

# **Fischbestandserhebung Attersee 2019**

Renke & Seesaibling



## Teilbericht 8/10 – Attersee

EMFF-Projekt 2.4.1-03/2017:

Pilotstudie 1a - Methodenentwicklung zur fischereilichen Datenerhebung  
von Renken- und Seesaiblingsbeständen österreichischer Seen

Kooperationsprojekt der Österreichischen Bundesforste AG und des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft

Autoren: Dr. Harald Ficker, Dr. Hubert Gassner, Mag. Martin Müller,  
DI Andreas Haas

Datum: 30.09.2020

 Bundesamt  
für Wasserwirtschaft



**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.



Zitiervorschlag:

Ficker H., Gassner H., Müller M. & Haas A. (2020) Teilbericht 8/10 – Attersee;  
EMFF-Pilotstudie 1a – Methodenentwicklung zur fischereilichen Datenerhebung von Ren-  
ken- und Seesaiblingsbeständen österreichischer Seen; 21 Seiten.



## INHALTSVERZEICHNIS

1	ÜBERSICHT EMFF-PROJEKT.....	1
2	ATTERSEE .....	2
3	METHODIK .....	3
3.1	Netzbefischung.....	3
3.1.1	Beifang .....	5
3.1.2	Auswertung .....	5
3.2	Echolotuntersuchung.....	7
4	ERGEBNISSE - RENKE .....	9
4.1	Länge, Gewicht, Alter & jährliches Wachstum.....	9
4.2	Reproduktion .....	11
4.3	Fängigkeit der Netze und Fangenerfolg.....	12
5	ERGEBNISSE – SEESAIBLING.....	13
5.1	Länge, Gewicht, Alter & jährliches Wachstum.....	13
5.2	Reproduktion .....	15
5.3	Fängigkeit der Netze und Fangenerfolg.....	16
6	ERGEBNISSE - ECHOLOT .....	17
7	ZUSAMMENFASSUNG & DISKUSSION .....	19
7.1	Empfehlungen für die Fischerei am Attersee .....	20
8	LITERATUR .....	21



## 1 ÜBERSICHT EMFF-PROJEKT

Für eine langfristige, effektive und nachhaltige Bewirtschaftung von Fischbeständen in Seen ist eine regelmäßige Datenerhebung bezüglich Populationsaufbau und Bestandsgröße sowie die Führung einer Ausfang- und Besatzstatistik unerlässlich. Im Zuge der Umsetzung der EU Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL), Qualitätselement Fische in Seen, wurden alle österreichischen Seen >50 ha fischökologisch vom Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft des Bundesamtes für Wasserwirtschaft (BAW-IGF) untersucht und bewertet. Diese Untersuchungen liegen jedoch Großteils über zehn Jahre zurück und das Untersuchungsziel sowie die Methodik waren auf die Umsetzung der EU-WRRL abgestimmt und nicht auf kommerziell genutzte Fischarten (Gassner et al., 2018).

Mit Unterstützung des Europäischen Meeres- und Fischereifond (EMFF 2014-2020) wurde daher die Pilotstudie „Methodenentwicklung zur fischereilichen Datenerhebung von Renken- und Seesaiblingsbeständen österreichischer Seen“ initiiert. Im Projekt wurden Daten über die Bestände der zwei Hauptwirtschaftsfischarten, Renke (*Coregonus* sp.) und Seesaibling (*Salvelinus umbla*), in zehn kommerziell bewirtschafteten österreichischen Seen gesammelt und gleichzeitig versucht die Untersuchungsmethodik zu optimieren. Die Untersuchungen wurden von den Österreichischen Bundesforsten (ÖBf) in Kooperation mit dem BAW-IGF in den Jahren 2018 und 2019 durchgeführt.

TABELLE 1: UNTERSUCHTE SEEN IM EMFF-PROJEKT

2018	2019
Wolfgangsee	Achensee
Obertrumer See	Attersee
Hallstätter See	Mondsee
Traunsee	Grundlsee
Millstätter See (1)	Millstätter See (2)
Weissensee	

Die Ziele des EMFF-Projektes sind:

- Erprobung und Adaptierung der Methoden Kiemennetzbefischung, Ringwadenbefischung und Echolotuntersuchung zur Bestandserhebung von Renken und Seesaiblingsen.
- Datensammlung über Altersaufbau, Wachstum, Geschlecht, Geschlechtsreife und Fängigkeit von Renken und Seesaiblingsen sowie über die Gesamtfischbiomasse in zehn Seen.
- Ableitung von Empfehlungen für das fischereiliche Management der untersuchten Bestände.

## 2 ATTERSEE

Der Attersee liegt in der Bioregion des Bayerisch-Österreichischen Alpenvorlandes auf 469 Metern Seehöhe, erstreckt sich über eine Fläche von 46,2 km<sup>2</sup> und verfügt über ein Wasservolumen von 3.890 Mio. m<sup>3</sup>. Der See hat eine maximale Tiefe von 171 Metern und befindet sich im Bundesland Oberösterreich. Das Einzugsgebiet des Sees umfasst 464 km<sup>2</sup> (BAW, 2006; BAW, 2009).

Im Attersee wurden 2009 insgesamt 19 Fischarten im Zuge der WRRL-Untersuchung vom BAW-IGF nachgewiesen. 15 Arten gelten dabei als ursprünglich und 4 sind neu hinzugekommen. Die Renke sowie der Seesaibling zählen zu den ursprünglichen Fischarten des Sees. Eine Abschätzung der mittleren Fischbiomasse ergab 46,9 kg/ha im Jahr 2009. Der fischökologische Zustand des Attersees wurde als sehr gut bewertet (Gassner et al., 2013).

Am Attersee wird kommerzielle Netzfischerei sowie Angelfischerei ausgeübt. Detaillierte Ausfangdaten sind leider nicht verfügbar. Vom 1.11. bis 31.12. reicht die Schonzeit bei den Renken und vom 15.09. bis 31.10. jene der Seesaiblinge. Die aktuell gültigen Mindestfangmaße der Angelfischerei sind 37 cm bei Renken und 25 cm bei Seesaiblingen. Berufsfischer verwenden entsprechende Maschenweiten um die Mindestfangmaße einzuhalten. Für die kommerzielle Netzfischerei dürfen Maschenweiten von 36 mm für Renken und 26 mm für Seesaiblinge eingesetzt werden. Die Schonzeiten, Mindestfangmaße, Netzart, sowie Anzahl, Länge und Höhe der Netze sind in der Atterseefischereiordnung sowie in der Oberösterreichischen Fischereiordnung festgelegt (LGBl. Nr. 88/1985 und LGBl. Nr. 97/1983).

## 3 METHODIK

### 3.1 Netzbefischung

Die Netzbefischung des Attersees wurde zwischen dem 9. September 2019 und dem 20. September 2019 standardisiert durchgeführt (Gassner et al., 2018). Der Fang der Fische erfolgte mittels Netzsätzen mit gestaffelten Maschenweiten (12, 15, 20, 25, 30, 35, 45, 55 und 70 mm, je 50 m lang und 3 m hoch) sowie mit standardisierten Nordic Multimaschengrundnetzen (5, 6,25, 8, 10, 12,5, 15,5, 19,5, 24, 29, 35, 43 und 55 mm, insgesamt 30 m lang und 1,5 m hoch; CEN, 2015) und Nordic Multimaschenschwebnetzen (6,25, 8, 10, 12,5, 15,5, 19,5, 24, 35, 43 und 55 mm, insgesamt 27,5 m lang und 6 m hoch; CEN, 2015). Mit den verschiedenen Maschenweiten zwischen 5 und 70 mm sollten möglichst alle Jahrgänge und Größenklassen gefangen werden. Zur statistischen Absicherung wurde ein Stichprobenumfang von 100 bis 150 Individuen angestrebt.

Im Attersee wurden Renken und Seesaibling mittels Schwebnetzen in Tiefen von 10 bis 24 Metern sowie mittels Grundnetzen in 39 bis 75 Meter Wassertiefe befischt. Alle Kiemennetze wurden nachmittags zwischen 16 und 18 Uhr gesetzt und am nächsten Morgen zwischen 7 und 9 Uhr gehoben. Die genauen Setz- und Hebezeiten der einzelnen Netze wurden notiert. Die Zeit, in der das jeweilige Netz im See exponiert war, wurde für die Berechnung eines standardisierten Befischungsaufwandes genutzt, welcher in weiterer Folge für die Berechnung des Fangerfolges verwendet wurde (=Fische pro 100m<sup>2</sup> Netz und 12 Stunden Exposition im See).

Die gesamte Fläche aller eingesetzten Netze betrug bei der Befischung des Attersees 29.269 m<sup>2</sup> bzw. 28.357 m<sup>2</sup> Schwebnetze und 912 m<sup>2</sup> Grundnetze. Mit Berücksichtigung der zeitlichen Exposition der Netze im See ergab dies einen Befischungsaufwand von 45,6 m<sup>2</sup>/12 Stunden. Der Befischungsaufwand aufgeteilt nach Setzart ergab 51,4 m<sup>2</sup>/12 Std. für die Schwebnetze und 9,6 m<sup>2</sup>/12 Std. für die Grundnetze.

Die gefangenen Fische wurden gemessen, gewogen und mittels Sektion das Geschlecht und der Reifegrad bestimmt. Die Reifegradbestimmung der Gonaden wurde anhand der adaptierten Skala nach Nikolsky (1963) vorgenommen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

TABELLE 2: BESTIMMUNG DES REIFEGRADES UND DER GESCHLECHTSREIFE.

Reifegrad	Definition bzgl. Geschlechtsreife	Geschlechtsreife
1	Kein Laichansatz	Juvenil / unreif
2	Reifend, aber erst im folgenden Jahr laichend	Juvenil / unreif
3	Reifend und noch in diesem Jahr laichend	Adult / reif
4	Reif und Abgabe von Laich (rinnend)	Adult / reif
5	Hat abgelaicht	Adult / reif

Für die Ermittlung von Alter und Wachstum wurden bei den Renken Schuppenproben und bei den Seesaiblingen die Gehörsteine (Otolithen) entnommen.

ABBILDUNG 1: BEFISCHUNGSSTELLEN 2019 (GRUNDNETZ=ROT, SCHWEBNETZ=BLAU).



### 3.1.1 Beifang

Bei der Befischung wurden neben den zwei Zielfischarten 73 Seelauben (*Alburnus mento*) in den Schwebnetzen gefangen und soweit möglich wieder in den See zurückgesetzt.

### 3.1.2 Auswertung

Für die Altersbestimmung wurden jeweils sechs Schuppen pro Renke gereinigt und in Glasdiarahmen platziert um mittels Diaprojektor die Altersringe ablesen zu können. Die Otolithen der Seesaiblinge wurden gereinigt, geschliffen und in Epoxidharz auf Objektträgern fixiert. Die Altersringe der Gehörsteine konnten danach mittels Mikroskop bzw. Binokular gezählt werden. Die Altersverteilung sowie die Längenverteilung in der Stichprobe wurde mit Histogrammen veranschaulicht.

Die erhobenen Altersdaten und Fischlängen wurden anschließend für die Berechnung von Wachstumskurven nach Von Bertalanffy (1938) für Renken und Seesaiblinge verwendet.

Daten über den Wachstumsverlauf bzw. die Gewichtszunahme der Fische wurden mit dem mathematischen Zusammenhang zwischen Fischlängen und Fischgewichte mit der Gleichung

$$\text{Gewicht} = a \times \text{Totallänge}^b$$

erhoben. Der Exponent  $b$  der Längen-Gewichtsbeziehung beschreibt die Rate der Gewichtszunahme pro Länge in einer Population (Ricker, 1975). Generell gilt, wenn  $b = 3$  dann nimmt das Gewicht mit der Länge der Fische gleichmäßig zu (isometrisches Wachstum). Wenn hingegen  $b > 3$  ist, sind die Fische mit zunehmender Länge eher runder und dicker (positive Allometrie) und bei  $b < 3$  sind Fische eher langgestreckter und dünner (negative Allometrie).

Weitere Daten über die aktuelle körperliche Verfassung der Fische wurden mit der Berechnung des Konditionsfaktors nach Ricker (1975) über die Formel

$$\text{Konditionsfaktor} = \frac{\text{Gewicht} \times 100}{\text{Totallänge}^3}$$

gewonnen. Für die gesamte Stichprobe sowie für Altersklassen bzw. Größenklassen wurden mittlere Konditionsfaktoren errechnet. Je größer der Konditionsfaktor, desto besser ist die aktuelle körperliche Verfassung der Fische. Da die Netzbefischung vor der Laichzeit durchgeführt wurde, sind höhere Konditionsfaktoren mit zunehmender Körperlänge bzw. zunehmendem Alter der Renken und Seesaiblinge zu erwarten. Außerdem steigt der Konditionsfaktor bei adulten Fischen in der Regel noch bis zur Laichzeit weiter an (Ricker, 1975; Nash et al., 2006).

Daten zur Geschlechtsreife der beiden Fischarten wurden über die Bestimmung des Geschlechts und des Reifegrades gewonnen. Die Darstellung des Anteils geschlechtsreifer Fische je Fischlänge erfolgte über eine logistische Regression. Mit dieser Berechnung konnte

auch die Fischlänge ermittelt werden, ab welcher die Mehrheit der Fische (75% bzw. 90%) zum Nachwuchs der Population beiträgt.

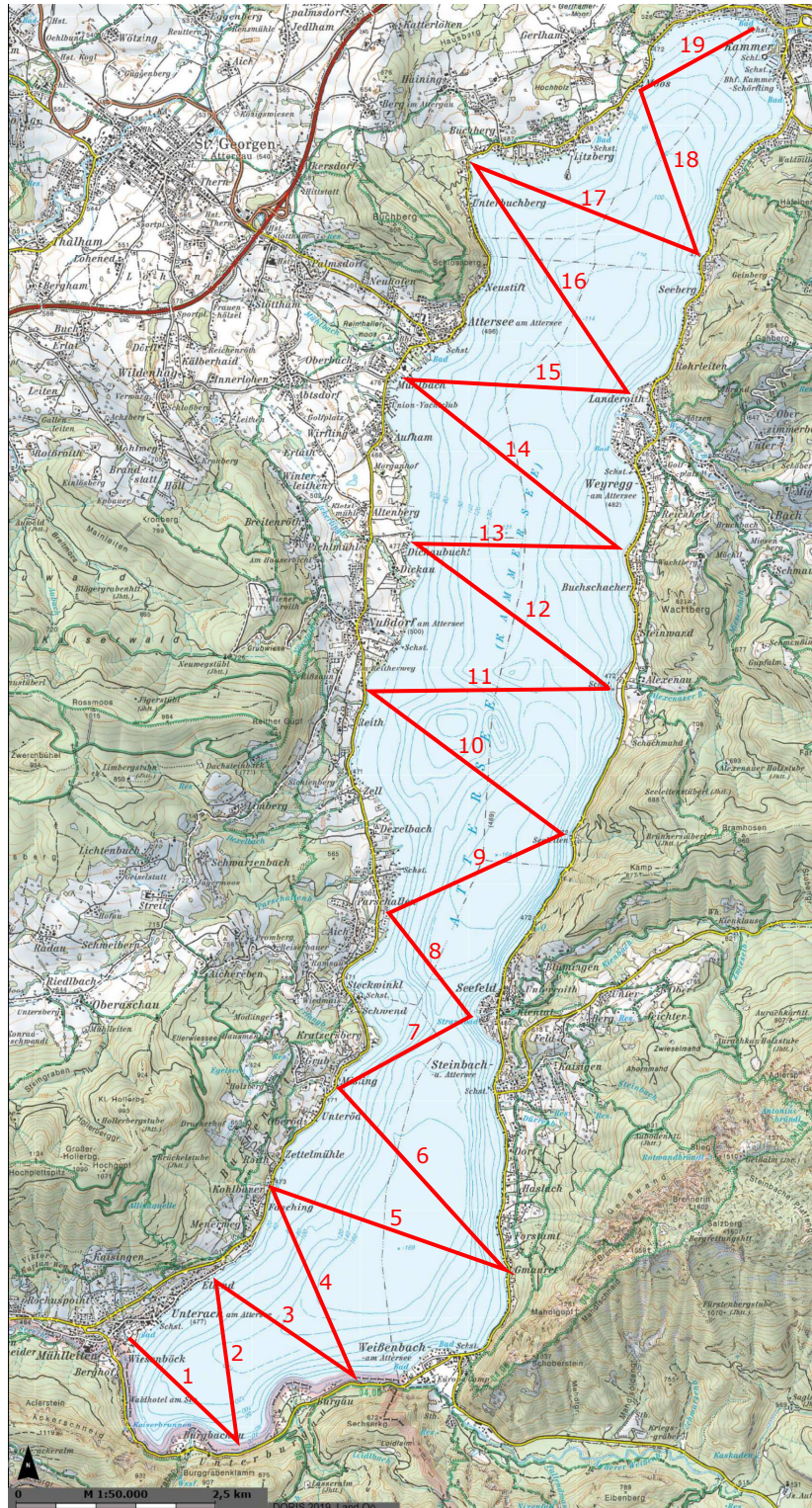
Für die Optimierung der Fangmethodik wurde der Aufwand der Kiemennetzbefischungen mittels Fangerfolg ermittelt. Die eingesetzte Netzfläche, die zeitliche Netzexposition und der Fangerfolg und die Fängigkeit der Maschenweiten wurden berechnet.

Alle Probandaten des Attersees wurden nach der Auswertung in der Fischdatenbank Austria (FDA) des BAW-IGF archiviert.

### 3.2 Echolotuntersuchung

Die Abschätzung der Fischbiomasse des Attersees erfolgte mit einem wissenschaftlichen Echolot der Firma Simrad, EK80, split beam mit 120 kHz Schwinger (CEN, 2014). Die Echolotaufnahmen wurden derart gestaltet, dass in einem Zick-Zack-Kurs insgesamt 19 Transekte an drei Terminen (Oktober, November, Februar) beschallt wurden.

ABBILDUNG 2: BEFAHRENE ECHOLOT-TRANSEKTE AM ATTERSEE



Die Aufnahmen erfolgten in der Nacht, da in der Dunkelheit einzelne Fische mittels Echolot besser detektiert werden können. Die Bootsgeschwindigkeit lag während den Aufnahmen bei etwa 5 km/h. Pro Ausfahrt wurde eine Gesamtstrecke von 51,4 km untersucht.

Die Auswertungen der aufgezeichneten Daten erfolgten mittels einer speziellen Computersoftware (SONAR 5 –Pro). Ausgewertet wurden Abundanz und Fischbiomasse gesamt, sowie gestaffelt nach Längenverteilung (2 cm Klassen). Die Fischlängen wurden aus der Stärke der einzelnen Fischechos mit der empirischen Formel von Love (1971) berechnet. Im Anschluss wurde die Fischbiomasse anhand von Längen-Gewichtsbeziehungen umgerechnet. Um die Variabilität zwischen den drei Terminen der Echolotaufnahmen zu veranschaulichen, wurden die Standardabweichungen (SD) für alle Längen- und Gewichtsklassen berechnet. Bei Gesamtbiomasse und Gesamtabundanz wurden hingegen Standardfehler (SE) berechnet, um die Messgenauigkeit der Echolotuntersuchung darzustellen.

## 4 ERGEBNISSE - RENKE

Bei der Netzbefischung des Attersees konnte eine Stichprobe von insgesamt 82 Renken mittels Kiemennetzen gefangen werden. Trotz erheblichen Aufwandes gelang es am Attersee leider nicht, die gewünschte Stichprobenanzahl von etwa 100 bis 150 Stück Renken zu fangen. Jedoch liegt die Stichprobenanzahl mit 82 nahe der angestrebten Stückzahl und die auf Basis dieser Daten gewonnenen Ergebnisse sind durchaus plausibel.

### 4.1 Länge, Gewicht, Alter & jährliches Wachstum

Die Vermessung ergab Totallängen zwischen 9,1 cm und 44,7 cm sowie Gesamtgewichte zwischen 6,0 g und 726,0 g. Die Altersbestimmung anhand der gesammelten Schuppenproben ergab eine durchgängige Altersklassenverteilung von ein- bis neunsömrrigen Renken (0+ bis 8+). Die Altersbestimmung konnte bei allen 82 Renken durchgeführt werden (100% der Stichprobe). In der Altersverteilung dominierte der Jahrgang 3+ Jahre. Ab dem Jahrgang 4+ dürfte die Befischung ansetzen und die nachfolgenden Jahrgänge sind beinahe ausgefangen. Nachwuchs konnte nachgewiesen werden, wenn gleich die letzten beiden Jahrgänge schwach vertreten sind.

DIAGRAMM 1: LÄNGEN-FREQUENZ (1 CM-KLASSEN) UND ALTERS-FREQUENZ DER GEFANGENEN RENKEN DES ATTERSEES IM JAHR 2019.

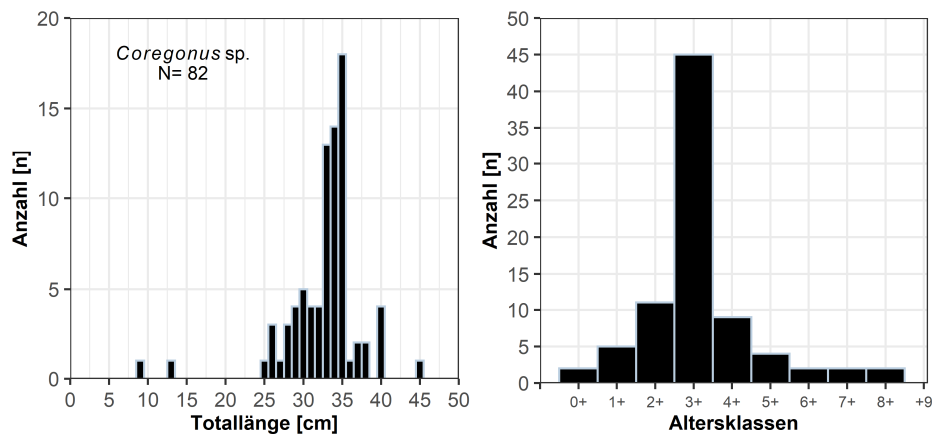
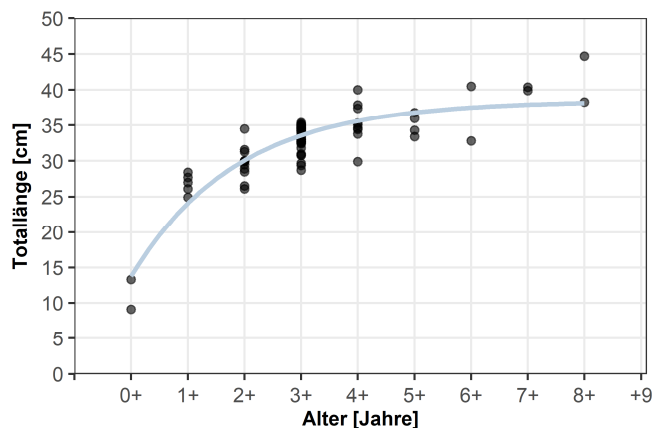
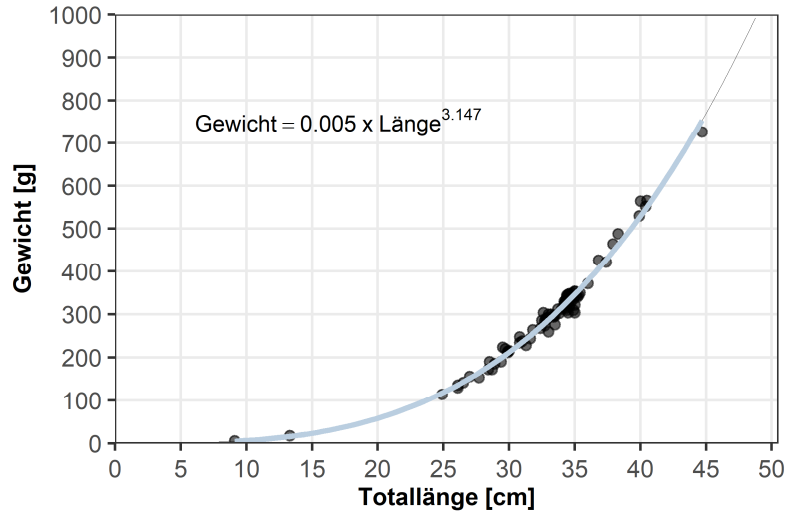


DIAGRAMM 2: WACHSTUMSKURVE DER RENKEN IM ATTERSEE NACH ALTERSKLASSEN.



Das Wachstum der Renken des Attersees ist in den ersten Jahren gut, flacht dann jedoch signifikant ab. Die Renken wachsen in fünf Sommern auf durchschnittlich 35 cm heran. Der Exponent der Längen-Gewichtsbeziehung lag in der Stichprobe 2019 bei 3,29. Dies zeigt, dass die gefangenen Renken bei Befischungszeitpunkt mit zunehmender Länge an Korpulenz zunehmen (=positive Allometrie).

DIAGRAMM 3: BEZIEHUNG ZWISCHEN LÄNGE UND GEWICHT DER ATTERSEE RENKEN.



Der mittlere Konditionsfaktor in der Stichprobe der Renken lag bei 0,80. Die Schwankungsbreite des Konditionsfaktors lag bei 0,71 bis 1,11. Erwartungsgemäß stieg der Konditionsfaktor in der Stichprobe mit zunehmendem Alter, der Größe und dem Gewicht leicht an.

TABELLE 3: MITTLERE LÄNGE, GEWICHT UND KONDITIONSFAKTOR DER RENKEN NACH ALTER.

Alter	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Länge (cm)	11,2	26,8	29,7	33,5	35,4	35,1	36,6	40,1	41,5
Gewicht (g)	12,0	146,6	216,2	302,2	365,3	357,0	428,0	541,0	607,0
Konditionsfaktor	0,78	0,75	0,81	0,80	0,81	0,82	0,84	0,84	0,84
Anzahl (n)	2	5	11	45	9	4	2	2	2

Längenklasse	<20 cm	20-25 cm	25-30 cm	30-35 cm	35-40 cm	>40 cm
Konditionsfaktor	0,78	0,74	0,78	0,81	0,80	0,85
Anzahl (n)	2	1	14	47	14	4

## 4.2 Reproduktion

Das Geschlechterverhältnis Rogner (Weibchen) zu Milchner (Männchen) betrug in der Stichprobe 1:1,11 und es wurden 38 Rogner, 42 Milchner und 2 juvenile Fische gefangen. Von den 80 Individuen deren Geschlecht bestimmt werden konnte, wurden 70 Individuen als reifend und noch in diesem Jahr laichend (reif, Reifegrad  $\geq 3$ ) klassifiziert. Bei 10 Renken (4 Rogner, 6 Milchner) mit Längen von 24,9 cm bis 34,5 cm erfolgte, auf Grund der geringen Ansätze von Eiern bzw. Spermien, eine Klassifikation als unreif (Reifegrad 1 und 2). In der Stichprobe 2019 des Attersees waren 75% der Renken mit einer Totallänge von 29,9 cm und ab einem Alter von 2+ geschlechtsreif. Bei Erreichen des Mindestfangmaßes von 37 cm waren 100% der Renken geschlechtsreif.

DIAGRAMM 4: ABSCHÄTZUNG DER GESCHLECHTSREIFE BEI ATTERSEE RENKEN MITTELS LOGISTISCHER REGRESSION. DIE WERTE  $L_{0.75}$  UND  $L_{0.5}$  ZEIGEN DIE TOTALLÄNGE BEI DER 75% BZW. 50% DER FISCHE 2019 GESCHLECHTSREIF WAREN. DIE VERTIKALE GRAUE LINIE ZEIGT DIE MINDESTGRÖSSE DER FISCHEREI.

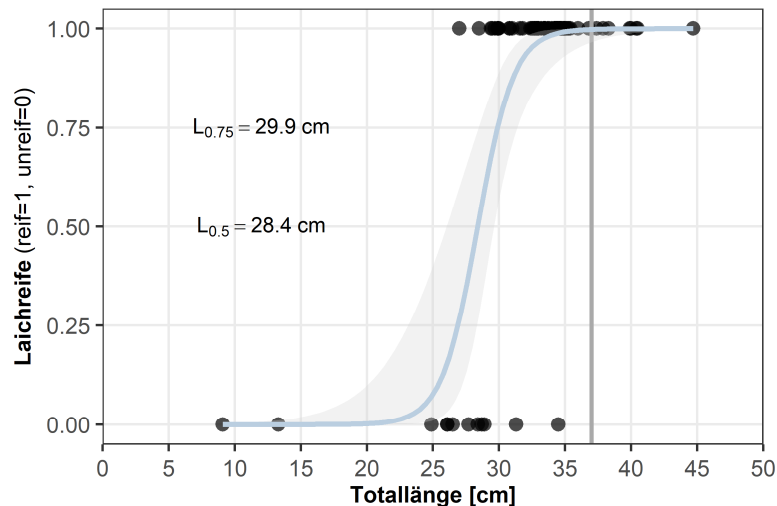
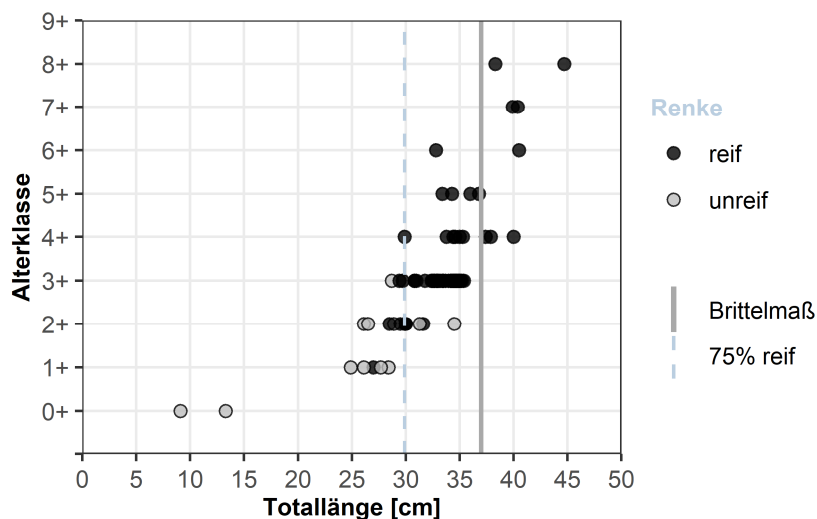


DIAGRAMM 5: GESCHLECHTSREIFE NACH TOTALLÄNGE UND ALTER. DAS MINDESTFANGMAß LIEGT BEI EINER TOTALLÄNGE VON 37 CM UND SOMIT ÜBER  $L_{0.75}$  (SIEHE **FEHLER! VERWEISQUELLE KONNTE NICHT GEFUNDEN WERDEN.**).



### 4.3 Fängigkeit der Netze und Fangerfolg

Alle 82 Renken wurden mit Schwebnetzen in Wassertiefen zwischen 10 und 24 Metern gefangen. Der Großteil der Renken wurde mit Netzen in 15 bis 21 Metern entnommen (n=75).

Die Fängigkeit der verschiedenen Netzmaschen beschränkte sich auf Maschenweiten zwischen 8 mm und 45 mm. Mit den kleineren bzw. größeren Maschenweiten der eingesetzten Netze (5 mm bis 70 mm) konnten bei der Befischung keine Renken gefangen werden (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Der Fangerfolg der Renke (=gefangene Fische pro 100m<sup>2</sup> Netz in 12 Stunden) war generell sehr gering (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

DIAGRAMM 6: MITTLERER LÄNGE ±STANDARDABWEICHUNG VON RENKEN PRO GESETZTER MASCHENWEITE IM ATTERSEE.

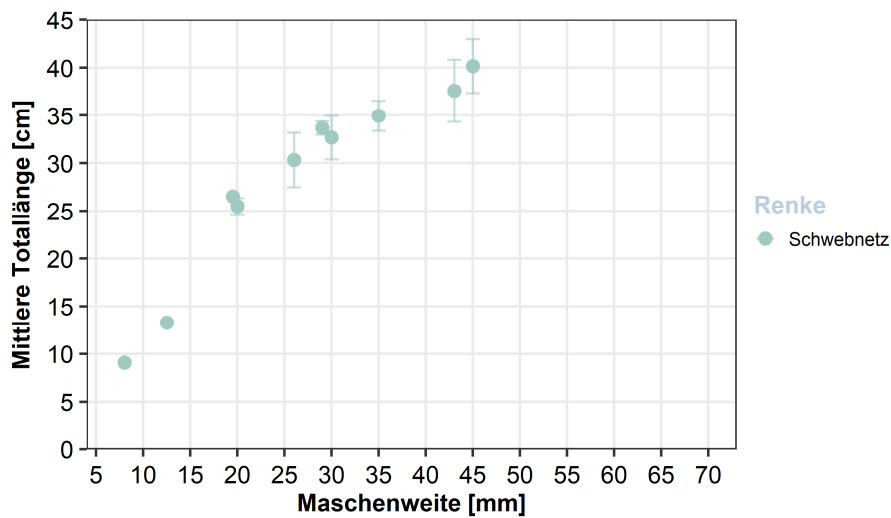
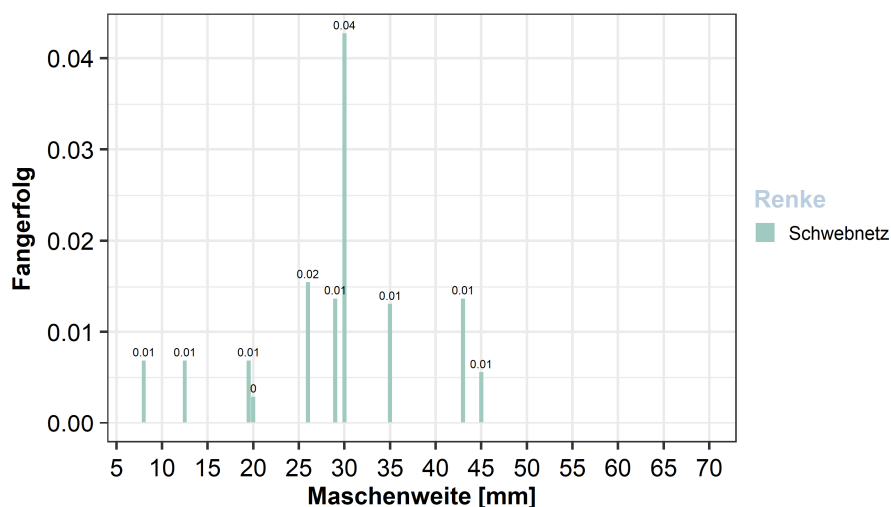


DIAGRAMM 7: FANGERFOLG NACH MASCHENWEITEN. DARGESTELLT SIND DIE EINHEITSFÄNGE IN DER JEWEILIGEN MASCHENWEITE PRO 100 M<sup>2</sup> NETZ UND 12 STUNDEN EXPOSITION.



## 5 ERGEBNISSE – SEESAIBLING

Bei der Netzbefischung des Attersees konnten insgesamt 197 Seesaiblinge mittels Kiemennetzen gefangen werden.

### 5.1 Länge, Gewicht, Alter & jährliches Wachstum

Die Vermessung der Seesaiblinge ergab Totallängen zwischen 10,4 cm und 30,6 cm sowie Gesamtgewichte zwischen 8,0 g und 278,0 g. Die Altersbestimmung anhand der gesammelten und präparierten Gehörsteine ergab eine Altersklassenverteilung von zwei bis 14-sömmerigen Seesaiblingen (1+ bis 13+). Die Altersbestimmung wurde bei 169 Seesaiblingen durchgeführt (83,4% der Stichprobe).

DIAGRAMM 8: LÄNGEN-FREQUENZ (1 CM-KLASSEN) UND ALTERS-FREQUENZ DER GEFANGENEN SEESAIBLINGE DES ATTERSEES IM JAHR 2019.

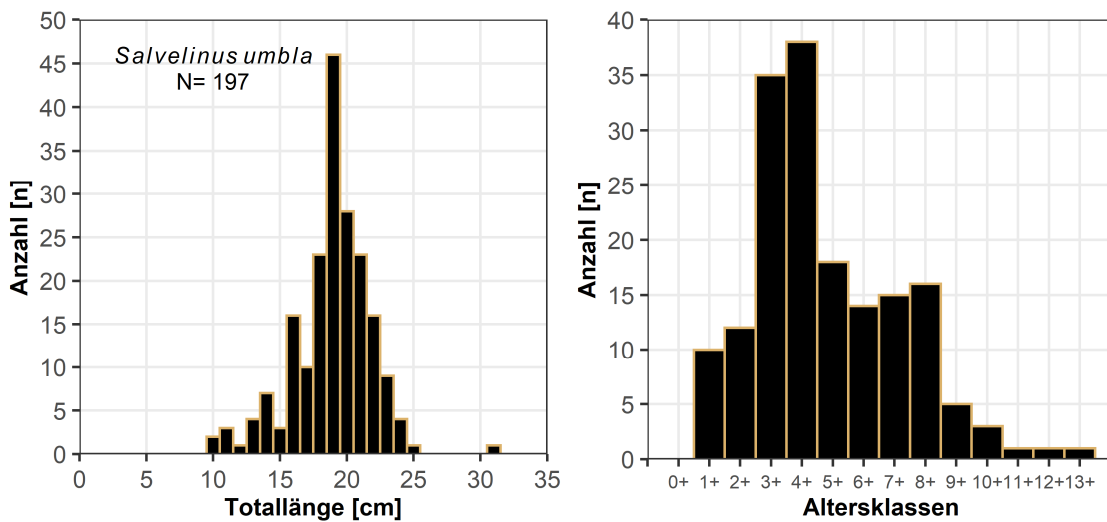
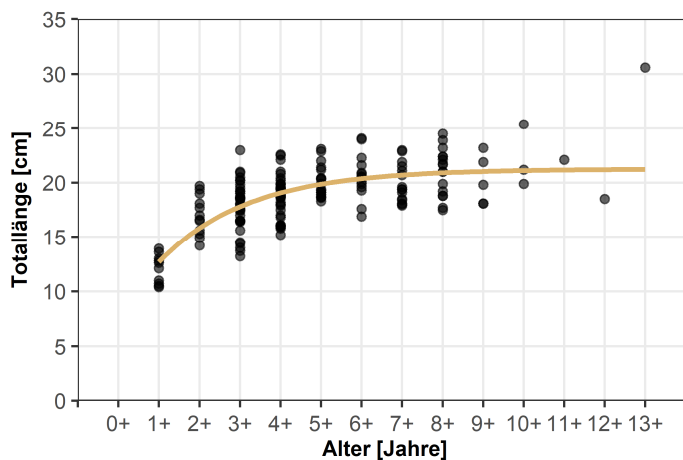
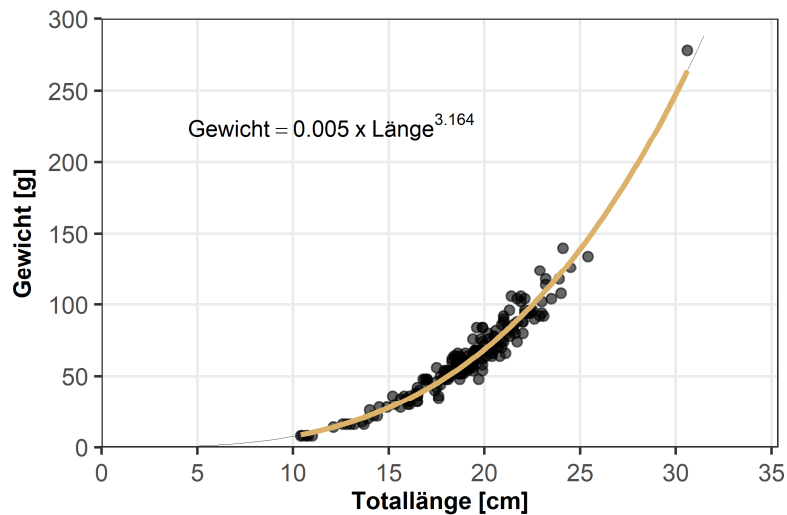


DIAGRAMM 9: WACHSTUMSKURVE DER SEESAIBLINGE IM ATTERSEE NACH ALTERSKLASSEN.



Das Wachstum der Seesaiblinge des Attersees ist langsam und es benötigt 5+ Jahre bis zum Erreichen einer Totallänge von 20 cm. Danach stellen die Seesaiblinge das Wachstum nahezu ein und Fische > 25 cm sind absolut selten. Der Exponent der Längen-Gewichtsbeziehung lag in der Stichprobe vom August 2019 bei 3,164. Dies zeigt, dass die gefangenen Seesaiblinge bei Befischungszeitpunkt mit zunehmender Länge an Korpulenz zunehmen (=positive Allometrie).

DIAGRAMM 10: BEZIEHUNG ZWISCHEN LÄNGE UND GEWICHT DER ATTERSEE SEESAIBLINGE.



Der mittlere Konditionsfaktor in der Stichprobe der Seesaiblinge lag bei 0,85. Die Schwankungsbreite des Konditionsfaktors lag bei 0,60 bis 1,12. Mit zunehmendem Alter, der Größe und dem Gewicht stieg der Konditionsfaktor in der Stichprobe leicht an.

TABELLE 4: MITTLERE LÄNGE, GEWICHT UND KONDITIONSFAKTOR DER SEESAIBLINGE NACH ALTER UND LÄNGENKLASSE.

Alter	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+
Länge (cm)	-	12,1	17,0	17,8	18,7	20,1	20,6	20,0	21,0	20,2	22,2	22,1	18,5	30,6
Gewicht (g)	-	13,2	40,2	50,0	57,0	72,3	76,4	70,0	85,6	79,6	95,3	94,0	62,0	278,0
Konditionsfaktor	-	0,72	0,80	0,84	0,85	0,88	0,85	0,87	0,91	0,92	0,85	0,87	0,98	0,97
Anzahl (n)	-	10	12	35	38	18	14	15	16	5	3	1	1	1

Längenklasse	<10 cm	10-15 cm	15-20 cm	20-25 cm	25-30 cm	>30 cm
Konditionsfaktor	-	0,74	0,86	0,86	0,82	0,97
Anzahl (n)	-	46	45	18	4	3

## 5.2 Reproduktion

Das Geschlechterverhältnis Rogner (Weibchen) zu Milchner (Männchen) betrug in der Stichprobe 1:0,31 und es wurden 129 Rogner, 58 Milchner und 10 juvenile Fische gefangen. Von den 187 Individuen deren Geschlecht bestimmt werden konnte, wurden 152 Individuen als reifend und noch in diesem Jahr laichend (reif, Reifegrad  $\geq 3$ ) klassifiziert. Bei 35 Seesaiblingen (25 Rogner, 9 Milchner) mit Längen von 10,4 cm bis 23,5 cm erfolgte, auf Grund der geringen Ansätze von Eiern bzw. Spermien, eine Klassifikation als unreif (Reifegrad 1 und 2). In der Stichprobe 2019 des Attersees waren 75% der Seesaiblinge mit 18,0 cm Totallänge ab der Altersklasse 3+ geschlechtsreif.

DIAGRAMM 11: ABSCHÄTZUNG DER GESCHLECHTSREIFE BEI ATTERSEE SEESAIBLINGEN MITTELS LOGISTISCHER REGRESSION. DIE WERTE  $L_{0.75}$  UND  $L_{0.5}$  ZEIGEN DIE TOTALLÄNGE BEI DER 75% BZW. 50% DER FISCHE 2019 GESCHLECHTSREIF WAREN.

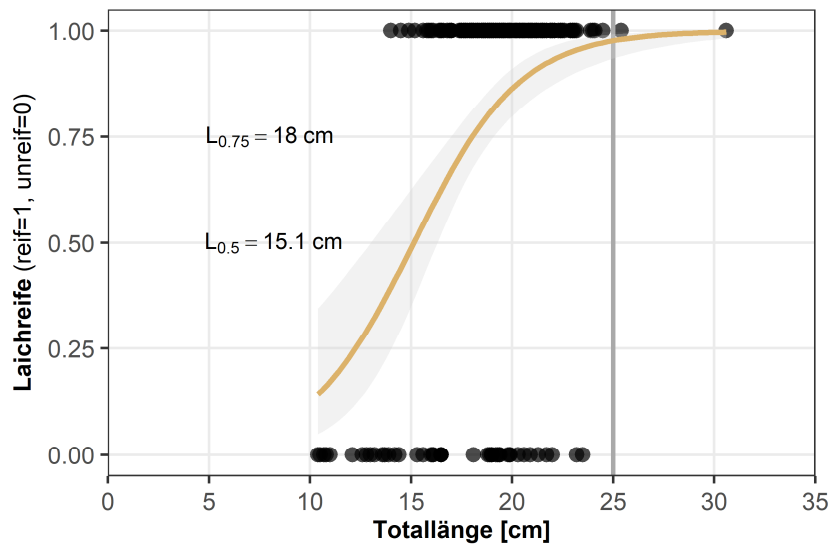
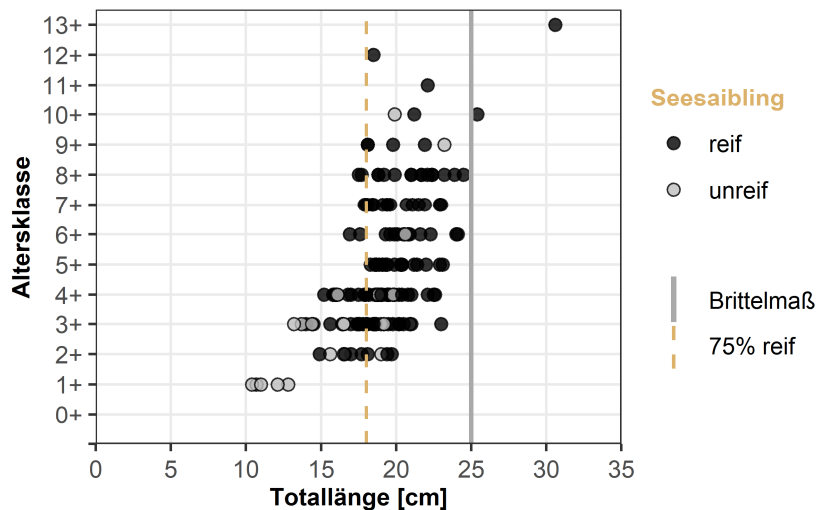


DIAGRAMM 12: GESCHLECHTSREIFE NACH TOTALLÄNGE UND ALTER. DAS MINDESTFANGMAß LIEGT BEI EINER TOTALLÄNGE VON 25 CM UND SOMIT ÜBER  $L_{0.75}$  (SIEHE **FEHLER! VERWEISQUELLE KONNTE NICHT GEFUNDEN WERDEN.**).



### 5.3 Fängigkeit der Netze und Fangerfolg

Der Großteil der Seesaiblinge wurde mit Grundnetzen in einer Wassertiefe zwischen 30 und 75 Metern (n=155) gefangen. Immerhin 42 Seesaiblinge wurden mit Schwebnetzen zwischen 15 und 21 Metern gefangen.

Die Fängigkeit der verschiedenen Netzmaschen beschränkte sich auf Maschenweiten zwischen 10 mm und 35 mm (DIAGRAMM 13).

Der Fangerfolg des Seesaiblings (=gefangene Fische pro 100m<sup>2</sup> Netz in 12 Stunden) war in den Maschenweiten 19,5 mm und 15,5 mm am größten (DIAGRAMM 14).

DIAGRAMM 13: MITTLERER LÄNGE ±STANDARDABWEICHUNG VON SEESAIBLINGEN PRO GESETZTER MASCHENWEITE IM ATTERSEE.

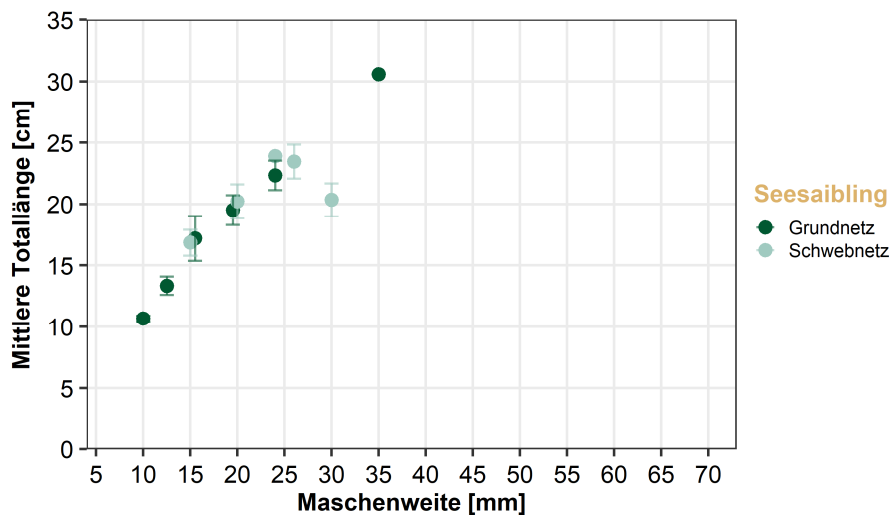
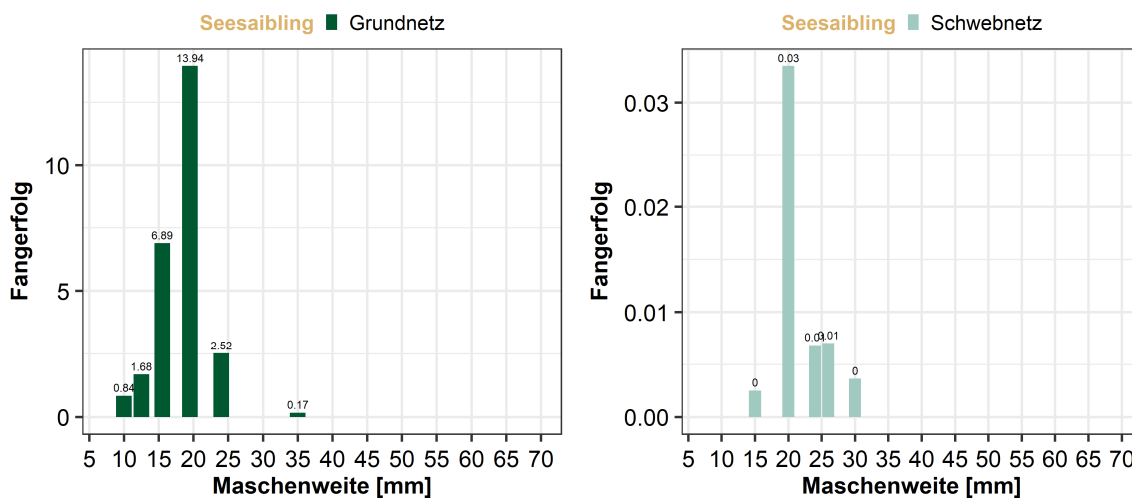


DIAGRAMM 14: FANGERFOLG NACH MASCHENWEITEN. DARGESTELLT SIND DIE EINHEITSFÄNGE IN DER JEWEILIGEN MASCHENWEITE PRO 100 M<sup>2</sup> NETZ UND 12 STUNDEN EXPOSITION.



## 6 ERGEBNISSE - ECHOLOT

Mittels hydroakustischer Untersuchungen wurde an drei Terminen (September, Oktober, November) die gesamte Fischbiomasse im Attersee abgeschätzt.

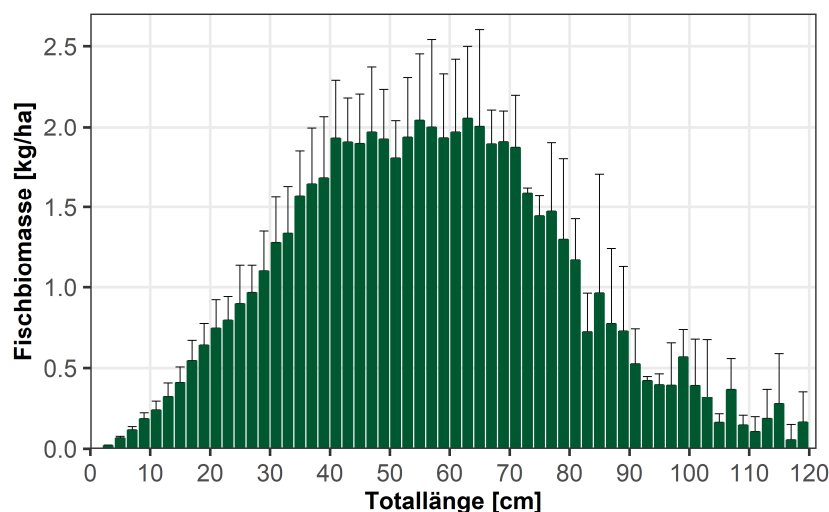
TABELLE 5: GESAMTERGEBNISSE DER ECHOLOTUNTERSUCHUNGEN MIT STANDARDFEHLER (SE).

Ausfahrt	Fischbiomasse (kg/ha)
22. Okt. 2019	63,6
26. Nov. 2019	68,0
2. Feb. 2020	49,3
Mittelwert	60,3 ± 8,5 SE

Die Unterschiede der Biomasse zwischen den einzelnen Aufnahmen waren erheblich, wobei im November mit 68,0 kg/ha die höchste Fischbiomasse und im Februar mit 49,3 kg/ha die geringste Fischbiomasse erfasst wurde (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

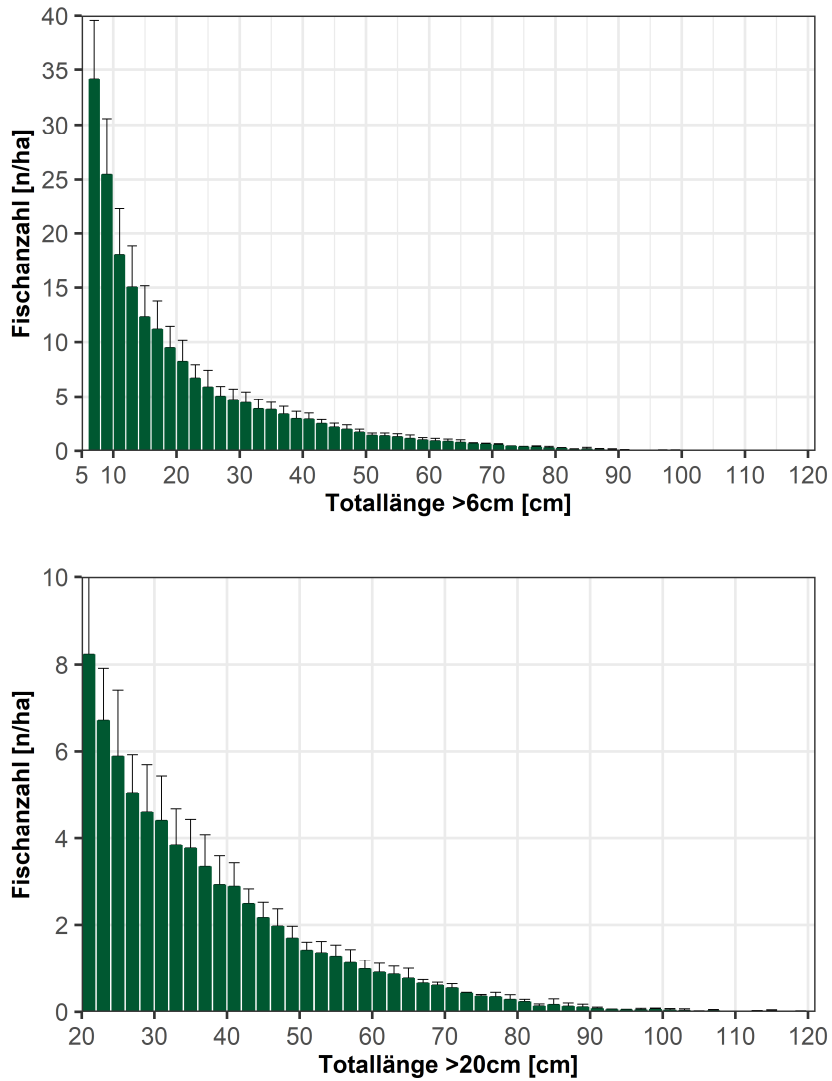
Den Hauptanteil der Fischbiomasse im See bildeten Fische mit einer Totallänge zwischen 25 cm und 90 cm. In diesen Längensklassen war auch die größte Variation der Biomasse zwischen den einzelnen Echolotaufnahmen zu verzeichnen (siehe Balken der Standardabweichungen in DIAGRAMM 15).

DIAGRAMM 15: ERGEBNISSE DER ECHOLOTUNTERSUCHUNGEN. VERTEILUNG DER MITTLEREN FISCHBIOMASSE NACH FISCHLÄNGEN IM ATTERSEE. DIE FEHLERBALKEN ZEIGEN DIE STREUUNGSBREITE DER DREI ECHOLOTFahrten (±STANDARDABWEICHUNG).



Die mittels Echolot gemessene Längen-Frequenz aller Fische im Attersee zeigte ein typisches Bild mit vielen kleinen und wenig großen Individuen. Bis zu einer Länge von 120 cm waren durchgängig Fische zu verzeichnen.

DIAGRAMM 16: ERGEBNISSE DER ECHOLOTUNTERSUCHUNGEN. VERTEILUNG DER MITTLEREN FISCH-ABUNDANZ NACH FISCHLÄNGEN >6 CM UND >20 CM IN 2-CM KLASSEN IM ATTERSEE. DIE FEHLERBALKEN ZEIGEN DIE STREUBREITE DER DREI ECHOLOTFAHRTEN ( $\pm$ STANDARDABWEICHUNG).



## 7 ZUSAMMENFASSUNG & DISKUSSION

Der **Renkenbestand** des Attersees ist aktuell durch ein mäßiges bis gutes Wachstum der Fische, bei einer mäßig bis guten körperlichen Verfassung (Kondition) charakterisiert. Trotz des erheblichen Befischungsaufwandes wurden nur 82 Renken mit Kiemennetzten gefangen. Somit konnte die angestrebte Stichprobengröße von 100 bis 150 Fischen nicht ganz erreicht werden.

Die Altersstruktur der Renken des Attersees zeigt eine glockenförmige, von den Jahrgängen 0+ bis 8+ durchgängige Verteilung. In unseren Fängen war der Jahrgang 3+ überproportional vertreten. Ältere und jüngere Renken fanden sich hingegen nur wenige. Insgesamt eine Altersverteilung die auf schwache Jahrgänge jüngerer Renken hinweist und eine gewisse Überfischung des Bestandes widerspiegelt.

Für Angler liegt das Mindestfangmaß für Renken bei 37 cm und unreife Fische sind damit zu 100% geschont. Jedoch sollte zur Schonung der großen und für den Bestand wichtigen Laichfische ein Entnahmefenster (Vorschlag: 30 bis 35 cm) versuchsweise für einige Jahre eingeführt werden. Für die Netzfischerei kann die erlaubte Maschenweite von 36 mm beibehalten werden. Mit dieser Maschenweite werden Renken im Bereich von etwa 35 cm Totallänge bevorzugt gefangen. Mit dieser Größe sind sie geschlechtsreif und durchschnittlich vier Jahre alt.

Der **Seesaiblingsbestand** des Attersees ist durch ein äußerst langsames Wachstum und eine gute körperliche Verfassung (Kondition) der Fische charakterisiert. Die gute Fängigkeit weist auf einen dichten Bestand hin, insbesondere bei Seesaiblingen um 20 cm Totallänge, welche in Maschenweiten 19,5 mm und 20 mm gefangen wurden. Bemerkenswert ist auch die gute Fängigkeit der Seesaiblinge mittels Schwebnetzen. In etwa 20% der Stichprobe wurde im Freiwasser gefangen.

Mit dem gültigen Mindestfangmaß von 25 cm sind unreife Seesaiblinge zwar bestens geschont, jedoch erreichen nur wenige Tiere im Bestand diese Länge. Eine Reduktion auf 22 cm würde mehr Ausfang seitens der Angler bewirken und es müssten weniger untermaßige Seesaiblinge zurückgesetzt werden, deren Überleben ohnehin fraglich ist. Mit der verordneten Maschenweite für die Netzfischerei von 26 mm werden Seesaiblinge im Längenbereich zwischen 23 und 25 cm Totallänge bevorzugt gefangen. In diesem Längenbereich sind über 95% der Seesaiblinge geschlechtsreif und die Fische sind mindestens 4 Jahre alt ( $\geq 3+$ ).

Die Altersstruktur der Seesaiblinge des Attersees zeigt eine weitgehend naturnahe, von den Jahrgängen 1+ bis 13+ durchgängige Verteilung. Einsömmrige Seesaiblinge (0+) fehlten im Fang. Dies ist bedingt durch ihren Lebensraum (im Lückensystem knapp über der Halde) im ersten Sommer und auch in anderen Seen können 0+ Seesaiblinge oftmals nicht nachgewiesen werden. In der Stichprobe dominierten die Altersklassen 3+ und 4+ und die

jüngeren Jahrgänge (1+ bis 2+) waren unterrepräsentiert. Dies könnte an einem methodisch bedingten schlechten Fangerfolg bei den kleineren Seesaiblingen oder auch an schwachen Jahrgängen 2017 und 2018 liegen.

Die ermittelte Fischbiomasse von 60,3 kg/ha liegt momentan leicht über dem Durchschnittswert eines typischen Elritzenses (ca. 50 kg/ha). Im Vergleich zu den Daten des BAW-IGF aus dem Jahr 2009 (Gassner et al. 2013) ist die Fischbiomasse im Attersee heute etwas höher als vor zehn Jahren (2009: 46,9 kg/ha). Die Fischbiomasse des Attersees wurde 2019 mit dem neuen EK80 Echolot ermittelt. Aufgrund der festgestellten Abweichungen zu dem alten EK60 Echolot (Überschätzung der Biomasse von Fischen > 50 cm) müssen die Ergebnisse aus dem Jahr 2019 daher mit Vorsicht interpretiert werden. Die Abweichungen zwischen den einzelnen Aufnahmen im Jahr 2019 sind dagegen eher auf eine unterschiedliche zeitliche, horizontale und vertikale Verteilung der Fische in den Herbst- bzw. Wintermonaten zurückzuführen.

## 7.1 Empfehlungen für die Fischerei am Attersee

- Ausfangmengen bei Renken für einen definierten Zeitraum (2 bis 3 Jahre) reduzieren. Nach Ablauf dieser Zeit ist eine Probestichfischung mit den Maschenweiten gemäß Atterseefischereiorordnung (LGBl. Nr. 88/1985) durchzuführen um die Erholung des Bestandes zu erheben.
- Einführung eines Entnahmefensters für die Angelfischerei auf Renken (Vorschlag: 30-35 cm) zur Schonung der großen Fische. Für die Berufsfischerei ergibt sich automatisch ein Entnahmefenster aufgrund der verordneten Maschenweiten von 36 mm. Generell tragen große Fische überproportional viel zum Nachwuchs des Bestandes bei.
- Ausfangmengen der Seesaiblinge sollten erhöht werden.
- Mindestfangmaß für Seesaiblinge auf 22 cm reduzieren
- Führung einer Gesamtfangstatistik (Angler & Berufsfischer) mit Anzahl, Länge und wenn möglich Gewicht der gefangenen Fische sowie Dokumentation der Anzahl und Größe der verwendeten Netze.
- Allfällige Besatzmaßnahmen sollten im Vorfeld diskutiert und regelmäßig hinsichtlich des Erfolges evaluiert werden. Über die Besatzmaßnahmen sollte eine Besatzstatistik (Art, Anzahl und Gewicht) geführt werden.
- Bestandserhebungen mit gestaffelten Netzen oder Multimaschennetzen regelmäßig und Echolotuntersuchung alle 3-5 Jahre. Gegebenenfalls fischereiliche Anpassungen durchführen.

## 8 LITERATUR

- BAW (2006) Die Wassergüte ausgewählter Seen des oberösterreichischen und steirischen Salzkammergutes 2001-2005. Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft – Band 24.
- BAW (2009) Natürliche und künstliche Seen Österreichs größer als 50 ha. Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft – Band 33.
- CEN (2014) Water quality – Guidance on estimation of fish abundance with mobile hydroacoustic methods. European Committee for Standardization, EN 15910:2014.
- CEN (2015) Water quality – Sampling of fish with multi-mesh gillnets. European Committee for Standardization, EN 14757.
- Gassner H., Achleitner D., Luger M. (2018) Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil B1 – Fische. BMNT (Hrsg.), ISBN 978-3-85174-063-9, Version Nr.: B1-0f\_FIS.
- Gassner H., Luger M., Achleitner D. (2013) Attersee (2009) – Standardisierte Fischbestandserhebung und Bewertung des fischökologischen Zustandes gemäß EU-WRRL. Bericht, 30 Seiten. Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde.
- LGBL. Nr. 88/1985: Verordnung der Oö. Landesregierung vom 15. Juli 1985 betreffend die Fischereiordnung für den Attersee (Atterseefischereiordnung). In: RIS (Rechtsinformation des Bundes).
- LGBL. Nr. 97/1983: Verordnung der Oö. Landesregierung vom 24. Oktober 1983 betreffend Durchführungsbestimmungen zum Oö. Fischereigesetz (Oö. Fischereiverordnung). In: RIS (Rechtsinformation des Bundes).
- Love R.H. (1971) Dorsal-aspect target strength of an individual fish. *The Journal of Acoustical Society of America*, 49(3B), 816–823.
- Nash R.D.M., Valencia A.H. & Geffen A.J. (2006) The origin of Fulton 's condition factor – setting the record straight. *Fisheries*, 31(5), 236–238.
- Nikolsky G. V. (1963) The ecology of fishes. *Academic Press*, London and New York, 352 pp.
- Ricker W.E. (1975) Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 191, 1–382.
- Von Bertalanffy L. (1938) A quantitative theory of organic growth (Inquiries on growth laws. II). *Human biology*, 10(2), 181–213.