

FISCHMONITORING NEUSIEDLER SEE

Endbericht zur Biomasseentnahme im Silbersee und im
nördlichen Teil des Sees im Herbst 2021



Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel

Dezember 2021

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

EMFF
2014 – 2020

Europäischer Meeres-
und Fischereifonds:
Hier investiert Europa in
eine nachhaltige Fischerei.



Titel: **Fischmonitoring Neusiedler See.** Endbericht zur Biomasseentnahme im Silbersee und Nördlichen Teil 2021

Auftraggeber u.
Förderwerber: Fischereiverband Neusiedler See
Hauptstraße 78
7063 Oggau am Neusiedler See

Auftragnehmer: DWS Hydro-Ökologie
Technisches Büro für Gewässerökologie und Landschaftsplanung
Zentagasse 47, A-1050 Wien

Projektleitung: DI Georg Fürnweger
Autor-innen: DI Georg Fürnweger, Mag. Elisabeth Sigmund, Dr. Georg Wolfram
Mitarbeiter-innen: Johannes Donabaum, Claudia Dienstl Msc., Veronica Kasper Msc., Ulrich Donabaum Msc., Martin Kvarda Msc.

Auftrag: Werkvertrag vom 18.05.2020
Auftragsnummer: F24.1-07/20
Seitenanzahl: 29
Interne Berichts-Nr.: 19/133-B01
Bildnachweise alle Fotos und Karten von DWS Hydro-Ökologie (Georg Fürnweger, Elisabeth Sigmund, Georg Wolfram, Georg Kum, Ulrich Donabaum, Claudia Dienstl, Martin Kvarda, Veronica Kasper)

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung/Hintergrund	4
2	Methodik	6
2.1	Zugnetzbefischung	6
2.2	Termine und Standorte	6
2.3	Standortbeschreibungen	9
2.3.1	Nordteil – Neusiedler See	9
2.3.2	Südteil/Silbersee – Kernzone Nationalpark	10
3	Ergebnisse	11
3.1	Artenspektrum und Realfang Zugnetzbefischung	11
3.2	Flächenbezogene Bestandswerte Zugnetzbefischung	14
3.3	Räumliche Verteilung der Arten	15
3.4	Längenfrequenzverteilungen Zugnetzbefischung 2021	15
4	Vergleich Zugnetzbefischungen 2010, 2014 und 2021	22
5	Resümee	23
6	Zusammenfassung	26
7	Summary	27
8	Literatur	28

1 EINLEITUNG

1.1 Hintergrund

In den letzten ein bis zwei Jahrzehnten haben die Topprädatoren innerhalb der Fischartengemeinschaft des Neusiedler Sees deutlich zugenommen. Das betrifft vor allem den Europäischen Wels (*Silurus glanis*), allerdings ist aus den Erhebungen im Rahmen des fischökologischen Nationalpark-Monitorings auch ein vermehrtes Aufkommen des Wolgazanders (*Sander volgensis*) belegt. Die Ursachen für die Zunahme des Welses sind nicht völlig geklärt, doch ist anzunehmen, dass die höheren Wassertemperaturen des Sees infolge der globalen Erwärmung sowie ein verstärktes Aufkommen von submersen Wasserpflanzen mit der Bestandszunahme in Zusammenhang stehen könnten. Auch in anderen österreichischen Seen wurde in den letzten Jahren eine Zunahme dieser Art beobachtet (M. Luger, BAW Scharlfing, pers. Mitt.).

Wie groß die Welspopulation im Neusiedler See derzeit ist, kann anhand der vorliegenden Befunde aus dem Nationalpark-Monitoring nicht sicher abgeschätzt werden. Das liegt vor allem daran, dass die methodischen Möglichkeiten des fischökologischen Monitorings beschränkt sind. In den letzten Jahren wurden primär Befischungen mittels Elektro-Aggregat, Multimaschen-Kiemennetzen und Jungfisch-Schubnetzen durchgeführt. Welse können damit nur ungenügend erfasst werden und Aussagen über größere Fische und insbesondere die Fischbiomasse großer Prädatoren im offenen See sind derzeit gänzlich unmöglich. Gesichert ist, dass die Art im Rahmen der wissenschaftlichen Aufnahmen der letzten drei Jahrzehnte erst ab Mitte der 1990er Jahre (zunächst mit juvenilen Exemplaren; möglicherweise nach entsprechenden Besatzmaßnahmen, A. Herzig pers. Mitt) nachgewiesen wurde. Seit damals berichten die Berufsfischer über eine deutliche Zunahme der Bestände.

Es bot sich daher an, in Zusammenarbeit mit den Berufsfischern des Neusiedler Sees, die Wissenslücke um den Welsbestand im Neusiedler See zu schließen und die Fischbestände im Südteil des Sees, somit in der Kernzone des Nationalparks, mittels Zugnetzen zu erfassen.



Abbildung 1. Verankertes Boot beim Einholen des Zugnetzes im Silbersee (14.12.2021).

1.2 Zielsetzung

Die Aufnahmen im Rahmen einer Zugnetz-Befischungskampagne im Jahr 2021 zielten darauf ab, die Fischbiomasse in der offenen Wasserfläche im Süd- und Nordteil des Neusiedler Sees (semi)quantitativ zu erfassen. Die gefangenen Fische (Wels, Karpfen, Zander, Hecht) wurden von den Berufsfischern entnommen, weiter verarbeitet und verkauft. Die Ergebnisse bilden eine Grundlage für weiterführende Überlegungen, wie z.B. eine Reduktion des Fischbestands des Topprädators Wels im Neusiedler See. Solche Managementvorschläge sind aber nicht Teil des ggst. Berichts.

Die Befischung erfolgte in Zusammenarbeit von Berufsfischern und Mitarbeiter:innen der DWS Hydro Ökologie GmbH und in enger Abstimmung mit dem Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel.

Die Erhebung wurden einmalig im Herbst/Winter 2021 durchgeführt (niedrige Wassertemperaturen, damit erhöhte Fängigkeit) und dauerten drei Tage im Südteil des Sees (Kernzone). Zusätzlich wurde die Kampagne um einen weiteren Tag im Nordteil ergänzt. Die Fa. DWS Hydro-Ökologie, die seit vielen Jahren das fischökologische Nationalpark-Monitoring betreut, übernahm die begleitende fachliche Kontrolle. Das umfasste im Freiland die Fischarten- und Fischgrößenerhebung, die Abschätzung der gefangenen und entnommenen Biomasse sowie die generelle Dokumentation vor Ort, weiters die Auswertung der erhobenen Daten und die Zusammenfassung der Befunde im vorliegenden Fachbericht. Zudem stellte die DWS Hydro-Ökologie zwei Arbeitsboote zur Verfügung.



Abbildung 2. Angelandeter Zug im Silbersee (14.12.2021).

2 METHODIK

2.1 Zugnetzbefischung

Das Zugnetz stellt eine der wenigen Methoden dar, um in seichten bis mäßig tiefen stehenden Gewässern große Wasserflächen zu beproben, ohne dabei die gefangenen Fische aufgrund der ansonsten auftretenden, methodisch bedingten Verletzungen entnehmen zu müssen. Je nach gewählter Netzform und Maschenweite kann gezielt auf unterschiedliche Fischgrößen gefischt werden. Beifang oder untermaßige Fischarten können verhältnismäßig schonend und unverletzt entlassen werden bzw. passieren das Netz, ohne gefangen zu werden.

Ein Zugnetz besteht aus zwei Flügeln (Seitenteilen) mit Schwimtleine und Bleileine, die in einen geschlossenen Fangsack am Ende münden. Je nach Netztyp können die Flügel konisch gefertigt sein und engere Maschenweiten Richtung Fangsack aufweisen. An den Enden der beiden Flügel befinden sich jeweils zwei Zugleinen, mit denen das Netz je nach Gewässer ans Ufer oder zum Boot gezogen wird. Entscheidender Faktor für den Fangerfolg ist die Beschaffenheit des Untergrunds. Ist dieser sehr heterogen ausgeformt oder befinden sich größere Hindernisse im Bereich des Netzes, wird dieses angehoben und die eingeschlossenen Fische können unter der Bleileine entkommen.

Im konkreten Fall wurden vier unterschiedliche Zugnetzlängen eingesetzt. Die Netze weisen Längen zwischen 250 m und 330 m auf. Die Maschenweite der Flügel ist bei allen fünf Netzen 50 mm, die des Fangsacks 25 mm bzw. 30 mm. Die Längen der Zugleinen liegen zwischen 110 m und 135 m (vgl. Tabelle 1). Abhängig von Netzlänge und Zugleinenlänge wurden bei den Befischungen im Silbersee und Nordteil Flächen zwischen 18 630 m² und 21 260 m² pro Zug befischt.

Tabelle 1. Überblick über die verwendeten Zugnetze mit Längen der Netze, Zugleinen, Maschenweite und der befischten Fläche pro Zug und Netz.

Boot	Länge Zugleine [m]	Länge Zugnetz [m]	Maschenweite [mm]	Fläche/Zug [m ²]
1	110	330	50/30	20760
2	135	250	50/25	18630
3	130	260	50/30	19060
4	120	300	50/30	21260
5	120	300	50/30	21260

2.2 Termine und Standorte

Die Befischungen erfolgten immer vom Boot aus im offenen See. Aufgrund der geringen Wassertiefe und der hohen Schlammmächtigkeit sind Bereiche in unmittelbarer Nähe zur Schilfkante für Zugnetzbefischungen ungeeignet. An jedem Standort wurden die einzelnen Züge mittels GPS verortet. Die gefangenen Fische wurden vermessen, teilweise gewogen und pro Netzzug und Boot dokumentiert. Die Dokumentation im Nordteil erfolgte durch die Berufsfischer. Die flächenbezogene Auswertung und Hochrechnung erfolgte auf Basis der Fläche eines Kreissegments, das durch das halbkreisförmig ausgebrachte Zugnetz und die zum Boot laufenden Zugleinen gebildet wird. Somit kann für das jeweilige Boot und verwendete Netz ein schematisierter Flächenbezug zu den gefangenen Fischen hergestellt werden.

Abbildung 3.

Tabelle 2 bietet einen Überblick über die Befischungstermine, Standorte am Neusiedler See, Anzahl der Boote und Züge pro Termin. Einen Überblick der Lage der einzelnen Netzzüge im Neusiedler See bietet Abbildung 3.

Tabelle 2. Überblick Befischungstermine, Standorte, Anzahl der Boote und Netzzüge.

Datum	Ort	Anzahl Boote	Anzahl der Züge
15.11.2021	Silbersee	5	25
16.11.2021	Silbersee	5	17
14.12.2021	Silbersee	4	12
15.12.2021	Nordteil	5	26

Tabelle 3 und Tabelle 4 geben einen Überblick über die Anzahl der befischten Fläche pro Zug, Anzahl der Züge und die gesamte, befischte Fläche pro Boot je Standort. Insgesamt wurden am 15.12.2021 im Nordteil 26 Züge mit einer Gesamtfläche 52,7 Hektar befischt.

Tabelle 3. Befischte Fläche pro Zug, Anzahl der Züge und gesamte befischte Fläche pro Boot im **Nordteil**.

Boot	Befischte Fläche/Zug [m ²]	Anzahl Züge	Befischte Fläche [m ²]
1	20.760	7	145.320
2	18.630	4	74.520
3	19.060	5	95.300
4	21.260	6	127.560
5	21.260	4	85.040
Gesamt	100.970	26	527.740

Im Silbersee wurden an drei Terminen von fünf Booten insgesamt 54 Netzzüge mit einer gesamten befischten Fläche von 110 Hektar abgefischt.

Tabelle 4. Befischte Fläche pro Zug, Anzahl der Züge und gesamte befischte Fläche pro Boot im **Südteil**.

Boot	Befischte Fläche/Zug [m ²]	Anzahl Züge	Befischte Fläche [m ²]
1	20.760	8	166.080
2	18.630	5	93.150
3	19.060	14	266.840
4	21.260	13	276.380
5	21.260	14	297.640
Gesamt	100.970	54	1.100.090

Setzt man die befischte Fläche des Nordteils (52,8 ha) in Relation zur theoretisch befischbaren Gesamtfläche, das entspricht ca. 11.564 ha, so wurden am 15.12.2021 0,45% davon befischt. Der Vergleich in Tabelle 5 zeigt, dass im Silbersee von den theoretisch 1.308 ha befischbarer Gesamtfläche an drei Terminen insgesamt 110 ha befischt wurden, das entspricht in etwa 8,4% der Gesamtfläche. Die befischbare Fläche wurde mittels Polygonflächenabfrage am Luftbild ermittelt.

Tabelle 5. Vergleich theoretisch befischbare Fläche und befischte Fläche in Nordteil und Silbersee.

Gesamtfläche	[ha]	befischt	Gesamtfläche	[ha]	befischt
Silbersee	1308	110	Nordteil	11564	52,8
%	100	8,4	%	100	0,45

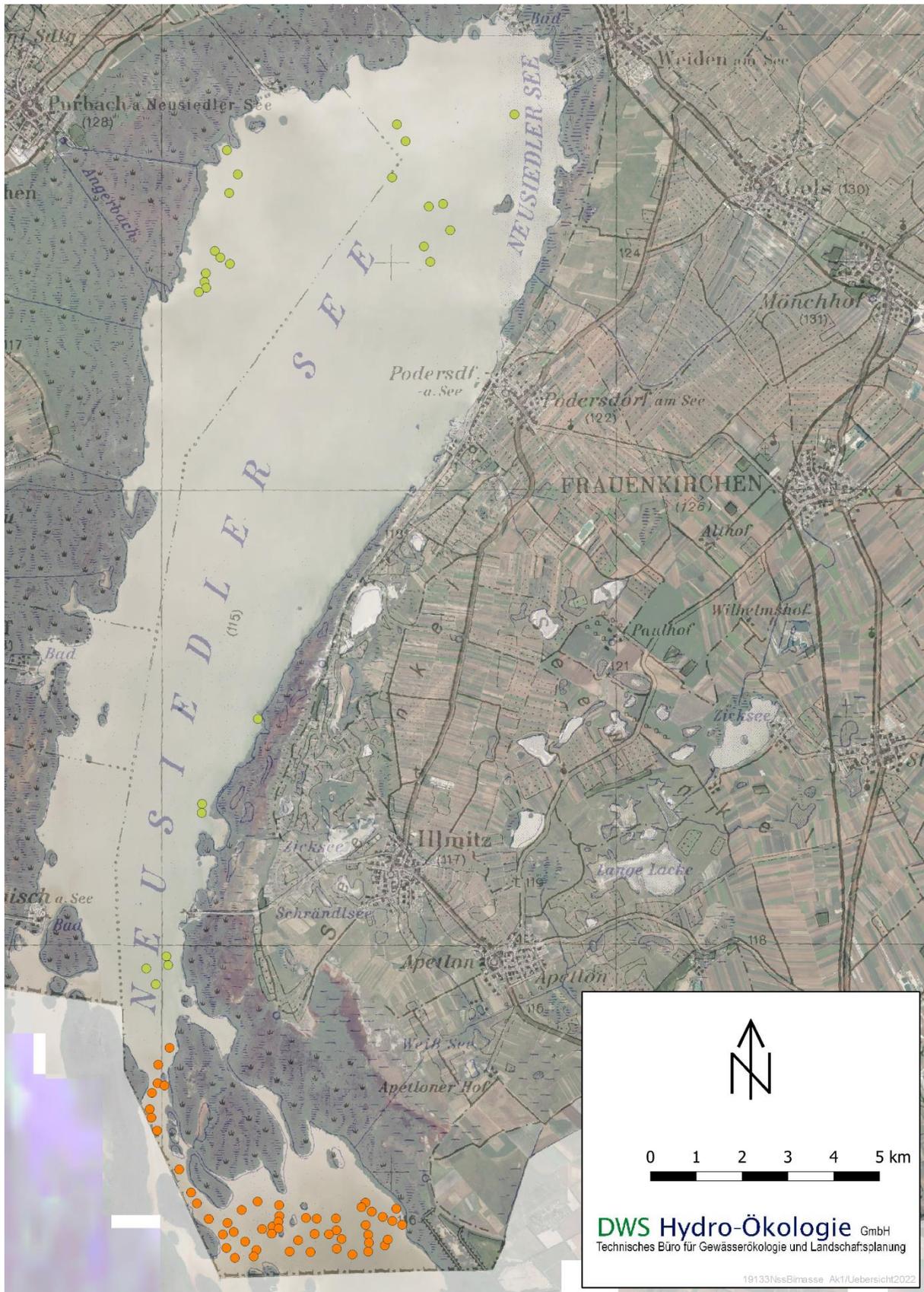


Abbildung 3. Lage der einzelnen Züge im Silbersee (Nationalpark: orange) und Nordteil (grün).

2.3 Standortbeschreibungen

2.3.1 Nordteil – Neusiedler See

Der Nordteil des Neusiedler Sees umfasst flächenmäßig den weitaus größten Teil des Sees. Er erstreckt sich von Neusiedl am See bis zur Kernzonengrenze des Nationalparks etwas südlich von Mörbisch. Die Freiwasserfläche entspricht in etwa der zehnfachen Größe des Südteils. Neben der flächenmäßigen Ausdehnung ist der nördliche Teil des Sees durch höhere Wassertiefen gekennzeichnet. Ein wesentlicher Unterschied zum Südteil/Silbersee ist die intensive Freizeitnutzung durch verschiedene Wassersportarten. Es findet eine hohe Frequentierung durch Segelboote und in jüngster Zeit durch stark motorisierte Elektroboote statt. Zusätzlich ist der Nordteil innerhalb der Berufsfischerei in einzelne, dem jeweiligen Berufsfischer zugeordnete Fanggebiete aufgeteilt. Die Sportfischerei wird im gesamten Nordteil sowohl vom Ufer als auch vom Boot intensiv ausgeübt. In diesem Teil des Sees erfolgt die gesamte fischereiliche Entnahme des Neusiedler Sees.



Abbildung 4. Nordteil mit Blick auf Illmitz.



Abbildung 5. Blick auf die Vogelinsel.



Abbildung 6. Blick Richtung Mörbisch mit Gewitterstimmung.



Abbildung 7. Stellnetz im Freiwasser des Nordteils.

2.3.2 Südteil/Silbersee – Kernzone Nationalpark

Wesentlicher Unterschied zum Nordteil ist neben der geringeren Wasserfläche und Wassertiefe das Betretungsverbot für nicht vom Nationalpark autorisierte Personen. Es findet keine Nutzung durch Freizeitsport, Berufs- und Sportfischerei statt. Die Kernzone ist die größte nutzungsfreie und damit beruhigte Freiwasserzone am Neusiedlersee.



Abbildung 8. Blick auf die Schilfinselfn im nördlichen Teil des Silbersees.



Abbildung 9. Blick Richtung Süden in den sog. Silbersee.



Abbildung 10. Kleine Schilfbuchten im Silbersee.



Abbildung 11. Berufsfischer am Silbersee.

3 ERGEBNISSE

3.1 Artenspektrum und Realfang Zugnetzbefischung

Das fischökologische Leitbild des Neusiedlersees umfasst derzeit 19 autochthone Fischarten davon konnten 7 Arten im Südteil und 5 Arten im Nordteil mittels Zugnetz gefangen werden.

Tabelle 6. Artenspektrum der Fische des Neusiedler Sees und Nachweise bei der Zugnetzbefischung im Jahr 2021 in den beiden Bereichen. LB = fischökologische Leitbild (BAW Scharfling, M. Luger pers. Mitt.), RL B = Rote Liste gefährdeter Fischarten und Neunaugen des Bundeslandes (Wolfram *et al.* 2021), RL Ö = Rote Liste gefährdeter Fischarten und Neunaugen Österreichs (Wolfram & Mikschi 2007), FFH = Anhänge der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, LC=least concern, NT=near threat, VU=vulnerable, EN=endangered.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Silbersee	Nordteil	LB	RL B	RL Ö	FFH
Karpfenartige	Cyprinidae						
Brachsen	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	NT	LC	
Giebel	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	+	+	+	LC	LC	
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	NT	EN	
Sichling	<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	+		+	VU	NT	II, V
Welse	Siluridae						
Wels	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	NT	VU	
Barsche	Percidae						
Zander	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	LC	NT	
Wolgazander	<i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1788)	+		+	VU	EN	

Bei den drei Terminen konnten im Silbersee mit 54 Netzzügen vier Vertreter der Cyprinidae (Brachse Giebel, Karpfen und Sichling), ein Vertreter der Siluridae (Wels) und zwei Perciden (Wolgazander und Zander) gefangen werden. Beim Wolgazander handelte es sich um einen Einzelfang. Aufgrund der großen Maschenweite von 50 mm sind Zugnetze größenselektiv. Verschiedene Kleinfischarten bzw. juvenile und subadulte Stadien werden nicht gefangen bzw. wenn, dann sind diese stark unterrepräsentiert.

Im Nordteil wurden an einem Termin mit 26 Netzzügen fünf Fischarten gefangen. Sichling und Wolgazander konnten am 15.12.2021 im Nordteil nicht dokumentiert werden.

Tabelle 7. Realfang der Zugnetzbefischung 2021 für Nordteil und Silbersee.

Fischart	Nordteil		Silbersee	
	Ind.	Biomasse [kg]	Ind.	Biomasse [kg]
Brachse	1368	159	1377	217
Giebel	654	212	29	5
Karpfen	39	58	70	242
Sichling	–	–	44	23
Wolgazander	–	–	1	0
Wels	74	64	1107	4490
Zander	148	132	115	181
Gesamt	2283	624	2743	5157

Im Nordteil dominierte die Brachse mit 1368 gefangenen Individuen den Gesamtfang, gefolgt von Giebel und Zander. Karpfen und Wels waren mit 39 Individuen bzw. 74 Individuen relativ schwach

vertreten. Hinsichtlich Biomasse war der Giebel mit 212 kg die dominante Fischart, gefolgt von Brachse und Zander. Insgesamt wurden mit 26 Netzzügen im Nordteil 2283 Individuen mit einer Biomasse von 624 kg gefangen.

Im Silbersee zeigte sich ein deutlich verändertes Bild. Insgesamt wurden mit 54 Netzzügen 2743 Individuen mit einer Gesamtbiomasse von 5157 kg gefangen. Die Brachse war ebenfalls die häufigste gefangene Fischart, wobei der Wels mit 1107 gefangenen Exemplaren beachtliche Stückzahlen vorwies. Dritthäufigste Fischart war der Zander mit 115 Individuen. Die übrigen fünf Fischarten stellen mit Stückzahlen unter 100 Individuen einen geringen Anteil des Gesamtfangs dar. Hinsichtlich Biomasse verdeutlicht sich der Unterschied zwischen Nord- und Südteil des Neusiedlersees. Der Wels stellte mit einer Biomasse von 4490 kg 87% der gesamten gefangenen Biomasse dar. Karpfen, Brachse und Zander waren mit Biomassen zwischen 183 kg und 242 kg am Gesamtfang beteiligt, das entspricht zwischen 3,5 % und 4,7%.



Abbildung 12. Der europäische Wels (*Silurus glanis*) ist die biomassebildende Fischart im Silbersee, auch kapitale Exemplare wie der Fisch am Foto mit über 2,2 m Länge und 75 kg sind keine Einzelfänge im Silbersee.



Abbildung 13. Links oben: Brachsen, rechts oben: Giebel, links unten: Sichling, rechts unten: Karpfen, „Spiegelkarpfen“ und langgestreckte Wildform im Bildvordergrund.



Abbildung 14 Wolgazander Einzelfang im Silbersee (links) und Zander aus dem Silbersee (rechts).

3.2 Flächenbezogene Bestandswerte Zugnetzbefischung

Schematisiert dargestellt entspricht ein Netzzug der Fläche eines Kreissegments, abhängig von Netzlänge und Länge der Zugleinen. Somit ist es möglich, zu den erhobenen Realfängen einen Flächenbezug herzustellen und hektarbezogene Individuendichten und Biomassen zu errechnen. Wesentlich erscheint dabei zu erwähnen, dass die errechneten Ergebnisse aufgrund der selektiven Methode des Zugnetzes nur auf größere Längensklassen bzw. Adultfische bezogen werden können. Ein Gros der vorkommenden Fischarten und Altersstadien wird bei den verwendeten Maschenweiten nicht gefangen und scheint nicht in den Hochrechnungen auf. Weiters ist der Erfolg eines Zuges erheblich von Gegebenheiten vor Ort abhängig. Starker Wind, treibende abgestorbene Schilfhalme und vor allem die Beschaffenheit des Seegrundes beeinflussen den Fangerfolg wesentlich. Dadurch entstehende Lücken zwischen Bleileine und Seegrund führten bei der Befischung 2021 zu verringerten Fängen einzelner Züge. Große Welse und Karpfen, die bereits beim Einholen des Netzes gesichtet wurden, aber dann nicht beim Anlanden des Netzsackes auftauchten, verdeutlichen den Unschärfefaktor dieser Methode.

Die Zugnetzbefischungen geben somit ein relatives Bild der Bestandsdichte und Biomasse großwüchsiger Fischarten in den Freiwasserzonen des Nord- und Südteils des Neusiedlersees. Sie sind als Richtwerte anzusehen, die aus den oben genannten Faktoren eine schwer abzuschätzende Unschärfe aufweisen und den tatsächlichen Bestand vermutlich unterschätzen.

Die flächenbezogene Hochrechnung ergab für die 26 Züge im Nordteil des Sees eine Individuendichte von 43 Ind./ha mit einer Biomasse von 11,7 kg/ha. Die dominante Fischart war die Brachse, gefolgt von Giebel und Zander. Die Biomasse wurde von Giebel, Brachse und Zander gebildet. Der Wels stellt mit 1,3 Ind./ha und 1,2 kg/ha im Nordteil eine untergeordnete dar.

Für den Südteil errechnete sich aus 54 Netzzügen eine Individuendichte von 25 Ind./ha bei einer Biomasse von 47,6 kg/ha. Dominant waren die Brachse und der Wels mit 12,8 Ind./ha bzw. 10,2 Ind./ha, wobei mit 41,4 kg/ha rund 87% der Gesamtbiomasse auf den Wels entfielen.

Tabelle 8. Hochgerechnete Bestandswerte - Abundanz [Ind./ha] und Biomasse [kg/ha] für Nordteil und Südteil des Neusiedlersees.

Fischart	Nordteil		Südteil	
	Ind./ha	kg/ha	Ind./ha	kg/ha
Brachse	25,9	3,0	12,8	2,0
Giebel	12,3	4,0	0,3	0,0
Karpfen	0,7	1,1	0,7	2,3
Sichling	–	–	0,4	0,2
Wolgazander	–	–	0,0	0,0
Wels	1,3	1,2	10,2	41,4
Zander	2,8	2,5	1,1	1,7
Gesamt	43,0	11,7	25,4	47,6

3.3 Räumliche Verteilung der Arten

Die geklumpfte Verteilung der Fischarten des Neusiedler Sees wird deutlich, wenn die Dichten und die Biomassen getrennt für Nord- und Südteil betrachtet werden. Es werden wesentliche Unterschiede in den Verbreitungsschwerpunkten anhand der Zugnetzbefischungsdaten 2021 ersichtlich.

Sichling und Wolgazander waren bei der Zugnetzbefischung 2021 nur in den Fängen des Südteils vertreten, wobei der Sichling mit 54 adulten Individuen im Realfang des Südteils gegenüber keinem Nachweis im Nordteil vorkam. Zu dieser Jahreszeit dürften höhere Dichten adulter Sichlinge im Silbersee vorkommen. Beim Wolgazander handelte es sich um einen Einzelnachweis im Südteil.

Bei Brachse, Giebel und Zander wiesen die Ergebnisse der Zugnetzaktion auf einen gegenläufigen Verbreitungsschwerpunkt Richtung Nordteil hin. Es wurden mit 26 Zügen ca. doppelt so viele Brachsen und Zander und 40mal mehr Giebel als im Südteil gefangen.

Am deutlichsten zeigte sich der Unterschied zwischen Nord- und Südteil beim Wels. Während der Wels im Nordteil in den Fängen eine untergeordnete Rolle spielte und auch keine Individuen größer 85 cm Totallänge gefangen wurden, scheint im Südteil der absolute Verbreitungsschwerpunkt dieser Fischart im Neusiedlersee zu liegen. Die Individuendichte war im Südteil um das Zehnfache höher als im Norden, die Biomasse in etwa um das Dreißigfache.

Relativ ähnlich gestaltete sich die Verbreitung des Karpfens in Nord- und Südteil.

3.4 Längenfrequenzverteilungen Zugnetzbefischung 2021

Größenverteilungen geben Auskunft über Altersstruktur, Reproduktion und Populationsaufbau der Fischarten. Im Fall der Zugnetzbefischung liefern die Ergebnisse ein ergänzendes Bild zu adulten Größenklassen der häufig vorkommenden Großfischarten. Juvenile und subadulte Fische fehlen zur Gänze oder sind in den Fängen stark unterrepräsentiert. Eine standardmäßige fischökologische Interpretation ist aufgrund der fehlenden Altersklassen wenig angebracht. Dennoch können wertvolle Rückschlüsse auf den Einfluss der fischereilichen Nutzung auf den Altersaufbau der im See häufigen Fischarten getroffen werden, da jegliche Nutzung im Südteil, der Kernzone des Nationalparks, untersagt ist. Darunter fallen neben Freizeitsport auch Berufs- und Hobbyfischerei. Nachfolgend sind die Längen- Frequenzverteilungen für die gefangenen Arten im Nord- und Südteil gegenübergestellt.

Der Vergleich zeigt für den Nordteil, dass die Maximallängen der gefangenen Fische geringer waren als im Südteil. Besonders deutlich stellt sich das bei den Längenverteilungen von Wels und Zander dar. Aber auch bei der Längenverteilung der Brachse ist ein Unterschied zwischen Nord- und Südteil erkennbar. Große bis zu kapitale Exemplare wurden (mit Ausnahme eines Karpfens) ausschließlich bei den Zügen im Silbersee gefangen. Dabei handelte es sich keineswegs um Einzelfänge.

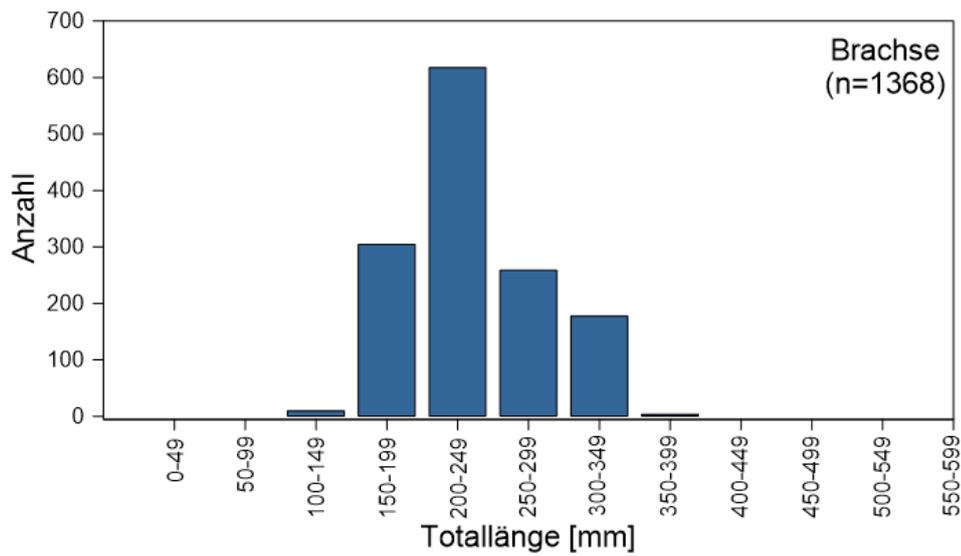


Abbildung 15. Längen-Frequenzverteilung der Brachse (*Abramis brama*) im Neusiedler See Nordteil 2021, Zugnetzbefischung.

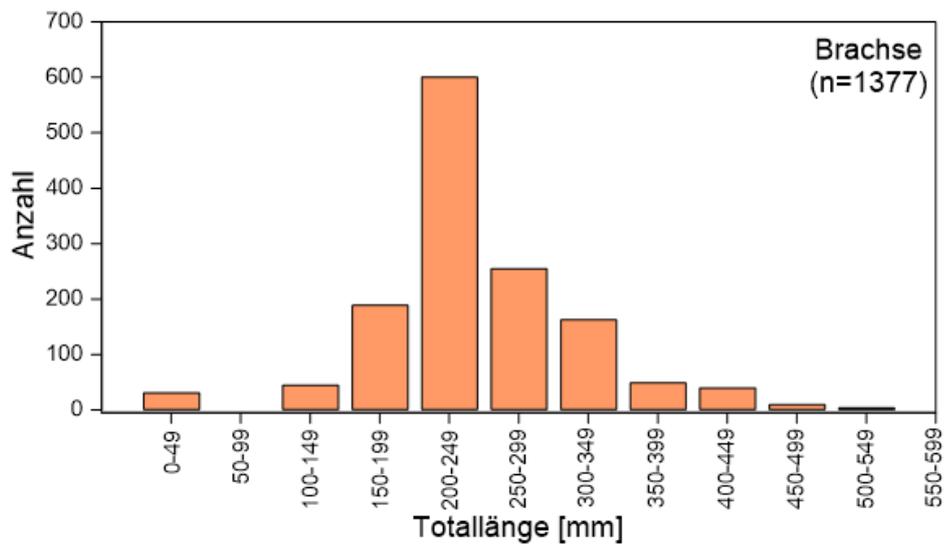


Abbildung 16. Längen-Frequenzverteilung der Brachse (*Abramis brama*) im Neusiedler See Südteil 2021, Zugnetzbefischung.

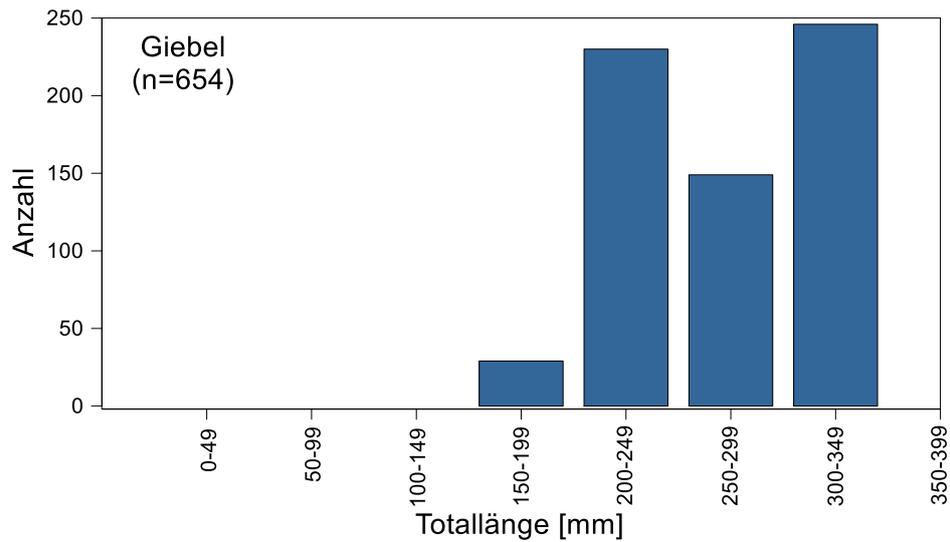


Abbildung 17. Längen-Frequenzverteilung des Giebels (*Crassius gibelio*) im Neusiedler See Nordteil 2021, Zugnetzbefischung.

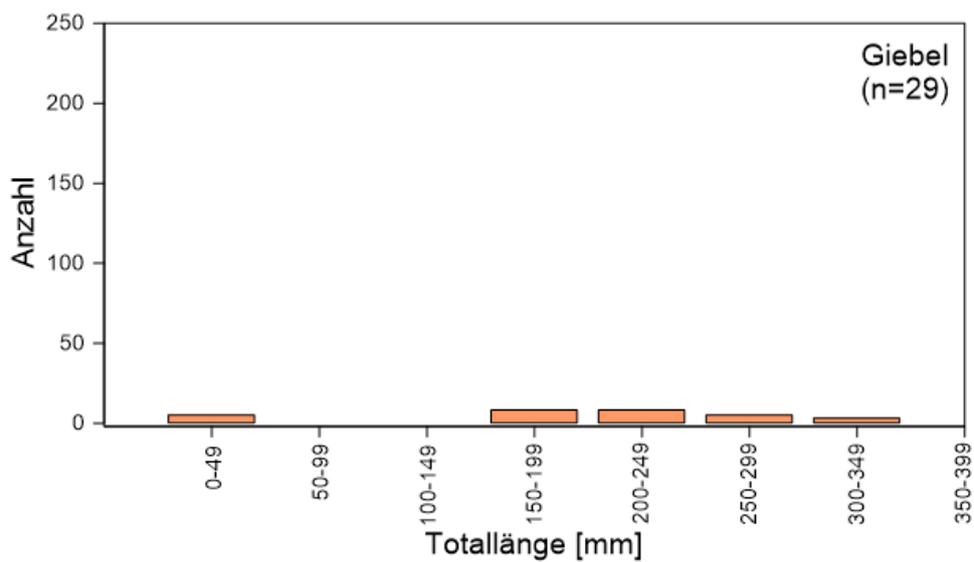


Abbildung 18. Längen-Frequenzverteilung des Giebels (*Crassius gibelio*) im Neusiedler See Südteil 2021, Zugnetzbefischung.

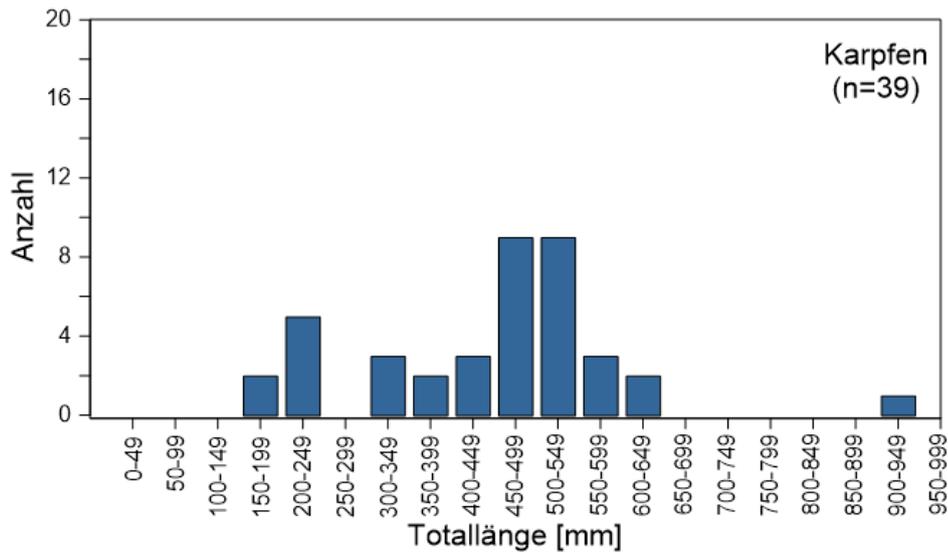


Abbildung 19. Längen-Frequenzverteilung des Karpfens (*Cyprinus caprio*) im Neusiedler See Nordteil 2021, Zugnetzbefischung.

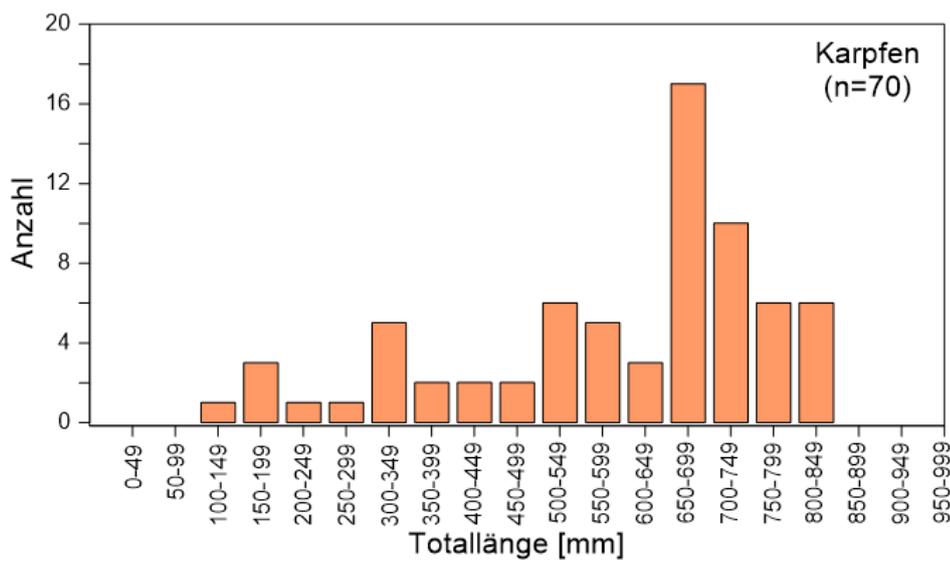


Abbildung 20. Längen-Frequenzverteilung des Karpfens (*Cyprinus caprio*) im Neusiedler See Südteil 2021, Zugnetzbefischung.

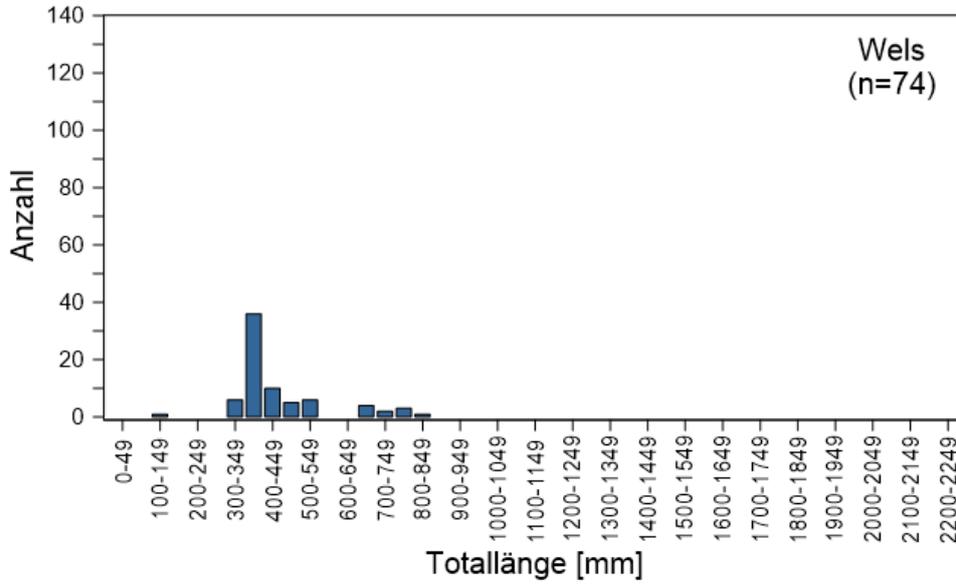


Abbildung 21. Längen-Frequenzverteilung des Welses (*Silurus glanis*) im Neusiedler See Nordteil 2021, Zugnetzbefischung.

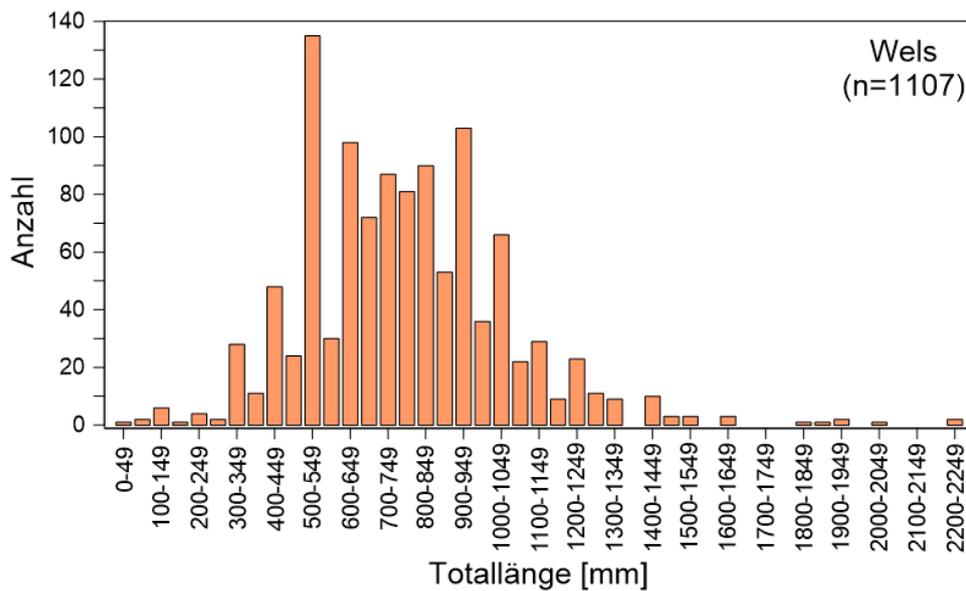


Abbildung 22. Längen-Frequenzverteilung des Welses (*Silurus glanis*) im Neusiedler See Südteil 2021, Zugnetzbefischung.

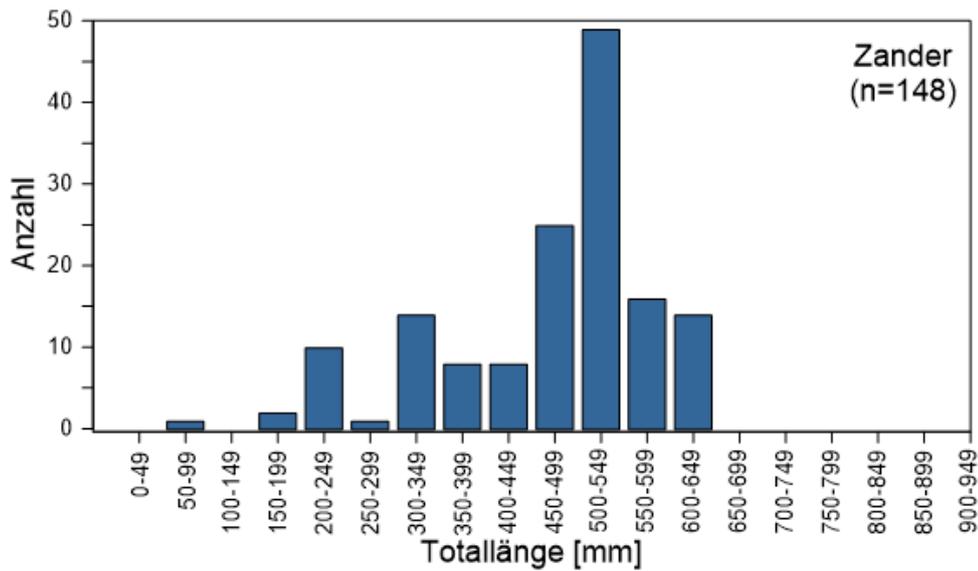


Abbildung 23. Längen-Frequenzverteilung des Zanders (*Sander lucioperca*) im Neusiedler See Nordteil 2021, Zugnetzbefischung.

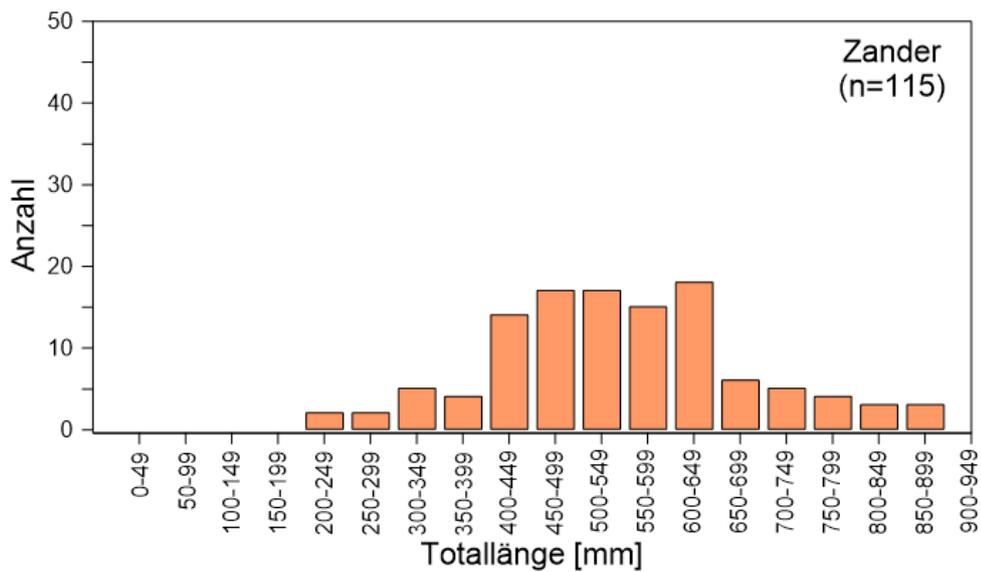


Abbildung 24. Längen-Frequenzverteilung des Zanders (*Sander lucioperca*) im Neusiedler See Südteil 2021, Zugnetzbefischung.

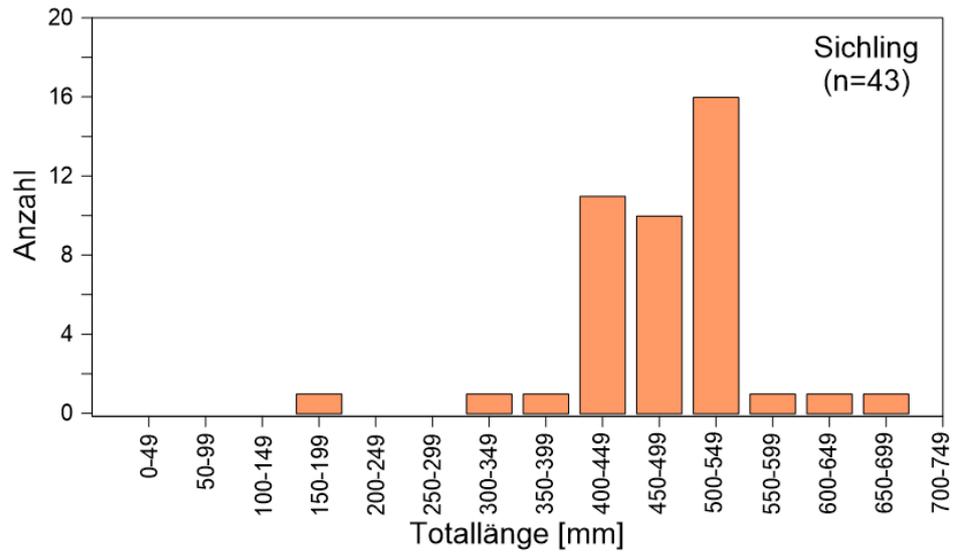


Abbildung 25. Längen-Frequenzverteilung des Sichelings (*Pelecus cultratus*) im Neusiedler See Südteil 2021, Zugnetzbefischung.

4 VERGLEICH ZUGNETZBEFISCHUNGEN 2010, 2014 UND 2021

In den letzten zwölf Jahren fanden drei Zugnetzkampagnen innerhalb der Kernzone des Nationalparks statt: 2010, 2014 und 2021. Die Befischungen fanden pro Kampagne an jeweils drei Tagen statt und sind aufgrund der ähnlichen Befischungsintensität gut vergleichbar. Die gefangenen Biomassen sind in Tabelle 9 als *kg Realfang* gegenübergestellt. Brachsen, Giebel und Sichlinge sind unter dem Sammelbegriff Weißfische angeführt.

Insgesamt zeigte sich, dass bei den drei Befischungsterminen ähnliche Gesamtbiomassen zwischen 5,2 t und 5,9 t gefangen wurden, die maximale Biomasse wurde 2010 gefangen. Der Ausfang 2014 und 2021 lag auf vergleichbarem Niveau. Die Gegenüberstellung der Aufnahmen deutet darauf hin, dass die vonseiten der Berufsfischer berichtete Zunahme des Welses bereits vor 2010 stattgefunden hat, während der Bestand in den letzten zehn Jahren erstaunlich konstant blieb. Nach Angaben der Berufsfischerei wurden im Südteil des Sees bis 1996 kein Wels gefangen (mündl. Mitteilung W. Thell).

Bei den Weißfischen, die grundsätzlich als Beifang größtenteils rückversetzt wurden, zeigte sich über die drei Termine eine Abnahme von 504 kg 2010 auf 244 kg 2021. Beim Karpfen scheinen die gefangenen Biomassen terminabhängig zu schwanken, ein Rückgang ist aus den Fangzahlen allerdings nicht abzuleiten.

Beim Hecht zeigte sich im Gegensatz zum Karpfen eine massive Abnahme. Wurden 2010 noch 210 kg Hecht in den Fängen vermeldet, konnte 2014 und 2021 wurden überhaupt keine Hechte gefangen.

Tabelle 9. Realfang Biomasse [kg] der Zugnetzkampagnen im Silbersee 2010, 2014 und 2021 im Vergleich.

Fischart	2010	2014	2021
Weißfische	504	369	244
Karpfen	303	355	242
Hecht	210	0	0
Wels	4.207	3.995	4.490
Zander	753	484	181
Gesamt	5.977	5.203	5.157

Beim Wels beläuft sich die gefangene Biomasse auf rund 4 t pro Kampagne, wobei 2021 mit 4,5 t die höchste gefangene Biomasse erzielt wurde. Insgesamt ist der Wels die biomassebildende Fischart im Südteil und nimmt anhand der Fangzahlen stetig zu. 2010 entfiel bereits 70,4 % der Biomasse auf den Wels, 2014 76,8 % und 2021 87,1%.

Gegenläufig zur Bestandsentwicklung des Welses ist die Bestandsentwicklung des Zanders im Silbersee. 2010 wurden 753 kg Zanderausfang verzeichnet, das entsprach 12,6% der Gesamtbiomasse, 2014 484 kg bzw. 9,3% und 2021 181 kg bzw. 3,5% der Gesamtbiomasse.

Insgesamt zeigten alle vorkommenden Fischarten anhand der Zugnetzkampagnen einen deutlich rückläufigen Bestandstrend im Südteil des Neusiedler Sees mit Ausnahme des Welses, dessen Anteil am Gesamtfang von 2010 kontinuierlich zunahm.

5 RESÜMEE

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Zugnetzbefischung 2021 durch die Berufsfischer des Neusiedler Sees zusammen und stellt sie den Zugnetzbefischungen 2010 und 2014 gegenüber. Aus den Daten können Aussagen über die räumliche Verteilung und zeitliche Veränderungen der Bestandssituation der häufigen Großfischarten Hecht, Karpfen, Wels und Zander im Silbersee abgeleitet werden. Die Ergebnisse sind aus fischökologischer Sicht von Interesse, zumal Befischungen dieses Umfangs in der Freiwasserzone kostspielig und im Rahmen eines regelmäßigen Monitorings schwer umsetzbar sind. Sie ermöglichen einen detaillierteren Einblick in den Adultfischbestand der vorkommenden Fischzönose im offenen See. Während die Bestandsentwicklung innerhalb des Schilfgürtels, in den Kanälen und ufernahen Bereichen gut und umfangreich dokumentiert ist (Wolfram *et al.* 2014, 2015, 2016, 2018, 2021), sind für den offenen See kaum quantitative Daten zum Adultfischbestand vorhanden. Besonderer Fokus liegt in diesem Zusammenhang auf der Bestandsentwicklung des Welses im Neusiedler See.

Der Wels nimmt als größter heimischer Raubfisch die Spitze der trophischen Nahrungskette im See ein und hat das Potential, die vorkommende Fischvergesellschaftung maßgeblich und nachhaltig zu verändern. Dazu gibt es eine Vielzahl an Beispielen in Still- und Fließgewässern, wo ein erstarkender Welsbestand zu gravierenden Änderungen im Fischbestand führte (Verreycken 2019, Lyach 2021). Grundsätzlich gilt es zu unterscheiden, ob der Wels durch Besatzmaßnahmen eingebracht wurde oder ob es sich um autochthone Populationen handelt, die durch verbesserte Lebensbedingungen wie z.B. Temperaturerhöhung (Klimawandel) profitieren.

Im Zusammenhang mit Welsbesatz sind der Po in Italien (Castaldelli *et al.* 2013), der Ebro in Spanien (Copp *et al.* 2009) und die Garonne in Frankreich (Bouletreau *et al.* 2018) zu nennen, wo es infolge des Welsbesatzes zu signifikanten negativen Auswirkungen in der natürlichen Fischvergesellschaftung und zu Verlust an Biodiversität kam.

Hinsichtlich verbesserter Lebensbedingungen v.a. durch erhöhte Wassertemperaturen zeigt sich in österreichischen Voralpenseen eine Zunahme der Welsbestände und damit verbunden eine zwangsläufige Änderung in der Fischzönose. Im Bodensee z.B. kam es in den letzten Jahren zu einer starken Zunahme des Welsbestandes. Kritisch ist diese Entwicklung immer im Zusammenhang mit sensiblen oder auch endemischen Fischarten, wie beispielsweise verschiedene Coregonen- und Saiblingsarten zu bewerten. Hier liegen diverse Beispiele vor, wo Welse zum Erlöschen der vorkommenden Bestände beitrugen. Aber auch weniger konkurrenzstarke Raubfischarten wie beispielsweise der Zander können durch erstarkende Welsbestände stark beeinträchtigt werden, was in Hinblick auf die Berufsfischerei im Neusiedler See von erhöhter Bedeutung sein könnte.

Naturschutzfachlich relevant ist die Bestandsentwicklung des Sichelbarsches mit der national bedeutendsten Population im Neusiedler See. Mögliche negative Auswirkungen erhöhter Prädation durch den Wels sind abzuklären. Der Einfluss als opportunistischer Räuber ist ebenfalls für terrestrische Beute belegt. Cucherousset *et al.* (2012) berichteten aus Frankreich, dass Welse auch trinkende Vögel in Ufernähe erbeuten. Zusätzlich ist seine Rolle als Nahrungskonkurrent für piscivore Vögel zu berücksichtigen.

Räumliche Verbreitung

Die aktuellen Aufnahmen bestätigen Erkenntnisse aus früheren Zugnetzbefischungen und belegen die Bedeutung des Südteils des Neusiedler Sees als Verbreitungsschwerpunkt des Welses. In den Fängen 2021 beträgt die Welsbiomasse bereits 87% der gefangenen Gesamtbiomasse. Auffallend ist die räumliche Akkumulation des Welsbestandes im Silbersee, die bereits 2010 und 2014 dokumentiert wurde. Die Daten der Kampagne 2021 unterstreichen diese Entwicklung. Eine plausible Erklärung für die hohen Dichten v.a. an großen Adultfischen im Silbersee stellt die Kernzone als größte störungsfreie „Ruhezzone“ im See dar. Die Fische können in diesem Teil des Sees ohne Beeinträchtigung/Entnahme heranwachsen. Im Nordteil spielt der Wels in den Fängen 2021 noch eine untergeordnete Rolle, wobei auch für den Nordteil anhand der Ausfangdaten der Berufsfischer über die Jahre eine stetige Zunahme des Welsbestandes erkennbar ist (E. Praunseis, mündl. Mitt.).

Für die übrigen gefangenen Fischarten mit Ausnahme des Karpfens zeigt sich ein gegenläufiger Trend mit deutlich höheren Individuendichten und Biomassen im Nordteil. Wesentlich erscheint das Fehlen des Hechts sowohl im Nord- und Südteil 2021 als auch 2014 im Südteil. Diese für den See typische Raubfischart weist einen kontinuierlichen Rückgang auf. Das spiegelt sich ebenfalls in den Ausfangdaten der Berufsfischer wider. Der Rückgang kann mit zwei Faktoren in Verbindung gebracht werden: 1) Der Konnektivität der verschiedenen Teillebensräume des Sees kommt im Lebenszyklus des Hechts eine große Bedeutung zu. Weite Bereiche des Schilfgürtels sind als Lebensraum für Fische aufgrund der geringen Wasserstände nicht mehr nutzbar, damit entfallen wertvolle Laich- und Jungfischhabitate. 2) Der Hecht wurde anfangs der 2000er Jahre jährlich besetzt. Seit Ende der Besatzmaßnahmen 2010 waren die Ausfänge der Berufsfischerei stetig rückläufig.

Einen weiteren markanten räumlichen Unterschied stellen die Totallängen der gefangenen Fische im Vergleich zwischen Nord- und Südteil 2021 dar. Während im Südteil große und teils kapitale Individuen der genannten Fischarten regelmäßig gefangen wurden, spiegelt sich bei den Längenfrequenzdiagrammen der Fischarten des Nordteils die intensive fischereiliche Nutzung durch Hobby- und Berufsfischerei wider. Es fehlen große Adultfische bei allen gefangenen Fischarten als Auswirkung einer kontinuierlichen Entnahme durch die Fischerei. Das Fehlen bzw. die viel geringeren Bestände von Brachse und Giebel im Süden erscheinen infolge des Fraßdrucks durch den Wels begründet.

Zeitliche Veränderungen

Unabhängig von räumlichen Unterschieden im Vorkommen verschiedener Fischarten im Neusiedler See deuten die Ergebnisse der Zugnetzkampagnen auch auf zeitliche Veränderungen im Fischbestand des Silbersees hin. Der Welsbestand gewann innerhalb einer Zeitspanne von elf Jahren weiter an Dominanz, auch wenn die Bestände absolut gesehen keine Zunahme erkennen lassen. 40% aller gefangenen Individuen sind Welse, während bei den übrigen gefangenen Fischarten im gleichen Zeitraum ein rückläufiger Trend zu beobachten ist. Lediglich der Karpfen konnte diesen Trend nicht bestätigen, die ausgefangene Biomasse schwankt 2014 und 2021 um ca. 50 kg vom Ausgangswert 300 kg 2010. Unter der Kategorie Weißfischen werden die häufigen Cyprinidenarten der Freiwasserzone, Brachsen, Giebel und Sichling zusammengefasst. Hier zeichnet sich ebenfalls eine Reduktion der ausgefangenen Weißfischbiomasse von 50% ab. Ob die Abnahme alle drei genannten Arten betrifft, ist anhand der Daten von 2010 und 2014 nicht nachvollziehbar. 2021 waren 88,7% der gefangenen Weißfischbiomasse

Brachsen, 9,4% Sichlinge und 1,9% Giebel. Beim Hecht konnten 2010 210 kg gefangen werden, bereits 2014 und 2021 wurde kein einziger Hecht gefangen. Der Zander als typisches Faunenelement flacher Steppenseen verzeichnet 2021 einen weiteren Rückgang.

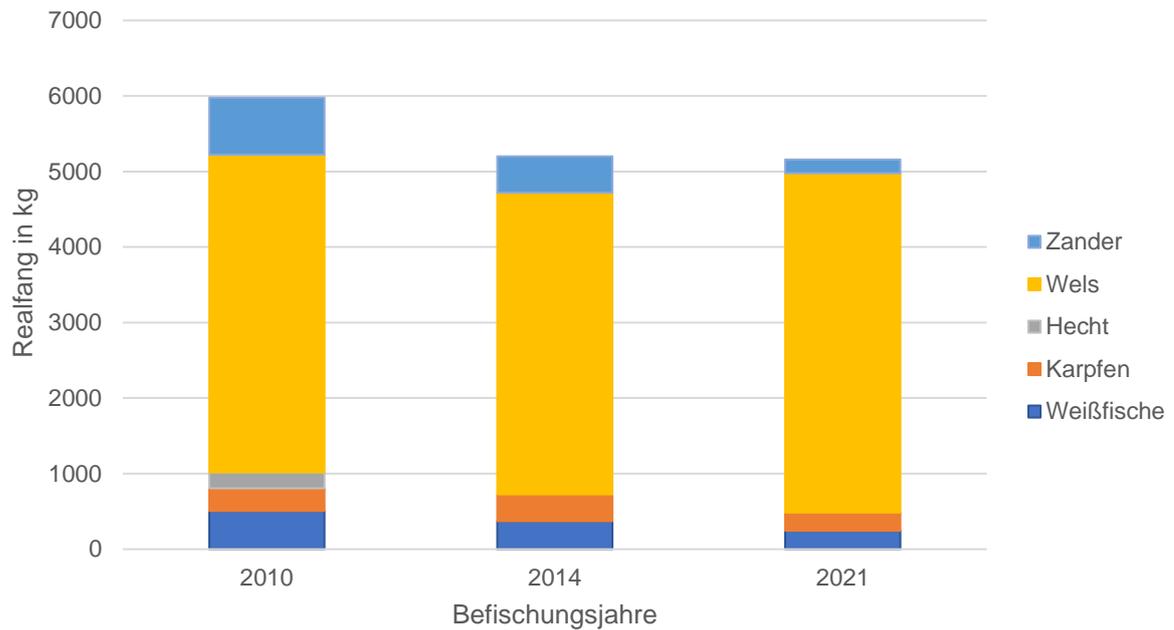


Abbildung 26. Realfang Biomasse [kg] der drei Zugnetz-Kampagnen im Südteil 2010, 2014 und 2021.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Mit dem vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Zugnetzkampagne 2021 im Südteil und Nordteil des Neusiedler Sees dargestellt und mit den Ergebnissen der Kampagnen 2010 und 2014 verglichen. Im Vordergrund stand die Frage, welche Bestandsentwicklung der Wels (*Silurus glanis*) im Süd- bzw. Nordteil aufwies und wie sich der Bestand an Adultfischen der häufigsten Großfischarten entwickelte.

Die Befischungen im Südteil erfolgten am 15.11., 16.11. und 14.12.2021 mit fünf Booten, die insgesamt 54 Netzzüge auf einer Gesamtfläche von 110 ha durchführten. Die Befischung im Nordteil fand am 15.12.2021 ebenfalls mit fünf Booten statt, die 26 Netzzüge auf einer Fläche von 53 ha durchführten. Anhand der Fänge und unter Berücksichtigung der befischten Fläche wurde der Fischbestand ermittelt und auf Ind./ha und kg/ha standardisiert.

Das fischökologische Leitbild des Neusiedler Sees umfasst 19 Arten. Bei der Zugnetzkampagne 2021 wurden im Südteil 7 der 19 autochthone Arten, im Nordteil 5 Arten nachgewiesen, wobei die Maschenweite von 50 mm eine hohe Selektivität von Adultfischen bedingte. Kleinfischarten, juvenile und subadulte Stadien fanden methodisch bedingt keine Berücksichtigung. Wolgazander (*Sander volgensis*) und Sichling (*Pelecus cultratus*) wurden nur im Südteil nachgewiesen.

Im Südteil wurden insgesamt 2743 Individuen mit einer Biomasse von 5157 kg gefangen. Die häufigsten Fischarten waren Brachse und Wels, wobei der Wels mit 4490 kg und 1107 Individuen dominant war. Im Nordteil wurden 2283 Individuen mit einer Biomasse von 624 kg gefangen, dominant waren Brachse und Giebel. Unter Berücksichtigung der befischten Fläche errechnete sich für den Südteil eine Individuendichte von 25,5 Ind./ha mit einer Biomasse von 47,6 kg/ha, davon 10,2 Ind./ha und 41,4 kg/ha Wels. Im Nordteil errechneten sich Bestandswerte von 43,0 Ind./ha und 11,7 kg/ha, wobei der Wels 1,3 Ind./ha und 1,2 kg/ha aufwies.

Bei früheren Zugnetzkampagnen 2010 und 2014 wurden bereits sehr hohe Welsbiomassen im Südteil gefangen. Die Ergebnisse 2021 waren die höchsten Wels-Ausfänge der drei Kampagnen – relativ betrachtet waren 87% der gefangenen Fischbiomasse Welse. 2010 waren im Vergleich dazu 70% der Biomasse Welse. Parallel dazu ist ein rückläufiger Trend bei den übrigen Fischarten über die drei Kampagnen zu erkennen.

7 SUMMARY

This report presents the results of the 2021 trawlingnet campaign in the southern and northern parts of Lake Neusiedl and compares them with the results of the 2010 and 2014 campaigns. The focus was on the development of European Catfish (*Silurus glanis*) populations in the southern and northern parts and how the population of adult fish of the most common large fish species developed.

Fishing in the southern part took place on November 15th and 16th and December 14th with five boats, which carried out a total of 54 net pulls over a total area of 110 hectares. The fishing in the northern part also took place on December 15 with five boats, which carried out 26 net pulls on an area of 53 ha. The fish population was determined on the basis of catches and taking into account the fished area and standardized to ind./ha and kg/ha. The fish cenosis of Lake Neusiedl includes 19 autochthonous species. During the 2021 trawlingnet campaign, 7 of the 19 species were detected in the southern part and 5 species in the northern part. The mesh size of 50 mm resulted in a high selectivity of adult fish. Small fish species, juvenile and subadult stages were not considered for methodological reasons. Volga Zander (*Sander volgensis*) and Sichling (*Pelecus cultratus*) were only found in the southern part.

A total of 2743 individuals with a biomass of 5157 kg were caught in the southern part. The most common fish species were bream and catfish, with catfish being dominant with 4490 kg and 1107 individuals. In the northern part 2283 individuals with a biomass of 624 kg were caught, dominated by bream (*Abramis brama*) and Prussian carp (*Carassius gibelio*). Taking into account the fished area, an individual density of 25.5 ind./ha with a biomass of 47.6 kg/ha was calculated for the southern part, of which 10.2 ind./ha and 41.4 kg/ha catfish. In the northern part, stock values of 43.0 Ind./ha and 11.7 kg/ha were calculated, with the catfish showing 1.3 ind./ha and 1.2 kg/ha.

During earlier trawlingnet campaigns in 2010 and 2014, very high catfish biomasses were caught in the southern part. The 2021 results were the highest catfish catches of the three campaigns - in relative terms 87% of the fish biomass caught was catfish. In 2010, by comparison, 70% of the biomass was catfish. At the same time, a declining trend can be seen for the other fish species over the three campaigns.

8 LITERATUR

- Boulêtreau, S., Gaillagot, A., Carry, L., Tétard, S., De Oliveira, E. and Santoul, F. (2018). *Adult Atlantic salmon have a new freshwater predator*. *PLoS ONE*, 13: e0196046, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196046>.
- Castaldelli, G., Plucinotta, A., Milardi, M., Lanzoni, M., Giari, L. Rossi, R. and Fano, E.A. (2013). *Introduction of exotic fish species and decline of native species in the lower Po basin, north-eastern Italy*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 23: 405–417, DOI: 10.1002/aqc.2345.
- Copp, G.H., Britton, J.R., Cucherousset, J., García-Berthou, E., Kirk, R., Peeler, E. and Stakénas, S. (2009). *Voracious invader or benign feline? A review of the environmental biology of European catfish *Silurus glanis* in its native and introduced ranges*. *Fish and Fisheries*, 10: 252–282, DOI: 10.1111/j.1467-2979.2008.00321.x
- Cucherousset, J., Boulêtreau, S., Azémar, F., Compin, A., Guillaume, M. and Santoul, F. (2012). *“Freshwater Killer Whales”: Beaching Behavior of an Alien Fish to Hunt Land Birds*. *PLoS ONE*, 7(12): e50840, doi:10.1371/journal.pone.0050840.
- Cucherousset, J., Horky, P., Slavík, O., Ovidio, M., Arlinghaus, R., Boulêtreau, S., Britton, R., García-Berthou, E. and Santoul, F. (2018). *Ecology, behaviour and management of the European catfish*. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 28: 177–190, <https://doi.org/10.1007/s11160-017-9507-9>.
- Fürnweiger, G., E. Sigmund & G. Wolfram, 2019. Fischökologisches Monitoring Neusiedler See, Befischungen innerer Schilfgürtel. Tätigkeitsbericht 2019. Zwischenbericht i.A. des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel, Wien.
- Fürnweiger, G., E. Sigmund & G. Wolfram, 2020. Fischökologisches Monitoring Neusiedler See, Befischungen innerer Schilfgürtel. Tätigkeitsbericht 2020. Zwischenbericht i.A. des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel, Wien.
- Hainz, R., G. Kum, G. Lindner, P. Blaschke, G. Wolfram, O. Zoboli, & M. Zessner, (2020): *Online-Sonden und Freilandversuche. Teilbericht Nr. 5 im Rahmen der angewandten hydrologischen und limnologischen Basisuntersuchungen zum Projekt REBEN – Reed Belt Neusiedler See/Fertő (Interreg-Projekt AT-HU 2014-20), Studie im Auftrag des Amtes der Bgld. Landesregierung, Abt. 5 – Baudirektion: Wien*.
- Krisa, H., M. Großschartner, E. Sigmund, F. G. & G. Wolfram, (2020): *Lebensgemeinschaften. Teilbericht Nr. 4 im Rahmen der angewandten hydrologischen und limnologischen Basisuntersuchungen zum Projekt REBEN – Reed Belt Neusiedler See/Fertő (Interreg-Projekt AT-HU 2014-20), Studie im Auftrag des Amtes der Bgld. Landesregierung, Abt. 5 – Baudirektion: Wien*.
- Lych, R. (2021): *Harvest Rates of Rheophilic Fish *Vimba vimba*, *Chondrostoma nasus*, and *Barbus barbus* Have a Strong Relationship with Restocking Rates and Harvest Rates of Their Predator *Silurus glanis* in Lowland Mesotrophic Rivers in Central Europe*. *Sustainability* 2021, 13, 11379. <https://doi.org/10.3390/su132011379>.
- Ratschan, C. (2016): *Der Sichling (*Pelecus cultratus* L. 1758) - eine bestandsbildende FFH-Art in österreichischen Fließgewässern? Österreichs Fischerei*. 69(4): p. 91 - 108.
- Rodriguez-Labajos, B., Binimelis, R., Monterroso, I. and Martinez-Alier, J. (2009). *The arrival of *Dreissena polymorpha* and *Silurus glanis* in the Ebro River: socio-economics of interlinked aquatic bioinvasions*. In: Rodriguez-Labajos B., Spangenberg J.H., Maxim L., Martinez-Alier J., Binimelis R., Gallai N., Kuldna P., Monterroso I., Peterson K., Ustul M. (Eds) *Assessing biodiversity risks with socio-economic methods: The ALARM experience*. Pensoft Publishers, Sofia–Moscow, pp. 69–111

- Verreycken, H. 2019. Invasive alien species native to parts of the EU: The European catfish (*Silurus glanis*). Technical note prepared by IUCN for the European Commission.
- Wolfram, G., E. Sigmund, & G. Fürnweger, (2016): *Fischökologisches Monitoring Neusiedler See 2016, Studie i.A. des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel: Wien. p. 57.*
- Wolfram, G., E. Sigmund, & G. Fürnweger, (2015): *Fischökologisches Monitoring Neusiedler See 2014, Studie i.A. des Nationalparks Neusiedler See – Seewinkel: Wien. p. 47 pp.*
- Wolfram, G., E. Sigmund, & G. Fürnweger, (2014): *Fischökologisches Monitoring Neusiedler See 2013, Studie i.A. des Nationalparks Neusiedler See – Seewinkel: Wien. p. 55 pp.*
- Wolfram, G., E. Sigmund, & E. Mikschi, (2013): *Fischökologisches Monitoring Neusiedler See 2012, Studie i.A. des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel: Wien. p. 32 pp.*
- Wolfram, G., A. Wolfram, & E. Mikschi, (2010): *Fischökologisches Monitoring Neusiedler See 2009 & Frühjahr 2010, Studie i.A. des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel: Wien. p. 84 pp.*
- Wolfram, G., A. Wolfram, & E. Mikschi, (2009): *Fischökologisches Monitoring Neusiedler See 2008, Studie i.A. des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel: Wien. p. 60 pp.*
- Wolfram, G., A. Wolfram, & E. Mikschi, (2008): *Fischökologisches Monitoring Neusiedler See 2006 & 2007, Studie i.A. des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel: Wien. p. 51 pp.*
- Wolfram, G., E. Sigmund, & G. Fürnweger, (2018): *Fischökologisches Monitoring Neusiedler See - Saisonen 2017 & 2018, Studie i.A. des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel: Wien. p. 71 pp.*
- Wolfram, G., P. Riedler, R. Hainz, S. Hintermaier, M. Zessner, O. Zoboli, E. Saracevic, R. D. & A. Amann, (2020): *Physikalisch-chemische Parameter und Schadstoffe. Teilbericht Nr. 3 im Rahmen der angewandten hydrologischen und limnologischen Basisuntersuchungen zum Projekt REBEN – Reed Belt Neusiedler See/Fertő (Interreg-Projekt AT-HU 2014-20), Studie im Auftrag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Abt. 5 – Baudirektion: Wien.*
- Wolfram, G. & E. Mikschi, (2007): *Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs, in Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Editor, Böhlau Verlag: Wien - Köln - Weimar. p. 515 pp.*
- Wolfram, G., V. Kasper, S. Sigmund, & G. Fürnweger, (2021): *Rote Liste gefährdeter Fische und Neunaugen des Burgenlandes, Studie im Auftrag des Amtes der Bgld. Landesregierung, Abt. 4: Wien. p. 140 pp.*
- Wolfram, G., A.P. Blaschke, R. Hainz, P. Riedler, M. Zessner, & O. Zoboli, (2020): *Synthese. Teilbericht Nr. 7 im Rahmen der angewandten hydrologischen und limnologischen Basisuntersuchungen zum Projekt REBEN – Reed Belt Neusiedler See/Fertő (Interreg-Projekt AT-HU 2014-20), Studie im Auftrag des Amtes der Bgld. Landesregierung, Abt. 5 – Baudirektion: Wien.*
- Wolfram, G., E. Boros, A.P. Blaschke, E. Csaplovics, R. Hainz, G. Király, R. Kovács, T. Krámer, R. Mayer, A. Nagy, M. Pannonhalmi, P. Riedler, I. Vass, M. Zessner, & O. Zoboli, (2020): *Wasserwirtschaftlicher Managementplan für den Neusiedler See. Technischer Bericht im Rahmen des Projektes REBEN – Reed Belt Neusiedler See/Fertő (Interreg-Projekt AT-HU 2014-20), Studie im Auftrag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Abt. 5 – Baudirektion, und Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság: Wien – Budapest – Győr.*