

Die Reinanken des Millstätter Sees 2023



Tätigkeitsbericht für den Fischereirevierversand Spittal an der Drau

Martin Müller
Dezember 2023

Inhalt

1. Einleitung.....	3
2. Material und Methode.....	6
3. Ergebnisse	8
3.1 Längenhäufigkeitsverteilung	9
3.2 Fangenerfolg und Längenhäufigkeitsverteilung pro Netzmaschenweite.....	10
3.3 Altersklassenverteilung.....	13
3.4 Geschlechtsreife	14
3.5 Wachstum.....	15
3.6 Konditionsfaktoren	16
4. Diskussion.....	17

1. Einleitung

Seit dem Jahr 2009 werden die Reinanken des Millstätter Sees jährlich untersucht. Die Ziele sind ein, sowohl für die Berufs- als auch für die Angelfischerei, zufriedenstellender Populationsaufbau und langfristig hohe jährliche Erträge. Das setzt voraus, dass die Alters- und Längenverteilungen, das Wachstum, das Erreichen der Geschlechtsreife und die körperliche Verfassung (Konditionsfaktor) der Renken bekannt sind. Zur Erhebung dieser Daten eignen sich Befischungen mit Kiemenstellnetzen, mit möglichst vielen verschiedenen Maschenweiten, sehr gut.

In den letzten 20 Jahren konnten im Millstätter See zweimal extreme Bestandsschwankungen bei den Reinanken festgestellt werden. Auf sehr hohe Fischdichten mit Gesamtbiomassen von bis zu 250 kg/ha (bei einem Reinankenanteil von zumindest 50 %) in den Jahren 2004 und 2014, folgte jeweils der mehr oder weniger komplette Zusammenbruch der Population. Eine ähnliche Entwicklung konnte vor einigen Jahren auch am Weissensee beobachtet werden. Auch hier folgte auf ein Dichtemaximum der Zusammenbruch des Bestandes.

Leere Kiemennetze und erfolglose Angelstunden sind grundsätzlich eine gute Basis für schlechte Stimmung, Anschuldigungen und Verurteilungen. Es aber auch ein guter Zeitpunkt sich intensiver mit der Ökologie der Reinanken zu beschäftigen und zu hinterfragen wie eine gesunde, den Möglichkeiten des Millstätter Sees entsprechende Population aufgebaut sein sollte, welche Rahmenbedingungen für Bestandsschwankungen verantwortlich zeichnen und wie eine nachhaltige, ertragreiche Nutzung organisiert werden kann.

Zusätzlich zu den Umweltfaktoren (z.B. Temperatur, Nährstoffe,...) werden Fischpopulationen durch die Art und Intensität der Fischerei beeinflusst. Dieser Einfluss scheint stärker zu sein als bisher angenommen. Befischungen wirken immer selektiv, sei es durch den gezielten Fang begehrter Fischarten oder durch die Entnahme gefragter Größen. Da sowohl bei den Berufsfischern als auch bei den Angelfischern in den meisten Fällen großwüchsige Fische gefragt sind und die Fangmittel dementsprechend eingesetzt werden, lastet auf diesen auch ein erhöhter Befischungsdruck. In einem intensiv befischten Gewässer ist für einen schnell wachsenden Fisch daher die Wahrscheinlichkeit viele Jahre zu überleben und sich mehrmals zu vermehren viel geringer als für einen langsam wachsenden.

Die Entwicklung der Geschlechtsprodukte ist bei Fischen sehr energieaufwendig. Dies zeigt sich in einem deutlich verringerten Wachstum nach Erreichen der Geschlechtsreife. Daher werden potentiell großwüchsige Fische grundsätzlich erst mit höherem Alter geschlechtsreif

als kleinwüchsige. Wenn also die Befischungsintensität über viele Jahre hoch ist und der Befischungsdruck vor allem auf den schnellwüchsigen Fischen lastet, dann kann man grundsätzlich erwarten, dass der Anteil langsamwüchsiger und früh geschlechtsreif werdender Individuen zunimmt. Die Eigenschaften - geringes Wachstum und früh eintretende Geschlechtsreife - werden dann von Generation zu Generation weitergegeben. Es findet also eine, durch die Fischerei induzierte, Evolution in Richtung Kleinwüchsigkeit statt. Wenn nun von den Gewässerbewirtschaftern auf die kleiner werdenden Fische nicht entsprechend reagiert und die Fangmittel angepasst werden, kann sich ein Massenbestand entwickeln der im schlechtesten Fall mit einem Zusammenbruch der Population endet.

Um solche Entwicklungen zu vermeiden, sollten einige Grundregeln beachtet werden!

- **Vermeidung von zu hohen Fischdichten**

Reinankendichten, die weit über den seetypischen Biomassen liegen, führen bei unzureichender Nahrungsverfügbarkeit mit hoher Wahrscheinlichkeit zu langsam wachsenden, schlanken Fischen und zu individuenarmen Jahrgängen.

- **Vermeidung einer selektiven Befischung**

Eine selektive Entnahme von potentiell großwüchsigen Fischen, durch Netzmaschenweiten und Mindestmaße die nicht an den jeweiligen Bestand angepasst sind, führt längerfristig zu einer kleinwüchsigen und früh geschlechtsreif werdenden Population.

- **Schutz potentiell großwüchsiger Renken**

Großwüchsige Fische leisten einen überproportional hohen Anteil zum Reproduktionserfolg und sollten durch entsprechende Netzmaschenweiten und Entnahmefenster bestmöglich geschützt werden. Gewässerbewirtschafter sollten daher darauf achten, dass möglichst viele potentiell großwüchsige Reinanken am Laichgeschehen teilnehmen können.

- **Jährliche Fischerträge sind begrenzt**

Die Produktivität eines Gewässers hat seine Grenzen. Will man nachhaltig hohe Erträge erwirtschaften, sollte man diese Grenzen respektieren.

- **Besatz**

Besetzte Reinankenlarven können, bei geringer Gesamtfischbiomasse und guten Ernährungsbedingungen, durchaus auch längerfristig in großer Zahl überleben. Das bedeutet allerdings nicht, dass dadurch die Erträge zwei bis drei Jahre später höher ausfallen. Denn die Gesamtzahl der in einem Gewässer möglichen Reinanken wird durch

die Rahmenbedingungen, vor allem durch die Verfügbarkeit von Zooplankton, begrenzt. Alles was an Fischen zu viel ist verhungert früher oder später. Auch bei relativ ungünstigen Rahmenbedingungen schaffen es aber immer wieder einige besetzte Individuen sich zu etablieren bzw. den Platz eines Wildfisches einzunehmen. Zumindest bei Hechten konnte das in dieser Form nachgewiesen werden. Dadurch wird die Population zwar nicht individuenreicher, jedenfalls aber künstlich verändert. Das passiert auch wenn die Mutterfische aus dem gleichen Gewässer stammen. Denn beim Abstreifen der Fische weiß man nie was man da genau verpaart und ob so eine Paarung auch in freier Natur stattfinden würde. Es ist also jedenfalls vernünftig die Renken im Millstätter See selbst für Nachwuchs sorgen zu lassen. Dass ihnen dies möglich ist, kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit angenommen werden. Besatzmaßnahmen mit Renken sollten auf alle Fälle immer kritisch hinterfragt und die Auswirkungen jedenfalls evaluiert werden.

Von 2019 bis 2022 konnten im Millstätter See wieder individuenreiche bis sehr individuenreiche Reinankenjahrgänge festgestellt werden. Durch die Abnahme der Fischbiomasse, auf ein Niveau das dem Millstätter See grundsätzlich entspricht, dürften sich Rahmenbedingungen eingestellt haben, die wieder höhere Überlebensraten ermöglichten. In den Jahren 2021 und 2022 konnten auch ein paar größere Renken (40 – 43 cm) gefangen werden. Bei guten Nahrungsbedingungen zeigen einige Fische also ein durchaus gutes Wachstumspotential. Im November 2023 waren, trotz sehr hohem und gezieltem Befischungsaufwand, nur sehr wenige und sehr kleine 0+-Reinanken nachzuweisen und der größte gefangene Fisch hatte lediglich eine Länge von 31,4 cm. Außerdem war der Längenzuwachs bei den untersuchten Fischen von 2022 auf 2023 sehr gering. Die Fänge pro Fanginheit, das Wachstum und die Konditionsfaktoren der gefangenen Reinanken lassen darauf schließen, dass die Fischbiomasse für das Ökosystem Millstätter See derzeit wieder zu hoch ist, dass der Befischungsdruck in den letzten Jahren vor allem auf den noch potentiell großwüchsigen Fischen lag und die langsamwüchsigen mehr oder weniger nicht befischt wurden. Grundsätzlich sollte es möglich sein im Millstätter See langfristig wieder eine individuen- und ertragreiche, großwüchsige und fitte Reinankenpopulation aufzubauen. Dafür müssen die Intensität der Befischung und der Einsatz der Fangmittel aber radikal überdacht werden. Denn: „Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind“ (Albert Einstein).

2. Material und Methode

Am 13.11.2023 wurden insgesamt 2.970 m² Kiemennetzfläche mit den Maschenweiten von 12, 15, 20, 26, 30, 35, 40, 45, 55 und 70 mm im Lehen XIV 1 (Fercher-Brugger) und in den Lehen X und XI (Fischereiverband Millstätter See, ÖBF AG) ausgelegt. Alle Netze waren 50 m lang (ausgenommen ein 40mm-Netz: Länge = 40 m) und 3 m hoch und wurden in Tiefen (Oberleine) von 15 m (Döbriach) bzw. 20 m (Fercher-Brugger) für je eine Nacht ausgelegt (Abb. 1).

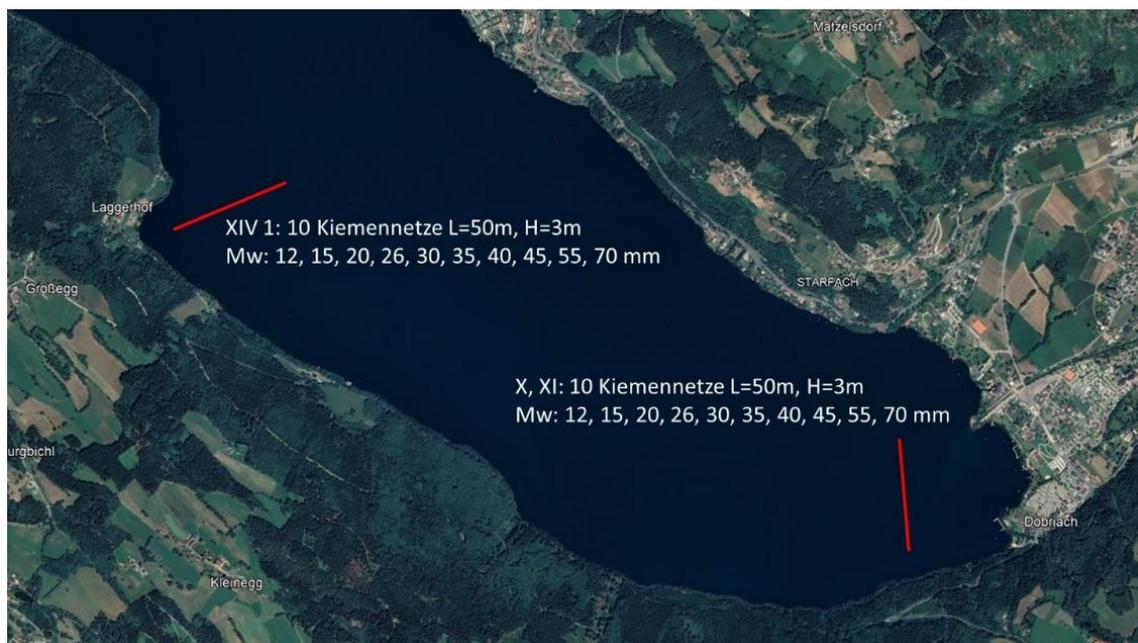


Abb. 1: Befischungsbereiche im Seelehen XIV 1 (Fercher – Brugger) und in den Seelehen X und XI (Fischereiverband Millstätter See, ÖBF AG) vom 13.11. auf den 14.11.2023.

Am 14.11.2023 konnten mit 600 m² engmaschigen Netzen (12 mm und 15 mm) insgesamt nur drei 0+-Reinanken nachgewiesen werden. Erfahrungsgemäß sind bei solchen Fangergebnissen methodische Fehler (schlecht gesetzte Netze in falschen Tiefen oder Bereichen,...) sehr unwahrscheinlich. Um diese aber völlig ausschließen zu können wurden alle verfügbaren engmaschigen Netze mit Maschenweiten von 9,5, 10, 12, 15 und 20 mm am 27.11.2023 noch einmal gesetzt (Abb. 2). Insgesamt waren es 1.389 m² Kiemennetzfläche, die in den gleichen Bereichen wie am 13.11.2023, aber in unterschiedlichen Tiefen (Oberleine zwischen 10 m und 20 m) und sowohl als Schwebnetze (pelagisch) als auch als Grundnetze (benthisch), für je eine Nacht ausgelegt wurden.

Alle Fische wurden sofort bei der Entnahme aus dem See getöteten, aus den Netzen entnommen und entsprechend den Netzmaschenweiten sortiert.

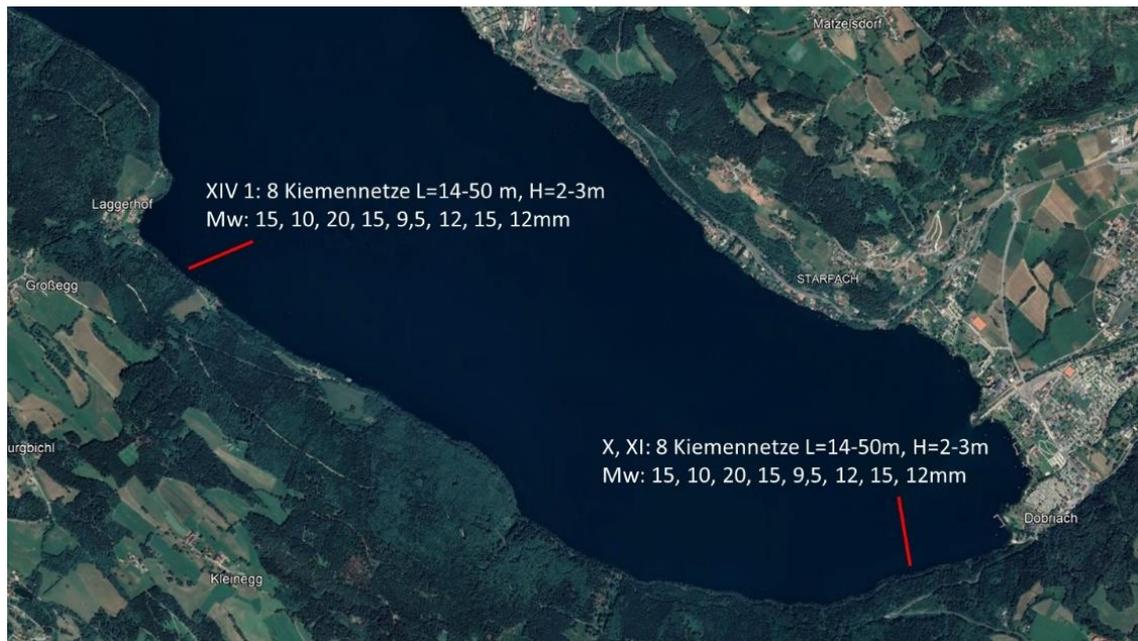


Abb. 2: Befischungsbereiche im Seelehen XIV 1 (Fercher – Brugger) und in den Seelehen X und XI (Fischereiverband Millstätter See, ÖBF AG) vom 27.11. auf den 28.11.2023. Nur engmaschige Kiemennetze (9,5 mm – 20 mm).

Von allen Reinanken wurden Totallänge, Vollgewicht, Geschlecht und Reifegrad bestimmt. Einige an verschiedenen Stellen der Fische entnommene Schuppen dienten zur späteren Altersbestimmung. Zwischen 5 bis 6 von diesen wurden in einen Diarahmen eingelegt und auf eine weiße Fläche projiziert. Schuppen wachsen proportional zum Fisch und es können daher grundsätzlich Phasen schnellen Wachstums (Sommer) und Phasen mit geringem Wachstum (Laichzeit, Winter) unterschieden werden (Foto 1). Bei den Coregonen sind die „Winter- und Sommerringe“ in den meisten Fällen gut erkennbar. Diese Methode ist daher bei dieser Fischart eine durchaus zuverlässige Möglichkeit der Altersbestimmung.



Foto 1: Sehr gut lesbare Schuppen einer 3+-Renke (links, Rogner geschlechtsreif 29,2 cm) und einer 1+-Renke (rechts, Rogner nicht geschlechtsreif 25,3 cm)

Der Fulton'sche Konditionsfaktor dient zur Beurteilung des Ernährungszustandes von Fischen und wird zum Vergleich verschiedener Populationen einer Art, bzw. einer zeitlichen Entwicklung des Ernährungszustandes einer Population herangezogen. Die Fischlänge (L_t in cm) wird dabei zum Fischgewicht (G_{voll} in Gramm) nach der Formel $G_{voll} \times 10^5 / L_t^3$ in Beziehung gesetzt. Je besser die Nahrungsbedingungen für eine Fischpopulation sind, desto korpulenter sind die einzelnen Fische und dementsprechend höher fallen die mittleren Konditionsfaktoren bei einer Untersuchung aus. Zu beachten ist, dass die Längenzunahme bei Fischen nicht proportional zur Gewichtszunahme verläuft und somit ein Vergleich der Konditionsfaktoren nur innerhalb gleicher Längensklassenbereiche sinnvoll ist.

3. Ergebnisse

Vom 13. auf den 14.11.2023 konnten in einer Befischungsnacht mit insgesamt 2.970 m² Kiemennetzfläche 209 Reinanken (66 im Bereich Fercher-Brugger und 143 im Bereich Döbriach), 2 Rotaugen, 3 Flussbarsche und ein Wels (ca. 60 cm) gefangen werden (Tab. 1). Vom 27.11.2023 auf den 28.11.2023 wurden mit den engmaschigen Netzen (9,5, 10, 12, 15 und 20 mm) in einer Befischungsnacht mit insgesamt 1.389 m² Netzfläche 10 Reinanken (12,4 – 24,3 cm, alle im Bereich Döbriach), 106 Rotaugen (12,5 – 20,3 cm, alle im Bereich Döbriach), 21 Flussbarsche (8,5 – 14,0 cm, alle im Bereich Fercher-Brugger), 3 Lauben (13,4 – 15,4 cm) und 5 Kaulbarsche (9,8 – 13,7 cm, alle im Bereich Fercher-Brugger) gefangen (Tab. 2). Kaulbarsche wurden, entsprechend ihrer benthischen Lebensweise, nur in den Grundnetzen gefangen.

Tab. 1: Auflistung der 2023 mit verschiedenen Kiemennetzen in den verschiedenen Seebereichen gefangenen Fische. NOL = Befischungstiefe Netzoberleine

		Fercher - Brugger Fercher - Brugger XIV 1		Fischereiverb. Millstätter See ÖBF X, XI		
		Kiemennetze 1.470 m ² (12 - 70 mm)		Kiemennetze 1.500 m ² (12 - 70 mm)		
Datum	Fischart	NOL [m]	[Ind]	NOL [m]	[Ind]	Summe
14.11.2023	Reinanke	20	66	15	143	209
	Rotauge	20		15	2	2
	Flussbarsch	20		15	3	3
	Wels	20		15	1	1

Tab. 2: Auflistung der 2023 mit engmaschigen Kiemennetzen in den verschiedenen Seebereichen gefangenen Fische. NOL = Befischungstiefe Netzoberleine

Datum	Fischart	Fercher - Brugger Fercher - Brugger XIV 1		Fischereiverb. Millstätter See ÖBF X, XI		Summe
		NOL [m]	[Ind]	NOL [m]	[Ind]	
		Kiemennetze 681 m ² (9,5 - 20 mm)		Kiemennetze 708 m ² (9,5 - 20 mm)		
28.11.2023	Reinanke	10 - 20		10 - 20	10	10
	Rotaugen	10 - 20		10 - 20	106	106
	Flussbarsch	10 - 20	21	10 - 20		21
	Laube	10 - 20		10 - 20	3	3
	Kaulbarsch	10 - 20	5	10 - 20		5

3.1 Längenhäufigkeitsverteilung

Die Längenfrequenzen der am 14.11.2023 gefangenen Coregonen sind in der Abb. 3 dargestellt. Der Großteil der gefangenen Fische hatte Totallängen von 26 – 30 cm (ca. 75 %). Die kleinste nachgewiesene Reinanke war 12,4 cm, die größte 31,4 cm lang. Im Jahr 2023 war es nicht mehr möglich die 1+-Renken anhand der Längenfrequenzen eindeutig als Kohorte von den älteren Fischen abzugrenzen. Das Wachstum der Coregonen scheint derzeit so gering zu sein, dass bereits die Längen der 1+-Renken mit den Längen der älteren Fische überlappen. Lediglich die sehr wenigen und sehr kleinen 0+-Reinanken mit Totallängen von 12 - 13 cm waren deutlich von den anderen Altersklassen unterscheidbar.

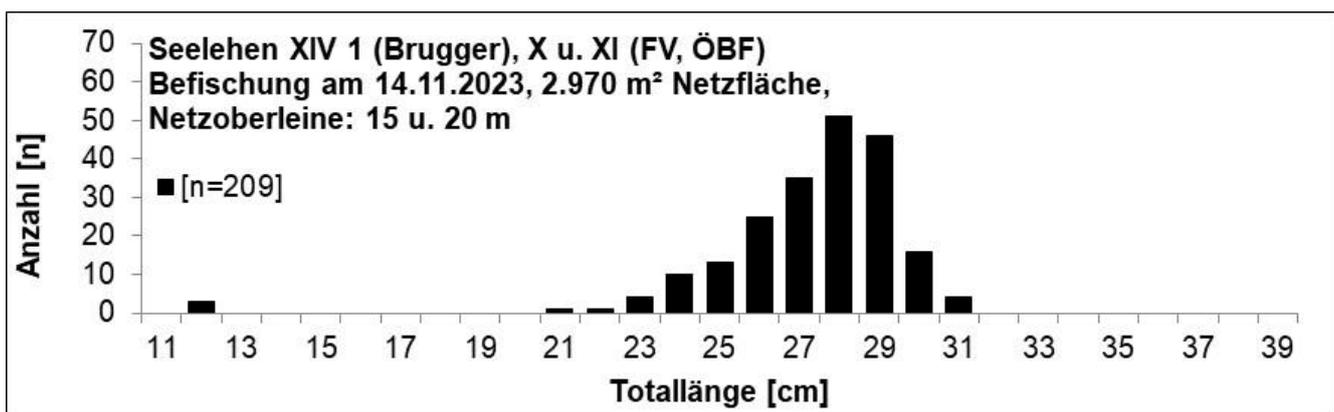


Abb. 3: Längenhäufigkeitsverteilung aller Reinanken die am 14.11.2023 gefangen wurden.

Die drei 0+-renken wurden im Bereich Döbriach gefangen (Abb. 4). Hier war diese Altersklasse auch schon in den letzten Jahren etwas vermehrt nachzuweisen. Insgesamt konnten im Ostteil des Millstätter Sees im Vergleich zum Bereich Fercher-Brugger im November 2023 deutlich

mehr Reinanken gefangen werden (143 im Bereich Döbriach bzw. 66 im Bereich Brugger). Die Längenfrequenzen waren in beiden Bereichen mehr oder weniger identisch.

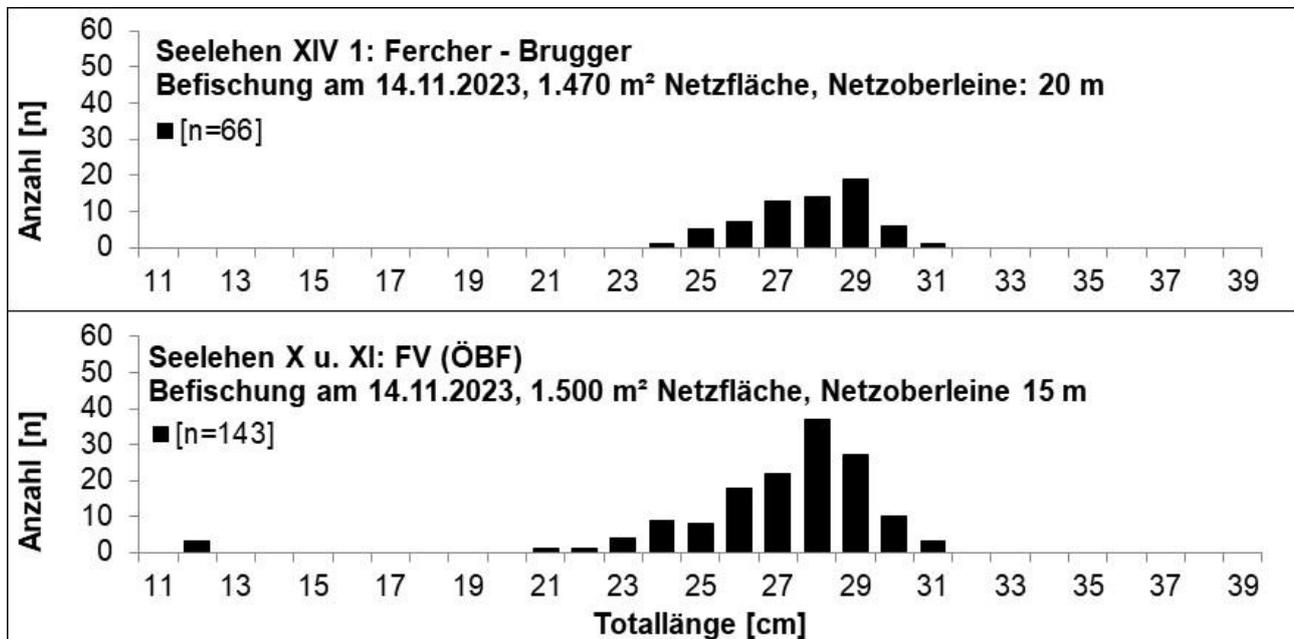


Abb. 4: Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die im Lehen Fercher-Brugger (Bereich Lagerbucht; oben) und im Lehen Fischereiverband Millstätter See (Bereich Döbriach; unten) am 14.11.2023 gefangen wurden.

3.2 Fangerfolg und Längenhäufigkeitsverteilung pro Netzmaschenweite

Die Fangerfolge pro Maschenweite und Netzfläche werden für den 14.11.2023 in der Tab. 3 und in der Abb. 5 dargestellt. In beiden Befischungsbereichen konnten nur mit den Maschenweiten von 26 mm und 30 mm nennenswerte Fänge erzielt werden. Im Bereich Döbriach wurden mit dem 20mm-Netz zumindest 8 Reinanken (1+) gefangen, im Bereich Fercher-Brugger dagegen keine einzige. Auch wenn die Befischung vom 13.11.2023 auf den 14.11.2023 eine sehr kurze Momentaufnahme war, kann aus den Fängen pro Fangeinheit (Ind. pro 100 m² Netzfläche) auf eine durchaus hohe Dichte von Coregonen mit Längen von 26 – 30 cm geschlossen werden.

Die Fänge pro Maschenweite und Netzfläche für den 28.11.2023 (Befischung nur mit engmaschigen Netzen von 9,5 - 20 mm) sind in der Tab. 4 aufgelistet. Erwartungsgemäß konnten, trotz deutlich erhöhter Netzfläche und Befischungen in unterschiedlichen Tiefen und Bereichen, nur sehr wenige 0+-Renken gefangen werden (insgesamt nur 2). Auch mit dem 20mm-Netz konnten, wie schon am 14.11.2023, lediglich 8 Reinanken (1+, Jahrgang 2022) gefangen werden.

Tab. 3: Auflistung der Reinankenfänge pro verwendeter Netzmaschenweite, Netzfläche und Befischungsbereich am 14.11.2023. Mw = Maschenweite. mittl TI = mittlere Totallänge pro Maschenweite.

Mw mm	Fercher - Brugger XIV 1					Fischereiverband X, XI				
	14.11.2023					14.11.2023				
	gesetzte Nfl m ²	Fang [Ind.]	Ind. pro 100 m ²	mittl TI cm	Stabw cm	gesetzte Nfl m ²	Fang [Ind.]	Ind. pro 100 m ²	mittl TI cm	Stabw cm
12	150					150	3	2,0	12,7	0,2
15	150					150				
20	150					150	8	5,3	23,5	1,1
26	150	36	24,0	27,5	1,4	150	71	47,3	27,4	1,7
30	150	28	18,7	29,0	0,9	150	58	38,7	28,8	1,2
35	150	2	1,3	30,3	0,4	150	1	0,7	30,6	
40	120					150	2	1,3	29,1	0,7
45	150					150				
55	150					150				
70	150					150				

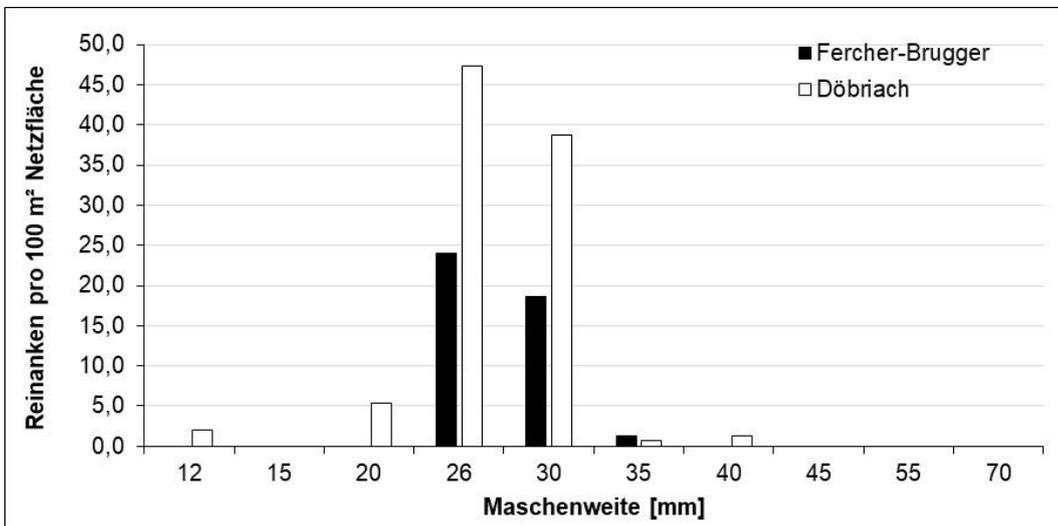


Abb. 5: Gefangene Reinanken pro Maschenweite und Befischungsbereich am 14.11.2023 bezogen auf 100 m² Netzfläche.

Tab. 4: Auflistung der Reinankenfänge pro verwendeter Netzmaschenweite, Netzfläche und Befischungsbereich am 28.11.2023. Mw = Maschenweite. mittl TI = mittlere Totallänge pro Maschenweite.

Mw mm	Fercher - Brugger XIV 1					Fischereiverband X, XI				
	28.11.2023					28.11.2023				
	gesetzte Nfl m ²	Fang [Ind.]	Ind. pro 100 m ²	mittl TI cm	Stabw cm	gesetzte Nfl m ²	Fang [Ind.]	Ind. pro 100 m ²	mittl TI cm	Stabw cm
9,5	60					60				
10,0	40					40				
12,0	42									
12,0	150					150	2	1,3	12,5	0,1
12,0						69				
15,0	60					60				
15,0	150					150				
15,0	29					29				
20,0	150					150	8	5,3	23,8	0,6

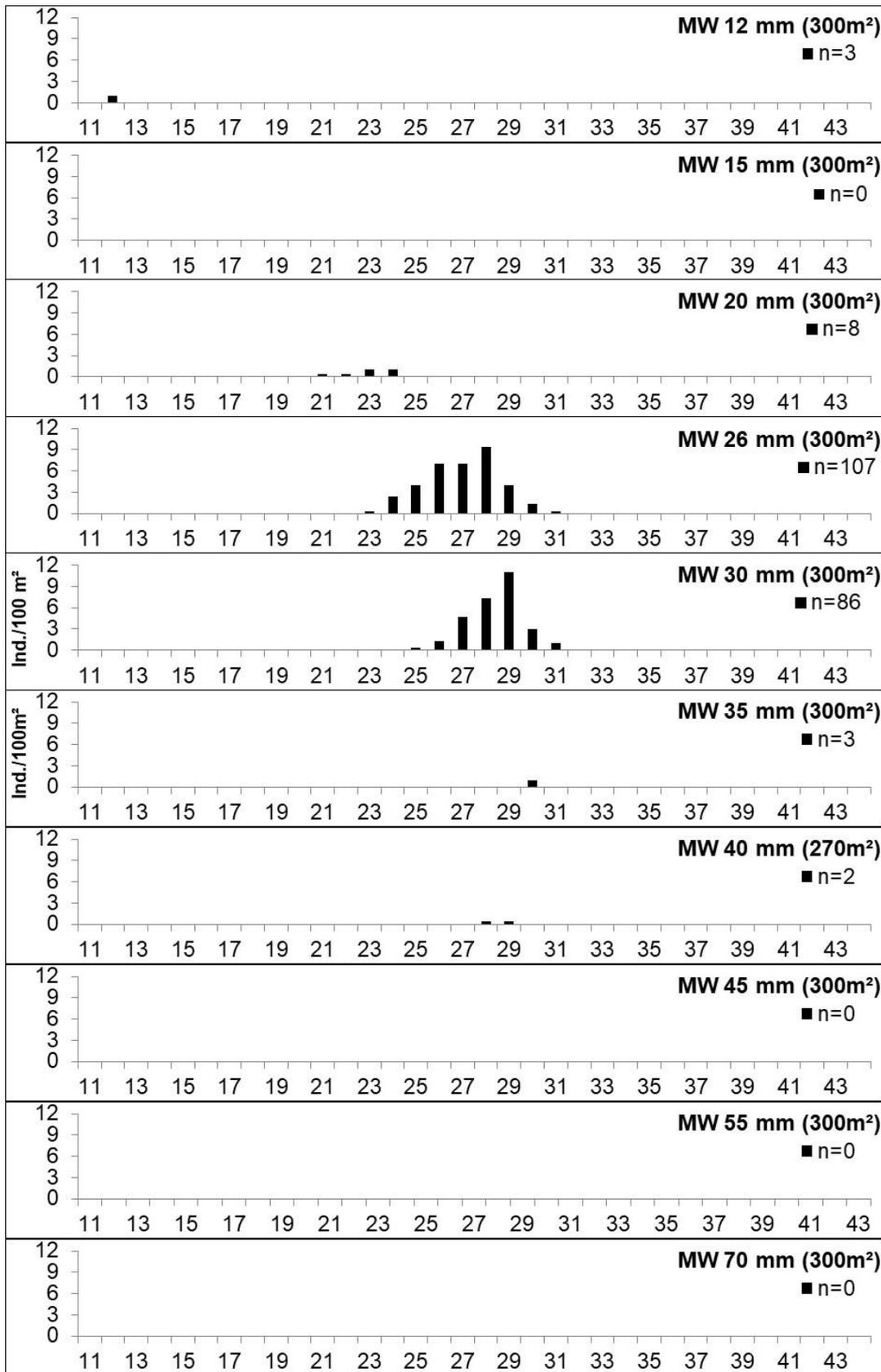


Abb. 6: Längenhäufigkeitsverteilung der am 14.11.2023 gefangenen Reinanken pro verwendeter Kiemennetzmaschenweite und 100 m² Netzfläche. In Klammer ist die gesetzte Netzfläche pro Maschenweite angegeben.

Die Längenfrequenzen von Reinanken pro Netzmaschenweite, die am 14.11.2023 gefangen wurden, sind in der Abb. 6 dargestellt. Nennenswerte Fänge konnten nur mit den Maschenweiten von 26 mm und 30 mm erzielt werden. Mit dem 26 mm-Netz wurden hauptsächlich Fische mit Längen von 26 – 29 cm gefangen, mit dem 30mm-Netz hauptsächlich Fische mit Längen von 28 – 30 cm. Die kleineren Maschenweiten fingen daher, wie grundsätzlich zu erwarten, auch etwas kleinere Fische. Diejenigen Renken die mit Netzmaschenweiten ab 35 mm gefangen wurden, waren grundsätzlich zu klein für die Maschen und haben sich nur zufällig verfangen.

3.3 Altersklassenverteilung

Die Reinankenpopulation des Millstätter Sees war im November 2023 auf sehr wenige Jahrgänge beschränkt (Abb. 7). Der Jahrgang 2023 (0+) war mehr oder weniger nicht und der Jahrgang 2022 (1+) nur in geringen Dichten nachweisbar. Dominant zeigte sich der Jahrgang 2021 (2+). Dabei ist jedoch zu bedenken, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit ein nennenswerter Anteil von Fischen ab dem vierten Lebensjahr (3+) mehr oder weniger nichts an Länge zulegte. Daher kann man davon ausgehen, dass das Alter einiger Reinanken, auf Grund der fehlenden Zuwachsringe auf den Schuppen, zumindest um ein Jahr zu niedrig bestimmt wurde. Bei einigen Reinanken, die als 2+ bestimmt wurden, handelte es sich daher wohl um 3+-Fische (Jahrgang 2020) und bei einigen als 3+ bestimmten Fischen wohl um 4+ (Jahrgang 2019). Noch ältere Reinanken fehlten völlig, was auf Grund der sehr schwachen Jahrgänge von 2015 bis 2018 und der Untersuchungen in den letzten Jahren auch zu erwarten war.

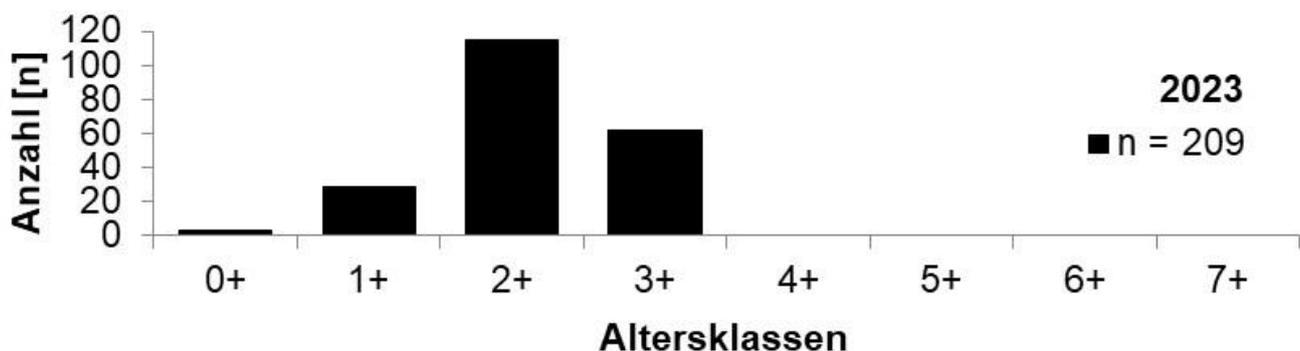


Abb. 7: Altersklassenverteilung der am 14.11.2023 gefangenen Reinanken.

3.4 Geschlechtsreife

Von den insgesamt 209 gefangenen und untersuchten Reinanken wurden 5 Individuen als nicht geschlechtsreife 0+-Reinanken klassifiziert (Abb. 8). Von den 18 1+-Milchnern waren 9 juvenil und 9 adult. Von den 19 1+-Rognern waren 16 juvenil und 3 adult. Von den 65 2+-Milchnern und den 50 2+-Rognern war jeweils nur ein einziges Individuum juvenil. Alle älteren Fische waren geschlechtsreif (Abb. 9).

Der kleinste Rogner, der am Laichgeschehen im Dezember teilgenommen hätte, war 25,0 cm und der kleinste Milchner 23,5 cm lang (siehe Foto 2, Abb. 8 und Abb. 9).

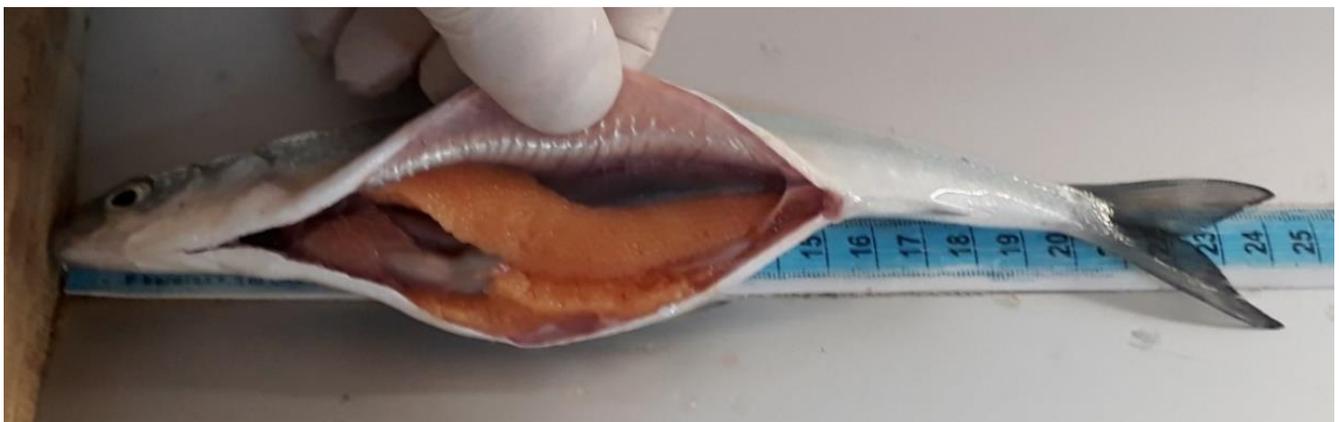


Foto 2: geschlechtsreifer Rogner mit einer Länge von 24,5 cm (Jahr 2021)

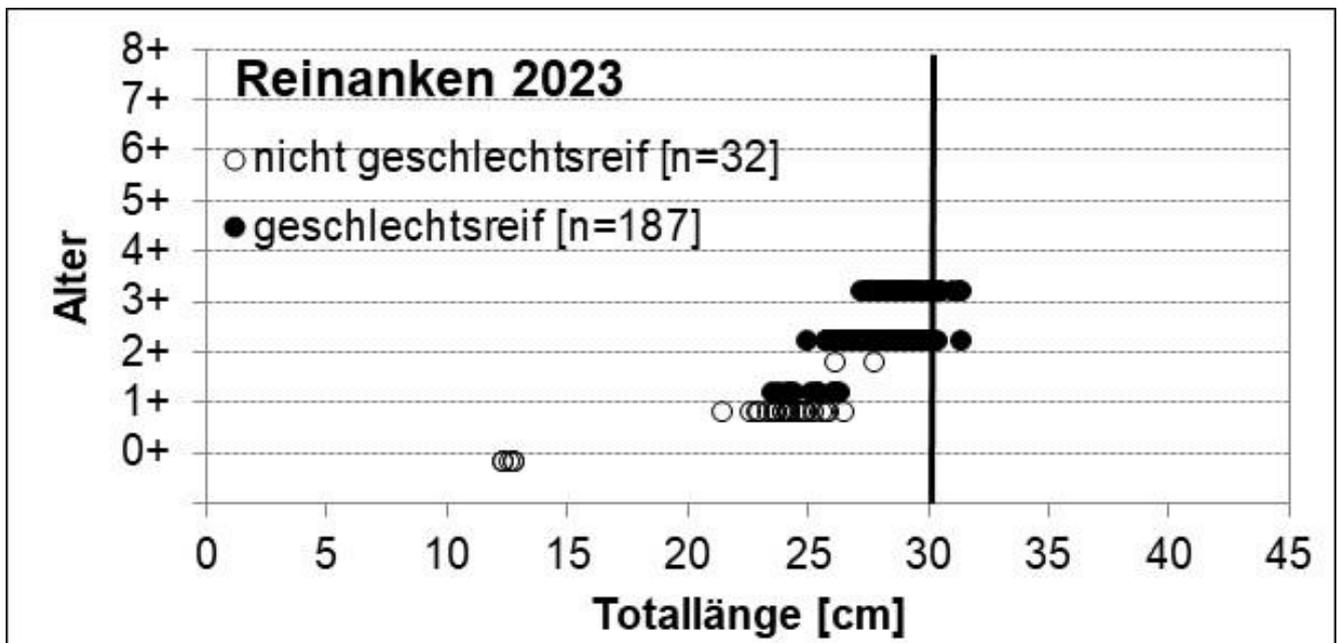


Abb. 8: Geschlechtsreife der Reinanken des Millstätter Sees bezogen auf Totallänge und Alter. Vertikale Linie = Mindestmaß in der Saison 2023.

Von den 2+- und 3+-renken, die im November 2023 gefangen wurden, hatte ein großer Anteil bis dahin das festgelegte Mindestmaß von 30 cm noch nicht erreicht.

Das Fehlen von Fischen ab einem Alter von 4+ ist, wie schon oben erwähnt, vor allem den schwachen Jahrgängen von 2015 bis 2018 geschuldet.

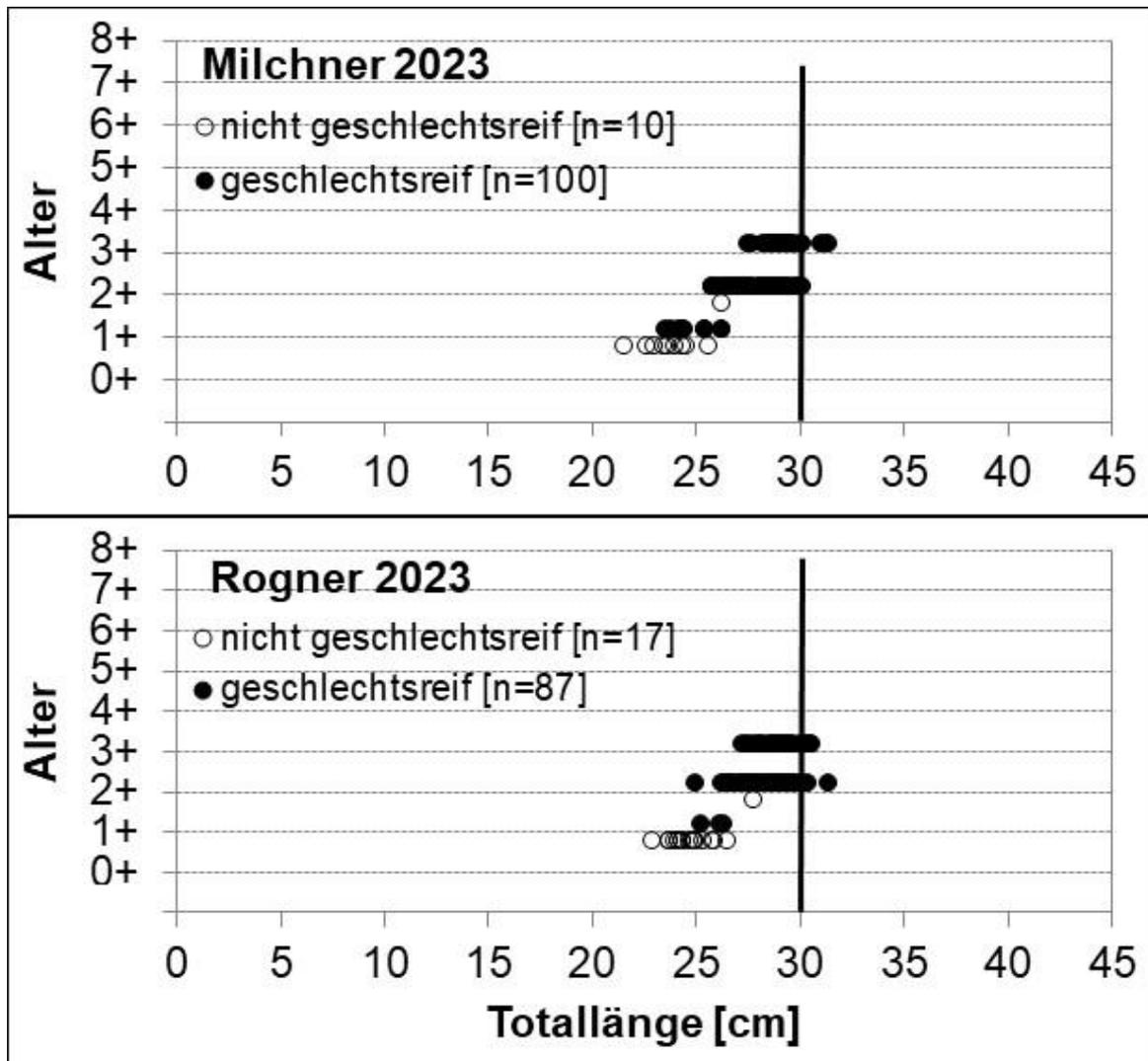


Abb. 9: Geschlechtsreife der Renken des Millstätter Sees bezogen auf Totallänge und Alter, getrennt nach Geschlechtern (ohne 0+). Vertikale Linie = Mindestmaß in der Saison 2023.

3.5 Wachstum

Das Wachstum der Reinanken des Millstätter Sees wird in Tab. 5 angegeben bzw. in der Abb. 10 dargestellt. Im ersten Lebensjahr (0+) wuchsen die vereinzelt nachgewiesenen Individuen bis November 2023 nur auf eine mittlere Länge von 12,7 cm heran. Im zweiten Lebensjahr (1+) im Mittel auf 24,7 cm, im dritten Lebensjahr (2+) auf 28,0 cm und im vierten Lebensjahr (3+) auf 29,2 cm.

Tab. 5: Mittlere, min. und max. Totallänge der Reinanken des Millstätter Sees verschiedener Altersklassen im November 2023.

Alter [Jahre]	mittlere		min. Länge [cm]	max. Länge [cm]	Anzahl [n]
	Länge [cm]	Stabw. [cm]			
0+	12,7	0,2	12,4	12,8	3
1+	24,7	1,2	21,5	26,5	29
2+	28,0	1,2	25,0	31,4	115
3+	29,2	0,9	27,2	31,4	62

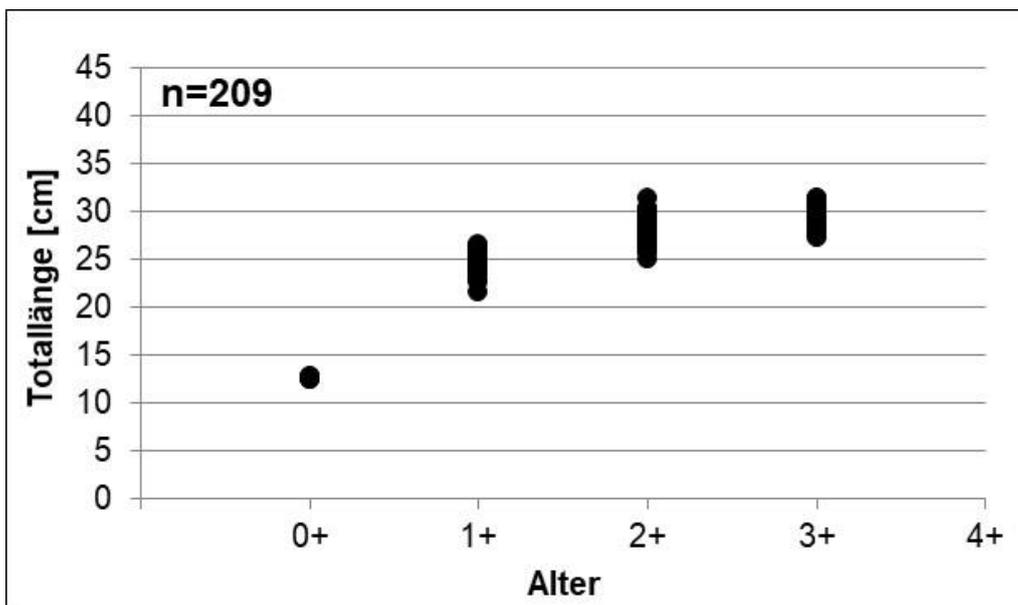


Abb. 10: Wachstumskurve der Millstätter See Reinanken im November 2023.

3.6 Konditionsfaktoren

Die mittleren Konditionsfaktoren der im November 2023 vermessenen Reinanken mit Längen von 20 - 35 cm lagen auf eher niedrigem Niveau und deuten auf eine limitierte Nahrungsverfügbarkeit hin (Tab. 6). Die höheren Konditionsfaktoren bei den weiblichen Renken waren eine Folge der Gonadenentwicklung.

Tab. 6: Mittlere Konditionsfaktoren der Reinanken des Millstätter Sees im November 2023.

Längenklasse [cm]	Rogner			Milchner		
	mittlerer Kf	Anzahl n	Stabw.	mittlerer Kf	Anzahl n	Stabw.
>=20 <25	0,72	11	0,04	0,71	13	0,05
>=25 <30	0,78	80	0,05	0,73	90	0,04
>=30 <35	0,74	12	0,03	0,72	7	0,04

4. Diskussion

Befischungen mit verschiedenen Maschenweiten von Kiemennetznetzen sind Momentaufnahmen die Auskunft über die qualitative Zusammensetzung einer Reinankenpopulation zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort geben. Daher sind bei der Auswertung und Beurteilung der Fangdaten viele Faktoren zu berücksichtigen, welche die Ergebnisse beeinflussen können. So zum Beispiel die Mondphasen, die Witterung, die Jahreszeiten, die Netzbauart, die Netzgarnstärke, das Netzblattmaterial, die Befischungsbereiche, die Befischungstiefen, die Strömungen, die Spannung des Netzes, der Verschmutzungsgrad des Netzes sowie die Verteilung und die Aktivität der Fische. Hydroakustische Untersuchungen (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Gassner) haben zum Beispiel gezeigt, dass die Coregonen im Millstätter See sehr heterogen verteilt waren und sich zumindest im Spätherbst in deutlich höheren Dichten im Ostbereich des Sees aufhielten. Quantitative Aussagen sind alleine mit Kiemennetzbefischungen daher nur sehr bedingt möglich. Die Erfahrungen aus den letzten 15 Jahren haben aber gezeigt, dass bei entsprechenden Fischdichten und Fangzahlen und der Verwendung passender Kiemennetze, mit nur einer Befischung über Nacht der Anteil der verschiedenen Längen- und Altersklassen an der Gesamtpopulation erstaunlich gut beurteilt werden kann. Indirekt kann durch die Fänge pro Fangeinheit, durch das Wachstum der Fische und deren Korpulenz auch auf die Fischbiomasse und die Nahrungssituation geschlossen werden. Ideal ist natürlich die Kombination von hydroakustischen Untersuchungen und Kiemennetzbefischungen.

Die Reinanken des Millstätter Sees präsentierten sich in den letzten 15 Jahren in Bezug auf die Fischbiomassen, das Wachstum, die Konditionsfaktoren und den Reproduktionserfolg sehr dynamisch. Die jährlichen Erträge der Kiemennetzfischerei sind in der Abb. 11 dargestellt und lagen in den Jahren 2003 bis 2008 zwischen 12,4 t (2008) und 20,4 t (2006), in den Jahren 2009 bis 2013 zwischen 1,3 t (2013) und 4,0 t (2009), in den Jahren 2014 bis 2019 zwischen 9,9 t (2014) und 17,0 t (2018) und in den Jahren 2020 bis 2022 zwischen 6,9 t (2020) und 2,9 t (2021). Eine Diskrepanz zwischen den festgestellten Gesamtfischbiomassen (> 200 kg/ha) und den Erträgen der Stellnetzfischerei war in den Jahren 2012 und 2013 offensichtlich. Trotz sehr hoher Fischbiomassen (In erster Linie durch die Reinanken bedingt) waren die Erträge die niedrigsten der letzten zwanzig Jahre. Grund dafür war das sehr geringe Wachstum der Jahrgänge 2009, 2010 und 2011, die im dritten, vierten bzw. fünften Lebensjahr nicht die Größe erreichten um bis zum Jahr 2013 in die verwendeten Maschenweiten von 40 mm

hineinzuwachsen. Erst mit der Herabsetzung der Mindestmaschenweite, per Bescheid der Kärntner Landesregierung, auf 30 mm und die Herabsetzung des Mindestmaßes auf 25 (28) cm ab dem Jahr 2014 stiegen die Erträge, sowohl bei den Netz- als auch bei den Angelfischern, wieder deutlich an. Ab dem Jahr 2019 brachen diese aber wieder mehr oder weniger ein und erreichten im Jahr 2021 einen neuerlichen Tiefpunkt.

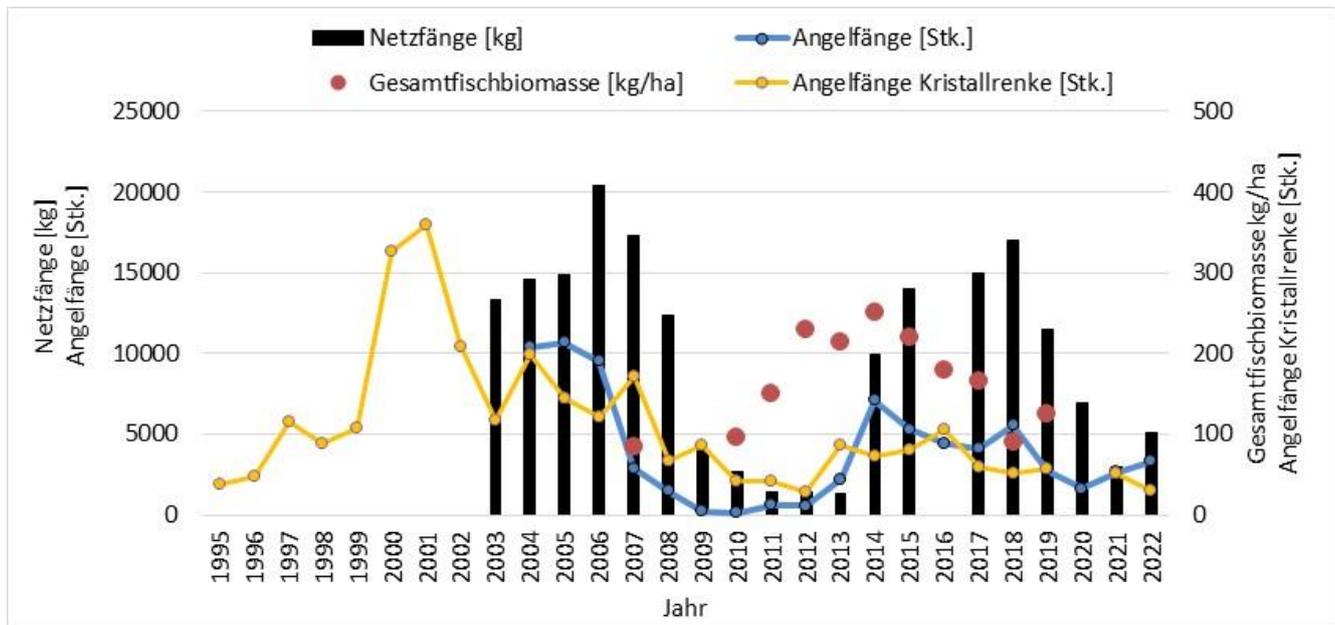


Abb. 11: Fangstatistiken Reinanken: Netzfänge in kg von 2003 bis 2022; Angelfänge gesamt in Stk. von 2004 bis 2022; Angelfänge im Zuge der Kristallrenke in Stk. von 1995 bis 2022; Gesamtfischbiomasse in kg/ha (Daten vom Bundesamt für Wasserwirtschaft und Österreichische Bundesforste AG)

Auch bei gesunden, ausgewogenen und individuenreichen Populationen können natürlicherweise die Häufigkeiten von nachwachsenden 0+-Reinanken von Jahr zu Jahr stark variieren. In der Regel werden schwache Jahrgänge aber von stärkeren kompensiert und daher haben diese oft nur unwesentliche Auswirkungen auf die jährlichen Erträge. Extreme Einbrüche bei den Fängen sind nur möglich, wenn mehrere Jahre hintereinander nur sehr wenige Jungfische nachwachsen. Bei resilienten Populationen ist so ein Szenario eher unwahrscheinlich. Die Fitness eines Bestandes kann aber durch verschiedene Faktoren negativ beeinflusst werden. So zum Beispiel durch sich ändernde Temperatur-, Sauerstoff- und Nährstoffbedingungen, durch sich ändernde Konkurrenz um Ressourcen, sich ändernde Befischungsintensitäten bzw. -methoden oder auch durch Besatz von für ein Gewässer neuen und möglicherweise nicht standortgerechten Arten oder genetisch nicht geeigneten Fischen.

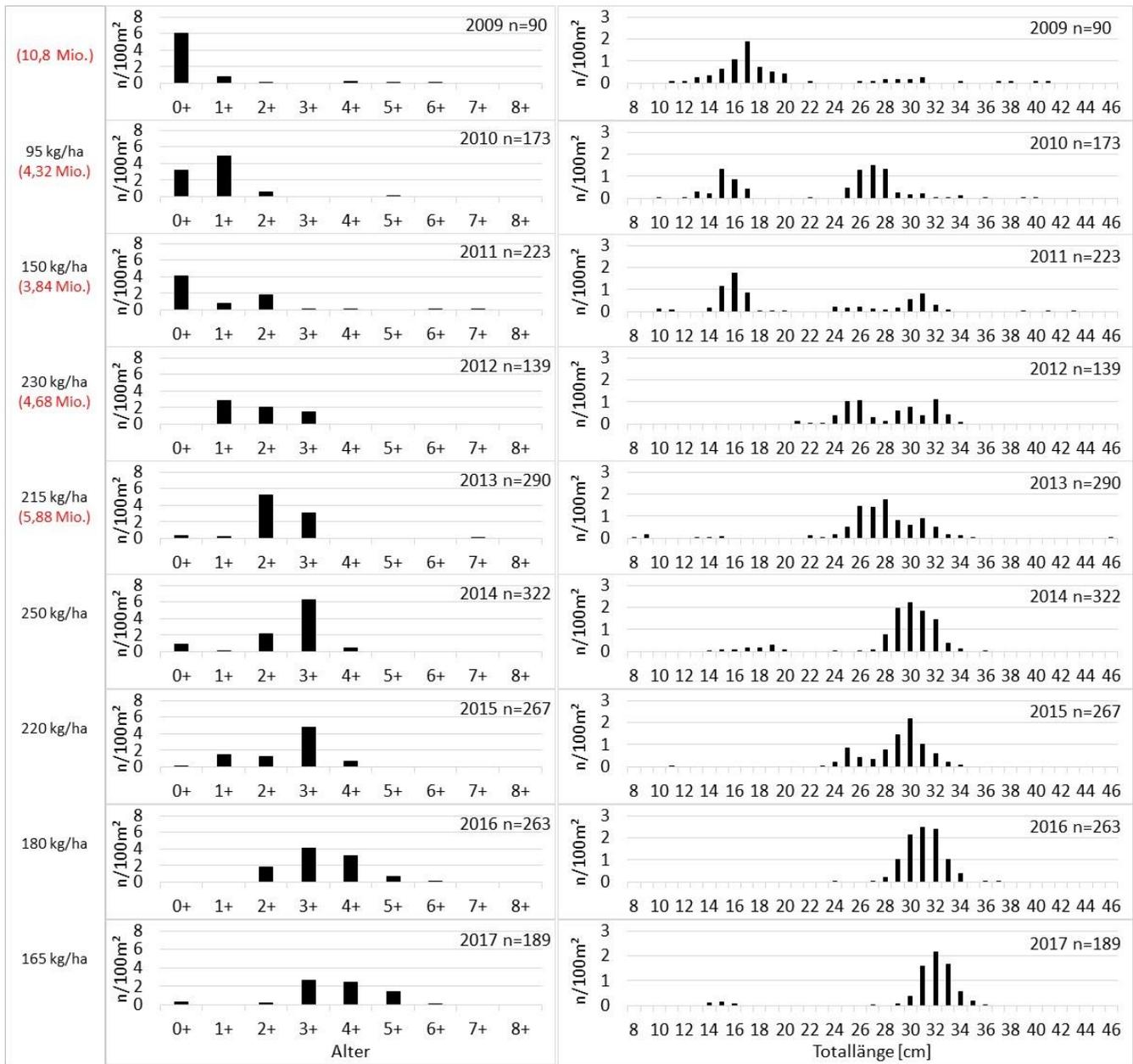


Abb. 12: Altersklassenverteilung und Längenfrequenzen von Reinanken in den Jahren 2009 bis 2017 bezogen auf eine einheitliche Netzfläche von 100 m². links: schwarz - Gesamtfischbiomasse in kg/ha im jeweiligen Jahr. Rot in Klammer – Reinankenbesatz (Larven) in Millionen.

Daraus lässt sich schon ableiten, dass bei Fischpopulationen, die nicht die gewünschten Erträge liefern, Besatzmaßnahmen nicht die Lösung sein können, da dadurch nicht die Ursachen, sondern nur die Symptome behandelt werden. Bei den Coregonen gibt es jedenfalls bis jetzt keine seriösen Belege für ertragssteigernde Besatzmaßnahmen. Ein Initialbesatz funktioniert bei dieser Fischart dagegen in vielen Gewässern sehr gut. Stellt man für einen See die Besatz- und Ausfangdaten (wenn vorhanden) gegenüber, dann zeigt sich, dass es bei den Coregonen mehr oder weniger keinen Zusammenhang zwischen der Besatzfischmenge und

den Erträgen zwei, drei oder vier Jahre später gibt. Zumindest sind die möglicherweise auf Besatz beruhenden Ertragssteigerungen im Verhältnis zum Aufwand verschwindend gering. Auch für die Reinanken des Millstätter Sees ist dieser Zusammenhang offensichtlich und wird anhand verschiedener Altersklassenverteilungen und Längenfrequenzen sowie der Biomasse- und Besatzdaten für die Untersuchungsjahre 2009 bis 2023 in den Abb. 12 und Abb. 13 dargestellt.

Werden in einem Untersuchungsjahr vermehrt 0+-Reinanken nachgewiesen, dann werden diese in den darauffolgenden Jahren auch dementsprechend häufig als 1+-, 2+-, 3+-,...Fische gefangen. Ein Rätsel bleiben die Reinanken des Jahres 2019 in dem 0+-Fische in nie dagewesenen Dichten gefangen wurden. Diese waren in den Folgejahren aber, völlig gegen die Erwartungen, nur noch in geringer Zahl und im Jahr 2022 (als 2+-Reinanken) nur noch vereinzelt nachzuweisen.

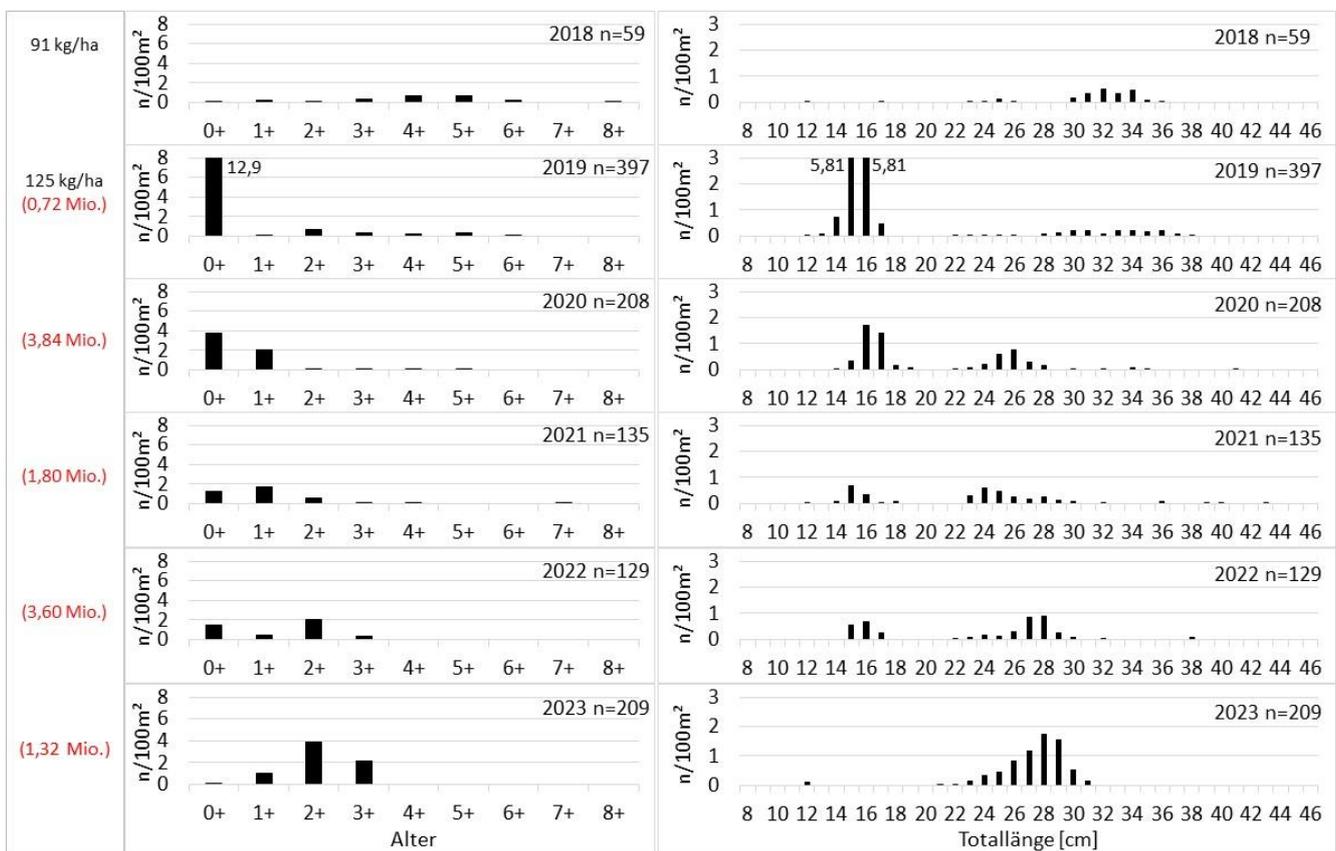


Abb. 13: Altersklassenverteilung und Längenfrequenzen von Reinanken in den Jahren 2018 bis 2023 bezogen auf eine einheitliche Netzfläche von 100 m². links: schwarz - Gesamtfischbiomasse in kg/ha im jeweiligen Jahr. Rot in Klammer – Reinankenbesatz (Larven) in Millionen.

Auffallend ist, dass die Altersklassenverteilungen und auch die Längenfrequenzen von 2019 bis 2023 sehr ähnlich denen von 2009 bis 2013 waren. Hohe Dichten von 0+-Reinanken

konnten bei den Untersuchungen nur in Jahren mit einer Gesamtfischbiomasse zwischen ca. 90 und ca. 150 kg/ha festgestellt werden. Bei solchen Fischdichten wurden auch größere Coregonen mit Längen von 35 bis über 40 cm gefangen. Lagen die Fischbiomassen dagegen höher, dann waren, mit Ausnahme des Jahres 2014, keine bzw. nur sehr wenige 0+-Reinanken nachweisbar und der Anteil von größeren Fischen war sehr gering. Insgesamt hat der Anteil von Reinanken mit Längen von mehr als 30 cm in den letzten Jahren aber definitiv abgenommen.

Ab dem Jahr 2020 wurden am Millstätter See keine hydroakustischen Fischbestands-erhebungen mehr durchgeführt. Es ist aber durchaus anzunehmen, dass derzeit die Gesamtfischbiomasse wieder zwischen 150 und 200 kg/ha liegt.

Bei einer Altersbestimmung können an Schuppen von Coregonen grundsätzlich die Phasen unterschiedlichen Wachstums (Frühling bis Herbst und Winter) als Jahresringe gezählt werden. Wachsen Reinanken innerhalb eines Jahres nicht oder nur minimal, dann wird das Alter solcher Fische unterschätzt. Dieser, in solchen Phasen unvermeidbare, methodische Fehler ist in den Abb. 12 und Abb. 13 in den Jahren 2014 und 2015 bei den 2+- und 4+-, im Jahr 2016 bei den 3+- und im Jahr 2023 bei den 2+-Reinanken deutlich zu erkennen.

Das individuelle Wachstum ist bei den Reinanken, so wie bei anderen Fischarten auch, vom Nahrungsangebot abhängig und daher auch von der Gesamtfischbiomasse in einem See. Die Konkurrenz um das verfügbare Futter kann innerhalb einer Art (intraspezifisch) und / oder zwischen verschiedenen Arten (interspezifisch) auftreten. Aber auch unabhängig von der Fischdichte scheinen Seen von einem Jahr auf das andere unterschiedlich produktiv zu sein und damit auch das Wachstum und die Korpulenz der Fische zu beeinflussen. Dafür verantwortlich dürften die Witterung, die Durchmischung im Frühling oder auch andere zufällige Ereignisse sein. Außerdem gibt es in jeder Fischpopulation und in jeder Altersklasse Individuen die bei gleichem Nahrungsangebot schneller oder langsamer wachsen als andere. Solche Unterschiede beim Wachstum sind genetisch bedingt und können physiologische Ursachen haben oder auf verschiedenen Verhaltensweisen beruhen.

Mit zunehmender Fischbiomasse nehmen grundsätzlich das individuelle Wachstum und die Konditionsfaktoren ab. Mit abnehmender Biomasse dagegen zu. Dieser Zusammenhang zeigte sich auch bei den Reinanken des Millstätter Sees ganz deutlich (Abb. 14).

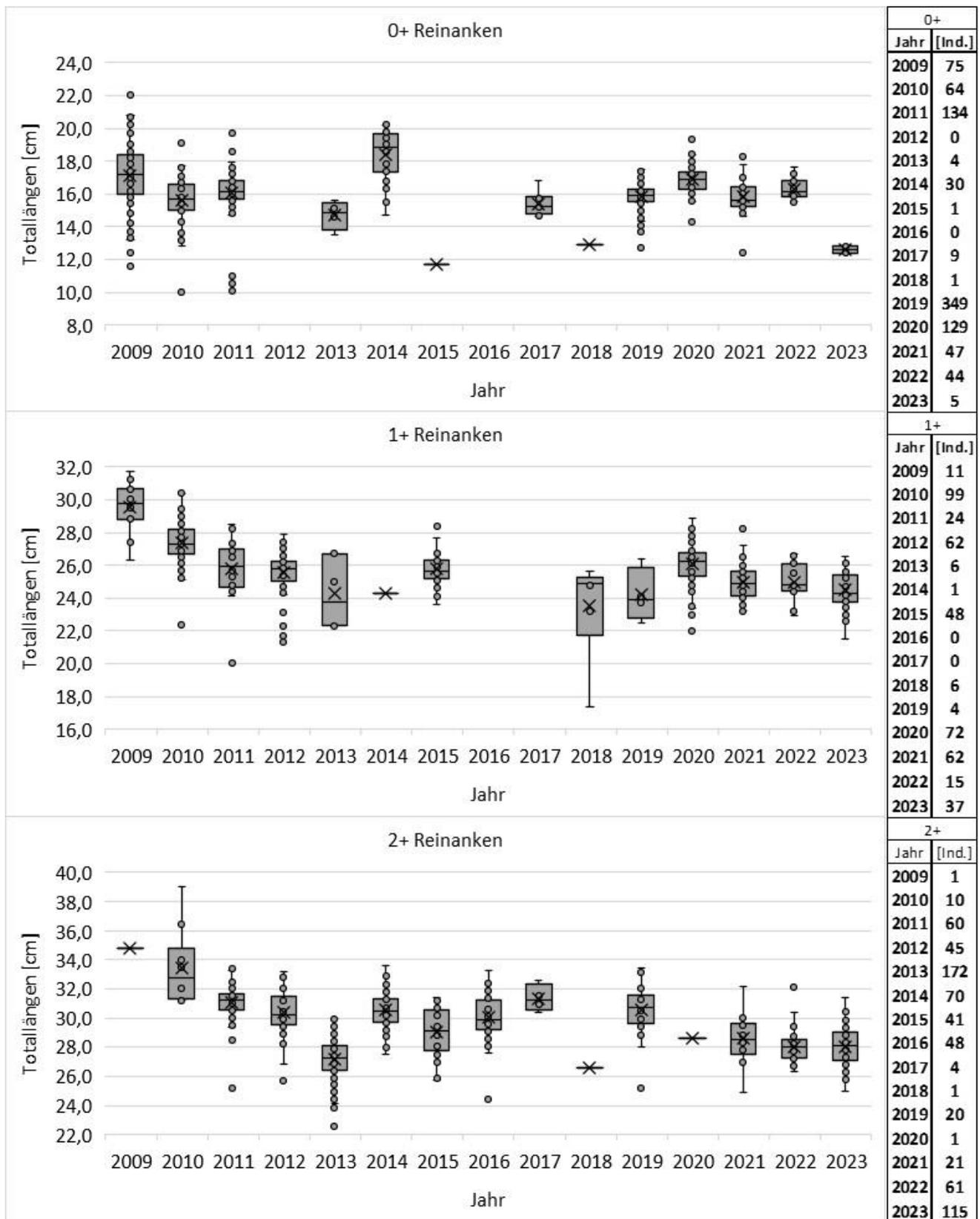


Abb. 14: Jahresvergleich der Totallängen von 0+-, 1+ und 2+-Reinanken. Die Daten der Jahre 2018 und 2019 stammen von einem Gemeinschaftsprojekt vom Bundesamt für Wasserwirtschaft und der Österreichischen Bundesforste AG. Tabelle rechts: Anzahl gefangene Reinanken pro Jahr und Altersklasse.

Der sehr steile Anstieg der Gesamtfischbiomassen ab dem Jahr 2011 (siehe Abb. 11) führte bei den 0+-, 1+- und 2+-Reinanken zu einem deutlich reduzierten Wachstum. So waren zum Beispiel die 2+-Reinanken im November des Jahres 2010 im Mittel etwa 33 cm lang, im November 2013 dagegen nur noch ca. 27 cm. Auch bei den Konditionsfaktoren zeigte sich ein vergleichbarer Trend (Abb. 15).

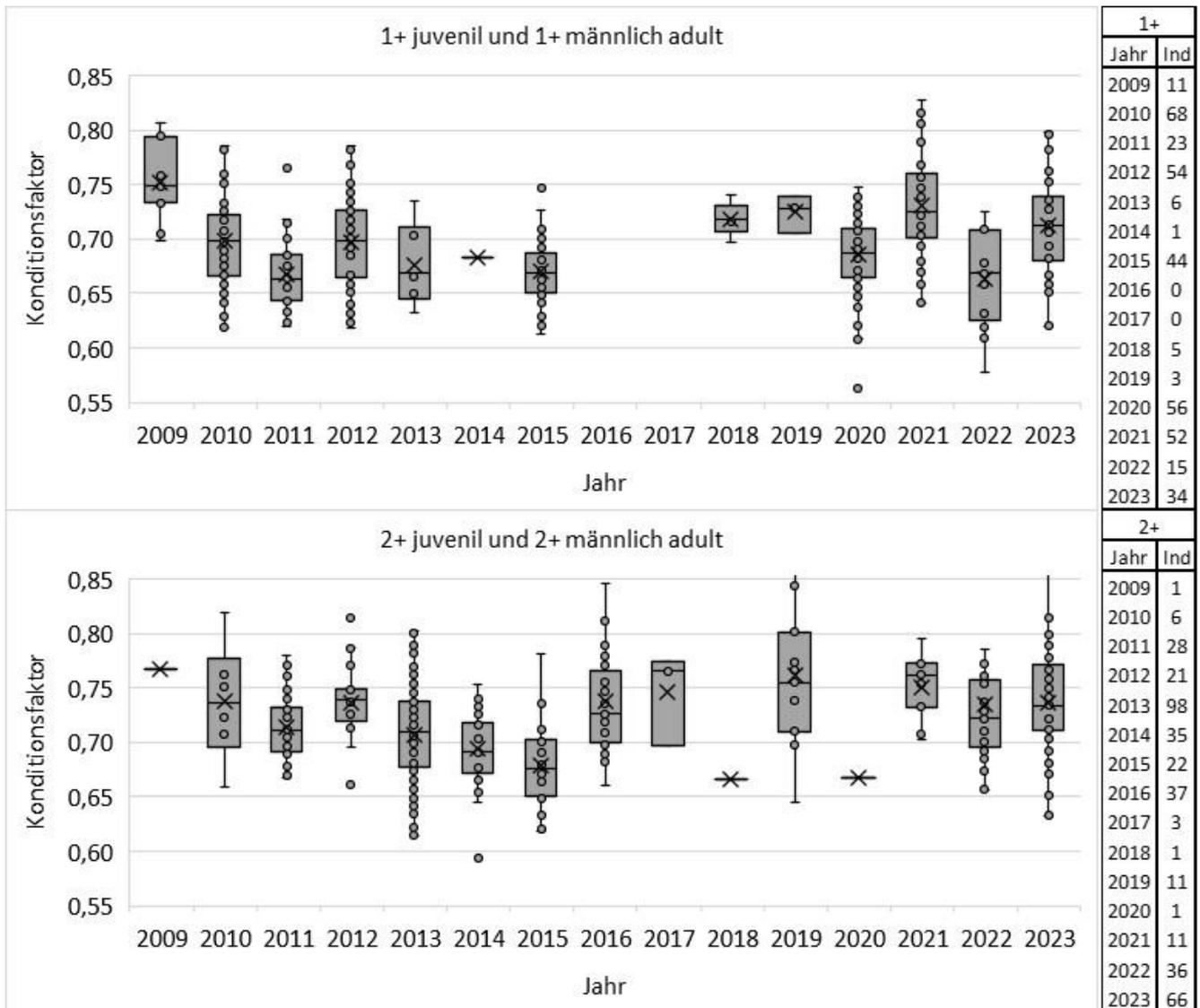


Abb. 15: Konditionsfaktoren juveniler bzw. männlicher 1+- und 2+-Reinanken im Jahresvergleich. Die Daten der Jahre 2018 und 2019 stammen von einem Gemeinschaftsprojekt vom Bundesamt für Wasserwirtschaft und der Österreichischen Bundesforste AG.

Im Herbst 2014 wurde mit 250 kg/ha die höchste Gesamtfischbiomasse im gesamten Untersuchungszeitraum festgestellt. Trotzdem war in diesem Jahr der Anteil von 0+-Reinanken deutlich höher und das Wachstum der 0+- und 2+-Reinanken deutlich besser als in den Jahren 2013 und 2015. 2014 dürfte also ein Ausnahmejahr gewesen sein, in dem der Millstätter See

den Reinanken ungewöhnlich gute Rahmenbedingungen (Temperatur, Nahrungsangebot, ...) bot. Zumindest im Frühling und Sommer, denn die Konditionsfaktoren der im Herbst gefangenen 1+- und 2+-Reinanken waren nicht erhöht.

Die Abnahme der Fischbiomasse ab dem Jahr 2015 führte bei den Coregonen in den Folgejahren zu einem etwas besseren Wachstum und auch ansteigenden Konditionsfaktoren. Seit dem Jahr 2020 geht der Trend aber wieder in Richtung höherer Biomasse und kleineren und auch schlankeren Reinanken.

Insgesamt deutet alles darauf hin, dass das individuelle Wachstum bei den Reinanken des Millstätter Sees unabhängig von der Nahrungssituation in den letzten 25 Jahren abgenommen hat. Die Langzeitdaten der Veranstaltung „Kristallrenke“ zeigen ganz deutlich den Trend in Richtung kleiner werdender Reinanken und zwar unabhängig von den jeweiligen Fischbiomassen (Abb. 16). Fische mit Längen von mehr als 45 cm sind mittlerweile eine sehr seltene Ausnahme.

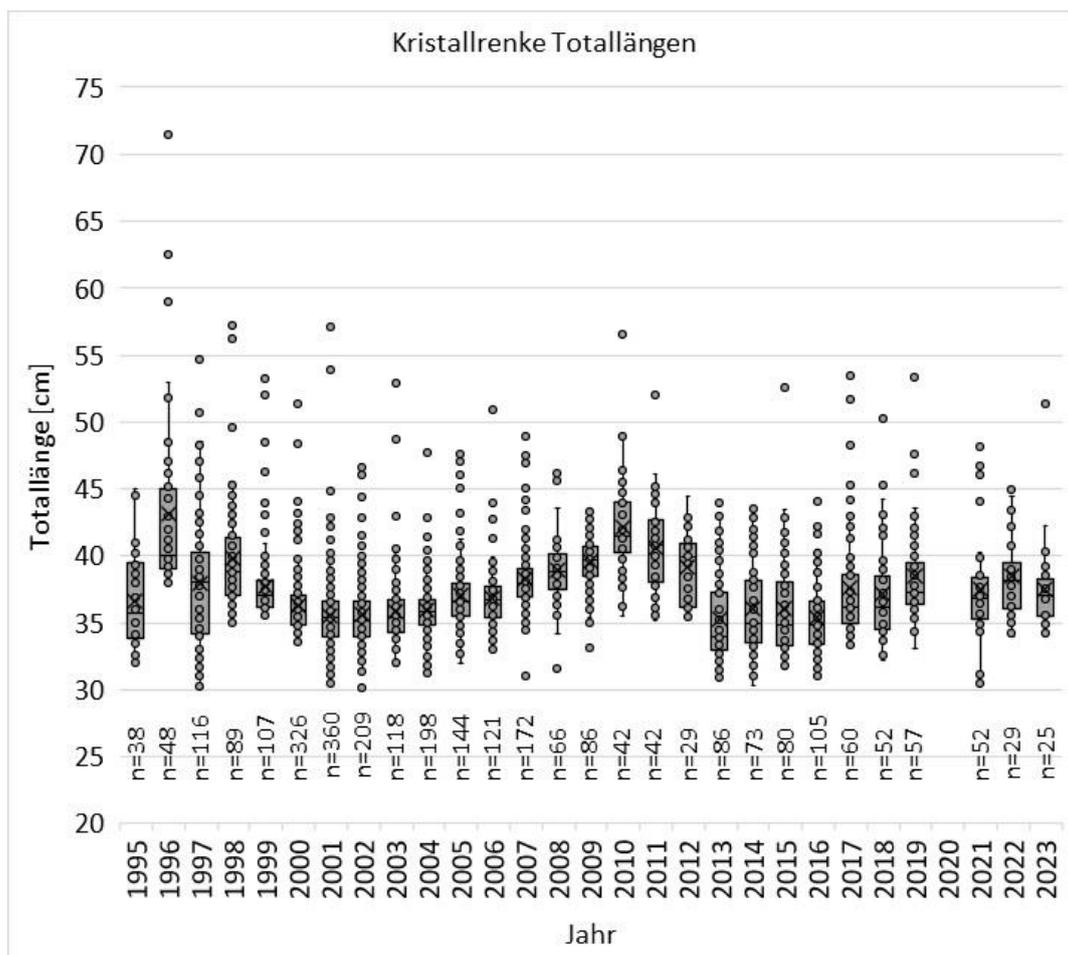


Abb. 16: Jahresvergleich der Totallängen von Renken die im Zuge der Veranstaltung „Kristallrenke“ in den Jahren 1995 bis 2023 gefangen wurden.

Die Langzeitdaten der Konditionsfaktoren von Reinanken, die im Zuge der „Kristallrenke“ gefangen wurden, zeigen mehr oder weniger den gleichen Verlauf wie die Wachstumsdaten. Bei hohen Fischbiomassen waren die Konditionsfaktoren niedrig, bei geringen Fischbiomassen dagegen hoch (Abb. 17).

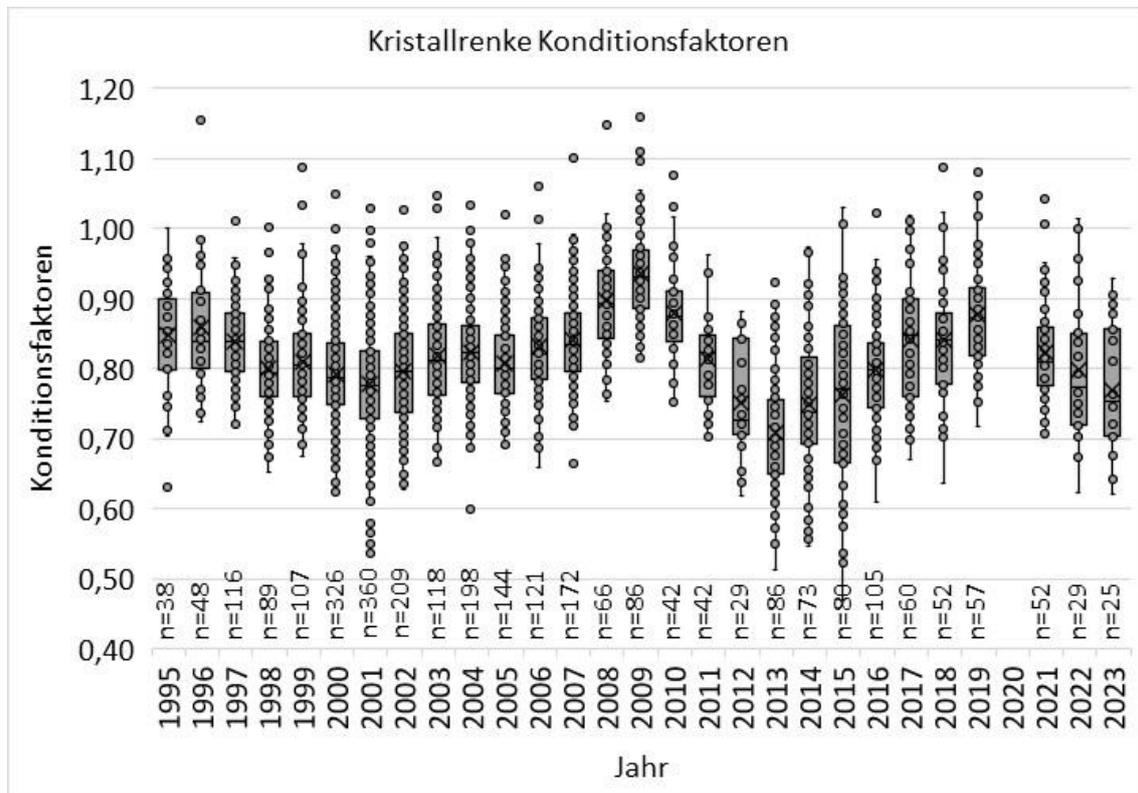


Abb. 17: Konditionsfaktoren von Renken die im Zuge der Veranstaltung „Kristallrenke“ von 1995 bis 2023 vermessen wurden.

In der Abb. 18 werden die Ergebnisse von vier ausgewählten Bestandserhebungen der letzten 15 Jahren dargestellt. Diese zeigen ein deutlich ausgeprägtes dichteabhängiges Wachstum der Coregonen des Millstätter Sees. Waren die Fischdichten gering (zum Beispiel 2009 und 2021), dann wuchsen die Reinanken entsprechend gut, wurden aber wohl (zumindest die Größeren) innerhalb kurzer Zeit mehr oder weniger restlos ausgefangen. Waren die Fischbiomassen dagegen hoch (zum Beispiel 2015 und 2023), dann war der Zuwachs bei den Reinanken zumindest ab dem vierten Lebensjahr nur noch sehr gering. Im langjährigen Vergleich zeigen die Auswertungen aber auch einen deutlichen Trend in Richtung kleinwüchsigeren Fischen. So waren die Reinanken aller Altersklassen im Jahr 2023 deutlich kleiner als im Jahr 2015, obwohl vor acht bis zehn Jahren die Gesamtfischbiomassen ziemlich sicher deutlich höher waren als heute.

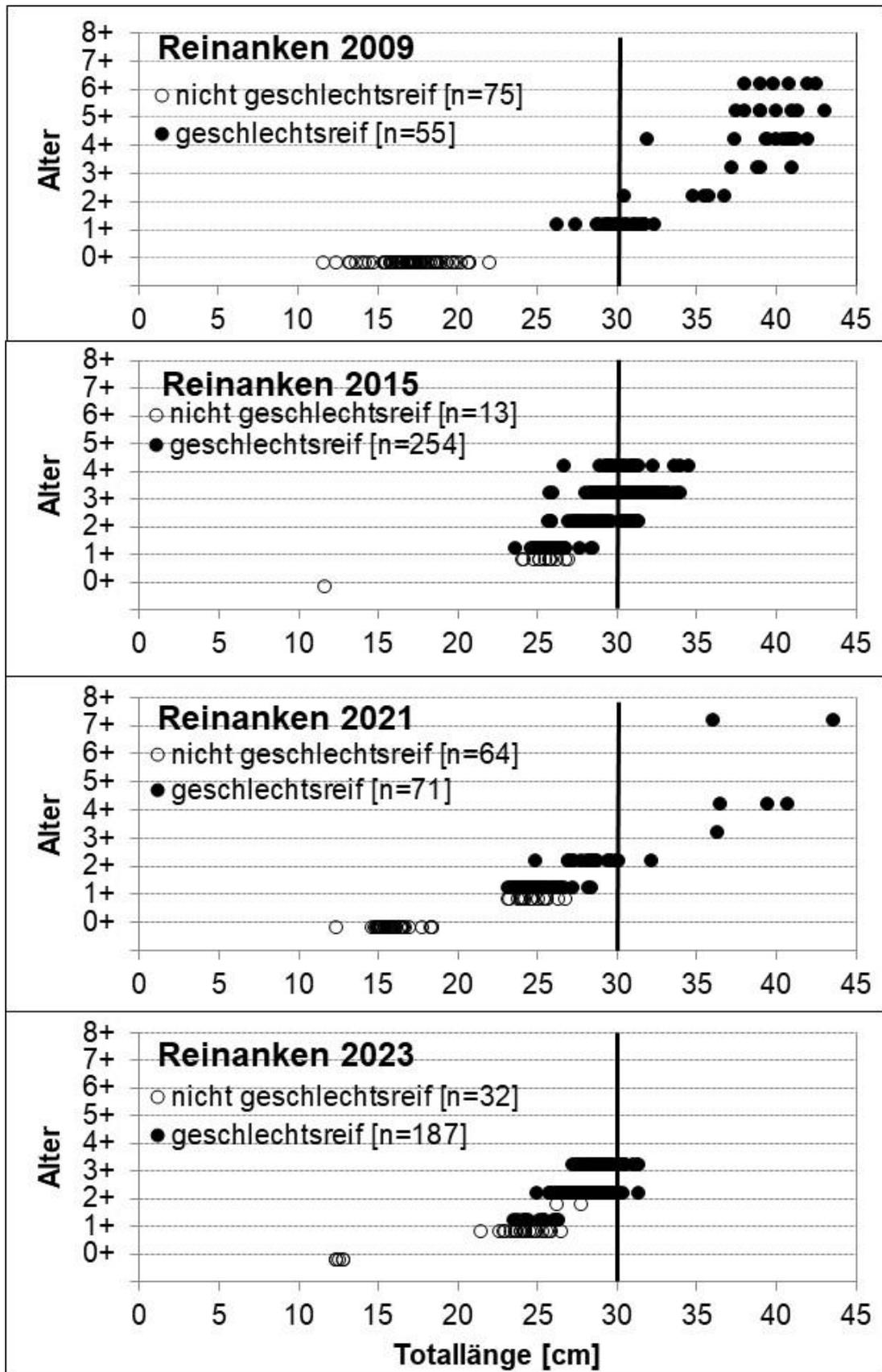


Abb. 18: Zusammenhang zwischen Alter, Totallänge und Reifegrad in Jahren 2009, 2015, 2021 und 2023.

Generell erreichten die Reinanken des Millstätter Sees die Geschlechtsreife mit sehr jungem Alter. Ein großer Anteil der Milchner und auch einige Rogner wurden schon im zweiten Lebensjahr geschlechtsreif. Mit einem Alter von 2+ waren juvenile Reinanken in allen Untersuchungsjahren eine sehr seltene Ausnahme.

Große Fische sind für eine Population essentiell und die Voraussetzung für stabile und ertragreiche Bestände. Sie geben ihr Wachstumspotential an die nächsten Generationen weiter und produzieren nicht nur insgesamt, sondern auch im Verhältnis zum Körpergewicht mehr und größere Eier. Von diesen Eiern, Larven und Jungfischen überleben dann im Endeffekt auch mehr Fische als von kleineren Artgenossen.

In den letzten Jahrzehnten waren an den Gewässern Mindestmaße und Mindestmaschenweiten als gesetzliche Vorgaben üblich. Solche Vorgaben führen in jedem Fall dazu, dass schnell wachsende Fische vermehrt entnommen werden, da diese ja früher das geforderte Mindestmaß erreichen bzw. früher in die geforderte Netzmaschenweite hineinwachsen als langsam wachsende Fische. Je intensiver die Befischung ist, desto stärker wirkt ein Selektionsdruck auf großwüchsige Fische. Klein zu bleiben und möglichst schnell geschlechtsreif zu werden ist in solchen Fällen jedenfalls eine sehr gute Strategie. In den meisten Gewässern wurden über Jahrzehnte mit bestem Gewissen die großen und damit wertvollsten Fische entnommen und die kleinen, aber nicht zwangsläufig jungen Fische, mehr oder weniger geschont. Es würde wohl kein Züchter auf die Idee kommen seine wertvollsten und besten Zuchttiere zu verkaufen bzw. zu schlachten um dann mit den Tieren, die eher unerwünschte Eigenschaften haben, weiter zu züchten. Im Grunde passierte bei der Fischerei über Jahrzehnte aber genau das. Und wenn man sich ein wenig mit Fischpopulationen beschäftigt, dann wird bald klar, dass sich kleiner werdende Populationen nicht nur auf die Reinanken beschränken.

Will man eine großwüchsige Reinankenpopulation langfristig ertragreich nutzen, dann ist es ratsam vorrangig die potentiell kleinwüchsigen Fische zu ernten, bzw. Fische aus der Mitte der Population zu entnehmen. Genauso ratsam ist es möglichst viele große Fische an der Reproduktion teilnehmen zu lassen.

Der Ansatz einen Fischbestand bewusst zu überfischen und dann durch einen Kompensationsbesatz wieder auszugleichen, ist bisher überall gescheitert. Ein durchaus vernünftiger und nachweislich erfolgreicher Ansatz ist die Entnahme von höchstens etwa 15 %

der Biomasse einer Fischart pro Jahr. Das gilt allerdings nur für gesunde Populationen. Für den Millstätter See wären das etwa 10 t Reinanken pro Jahr.

Derzeit ist die Reinankenpopulation des Millstätter Sees (wieder) massiv gestört, besteht aus nur sehr wenigen Jahrgängen und das Wachstum der Fische ist äußerst bescheiden. Dies dürfte die Folge einer derzeit wieder (zu) hohen Fischdichte und einer Evolution der Population in Richtung Kleinwüchsigkeit sein. Ein Zusammenhang mit der Bewirtschaftung in den letzten Jahren ist naheliegend. Die Empfehlungen keinesfalls die wenigen noch vorhandenen potentiell großwüchsigen Reinanken zu befischen und keinesfalls Netzmaschenweiten von über 30 mm zu verwenden, wurden in den letzten Jahren zum überwiegenden Teil ignoriert. Dementsprechend lag der Befischungsdruck auf den wenigen noch großwüchsigen Fischen, wogegen kleinwüchsige Reinanken mehr oder weniger geschont wurden. Die größeren Reinanken sind nun offensichtlich weitgehend ausgefischt.

Es ist durchaus wahrscheinlich, dass, durch die derzeitige hohe Dichte an kleinwüchsigen Coregonen, die Reinankenjahrgänge in den nächsten Jahren eher bescheiden ausfallen werden. Und zwar völlig unabhängig von eventuellen Besatzfischmengen. Daher dürfte längerfristig die Gesamtfischbiomasse wieder abnehmen und die Reinanken in der Folge auch wieder etwas besser wachsen. Sollten dann wieder bevorzugt die größten Reinanken befischt werden, dann wird sich die Spirale wohl nach unten weiterbewegen und die Fische insgesamt noch kleiner werden.

Zufriedenstellende Fischerträge kann man langfristig nur erwirtschaften, wenn die Netzwerke in einem Ökosystem funktionieren, wenn die Fische optimal wachsen können und wenn den größeren unter ihnen die Möglichkeit gegeben wird sich erfolgreich zu reproduzieren.

Der Handlungsspielraum für den Millstätter See ist derzeit sehr begrenzt und es bleibt im Moment, wie schon in den letzten Jahren, nur die Empfehlung keinesfalls größere Maschenweiten als 30 mm zu verwenden und die Hoffnung, dass die Bewirtschaftung in Zukunft an die Reinankenpopulation angepasst wird.

Herzlichen Dank an den Fischereirevierverband Spittal/Drau für die Finanzierung dieser Arbeit und die Bereitstellung der Kiemennetze, an Ingrid Brugger für die Benützung ihres Bootes und ihrer Räumlichkeiten, an Günter Palle für seine Befischungsdaten und seine Fangstatistiken und an alle die sich für die Fische des Millstätter Sees engagieren.