aktuelle Schutzprojekte im Donaauraum.“ in „**Österreichs Fischerei**“ beinhaltet auch eine Vorstellung des gegenständlichen Projektes inkl. erster Ergebnisse. Eine Kurzversion dieses Artikels wird auch in „**Salzburgs Fischerei**“ erscheinen.

Das Projekt wurde im Zuge der **Fernsehsendung** „**Oberösterreich Heute**“ im ORF am 2.8.2014, 19:00 vorgestellt.

<http://tvthek.orf.at/program/Oberoesterreich-heute/70016/Oberoesterreich-heute/8257419/Kulinarik/8258343>

# „König der Donau“ lebt unterhalb von Jochenstein

Der Sterlet ist der „Fisch des Jahres 2014“ – in Mitteleuropa kommt er nur noch in einem Mini-Flussabschnitt vor

Von Eike-Clemens Kulmann

ENGELHARTSZELL. Früher waren sie die Könige der blauen Donau – riesige, bis zu acht Meter lange und drei Tonnen schwere Störe bevölkerten den größten Strom Mitteleuropas. Doch heute, nach Kraftwerksbauten und Regulierungsmaßnahmen schienen diese faszinierenden Tiere aus der Donau in Österreich verschwunden zu sein. Verschwunden? Nicht ganz. Denn, der Sterlet, der kleinste der insgesamt fünf Störarten (Hausen, Waxdick, Glattick, Sternhausen und Sterlet), hat in einem für ihn kleinen Biotop unmittelbar unterhalb des Kraftwerkes Jochenstein (Gemeinde Engelhartzell, Bezirk Scharding) überlebt. Dieses Sterlet-Vorkommen ist übrigens das einzige in Mitteleuropa.

Sein urtümliches und faszinierendes Aussehen lässt den Sterlet – heute zum Fisch des Jahres in Österreich gewählt – wie ein Relikt aus alter Zeit wirken. Seine lange Schnauze und die auffälligen Knochenschilder verleihen ihm Ähnlichkeit mit einem Reptil. Auch die geteilte Unterlippe und die Barteln an seinem Mund unterstreichen diesen Eindruck.

Wie aber hat dieses urtümliche bis zu einem Meter lange und bis zu 16 Kilo schwere Urvieh ausgerechnet in diesem kleinen Donaunabschnitt überlebt? „Über die Ur-



Zwei etwa zwei Jahre alte Sterlet – gefangen knapp unterhalb des Donaukraftwerkes Jochenstein.

Foto: aka

che, wieso sich der Sterlet nur hier beziehungsweise gerade hier halten konnte, kann man zum derzeitigen Wissensstand nur spekulieren“, sagte Gewässerökologe Gerald Zauner aus Engelhartzell den ÖÖNachrichten.

## Überströmte Felsformation

„Möglicherweise ist die Sondersituation, das an der Sohle dieser Stauwurzel eine stark überströmte Felsformation, das Jochensteiner Kachlet, ansteht, dafür ausschlaggebend“, sinniert Zauner. Um die

Ursachen für diesen so positiven Umstand herauszufinden, wurde jetzt ein „INTERREG“-Projekt, also ein länderübergreifend gefördertes Projekt, ins Leben gerufen. Finanziert von den Landesabteilungen Naturschutz, Oberflächengewässerverwaltung, Agrar- und Forstwirtschaft, dem Oberösterreichischen Landesfischereiverband sowie der Regierung von Niederbayern (Sachgebiet 51 Naturschutz) geht Projektleiter Zauner jetzt den Fragen nach Populationsgröße, Gefährdungsfaktoren,

Laichplätzen, Jungfischhabitaten sowie Wanderungen im Jahresverlauf nach.

Dazu gehören etwa individuelle Markierungen mittels implantierter Chips oder die telemetrische Verfolgung von mit Sendern ausgestatteten Fischen. Zauner hat deshalb mit Netzen bereits einige Exemplare – von Jungtieren bis hin zu einem Meter langen – gefangen. Diesen wird jetzt besagter Sender implantiert, bevor es wieder in die Freiheit der Donau geht.

„Wir hoffen, damit mehr Fakten-

„Über die Ursache, wieso sich der Sterlet nur hier halten konnte, kann man derzeit nur spekulieren.“

■ Gerald Zauner, Gewässerökologe

wissen zu erlangen. Denn beim Sterlet handelt es sich nicht nur um eine der gefährdetsten heimischen Fischarten, sondern auch um die mit den größten Wissensdefiziten“, sagt Zauner.

Schon lange, bevor diese intensive Bestandsaufnahme abgeschlossen werden kann, hat der Gewässerökologe aber eine Bitte. „Der Besatz von Stören in freien Gewässern sollte unbedingt unterbleiben.“ Denn, so hätten erste Erhebungen bereits 2007 gezeigt: Es treten in dieser Sterlet-Population neben reinrassigen Exemplaren auch Hybride mit dem sibirischen Stör auf. „Dadurch ist einerseits eine natürliche Reproduktion von Stören in Gewässern belegt. Andererseits wurde damit ein weiterer, bisher unbekannter Gefährdungsfaktor für diese Population aufgezeigt“, sagt Zauner.

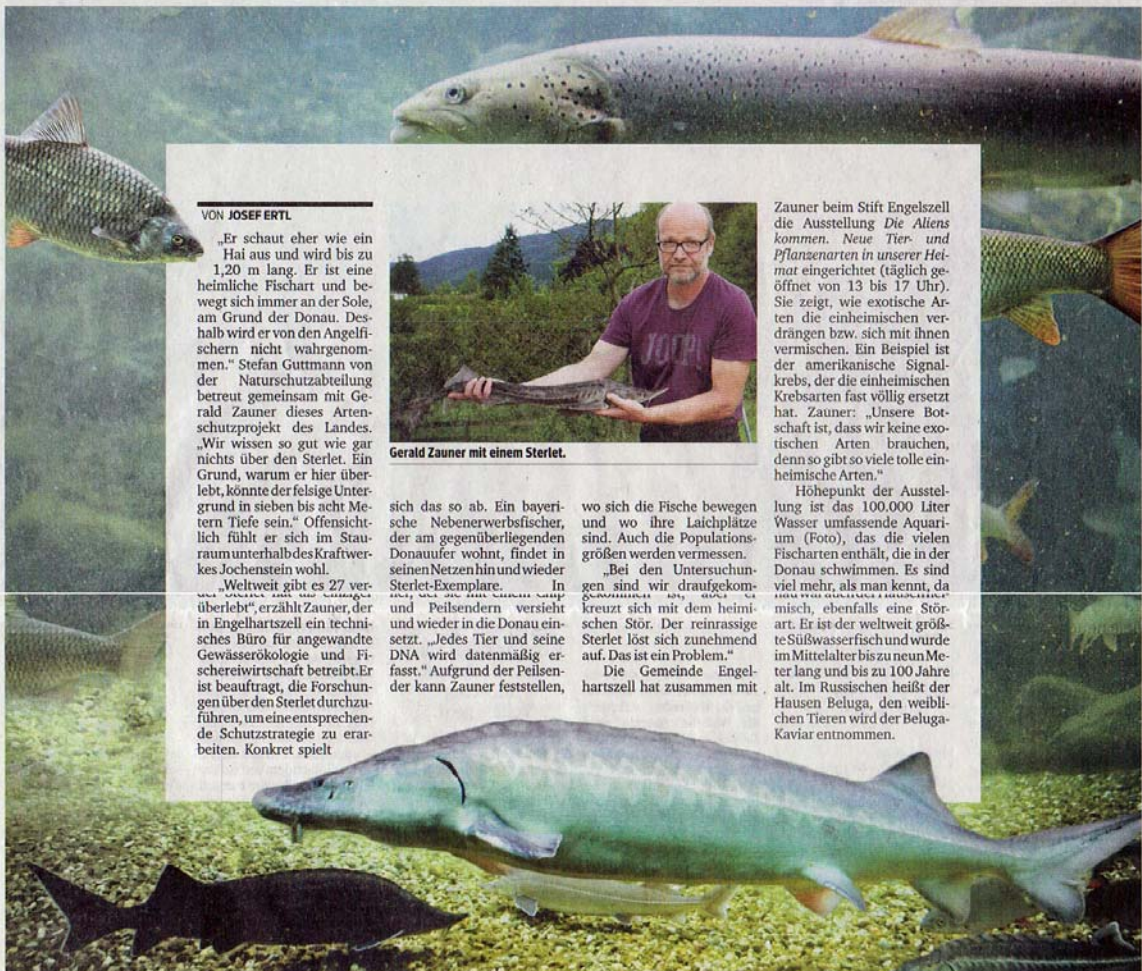
Aber: „Es wurden zwischenzeitlich ausschließlich Fänge von reinrassigen Individuen bekannt, sodass es sich bei diesen Hybridisierungen wohl nur um eine kurzfristige Erscheinung handelte.“

Abbildung 38: Artikel in den „Oberösterreichischen Nachrichten“ vom 30.6.2014



# Der Sterlet soll überleben

**Naturschätze.** Gerald Zauner und der Landesnaturschutz wollen den Stör in der Donau retten



VON JOSEF ERTL

„Er schaut eher wie ein Hai aus und wird bis zu 1,20 m lang. Er ist eine heimliche Fischart und bewegt sich immer an der Sole, am Grund der Donau. Deshalb wird er von den Angelfischern nicht wahrgenommen.“ Stefan Guttman von der Naturschutzabteilung betreut gemeinsam mit Gerald Zauner dieses Artenschutzprojekt des Landes. „Wir wissen so gut wie gar nichts über den Sterlet. Ein Grund, warum er hier überlebt, könnte der felsige Untergrund in sieben bis acht Metern Tiefe sein.“ Offensichtlich fühlt er sich im Stauraum unterhalb des Kraftwerkes Jochenstein wohl.

„Weltweit gibt es 27 verschiedene Arten, die überlebt“, erzählt Zauner, der in Engelhartzell ein technisches Büro für angewandte Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft betreibt. Er ist beauftragt, die Forschungen über den Sterlet durchzuführen, um eine entsprechende Schutzstrategie zu erarbeiten. Konkret spielt



Gerald Zauner mit einem Sterlet.

sich das so ab. Ein bayerische Nebenerwerbsfischer, der am gegenüberliegenden Donauufer wohnt, findet in seinen Netzen hin und wieder Sterlet-Exemplare. In der Donau sind die Sterlets und Peilsendern versieht und wieder in die Donau einsetzt. „Jedes Tier und seine DNA wird datenmäßig erfasst.“ Aufgrund der Peilsender kann Zauner feststellen,

wo sich die Fische bewegen und wo ihre Laichplätze sind. Auch die Populationsgrößen werden vermessen. „Bei den Untersuchungen sind wir draufgekommen, dass sich der Sterlet mit dem heimischen Stör kreuzt. Der reinrassige Sterlet löst sich zunehmend auf. Das ist ein Problem.“

Die Gemeinde Engelhartzell hat zusammen mit

Zauner beim Stift Engelszell die Ausstellung *Die Aliens kommen. Neue Tier- und Pflanzenarten in unserer Heimat* eingerichtet (täglich geöffnet von 13 bis 17 Uhr). Sie zeigt, wie exotische Arten die einheimischen verdrängen bzw. sich mit ihnen vermischen. Ein Beispiel ist der amerikanische Signalkrebs, der die einheimischen Krebsarten fast völlig ersetzt hat. Zauner: „Unsere Botschaft ist, dass wir keine exotischen Arten brauchen, denn so gibt es viele tolle einheimische Arten.“

Höhepunkt der Ausstellung ist das 100.000 Liter Wasser umfassende Aquarium (Foto), das die vielen Fischarten enthält, die in der Donau schwimmen. Es sind viel mehr, als man kennt, da es eine Mischung aus heimischen und fremden Arten ist. Er ist der weltweit größte Süßwasserfisch und wurde im Mittelalter bis zu neun Metern lang und bis zu 100 Jahre alt. Im Russischen heißt der Hausen Beluga, den weiblichen Tieren wird der Beluga-Kaviar entnommen.

Abbildung 39: Artikel im Kurier vom 10.8.2014



## Forschungsprojekt verrät mehr über die Sterlets im Donautal



Martina Gahleitner aus Rohrbach, TIPS Redaktion, erstellt am 02.12.2014, 07:00 Uhr



Ein markierter Sterlet wird zurück in die Donau gesetzt.

Fotos: Ratschan



**DONAUTAL. Wertvolle Erkenntnisse über den Bestand der Sterlets, der kleinsten Art der ursprünglich sechs in der Donau heimischen Störe, brachte ein Forschungsprojekt im Oberen Donautal.**

Zwischen den Kraftwerken Jochenstein und Aschach lebt der einzige erhaltene Bestand des Sterlets im gesamten deutschsprachigen Raum. Die Fischökologen der Firma Zauner aus Engelhartszell nahmen diesen näher unter die Lupe.

„Erfreulicherweise handelt es sich nur bei einem sehr geringen Anteil der gefangenen Fische um nicht heimische Fische oder Kreuzungen, die den heimischen Bestand gefährden könnten“, erklärt Clemens Ratschan. Weniger erfreulich: Der Großteil der 47 Fänge war bereits markiert, „die Bestandsgröße liegt also höchstens bei wenigen hundert Exemplaren.“

### 25 Kilometer an einem Tag

Die Sender, die einigen der Fische verpasst wurden, zeigten, dass die Sterlets teilweise mehrfach zwischen den beiden Kraftwerken hin und her schwamm. „Dabei legten sie in kurzer Zeit große Distanzen zurück, zwei Fische schwammen innerhalb eines Tages mehr als 25 Kilometer stromauf“, berichtet Ratschan. Die Tiere halten sich fast immer in großer Tiefe auf, das dürfte der Grund sein, warum sie im tiefen, zentralen Stau bisher noch nie festgestellt werden konnten.

Das Interreg-Forschungsprojekt (finanziert durch Land OÖ, oö. Landesfischereiverband, Regierung Niederbayern mit Beteiligung des Haus am Strom) soll in den nächsten Jahren fortgesetzt werden, Informationen erwartet man sich vor allem über noch unbekannte Laichplätze. „Entscheidend ist, dass es zu keinem Besatz gebietsfremder Störe kommt, um den kleinen Jochensteiner Bestand nicht zu gefährden.“

Abbildung 40: Artikel in den TIPS (Bezirke Rohrbach und Schärding)

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Die Bestrebungen zur Erhebung von Grundlagen für den Erhalt des Sterlets wurden im zweiten Jahr vertieft. Es konnten im Rahmen des Fang-Wiederfang-Projekts im Jahr 2014 insgesamt 47 Störfänge, darunter 43 morphologisch als reine Sterlets anzusprechende Fänge untersucht werden, die 29 Individuen zuzuordnen sind. Bei weiteren drei Tieren ist der Art-/Hybridstatus nicht klar, bei einem weiteren Fisch handelt es sich um einen typischen Sibirischer Stör.

Sowohl die Gesamtzahl erfasster Fische als auch der vergleichsweise niedrige Anteil potentieller Hybride bzw. allochthoner Störarten sind als erfreuliches Ergebnis zu sehen. Bezüglich des Größenaufbaus fällt auf, dass mit Ausnahme eines Tieres (ca. 830 mm) größere Fische ( $\geq 600$  mm) derzeit nicht nachweisbar sind.

Als wichtiges methodisches Standbein für Aussagen zu zentralen Fragestellungen hat sich die Individualmarkierung aller gefangenen Sterlets mittels Passiver Integrierter Transponder (PITs) erwiesen. Anhand des hohen Anteils von Wiederfängen (teils aus dem Jahr 2013) ergibt sich anhand stark vereinfachter Fang-Wiederfang-Rechnungen eine Bestandsschätzung von unter hundert Individuen. Diese Schätzung unterliegt aber zahlreichen Unsicherheiten und soll nach Erarbeitung eines dichteren Datenbestands im Jahr 2015 mit komplexeren Modellen präzisiert werden. Als absolute, sicher zu geringe Minimalschätzung können 36 Individuen gelten (Gesamtzahl bisher markierter Individuen), als obere Grenze sind wenige hundert Stück anzunehmen. Es handelt sich also mit Sicherheit um eine kleine, sehr stark gefährdete Population.

Als zweites entscheidendes Standbein dient die Telemetrie. Zum Zeitpunkt der Berichtlegung stehen Daten aus dem Zeitraum August bis Oktober zur Verfügung, die bereits eine Reihe neuer Erkenntnisse bringen. Entgegen der früheren Vermutung, dass der Sterlet nur die Stauwurzel als Lebensraum nutzt, hat sich gezeigt, dass die besenderten Tiere weite Wanderungen durchführten, die über die gesamte Stauhaltung führen. Die Art wurde im zentralen Stau sehr wahrscheinlich bisher übersehen, weil aufgrund der starken Präferenz sehr tiefer Habitats ein Fang mittels Angel oder ufernah gestellter Netze sehr unwahrscheinlich ist.

Die Daten zeigen bisher einen Wechsel zwischen „Fressphasen“, die in großen „home ranges“ von mehreren Kilometern stattfinden, und sehr raschen, großräumigen „Wanderphasen“, die beispielsweise von Habitats in der Stauwurzel in den zentralen Stau oder umgekehrt führen. Über Gründe, auslösende Faktoren und die Repräsentativität dieser Verhaltensmuster in Hinblick auf andere Jahreszeiten können derzeit noch keine Aussagen getätigt werden.

Anhand der durch die „Sensor Tags“ zusätzlich übermittelten Tiefen- und Aktivitätsdaten sind schon jetzt bemerkenswerte zeitliche und räumliche Muster erkennbar. Die Tiere halten sich im Stau deutlich tiefer als in der Stauwurzel auf, führen offensichtlich im Nahebereich des Kraftwerks ein „Suchverhalten“ aus, und sind in der Nacht manchmal etwas seichter zu finden als in der Nacht.

Bereits im zweiten Jahr konnten umfangreiche Maßnahmen zur Verbreitung von Ergebnissen in der Öffentlichkeit umgesetzt werden, die neben mehreren Fach- und Zeitungsartikeln auch

einen Fernsehauftritt umfassen. Die Bearbeiter haben sich fachlich mit international führenden Experten vernetzt.

Im kommenden Jahr soll das Fang-Wiederfangprogramm weitergeführt werden, um anhand der nunmehr großen Zahl markierter Fische gut abgesicherte Erkenntnisse über die Populationsgröße und –struktur zu gewinnen. Zusätzlich sind dann auch Ergebnisse über das Wachstum zu erwarten. Der Anteil von Hybriden im Gebiet sowie neue wissenschaftliche Erkenntnisse zum Thema Hybridisierung, Fertilität und genetische Kontaminierung von Sterlet-Populationen werden weiter verfolgt.

Die Telemetrie-Studie mit Schwerpunkt auf den Einsatz der akustischen Logger wird ebenfalls weitergeführt. Aufgrund der neuen Erkenntnisse über die Verteilung der Fische ist eine Verdichtung der Standorte im Stau sehr zu empfehlen, darüber hinaus sollen angrenzende Bereiche (z.B. Schleuseneinfahrt, Kraftwerksober- und Unterwasser) abgedeckt werden.

Wie sich gezeigt hat, sind die Fische äußerst mobil. Die Untersuchung von Standorten auf einem detaillierten räumlichen scale (10-50m) durch mobile Ortung vom Boot aus erscheint deshalb als erstens sehr schwierig (Ortsbewegungen zwischen den einzelnen Signalen, enorm großflächige Verteilung der Tiere über den 40 km langen Stau, etc.) und zweitens als wenig zweckmäßig, weil der erfasste Standort eine wenig aussagekräftige Momentaufnahme darstellt. Für Fragestellungen, die Bewegungsmuster auf einem größeren scale betreffen, sind die Ergebnisse der fix stationierten Logger deutlich aussagekräftiger.

Hingegen ist eine mobile, möglichst exakte Ortung wahrscheinlich für die Beantwortung wichtiger Fragen zu räumlich enger gefassten Schlüsselhabitaten (z.B. Laichplatz, Überwinterungshabitate) von hoher Bedeutung. Dies soll zielgerichtet ab dem Winter 2014/15 bzw. dem Frühjahr/Frühsummer 2015 erfolgen. Durch die Daten der Logger können die Standorte vor Beginn der mobilen Ortungskampagnen deutlich eingeschränkt werden, sodass das Auffinden der Tiere ohne exorbitanten Suchaufwand möglich sein sollte.

Mittelfristig ist geplant, sich sukzessive weiteren entscheidenden Fragestellungen anzunähern, die auf angewandte Maßnahmen zum Schutz und zur Stützung des Bestands abzielen. Dies kann die Charakteristik von Schlüsselhabitaten, die Möglichkeit, Sinnhaftigkeit und Art zweckdienlicher Vernetzungsmaßnahmen stromauf und stromab in angrenzende Donauabschnitte, die Frage von Rückwanderungen und vieles mehr betreffen.

## 7 Anhang

### 7.1 Quellen

DEBUS, L. (1995): Zur Systematik der Störe. Fischer Teichwirt 8: 281–285.

FRIEDRICH, T., SCHMALL, B., RATSCHAN, C. & ZAUNER, G. (2014): Die Störarten der Donau. Teil 3: Sterlet, »Stierl« (*Acipenser ruthenus*) und aktuelle Schutzprojekte im Donaauraum. Österr. Fisch. 67: 167-183.

HAVELKA, M., HULÁK, M., RÁB, P., RÁBOVÁ, M., LIECKFELDT, D., LUDWIG, A., RODINA, M., GELA, D., PŠENIČKA, M., BYTYUTSKYY, D. & FLAJŠHANS, M. (2014): Fertility of a spontaneous hexaploid male Siberian sturgeon, *Acipenser baerii*. BMC Genetics 15 (5): 1-10.

HAVELKA, M., KASPAR, V., HULAK, M. & FLAJSHANS, M. (2011): Sturgeon genetics and cytogenetics: A review related to ploidy levels and interspecific hybridization. Folia Zool. 60 (2): 93-103.

HEYNEY, E., KYNARD, B. & ZHUANG, P. (2002): Use of electronarcosis to immobilize juvenile lake and shortnose sturgeons for handling and the effects on their behaviour. J. Appl. Ichthyol. 18: 502-504.

HUDSON, J. M., JOHNSON, J. R. & KYNARD, B. (2011): A Portable Electronarcosis System for Anesthetizing Salmonids and Other Fish. North American Journal of Fisheries Management 31: 335-339.

IANI, M., SUCIU, R., PARASCHIV, M. & MAEREANU, M. (2008): Use of Electro-Narcosis in sturgeon aquaculture in Romania. Abstract Annual Scientific Symposium of DDNI – Tulcea: 18.-20. Sept. 2008.

JEPSEN, N., SCHRECK, C., CLEMENTS, S. & THORSTAD, E. B. (2005): A brief discussion on the 2% tag/body mass rule of thumb. In: SPEDICATO, M.T., LEMBO, G. & MARMULLA, G. (Eds.): Aquatic telemetry: advances and applications. Proceedings of the Fifth Conference on Fish Telemetry held in Europe. Ustica, Italy, 9-13 June 2003. Rome, FAO/COISPA. 295p.

KOTTELAT, M. & FREYHOF, J. (2007): Handbook of European freshwater fishes. 646 S.

LUDWIG, A., LIPPOLD, S., DEBUS, L. & REINARTZ, R. (2009): First evidence of hybridization between endangered sterlets (*Acipenser ruthenus*) and exotic Siberian sturgeons (*Acipenser baerii*) in the Danube River. Biol. Invasions 11: 753 - 760.

RATSCHAN, C., JUNG, M. & ZAUNER (2013): Grundlagen zum Erhalt und zur Entwicklung der Sterletpopulation in der österreichischen Donau. Endbericht Projektphase 2013. 23 S.

THORSTAD, E. B., RIKARSEN, A. H., ALP, A. & ØKLAND, F. (2013): The Use of Electronic Tags in Fish Research – An Overview of Fish Telemetry Methods. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 13: 881-896.

WINTER, J. D. (1996): Advances in Underwater biotelemetry. In: MURPHY, B.R. & WILLIS, D.W. (Eds.): *Fisheries Techniques*, 2nd edition. 555-590 pp. Bethesda, Maryland, American Fisheries Society.



## 7.2 Bilder 2014 erstgefangener Störe

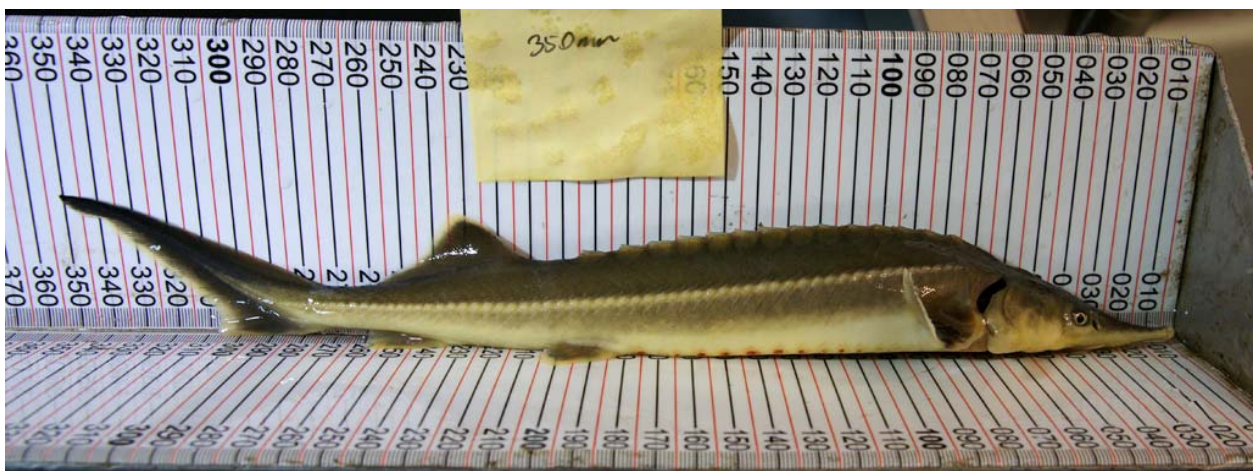
Bei den Nummern handelt es sich um durchlaufende Nummern der eingelangten Fänge. Ein Individuum kann daher mehrere Fangnummern aufweisen, wenn es wiedergefangen wurde.



Nr. 20 Sterlet 535 mm – Telemetrie ID 54604



Nr. 21 Sterlet 400 mm

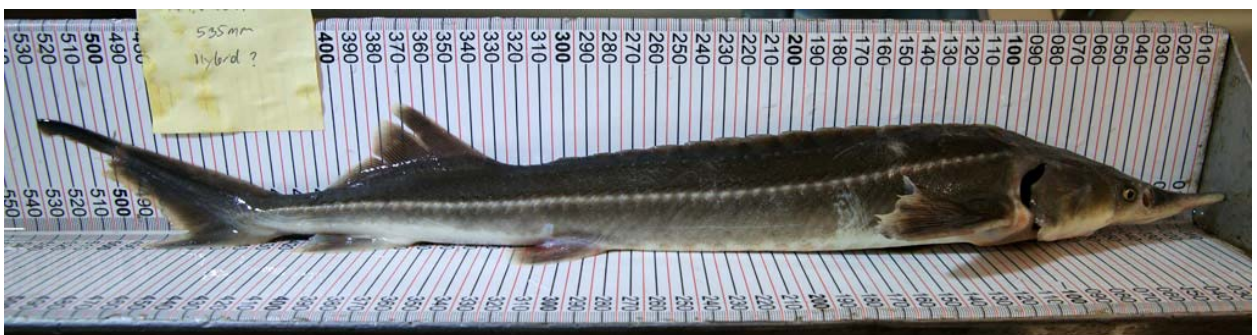


Nr. 23 Sterlet 350 mm





Nr. 24 Sterlet 390 mm



Nr. 25 Hybridverdacht 535 mm – Telemetrie ID 54656



Nr. 26 Hybridverdacht 575 mm – Telemetrie ID 55488



Nr. 27 Sterlet 430 mm





Nr. 28 Hybridverdacht 595 mm – Telemetrie ID 55436



Nr. 30 Sterlet 385mm



Nr. 31 Sterlet 390 mm

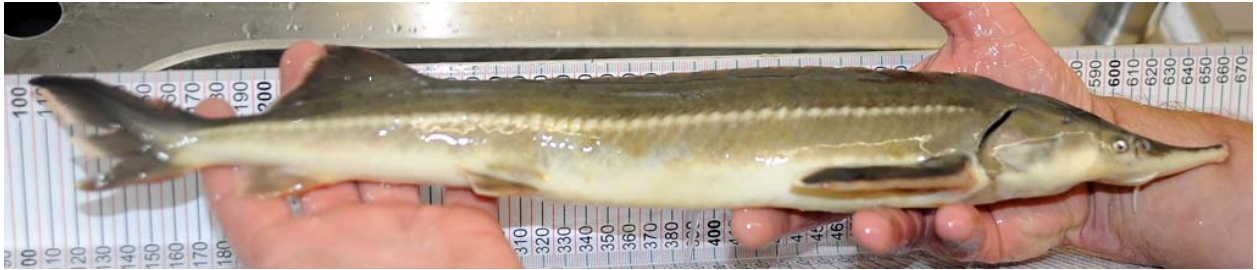


Nr. 33 Sterlet 405 mm





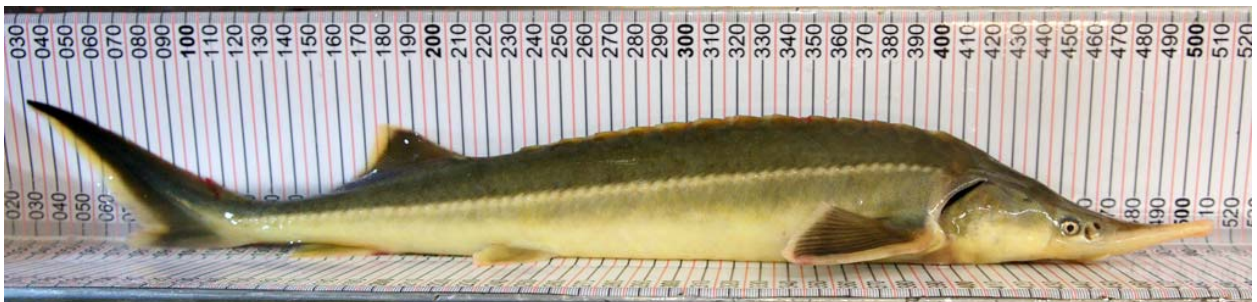
Nr. 35 Sterlet 420 mm



Nr. 36 Sterlet 495 mm



Nr. 37 Sterlet 475 mm



Nr. 40 Sterlet 470 mm – Telemetry ID 54916

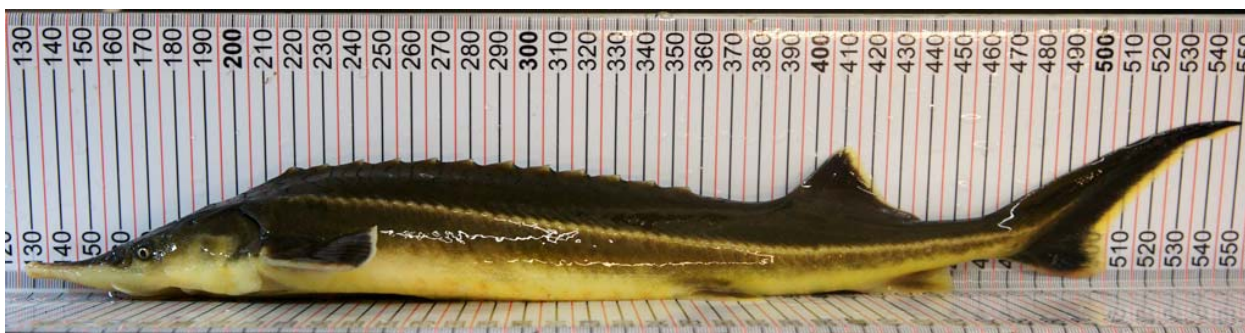


Nr. 41 Sterlet 425 mm





Nr. 44 Sterlet 360 mm



Nr. 45 Sterlet 425 mm



Nr. 47 Sterlet 415 mm



Nr. 48 Sterlet 415 mm

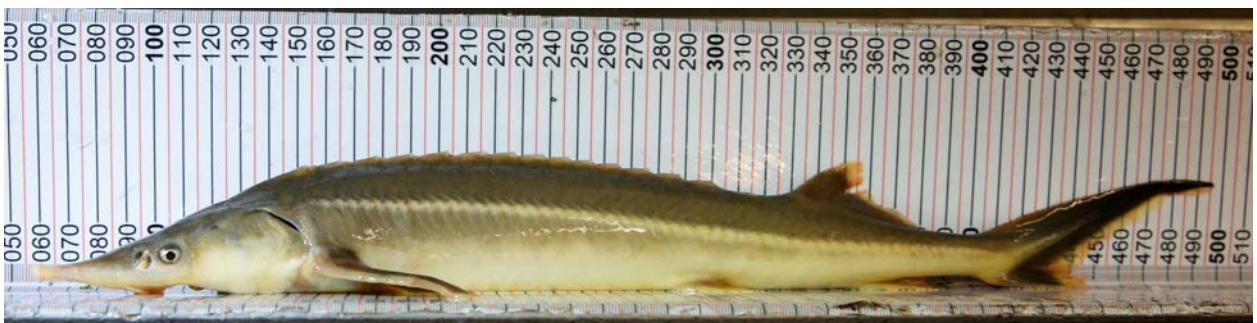




Nr. 49 Sterlet 410 mm



Nr. 54 Sterlet 405 mm



Nr. 56 Sterlet 425 mm



Nr. 59 Sterlet 440 mm

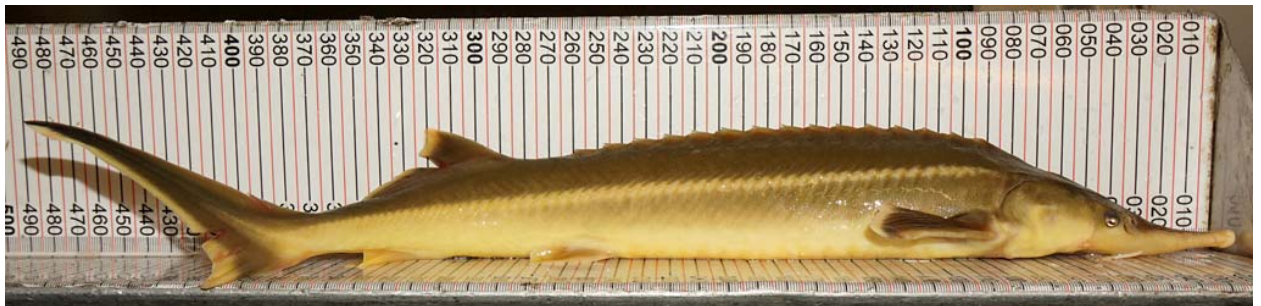




Nr. 60 Sterlet 470 mm – Telemetrie ID 55020



Nr. 62 Sterlet 415 mm



Nr. 63 Sterlet 480 mm – Telemetrie 54552

### **7.3 Agenda des/ FAO/DDNI Workshops**

## **FAO/DDNI Workshop on „Fish tagging and monitoring in the lower Danube“ Tulcea, Romania 21 - 25 May 2014**

### **Wednesday 21 May**

Arrival of participants in Tulcea

### **Thursday 22 May**

9:00 – 9:30

#### **Opening of the Workshop**

- Representative of DDNI
- FAO

9:30 – 12:30

#### **Presentations on sturgeon issues in the lower Danube**

- **Conservation, reintroduction activities and recent research about spawning grounds of the sturgeons in Bulgarian stretch of Danube River** (Eliza Uzunova and Tihomir Stefanov)
- **Status of sturgeons in the lower Danube River, and conservation and recovery measures implemented by Romania (2000 - 2014)** (R. Suciú)
- **Status, management and research of sturgeons in Serbia** (Mirjana Lenhart and Ivan Jaric)

12:30 – 13:30

Lunch break

13:30 – 15:30

- **Ecological basis of fish pass design; monitoring for fish pass evaluation and improvement; downstream migration issues from the perspective of different age classes; existing sturgeon management programs and gap analysis; population models as tool for fish population management – relevant criteria and modelling approaches** (A. Zitek)
- **Strategy for sterlet monitoring in the Austrian part of the Danube** (Clemens Ratschan)

15:30 – 16:00

Coffee/tea break

16:00 – 18:00

**Tools and methods for studying the spatial ecology and migration of fishes (and in particular sturgeons) in rivers: an overview, including aid to decision-making** (E. Thorstad)



**Friday 23 May**

- 8:30 – 10:30                    **Deepening mainly into appropriate methods of acoustic and radio technology under specific consideration of their use for monitoring adult sturgeons for management purposes - possibilities and limitations (E. Thorstad)**
- 10:30 – 11:00                coffee / tea break
- 11:00 – 12:30                **Experience with fish tagging for monitoring in the Rhine with particular emphasis on the Nedap Tracking System and considerations of its potential use for monitoring adult sturgeons for management purposes in the lower Danube - possibilities and limitations (A. Breukelaar)**
- 12:30 – 13:30                Lunch break
- 13:30 – 18:00                **Discussion of issues concerning fish tagging and monitoring in the lower Danube system defined important by the Workshop participants (Workshop participants and resource persons)**

**Saturday 24 May**

- 8:30 – 12:30                **Discussion of issues concerning fish tagging and monitoring in the lower Danube system defined important by the Workshop participants (contd.) (Workshop participants and resource persons)**
- 12:30 – 13:30                Lunch break
- 13:30 – 17:00                **Discussion of issues concerning fish tagging and monitoring in the lower Danube system defined important by the Workshop participants (contd.) (Workshop participants and resource persons)**
- 17:00 – 18:00                **Feedback on the usefulness of the Workshop by the participants (R. Suciú/G. Marmulla)**
- Closing of the Workshop (R. Suciú/G. Marmulla)**

**Sunday 25 May**

- 8:30                            Departure of the participants and resource persons

## **7.4 Artikel in Österreichs Fischerei**

## Die Störarten der Donau

### Teil 3: Sterlet, »Stierl« (*Acipenser ruthenus*) und aktuelle Schutzprojekte im Donaauraum

THOMAS FRIEDRICH

*Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Universität für Bodenkultur,  
Max-Emanuel-Straße 17, 1180 Wien, thomas.friedrich@boku.ac.at  
Danube Sturgeon Task Force <http://www.dstf.eu/>  
<https://www.facebook.com/DanubeSturgeonTaskForce?ref=hl>*

BERNHARD SCHMALL

*Universität Salzburg, FB Organismische Biologie,  
Hellbrunner Straße 34, 5020 Salzburg  
[bernhardchristian.schmall@stud.sbg.ac.at](mailto:bernhardchristian.schmall@stud.sbg.ac.at)*

CLEMENS RATSCHAN, GERALD ZAUNER

*ezb, TB Zauner GmbH, Marktstraße 35, 4090 Engelhartzell, [ezell@ezb-fluss.at](mailto:ezell@ezb-fluss.at)*

#### Abstract

#### **Sturgeon Species of the Danube – Part 3: Sterlet (*Acipenser ruthenus*) & measures for protection of the sturgeon species in the Danube River Basin**

Until far into the 19th century sterlet was of significant economic relevance in local commercial fisheries of the Upper Danube at least as far upstream as Vienna. Import, trading and sale of sterlets on the supraregional fish market in Vienna collapsed at the start of World War I.

Based on historical sources sterlets are documented in the Upper Danube as far as Ulm. They also occurred in the Morava and Thaya (possibly up to Hodonin and Rabensburg, respectively), the Enns (estuary), the Inn (as far as Rosenheim) and Salzach (up to the area of Laufen/Oberndorf), the Isar (as far as Landshut), the Regen (estuary), and the Lech (up to Augsburg). In the Raba, sterlet was documented in the Hungarian section upstream of Körmend, but not in the Austrian segment. In the Drava it occurred as far as Maribor (no records in the Austrian section) and in the Mur up to Graz.

Currently, the sterlet populations are separated in the Upper, Middle and Lower Danube. In the Upper Danube only a small and local naturally reproducing stock is preserved. While the stocks are dramatically low or declining in some areas, lack of data hinders population analysis for the whole course of the Danube. This volume furthermore describes current projects and initiatives for the protection and fostering of all native sturgeon species in the Danube River Basin.

#### Einleitung

In den ersten beiden Teilen wurden die größeren autochthonen Störarten der Donau, Hausen (*Huso huso*), Europäischer Stör (*Acipenser sturio*), Waxdick (*Acipenser*

*gueldenstaedtii*), Glatttick (*Acipenser nudiventris*) und Sternhausen (*Acipenser stellatus*) sowie allochthone Störe des Donau-Gebietes behandelt (Schmall & Friedrich, 2014a; b). Der letzte Teil dieser Serie befasst sich mit dem kleinsten Vertreter der Donau-Störe, dem Sterlet (*Acipenser ruthenus*), der in Österreich zum »Fisch des Jahres 2014« gewählt wurde. Über den »Stierl«, wie der Sterlet in Österreich (vor allem im Wiener Raum) früher häufig genannt wurde (Fitzinger & Heckel, 1836; Heckel & Kner, 1858), liegen bereits umfangreiche Literaturstudien vor (Friedrich, 2009; 2013).

Neben einer historischen Betrachtung der wirtschaftlichen Bedeutung und der Verbreitung im oberen Donaauraum werden insbesondere die gegenwärtige Verbreitung im Donauebiet beleuchtet, Gefährdung und Schutzmaßnahmen diskutiert sowie aktuelle Projekte vorgestellt.

### **Taxonomische und nomenklatorische Anmerkungen**

Die von Fitzinger & Heckel (1836) beschriebene Art *Acipenser gmelini*, welche in den Folgejahren auch in der Donau bis etwa Wien belegt wurde (Heckel & Kner, 1858), wird heute als Varietät des Sterlets mit stumpfer Schnauze betrachtet. Die Länge der Schnauze ist beim Sterlet generell sehr variabel und deshalb ein unverlässliches Bestimmungsmerkmal (Sokolov & Vasil'ev, 1989). *Acipenser gmelini* gilt daher als Synonym von *Acipenser ruthenus* (Kottelat, 1997).

### **Wirtschaftliche Bedeutung im oberen Donaauraum**

Das Fleisch des Sterlets war sehr geschätzt und wurde dem des Hausens vorgezogen (Hawlitshchek, 1898). In alten Wiener Kochbüchern finden sich eigene Rezepte für den »Stierl«, beispielsweise »*Stierl in einer Sardellensoß*« (Muck, 1810), »*Gebackener Stierl*« oder »*Stierl mit saurer Soß*« (Fischer, 1846). Der selten im Handel erhältliche Sterletkaviar galt als von vorzügliche Qualität (Brandt & Ratzeburg, 1833; Hawlitshchek, 1898).

Der aus der Schwimmblase hergestellte Leim wurde vor allem für Einlegearbeiten geschätzt. Für den individuellen Gebrauch wurde er mit Leimen anderer Störarten gemischt (Brandt & Ratzeburg, 1833). Sterletleim fand auch in der chemischen Industrie und bei der Wäschefabrikation Verwendung (Hawlitshchek, 1898).

### **Fischerei, Fischzucht**

Ältere Notizen zum Sterletfang in der Oberen Donau liegen nicht vor. Anhand der verfügbaren zeitgenössischen Berichte aus dem 19. Jahrhundert (*Tab. 1*) ist eine wirtschaftliche Bedeutung in der lokalen Fischerei (im Sinne einer gezielten Störfischerei) zumindest bis in den Raum Wien anzunehmen.

Im 19. Jahrhundert waren Fänge in der Bayerischen Donau und deren Zubringer seltene Ereignisse, weshalb Sterlets gerne zu Schau- bzw. Repräsentationszwecken dienten. Beispielsweise wurde ein in der Donau zwischen Stauf und Regensburg um 1850 gefangenes, ca. 60 cm langes Exemplar in den Weiher des fürstlichen Hofgartens Thurn und Taxis eingesetzt (Jäckel, 1864). Ein 1861 in der Isar gefangener Sterlet war auf einem Volksfest in Landshut zu besichtigen (Landshuter Zeitung, 24. Sept. 1861) und wurde anschließend lebend nach München gebracht (Siebold, 1863). 1881 wurde in der Donau bei Osterhofen ein Sterlet gefangen und in Straubing zur Schau gestellt (Anonym, 1882). Ähnlich erging es dem letzten, ca. 1859 in der Salzach bei Laufen gefangenen Sterlet, der lebend im Schloss Mirabell in der Stadt Salzburg besichtigt werden konnte (Schmall & Ratschan, 2011).

Der Sterlet ist die einzige Störart, welche schon relativ früh in die Teichwirtschaft Einzug hielt. Diesbezüglich ist eine erfolgreiche Aufzucht auf Schloss Pöls in der Steiermark

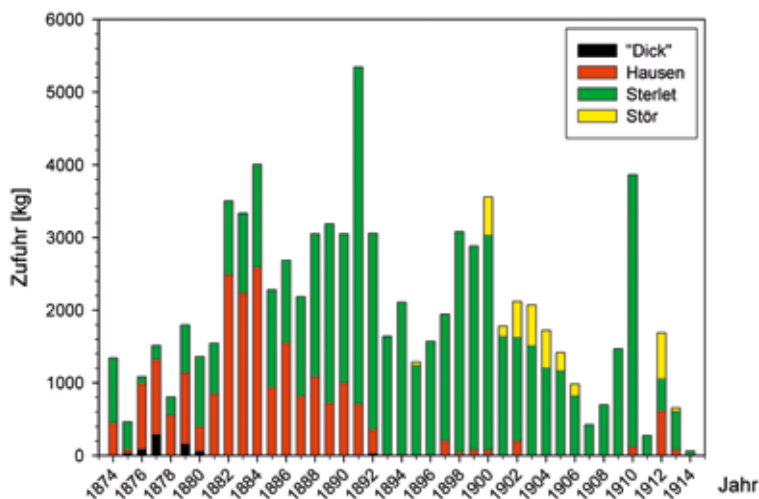


durch Freiherrn v. Washington zu nennen (Hornegg, 1880). Frauenfeld (1871) berichtet über den Besatz eines Teiches bei Hadersdorf (heute Stadtteil von Wien) mit ein paar Dutzend Sterlets im Jahr 1847, die infolge einer Überschwemmung großteils entkamen. Im Spätherbst desselben Jahres wurde im Wienfluss unterhalb des Gumpendorfer Wehres einer dieser Sterlets gefangen und erregte, weil in diesem Gewässer unbekannt, großes Aufsehen.

### Fischmärkte, Handel

Der Sterlet wurde – zumindest gelegentlich – auf einigen Fischmärkten des Oberen Donauraumes feilgeboten, beispielsweise in Linz (Kerschner, 1956). Von überregionaler Bedeutung im Handel mit Sterlets war jedoch nur der Wiener Fischmarkt. 1548 wird der »Stierlk« in einem Gedicht als Marktfisch gepriesen (Schmeltzl, 1849). In den Wiener Preissatzungen des 17. Jahrhunderts wird er häufig genannt. Die Preise – es werden stets nur gesalzene Sterlets angeführt – entsprachen zumeist jenen des Hausens. Zum Vergleich: 1644 kostete 1 Pfund »Stierlk« 10 Kreuzer, Hechte, Wels und Zander (jeweils gesalzen) 6 Kreuzer und Karpfen (gesalzen) 4 Kreuzer. Frisches Rindfleisch notierte mit 3 Kreuzern und Kalbfleisch mit 5 Kreuzern pro Pfund (vgl. Teil 1). Händler mussten darüber hinaus Mautgebühren entrichten. In der Abgabenordnung über die »Wassermaut beym Rothenthurn zu Wienn« von 1644 werden Gebühren für »Stierln« genannt (Altertums-Verein Wien, 1906).

In der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde der Sterlet noch häufig in Österreich (bzw. Ungarn) gefangen und nach Wien geliefert (Fitzinger & Heckel, 1836). Ende des 19. Jahrhunderts war er die einzige Störart, die in größeren Mengen auf den Wiener Fischmarkt gelangte, wurde jedoch aus Ungarn (Donau, Theiss), Kroatien (Save), Rumänien (Donau) und Russland (Wolga) importiert (Krisch, 1900). Mit Beginn des 1. Weltkrieges fand der seit Jahrhunderten bestehende Störhandel auf dem Wiener Fischmarkt sein Ende (Abb. 1). Nach dem Zerfall der Donaumonarchie weisen die Statistiken keine Störartigen mehr aus.



**Abb. 1:** Zufuhr von Störartigen auf den Wiener Fischmarkt von 1874-1914 (Quelle: Statistische Jahrbücher der Stadt Wien, 1883-1914). Die Lieferungen von Europäischen Stören ab 1900 hängen mit der Gründung der Deutschen Dampffischerei-Gesellschaft »Nordsee« im November 1899 zusammen (Krisch, 1900)

**Tab. 1: Historische Sterletnachweise in der Oberen Donau**

Die alten Maße und Gewichte wurden wie folgt umgerechnet: 1 Pfund = 0,56 kg, für Bayern: 1 Fuß = 1 Schuh = 0,292 m, 1 Zoll = 0,0243 m. NHM = Naturhistorisches Museum Wien, SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart. Grau unterlegt sind unsichere Angaben \*allgemein genannt, kein konkreter Fangnachweis

Ort	Jahr	Länge (cm)	Gewicht (kg)	Quelle
Hainburg bis Wien (13 Belegex. am NHM)	1831–1960	30–70	–	Friedrich (2013)
Wien (don. Prof. Siebold)	1864 (Dez.)	–	–	SMNS-1263
Erzherzogtum Österreich* (»ziemlich häufig«)	frühe 1830er	–	–	Fitzinger (1832)
bis Wien* (»regelmäßig«)	1830er	–	–	Fitzinger & Heckel (1836)
zwischen Bratislava u. Linz* (»sehr gemein«)	vor 1884	–	–	Steindachner (1884)
Fischamend und Melk* (»in ziemlicher Menge«)	bis ca. 1870er	–	–	Hawlicsek (1898)
Oberösterreichische Donau* (»nicht häufig«)	? (»früher«)	–	–	Kerschner (1956)
Linz* (»öfter erbeutet«)	um 1870	–	–	Kukula (1874)
Jochenstein	1932	–	–	Heck (1962)
Unterwasser KW Jochenstein	1962 (Sommer)	45	1,25	Heck (1962)
bis über Passau* (»nicht selten«)	1830er	–	–	Fitzinger & Heckel (1836)
Passau* (»nicht gemein«)	1840er	–	–	Waltl (1848)
Passau (don. Prof. Waltl)	1853	–	–	Anonym (1853)
Passau* (»jährl. 3–4 Stück«)	1860er	–	–	Siebold (1863), Jäckel (1864)
Passau* (»fast alljährl. das eine od. andere Stück«)	um 1870	–	–	Lori (1871)
Passau (Kräutlsteinbrücke)	1953 (Juli)	–	–	Anonym (1953)
Vilshofen	1869	–	–	Streibl (1920)
Vilshofen	1881	45	0,7	Streibl (1920)
Vilshofen	1886 (10. Sept.)	56	–	Drechsler (1886), Streibl (1920)
Osterhofen	1881	–	–	Anonym (1882)
Deggendorf	1887 (Anf. Okt.)	100	10	Anonym (1887), Streibl (1920)
Bogen (»junger Stör mit spitziger Physiognomie«)	1857 (12. März)	–	–	Donau-Zeitung, 17. 3. 1857; Augsburger Postzeitung, 16. 3. 1857
Bogen (wahrscheinl. ident mit vorigem)	um 1860	61	–	Siebold (1863), Jäckel (1864)

zwischen Stauf u. Regensburg	um 1850	ca. 60	–	Jäckel (1864)
Regensburg od. Passau? (2 Ex.)	vor 1863	–	–	Siebold (1863), Jäckel (1864)
Regensburg* ( <i>»hie und da gefangen«</i> )	um 1890	–	–	Oberpfälzischer Kreis-Fischerei-Verein (1893)
Regensburg* ( <i>»regelmäßig als Beifang«</i> )	bis 1920er	–	–	Reichle (1997)
Stepperg ( <i>»Acipenser sturio«</i> )	1673	–	–	Schrank (1798), Siebold (1863)
Lauingen ( <i>Huso huso?</i> )	um 1780	–	–	siehe Teil 1
Ulm (ungarische Fische)	1430 (ca. 25. Nov.)	–	–	Kinzelbach (1994)
Ulm od. zwischen Günzburg u. Ulm (fälschlich als Hausen bez.)	1822 (13. Dez.)	53	1,4	siehe Teil 1
Ulm (wahrscheinl. ident mit vorigem)	1822	–	–	SMNS-1332
Ulm	1865	–	–	SMNS-4579

**Tab. 2: Historische Sterletnachweise in den Donauzubringern.** *Grau unterlegt sind unsichere Angaben* *\*allgemein genannt, kein konkreter Fangnachweis*

Gewässer/Ort	Jahr	Länge (cm)	Gewicht (kg)	Quelle
<b>March und Thaya</b>				
Südmähren (beide Flüsse)* <i>»Stierl«</i>	um 1850	–	–	Heinrich (1856), Jeitteles (1864)
sehr selten in der March*	1920er	–	–	Mahen (1927)
<b>Enns</b>				
Mündungsbereich* <i>»außerordentl. Seltenheit«</i>	um 1880	–	–	Oberösterreichischer Fischerei-Verein (1884)
<b>Inn</b>				
Unterlauf* ( <i>»sehr selten«</i> )	? ( <i>»früher«</i> )	–	–	Schneeweis (1979)
Schärding* (mehrere Fänge)	um 1950	–	–	Fischer (1952)
Malching	1919 (April)	55	1,25	Streibl (1920)
Markt	1901 (Mai)	–	1,75	Streibl (1920)
Markt	1902	–	1,25	Streibl (1920)
Rosenheim	1907 (Mitte Dez.)	80	ca. 2	Maier (1908)
Rosenheim	1927	–	–	Margreiter (1927)
Niederbayern* ( <i>»ab und zu«</i> )	um 1926	–	–	Streibl (1926)

Gewässer/Ort	Jahr	Länge (cm)	Gewicht (kg)	Quelle
<b>Salzach</b>				
Laufen (fälschlich als Stör / <i>A. sturio</i> bezeichnet)	um 1844	–	0,8	Heckel (1854), Aigner & Zetter (1859), Siebold (1863)
?	um 1854	–	–	Heckel (1854)
Laufen	um 1859	–	0,8	Aigner & Zetter (1859)
<b>Isar</b>				
Mündung* ( <i>»selten der Stör«</i> )	um 1880	–	–	Borne (1882)
Landshut	1861 (Herbst)	44	2,8 (?)	Siebold (1863), Jäckel (1866)
<b>Regen</b>				
Mündungsbereich (4 Ex gesichtet)	Ende 1820er oder 1830er	–	–	Jäckel (1864)
<b>Lech</b>				
Augsburg (Wertachmündung)	1861	44	–	Wiedemann (1895)
<b>Mur</b>				
Radkersburg* ( <i>»der Stör«</i> )	um 1860	–	–	siehe Teil 2
Grenzmur (?)* (in Stmk. zuwandernd)	1920er	–	–	Krakofzik (1926)
Graz (Andritzbach)	Ende 19. Jhdt	–	–	Mojsisovics (1897)

## Historische Verbreitung

### Obere Donau

Der Sterlet ist bis in den Raum Ulm dokumentiert (Tab. 1). Quantitative Aussagen sind nur sehr eingeschränkt möglich, worauf in einem abschließenden Kapitel näher eingegangen wird. Im Folgenden werden mögliche ältere Hinweise auf Vorkommen im bayerischen und württembergischen Donau-Abschnitt kritisch beleuchtet.

Im 13. Jahrhundert erwähnt Berthold von Regensburg in einer Predigt neben dem Hausen »störn«, die Kinzelbach (1994) als Sterlets deutet, deren Herkunft er aus Regensburg vermutet. Die Erwähnung in einer volkstümlichen Predigt setzt allgemeine Kenntnis beim Hörerkreis voraus, d. h. ein regelmäßiges Vorkommen. Wie bereits beim Hausen (siehe Teil 1) ausführlich diskutiert, ist der Bezug zu Regensburg jedoch fragwürdig.

Reine Spekulation sind die Angaben von Wimmer (1905) über häufige Vorkommen bis Regensburg und sogar bis Ulm, basierend auf Konrad von Megenberg, welcher im 14. Jahrhundert zum Hausen schreibt: *»zuo dem gesellt sich der stür gar gern«*. »Stür« wird von Wimmer (loc. cit.) als Sterlet gedeutet. Konrad von Megenberg nennt in seinem Werk jedoch keine konkrete Verbreitungsangabe, weshalb weder ein Bezug zu Regensburg, noch zu Ulm herzustellen ist (Details siehe Teil 1).

Bei einem von Schrank (1798) genannten, bei Stepperg oberhalb Neuburg 1673 gefangenen »Stör« (*»Acipenser sturio«*) handelte es sich nach Siebold (1863) *»wohl auch um einen Sterlet«*. Da keine nähere Charakterisierung dieses Tieres erfolgte, bleibt die Artfrage jedoch unklar.

Kinzelbach (1994) berichtet von einem wundersamen Ereignis, das während des Aufenthaltes des römisch-deutschen Kaisers und ungarischen Königs Sigismund in Ulm



Ende November 1430 stattfand. Demzufolge wurde eine große Menge in Ulm völlig unbekannter Fische gefangen, die Sigismund als wahre Untertanen seines Königreiches, d.h. als ungarische Fische, bezeichnete.

Nach Kinzelbach (loc. cit.) lässt die Kennzeichnung als ungarische, symbolisch mit den Bewohnern des Königreiches Ungarn gleichgesetzte Fische nur die Deutung als eine Acipenseriden-Art zu, weil zu jener Zeit die Ungarische Donau im Vergleich zur Oberen Donau kaum besser als durch das reiche Vorkommen von Störarten charakterisiert werden konnte. Da ausdrückliche Angaben über eine ungewöhnliche Größe fehlen, muss es sich um kleinere bis mittlere Fische gehandelt haben, was auf den Sterlet schließen lässt.

Bislang wurden diese Schlussfolgerungen nicht hinterfragt. Die Deutung der in Ulm damals offenbar unbekanntes »ungarischen Fische« als Sterlets ist zweifellos plausibel. Die Erwähnung einer großen Menge lässt jedoch noch eine andere Interpretation zu. Es könnte sich bei diesem Ereignis auch um einen Sichlingszug gehandelt haben, einer Art, die zu episodischen Mittel- bis Langdistanzwanderungen neigt (Ratschan, in prep.). Der Sichling (*Pelecus cultratus*) war vor allem im ungarischen Balaton Gegenstand einer umfangreichen Erwerbsfischerei (Heckel & Kner, 1858) und wurde in ganz Ungarn in großen Mengen gehandelt (Unger, 1926). In der Bayerischen Donau kam er nur sehr selten vor (Siebold, 1863). Für die Württembergische Donau sind bislang keine konkreten historischen Nachweise bekannt (Wiedemann, 1895), weshalb das Auftreten einer großen Menge dieses von der Morphologie her sehr ungewöhnlichen Fisches im 15. Jahrhundert bei Ulm wahrscheinlich ebenso als wundersames Ereignis angesehen worden wäre.

### **Donau-Zubringer**

**March und Thaya:** Der »Stierl« wird in beiden Flüssen für Südmähren genannt. Angaben über Störfänge in der March bei Hodonin und in der Thaya bei Rabensburg (Weeger, 1884) sind möglicherweise auch auf den Sterlet zu beziehen (siehe Teil 2). Die Verbreitungsgrenzen sind unklar; in der March wird er bei Olmütz (heute Olomouc, Tschechien) nicht mehr genannt (Jeitteles, 1864). Über die Bestandesentwicklung ist sehr wenig bekannt. In der 1. Hälfte des 20. Jahrhundert soll er sehr selten vorgekommen sein (Mahen, 1927), nach 1966 galt er als verschollen (Hensel & Holčík, 1997).

**Enns:** Um 1880 wird allgemein von sehr seltenen Fängen im Mündungsbereich berichtet (Oberösterreichischer Fischerei-Verein, 1884).

**Inn und Salzach:** Im Inn ist der Sterlet bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts belegt. Nachweise sind bis Rosenheim bekannt. Jungwirth et al. (1989) vermuten darüber hinaus ein sporadisches Vorkommen bis in den Tiroler Inn, das jedoch nicht belegt ist.

In der Salzach wurde der Sterlet nach Freudlsperger (1937) bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts »nicht selten« gefangen, Belege werden jedoch nicht genannt. Auch konnten intensive fischereihistorische Recherchen dazu bislang keinen Anhaltspunkt liefern. Das Vorkommen dürfte bereits in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts erloschen sein; drei Einzelnachweise sind bis Ende der 1850er Jahre dokumentiert, wobei Vorkommen bis in den Raum Laufen/Oberndorf belegt sind.

**Isar:** Bis auf einen Einzelnachweis bei Landshut 1861 liegt nur ein Hinweis über seltene Vorkommen des »Störs« im Mündungsbereich vor, womit vermutlich der Sterlet gemeint war.

**Regen:** Es liegt nur eine Meldung aus der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts über die wiederholte Sichtung von vier Sterlets im unmittelbaren Mündungsbereich (Regenbrücke in Rainhausen) vor. Von diesen – der größte wurde auf ca. 40 cm Länge geschätzt – wurde ein Exemplar gefangen und auf dem Fischmarkt in Regensburg verkauft (Jäckel, 1864).

**Lech:** Es ist lediglich ein Einzelfang bei Augsburg aus dem Jahr 1861 bekannt. Zwar berichtet Jäckel (1864) vom Fang eines Sterlets am 6. April 1786 »ohnweit Kloster Thierhaupten«, doch handelt es sich hierbei um eine Verwechslung. An diesem Tag wurde bei Thierhaupten »ein außerordentlich rarer Fisch« gefangen, der bildlich dargestellt wurde und einen Cypriniden mit dornartigem, starkem Laichausschlag zeigt. Wie bei Schmall (2007) ausführlich diskutiert, handelte es sich bei diesem Exemplar sehr wahrscheinlich um einen Perlfisch (*Rutilus meidingeri*) oder um einen Frauenerfling (*Rutilus virgo*).

**Raab:** Hermann (1887) nennt den Sterlet für den ungarischen Abschnitt der Raab. Nach Kepka (1975) kam er »vielleicht auch« in der Steirischen Raab vor. Hierbei handelt es sich jedoch um reine Spekulation. Die Art war zwar früher in Ungarn bis über Körmend verbreitet, ein Vorkommen im burgenländischen und im steirischen Abschnitt ist jedoch nicht belegbar (Woschitz, 2007; pers. Mitt.).

**Drau und Mur:** Die Art war im Unterlauf der Drau allgemein verbreitet, zählte jedoch schon bei Ptuj zu den Seltenheiten (Glowacki, 1885) und wird flussauf bei Maribor ebenfalls als selten bezeichnet (Munda, 1926; Krauss, 1930; 1932). Darüber hinaus sind keine Belege bekannt.

Hermann (1887) nennt den Sterlet für den ungarischen Abschnitt der Mur. Für die Steirische Mur ist, von allgemeinen Aussagen abgesehen, wonach der Sterlet aus den südlichen Nachbargewässern zuwandere, und der Erwähnung des »Störs« für Radkersburg, worunter wahrscheinlich der Sterlet zu verstehen ist (vgl. Teil 2), lediglich ein konkreter Fangnachweis aus Graz (Andritzbach) bekannt. Vielleicht kam der Sterlet auch gelegentlich im Unterlauf von Sulm und Kainach vor (Woschitz, pers. Mitt.).

### ***Quantitative und populationsdynamische Aspekte***

Bislang ist relativ wenig über die Habitatansprüche des Sterlets bekannt. Analog zu anderen Störarten sind die präferierten Laichhabitate neben rasch überströmten Schotterbänken auch in Bereichen mit blankem Felsgrund zu finden (u. a. Holcik, 1989; Suci, pers. Mitt.). Derartige Areale kommen im Verlauf der gesamten Donau abschnittsweise vor und könnten eine entscheidende Rahmenbedingung für Migrationsbewegungen, Bestandsdichten und Populationsdynamik des Sterlets darstellen.

Die Distanz der Laichwanderungen des Sterlets wird in der Donau mit bis zu 320 km angegeben (Holcik, 1989; Kottelat & Freyhof, 2007). Dies lässt die Vermutung zu, dass sich im Donauverlauf einzelne Teilpopulationen ausgebildet haben, welche jedoch in regelmäßigem Austausch und Kontakt standen.

Anhand der verfügbaren historischen Aufzeichnungen dürfte der Sterlet bis in das 19. Jahrhundert zumindest bis in den Raum Wien in größeren Bestandsdichten vorgekommen sein. Die ursprüngliche Situation in den stromauf gelegenen Donau-Abschnitten ist schwierig einzuschätzen. Die vorhandenen Fangdaten zeigen jedenfalls, dass Sterlets das ganze Jahr über gefangen wurden. Aktuelle Nachweise eines reproduzierenden Bestandes im Unterwasser des Kraftwerks Jochenstein (siehe unten) legen weiters nahe, dass eine reproduktive (Teil-)Population zumindest bis in den Raum Passau existiert hat. Kinzelbach (1994) geht darüber hinaus von einer größeren Population in der Bayerischen Donau zwischen Passau und Regensburg aus, die Migrationen im Gewässersystem der Donau bis in den Raum Ulm durchführte. Gehäufte Nachweise aus dem 19. und dem Beginn des 20. Jahrhunderts bis in den Bereich von Regensburg können als Relikte dieser ehemals größeren Population interpretiert werden. Jedenfalls sind die Nachweise (auch weit flussauf im Zubringersystem) wesentlich zahlreicher als lange Zeit angenommen,

weshalb diese nicht als »verirrte Fremdlinge« anzusehen sind, sondern wahrscheinlich als Vertreter einer im Laufe des 19. Jahrhunderts allmählich zusammenbrechenden größeren Population.

## **Aktuelle Vorkommen in der Donau**

### ***Obere Donau***

**Deutschland (bis Passau):** Autochthone Sterletvorkommen sind im Donaugebiet stromauf des Kraftwerkes Jochenstein bei Passau erloschen. Wiederansiedelungsversuche, die im Bereich Regensburg bereits seit Ende der 1970er Jahre durchgeführt werden (Reichle, 1997; Reinartz, 2003) führten bis dato nicht zum Nachweis von natürlicher Reproduktion (Reinartz, 2008).

**Jochenstein bis Aschach:** Als einzige bekannte selbstreproduzierende Population in der Oberen Donau ist bis heute ein lokaler Bestand des Sterlets zwischen den Kraftwerken Jochenstein und Aschach erhalten geblieben. Regelmäßige Fänge von Sterlets durch die lokale Nebenerwerbsfischerei, vereinzelt auch durch Sportfischer, lassen sich aus dem Oberen Donautal bis in die Nachkriegszeit zurückverfolgen (Anonym, 1953; Heck, 1962; Zauner, 1997). Es bestehen keine Hinweise, dass in diesem Donauabschnitt je Störe besetzt wurden. Der im Unterwasser des Kraftwerks Jochenstein hauptsächlich tätige Fischereiberechtigte berichtet auch aus den letzten Jahren noch von jährlichen Fängen von ca. 30 bis 40 Stören, wobei bei dieser Angabe keine Differenzierung zwischen Sterlets und anderen Störarten bzw. Hybriden möglich ist. Derzeit ist das Wissen über die grundlegenden biologischen und ökologischen Charakteristika dieser Population noch sehr gering. Nachweise wurden ausschließlich im Bereich zwischen Kraftwerk Jochenstein und Schlögen (Fluss-km 2203 bis 2187) bekannt, also in der Stauwurzel bzw. im obersten Drittel der gesamt 40 km langen Stauhaltung Aschach. Im zentralen Stau wird ebenfalls Netzfischerei im Nebenerwerb betrieben, Netz- oder Angelfänge von Sterlets wurden dort jedoch nicht bekannt. Ein im September 2011 gefangener Sterlet konnte anhand einer Farbmarkierung als Besatzfisch aus einem Wiederansiedelungsprojekt (Ring, 2009) identifiziert werden, das im Bereich der Mündungen von Regen, Naab und Schwarzer Laber in der Bayerischen Donau durchgeführt wurde. Dieses bei Jochenstein gefangene Tier wurde im Juni 2010 im Abschnitt »Schwarze Laber« (bei Regensburg) besetzt, also ca. 185 Flusskilometer stromauf. Ebenso wie die gehäuft Nachweise von artfremden Acipenseriden weist dies auf eine ausgesprochen hohe Attraktivität des Unterwassers des Kraftwerks Jochenstein für großräumig ab- bzw. zuwandernde Störe auf. Dies intensiviert das Konfliktpotential mit der ortsansässigen Sterletpopulation.

Morphologische und molekulargenetische Untersuchungen von 14 Tieren aus diesem Donauabschnitt zeigten einerseits, dass eine reproduktive Population vorliegt (Reinartz, 2008; Ludwig et al., 2009). Andererseits offenbarte sich, dass es sich bei einem Teil der Tiere um Hybride zwischen dem Sterlet und dem Sibirischen Stör (*A. baerii*) handelte. Im vorliegenden Fall ist der Ursprung dieser Hybridisierung wahrscheinlich auf natürliche Reproduktion zurückzuführen. Es kann aber nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass es sich bei den Hybriden um Tiere aus Aquakulturen handelt, welche auf verschiedene Art und Weise in die Donau gelangt sein können. Hybridisierung muss zum derzeitigen Wissensstand jedenfalls als zusätzlicher Gefährdungsfaktor eingestuft werden. Das vermehrte Auftreten gebietsfremder Störe wird unter selbigen Aspekten auch in anderen Flusssystemen äußerst kritisch gesehen (Arndt et al., 2000; 2001; Wiesner et al., 2010). Es kommt auch in freier Wildbahn durch die Nutzung gleicher Laichplätze immer wieder zu Hybriden zwischen den autochthonen Arten der Donau (z. B. Holcik, 1989; Kirschbaum,

2010; Dudu et al., 2011; Hochleithner & Gessner, 2012), welche in früherer Literatur teilweise als eigene Arten beschrieben wurden. So befindet sich zum Beispiel in der Sammlung des NHM ein Hybride aus *A. ruthenus* und *A. stellatus*, welcher 1907 in der Donaumündung gefangen wurde. Auch bei Jungfischerhebungen des DDNI im Jahr 2004 in Rumänien konnten neben 0+ Individuen des Sterlets und des Hausens anhand Fotos auch Hybriden beider Arten von einem der Autoren identifiziert werden. Während die Hybridisierung zwischen den autochthonen Arten aber eher als Besonderheit gesehen werden kann, und es zu keiner Ausbildung größerer Bestände von Hybriden in der Vergangenheit kam, sind die Folgen eines Besatzes mit allochthonen und ausgestorbenen Störarten vor allem im Hinblick auf die äußerst dramatische Bestandssituation in der Oberen Donau in ihren negativen Auswirkungen nicht abzuschätzen.

**Stromab Aschach:** Einzelfänge mittelgroßer bis sehr großer Individuen konnten anhand von Fotos für viele weitere Staustufen der österreichischen Donau erbracht werden, zumeist ist jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass diese Fische aus Besatzmaßnahmen stammten. Besonders interessant erscheinen jedoch die Fänge in den Bereichen Wachau bis Stau Altenwörth und Klosterneuburg/Wien. So konnte in den Achtzigerjahren bei Altenwörth ein mittelgroßer Sterlet gefangen werden, lange bevor Besatzmaßnahmen durchgeführt wurden. Die späteren Fänge um das Jahr 2005 sind mit über 90 cm Länge sehr alte Tiere und entstammen aufgrund des durchschnittlichen Längenwachstums wahrscheinlich ebenfalls nicht aus Besatzmaßnahmen sondern sind als Wildfische anzusprechen. Ähnlich verhält es sich mit Fängen von mehreren Jungtieren im Bereich Klosterneuburg aus dem Jahr 1986. Nach der Fertigstellung des Kraftwerks Freudenua konnten in den neunziger Jahren in diesem Donauabschnitt nur noch vereinzelt sehr große Individuen nachgewiesen werden (Friedrich, 2013). Die vorliegenden Daten lassen vermuten, dass sich noch in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts eine geringe Restpopulation zwischen Wachau und slowakischer Grenze gehalten hat, welche durch den Bau dreier Kraftwerke in diesem Gebiet vor relativ kurzer Zeit ausgestorben ist (Friedrich, 2013). Spätere Fänge im Bereich Wien (Eberstaller et al., 2001; Friedrich, 2013) entstammen höchstwahrscheinlich aus mehreren Besatzaktionen (in Summe etwa 15.000 Individuen) durch den Wiener Fischereiausschuss, den Nationalpark Donauauen und andere Stellen. Nach den Besatzmaßnahmen konnten zum Teil einige Tiere durch die Angelfischerei und im Zuge von Fischbestandserhebungen gefangen werden, die Fangzahlen nehmen jedoch seither ab, bzw. konnte auch in diesem Fall bisher keine natürliche Reproduktion nachgewiesen werden (Friedrich, 2013). Durch die nicht passierbare Staustufe in Gabčíkovo an der slowakisch-ungarischen Grenze ist in diesem Abschnitt auch eine Einwanderung von Tieren aus den stromab gelegenen Donau-Abschnitten auf absehbare Zeit nicht möglich.

Sterlets sind in vielen Fischzuchten in Ländern im Oberen Donaeinzugsgebiet zu finden und werden oftmals auch als Zierfisch im Aquarienhhandel angeboten. Die Zuchtstämme stammen dabei in vielen Fällen aus der ungarischen Donau bzw. zwei großen ungarischen Fischzuchtanstalten, wodurch in vielen Fällen grundsätzlich Genmaterial aus der Donau für die Nachzucht bereit steht. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass auch Tiere und Eier aus dem kaspischen Raum nach Mitteleuropa importiert wurden (vgl. Reinartz et al. 2011), zudem wurden in einer Forschungseinrichtung in Ungarn auch Sterletstämme aus sibirischen Flüssen für Versuche nachgezüchtet. Vor wenigen Jahren konnte einer der Autoren in einer Fischzucht in Oberösterreich aus Polen importierte Sterletjungfische begutachten, welche sich durch eine wesentlich höhere und derbere Rückenpartie phänotypisch deutlich vom Donaustamm abgrenzen ließen. Vor einem

Besatz in der Donau ist somit immer genetisch zu klären, ob es sich bei den Besatzfischen eindeutig um Material aus der Donau handelt.

### ***Mittlere Donau***

In der Mittleren Donau gibt es nach wie vor größere reproduzierende Bestände des Sterlets, welche auch fischereiliche Bedeutung haben. 2003 wurden in Ungarn noch rund 10 Tonnen gefangen (Guti, 2011). Ab den Achtzigerjahren des 20. Jahrhunderts wurden in Ungarn jährlich zwischen 10.000 und 150.000 Jungfische besetzt, jedoch ohne signifikante Auswirkungen auf die jährlichen Ausfangmengen. Der Bau des Kraftwerks Gabčíkovo in der Szigetköz führte allerdings zum Verlust eines wichtigen Laichplatzes und zu einer Dezimierung der Bestände (Guti, 2008; 2011). Im Rahmen von Bestandesstützungsprojekten wird in der Slowakei nahe Esztergom durch örtliche Fischereivereine jährlich eine kleine Anzahl (<20) wilder Laichfische zur Nachzucht gefangen (Pekarík, pers. Mitt.). In den letzten Jahren wurden auch vermehrt allochthone Sibirische Störe nachgewiesen (Farsky, pers. Mitt.). Trotz der intensiven Besatzmaßnahmen sind jedoch auch im slowakischen Donauabschnitt keine Auswirkungen auf die Fangmengen zu beobachten, wobei die Datengrundlage auf angelfischereilichen Fangstatistiken beruht und als unzureichend zu betrachten ist. Analog zur Oberen Donau kann auch in der Mittleren Donau der Verlust von wichtigen Habitaten als Hauptgrund für die Dezimierung der Sterletbestände identifiziert werden (Guti, 2008).

### ***Untere Donau***

In der Unteren Donau finden sich ebenfalls selbst reproduzierende Bestände des Sterlets (Suciú, 2008). Die Art hat in der Unteren Donau nach wie vor wirtschaftliche Bedeutung, der Status der Population ist jedoch völlig unklar (Suciú, pers. Mitt.). Die Bestandsentwicklung wird im Vergleich zu früheren Populationsgrößen von vielen Autoren als negativ angesehen (Bacalbasa-Dobrovici, 1991; Reinartz, 2002).

### ***Donau-Zubringer***

**March und Thaya:** Hensel & Holcík (1997) nennen für die 1980er Jahre 2-3 Fänge jährlich im Mündungsbereich der March. In den letzten Jahren sind keine Sterletfänge bekannt, auch über Besatzmaßnahmen sind bisher keine Daten verfügbar. Pekarík (pers. Mitt.) berichtet von einem Besatz mit Jungtieren im Jahr 2012, wobei jedoch bei verschiedenen fischökologischen Untersuchungen im Unterlauf später im selben Jahr weder von slowakischer (Pekarík, pers. Mitt.) noch von österreichischer Seite (Friedrich et al., 2012) Tiere nachgewiesen werden konnten. Lusk et al., (2002; 2004) berichten von Fängen im Bereich der Unteren Thaya in den 1990er Jahren, wobei nicht verifiziert werden kann, ob es sich bei den gefangenen Individuen um Besatzfische, Teichflüchtlinge oder Reste einer Wildfischpopulation gehandelt hat.

**Inn und Salzach:** Aus den Jahren 2000 bis 2005 wurden mehrere Sterletfänge im Bereich der Salzach- und Alzmündung gemeldet, anhand der Fotos zeigte sich aber, dass es sich dabei um Sibirische Störe sowie einen Waxdick und einen Weißen Stör (*A. transmontanus*) handelte (Schmall & Ratschan, 2011; Friedrich, 2013). Aktuell kann der Sterlet in Inn und Salzach als ausgestorben angesehen werden. Der Verlust von Habitaten und die starke Fragmentierung schränken die Lebensraumqualität stark ein.

**Isar:** Aus der Isar sind zwei durch Präparate dokumentierte Fänge aus der Zeit um 1975 bekannt (Reinartz, 2008).



**Drau und Mur:** In der Kärntner Drau wurden zwischen 1982 und 1995 mehrere Stauräume mit in Summe rund 1000 Individuen besetzt (Honsig-Erlenburg & Friedl, 1999). In den darauffolgenden Jahren konnten relativ viele Tiere durch Angelfischer gefangen werden, mangels jüngerer Nachweise dürften die Bestände zwischenzeitlich jedoch wieder erloschen sein (Friedrich, 2013).

In der Steirischen Mur wurde in der Nähe von Graz im Jahr 2001 eine unbekannte Anzahl Störartiger besetzt, nähere Informationen sind jedoch nicht verfügbar. Bei drei nachgewiesenen Fängen im fragmentierten Murlauf flussabwärts von Graz handelt es sich nicht um Sterlets, sondern um Sibirische Störe (Friedrich, 2013). Aus den kroatischen/ungarischen Abschnitten der Drau und der Mur liegen kaum Daten vor, durch die hohe Habitatvielfalt in diesen Bereichen dürfte der Sterletbestand mit jenem der Mittleren Donau vergleichbar sein.

**Theiß:** In der slowakisch- ungarischen Theiß gibt es eine isolierte Restpopulation des Sterlets (Hensel & Holcik, 1997; Pekarik, pers. Mitt.), genauere Daten zur Situation in anderen Zubringern der Unteren Donau liegen den Autoren leider nicht vor.

## **Aktuelle Bemühungen zum Schutz der Störartigen im Donauraum**

### *Danube Sturgeon Task Force (DSTF)*

Die Danube Sturgeon Task Force wurde im Jänner 2012 von einer Gruppe von Stör-Experten, NGO-Delegierten, und Vertretern der Internationalen Kommission zum Schutz der Donau (IKSD/ICPDR), der Donauraumstrategie (EUSDR) und der nationalen Regierungen aus mehreren Donauanrainerstaaten gegründet. Ziel ist die Umsetzung des im Rahmen der Berner Konvention im Jahr 2005 formulierten Aktionsplanes für die Donaustöre und die Koordination und Förderung von Projekten zum Schutz der autochthonen Stör-Arten im Donau-Einzugsgebiet und dem Schwarzen Meer. Dabei sollen der natürliche Lebenszyklus aller Arten in freier Wildbahn erhalten und die Migrationsrouten wiederhergestellt werden.

Die DSTF ist eine offene Diskussionsplattform für Stakeholder, die sich aktiv am Schutz der Störe beteiligen wollen (Regierungsorganisationen, Fischereiorganisationen, Wissenschaftler, Gemeinden, Naturschützer, lokale Interessengruppen, NGOs, etc.) und zu den verschiedenen Aktivitäten des Programms »Sturgeon 2020« beitragen möchten.

### *Sturgeon 2020*

Das »Sturgeon 2020«-Programm (Sandu et al., 2013) basiert auf dem »Action Plan for the Conservation of the Sturgeons (*Acipenseridae*) in the Danube River Basin« (Bloesch et al., 2005) und entstand im Rahmen der Priority Area 6 »Biodiversity« der EU- Donauraumstrategie. Das ambitionierte Ziel ist der Schutz, Erhalt und die Wiederherstellung lebensfähiger Populationen aller Donau-Stör-Arten bis zum Jahr 2020. Das Programm umfasst Maßnahmen wie Lebensraumschutz, Restaurierung von Migrationsrouten, unterstützende Besatzmaßnahmen, Bekämpfung der illegalen Fischerei und des Kaviar-Schwarzmarktes, ökologische Bildung, sowie die Harmonisierung der Rechtsvorschriften und der Strafverfolgung. Die Maßnahmen sind in sechs miteinander verbundene Hauptthemen unterteilt:

- Schaffung politischer Unterstützung für den Schutz der Störe
- Rechtliche Grundlagen, Einhaltung von Handelsbeschränkungen (CITES, TRAFFIC, etc.)
- In-situ-Maßnahmen (Erhalt des Lebenszyklus und der Habitats in freier Wildbahn)

- Ex-situ-Maßnahmen (Zuchtprogramme)
- Sozio-ökonomische Maßnahmen in strukturschwachen Gebieten zur Bekämpfung der illegalen Fischerei
- Sensibilisierung der Öffentlichkeit

Im Rahmen des Programmes wurden dabei Maßnahmen für die einzelnen Arten jeweils für Obere, Mittlere und Untere Donau erarbeitet. Das Programm sieht sich somit als Guideline und Framework für Störprojekte im Donaauraum.

Durch die ungeklärte Bestandsituation des Sterlets in allen Abschnitten der Donau sieht die Strategie des »Sturgeon 2020« Programmes (siehe unten) ähnliche Maßnahmen in der Oberen, Mittleren und Unteren Donau vor. Das Maßnahmenprogramm umfasst dabei unter anderem die Identifizierung, den Schutz und die Wiederherstellung von Schlüsselhabitaten, Untersuchungen hinsichtlich Populationsgrößen und genetischer Aspekte sowie Managementpläne und bei Bedarf die Errichtung von Ex-Situ Einrichtungen zur Haltung und Reproduktion von wilden Mutterfischen (Sandu et al., 2013). So wird zum Beispiel im Moment an der Universität für Bodenkultur ein LIFE+ Antrag entwickelt, welcher direkt auf »Sturgeon 2020« basiert und sowohl In-Situ- als auch Ex-Situ-Maßnahmen für den Sterlet an der Oberen und Mittleren Donau sowie Pilotaktivitäten für einen In-Situ-Managementplan über den gesamten Donaauraum enthält.

### ***Forschungsprojekt »Grundlagen zum Erhalt des Sterlets«***

Für die Sterletpopulation in der österreichisch-deutschen Grenzstrecke bzw. in der Stauwurzel des Kraftwerks Aschach wurde ein länderübergreifendes Forschungsprojekt mit dem Titel »Grundlagen zum Erhalt und zur Entwicklung der Sterletpopulation in der österreichischen Donau« initiiert (Ratschan et al., 2013). Die Fragestellungen des Projektes betreffen vor allem die Größe und Alterszusammensetzung der Population, den Anteil von Hybriden und standortfremden Störarten, die Habitatnutzung im Jahresverlauf und insbesondere die Lage von Laichplätzen. Von den Ergebnissen soll in weiterer Folge abgeleitet werden, wie sich die gegenständliche Population schützen und fördern lässt, und ob bzw. wie die Etablierung von Beständen in anderen Donauabschnitten anhand der Habitatausstattung Erfolg versprechen kann. Anhand der Wanderbewegungen sollen Aussagen über die Auffindbarkeit von Fischwanderhilfen für den Sterlet bzw. die Positionierung des Einstiegs erarbeitet werden.

Im ersten Projektmodul im Jahr 2013 wurden vor allem Vorversuche durchgeführt, um das weitere Untersuchungsprogramm methodisch abzuklären. Die durch die Erwerbsfischerei gefangenen Sterlets wurden vermessen und mittels passiven integrierten Transpondern (»PIT tags«) individuell markiert. Weiters wurden Proben für molekular-genetische Untersuchungen vorbereitet. Allochthone Störe wurden dem Bestand entnommen. Basierend auf den Erkenntnissen der Vorversuche kristallisierte sich zur Beantwortung der Fragestellungen eine Kombination aus verschiedenen telemetrischen Methoden als Erfolg versprechend heraus.

Im Jahr 2013 war die Saison der Netzfischerei aufgrund des großen Hochwassers recht kurz, dementsprechend fielen mit 18 Acipenseriden (davon 13 reinrassige Sterlets) die Fänge geringer als in normalen Jahren aus. Erste Wiederfänge (siehe Abb. 2) zeigen, dass die Fische den Fang, das Handling bzw. die Markierung gut überstanden. Neben einigen wenigen aus den Jahren zuvor bereits bekannten Sibirischen Stören bzw. Hybriden wurden nach dem Hochwasser gehäuft auch andere Störarten (z. B. Waxdick) dokumentiert, die wahrscheinlich bei Hochwasser aus geschlossenen Gewässern entkommen

sind. Dies zeigte sich unter anderem anhand eines Störhybriden mit 115 cm Länge, der 3 abgerissene Angelhaken im Maul hatte und offensichtlich aus einem Angelteich stammte. Diese Befunde bestätigen die hohe Gefährdung der wahrscheinlich sehr kleinen lokalen Sterletpopulation durch allochthone Störe.

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 sehr wahrscheinlich auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen ist (Reinartz et al., 2011). 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. Aber auch bei Verwendung von donaustämmigen Sterlets für Besatzzwecke besteht die Gefahr der Schwächung der lokal angepassten Population durch Verlust dieser Anpassungen und anderer Mechanismen, die zu einer geringeren »fitness« von Nachkommen eingekreuzter Tiere führen kann (»outbreeding depression«). Zudem ist nach wie vor unklar, inwiefern sich mögliche Teilpopulationen des Sterlets in der Donau hinsichtlich ihrer Autökologie unterscheiden.

Aus diesen Gründen sollte aus Sicht der Autoren derzeit nicht nur auf Besatz von allochthonen Störarten, sondern auch auf Besatz von Sterlets im Nahbereich der erhaltenen Population in der Oberen Donau verzichtet werden, um diesen letzten reproduzierenden Sterletbestand nicht zu gefährden. Sollten Ex-Situ-Maßnahmen, wie Besatz zur Stützung notwendig werden, sollte auf Mutterfische aus dem lokalen Bestand zurückgegriffen werden, sofern sich dieser als groß genug herausstellt. Die Haltung bzw. der Verkauf (Aquakultur, Gartenteiche, Aquaristik etc.) von allochthonen Arten und Genotypen sollte aus fachlicher Sicht im Donaueinzugsgebiet äußerst streng eingeschränkt und kontrolliert werden. Der Besatz sollte in hochwassergefährdeten Wasserkörpern gänzlich verboten werden, weil nicht verhindert werden kann, dass Tiere in die freie Wildbahn gelangen.



**Abb.2:** Individualmarkierter Sterlet; oben Erstfang am 10.6.2013 (475 mm); unten Zweitfang 11.10.2013 (530 mm).

Fotos: Clemens Ratschan

## ***LIFE+ »Joint actions to raise awareness on overexploitation of Danube sturgeons in Romania and Bulgaria«***

Das vom WWF im Jahr 2012 initiierte Life+ Projekt »Joint actions to raise awareness on overexploitation of Danube sturgeons in Romania and Bulgaria« zielt auf die Bekämpfung der illegalen Fischerei und der damit einhergehenden Überfischung, eine der größten Bedrohungen für die Störe der Unteren Donau, ab, wobei es primär um Bewusstseinsbildung geht (Maßnahmenpakete 1, 2 und 6 des »Sturgeon 2020« Programmes). Zielgruppen des Projekts sind Fischereigemeinschaften, Strafverfolgungsbehörden, Entscheidungsträger, Störzüchter und Kaviarproduzenten sowie Händler in Rumänien und Bulgarien.

### **Danksagung**

Für fachliche Kommentare, Fotos, Literatur und sonstige Hinweise bedanken wir uns ganz herzlich bei folgenden KollegInnen (in alphabetischer Reihenfolge): Martin Farsky, Gabor Guti, Stefan Gutmann, Gertrud Haidvogel, Kurt Hehenwarter, Wolfgang Honsig-Erlenburg, Lukas Hundritsch, Michael Jung, Mathias Jungwirth, Klaus Kornexl, Ulrich Krafczyk, Harald Kromp, Marktgemeinde Engelhartzell/Bgm. Roland Pichler, Stefan Merker, Ernst Mikschi, Ladislav Pekarik, Siegfried Pilgerstorfer/OÖ. Landesfischereiverband, Kurt Pinter, Meta Povz, Haimo Prinz, Thomas Ring, Andras Ronyai, Harald Rosenthal, Gustav Schay, Radu Suciu, Herwig Waidbacher, Helmut Wellendorf, Christian Wiesner, Gerhard Woschitz. Weiterer Dank gilt vielen ungenannten Einzelpersonen, deren Aufzählung den Rahmen sprengen würde, die jedoch mit Hinweisen auf einzelne Fänge und Besatzmaßnahmen wesentlich zu dieser Arbeit beigetragen haben.

### **LITERATUR**

- Aigner, J. & J.T.M. Zetter, 1859. Salzburgs Fische. Jber. Mus. Carolino-Augusteum: 72–92.
- Altertums-Verein Wien, 1906 (Editor). Quellen zur Geschichte der Stadt Wien. 1. Abteilung, 5. Band (Nr. 5667, 5740, 5804, 5955, 5960, 5966). Verlag des Altertum-Vereines, Wien. 469 S.
- Anonym, 1853. Sammlungen. Korrespondenz-Bl. zool.-min. Verein Regensburg 7: 81–82.
- Anonym, 1882. Bericht über eine Fischausstellung in Straubing. Bayer. Fisch.-Ztg. 7: 55–56.
- Anonym, 1887. Sterlet. Allg. Fisch.-Ztg. 12 N.F. 2: 301.
- Anonym, 1953. Sterletfang! Allg. Fisch.-Ztg. 78 N.F. 68: 460.
- Augsburger Postzeitung Nr. 74, 16. 3. 1857: 296.
- Arndt, G.M., Gessner, J., Anders, E., Spratte, S., Filipak, J., Debus, L. & K. Skora, 2000. Predominance of exotic and introduced species among sturgeons captured from the Baltic and North Seas and their watersheds, 1981 – 1999. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 16: 29–36.
- Arndt, G.M., Gessner, J., & E. Spratte, 2001. Doch noch Störe in Deutschland? – Fänge von einheimischen und nicht einheimischen Stören in mitteleuropäischen Küstengewässern. 50–62, in: Verband deutscher Sportfischer e. V (Editor). Der Stör *Acipenser sturio* L. Fisch des Jahres 2001. Offenbach.
- Bacalbasa-Dobrovici, N., 1991. Die Rettung der Donaustöre. Fischer & Teichwirt 6: 206–207.
- Bloesch, J., Jones, T., Reinartz, R. & B. Striebel, 2005 (Eds.). Action Plan for the Conservation of the Sturgeons (*Acipenseridae*) in the Danube River Basin. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Strasbourg. 121 S.
- Borne, M.v.d., 1882. Die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. W. Moeser, Berlin. 304 S.
- Brandt, J.F. & J.T.C. Ratzeburg, 1833. Medizinische Zoologie. 2. Band. Berlin. 364 S.
- Donau-Zeitung Nr. 76, 17. 3. 1857: 3.
- Drechsler, G., 1886. In Bayern gefangener Sterlet (*Acipenser Ruthenus*, L.). Allg. Fisch.-Ztg. 11 N.F. 1: 278–279.
- Dudu, A., Sucie, R., Paraschiv, M., Georgescu, S.E., Cotache, M. & P. Berrebe, 2011. Nuclear markers of Danube sturgeon hybridization. Int. J. Mol. Sci. 12: 6796–6809.
- Eberstaller, J., Pinka, P. & H. Honsowitz, 2001. Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegshilfe am Kraftwerk Freudenu. Schriftenreihe der Forschung im Verbund 72: 1–95.
- Fischer, H., 1952. Die Störe. Österr. Fischerei 5: 251–252.
- Fischer, T., 1846. Die feine und schmackhafte bürgerliche Hauskost. Singer & Goering, Wien. 262 S.
- Fitzinger L.J., 1832. Ueber die Ausarbeitung einer Fauna des Erzherzogthumes Oesterreich, nebst einer systematischen Aufzählung der in diesem Lande vorkommenden Säugethiere, Reptilien und Fische, als Prodrom einer Fauna derselben. Beitr. Landesk. Österr. unter der Enns 1: 280–340.
- Fitzinger, L.J. & J. Heckel, 1836. Monographische Darstellung der Gattung *Acipenser*. Ann. Wien. Mus. 1: 261–326.
- Frauenfeld, G.R.v., 1871. Die Wirbelthierfauna Niederösterreichs. Bl. Ver. Landesk. Niederösterreich 5: 180–123.
- Freudlsperger, H., 1937. Kurze Fischereigeschichte des Erzstiftes Salzburg – Teil 2. Mitt. Ges. Salzburg. Landesk. 77: 145–176.
- Friedrich, T., 2009. Störartige in Österreich – Chancen und Perspektiven im Freigewässer. Österr. Fischerei 62: 250–258.
- Friedrich, T., Schauer, M. & C. Gumpinger, 2012. Ergebnisse der Elektrofischung in der March im Rahmen des LIFE+ Projektes Untere Marchauen – Zwischenbericht Pre-Monitoring Herbst 2012. Im Auftrag des Niederösterreichischen Landesfischereiverbandes.

- Friedrich, T., 2013. Sturgeons in Austrian Rivers: Historic Distribution, current Status and Potential for their Restoration. World Sturgeon Conservation Society. Special Publication n°5, Books on Demand, Norderstedt. 75 S.
- Glowacki, J., 1885. Die Fische der Drau und ihres Gebietes. Jahres-Ber. Steiermärkisch-Landschaftl. Untergymn. Pettau 16: 3–20.
- Guti, G., 2008. Past and present status of sturgeons in Hungary and problems involving their conservation. Fundam. Appl. Limnol./Arch. Hydrobiol. Suppl. 162., Large Rivers 18: 61–79.
- Guti, G., 2011. Some results of ichthyological research in the Danube Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences. Präsentation an der Universität für Bodenkultur Wien, 25.05.2011.
- Hawlitshchek, A., 1898. Der Sterlet *Acipenser ruthenus*. Mitt. österr. Fisch.-Verein 18: 167–175.
- Heck, L., 1962. Sterlet in der Donau bei Passau gefangen. Allg. Fisch.-Ztg. 87 N.F. 77: 523.
- Heckel, J., 1854. Die Fische der Salzach. Verh. zool.-bot. Ver. Wien 4: 189–196.
- Heckel, J. & R. Kner, 1858. Die Süßwasserfische der österreichischen Monarchie. W. Engelmann, Leipzig. 388 S.
- Heinrich, A., 1856. Mährens und k.k. Schlesiens Fische, Reptilien und Vögel. In Commission bei Nitsch und Grosse, Brünn. 200 S.
- Hensel, K. & J. Holík, 1997. Past and current status of sturgeons in the upper und middle Danube river. Env. Biol. Fish. 48: 185–200.
- Hermann, O., 1887. A Magyar halászat könyve II. Kiadja a K. M. Természettudományi Társulat. Budapest. 860 S.
- Hochleithner, M. & J. Gessner, 2012. The Sturgeons and Paddlefishes of the World – Biology and Aquaculture. Aquatech Publications, Kitzbühel. 248 S.
- Holčík, J., 1989 (Editor). The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 1, Part II: General Introduction to Fishes/Acipenseriformes. AULA-Verlag, Wiesbaden. 469 S.
- Honsig-Erlenburg, W. & T. Friedl, 1999. Zum Vorkommen des Sterlets (*A. ruthenus* L.) in Kärnten. Österr. Fischerei 52: 129–133.
- Hornegg, C.v., 1880. Die Fischwässer Ungarns. Österr.-Ungar. Fischerei-Ztg. 3: 92, 99.
- Jäckel, A.J., 1864. Die Fische Bayerns, ein Beitrag zur Kenntnis der deutschen Süßwasserfische. Abh. zool.-min. Verein Regensburg, Heft 9: 1–101.
- Jäckel, A.J., 1866. Ichthyologisches aus meinem Tagebuche von 1865. Correspondenz-Bl. zool.-min. Verein Regensburg 20: 65–88.
- Jeitteles, L.H., 1864. Die Fische der March bei Olmütz. II. Abtheilung. Jahres-Ber. k.k. Gymn. Olmütz 1864: 3–26.
- Jungwirth, M., Schmutz, S. & H. Waidbacher, 1989. Fischökologische Fallstudie Inn. Studie i. A. Fischereiveriausschuss Innsbruck Stadt u. Land. 93 S.
- Kepka, O., 1975. Die Wirbeltiere des Weizer Bezirkes. Weiz – Geschichte und Landschaft in Einzeldarstellungen 9/A: 1–31.
- Kerschner, T., 1956. Der Linzer Markt für Süßwasserfische insbesondere in seiner letzten Blüte vor dem ersten Weltkrieg. Naturkundl. Jahrb. der Stadt Linz 2: 119–155.
- Kirschbaum, F., 2010. Störe – Eine Einführung in Biologie, Systematik, Krankheiten, Wiedereinbürgerung, Wirtschaftliche Bedeutung. Aqualog animalbook GmbH, Rodgau. 168 S.
- Kottelat, M., 1997. European freshwater fishes. An heuristic checklist of the freshwater fishes of Europe (exclusive of former USSR) with an introduction for non-systematists and comments on nomenclature and conservation. Biologia 52 (Suppl. 5): 1–271.
- Kottelat, M. & J. Freyhof, 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Eigenverlag Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 S.
- Krakofzik, R., 1926. Land- und forstwirtschaftliche Verhältnisse, Wein- und Obstbau, Fauna, Jagd und Fischerei in Steiermark. 54–73, in: Gawalowski, K.W. (Editor). Steiermark Hand- und Reisebuch. 2. Auflage. Verlag von Ulr. Mosers Buchhandlung (J. Meyerhoff), Graz.
- Krisch, A., 1900. Der Wiener Fischmarkt. Carl Gerold's Sohn, Wien. 50 S.
- Krauss, H., 1930. Die Fische der steirischen Drau und ihres Gebietes. Bestimmungstabelle. Handschriftl. Manuskript. Bibliothek Fischereiverein Maribor (Ribiška družina Maribor).
- Krauss, H., 1932. Tabele za odre ivanje riba u Dravi i njenim pritokama. Ribarski list 1–4: 6–10.
- Kukula, W., 1874. Die Fischfauna Oberösterreichs. Jber. Verein Naturk. Österr. ob der Enns zu Linz 5: 17–25. Landshuter Zeitung, 13. Jahrg., Nr. 219, 24. Sept. 1861: 878.
- Lori, F.A., 1871. Beiträge zur Fauna Niederbayerns. Die Fische in der Umgebung von Passau. Jber. Naturhist. Verein Passau 9: 97–104.
- Ludwig, A., Lippold, S., Debus, L. & R. Reinartz, 2009. First evidence of hybridization between endangered sterlets (*Acipenser ruthenus*) and exotic Siberian sturgeons (*Acipenser baerii*) in the Danube River. Biol. Invasions 11: 753–760.
- Lusk, S., Lusková, V., Halaaka, K. & V. Horák, 2002. Osteichthyes. In: Rehák Z., Gaisler J. & Chytil J. (eds), Vertebrates of the Pálava Biosphere Reserve of UNESCO. Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masarykianae Brunensis, Biologia 106: 29–49.
- Lusk, S., Hanel, L. & V. Luskova, 2004. Red List of the ichthyofauna of the Czech Republic: Development and present status. Folia Zoologica 53(2): 215–226
- Macher, M., 1860. Medizinisch-statistische Topografie des Herzogtumes Steiermark. Ferstl'sche Buchhandlung, Graz. 616 S.
- Mahen, J., 1927. Částečná revize ryb dunajské oblasti. Sbornik Klubu Přírodovědeckého v Brne 9: 56–69.
- Maier, H.R., 1908. Sterlet im Inn. Allg. Fisch.-Ztg. 33 N.F. 23: 96–97.
- Margreiter, H., 1927. Ein Sterlet im Inn gefangen. Der Tiroler Fischer 2: 94.
- Mojsisovics A., 1897. Das Thierleben der österreichisch-ungarischen Tiefebenen. Biologische und thiergeographische Skizzen und Bilder. Hölder, Wien. 344 S.



- Muck, T., 1810. Die Wiener Köchinn wie sie seyn soll. Kupffer & Wimmer, Wien. 655 S.
- Munda, A., 1926. Ribe v slovenskih vodah. Ljubljana. 63 S.
- Oberösterreichischer Fischerei-Verein, 1884. Rechenschaftsbericht über das Jahr 1883. Mitt. österr. Fisch.-Verein 4: 87–91.
- Oberpfälzischer Kreis-Fischerei-Verein, 1893 (Editor). Beschreibung der Fischerei in der Oberpfalz. Pustet, Regensburg. 140 S.
- Ratschan, C., Zauner, G. & M. Jung, 2013. Projekt Grundlagen zum Erhalt und zur Entwicklung der Sterletpopulation in der österreichischen Donau. I. A. Land OÖ., Abt. Naturschutz/Oberflächengewässerwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft sowie OÖ. Landesfischereiverband. Modul 1 2013 – Vorversuche. Kurzbericht.
- Ratschan, C. (in prep.): Der Sichling (*Pelecus cultratus* L. 1758) – eine ephemere oder bestandsbildende FFFH-Art in österreichischen Fließgewässern? Österr. Fischerei.
- Reichle, G., 1997. Der Stör. Verlag Lassleben, Kallmünz. 80 S.
- Reinartz, R., 2002. Sturgeons in the Danube River. Literature study on behalf of IAD. Landesfischereiverband Bayern e.V. und Bezirk Oberpfalz. 150 S.
- Reinartz, R., 2003. Der Sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus 1758) in der bayerischen Donau. I. A. Landesfischereiverband Bayern e.V. 71 S.
- Reinartz, R., 2008. Artenhilfsprogramm Sterlet. Projekt 904. Abschlussbericht 2004–2007. I. A. des Landesfischereiverbandes Bayern e.V. 52 S.
- Reinartz, R., Lippold, S., Lieckfeldt, D. & 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.
- Ring, T., 2009. Projektkonzept AHP-Sterlet. Wiedereinbürgerung des Sterlets (*Acipenser ruthenus*) in der bayerischen Donau. Fachberatung für Fischerei in Zusammenarbeit mit Fischereiverband Oberpfalz. 8 S.
- Sandu, C., Reinartz, R. & J. Bloesch, 2013 (Eds.). »Sturgeon 2020«: A program for the protection and rehabilitation of Danube sturgeons. Danube Sturgeon Task Force (DSTF) & EU Strategy for the Danube River (EUSDR) Priority Area (PA) 6 – Biodiversity.
- Schmall, B., 2007. Historisch fragwürdige Fischartenvorkommen – eine kritische Aufarbeitung. Teil 1: Perlfisch, *Rutilus meidingeri* (Heckel, 1851). Österr. Fischerei 60: 236–241.
- Schmall, B. & T. Friedrich, 2014a. Die Störarten der Donau. Teil 1: Hausen (*Huso huso*), Europäischer Stör (*Acipenser sturio*) & allochthone Störarten. Österr. Fischerei 67: 95–109.
- Schmall, B. & T. Friedrich, 2014b. Die Störarten der Donau. Teil 2: Waxdick (*Acipenser gueldenstaedtii*), Glatt dick (*Acipenser nudiiventris*), Sternhausen (*Acipenser stellatus*) und historische Störnachweise zweifelhafter Identität. Österr. Fischerei 67: 129–143.
- Schmall, B. & C. Ratschan, 2011. Die historische und aktuelle Fischfauna der Salzach – ein Vergleich mit dem Inn. Beitr. Naturk. Oberösterreichs 21: 55–191.
- Schmeltzl, W., 1849. Ein Lobspruch der Hochlöblichen weitberühmten khüniglichen Stat Wienn in Österreich [...] im 1548 Jar. 3. Auflage. Kuppitsch, Wien. 80 S.
- Schneeweis, F., 1979. Innfischerei. Die traditionelle Fischerei im Oberösterreichisch-Bayerischen Innggebiet und ihre Wandlungen vom Ende des neunzehnten Jahrhunderts bis zur Gegenwart in volkskundlicher Sicht. Diss. Univ. Wien, Geisteswissenschaftl. Fakultät. 222 S.
- Schrank, F.v.P., 1798. Fauna Boica – Durchgedachte Geschichte der in Baiern einheimischen und zahmen Thiere. Band 1.2. »Fische«. Stein'sche Buchhandlung, Nürnberg. 46 S.
- Siebold C.Th.E.v., 1863. Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. W. Engelmann, Leipzig. 430 S.
- Sokolov, L.I. & V. Vasil'ev, 1989. *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758. 227–262, in: Holčík, J. (Editor). The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 1, Part II. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Statistische Jahrbücher der Stadt Wien, 1883–1914. Verlag des Wiener Magistrates.
- Steindachner, F., 1884. Bericht des Oesterreichischen Fischerei-Vereines über den Stand der Fischerei im Kronlande Oesterreich unter der Enns. In: Protokoll über die Verhandlungen der ersten Sektion (Donau, Dniester und Styr) der Internationalen Fischerei-Conferenz. Mitt. österr. Fisch.-Verein 4: 110–191.
- Streibl, D., 1920. Über den Sterlet. Der Berufsfischer 2, Nr. 16.
- Streibl, D., 1926. Niederbayerische Fischerei. Allg. Fisch.-Ztg. 51 N.F. 41: 375–378, 388–392.
- Suciu, R., 2008. Case study on sturgeons of the NW Black Sea and Lower Danube River Countries. International Expert Workshop on CITES Non-Detriment Findings, Cancun/Mexico, November 17th–22nd, 2008.
- Unger, E., 1926. Die Ziege (*Pelecus cultratus* L.) in Ungarn. Österr. Fisch.-Ztg. 23: 51–52, 61–62.
- Verband deutscher Sportfischer e. V., 2001 (Editor). Der Stör *Acipenser sturio* L. Fisch des Jahres 2001. Offenbach.
- Waltl, 1848. Vermischte kleine Notizen naturhist. Inhalts. Korrespondenz-Bl. zool.-min. Verein Regensburg 2: 16.
- Weeger, E., 1884. Bericht des Ersten Mährischen Fischerei-Vereines über den Stand der Fischerei in der March. In: Protokoll über die Verhandlungen der ersten Sektion (Donau, Dniester und Styr) der Internationalen Fischerei-Conferenz. Mitt. österr. Fisch.-Verein 4: 110–191.
- Wiedemann, A., 1895. Die Fische des Regierungs-Bezirktes Schwaben und Neuburg. 35–123, in: Kreisfischereiverein für Schwaben und Neuburg (Editor). Fischbuch für Schwaben und Neuburg. Pfeiffer, Augsburg.
- Wiesner, C., Wolter, C., Rabitsch, W., & S. Nehring, 2010. Gebietsfremde Fische in Deutschland und Österreich und mögliche Auswirkungen des Klimawandels. Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg, Seiten 23–38.
- Wimmer, J., 1905. Geschichte des deutschen Bodens. Verlag der Buchhandlung des Waisenhauses, Halle a. S. 475 S.
- Woschitz, G., 2006. Rote Liste der gefährdeten Fische (Pisces) in der Steiermark. Forschungsbericht i. A. Steiermärkische Landesregierung, FA 10A und FA 13. 45 S.
- Zauner, G., 1997. Acipenseriden in Österreich. Österr. Fischerei 50: 183–187.