

Die Reinanken des Millstätter Sees

Längen- und Altersklassenverteilung, Wachstum, Kondition und Laichreife

Bericht 2016



Martin Müller
Markus Limarutti

1. Einleitung

Reinanke, Felchen, Maräne, Renke, Schnäpel,... Coregonen werden regional sehr unterschiedlich bezeichnet. Sie reagieren sehr flexibel auf sich ändernde Rahmenbedingungen und es können sich innerhalb kurzer Zeit morphologisch unterscheidbare Lokalformen entwickeln. Die Artzuordnung ist unübersichtlich und befindet sich ständig im Wandel. Gemeinsam ist den Coregonen, dass sie in vielen Gewässern seit Jahrzehnten zu den wichtigsten Wirtschaftsfischen, sowohl für die kommerzielle Netzfischerei als auch für die Angelfischerei, gehören. Naturgemäß können sich einzelne Jahrgänge sehr unterschiedlich entwickeln. Gute Jahrgänge erfordern genügend fitte Elterntiere die an geeigneten Laichplätzen möglichst stressfrei ablaichen können. Die reibungslose Entwicklung der Eier ist an eine ausreichende Sauerstoffversorgung gebunden und die Larven und Jungrenken, egal ob Naturaufkommen oder aus der Zucht, sind auf genügend geeignete Nahrung (Zooplankton) angewiesen. Die Rahmenbedingungen in den Gewässern ändern sich ständig und daher kommt es immer wieder zu Populationsschwankungen. Besatzmaßnahmen und Befischungsdruck verstärken diese häufig noch.

Die Renkenpopulation des Millstätter Sees konfrontierte die Fischereiberechtigten in den letzten Jahren mit extremen Biomasseveränderungen. Von 2003 bis 2008 waren die Fangerträge ausgesprochen hoch. Ihren Höhepunkt erreichten sie 2006 mit knapp 16 kg Reinanken pro ha Seefläche (Netz- und Angelfischerei). Ab diesem Zeitpunkt nahmen die Fänge aber kontinuierlich ab. Daran änderte auch ein intensiver Besatz mit Renkenlarven nichts. Offensichtlich sehr gute Rahmenbedingungen führten in den Jahren 2009, 2010 und 2011 zu sehr individuenreichen Jahrgängen. Bei den Untersuchungen im Herbst 2016 waren die Befischungen von Renken mit Längen von 29 cm bis 34 cm geprägt. Grundsätzlich konnte bei der Population dieses Jahr, auch bei den älteren Renken, ein leichter Längenzuwachs beobachtet werden. Auch die mittleren Konditionsfaktoren zeigten im Vergleich zu den letzten Jahren einen deutlichen Anstieg. Ab dem Jahr 2014 ermöglichte die Kärntner Landesregierung den Fischereiberechtigten am Millstätter See per Bescheid den vorhandenen Massenbestand an Renken auch zu ernten. Diese Möglichkeit wurde auch durchaus genutzt. Ob die offensichtlich besseren Ernährungsbedingungen im Jahr 2016 auf eine Abnahme der Reinankenpopulation oder auf besondere Umweltbedingungen, welche eine höhere Produktion an Nährtieren ermöglichte, zurückzuführen sind, kann derzeit noch nicht beurteilt werden. Da seit dem Jahr 2012 aber nur wenige Jungrenken nachgewachsen sind, kann man auf alle Fälle von einem Bestandsrückgang ausgehen.

2. Material und Methode

Zur Erfassung der Reinankenpopulation des Millstätter Sees wurden in den letzten Jahren zu verschiedenen Befischungsterminen (meist um Neumond) in verschiedenen Seebereichen mit verschiedenen Kiemennetzen Probefischungen durchgeführt. Hydroakustische Fischbestandserhebungen (Gassner, 2007 u. 2010 – 2015) sowie die Ergebnisse der Netzbefischungen (Müller, 2009 – 2016) lassen auf eine sehr heterogene Verteilung der Reinankenpopulation zumindest im Herbst und Winter schließen. Die höchsten Fischdichten waren jeweils im Ostteil des Millstätter Sees (Dellach bis Döbriach) zu verzeichnen (siehe Gassner, 2015). So wie schon von 2011 bis 2015 wurden auch 2016 das Seelehen von Frau Ingrid Brugger (Seetiefe 120 m – 140 m) und das Revier des Fischereiverbandes Millstätter See im Bereich Döbriach (Seetiefe zwischen 20 m u. 70 m) als Befischungsbereiche gewählt (Abb. 1).

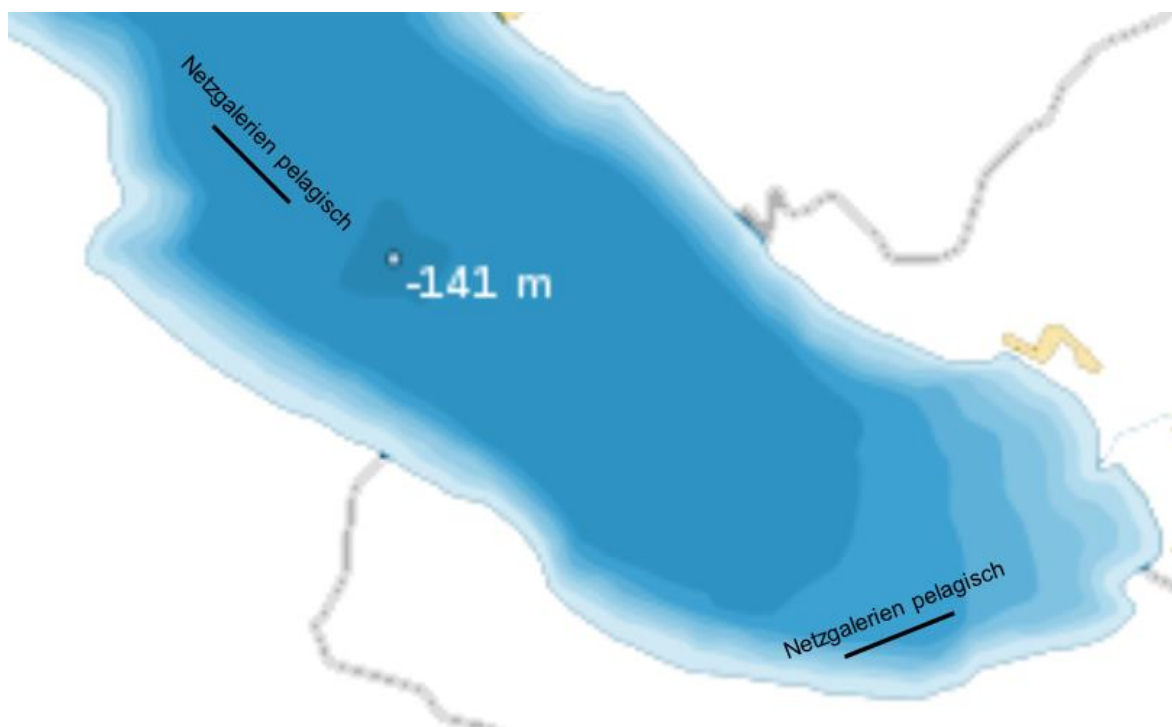


Abb. 1: Befischungsbereiche im Seelehen Brugger und im Seelehen des Fischereiverbandes Millstätter See in Döbriach im November 2016.

Im Jahr 2013 erfolgten Beprobungen von Juni bis November (insgesamt 5 Befischungsnächte; jeweils bei Neumond). In Bezug auf die Reinanke war der Informationsgewinn dadurch allerdings nur gering. Daher erfolgten die Befischungen 2016 wieder nur im Spätherbst und zwar in den Nächten auf den 11.11.2016 und den 18.11.2016. Auf Grund der hohen Fangeffizienz waren keine zusätzlichen Termine mehr notwendig und das obwohl die Befischungstermine kurz vor bzw. nach Vollmond angelegt waren. In beiden Seebereichen wurden pro Befischungsnacht je eine Kiemennetzgalerie (Galerie 1: bestehend aus 9 Schwebnetzen mit jeweils einer Länge von 20 m, einer Höhe von 3 m und den Maschenweiten von 9,5; 15; 20; 26; 30; 36; 40; 45; 50 mm) und je ein

Multimaschennetz (MM: EN 14757, mit den Maschenweiten von 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,5; 24; 29; 35; 43; 55 mm einer Länge von 27,5 m und einer Höhe von 6 m) gesetzt. Eine Galerie Schwebnetze (Galerie 2) mit den Maschenweiten von 12 mm (Länge: 23 m, Höhe 3 m), 15 mm (Länge: 22 m, Höhe 2 m), 22 mm (Länge: 21 m, Höhe 3 m), 26 mm (Länge: 24 m, Höhe 2 m) und 36 mm (Länge: 13 m, Höhe 5 m) wurde an beiden Befischungsterminen nur im Fischereirevier Brugger gesetzt. Grundnetze im Uferbereich (Lehen Brugger u. Seeboden), erbrachten in den letzten Untersuchungsjahren so gut wie keine Renkenfänge. Diese wurden daher ab 2013 nicht mehr verwendet. Die befischten Tiefen lagen im Jahr 2016 zwischen 6 m und 26 m. Das Ausbringen der Netze erfolgte jeweils am Nachmittag. Das Einholen jeweils am folgenden Morgen, wobei alle Fische sofort bei der Entnahme aus dem See getöteten wurden. In der Fischzucht Brugger bzw. im Fischereibetrieb Martin Müller erfolgte dann die Sortierung der Fänge entsprechend den Maschenweiten.

Von allen Reinanken wurden Totallänge, Vollgewicht, Geschlecht und Reifegrad registriert. Einige an verschiedenen Stellen der Fische entnommene Schuppen dienten zur späteren Altersbestimmung. Zwischen 5 und 10 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.

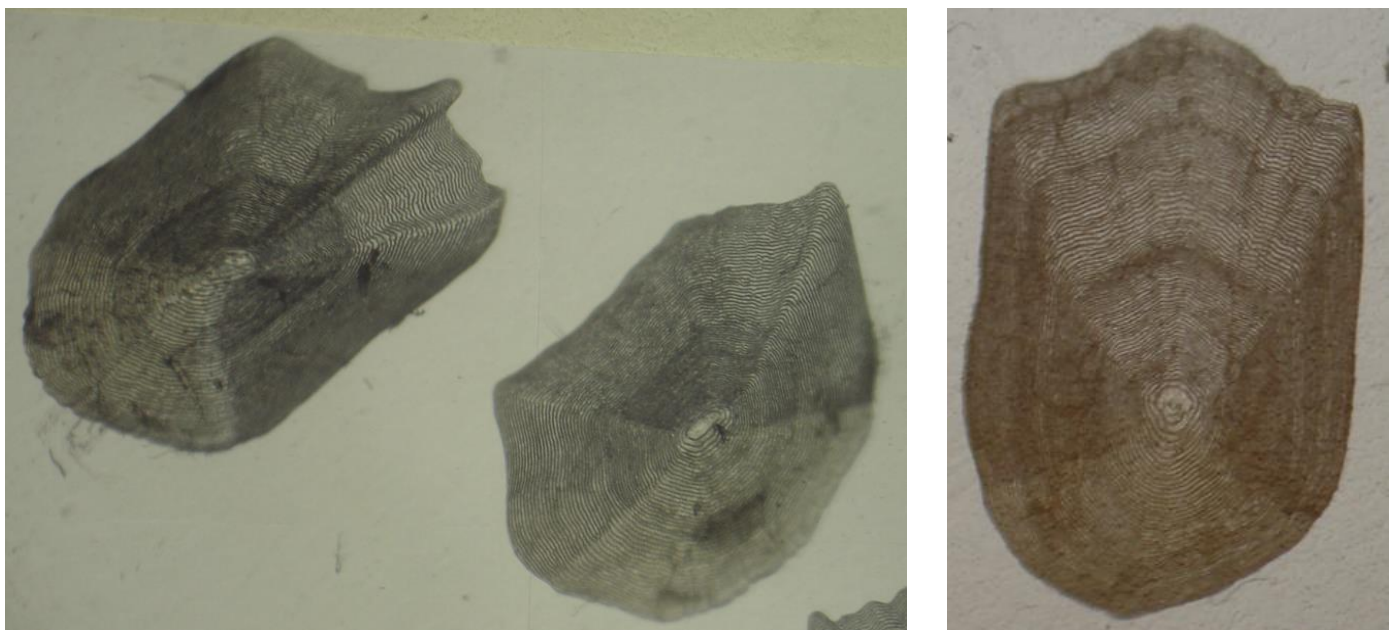


Foto 1: Sehr gut lesbare Schuppen einer 1+renke (links) und einer 3+-renke (rechts)

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_{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

In Tab. 1 sind die im Jahr 2016 gefangenen Reinanken getrennt nach Befischungsdatum, Befischungsbereichen und verwendeten Kiemennetzen aufgelistet. Insgesamt konnten in den 2 Befischungsnächten 263 Reinanken gefangen werden. 232 Ind. im Bereich Dellach und 31 Ind. im Bereich Döbriach. Der große Unterschied lag daran, dass im Bereich Dellach mehr Netze zum Einsatz kamen und diese tiefer gesetzt wurden.

Tab. 1: Auflistung der 2016 mit verschiedenen Kiemennetzen in den beiden Seebereichen gefangenen Reinanken. NOL = Befischungstiefe Netzoberleine

Datum	Dellach						Döbriach				Summe
	Ingrid Brugger						Fischereiverband Millstättersee				
	2 x Netzgalerie 1 1080 m ²		2 x Multimaschen 330 m ²		2 x Netzgalerie 2 578 m ²		2 x Netzgalerie 1 1080 m ²		2 x Multimaschen 330 m ²		
	NOL [m]	[Ind]	NOL [m]	[Ind]	NOL [m]	[Ind]	NOL [m]	[Ind]	NOL [m]	[Ind]	
11.11.2016	20	66	20	7	20	48	15	7	8	5	133
18.11.2016	20	57	20	5	20	49	15	18	6	1	130
Summe		123		12		97		25		6	263

3.1 Längenhäufigkeitsverteilung

Die Totallängen der im Jahr 2016 gefangenen Reinanken lagen zwischen 24,4 cm und 37 cm (Abb. 2, Abb. 3, Abb. 4). Der größte Teil der Fische lag innerhalb eines extrem engen Längenbereiches von 29 cm bis 33 cm. Das lässt darauf schließen, dass die Wachstumsleistung weiterhin gering ist und die Renkenjahrgänge 2015 und 2016 den Millstättersee nur in sehr geringen Dichten besiedeln.



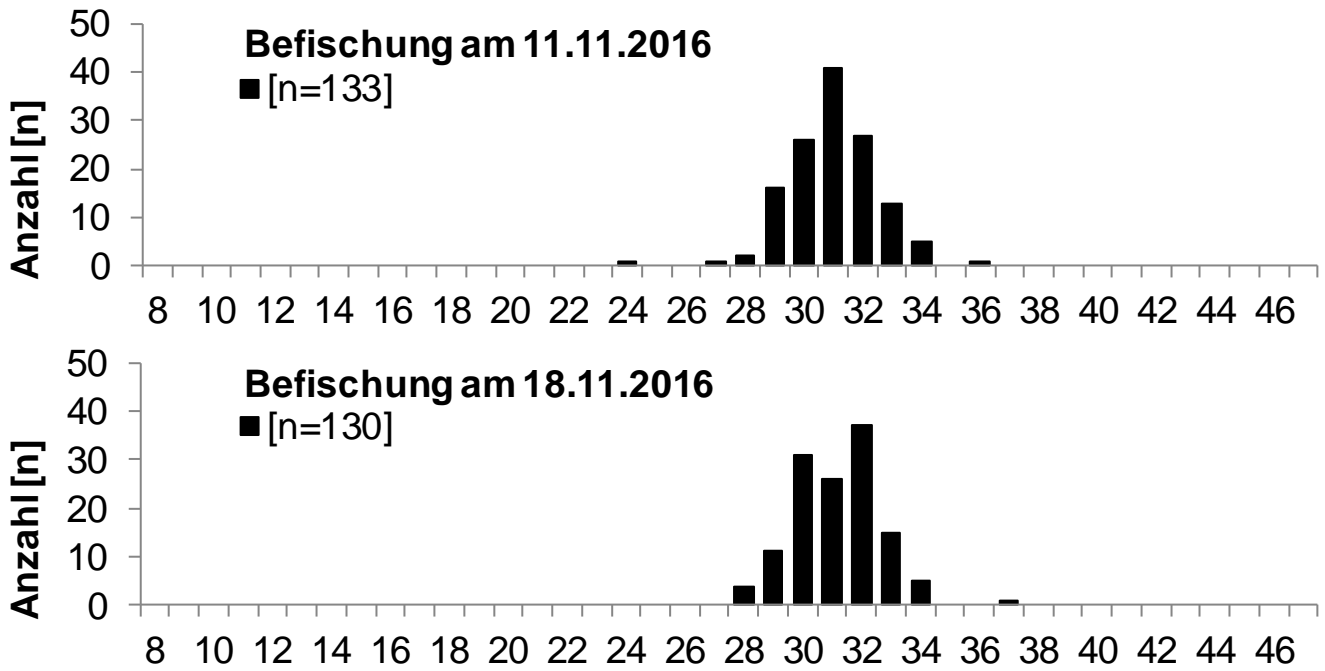


Abb. 2: Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die am 11.11. und 18.11.2016 im Seelehen von Frau Ingrid Brugger (Dellach) bzw. im Revier des Fischereiverbandes Millstätter See (Döbriach) mit verschiedenen Netzmaschenweiten gefangen wurden.

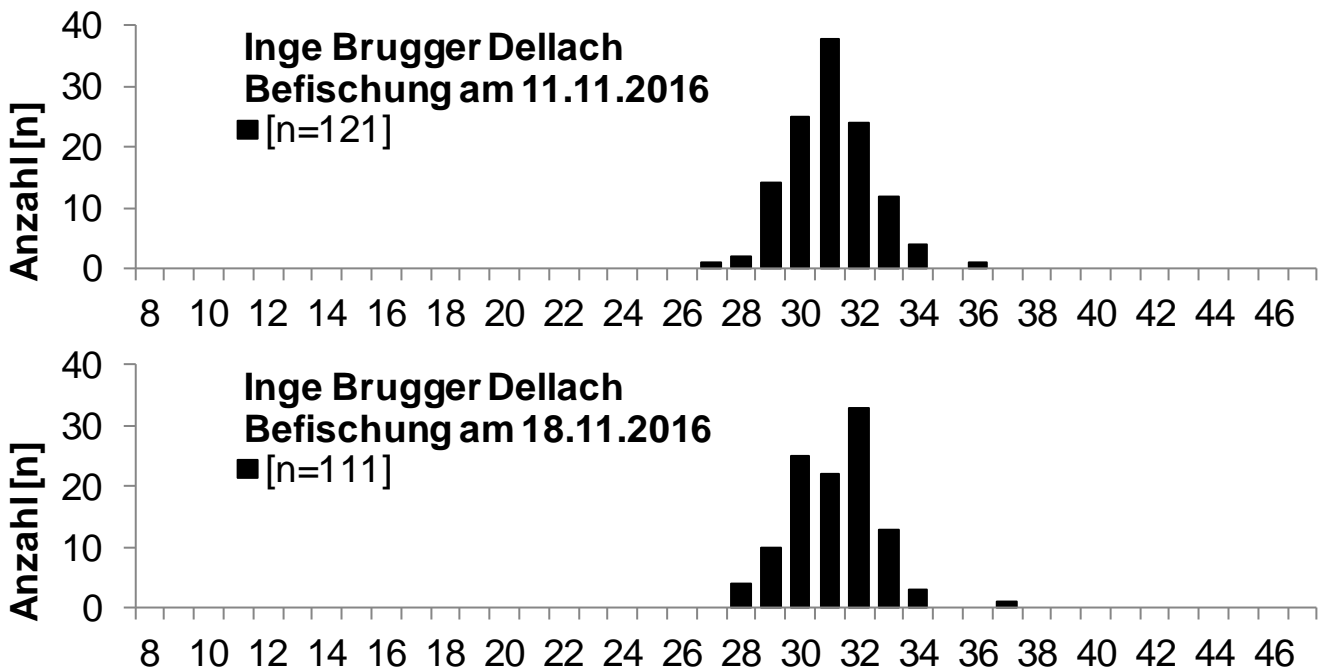


Abb. 3: Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die am 11.11. und 18.11.2016 im Seelehen von Frau Ingrid Brugger (Dellach) mit verschiedenen Netzmaschenweiten gefangen wurden.

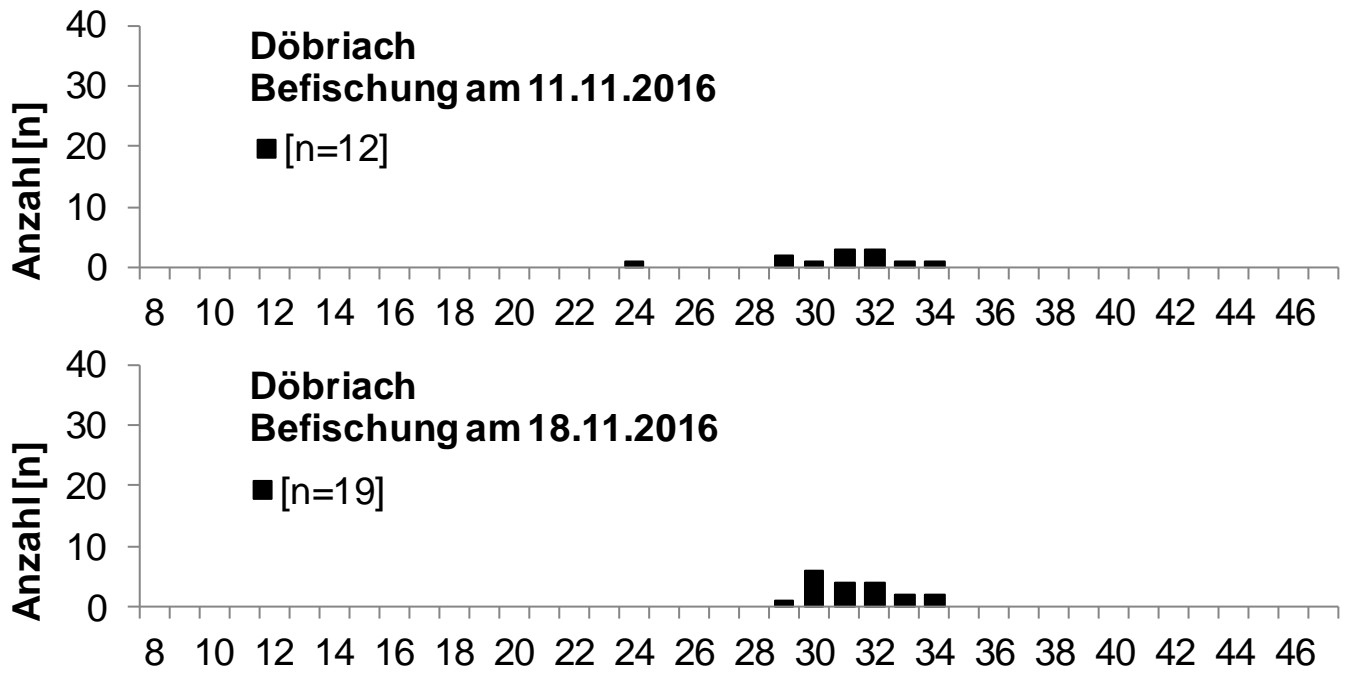


Abb. 4: Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die am 11.11. und 18.11.2016 im Revier des Fischereiverbandes Millstätter See (Döbriach) mit verschiedenen Netzmaschenweiten gefangen wurden.

3.2 Fangeffizienz der einzelnen Kiemennetze und Längenhäufigkeitsverteilung der gefangenen Reinanken

Mit den Maschenweiten von 6,25 mm bis 20 mm (insgesamt 1306 m²) konnte lediglich 1 Reinanke (TI = 30,1 cm) gefangen werden (Tab. 2). Dieser Fisch war für die Maschenweite von 19,5 mm allerdings viel zu groß. Da in verschiedenen Seebereichen und verschiedenen Tiefen gefischt wurde (Ufer- und Freiwasserbereich) kann man davon ausgehen, dass der Renkenjahrgang 2016 nur in sehr geringen Dichten vorkommt. Das gleiche gilt für den Jahrgang 2015 (1+-renken) Sehr gute Fangerfolge wurden mit den Maschenweiten von 26 mm bis 36 mm erzielt.

Neben der Bauart der Netze beeinflussen auch die Befischungsbereiche und Befischungstiefen die Fangergebnisse. Großen Einfluss haben auch Strömungen und wie gespannt bzw. locker die Netze im Wasserkörper liegen. Es kommt natürlich auch vor, dass ein Renkenschwarm zufällig an einer bestimmten Stelle auf ein Kiemennetz trifft und dadurch dessen Fangeffizienz anhebt.

Die Abb. 5 zeigt die Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die mit den Maschenweiten von 22 mm bis 40 mm gefangen wurden. Alle anderen Maschenweiten fingen keine bzw. sehr wenige Fische. Die Population der Millstätterseerenken setzt sich derzeit vorwiegend aus Fischen mit Längen von 29 – 33 cm zusammen. Daher zeigen die Längenhäufigkeiten, der mit den verschiedenen Maschenweiten (22 mm bis 36 mm) gefangenen Fische, auch nur geringe Unterschiede.

Tab. 2: Auflistung aller in den beiden Revieren verwendeten Kiemennetze. Angegeben werden die gesetzten Netzflächen pro Maschenweite, der Fang pro Maschenweite bezogen auf 100 m² Netzfläche und die mittlere Totallänge der Renken pro Maschenweite. Verwendete Kiemennetze: MM = Multimaschennetze (EU-Norm); Ng1 = Netzgalerie 1; Ng2 = Netzgalerie 2.

Mw mm	Netz	Revier Döbriach			Revier Brugger		
		gesetzte Nfl m ²	Fang pro 100 m ²	mittl TI cm	gesetzte Nfl m ²	Fang pro 100 m ²	mittl TI cm
6,3	MM	30			30		
8,0	MM	30			30		
9,5	Ng1	120			120		
10,0	MM	30			30		
12,0	Ng2				138		
12,5	MM	30			30		
15,0	Ng1	120			120		
15,0	Ng2				88		
15,5	MM	30			30		
19,5	MM	30	3,3	30,1	30		
20,0	Ng1	120			120		
22,0	Ng2				126	8,7	31,0
24,0	MM	30	3,3	29,0	30	6,7	30,6
26,0	Ng1	120	4,2	28,9	120	20,8	30,6
26,0	Ng2				96	20,8	31,5
29,0	MM	30	10,0	31,3	30	10,0	30,8
30,0	Ng1	120	6,7	31,9	120	40,8	31,1
32,0	Ng2				120	28,5	31,6
35,0	MM	30	3,3	34,2	30	23,3	32,1
36,0	Ng1	120	10,0	32,4	120	35,8	32,0
36,0	Ng2				130	22,3	31,9
40,0	Ng1	120			120	4,2	34,4
43,0	MM	30			30		
45,0	Ng1	120			120	0,8	34,8
50,0	Ng1	120			120		
55,0	MM	30			30		

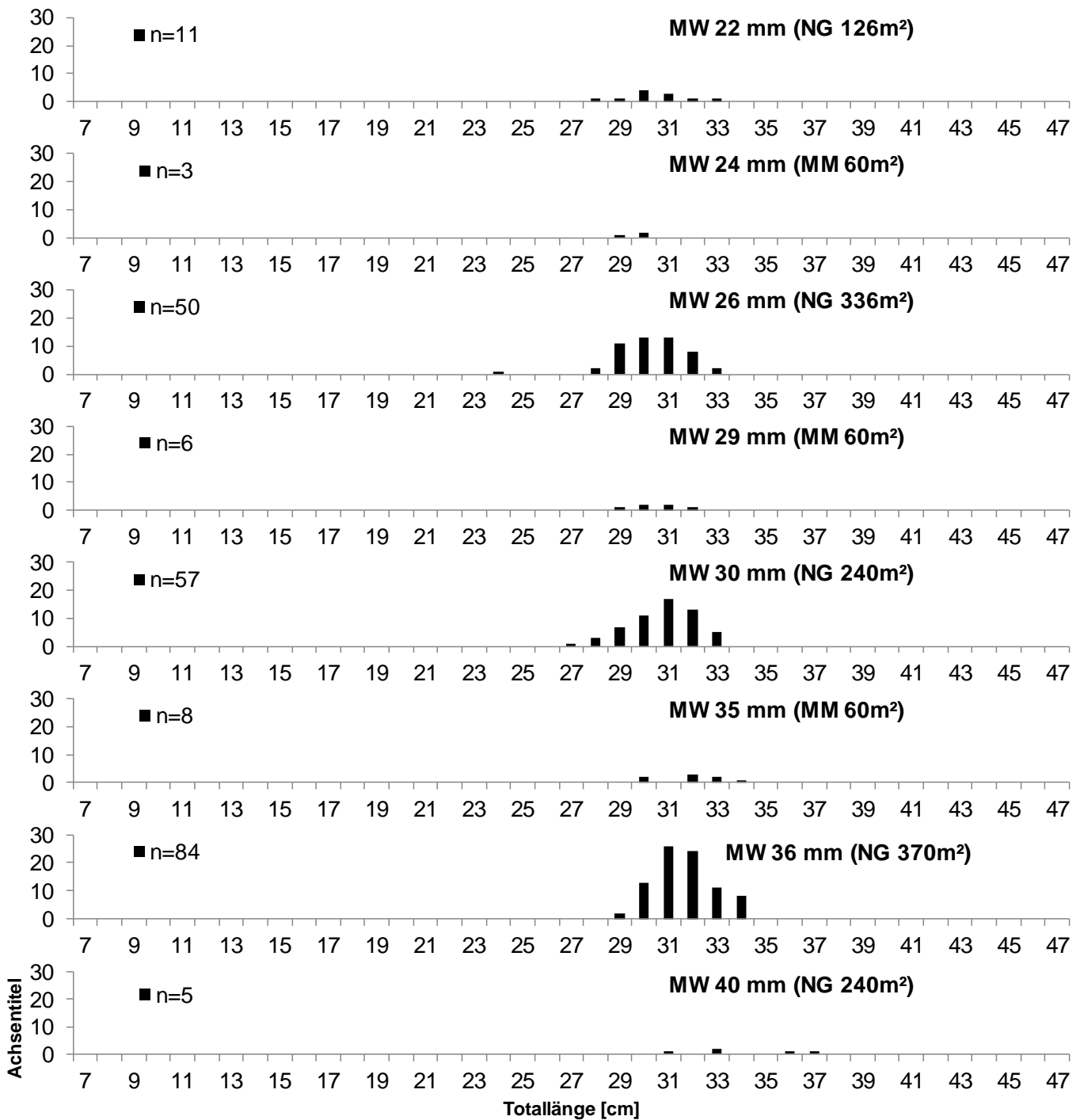


Abb. 5: Längenhäufigkeitsverteilung der im Jahr 2016 gefangenen Reinanken pro verwendeter Kiemennetzmaschenweite (22 mm – 40 mm). Es ist für die jeweiligen Maschenweiten angegeben um welche Kiemennetze es sich handelt (NG = Netzgalerie; MM = Multimaschennetze) und welche Netzflächen pro Maschenweite insgesamt gesetzt wurden.

3.3 Alterklassenverteilung

Die Alterklassenverteilung der im Jahr 2016 untersuchten Reinanken scheint von 3+ und 4+-fischen dominiert zu sein (Abb. 6).

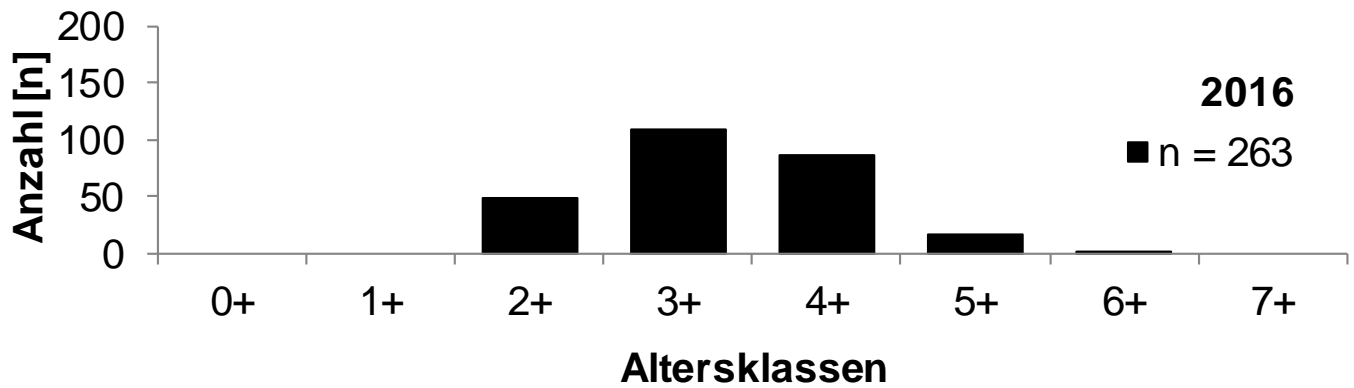


Abb. 6: Alterklassenverteilung Reinanken im Jahr 2016.

Wie aber schon in den letzten Berichten erwähnt, war in den vergangenen Jahren der Zuwachs bei den größeren Renken (ab ca. 30cm) so gering, dass bei der Altersbestimmung an den Schuppen vieler Fische keine Jahresmarken zu erkennen waren. Bei den als 3+ und 4+ bestimmten Renken handelt es sich daher wohl überwiegend um Fische der Altersklasse 5+, 6+ und 7+. Der Anteil von 2+-renken (Jahrgang 2014) war im Jahr 2016 relativ hoch. Die Renkenjahrgänge 2015 und 2016 konnten bei den Befischungen nicht nachgewiesen werden.

3.4 Geschlechtsreife

Von den insgesamt 263 gefangenen und untersuchten Reinanken war nur ein einziger Milchner, mit einer Totallänge von 24,4 cm, nicht geschlechtsreif. Ab einem Alter von 2+ und einer Länge von ca. 28 cm erreichen also so gut wie alle Renken des Millstätter Sees die Adultphase (Abb. 7, Foto 2).



Foto 2: links: geschlechtsreifer Milchner (ca. 30 cm); rechts: geschlechtsreifer Rogner (ca. 30 cm)

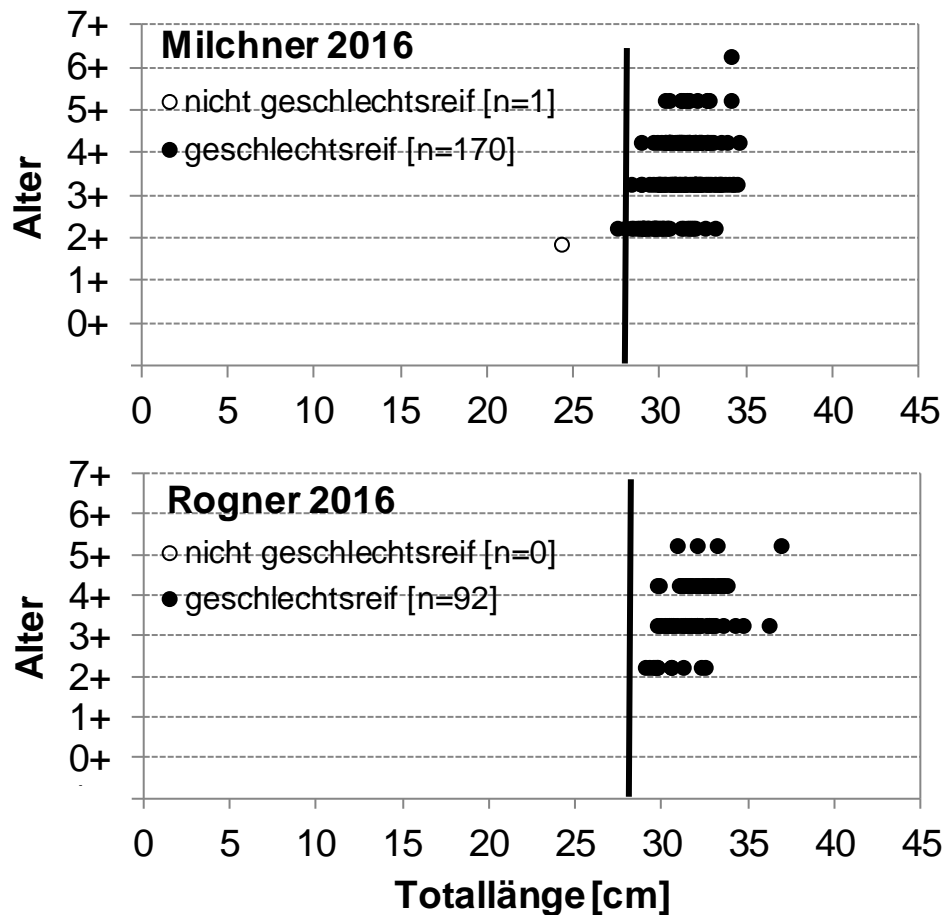


Abb. 7: Geschlechtsreife der Renken des Millstätter Sees bezogen auf Totallänge und Alter, getrennt nach Geschlechtern. Vertikale Linie = Mindestmaß in der Saison 2016.

3.5 Längenwachstum

Die mittleren, min. und max. Totallängen der Renken verschiedener Altersklassen die im November 2016 gefangen wurden sind in der Tab. 3 angeführt. Die Unsicherheiten bei der Altersbestimmung müssen dabei bei den Altersklassen ab 3+ berücksichtigt werden.

Tab. 3: Mittlere, min. und max. Totallänge der Renken des Millstätter Sees verschiedener Altersklassen im November 2016

Alter [Jahre]	mittlere Länge [cm]	Standardabw. [cm]	min. Länge [cm]	max. Länge [cm]	Anzahl [n]
0+			0,0	0,0	0
1+			0,0	0,0	0
2+	30,1	1,5	24,4	33,3	48
3+	31,8	1,4	28,4	36,3	110
4+	31,8	1,1	29,0	34,7	87
5+	32,3	1,6	30,4	37,0	17
6+	34,2		34,2	34,2	1

3.6 Konditionsfaktoren

Die mittleren Fulton'schen Konditionsfaktoren der Renken des Millstätter Sees lagen bei den Milchnern im November 2016 auf sehr niedrigem Niveau (Tab. 4). Die Rogner erreichten, vor allem als Folge der Gonadenentwicklung kurz vor der Laichzeit, deutlich höhere Werte.

Tab. 4: Mittlere Konditionsfaktoren der Reinankenpopulation des Millstätter Sees im November 2016 getrennt nach Geschlechtern und zwei Längenklassen. Rogner die während der Untersuchung laichreif waren bzw. schon abgelaiht hatten wurden nicht in die Berechnungen mit einbezogen.

	mittlerer Kf	Anzahl n	Stabw.
Rogner >=25 <30cm	0,80	7	0,05
Rogner >=30 <35cm	0,80	81	0,05
Milchner >=25 <30cm	0,74	26	0,04
Milchner >=30 <35cm	0,73	144	0,05

Bei guten Nahrungsbedingungen werden größere Fische grundsätzlich korpulenter und somit steigt bei ihnen auch der mittlere Konditionsfaktor an. Dies war bei den untersuchten Millstätterseerenken nicht zu erkennen. Mit zunehmender Länge wurden sie eher schlanker.

3.7 Restliche Fischarten

Im Zuge der Befischungen wurden neben den Reinanken lediglich 1 Rotauge (25,9 cm), ein Flussbarsch (8,3 cm) und ein Seesaibling (33,3 cm) gefangen.

4. Diskussion

Die Entwicklung der Reinankenpopulation des Millstätter Sees wird seit dem Jahr 2009 jährlich mit Kiemennetzen untersucht. Von 2009 bis 2012 erfolgten die Datenerhebungen im Herbst (Oktober bzw. November) wobei die Netze jeweils 3 Nächte in Wassertiefen zwischen 7 m und 26 m gesetzt wurden. Dabei handelte es sich um Momentaufnahmen die unweigerlich zu einigen Unsicherheiten führten (räumliche und zeitliche Verteilung der Fische, Aktivität der Fische, Strömungen, Wassertrübe,...). Im Jahr 2013 wurde die Intensität der Datenerhebung daher etwas erhöht. Die Befischungen erfolgten nicht nur im November, sondern auch im Juni, Juli und August. In den Jahren 2014 bis 2016 fanden die Probefischungen wieder nur im November statt, wobei auf Grund der hohen Renkendichte jeweils nur zwei Befischungsnächte notwendig waren, um die erforderliche Fischmenge zu fangen. Befischungsbereiche waren 2016, wie schon in den Jahren 2011 bis 2015, das Fischereirevier von Frau Ingrid Brugger in Dellach und das Revier des Fischereiverbandes Millstätter See im Bereich Döbriach (Süd). Laut Echolotuntersuchungen von Gassner sind, zumindest von Oktober bis Dezember, hier die höchsten Fischdichten zu erwarten. In den Jahren 2012 bis 2015 konnte er in einzelnen Transekten bis zu über 600 kg/ha !!!



Fischbiomasse feststellen. Der Großteil der Fische war in der Nacht in Tiefen zwischen 17 m und 35 m eingeschichtet. Bei den Netzbefischungen im November 2013 bis 2016 verfangen sich in diesem Tiefenbereich fast ausschließlich Reinanken. Die von Gassner festgestellt extrem hohe Fischdichte ist also vorwiegend auf die Reinankenpopulation zurückzuführen. An den Untersuchungstagen konnten am Nachmittag über die gesamte Seefläche auch sehr viele, aus dem Wasser springende Reinanken, beobachtet werden. Diese führen im Laufe eines Tages also ausgeprägte Vertikalwanderungen durch.

Im November 2016 wurden, so wie in den Jahren davor, insgesamt 23 verschiedenen Netzmaschenweiten ausgebracht. Am fängigsten erwiesen sich die Maschenweiten von 22, 26, 30, und 36 mm (Foto 3).



Foto 3: Netzentnahme im Revier Ingrid Brugger am 27.11.2014. Netzmaschenweite = 30 mm. Im Jahr 2016 bot sich ein ähnliches Bild.

In den Abb. 8 und Abb. 9 werden die Längenhäufigkeits- und in den Abb. 10 und Abb. 11 die Altersklassenverteilungen der Reinanken verschiedener Untersuchungsjahre verglichen.

Bei den Untersuchungen von Gassner (Sep. 2007) konnten nur Renken mit einem Alter von mehr als 3+ (Jahrgang 2004) in nennenswerten Mengen nachgewiesen werden. Jungfische (0+, 1+) waren Einzelfänge. Die mittlere Totallänge der mehrjährigen Renken betrug 2007 ca. 35 cm.

Bei Dabernig (Juni/Juli 2009) war die mittlere Länge der mehrjährigen Renken um 3 - 4 cm höher (Eine Selektion durch die verwendeten Kiemennetze ist eher auszuschließen.). Jungfische waren, abgesehen von einigen 1+-renken, so wie im Jahr 2007 kaum nachweisbar. Der Grund für die höheren Totallängen im Sommer 2009 lag vermutlich in der besseren Nahrungsverfügbarkeit (auf Grund der geringeren Renkendichte).

Im Dezember 2009 bot sich nun ein völlig anderes Bild der Reinankenpopulation. Mehrjährige Fische waren nur vereinzelt feststellbar. Im Gegensatz zu den vorangegangenen Untersuchungen

konnten 0+-renken (Jahrgang 2009) in sehr hohen Dichten nachgewiesen werden. 1+-renken waren, so wie im Juni und Juli, in geringen Dichten vorhanden.

Im November 2010 dominierten bei den Befischungen 1+- und 0+-renken. Die Jahrgänge 2009 und 2010 sind also sehr stark ausgefallen. Ältere Coregonen waren dagegen erwartungsgemäß nur vereinzelt nachzuweisen. Auffallend ist das geringere Wachstum der 0+- und 1+-renken in der Saison 2010. Die 0+-fische waren im Mittel um 1,5 cm und die 1+-fische im Mittel um 2,6 cm kleiner als die entsprechende Altersklasse im Jahr 2009. Die höhere Fischdichte wirkte sich also offensichtlich deutlich auf das Wachstum der Renken aus.

Im November 2011 wurden wieder viele 0+-renken (Jahrgang 2011) nachgewiesen. Bei den 1+- und 2+-renken verliefen die Befischungsergebnisse erwartungsgemäß. Der Jahrgang 2009 war sehr stark vertreten, wogegen der Jahrgang 2010 in etwas geringeren Dichten auftrat. Der Anteil des Jahrganges 2008 war sehr gering und noch ältere Renken waren nur vereinzelt nachzuweisen. Das Wachstum der 0+-renken des Renkenjahrganges 2011 war vergleichbar mit dem der 0+-renken des Jahrganges 2010 jedoch geringer als 2009. Bei 1+- und 2+-renken hat die Wachstumsleistung im Vergleich zu den Vorjahren weiter abgenommen.

Bei den Untersuchungen im Oktober 2012 fehlten Jungfische im Gegensatz zu den Vorjahren wieder gänzlich. Auch ältere Renken (ab 4+) konnten nicht nachgewiesen werden. Das Wachstum der 3+-renken (Jahrgang 2009) war in der Saison 2012 so gering, dass diese anhand der Längenhäufigkeitsverteilung nicht mehr von den 2+-fischen unterschieden werden konnten. Eine weitere Folge des sehr geringen Wachstums war, dass bei der Altersbestimmung im Jahr 2012 mehr Renken dem Jahrgang 2010 als dem Jahrgang 2009 zugeordnet wurden. Die Untersuchungen der Vorjahre hätten ein umgekehrtes Ergebnis erwarten lassen. Die Erklärung zeigt das Foto 4. Dabei handelt es sich um die Schuppen einer 3+-renke. Der letzte Winterring am Außenrand ist noch deutlich zu erkennen und zeigt das geringe Wachstum im Jahr 2012. Es ist nun davon auszugehen, dass bei einigen der 3+-renken bei der Projektion der Schuppen der letzte Winterring auf Grund des geringen Zuwachses nicht zu erkennen war. Solche Fische wurden daher fälschlicherweise dem Jahrgang 2010 (2+) zugeordnet.

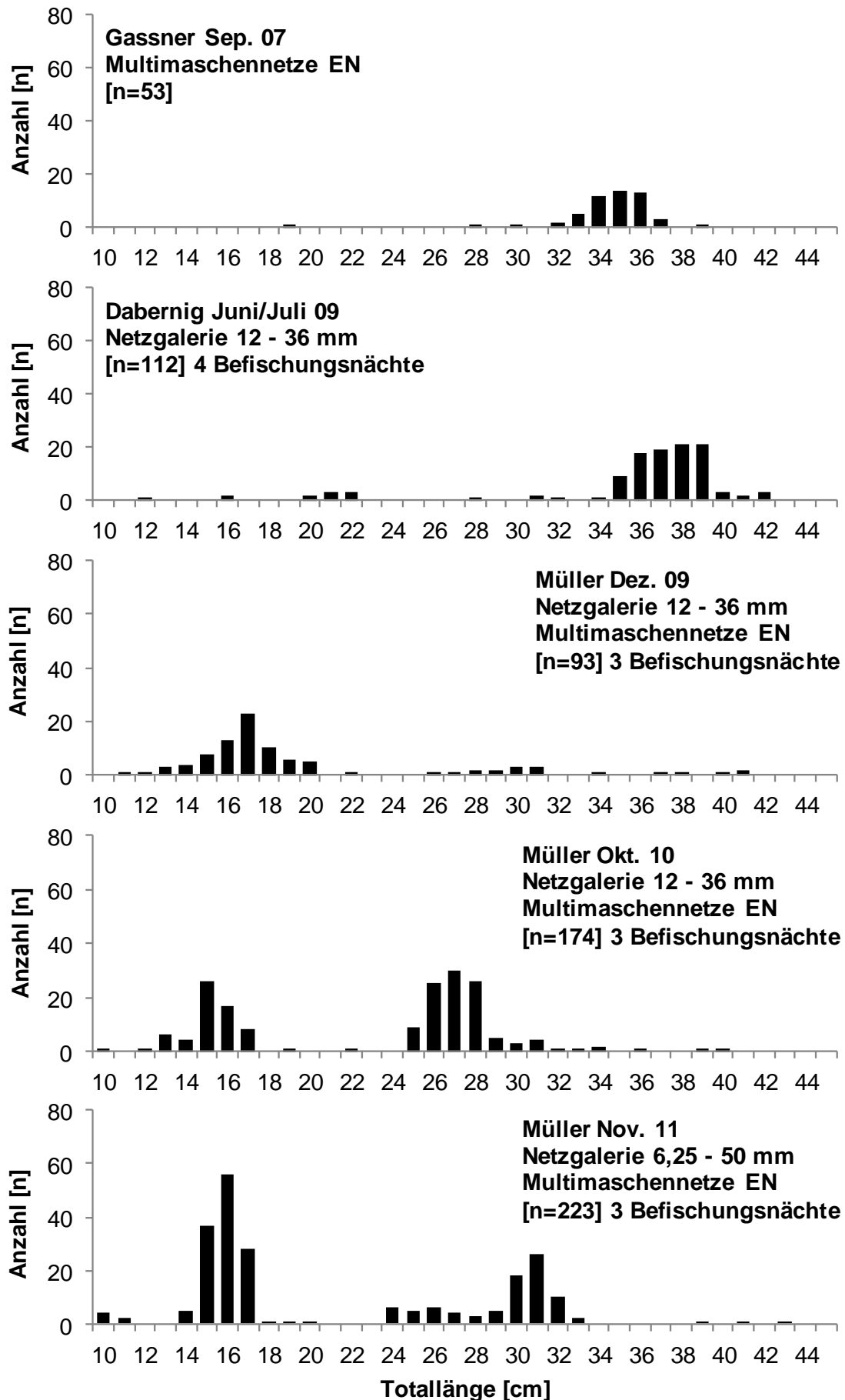


Abb. 8: Vergleich Längenhäufigkeiten Millstätterseerenken in den Jahren 2007 bis 2011.



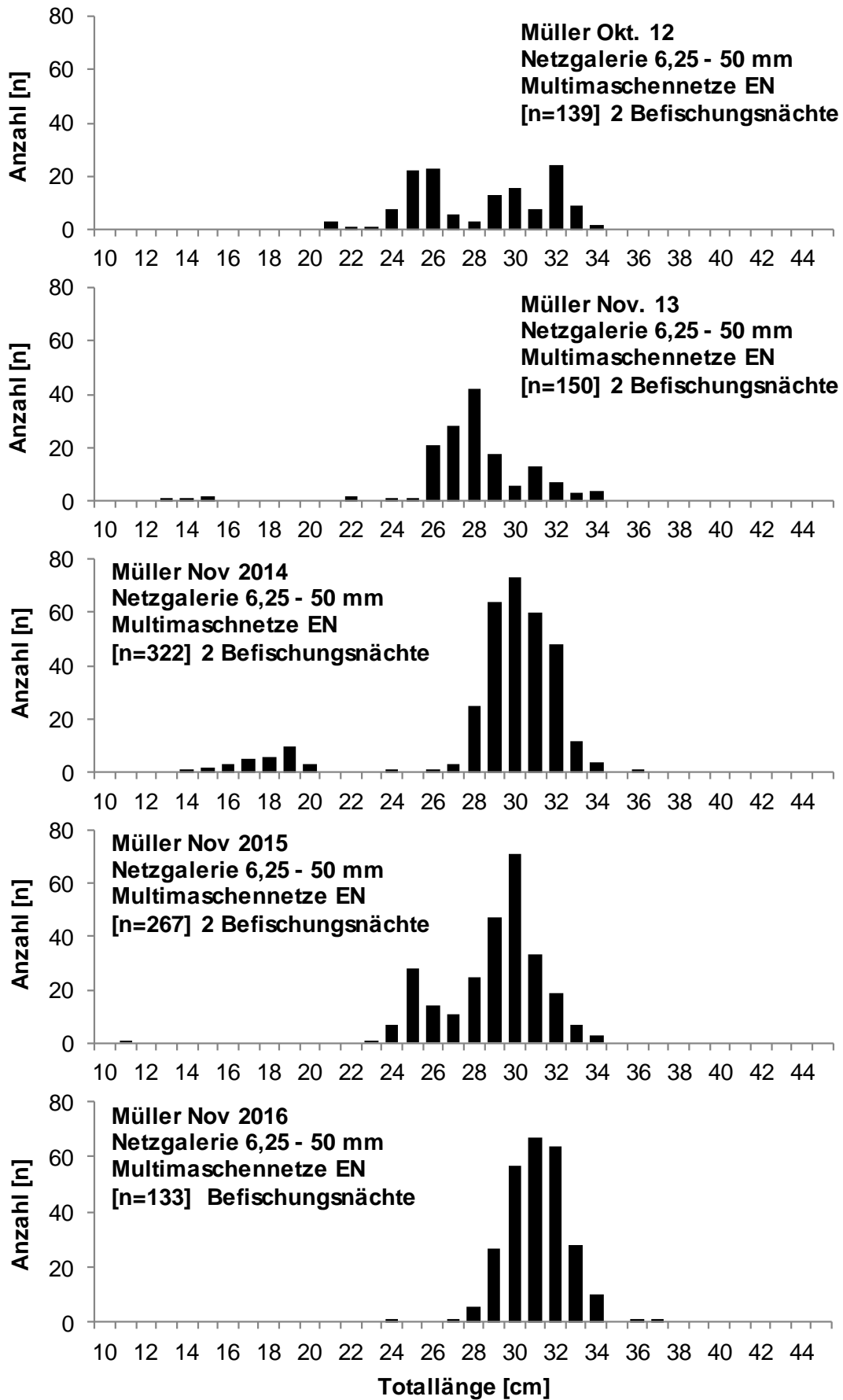


Abb. 9: Vergleich Längenhäufigkeiten Millstätterseerenken in den Jahren 2012 bis 2016.





Foto 4: Schuppen einer 3+-renke im Oktober 2012

Die Längenhäufigkeitsverteilung der im November 2013 gefangenen Reinanken zeigte eine Population die sich mehr oder weniger nur aus Fischen mit Längen von 26 cm bis 34 cm zusammensetzte. Bestehend aus den Jahrgängen 2009 (4+), 2010 (3+) und 2011 (2+). Kleinere Renken (0+ u. 1+) waren nur in sehr geringen Dichten vorhanden. Ältere Fische (ab 5+) fehlten gänzlich. Bei den 2013 untersuchten 2+-renken (Jahrgang 2011) war ein Längenzuwachs von Oktober 2012 (1+ - mittlere Totallänge 25,5 cm) auf November 2013 (2+ - mittlere Totallänge 27,8 cm) erkennbar. Bei älteren Fischen war dies nicht mehr der Fall.

Die Altersbestimmung war im Jahr 2013 noch stärker von den fehlenden Zuwachsrings an den Schuppen der größeren Reinanken (3+ und 4+) geprägt als im Jahr 2012. Die in den Proben sicherlich vorhandenen Schuppen von 4+-renken wurden alle den 3+-fische zugeordnet. Einige 3+-renken auch sicherlich der 2+-gruppe. Umgekehrt waren bei einigen Schuppen von 1+- und 2+-renken, die ja noch einen Längenzuwachs erkennen lassen, Zwischenringe angelegt die auf eine Hungerphase hindeuten.

Die Längenhäufigkeitsverteilung der Millstätter See Renken im Untersuchungsjahr 2014 zeigte eine Population die zum Großteil Längen von 28 cm bis 32 cm aufwies und damit innerhalb eines noch engeren Längenbereiches als in den Vorjahren lag. Grund dafür war vor allem der Längenzuwachs der 2+-renken von November 2013 bis November 2014. Bei den größeren und älteren Renken stagnierte das Wachstum in diesem Zeitraum.

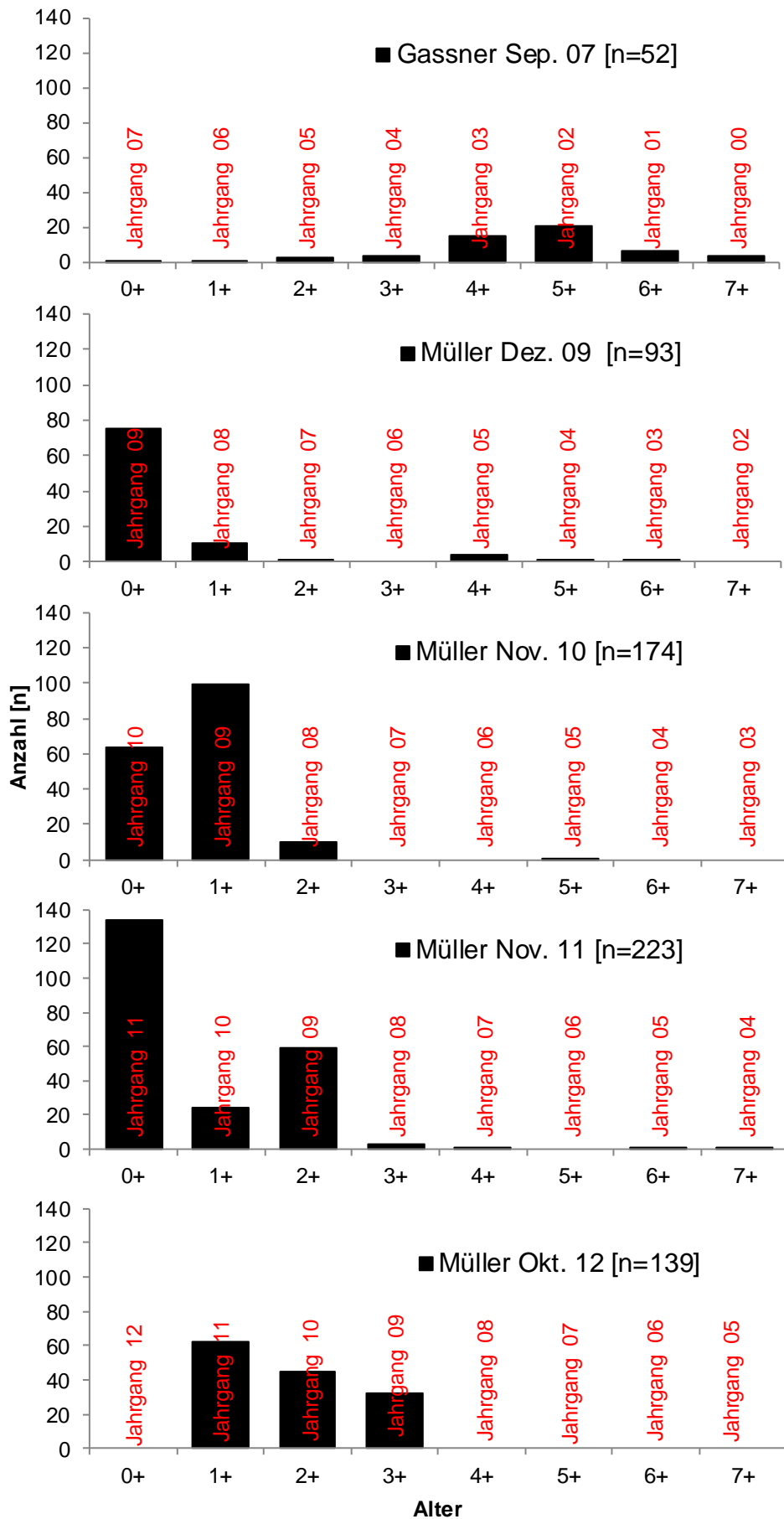


Abb. 10: Vergleich Alterklassenverteilung in den Jahren 2007 und 2009 bis 2012.



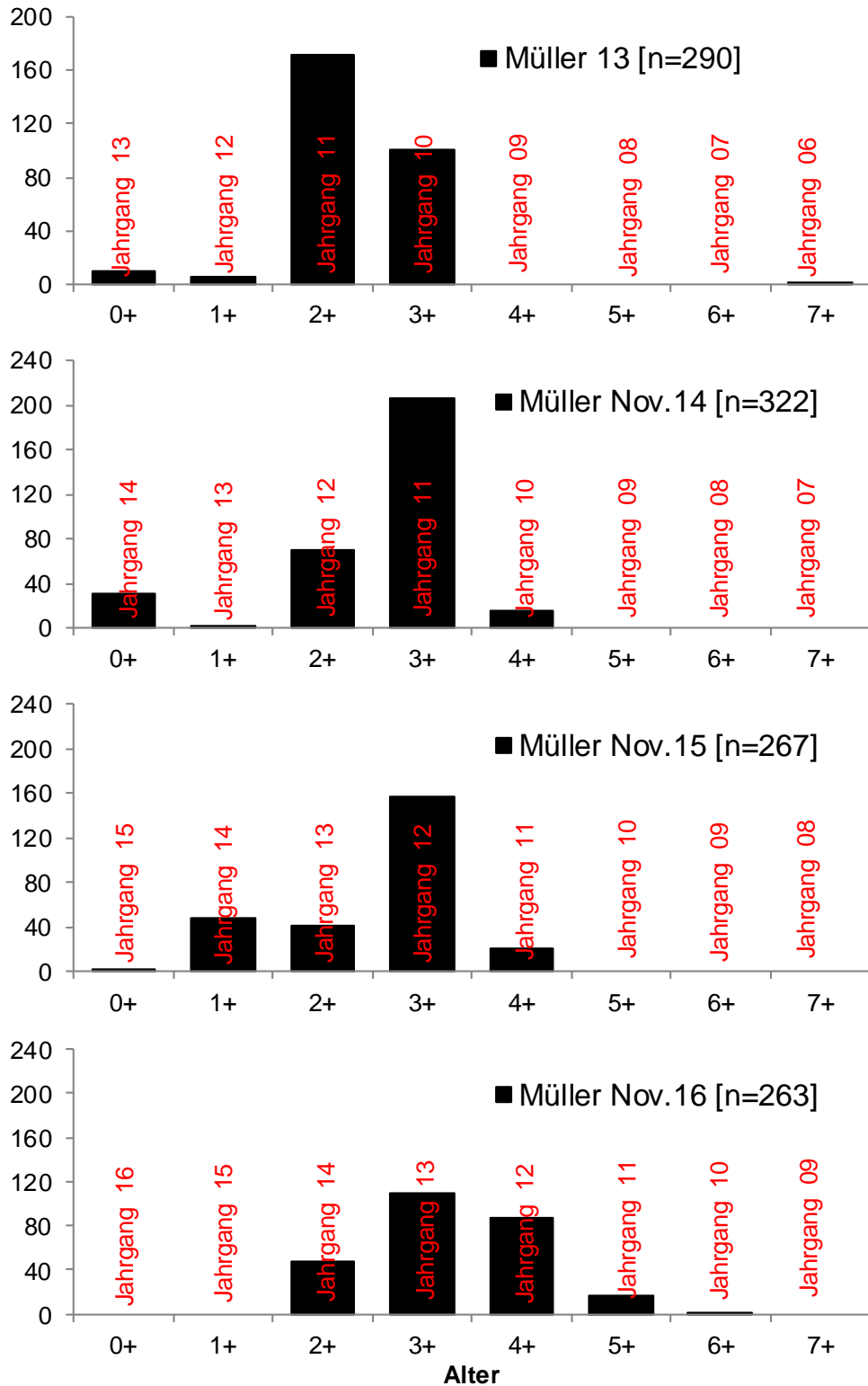


Abb. 11: Vergleich Alterklassenverteilung in den Jahren 2013 bis 2016.

Eine übermäßige Entnahme von Fischen mit Längen von über 32 cm, die die Längenhäufigkeitsverteilung beeinflussen hätte können, ist laut den Fangstatistiken der Netzfischer im Jahr 2014 ausgeschlossen. Im Gegensatz zu den Jahren 2012 und 2013 konnten



2014 wieder vermehrt 0+-reinanken nachgewiesen werden. 1+-renken fehlten bei den Untersuchungen erwartungsgemäß.

Bei der Altersbestimmung im Jahr 2014 konnten deutlich mehr Schuppen „eindeutig“ bestimmt werden als in den Vorjahren. Die Unsicherheiten blieben aber weiterhin bestehen. So kam der Jahrgang 2012 mit Sicherheit nicht in so hohen Dichten vor wie es die Altersbestimmung andeutet. Der individuenreiche Jahrgang 2011 zeigte laut Längenfrequenzdiagramm einen Zuwachs von 2013 auf 2014. Dies spiegelte sich auch an den Schuppen dieser Fische. Die meisten Fehlbestimmungen bei der Schuppenanalyse beruhen daher wohl vor allem auf den Schuppen der Renkenjahrgänge 2009 und 2010.

Bei der Längenhäufigkeitsverteilung der Renken im November 2015 ist der Jahrgang 2014 (1+) deutlich als Kohorte mit Fischlängen von 23 cm – ca. 27 cm zu erkennen (Abb. 10). Alle älteren Fische fallen in den Längenbereich von ca. 28 cm bis 34 cm. Jungfische (0+) waren 2015 so gut wie nicht nachzuweisen. Bei der Altersbestimmung war der Jahrgang 2014 relativ gut zu bestimmen. Es traten 2015 aber die gleichen Probleme auf wie schon die Jahre davor – kein Zuwachs bei den größeren Renken und Ausbildung von Zwischenringen bei kleineren Fischen.

Bei den Längenhäufigkeitsverteilungen im Jahr 2016 können die Renken des Jahrganges 2014 (2+), auf Grund ihres Zuwachses, nicht mehr als Kohorte erkannt werden. So gut wie alle gefangenen Fische lagen innerhalb eines sehr engen Längenbereiches von 29 bis 34 cm. Grundsätzlich ist aber ein geringer Längenzuwachs der gesamten Population zu erkennen. Bei der Altersbestimmung im Jahr 2016 konnten die 2+-renken (Jahrgang 2014) sehr gut bestimmt werden (Da sie, wie aus den Längenfrequenzdiagrammen ersichtlich, einen deutlichen Längenzuwachs aufwiesen.). Aus der Abb. 11 ist aber auch zu entnehmen, dass bei einigen älteren Fischen wieder deutliche Zuwachsringe registriert werden konnten. Bei den als 3+-, 4+- und 5+-renken handelt es sich vorwiegend um Fische der Jahrgänge 2009, 2010 und 2011, also um 5+-, 6+- und 7+-renken.

Grundsätzlich sind Coregonen bei ihrer Futterwahl sehr flexibel und reagieren sehr schnell auf sich ändernde Verfügbarkeiten. Ob Zooplankton, Zuckmückenlarven bzw -puppen, Muscheln, andere Bodenlebewesen oder kleine Fische konsumiert werden ist für sie ein ständiges Abwägen zwischen dem Energiegehalt der Nährtiere und dem Zeitaufwand für deren Fang. Durch den geringen Anteil an flachen Seebereichen sind die Reinanken des Millstätter Sees vorwiegend auf Zooplankton als Nahrung angewiesen und können daher bei Nahrungsengpässen nicht so flexibel reagieren wie Coregonen in einigen anderen Gewässern.

Als Folge des Nahrungsmangels nahmen die mittleren Totallängen seit dem Jahr 2009 bei allen Altersklassen kontinuierlich ab (Tab. 5). Eine Ausnahme bildeten die 0+- renken im Jahr 2014. Ihr

saisonales Wachstum war ausgesprochen hoch und deutete auf eine geringe Nahrungskonkurrenz für diese Altersklasse hin. Im Jahr 2015 hatten 1+-renken daher auch eine höhere mittlere Fischlänge als gleichaltrige Fische in den Jahren davor. Die Zunahme der mittleren Totallängen der 2+-renken in den Jahren 2014 und 2015 ist wohl auf die Fehlbestimmungen bei der Schuppenanalyse zurückzuführen. Im Jahr 2016 ist die mittlere Länge von 30,1 cm bei den 2+-renken wieder durchaus realistisch. Bei den als 3+-renken bestimmten Fischen handelt es sich vorwiegend um 5+, 6+- und wohl auch 7+-renken. Auch bei diesen Fischen war ein leichter Längenzuwachs zu verzeichnen.

Tab. 5: Mittlere Totallängen, Minimale Totallänge, Maximale Totallänge, Standardabweichung und Anzahl von 4 verschiedenen Altersklassen die von Oktober bis November in den Untersuchungsjahren 2009 bis 2016 gefangen wurden.

Jahr	0+-reinanken					1+-reinanken				
	mittl TL [cm]	Stabw	n [Ind.]	TLmin [cm]	TLmax [cm]	mittl TL [cm]	stabw	n [Ind.]	TLmin [cm]	TLmax [cm]
2009	17,2	1,1	56	15,4	20,0	30,0	1,5	20	26,3	32,4
2010	16,1	0,8	48	14,3	17,7	27,4	1,2	99	22,4	30,7
2011	16,3	0,7	125	14,7	17,9	25,8	1,8	24	20,0	28,5
2012						25,5	1,3	62	21,3	27,9
2013	14,7	0,9	4	13,5	15,6	24,6	2,2	5	22,3	26,7
2014	18,4	1,5	30	14,7	20,2	24,3		1	24,3	24,3
2015						25,8		48	23,6	28,5
2016										
Jahr	2+-reinanken					3+-reinanken				
	mittl TL [cm]	stabw	n [Ind.]	TLmin [cm]	TLmax [cm]	mittl TL [cm]	stabw	n [Ind.]	TLmin [cm]	TLmax [cm]
2009	34,7	2,4	5	30,5	36,8					
2010	33,5	2,6	10	31,2	39,0					
2011	31,1	1,0	59	28,5	33,4	34,7	4,5	3	32,0	39,9
2012	30,4	1,6	45	25,7	33,2	32,5	0,9	32	29,8	34,0
2013	27,8	0,9	98	24,9	30,0	30,9	1,6	50	27,0	34,7
2014	30,5	1,2	70	27,5	33,6	30,8	1,5	206	26,7	36,6
2015	29,1	1,6	41	25,7	31,4	30,5	1,3	156	25,8	34
2016	30,1	1,5	48	24,4	33,3	31,8	1,4	110	28,4	36,3

Ob die Reinankenpopulation des Millstättersees bei besseren Nahrungsbedingungen auch einen guten jährlichen Zuwachs erreichen kann bleibt abzuwarten. Der sehr hohe Anteil an jungen adulten Renken bei den Untersuchungen in den letzten Jahren deutet aber eher auf generell langsamwüchsige Fische hin die zum Großteil mit einem Alter von nicht ganz 3 Jahren (2+) geschlechtsreif werden. Ab einer Fischlänge von 28 cm sind derzeit alle Reinanken des Millstätter Sees reproduktionsfähig. Diese Entwicklung könnte eine direkte Folge der Bewirtschaftung in den



letzten Jahren sein. Bis zum Jahr 2008 war der Befischungsdruck auf die Reinankenpopulation sehr hoch und es ist anzunehmen, dass über mehrere Jahre vermehrt die schnellwüchsigen Fische, die ja als erstes in die Netzmaschen hineinwachsen bzw. das Mindestmaß erreichen, aus dem See entnommen wurden. Beim sehr intensiv durchgeführten Laichfischfang im Dezember 2008 dürften daher schon hauptsächlich kleinwüchsige Coregonen zur Reproduktion herangezogen worden sein. Der Besatz von ca. 15.000.000 Larven dieser Mutterfische erfolgte dann im Frühling 2009 und war, so wie auch die Besatzmaßnahmen im Frühling 2010 und 2011 (je ca. 4.000.000 Larven), überaus erfolgreich.

Seit Dezember 2011 laichen diese Fische auch natürlich im See ab. So konnten Ende März 2012, bereits vor den Besatzmaßnahmen, in allen Seebereichen sehr große Mengen von Renkenlarven gesichtet werden. Im Oktober 2012 waren diese allerdings nicht mehr nachweisbar. Der Renkenjahrgang 2014 ist der erste Jahrgang der ausschließlich auf natürliche Reproduktion beruht und sich auch längerfristig durchsetzen konnte.

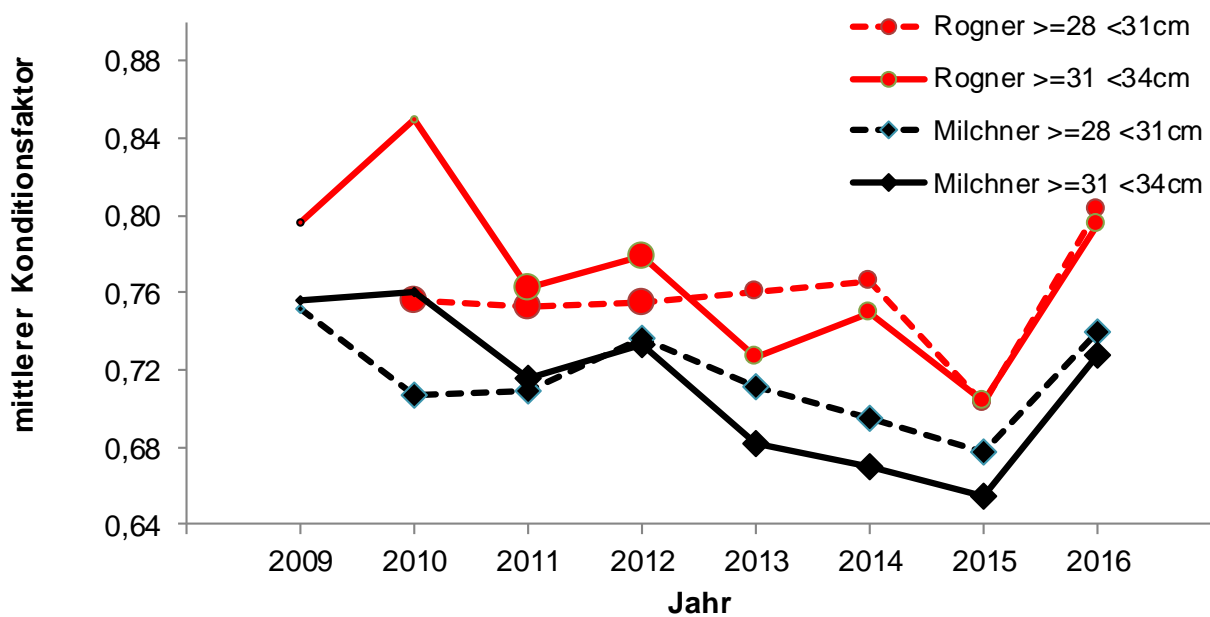


Abb. 12: Mittlere Konditionsfaktoren der Reinankenpopulation in den Jahren 2009 bis 2016 getrennt nach zwei Längenklassen und nach Geschlechtern. Die Fänge stammen jeweils aus den Monaten Oktober bzw. November.

Die mittleren Konditionsfaktoren (Verhältnis zwischen Fischlänge und Fischgewicht) zeigen bei den Untersuchungen im Jahr 2016 einen deutlichen Anstieg (Abb. 12; Tab. 6). Sie liegen aber nach wie vor auf eher niedrigen Niveau. Besonders bei den Milchnern wird dies offensichtlich. Bei den Rognern werden die Ergebnisse durch das Gonadengewicht kurz vor der Laichzeit etwas verzerrt. Grundsätzlich werden Fische mit zunehmender Größe korpulenter. Derzeit ist die Situation bei den Renken des Millstättersees aber noch umgekehrt. Kleinere Renken hatten in den Jahren 2013 bis 2016 im November höhere mittlere Konditionsfaktoren als die größeren Fische.

Tab. 6: Anzahl der für die Ermittlung der mittleren Konditionsfaktoren zur Verfügung stehenden Renken.

	n 2009	n 2010	n 2011	n 2012	n 2013	n 2014	n 2015	n 2016
Rogner $\geq 28 < 31$ cm	0	15	14	19	36	50	44	15
Rogner $\geq 31 < 34$ cm	2	1	18	18	14	34	12	51
Milchner $\geq 28 < 31$ cm	7	19	12	13	37	89	79	65
Milchner $\geq 31 < 34$ cm	2	5	20	23	9	73	40	96

Die mittleren Konditionsfaktoren jener Renken, die im Zuge der Veranstaltung Kristall Renke vom Millstätter See von 2008 bis 2016 von den Angelfischern zu den Abmessstationen gebracht wurden, belegen ebenso die Entwicklung der Nahrungssituation in den letzten Jahren (Tab. 7 und Abb. 13). Bis zum Jahr 2009 nahmen die mittleren Konditionsfaktoren noch zu und bewegten sich auf hohem Niveau. Die schwachen Renkenjahrgänge von 2004 bis 2008 und die Reduktion der älteren Fische hatten offensichtlich gute Nahrungsbedingungen zur Folge. Danach nahmen die Konditionsfaktoren von Jahr zu Jahr kontinuierlich ab und erreichten schließlich im Jahr 2013 sehr niedrige Werte. Der Zusammenhang mit dem massiven Auftreten der Renkenjahrgänge 2009, 2010 und 2011 ist hier offensichtlich. Die Vermessenen Renken der Veranstaltung im Jahr 2014 wiesen im Mittel wieder etwas höhere Konditionsfaktoren auf als 2013 wobei vereinzelte Fische ausgesprochen gut genährt waren.

Bei der Veranstaltung in den Jahren 2015 und 2016 konnte bei den größeren Reinanken ein weiterer Anstieg der Konditionsfaktoren festgestellt werden. Wenn man darauf vertraut, dass die Messergebnisse stimmen dann kann man davon ausgehen, dass einige (vor allem größere) Renken in der Lage sind bestimmte Nahrungsressourcen optimal zu nutzen. Naheliegenderweise wären dies die Zoobenthosorganismen (vor allem Zuckmücken) in den flacheren Seebereichen.

Tab. 7: Mittlere Konditionsfaktoren und die Anzahl n von Reinanken verschiedener Längsklassen die in den Jahren 2008 bis 2016 bei der Veranstaltung Kristall Renke vom Millstätter See von den Teilnehmern zu den Abmessstationen gebracht wurden.

	Kristallrenke 2008		Kristallrenke 2009		Kristallrenke 2010		Kristallrenke 2011		Kristallrenke 2012		Kristallrenke 2013		Kristallrenke 2014		Kristallrenke 2015		Kristallrenke 2016	
	mittl. kf	n	mittl. kf	n	mittl. kf	n	mittl. kf	n	mittl. kf	n	mittl. kf	n	mittl. kf	n	mittl. kf	n	mittl. kf	n
$\geq 30 < 35$ cm	0,85	3	0,91	1							0,71	60	0,75	38	0,70	41	0,78	55
$\geq 35 < 40$ cm	0,90	45	0,92	47	0,83	9	0,83	16	0,77	15	0,73	13	0,80	24	0,83	28	0,81	41
$\geq 40 < 45$ cm	0,88	14	0,95	38	0,88	26	0,80	23	0,74	14	0,67	13	0,68	12	0,79	10	0,85	9
$\geq 45 < 50$ cm	0,95	4			0,92	6	0,77	2										
≥ 50 cm					0,98	1	0,95	1							1,03	1		



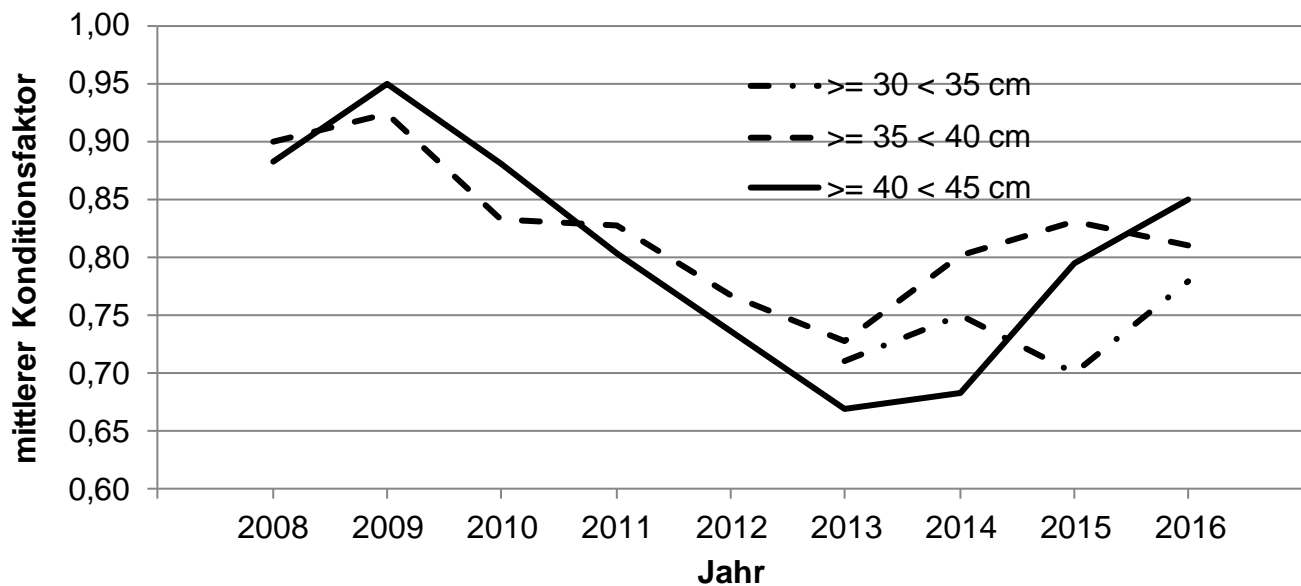


Abb. 13: Mittlere Konditionsfaktoren von Reinanken die in den Jahren 2008 bis 2016 während der Veranstaltung Kristall Renke vom Millstätter See zur Abmessstation gebracht wurden. Unterteilung nach drei Längsklassen.

5. Bewirtschaftungsmaßnahmen

In den Jahren 2014 bis 2016 war es den Mitgliedern der IG der Seelehensbesitzer möglich Kiemennetze mit einer Maschenweite von 30 mm zu verwenden. In den Jahren 2014 und 2015 konnten insgesamt (Netzfischerei und Angelfischerei) ca. 20.000 kg Renken (ca. 100.000 Stk.) aus dem See geerntet werden. Die Fangergebnisse für das Jahr 2016 lagen zur Zeit der Berichterstellung (November 2016) noch nicht vor, dürften aber im Bereich der letzten Jahre bzw. geringfügig höher liegen. Offensichtlich zeigt die erhöhte Befischungintensität nun die ersten Auswirkungen auf die gesamte Renkenpopulation. Die leichte Zunahme der mittleren Totallängen und der deutliche Anstieg der mittleren Konditionsfaktoren deuten zumindest darauf hin. Von einer Abnahme der Renkendichte kann auch deshalb ausgegangen werden weil, abgesehen vom Jahr 2014, nachweislich keine erfolgreiche natürliche Reproduktion stattgefunden hat.

Das bessere Wachstum der Renken hat aber auch zur Folge, dass einige größere Fische von den Seefischern aus den 30mm-netzen nur schwer zu entnehmen sind und teilweise durch das handling auch Druckstellen bzw. Blutungen in der Muskulatur aufweisen. Solche Fische sind dann nicht oder nur schwer zu vermarkten.

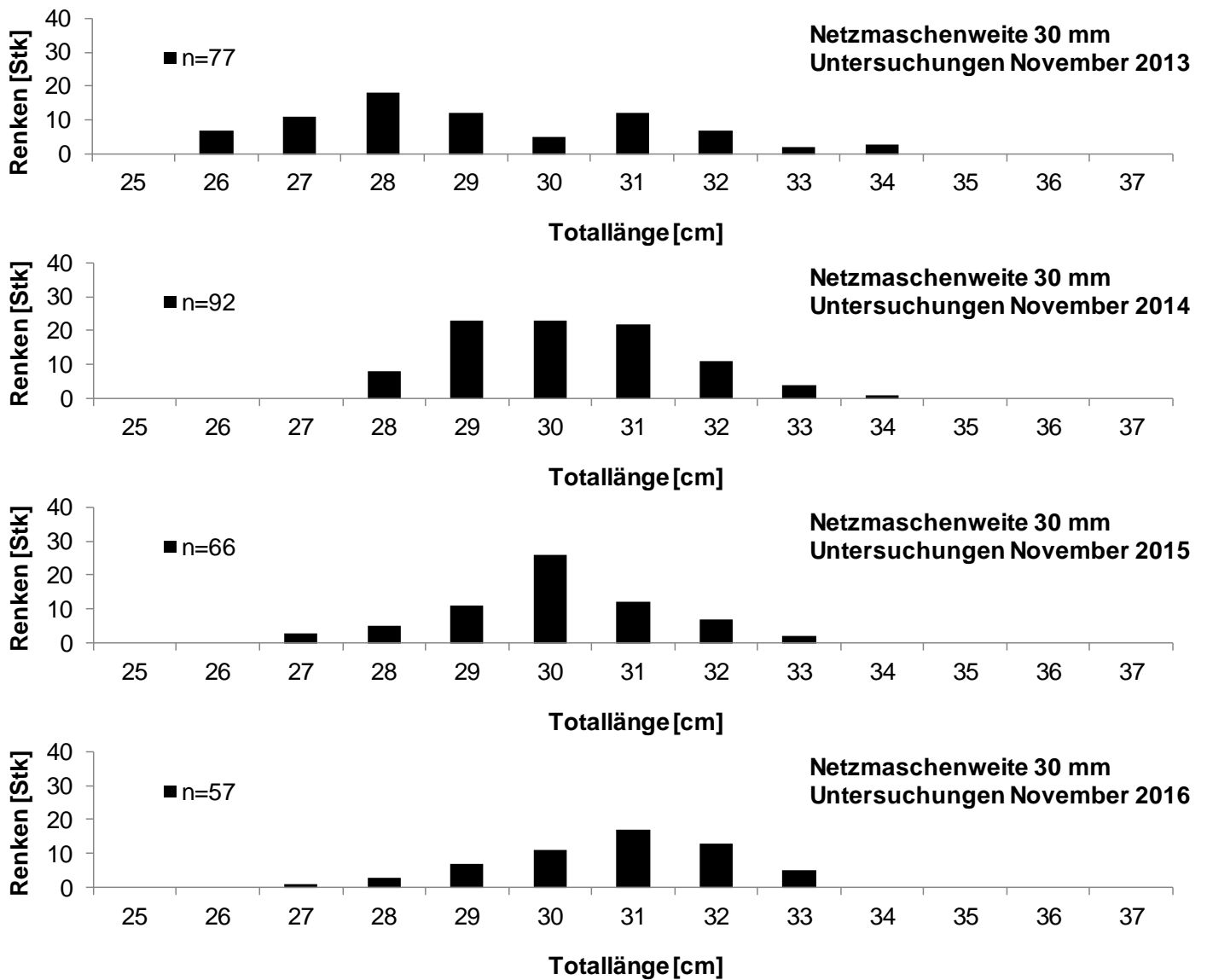


Abb. 14: Vergleich der Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die mit Kiemennetzen der Maschenweite von 30 mm in den Jahren 2013 bis 2016 im Zuge der Untersuchungen gefangen wurden.

Die Abb. 14 zeigt den Verlauf der Längenhäufigkeiten von Reinanken die mit den 30mm-netzen von 2013 bis 2016 gefangen wurden. Daraus wird deutlich, dass die Fängigkeit dieser Netze auch direkt von den nachwachsenden Jahrgängen abhängig ist. Die Abb. 15 vergleicht welche Renken im Jahr 2016 mit den 30mm- bzw. 36mm-netzen gefangen wurden. Die Unterschiede der Längenhäufigkeitsverteilungen sind bei den beiden Netzen sehr gering und da man für das Jahr 2016 mit ähnlichen Fischgrößen (möglicherweise auch mit geringfügig größeren) rechnen kann, spricht grundsätzlich nichts dagegen die Renkenpopulation mit Maschenweiten von 30 mm bis 36 mm zu befischen. **Größere Maschenweiten sollten auf alle Fälle vermieden werden um den Befischungsdruck auf die Vorwüchser bzw. großwüchsigsten Renken möglichst gering zu halten.**



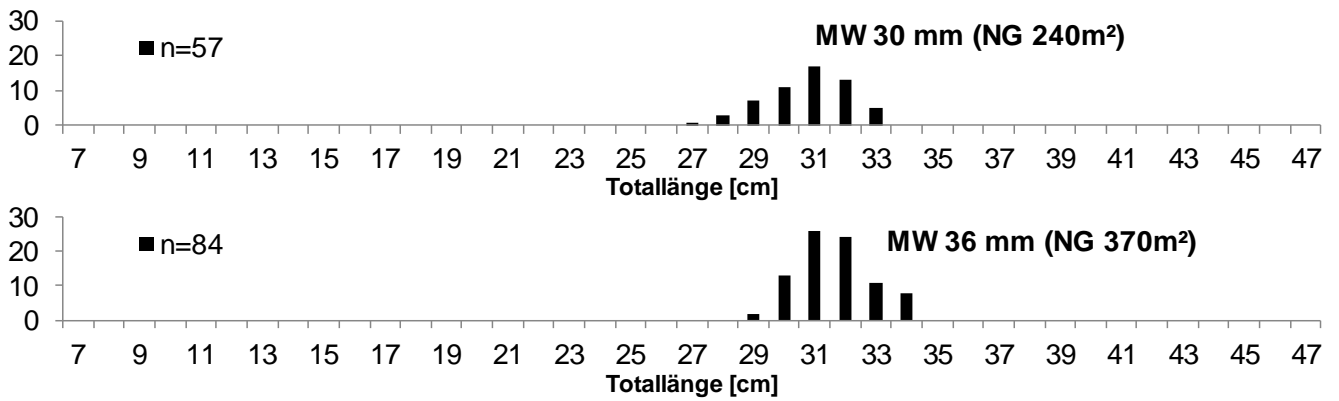


Abb. 15: Vergleich der Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die mit Kiemennetzen der Maschenweite von 30 mm und 36 mm im Jahr 2016 im Zuge der Untersuchungen gefangen wurden.

Sollte sich in den nächsten Jahren herausstellen, dass trotz der Bestandsreduktion und guter Nahrungsbedingungen die Renkenpopulation keinen zufriedenstellenden jährlichen Zuwachs erreicht, wäre ein Besatz mit potentiell großwüchsigen Coregonen zu überdenken. Derzeit ist davon jedoch noch abzuraten.

Im eigenen Interesse der Fischereiberechtigten ist es in Zukunft unbedingt erforderlich, dass die entnommene Renkenbiomasse auch protokolliert wird (Fischgewicht und Anzahl der Fische). Auch sollten in regelmäßigen Abständen die Tagesfänge genauer erhoben werden (Etwa einmal pro Monat: Fische pro m² Netzfläche, Fischlängen und –gewicht).

Herzlichen Dank an den Fischereirevierversband Spittal/Drau für die Teilfinanzierung dieser Arbeit und die Bereitstellung der Kiemennetze, an Ingrid Brugger für die Benützung ihres Bootes und ihrer Räumlichkeiten, an Günter Palle für die sehr umfangreichen und aussagekräftigen Fangstatistiken, an Herbert Ambrosch für seinen Einsatz in allen Bereichen und an alle die sich für die Fische des Millstätter Sees engagieren.