

# Die Reinanken des Millstätter Sees 2022



Tätigkeitsbericht für den Fischereirevierversand Spittal an der Drau

Martin Müller  
Dezember 2022

## 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 Renken festgestellt werden. Auf sehr hohe Fischdichten mit Gesamtbiosmassen von bis zu 250 kg/ha (bei einem Renkenanteil 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 Renkenbestandes.

Leere Kiemennetze und erfolglose Angelstunden sind grundsätzlich eine gute Basis für schlechte Stimmung, Anschuldigungen und Verurteilungen. In solchen Situationen ist es jedoch wenig hilfreich die Schuld bei den jeweils „Anderen“ zu suchen. Vielmehr ist es ein guter Zeitpunkt sich intensiver mit der Ökologie der Renken 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 befischtem 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 verringertem 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**

Renkendichten, 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 Renkenlarven 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 Renken 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.

In den Jahren 2019 bis 2022 konnten im Millstätter See wieder individuenreiche bis sehr individuenreiche Renkenjahrgänge 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. Ihr Anteil an der Gesamtpopulation dürfte derzeit allerdings sehr gering sein.

Grundsätzlich sollte es möglich sein im Millstätter See längerfristig wieder eine individuen- und ertragreiche, großwüchsige und fitte Renkenpopulation 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 24.11.2022 kamen Kiemennetze 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) zum Einsatz. Alle Netze waren 50 m lang 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) im November 2022.

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

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 Sommeringe“ 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 1+renke (links) und einer 3+-renke (rechts)

Der Fulton'schen 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 ( $G_{\text{voll}}$  in Gramm) nach der Formel  $G_{\text{voll}} \times 10^5 / L_t^3$  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 23. auf den 24. November 2022 konnten in einer Befischungsnacht mit insgesamt 3000 m<sup>2</sup> Kiemennetzfläche 129 Reinanken gefangen werden (Tab. 1). 57 davon im Bereich Lagerbucht (Fercher-Brugger) und 72 im Bereich Döbriach (Fischereiverband Millstätter See). Im Freiwasserbereich des Lehen Fercher-Brugger verfangen sich in einem Netz auch noch 53 Flussbarsche mit Längen von 8,9 bis 10,8 cm.

Tab. 1: Auflistung der 2022 mit verschiedenen Kiemennetzen in den verschiedenen Seebereichen gefangenen Reinanken. NOL = Befischungstiefe Netzoberleine

	Fercher - Brugger Fercher - Brugger XIV 1		Fischereiverb. Millstätter See ÖBF X, XI		
	Kiemennetze 1500 m <sup>2</sup>		Kiemennetze 1500 m <sup>2</sup>		
Datum	NOL [m]	[Ind]	NOL [m]	[Ind]	Summe
24.11.2022	20	57	15	72	129

### 3.1 Längenhäufigkeitsverteilung

Die Längenfrequenzen aller im November gefangenen Renken sind in der Abb. 2 dargestellt. Die Kohorte der 0+-renken mit Totallängen von 15 cm bis 17 cm ist deutlich von den anderen Altersklassen abgegrenzt. Neben den 0+-fischen wurden nur noch Renken mit Längen von 27 cm bis 29 cm in nennenswerten Dichten nachgewiesen. Kleinere und vor allem größere Fische verfangen sich nur vereinzelt in den Netzen.

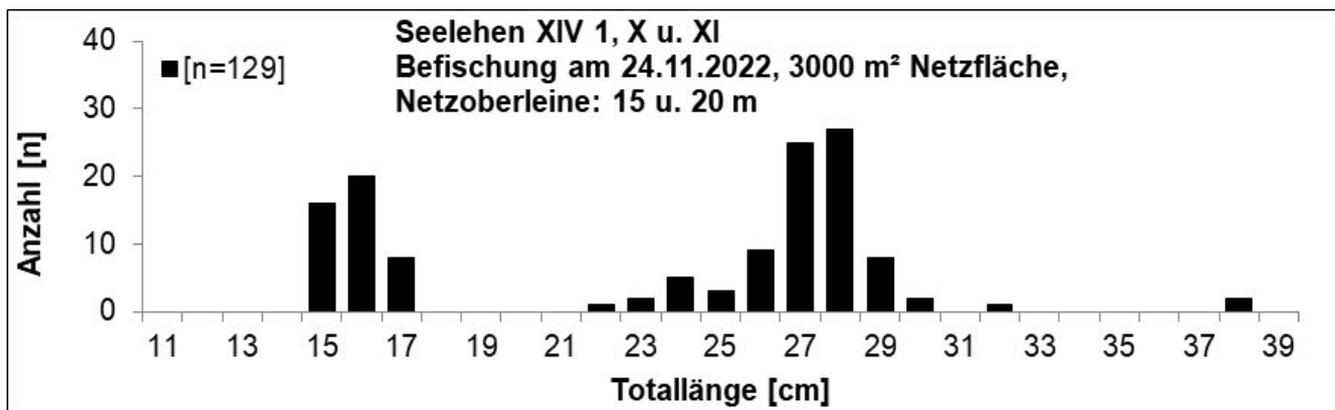


Abb. 2: Längenhäufigkeitsverteilung aller Renken die am 24.11.2022 gefangen wurden.

Im Bereich Döbriach konnten mit den engmaschigen Netzen 35 0+-renken gefangen werden, im Bereich Lagerbucht mit den gleichen Netzen dagegen nur 9 (Abb. 3). Eine sehr ähnliche Verteilung der 0+-renken konnte auch schon bei den Befischungen im November 2021 festgestellt werden. 1+-renken mit Längen von 22 bis 25 cm waren 2022 mehr oder weniger nur im Bereich Döbriach nachzuweisen, dies aber auch hier nur in geringen Dichten. Renken mit Längen von 27 bis 29 cm waren dagegen im Bereich Lagerbucht häufiger anzutreffen. Wie schon bei den Echolotuntersuchungen von 2010 bis 2019 (Bundesamt für Wasserwirtschaft, Gassner) deuten auch die Kiemennetzbefischungen der letzten Jahre auf

eine, zumindest saisonal auftretende, sehr ungleichmäßige räumliche Verteilung der Fischbiomassen und auch Alters- bzw. Längenklassen hin.

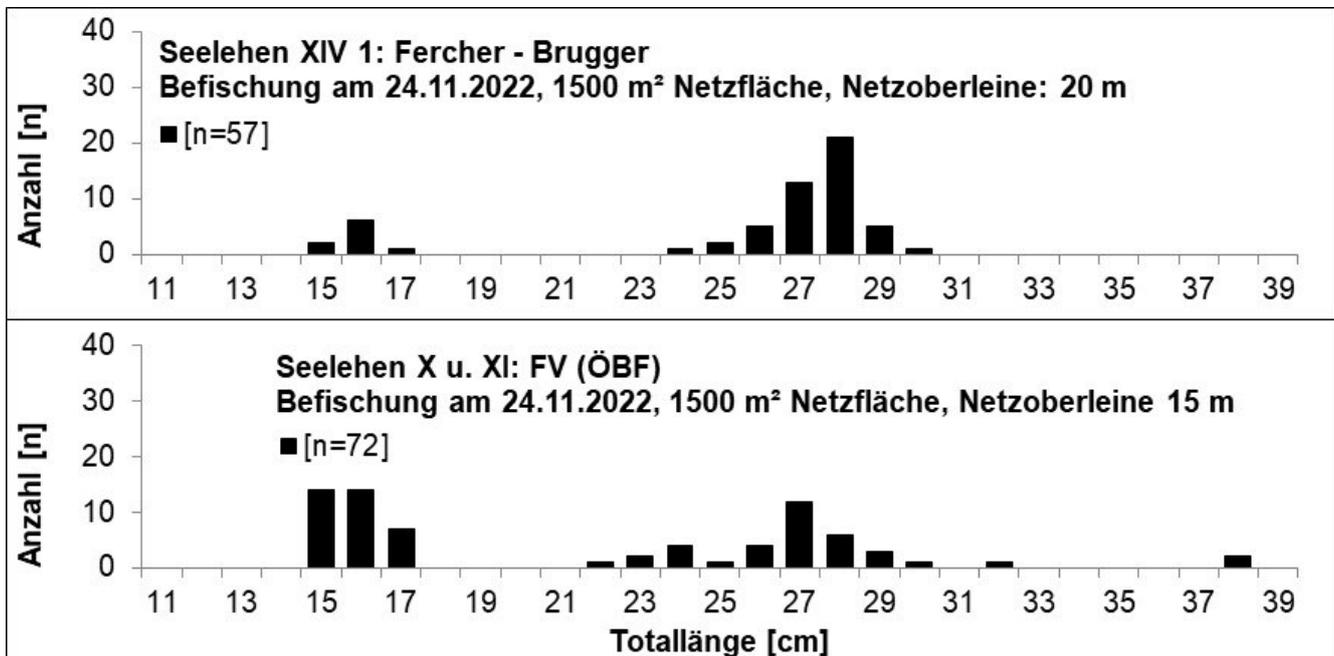


Abb. 3: Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die im Lehen Fercher-Brugger (Bereich Laggerbucht; oben) und im Lehen Fischereiverband Millstätter See (Bereich Döbriach; unten) am 24.11.2022 gefangen wurden.

### 3.2 Fangerfolg und Längenhäufigkeitsverteilung pro Netzmaschenweite

Der Fangerfolg eines Kiemennetzes hängt von vielen verschiedenen Faktoren ab. Und zwar von den Mondphasen, der Witterung, den Jahreszeiten, der Netzbauart, der Netzgarnstärke, dem Netzblattmaterial, den Befischungsbereichen, den Befischungstiefen, den Strömungen, der Spannung des Netzes, dem Verschmutzungsgrad des Netzes sowie von der Verteilung und der Aktivität der Fische. Deshalb ist es auch nur sehr bedingt möglich auf Grund einzelner Kiemennetzbefischungen auf die Fischbiomasse zu schließen. Wird regelmäßig gefischt, kann man zumindest beurteilen ob der Bestand längerfristig zu- oder abgenommen hat.

Der Anteil der verschiedenen Längenklassen an der Gesamtpopulation kann mit den verwendeten Netzen aber jedenfalls beurteilt werden. Durch das Wachstum und der körperlichen Verfassung der Fische (Konditionsfaktoren) kann indirekt auf die Fischbiomasse geschlossen werden. Ideal ist natürlich die Kombination von Echolotuntersuchungen und Kiemennetzbefischungen.

Die Fangerfolge pro Maschenweite und Netzfläche werden in der Tab. 2 und in der Abb. 4 dar-

gestellt. Im Bereich Fercher-Brugger erzielten nur die Maschenweiten von 26 mm und 30 mm nennenswerte Fangerfolge. Im Bereich Döbriach waren es die Maschenweiten von 15 mm und 26 mm.

Tab. 2: Auflistung der Renkenfänge pro verwendeter Netzmaschenweite, Netzfläche und Befischungsbereich. Mw = Maschenweite. mittl TI = mittlere Totlänge von Renken pro Maschenweite.

Mw mm	Fercher - Brugger XIV 1					Fischereiverband X, XI				
	24.11.2022					24.11.2022				
	gesetzte Nfl m <sup>2</sup>	Fang [Ind.]	Ind. pro 100 m <sup>2</sup>	mittl TI cm	Stabw cm	gesetzte Nfl m <sup>2</sup>	Fang [Ind.]	Ind. pro 100 m <sup>2</sup>	mittl TI cm	Stabw cm
12	150	0	<b>0,0</b>			150	0	<b>0,0</b>		
15	150	9	<b>6,0</b>	16,4	0,7	150	35	<b>23,3</b>	16,2	0,6
20	150	0	<b>0,0</b>			150	7	<b>4,7</b>	24,4	1,5
26	150	23	<b>15,3</b>	27,5	1,3	150	19	<b>12,7</b>	27,2	1,2
30	150	24	<b>16,0</b>	28,1	0,8	150	8	<b>5,3</b>	29,2	1,2
35	150	1	<b>0,7</b>	28,3		150	1	<b>0,7</b>	29,8	
40	150	0	<b>0,0</b>			150	2	<b>1,3</b>	38,5	0,4
45	150	0	<b>0,0</b>			150	0	<b>0,0</b>		
55	150	0	<b>0,0</b>			150	0	<b>0,0</b>		
70	150	0	<b>0,0</b>			150	0	<b>0,0</b>		

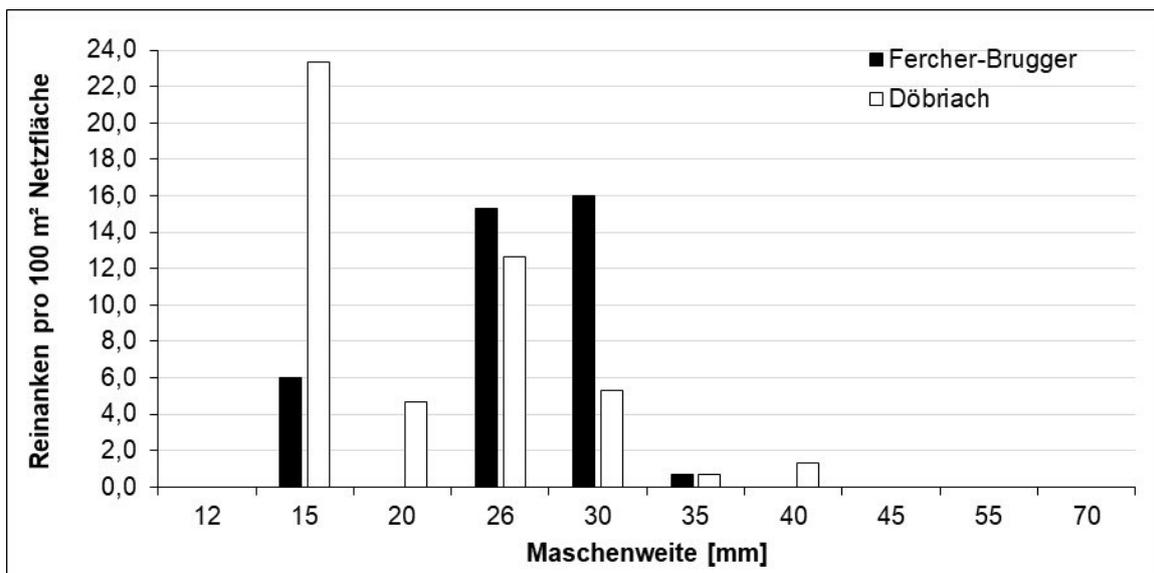


Abb. 4: Gefangene Reinanken pro Maschenweite und Befischungsbereich bezogen auf 100 m<sup>2</sup> Netzfläche

Die Längenfrequenzen von Renken pro Netzmaschenweite, die im November 2022 gefangen wurden, sind in der Abb. 5 dargestellt. Nennenswerte Fänge konnten nur mit den Maschenweiten von 15 mm, 26 mm und 30 mm erzielt werden. Die Längen der in den 26 mm- und 30 mm -netzen gefangenen Renken waren sehr ähnlich. Beim 26 mm-netz lag der Median bei 27 cm, beim 30 mm-netz bei 28 cm. Beim 30 mm-netz fehlten, im Gegensatz zum 26 mm-

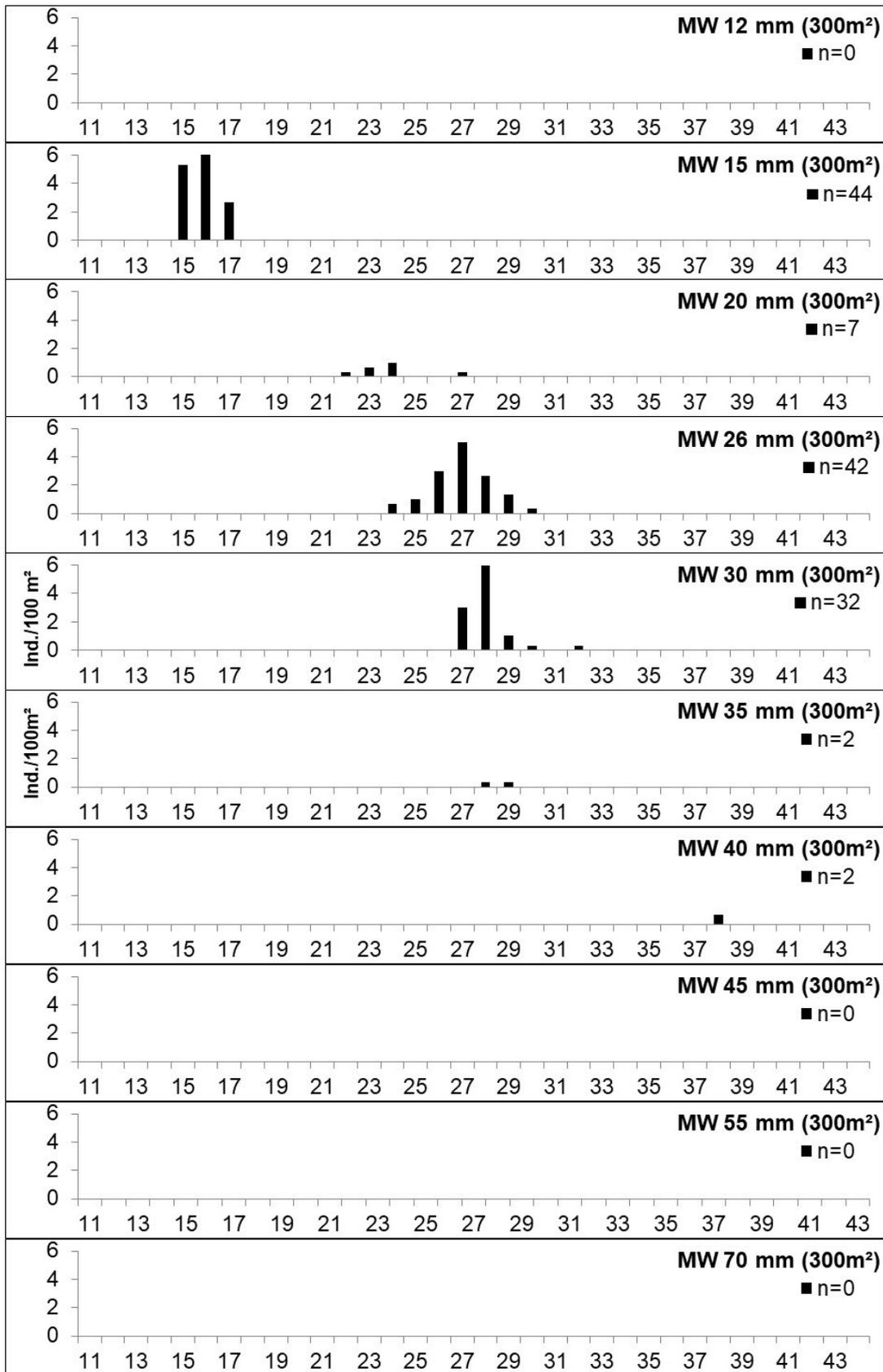


Abb. 5: Längenhäufigkeitsverteilung der im November 2022 gefangenen Reinanken pro verwendeter Kiemennetzmaschenweite und 100 m<sup>2</sup> Netzfläche. In Klammer ist die gesetzte Netzfläche pro Maschenweite angegeben.

netz, Renken mit Längen von 24 cm bis 26 cm. Offensichtlich schwammen solche Fische beim 30 mm-netz durch die Masche noch hindurch.

### 3.3 Alterklassenverteilung

Die Reinankenpopulation des Millstätter Sees setzt sich derzeit mehr oder weniger aus Fischen der Jahrgänge 2019 (3+), 2020 (2+), 2021 (1+) und 2022 (0+) zusammen. Ältere Fische fehlten bei den Untersuchungen im November 2022 völlig. Das ist nicht weiter verwunderlich, da die Renkenjahrgänge vor dem Jahr 2019 sehr individuenarm waren. Dominiert wurden die Fänge jedenfalls von 2+- (Jahrgang 2020) und 0+-renken (Jahrgang 2022).

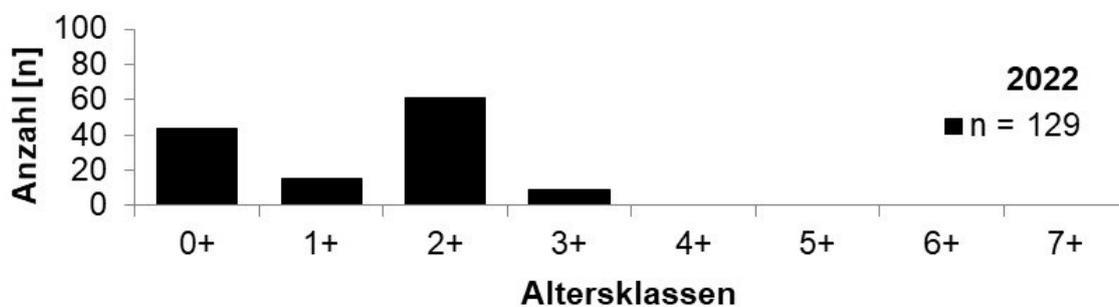


Abb. 6: Alterklassenverteilung der gefangenen Reinanken im Jahr 2022.

### 3.4 Geschlechtsreife

Von den insgesamt 129 gefangenen und untersuchten Reinanken wurden 44 Individuen als nicht geschlechtsreife 0+-renken klassifiziert. 1+-milchner konnten nur 10 und 1+-rogner nur 5 gefangen werden. Von den 1+-milchnern waren 8 (80 %) und von den 1+-rognern 2 geschlechtsreif (40 %). Alle älteren Milchner (36 2+ und sieben 3+) und alle älteren Rogner (25 2+ und zwei 3+) waren geschlechtsreif.



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

Der kleinste Rogner, der am Laichgeschehen im Dezember teilgenommen hätte, war 24,8 cm und der kleinste Milchner 22,9 cm lang (siehe Foto 2, Abb. 7 und Abb. 8).

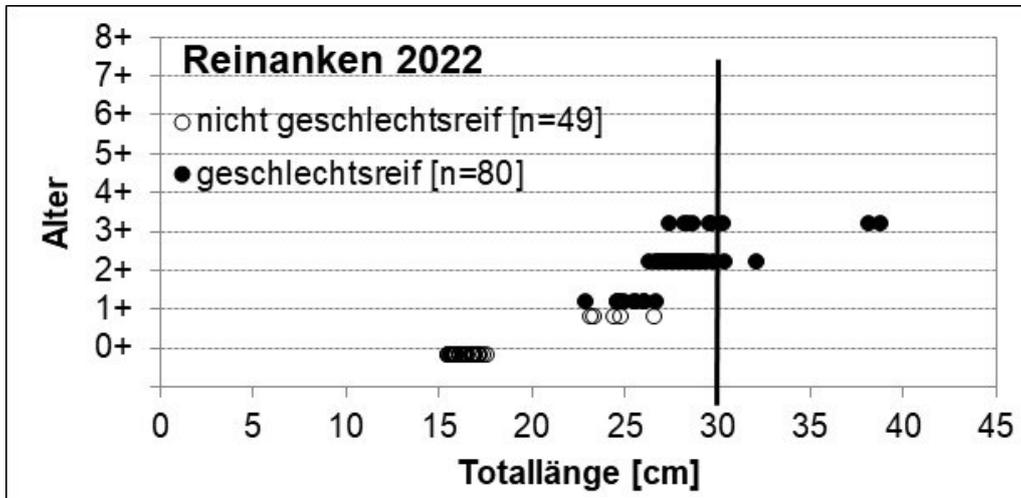


Abb. 7: Geschlechtsreife der Renken des Millstätter Sees bezogen auf Totallänge und Alter. Vertikale Linie = Mindestmaß in der Saison 2022.

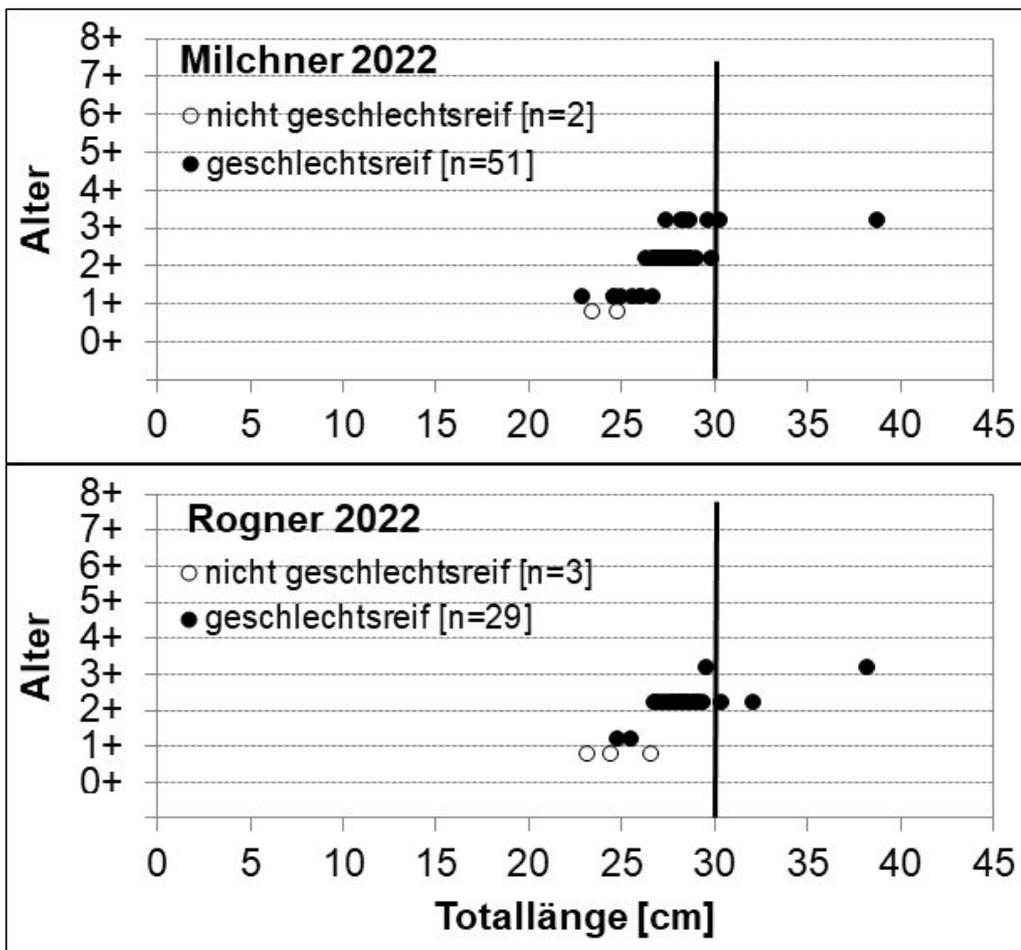


Abb. 8: Geschlechtsreife der Renken des Millstätter Sees bezogen auf Totallänge und Alter, getrennt nach Geschlechtern (ohne 0+). Vertikale Linie = Mindestmaß in der Saison 2022.

Von den 2+- und 3+-renken, die im November 2022 gefangen wurden, hatte ein großer Anteil bis dahin das festgelegte Mindestmaß von 30 cm nicht erreicht. Daher ist für die Millstätter See Renken ein sehr geringes Wachstum ab dem dritten Lebensjahr offensichtlich.

Vermutlich ist das derzeitige Bild der Renkenpopulation des Millstätter Sees aber nicht nur eine Folge einer genetisch bedingten geringen Wachstumsleistung, sondern auch die Folge einer Überfischung der (noch) großwüchsigen Renken.

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

### 3.5 Wachstum

Das Wachstum der Renken des Millstätter Sees wird in Tab. 3 angegeben bzw. in der Abb. 9 dargestellt. Im ersten Lebensjahr (0+) wuchsen diese bis November 2022 auf eine mittlere Länge von 16,3 cm heran. Im zweiten Lebensjahr (1+) im Mittel auf 25,0 cm, im dritten Lebensjahr (2+) auf 28,0 cm und im vierten Lebensjahr (3+) auf 31,0 cm.

Tab. 3: Mittlere, min. und max. Totallänge der Renken des Millstätter Sees verschiedener Altersklassen im November 2022

Alter [Jahre]	mittlere Länge		min. Länge [cm]	max. Länge [cm]	Anzahl [n]
	[cm]	Stabw. [cm]			
0+	16,3	0,6	15,5	17,6	44
1+	25,0	1,2	22,9	26,7	15
2+	28,0	1,0	26,3	32,1	61
3+	31,0	4,3	27,4	38,8	9

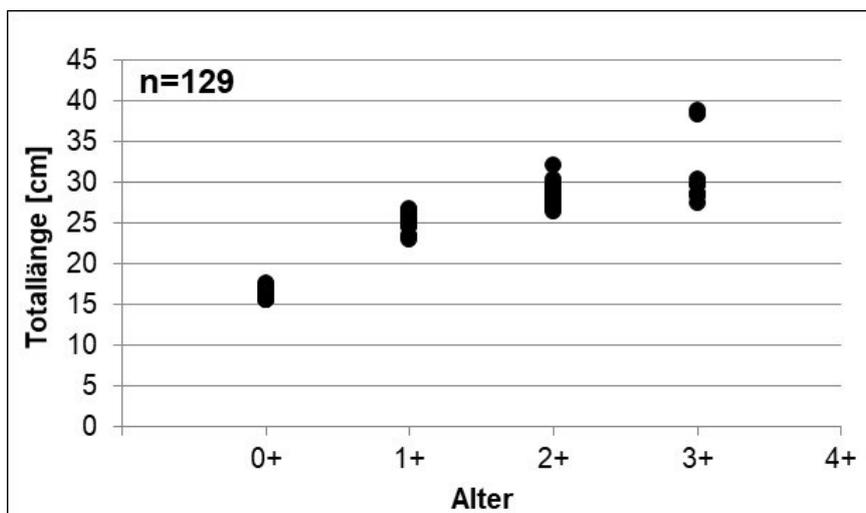


Abb. 9: Wachstumskurve der Millstätter See Renken im November 2022

### 3.6 Konditionsfaktoren

Die mittleren Konditionsfaktoren der im November 2022 vermessenen Renken mit Längen von 20 bis 30 cm lagen auf eher niedrigem Niveau und deuten auf eine limitierte Nahrungsverfügbarkeit hin (Tab. 4). Die Anzahl der untersuchten Fische ist allerdings gering. Die höheren Konditionsfaktoren bei den weiblichen Renken sind eine Folge der Gonadenentwicklung.

Tab. 4: Mittlere Konditionsfaktoren der Reinanken des Millstätter Sees im November 2022.

Längensklasse [cm]	Rogner			Milchner		
	mittlerer Kf	Anzahl n	Stabw.	mittlerer Kf	Anzahl n	Stabw.
>=20 <25	0,64	3	0,03	0,67	5	0,04
>=25 <30	0,78	26	0,05	0,73	46	0,08
>=30 <35	0,85	2	0,00	0,68	1	
>=35 <40	0,93	1		0,82	1	

## 4. Diskussion

Reinankenpopulationen zeigen im langjährigen Vergleich, auf Grund sich zum Teil sehr stark verändernder Fischbiomassen und der damit verbundenen unterschiedlichen Nahrungsverfügbarkeiten, deutliche Unterschiede in ihrer Wachstumsleistung und ihrer Korpulenz (Konditionsfaktoren). Auch die Intensität der Befischungen und die eingesetzten Fangmittel haben einen großen Einfluss darauf wie sich ein Renkenbestand letztendlich präsentiert.

Das Wachstum von 0+-, 1+- und 2+-renken in den Jahren 2009 bis 2022 ist in der Abb. 10 dargestellt. Es wurden nur diese drei Altersklassen herangezogen weil bei jungen Renken die Bestimmung des Alters noch mit hoher Zuverlässigkeit möglich ist. Die Fänge stammten jeweils aus den Herbstmonaten (Oktober bis Dezember) und jedes Jahr wurden vergleichbare Netzmaschenweiten gesetzt.

Von 2009 bis 2013 hat der Zuwachs bis zum Herbst bei allen drei Altersklassen (0+, 1+, 2+) kontinuierlich abgenommen. Im gleichen Zeitraum haben die Gesamtfischbiomassen deutlich zugenommen.

Obwohl im Jahr 2014 eine extrem hohe Fischdichte festgestellt wurde (ca. 250 kg / ha), kam es bei den 0+- und 2+-renken (1+-renken konnte nur eine einzige gefangen werden) zu einer deutlichen Zunahme der Totallängen. Solche „Ausreiserjahre“, in denen das Wachstum bzw.

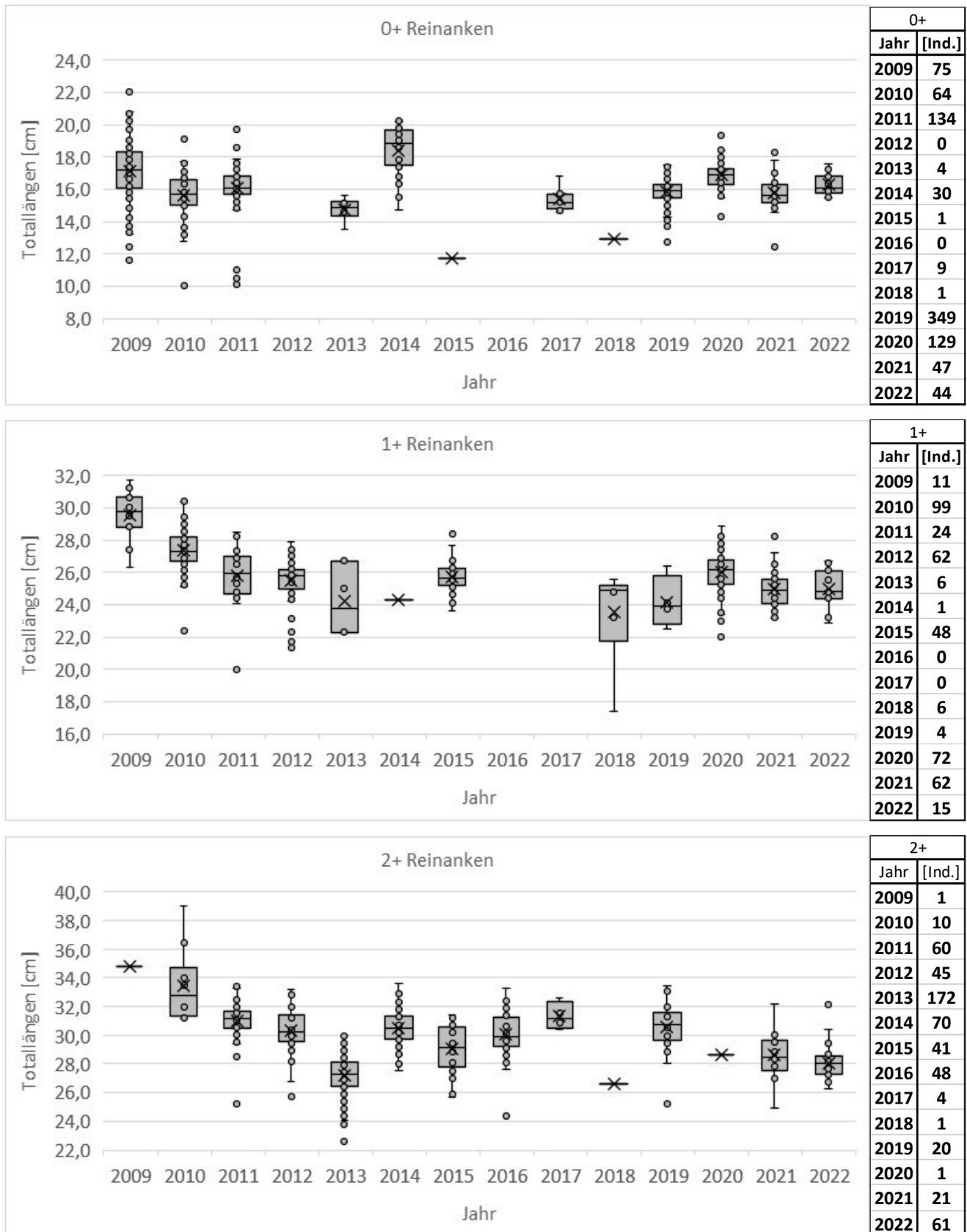


Abb. 10: Jahresvergleich der Totallängen von 0+- , 1+ und 2+-renken. Die Daten der Jahre 2018 und 2019 stammen von einem Gemeinschaftsprojekt vom Bundesamt für Wasserwirtschaft und der Österreichischen Bundesforste AG.

die Konditionsfaktoren sowie die Fischbiomasse nicht mit jenen des Vor- und des Folgejahres zusammenpassen, konnten auch schon am Weissensee beobachtet werden. Möglicherweise spielen hier besondere Ereignisse (Seedurchmischung, Niederschläge, Blütenstaub,...) eine Rolle und führen zu einer überdurchschnittlich hohen bzw. geringen Versorgung mit Nährstoffen bzw. Nahrungsorganismen.

Ab dem Jahr 2015 nahmen die Gesamtfischbiomassen im Millstätter See kontinuierlich ab und das Fischwachstum bis zum Jahr 2020 zu. Seitdem nehmen die im Herbst gemessenen Fischlängen aber wieder ab. Bei weitem aber nicht so gravierend wie in den Jahren 2009 bis 2013.

Der Zusammenhang von Längenwachstums und Gesamtfischbiomasse wurde im Jahr 2020 auch statistisch abgesichert (siehe Ficker H., Gassner H., Müller M., & Haas A. 2020). Je höher die Gesamtfischbiomasse ist, desto geringer sind die durchschnittlichen Totallängen der Renken.

Die Altersklassenverteilungen und die entsprechenden Längenfrequenzen von Renken die im Zuge der Untersuchungen in den Jahren 2009 bis 2022 gefangen wurden, sind in der Abb. 11 dargestellt. Daraus werden die individuenreichen Jahrgänge (2009 bis 2011 und 2019 bis 2022) und die individuenarmen Jahrgänge (2012 bis 2018) ersichtlich. Viele 0+-renken sorgen in der Regel für viele 1+-, 2+-, usw.-renken in den Folgejahren. Eine methodisch bedingte Ausnahme bilden die 3+- und 4+-renken in den Jahren 2014 und 2015. Durch die extrem hohe Fischdichte in diesen Jahren und dem daraus resultierenden „Nullwachstum“, wurden vermutlich relativ viele 4+-renken als 3+-renken bestimmt.

Völlig unerklärlich bleibt allerdings die Entwicklung des Jahrganges 2019. Im Herbst 2019 wurden massenhaft 0+-renken mit den Untersuchungsnetzen gefangen. Im Jahr 2020 waren diese als 1+-renken noch vorhanden, aber bei weitem nicht in den zu erwartenden Dichten. In den Jahren 2021 und 2022 war dieser Jahrgang dann als 2+- bzw. 3+-renken gerade noch nachweisbar.

Der langjährige Vergleich der Längenfrequenzen zeigt eindrücklich wie stark der jährliche Zuwachs bei den Millstätter See Renken abgenommen hat. 1+-renken hatten im Jahr 2010 hauptsächlich Längen von 26 – 28 cm. In den Jahren 2021 und 2022 waren die meisten von ihnen nur noch 23 – 25 cm lang. Im Jahr 2022 hatten die meisten 2+-renken Längen von 27 bzw. 28 cm, dass heißt sie waren gleich groß wie die 1+-renken im Jahr 2010.

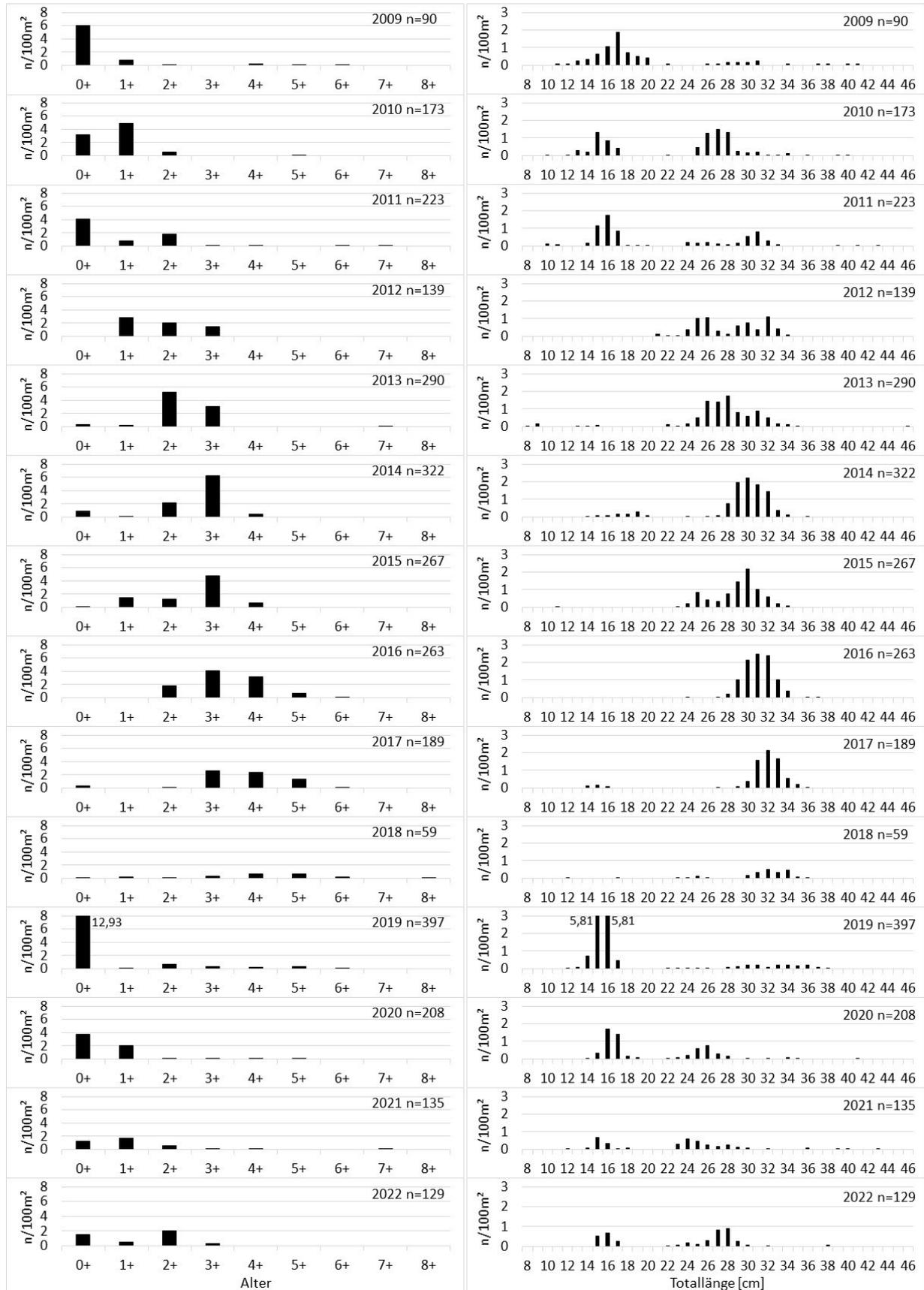


Abb. 11: Altersklassenverteilung und Längenfrequenzen von Renken in den Jahren 2009 bis 2022 bezogen auf eine einheitliche Netzfläche von 100 m<sup>2</sup>.

Das Angeln um die Kristall-Renke vom Millstätter See liefert seit dem Jahr 1995 kontinuierlich sehr wertvolle Daten. Die Totallängen der im Zuge dieser Veranstaltung gefangenen Renken sind in der Abb. 12 dargestellt. Auch hier zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen Fischdichte und gefangenen Fischgrößen. Je dichter der Bestand, desto kleiner die gefangenen Renken.

Aus dem Diagramm wird auch ersichtlich, dass die maximalen Längen der Renken seit dem Jahr 1995 mehr oder weniger kontinuierlich abnehmen. Im Jahr 2022 wurden nur noch sehr wenige Renken mit Längen von mehr als 40 cm gefangen. Das geringe Wachstumspotential und die mehr oder weniger fehlenden bzw. schwachen Renkenjahrgänge von 2012 bis 2018 wurden also auch beim Angeln um die Kristallrenke offensichtlich und beeinflussten die Fangergebnisse gravierend.

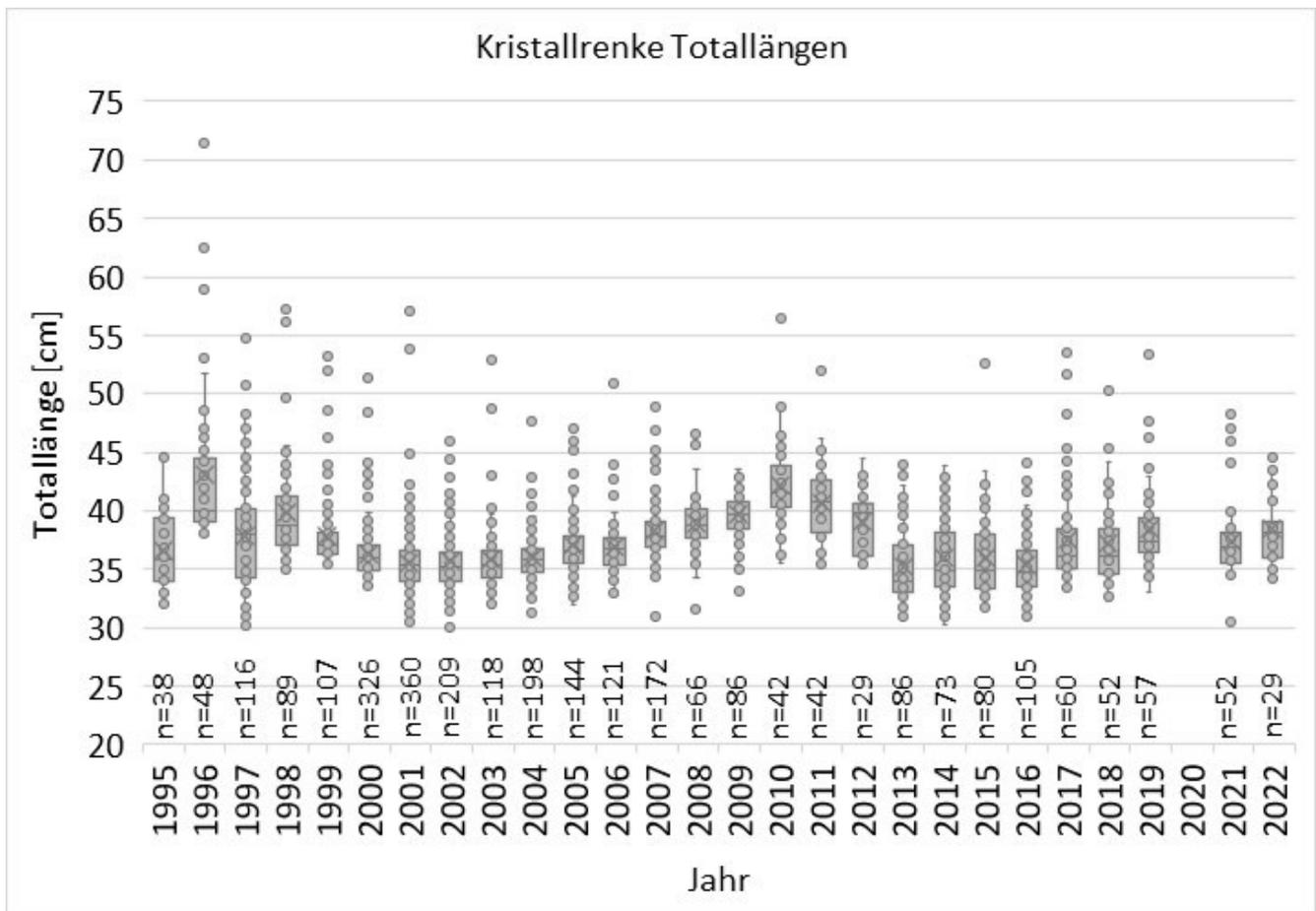


Abb. 12: Jahresvergleich der Totallängen von Renken die im Zuge der Veranstaltung „Kristallrenke“ in den Jahren 1995 bis 2022 gefangen wurden.

Die Kombination von Gesamtfischbiomasse, Kiemennetzfänge, saisonale Angelfänge und die Fänge im Zuge der Kristall-Renke sind in der Abb. 13 dargestellt. Daraus werden die extremen Fischbiomasse- und Ertragsschwankungen deutlich.

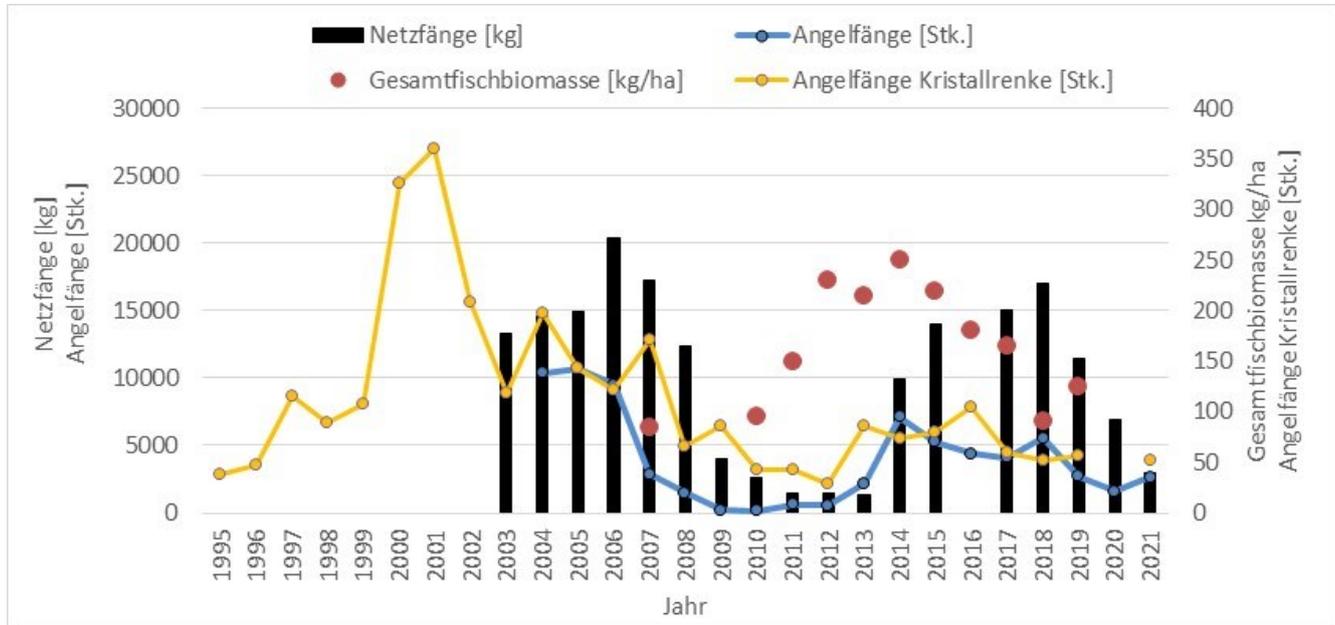


Abb. 13: Fangstatistiken Renken: Netzfänge in kg von 2003 bis 2021; Angelfänge gesamt in Stk. von 2004 bis 2021; Angelfänge im Zuge der Kristallrenke in Stk. von 1995 bis 2021; Gesamtfischbiomasse in kg/ha (Daten vom Bundesamt für Wasserwirtschaft und Österreichische Bundesforste AG)

Die Abb. 14 zeigt die Entwicklung der Konditionsfaktoren von 1+- und 2+-renken von 2009 bis 2022. Besonders bei weiblichen Fischen kommt es in den Herbstmonaten durch die Reifung der Eier zu einem überproportionalen Anstieg der Korpulenz. Daher wurden für den Vergleich nur männliche und juvenile weibliche Renken herangezogen. Wie beim Längenwachstum nehmen auch die Konditionsfaktoren mit zunehmender Fischdichte ab, da die Fische üblicherweise weniger Futter finden und schlanker werden. Dieser Trend war bei den 1+ und 2+-renken von 2009 bis 2015 zu beobachten. In den Folgejahren nahmen diese dann wieder zu. Im Jahr 2022 sind die Renken im Vergleich zum Vorjahr aber wieder deutlich schlanker geworden.

So wie beim Längenwachstum gab es auch bei den Konditionsfaktoren Jahre die nicht genau dem mehrjährigem Trend entsprachen. So zum Beispiel im Jahr 2012 in dem die Konditionsfaktoren höher lagen als in den Jahren 2011 und 2013.

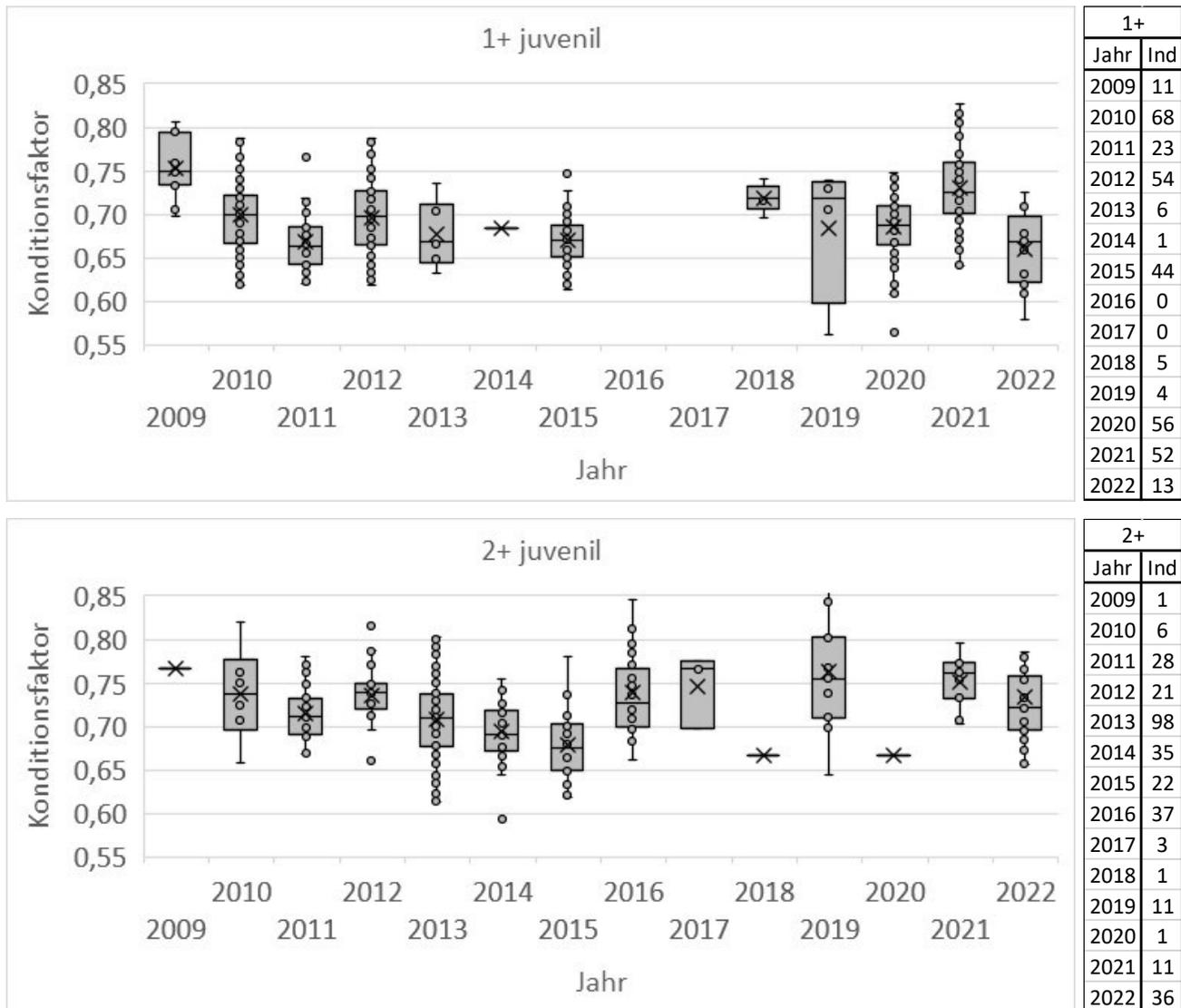


Abb. 14: Konditionsfaktoren juveniler 1+- und 2+-renken im Jahresvergleich. Die Daten der Jahre 2018 und 2019 stammen von einem Gemeinschaftsprojekt vom Bundesamt für Wasserwirtschaft und der Österreichischen Bundesforste AG.

In der Abb. 15 werden die Konditionsfaktoren von Renken verglichen die in den Jahren 1995 bis 2022 im Zuge der „Kristallrenke“ gefangen und vermessen wurden. Eine Unterscheidung von männlichen und weiblichen Fischen und verschiedenen Größenklassen war nicht möglich. Die Konditionsfaktoren zeigen aber trotzdem mehr oder weniger einen direkten Zusammenhang mit der Fischdichte. Je höher die Fischbiomasse, desto schlanker die Fische und dementsprechend niedrig die Konditionsfaktoren.

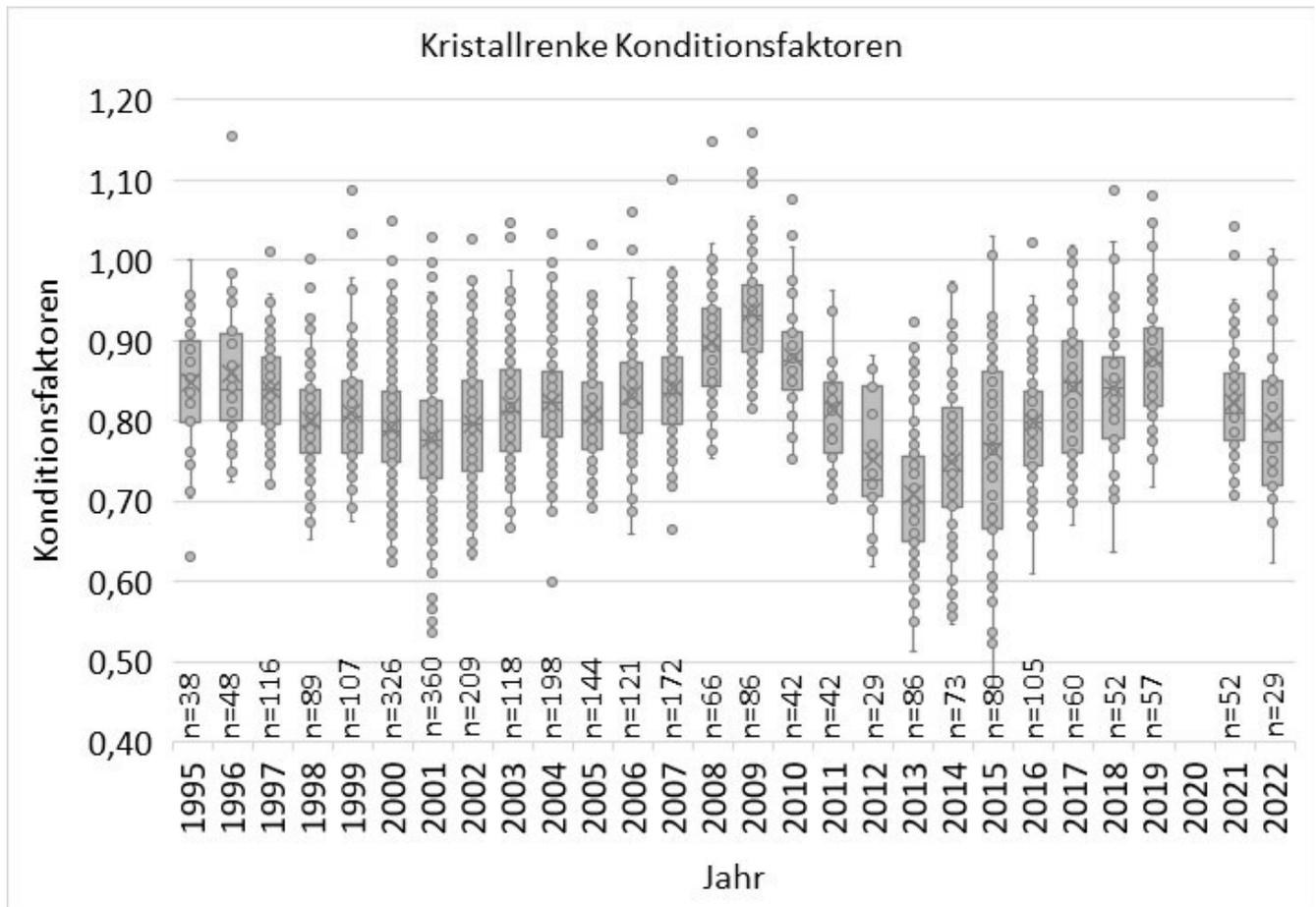


Abb. 15: Konditionsfaktoren von Renken die im Zuge der Veranstaltung „Kristallrenke“ von 1995 bis 2022 vermessen wurden.

Der Großteil der Renkenpopulation des Millstätter Sees besteht aus Fischen mit einer sehr geringen Wachstumsleistung und sehr früh einsetzender Geschlechtsreife. Im Jahr 2010 waren 52,5 % der weiblichen 1+-renken geschlechtsreif. Diese hatten eine mittlere Totallänge von 27,7 cm ( $\pm 0,77$  cm). Im Jahr 2020 waren es 64 % mit einer mittleren Totallänge von 25,5 cm ( $\pm 1,5$  cm) und im Jahr 2021 38,5 % mit einer mittleren Totallänge von 25,6 ( $\pm 1,11$  cm). Im Jahr 2013 waren von den gefangenen 2+-rognern 9,6 % noch nicht geschlechtsreif. Seit dem konnte nie mehr ein juveniler 2+-rogner festgestellt werden.

Von den männlichen 1+- renken waren jedes Jahr über 80 % geschlechtsreif und von den männlichen 2+-renken wurde nie ein juveniles Exemplar nachgewiesen.

Hohe Dichten kleinwüchsiger Fische liefern selbstverständlich auch Erträge, diese können langfristig aber niemals so hoch sein wie bei einer großwüchsigen Population. Außerdem ist der Arbeitsaufwand (Fang, Verarbeitung,...) bei kleinen Fischen um ein Vielfaches höher.

Die Untersuchungen und die Fänge der Berufsfischer in den letzten Jahren deuten darauf hin, dass noch ein (geringer) Teil der vorhandenen Renkenpopulation des Millstätter Sees durchaus das Potential hätte zu großen Fischen heranzuwachsen. Die Befischungen deuten aber auch darauf hin, dass mit den in den letzten Jahren verwendeten Maschenweiten von 35 mm (zum Teil sogar 38 bzw. 40 mm) in erster Linie die schnellwüchsigsten Renken aus dem See entnommen wurden. Eine Maschenweite von 35 mm ist, in Anbetracht der derzeitigen Lage, aus populationsökologischer Sicht auf alle Fälle zu hoch.

Eine Überfischung einer Renkenpopulation, ob bewusst oder unbewusst, sollte auf alle Fälle vermieden werden. Eine Kompensation der Überfischung durch verstärkten Besatz ist zwar ein verlockender Ansatz, funktioniert aber in der Realität nicht. Abgesehen davon, dass ein Renkenbesatz immer ein Eingriff in ein natürliches System ist und viele Risiken mit sich bringt.

Für den Millstätter See kann man langfristig von einer dem Seetyp entsprechenden Gesamtfischbiomasse von ca. 100 kg / ha ausgehen. Die Erfahrungswerte der letzten Jahre lassen darauf schließen, dass davon zumindest 50 % auf die Renken entfallen. Eine Faustregel besagt, dass von einer gesunden!!! Population jährlich ca. 15 % geerntet werden können ohne diese längerfristig negativ zu beeinflussen. Das wären im Fall des Millstätter Sees also ca. 8 kg / ha oder ca. 10.000 kg Reinanken pro Jahr. In manchen Jahren bestandsabhängig mehr, in manchen weniger.

In Hinblick auf eine ausgewogene Reinankenpopulation mit entsprechender Wachstumsleistung und entsprechenden jährlichen Erträgen wäre es sinnvoll derzeit nur die kleinwüchsigen Renken der Jahrgänge 2019 und 2020 (Längen von 28 – 30 cm) in der Saison 2023 zu befischen. Potentiell großwüchsige Renken, welche die genetische Basis zukünftiger Renkengenerationen sind, sollten bestmöglich geschont werden.

Es wird daher empfohlen im Jahr 2023 Kiemennetze mit einer Maschenweite von 30 mm (**keinesfalls größer**) zu verwenden und für die Angelfischerei ein Entnahmefenster von 28 – 32 cm festzulegen. Eine beschränkte Entnahme von größeren Renken sollte für die Angelfischerei möglich sein.

Ob sich die Renkenpopulation des Millstätter Sees in Zukunft großwüchsig und ertragreich präsentieren wird, hängt in erster Linie von der Intensität und der Art der Befischungen in den nächsten Jahren ab. Wenn der Befischungsdruck weiterhin auf den potentiell großwüchsigsten

Renken lastet, dann ist eher damit zu rechnen, dass die Wachstumsleistung der Population noch weiter abnimmt.

Gewinnmaximierung ist bei der Seefischerei generell ein sehr schlechter Ansatz. Der Fang sollte sich nie an der Nachfrage orientieren sondern immer am Populationsaufbau.

Denn gute Fischerträge kann man langfristig nur erwirtschaften, wenn ein Ökosystem im Gleichgewicht ist und den Fischen eine optimale Wachstums- und Reproduktionsrate ermöglicht.

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.