

# JAHRESBERICHT 2022

## des Landesfischereiinspektors



## **IMPRESSUM**

**Herausgeber:** Amt der Kärntner Landesregierung  
Abteilung 10 – Land- und Forstwirtschaft, Ländlicher Raum  
Abteilungsleiter DI Gerhard Hoffer  
Mießtaler Straße 1  
9021 Klagenfurt am Wörthersee  
T: 050 536-11001  
F: 050 536-11000  
E: [abt10.post@ktn.gv.at](mailto:abt10.post@ktn.gv.at)

**Redaktion:**  
  
DI Gabriel Honsig-Erlenburg  
April 2023

**Wir bedanken uns bei:**  
  
Unterabteilung Hydrographie, Abteilung 12, Amt der Kärntner Landesregierung  
Unterabteilung Gewässerökologie und ökologische Gewässeraufsicht, Abteilung 8, Amt der  
Kärntner Landesregierung

**Bildernachweise:**  
  
Unterabteilung Hydrographie, Abteilung 12, Amt der Kärntner Landesregierung

**Titelbild:**  
  
DI Gabriel Honsig-Erlenburg, Abteilung 10, Amt der Kärntner Landesregierung:  
Die Gurk bei Passering im Jänner 2020

Der Jahresbericht 2022 des Landesfischereinspektors im Internet:  
<https://www.ktn.gv.at/Verwaltung/Amt-der-Kaerntner-Landesregierung/Abteilung-10/Publikationen>

### **Copyright**

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil der Unterlagen darf in irgendeiner Form ohne Genehmigung des Herausgebers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

# JAHRESBERICHT 2022

## Witterung:

Im Jahr 2022 trat im Vergleich zum Zeitraum 1991-2020 für die gesamte Landesfläche ein Niederschlagsdefizit von -22,6 % auf (Abbildung 1), wobei sich dies besonders im Lavanttal und Kärntner Zentralraum bemerkbar machte. Das Abflussdefizit betrug -31,6%, wodurch viele Fließgewässer Kärntens über relativ lange Zeitspannen Niederwasser führten.

Bei der Messstation Klagenfurt Technikzentrum lag die Niederschlagssumme in den meisten Monaten unter dem langjährigen Mittel, lediglich im September wurden größere Niederschlagsmengen verzeichnet (Abbildung 2). Bei der Niederschlagsverteilung der Jahresniederschläge in Kärnten war auch 2022 der geringste Niederschlag im Nordosten von Kärnten zu verzeichnen (lokal < 600 mm). Hingegen wurden in den Karnischen Alpen, den Karawanken und den Hohen Tauern Jahresniederschlagssummen mit gebietsweise über 1.600 mm registriert.

In der Nacht des 29. Juni 2022 kam es im Gegendtal aufgrund von extremen Starkregen (100-150 mm innerhalb von 2 Stunden) zu einem der schlimmsten Hochwasserereignisse in dieser Gegend seit Aufzeichnungsbeginn, wobei auch ein Toter zu beklagen war. Dabei kam es zu Vermurungen, Überschwemmungen und enormen Schäden an der örtlichen Infrastruktur und den land- und forstwirtschaftlichen Flächen. Die Abteilung für Wildbachverbauung schätzt die damalige Feststofffracht auf insgesamt 40.000 m<sup>3</sup> Feststoffe, welche durch das Hochwasser in Bewegung gesetzt wurden. Die Abflussspitzen am Arriachbach, Afritzerbach und Treffnerbach werden einem 100 bis 150-jährlichem Hochwasserereignis zugeordnet.

2022 wurden von Seiten der Umweltabteilung des Amtes der Kärntner Landesregierung insgesamt 7 Fälle von **Fischsterben** an Kärntens Freigewässern dokumentiert (3x umweltbedingte Ursachen, 4x krankheitsbedingte Ursachen).

Aufgrund von Grenzwertüberschreitungen der Konzentration von Thallium an der Gailitz und Hexachlorbutadien an der Gurk flussab von Brückl im Muskelfleisch von Fischen gilt derzeit eine Verzehrwarnung für die dort gefangenen Fische. Die betroffenen Fischereiberechtigten bzw. Fischereiausübungsberechtigten wurden diesbezüglich vom Amt der Kärntner Landesregierung auf Basis der jährlichen Untersuchungen im Juli 2022 erneut informiert. Derzeit wird in diesen Gewässerabschnitten ein Zurücksetzen der gefangenen Fische empfohlen („Catch & Release“).

## Wasserhaushalt Kärnten Abweichungen in % zur Periode 1991-2020

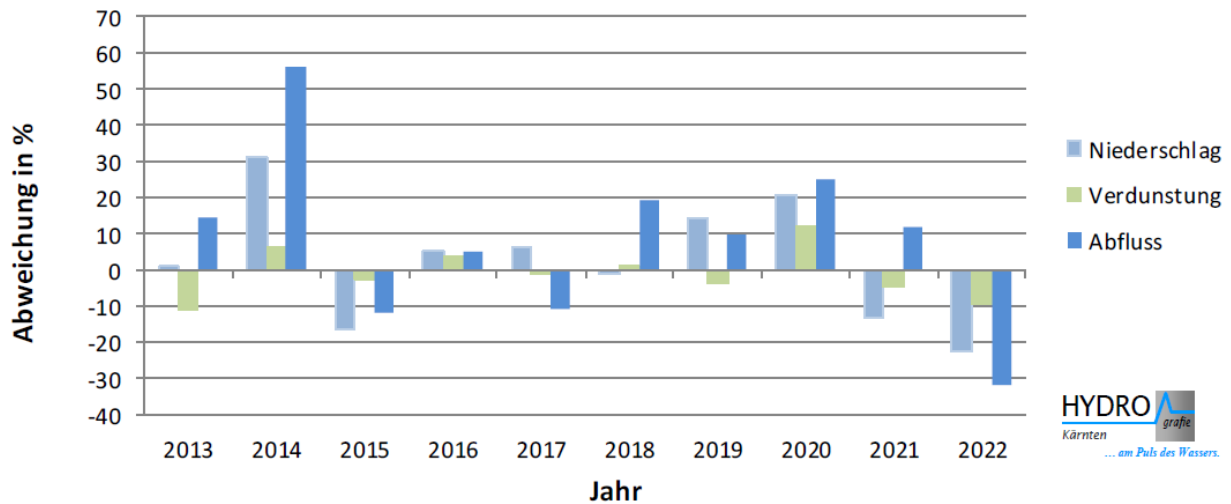


Abb. 1: Wasserhaushalt Kärnten 2013 bis 2022 im Vergleich mit der langjährigen Reihe 1991-2020 (Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 12 – Wasserwirtschaft, Unterabteilung Hydrographie)

## Niederschlagsmessstation Klagenfurt TZ

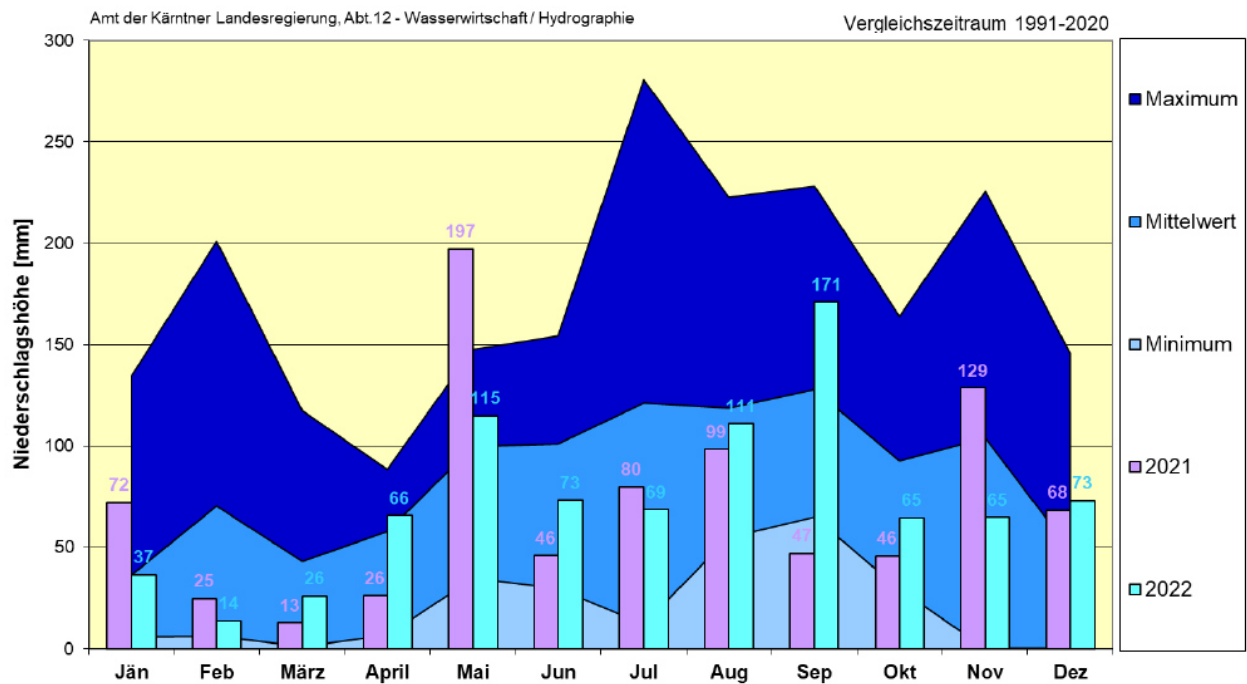


Abb. 2: Monatliche Niederschlagssummen des Jahres 2021 (lila) und 2022 (türkis) im Vergleich zur Langzeitbeobachtung in Klagenfurt (Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 12 – Wasserwirtschaft, Unterabteilung Hydrographie)



Der **Fischotter** ist mit Ausnahme der Hochgebirgsregionen flächendeckend in Kärnten verbreitet und gilt der Bestand derzeit als nicht gefährdet. Im Frühjahr 2022 wurde wieder ein landesweites Fischottermonitoring durchgeführt. Von den 356 untersuchten Brückenstandorten wiesen 300 Brücken (84%) mindestens eine Fischotterlosung auf. Die mittlere Fischotterdichte liegt derzeit bei 0,265 Fischottern pro Flusskilometer (Konfidenzintervall 0,203 bis 0,326 Fischotter pro Flusskilometer). Die höchste Dichte konnte an der Gurk mit 0,412 Fischottern pro Flusskilometer festgestellt werden. Der Fischotterbestand in Kärnten wird derzeit anhand genetischer Untersuchungen der Kotproben an 6 Referenzstrecken auf 383 Tiere geschätzt (Konfidenzintervall 304 bis 475 Fischotter, inklusive Jungtiere). Der Monitoringbericht vom August 2022 kann auf der Homepage des Landes Kärnten ([www.ktn.gv.at](http://www.ktn.gv.at)) unter der Rubrik Themen A-Z – „Jagd und Fischerei“ bezogen werden.

Im Dezember 2022 wurde die mittlerweile dritte Verordnung zur vorübergehenden Ausnahme der Schonzeit für den Fischotter in Kärnten erlassen (siehe Anhang). Gültig für einen Zeitraum von zwei Jahren dürfen jährlich unter bestimmten Voraussetzungen bzw. an bestimmten Gewässerabschnitten durch geschultes Jagdpersonal bis zu 50 Fischotter aus der Gesamtpopulation entnommen werden. Mit Stand 15.04.2023 wurde die Entnahme von bisher 34 Fischottern gemeldet.

Im Dezember 2022 und Jänner 2023 wurden 2 Kurse zum Fang des Fischotters in Mageregg und Hermagor abgehalten an denen in Summe 144 Personen teilnahmen.

Auf Basis der beim Amt der Kärntner Landesregierung 2022 gemeldeten 52 Fischotterschäden an Fischeichen und Fließgewässern wurden im Rahmen des Kärntner Wildschadensfonds insgesamt 36 Schadensfälle abgewickelt und 16 Verfahren aufgrund von fehlenden Anspruchsvoraussetzungen oder Nachweisen über wirtschaftliche Einbußen eingestellt.

Anlässlich der internationalen Wasservogelzählung im Jänner 2022 wurde an Kärntens Gewässern ein Bestand von 275 **Kormoranen** erhoben. Entsprechend den Vorgaben der zuständigen Abteilung 8 - Umwelt, Energie und Naturschutz, Unterabteilung Naturschutz und Nationalparkrecht waren 83 Stück zum Abschuss freigegeben, wovon mit Stand 17.1.2023 insgesamt 81 Stück erlegt wurden.

Für den **Graureiher** gibt es nach dem Kärntner Jagdgesetz Ausnahmen von der Schonzeit zum Zwecke der Abwendung von Schäden an Fischgewässern. Bei der jährlichen Zählung wurde im Frühjahr 2022 ein Bestand von 76 Brutpaaren ermittelt (Vergleich zum Vorjahr: 87

Brutpaare). In der Bejagungszeit von September 2021 bis Jänner 2022 wurden aufgrund der kontinuierlich rückläufigen Zählergebnisse bei den Brutpaaren keine Graureiherabschüsse bewilligt. Für die 2022/2023 wurde eine Ausnahmegewilligung für einen Graureiher erteilt, welcher jedoch nicht erlegt wurde.

2022 wurden zwei **Sitzungen des Landesfischereibeirates** abgehalten (28. Juni und 20. Dezember). Themen waren unter anderen das Fischottermonitoring, die aktuell gültige Fischotterverordnung, Fischprädatoren, die Novelle zum Kärntner Fischereigesetz (Abhaltung von Kursen, Prüfungen und Sitzungen in digitaler Form im Falle einer Ausnahmesituation wie der COVID-19 Pandemie), der Zugang zum digitalen Fischereikataster (*Anmerkung: nunmehr unter [www.data.gv.at](http://www.data.gv.at) verfügbar -Suchwort „Fischereireviere Kärnten“, Download als Bezirkslisten*), die digitale Fischergastkarte, Änderung des Mindestbeitrags für Fischereireviere und die Verwendung von sog. „Life Scopes“ bei der Fischereiausübung).

Das Budget zur Förderung des Fischereiwesens wurde wie im Vorjahr vonseiten der Kärntner Landesregierung mit € 145.895,- dotiert. Diese Fördermittel stehen jährlich den Fischereirevierverschleichen, der Kärntner Fischereivereiningung und dem Landesfischereiverband anteilmäßig für fischereiwirtschaftliche Projekte und andere Fischereimaßnahmen zur Verfügung.

Die **Barbe** (*Barbus barbus*) wurde zum **Fisch des Jahres 2022** in Österreich gewählt. Als Leitfisch der nach ihr benannten Barbenregion besiedelte dieser Fisch aus der Familie der Cypriniden (Karpfenartige) früher in großen Stückzahlen die Unterläufe der Fließgewässer und diverse Seeausläufe Kärntens. Leider sind die vormals guten Bestände seit Jahrzehnten rückläufig, was vor allem mit den geänderten Lebensraumbedingungen zu tun hat (Habitatverlust durch Stauräume, Kontinuumsunterbrechungen, hydromorphologische Belastungen). Die Barbe gilt in Kärnten als gefährdet, die gesetzliche Schonzeit für diese Fischart wurde daher seit 2020 verlängert und gilt seitdem von Anfang Jänner bis Ende Juli eines jeden Jahres. Das Mindestfangmaß für Barben beträgt derzeit 35 cm, die durchschnittliche Länge beträgt 30-50 cm. Europaweit sind Fänge von kapitalen Barben mit über 90 cm dokumentiert.

Die Barbe ist ein ausgeprägter Schwarmfisch und legt bei der Laichwanderung im Frühjahr/Frühsummer oft eine Strecke von bis zu 100 km zurück. Als Laichhabitat werden überströmte, flache Kiesstellen im Fluss benötigt. Typische Erkennungsmerkmale für Barben sind die vier Bartfäden an der Oberlippe und das rüsselartig vorstülpbare unterständige Maul. Als bodenorientierte Fischart „gründelt“ die Barbe gerne nach Nahrung am

Gewässergrund, bevorzugte Nahrung sind vor allem kleine Bodentiere, Würmer und Schnecken, aber auch Fischlaich und pflanzliche Nahrung.

In Kärnten kommt die Barbe in der mittleren und unteren Drau, den Unterläufen der Gurk, Glan, Gail, Lavant, der Wölfnitz, dem Treffnerbach, dem Viktringerbach und einigen Seeabflüssen vor (Glanfurt, Millstätter Seebach, Ossiacher Seebach, Hörzendorfer Seeabfluss, Faaker Seebach).

Am **Millstätter See** wurde der Interessensgemeinschaft der Millstätter Seelehensbesitzer eine Genehmigung zur Ausnahme für die Verwendung von Schwebenetzen mit einer Mindestmaschenweite von 30 mm erteilt, ebenso wurde das Mindestmaß für Reinanken in der Saison 2022 auf 28 cm herabgesetzt. Insgesamt konnten ca. 5,8 t an Reinanken ausgefangen werden (4,4 kg/ha), wobei davon ca. 715 kg auf die Fänge der Angelfischerei entfallen.

Im Dezember 2022 wurde ein Laichfischfang auf Reinanken durchgeführt (Mindestmaschenweite 35 mm) und 19,7 l Fischlaich (max. 20 l bewilligt) zur Erbrütung gebracht. Die Renkenlarven werden im Frühjahr 2023 wieder in den Millstätter See besetzt. Wissenschaftliche Untersuchungen wurden am Millstätter See 2022 wieder bei den Fischarten Reinanke und Hecht durchgeführt (siehe Anhang).

Die Untersuchungen zeigen weiterhin eine Renkenpopulation mit geringer Wachstumsleistung und früh einsetzender Geschlechtsreife. Für die heurige Fangsaison 2023 wird empfohlen, Renken der Jahrgänge 2019 und 2020 (28-30 cm Fischgröße) verstärkt zu befischen und größere Renken zu schonen. Wie im Vorjahr liegt die Empfehlung der wissenschaftlichen Untersuchungen bei einem Entnahmefenster für Reinanken zwischen 28-32 cm und die Verwendung einer Mindestmaschenweite von ausschließlich 30 mm.

Am **Wörthersee** wurde wieder ein Laichfischfang auf Reinanken im Dezember 2022 durchgeführt (Mindestmaschenweite 45 mm).

Am **Weissensee** wurden durch die Netzfischerei im Jahr 2022 1,91 t Reinanken ausgefangen (5.100 Stück, 2,93 kg/ha).

Ein ausführlicher Bericht durch Herrn Mag. Martin Müller über die Reinanken des Weissensees und den aktuellen Bestand kann dem Anhang entnommen werden. Ebenso wurde der wiederentdeckte Edelkrebsbestand am Ostufer des Sees weiter untersucht.

Vom 10. bis 11. Mai fand in Saalfelden im Salzburger Pinzgau die diesjährige **Tagung für Fischereisachverständige** statt an der insgesamt 61 Personen teilnahmen. Die

Organisation erfolgte durch den Österreichischen Fischereiverband unter Mitwirkung des Amtes der Salzburger Landesregierung und dem Landesfischereiverband Salzburg. Die diesjährigen Fachvorträge samt Diskussionen behandelten die Themen Gewässerökologie, Wasserkraft, Fischaufstiegshilfen, Klimaveränderungen, invasive Arten und Fischprädatoren. Bei der Exkursion am zweiten Tag wurden Hochwasserschutzmaßnahmen und ökologische Verbesserungen am Weißbach, an der Saalach und an der Salzach besichtigt.

Die nächste Fachtagung wird Anfang Juni 2023 in Wagna in der Steiermark stattfinden.

Die diesjährige **Fischereifachtagung** am 29. und 30. November im Schloss Mondsee war nach einer zweijährigen Coronapause sehr gut besucht, so nahmen insgesamt 130 Personen daran teil. Die diesjährigen Themenschwerpunkte lagen bei Tiergesundheit, Marktanalyse, Produktion und Verarbeitung, Aquakulturforschung, angewandte Fischforschung, behördlichen Gewässerschutz und angelfischereilichen Publikationen.

2022 wurden dem Landesfischereiinspektor folgende **Fischbesätze** von Fischen aus 16 verschiedenen Fischzuchtbetrieben und Teichwirtschaften schriftlich gemeldet:

- *Bachforellen: 2.241 kg und 7.000 Stück (Nachzucht Urforellen 0+) und 20.000 Eier (Augenpunktstadium)*
- *Seeforellen: 85.000 Stück (0+) und 200 kg*
- *Regenbogenforellen: 900 kg*
- *Äschen: 3.920 Stück*
- *Reinanken: ca. 1,4 Mio. Brütlinge*
- *Karpfen: 4.500 kg*
- *Nasen: 3.000 Stück (8-12 cm)*
- *Schleien: 1.100 kg*
- *Zander: 2.000 Stück und 660 kg*
- *Hechte: 2.400 kg*
- *Aalrutten: 4.300 Stück (8-15 cm)*

2022 wurden insgesamt **22.527 Fischerkarten** gelöst bzw. verlängert (siehe Tabelle 1), die Anzahl hat gegenüber dem Vorjahr weiter abgenommen (24.649 im Jahr 2021, 27.234 Stück im Jahr 2020, 24.522 Stück im Jahr 2019). Es entfallen derzeit ein gutes Drittel auf die Jahresfischerkarten (38%), der Rest auf Fischergastkarten (62%).

Die Anzahl der **Jahresfischerkarten** hat gegenüber dem Vorjahr leicht abgenommen (von 8.961 im Jahr 2021 auf **8.588** im Jahr 2022). Rückgänge gab es in allen Bezirken von Kärnten.

Die Gesamtzahl der gelösten **Fischergastkarten** hat gegenüber 2021 stärker abgenommen (von 15.688 im Jahre 2021 auf **13.939** im Jahre 2022). Rückgänge in der Kartenanzahl gab es in fast allen Bezirken, Zunahmen in den Bezirken Feldkirchen und Wolfsberg.

Bezirk	Jahresfischerkarten	Fischergastkarten	Summe
Feldkirchen (FE)	636	2.819	3.455
Hermagor (HE)	302	122	424
Klagenfurt Land (KL)	1.148	1.312	2.460
Magistrat Klagenfurt (K)	1.227	178	1.405
Magistrat Villach (VI)	730	1.109	1.839
Spittal/Drau (SP)	1.153	3.717	4.870
St. Veit (SV)	561	170	731
Villach Land (VL)	1.372	1.270	2.642
Völkermarkt (VK)	963	3.101	4.064
Wolfsberg (WO)	496	141	637
<b>Summen</b>	<b>8.588</b>	<b>13.939</b>	<b>22.527</b>

Tabelle.1: Fischerkartenausgabe in Kärnten 2022 (Datenquellen: Bezirkshauptmannschaften und Magistrate von Kärnten)

Im Zuge der Ausbildung, um die erforderlichen Kenntnisse zur Ausübung des Fischfanges zu erwerben (4 bzw. 8-stündige Unterweisung gemäß **§ 26 K-FG**), wurden im Jahr 2022 insgesamt **785 Unterweisungen** durchgeführt. Gegenüber dem Vorjahr wurden damit wieder mehr Personen unterwiesen (687 Personen 2021).

Folgende Institutionen haben 2022 diese Unterweisungen durchgeführt:

- Kärntner Fischereivereinigug: 493 Personen
- Sport- und Zuchtfischereiverein Paternion-Feistritz/Drau: 105 Personen
- Fischereirevierversband Spittal/Drau: 84 Personen

- Sport- und Zuchtfischereiverein Villach: 63 Personen
- Fischzucht Hofer Feld am See GmbH: 19 Personen
- Fischereiverein Äsche: 12 Personen
- Landwirtschaftliche Fachschule Goldbrunnhof: 9 Personen

Es wurden heuer auch Jugendfischercamps angeboten an denen insgesamt 129 Kinder teilnahmen.

**15 Personen** haben den **Fachkurs für die Fischereiaufsichtsprüfung 2022** besucht (§ 41, Abs. 7 K-FG).

15 Personen sind zur **Fischereiaufsichtsprüfung 2022** angetreten, wovon diese alle **15 Personen bestanden** haben.

2022 wurden 88 Gutachten und Stellungnahmen des Landesfischereiinspektors abgegeben.

## **Anhang**



# LANDESGESETZBLATT

## FÜR KÄRNTEN

Jahrgang 2022

Ausgegeben am 13. Dezember 2022

www.ris.bka.gv.at

---

**101. Verordnung: Vorübergehende Ausnahme von der Schonzeit für den Fischotter**


---

### **101. Verordnung der Kärntner Landesregierung vom 6. Dezember 2022, ZI. 10-JAG-1/106-2022, betreffend die vorübergehende Ausnahme von der Schonzeit für den Fischotter**

Auf Grund des § 51 Abs. 4a und § 68 Abs. 6 des Kärntner Jagdgesetzes 2000 – K-JG, LGBl. Nr. 21/2000, zuletzt geändert mit LGBl. Nr. 75/2022, wird verordnet:

#### **§ 1**

##### **Ziel**

Zur Abwendung erheblicher Schäden an Fischgewässern und zum Schutz anderer wildlebender Tiere, insbesondere Fische, Krebse, Muscheln und Pflanzen und deren natürlicher Lebensräume sowie um selektiv und in geringer Anzahl den Fang oder den Abschuss des ganzjährig geschonten Fischotters zu ermöglichen, wird, unter streng überwachten Bedingungen, in Ermangelung einer anderen zufriedenstellenden Lösung, entsprechend den Bedingungen des Artikel 16 der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora und Habitat-Richtlinie) eine vorübergehende Ausnahme von der ganzjährigen Schonzeit für den Fischotter, erteilt.

#### **§ 2**

##### **Schonzeit**

(1) Die Schonzeit für den Fischotter wird nach Maßgabe des § 3 aufgehoben, soweit es sich um Räden, Jungotter, nicht führende und nicht tragende Fähen handelt.

(2) Die Schonzeit für führende oder offensichtlich tragende Fischotterfähen wird nach Maßgabe des § 3 vom 1. März bis 31. Oktober festgelegt.

#### **§ 3**

##### **Eingriffsbereiche und Kontingent**

(1) Fischotter in allen Entwicklungsformen dürfen vom 1. Jänner bis 31. Dezember im Bereich von Fischgewässern, ausgenommen in Gewässern nach Abs. 3 sowie an nicht zäunbaren Teichanlagen mit Fanggeräten die unversehrt fangen (Lebendfallen) nur von speziell geschulten Jagdschutzorganen sowie speziell geschulten Jägern, gefangen werden. Vom 1. März bis 31. Oktober dürfen nur gefangene Räden, Jungotter nicht führende und offensichtlich nicht tragende Fähen getötet werden. Vom 1. März bis 31. Oktober dürfen gefangene führende und offensichtlich tragende Fähen nicht getötet werden, sondern sind am Fangort unversehrt und umgehend frei zu lassen.

(2) Vom 1. November bis zum jeweils letzten Tag des Februars dürfen Fischotter in allen Entwicklungsformen mit zulässigen Fangmethoden von speziell geschulten Jagdschutzorganen sowie speziell geschulten Jägern gefangen oder mit Langwaffen bejagt und getötet werden, vordringlich sind jedoch Lebendfallen zu verwenden.

(3) Nicht erlaubt, ausgenommen im unmittelbaren Bereich von Fischeaufstiegshilfen, sind der Fang und das Töten von Fischottern in folgenden Gewässern:

<b>Gewässer</b>	<b>von</b>	<b>bis</b>
Drau	Grenze Slowenien	Mündung Weißenbach bei Feistritz/Drau
Gail	Mündung Drau	Mündung des Fürnitzer Feistritzbaches in die Gail

Gurk	Mündung Drau	Mündung des Timenitzenbaches in die Gurk bei Lassendorf
Glan	Mündung Gurk	Mündung der Wimitz in die Glan
Wölfnitzbach	Mündung Glan	Mündung des Strugabaches in den Wölfnitzbach
Lavant	Mündung Drau	Mündung des Judenbaches (Pöllingerbach) bei Mettersdorf in die Lavant
Abfluss Millstätter See	Mündung Lieser	Millstätter See
Abfluss Ossiacher See	Mündung Drau	Ossiacher See
Glanfurt	Mündung Glan	Wörthersee
Abfluss Faaker See	Eisenbahnbrücke Finkenstein	Faaker See
Abfluss Pressegger See	Mündung Gail	Pressegger See
Reifnitzbach	Mündung Wörthersee	Keutschacher See

Ebenso nicht erlaubt, ausgenommen im unmittelbaren Bereich von Fischaufstiegshilfen, sind der Fang und das Töten von Fischottern in Europaschutzgebieten, in welchen der Fischotter als Schutzgut ausgewiesen ist, in Nationalparks, Biosphärenparks und in natürlich stehenden Gewässern.

(4) Die Entnahmegrenzzahl von Fischottern für Kärnten beträgt 50 Stück pro Jahr. Im ersten und im zweiten Jahr ab dem Inkrafttreten der Verordnung (§ 9) dürfen jeweils maximal 50 Stück Fischotter entnommen werden.

#### **§ 4**

##### **Fallenfang**

(1) Für Fänge vom 1. März bis 31. Oktober dürfen nur Fallen verwendet werden, die durch ihre Funktionalität, Bauart und Größe eine Unversehrtheit der Tiere beim Fangen gewährleisten. Es dürfen nur Fallen verwendet werden, wie sie jagdrechtlich zum Fang anderer von der Größe her vergleichbarer marderartiger Tierarten verwendet werden. Fischotterfallen für den Lebendfang müssen so ausgestaltet sein, dass andere Wildarten damit möglichst nicht gefangen werden können. Die Lebendfallen müssen täglich mindestens zweimal kontrolliert werden.

(2) Für Fänge vom 1. November bis zum jeweils letzten Tag des Februars dürfen alle zulässigen Fangmittel und -methoden verwendet bzw. angewendet werden, jedoch sollen vordringlich Lebendfallen verwendet werden. Bei der Verwendung von Conibear-Fallen dürfen nur Conibear-Fallen mit einer Seitenlänge von 30cm verwendet werden.

#### **§ 5**

##### **Tötung**

Die Tötung der gefangenen Fischotter darf nur an Land erfolgen und hat weidgerecht, in sinngemäßer Anwendung der jagdrechtlichen Bestimmungen, zu erfolgen. Böschungsbereiche gelten als zum Gewässer gehörig.

#### **§ 6**

##### **Meldepflichten und Dokumentation**

(1) Jeder Fallenstandort ist mit den KAGIS-Koordinaten dem Amt der Kärntner Landesregierung – Abteilung 10 – Land- und Forstwirtschaft, Ländlicher Raum und der Kärntner Jägerschaft, binnen 24 Stunden, schriftlich (per E-Mail oder Fax) zu melden. Jeder Fischotterfang ist mit dem Datum des Fanges/der Erlegung/Zurücksetzung dem zuständigen Bezirksjägermeister und dem Amt der Kärntner Landesregierung – Abteilung 10 – Land- und Forstwirtschaft, Ländlicher Raum binnen 24 Stunden, schriftlich (per E-Mail oder Fax) zu melden. Die Gesamtentnahme pro Jahr ist in der Abschussliste (§ 59 Abs. 2 Kärntner Jagdgesetz 2000) zu verzeichnen.

(2) Der jeweils zuständige Bezirksjägermeister hat die Einhaltung des unter § 3 Abs. 4 angeführten jährlichen Kontingentes zu überwachen und der Kärntner Landesregierung bis 31. März eines jeden Jahres die Abschusslisten und die Wildnachweisung betreffend entnommener Fischotter zu übermitteln.

#### **§ 7**

##### **Aufsicht**

(1) Die Überprüfung der Einhaltung der vorgenannten Ausnahmen von den Schonzeiten erfolgt durch die Landesregierung durch Einsichtnahme in die Abschusslisten, welche von den Jagd ausübungsberechtigten laufend zu führen sind (§ 59 Abs. 1 Kärntner Jagdgesetz 2000), sowie in die vom

Bezirksjägermeister aufgrund der Abschusslisten zu erstellende Wildnachweisung (§ 59 Abs. 5 Kärntner Jagdgesetz 2000).

(2) Zur Beweissicherung und Kontrolle sind der Landesregierung über Aufforderung die getöteten Fischotter (samt Aufbruch) binnen 48 Stunden (ab Meldung), zur Verfügung zu halten. Der Jagd Ausübungsberechtigte hat gemäß § 1a Abs.1 Kärntner Jagdgesetz 2000 das Recht der Aneignung der gefangenen und getöteten Fischotter.

### **§ 8 Monitoring**

Damit die Populationen des Fischotters trotz vorübergehender Verkürzung der Schonzeit, ohne Beeinträchtigung in einem günstigen Erhaltungszustand verweilen, hat die Kärntner Landesregierung zur Kontrolle über die Bestandsentwicklung und den Erhaltungszustand des Fischotters regelmäßig ein entsprechendes Monitoring durchzuführen.

### **§ 9 Inkrafttreten – Außerkrafttreten**

(1) Diese Verordnung tritt mit Ablauf des auf die Kundmachung folgenden Tages in Kraft.

(2) Nach Ablauf von zwei Jahren, gerechnet vom Tag des Inkrafttretens der Verordnung, tritt diese Verordnung außer Kraft.

**Für die Kärntner Landesregierung:  
Der Landeshauptmann:  
Mag. Dr. K a i s e r**

# **Der Hecht im Millstätter See.**

**Untersuchung mit dem Ziel einer nachhaltigen, gesunden, großwüchsigen und ertragsoptimierten Population.**



Tätigkeitsbericht für den Fischereirevierversband Spittal / Drau

von

Martin Müller (weissen-see-fisch) und  
Kurt Pinter (Universität für Bodenkultur, IHG)

November 2022

**Inhaltsverzeichnis**

1. Einleitung.....	3
2. Material und Methode.....	5
3. Ergebnisse .....	9
3.1. Reusenfänge .....	9
3.2. Wiederfang markierter Hechte.....	12
3.3. Längenfrequenzen.....	15
3.4. Hechtgrößen an den Laichplätzen im zeitlichen Verlauf.....	16
3.5. Alter .....	18
3.6. Wachstum.....	20
3.7. Konditionsfaktoren.....	22
4. Diskussion .....	23
5. Danksagung .....	27
6. Liste markierte Hechte.....	28

## 1. EINLEITUNG

Der Hecht (*Esox lucius*) wird von Anglern sehr geschätzt und ist auch bei Berufsfischern, Gastronomen und Fischliebhabern durchaus begehrt. Dementsprechend viele Artikel und Videos gibt es über den erfolgreichen Fang mit der Angel bzw. die Zubereitung in der Küche. Wenn man allerdings genaueres über Populationsstrukturen, Wachstum und Laichverhalten von Hechten in unseren heimischen Gewässern wissen möchte oder am Einfluss der Fischerei auf die Bestände interessiert ist, dann wird es eng. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Biologie und Ökologie des Hechtes sind in Österreich Mangelware. Als interessierter Beobachter, Fischökologe, Berufsfischer oder Fischzüchter weiß man zumindest, dass die ganz großen Hechte weiblich sind. Dass beim Ablachen oft ziemliche „Hechtknäuel“ gebildet werden und dass ohne Pflanzenbewuchs keine natürliche Reproduktion möglich ist. Wir wissen, dass frisch geschlüpfte Hechtlarven, die sich an Pflanzen „festkleben“, ihren Eltern nicht wirklich ähnlich sehen. Als Berufsfischer weiß man, dass man Hechte nur selten mit Kiemennetzen fängt und dass man den Hechtbandwurm (*Triaenophorus crassus*) nicht haben, und wenn man ihn hat, möglichst schnell loswerden will. Als Bewirtschafter eines Salmonidengewässers verzweifelt man oft an der nicht in den Griff zu bekommenden Hechtdichte und als Angler bekommt man schnell mit, dass Hechte nur in YouTube-Videos im Halbstundentakt an der Angel hängen.

Obwohl Angler, Berufsfischer und Fischökologen häufig und vielschichtig mit Hechtpopulationen konfrontiert sind, gibt es in Österreich bis heute keine wissenschaftlich fundierte „Idee“, wie man diese nachhaltig und ertragreich bzw. erträglich bewirtschaften sollte. Warum wir so wenig über unsere Hechtbestände wissen, könnte an der fast unlösbaren methodischen Herausforderung liegen in größeren Gewässern eine aussagekräftige Stichprobe mit allen Größen- und Altersklassen und einer dem Gewässer entsprechenden Geschlechterverteilung zu fangen.

Wenn ein Gewässerbewirtschafter bemerkt, dass sich die Hechtpopulation nicht so entwickelt wie er das gerne hätte, dann liegt das sehr häufig daran, dass irgendwann in das Ökosystem eingegriffen wurde und dadurch Veränderungen eintraten, die von der Evolution so nicht vorgesehen waren. Sei es durch Lebensraumveränderungen bzw. -verlust, durch gewollte oder ungewollte Einbringung von Hechten (Besatz) oder durch übermäßige bzw. einseitige Befischung.

Hechte, Seeforellen und/oder Seesaiblinge können in manchen Gewässern durchaus nebeneinander existieren. Vermutlich spielen dabei die Gewässergröße (umso größer, desto besser) und die Anzahl und Qualität der Zuflüsse (umso mehr, desto besser) eine entscheidende Rolle. Für den Millstätter See gelten sowohl der Hecht als auch die Seeforelle als autochthon. Laut Fangstatistiken wurden im Jahr 1907 ca. 570 kg Seeforellen und ca. 340 kg Hechte und im Jahr 1955 ca. 400 kg Seeforellen und ca. 500 kg Hechte gefangen. Die autochthone Seeforelle ist im Millstätter See mittlerweile ausgestorben. Ob der Hecht dazu einen Beitrag geleistet hat ist unklar. Die Hechtdichte könnte in den letzten Jahrzehnten durchaus zugenommen haben, da die Pflanzenbestände (Tausendblatt) vor etwa 60 Jahren bei weitem nicht so dicht waren wie heute (mündl. Mitteilung von Ulrich Sichrowsky). Derzeit finden die Hechte im Millstätter See wohl nahezu perfekte Rahmenbedingungen vor.

Das im Jahr 2020 am Millstätter See begonnene Hechtmonitoring soll dazu beitragen den Hechtbestand durch Anpassung der Richtlinien nachhaltig optimal zu bewirtschaften. Durch die Bestimmung von Alter und Reifegrad sowie Messung der Totallänge können Mindestmaße bzw. Entnahmefenster genau auf die Hechtpopulation abgestimmt werden. Die Markierung der gefangenen Hechte ab dem Frühling 2021 mit Visible Implant Tags (VI-Tags) und Passive Integrated Transponders (PIT-Tags) liefern aussagekräftige Daten wie viele der geschlechtsreifen Individuen ein Befischungsjahr überleben, wie das individuelle Wachstum beurteilt werden kann, welche Distanzen einzelne Hechte während der Laichzeit zurücklegen und ob von einzelnen Individuen jedes Jahr die gleichen Laichplätze genutzt werden. Außerdem sollte es möglich sein die Auswirkungen der Befischung auf die Population zu beurteilen.

Der Einsatz von Flügelreusen ist eine sehr „elegante“ und während der Hechtlaichzeit eine sehr effiziente Befischungsmethode. Ein Problem dabei ist, dass man mit den Reusen im März bzw. Anfang April mehr oder weniger nur laichreife Hechte fängt, also keinen Überblick über die Gesamtpopulation erhält. Außerdem scheint es bei Hechten verschiedene „Charaktere“ zu geben, sodass die Wahrscheinlichkeit in eine Reuse zu schwimmen nicht für alle Hechte gleich hoch sein dürfte. Möglicherweise lassen sich manche Hechte gar nicht mit Reusen fangen.

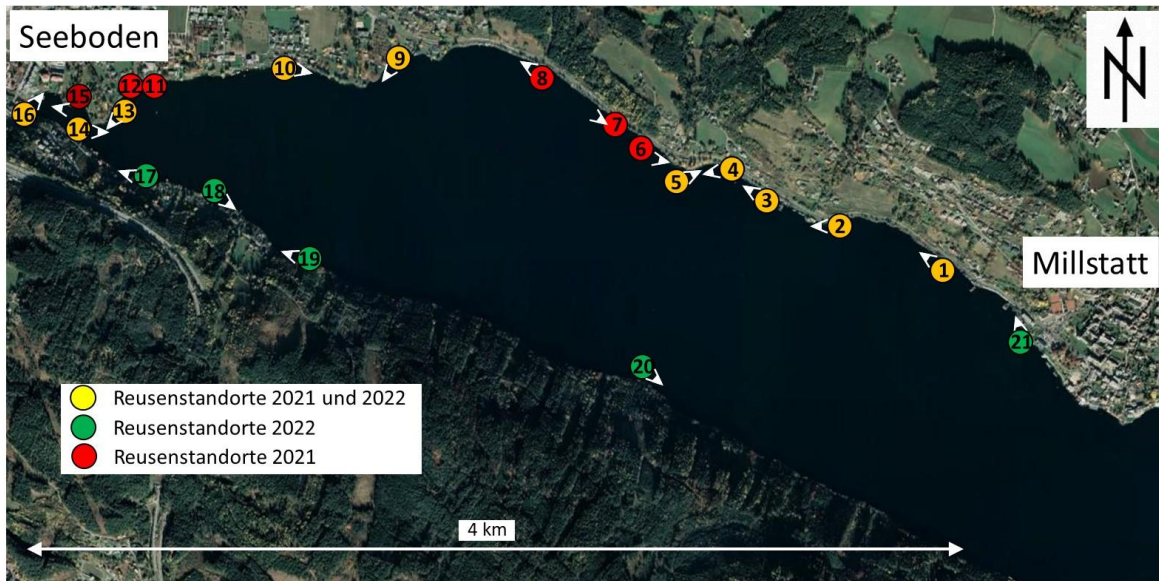
Die Reusenbefischungen in den Jahren 2018 und 2019 am Weissensee, die Befischungen in den Jahren 2020, 2021 und 2022 am Millstätter See und sehr interessante Arbeiten des Leibnitz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei



(Robert Arlinghaus) bieten die Grundlage um die Bewirtschaftung von Fischpopulationen neu zu überdenken. Die Angel- und / oder Netzfischerei scheint durch die häufig sehr selektive Entnahme von bestimmten Fischgrößen bzw. -arten, einen größeren Einfluss auf Fischbestände zu haben als bisher vermutet. Die Tendenz zu kleinwüchsigen Populationen ist an vielen intensiv befischten Gewässern, vor allem bei den Reinanken, offensichtlich. Bei Hechten, aber auch anderen Fischarten, dürfte dies ähnlich sein. Ein Zusammenhang mit einer langjährigen selektiven Entnahme der Vorwüchser einer Population liegt nahe. Eine Schonung großer (schnellwüchsiger) Fische ist daher, bei allen Fischarten die sich in einem Gewässer natürlich vermehren können und die nachhaltig genutzt werden sollen, zu empfehlen. Auch weil große Fische nachweislich am meisten überlebensfähige Nachkommen hervorbringen. Ein Entnahmefenster für Hechte, wie es ab dem Jahr 2021 am Millstätter See gilt, ist daher sehr begrüßenswert und sollte auch für andere Fischarten sowohl bei der Netzfischerei als auch bei der Angelfischerei praktiziert werden.

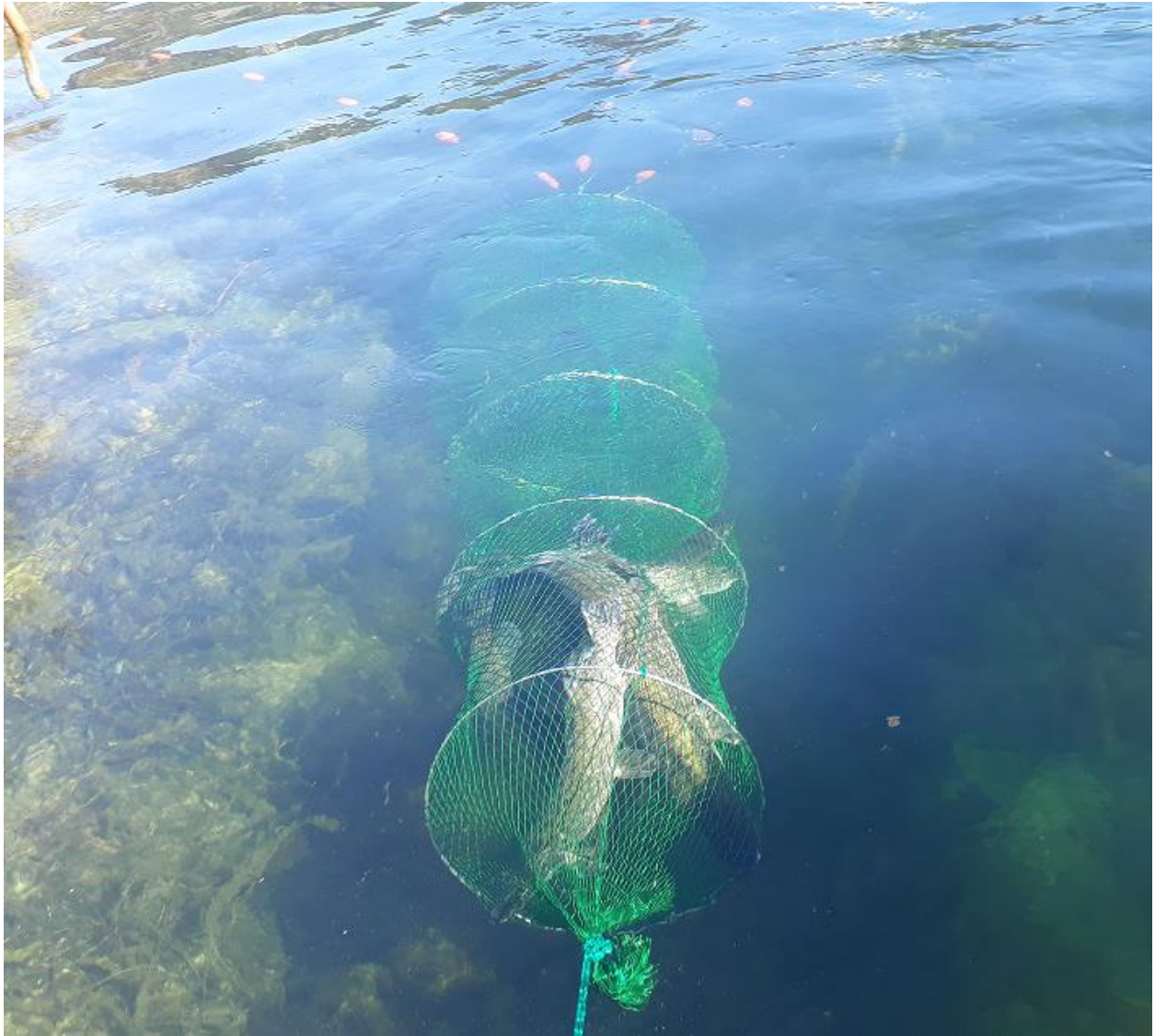
## **2. MATERIAL UND METHODE**

Vom 15.03.2021 bis zum 11.04.2021 wurden zwischen Millstatt (Hotel Postillon, Sichrowsky) und Seeboden (Seespitz), entlang des Nordufers des Millstätter Sees, insgesamt 15 Flügelreusen (Bügeldurchmesser = 0,9 m) und ein großes Trappnetz in Tiefen von 1 – 2 m gesetzt (*Abb. 1*). Vom 19.03.2022 bis 11.04.2022 kamen wieder die gleichen 15 Flügelreusen (Bügeldurchmesser = 0,9 m) zum Einsatz. 10 Reusen an den gleichen Stellen wie schon im Jahr 2021, eine direkt in Millstatt (Nordufer, Hotel Postillon) und 4 Reusen an neuen Stellen entlang des Südufers (zwischen Seeboden und Millstatt). Das große Trappnetz wurde im Frühling 2022 nicht mehr verwendet, da der Aufwand beim Setzen und Kontrollieren generell sehr hoch war und der Fangenerfolg nicht nennenswert höher lag als bei den kleineren Flügelreusen. Im März 2022 wurde entlang der Uferbereiche östlich von Millstatt (Nordufer – ca. 2 km Uferlänge) und am Südufer (Seelehen Sichrowsky, Millstatt Süd) nach potentiell geeigneten Reusenstandorten gesucht. Allerdings ohne Erfolg. Geeignete Hechtlaichplätze finden sich erst wieder in der Osthälfte des Millstätter Sees. In Bezug auf das Wanderverhalten der Hechte wäre es sehr interessant auch diese Bereiche zu beproben. Der zeitliche Aufwand für die Kontrollen würde sich dadurch aber sehr stark erhöhen.



**Abb. 1: Befischungsstellen (1 – 21) an denen in den Jahren 2021 und 2022 die Flügelreusen gesetzt wurden, sowie die Ausrichtung der Reusen.**

Die Erfahrungen der Jahre 2020 und 2021 legten nahe alle Reusen direkt in Bereiche mit Pflanzenbewuchs, parallel zum Ufer, zu setzen. Die Flügel- bzw. Reusensäcke wurden zum Teil mit Holzstangen, zum Teil mit Ankern gespannt. Die Entnahme der Fische aus den Reusen erfolgte zumindest jeden zweiten Tag. Die bei den Kontrollen im Reusensack vorgefundenen Hechte wurden in das Boot gehoben (*Foto 1* und *Foto 2*), in einen mit Wasser gefüllten Behälter entleert und anschließend einzeln in einen Trog mit Nelkenöllösung (30 Tropfen / 40 l Wasser) zur Betäubung umgesetzt. Wenn zu viele Hechte in einer Reuse waren, wurde ein Teil von diesen in einem 600 l Tank mit Sauerstoffversorgung zwischengehältert. Dieser Tank diente auch als „Aufwachbehälter“. Vermessen (Totallänge auf 0,5 cm genau) und markiert wurden die Hechte auf einer Messwaage. Zur Schonung der Fische diente ein nasser „Karpfensack“ auf den diese gelegt und damit auch zugedeckt wurden (*Foto 3*). So gelagert war es ohne Probleme möglich den Hechten die VI-Tags (Visible Implant Tags) und die PIT-Tags (Passive Integrated Transponders, Firma Biomark) zu injizieren. Die VI-Tags (verschiedenfarbige Blättchen mit Nummern von 00 bis 100) wurden mit einer Injektionsnadel in die Rückenflosse (Haut zwischen zwei Flossenstrahlen) injiziert (*Foto 4*). In die Rückenflosse deshalb, weil sich bei Vorversuchen mit Hechten in der Fischzucht am Weissensee herausstellte, dass eine Markierung mit VI-Tags bei Hechten hinter dem Auge, wie bei anderen Fischarten (Forellen, Äschen) sonst üblich, praktisch nicht möglich ist.



**Foto 1: 9 Hechte (Rogner: 102,5 cm) in einer Reuse (Stelle 9) am 25.03.2021**



**Foto 2 (links): Kontrolle einer Reuse.  
Foto 3 (rechts): Vermessung eines Hechtes.**





**Foto 4 (links): VI (Visible Implant)-Tag in der Rückenflosse eines Hechtes**

**Foto 5 (rechts): Injektion eines PIT (Passive Integrated Transponder)-Tag im Bereich der Rückenflosse.**

Die PIT-Tags (Passive Integrated Transponders) der Firma Biomark wurden mit einer speziellen Injektionsnadel direkt unter dem vorderen Ansatz der Rückenflosse in die Muskulatur injiziert (Foto 5). Im Bereich der injizierten PIT-Tags wurden jedem Hecht ein paar Schuppen zur Altersbestimmung mit einer Pinzette entnommen und in zusammengefaltete mit der ID des Hechtes beschriftete Papiersäckchen gegeben (Foto 6). Für die Altersbestimmung wurden zumindest je 6 Schuppen gesäubert, in einen Diarahmen eingelegt und mit einem Diaprojektor vergrößert.



**Foto 6: Schuppenentnahme zur Altersbestimmung zwischen Seitenlinie und erstem Flossenstrahl der Rückenflosse.**

Das Gewicht der Hechte wurde mit Hilfe einer Waage und Wägewanne im Boot auf 5 g genau bestimmt. Weiters wurden das Geschlecht und der Reifegrad nach der Skala von Nikolsky notiert. Mit den Längen- und Gewichtsdaten konnte der Fulton'sche

Konditionsfaktor getrennt nach Geschlechtern und Größenklassen errechnet werden. Die Wassertemperaturmessung erfolgte mit einem digitalen Thermometer auf 0,1 °C genau.

### 3. ERGEBNISSE

#### 3.1. Reusenfänge

Vom 19.03.2022 bis zum 11.04.2022 wurden insgesamt 391 Hechte mit den gesetzten Reusen gefangen. Davon waren 210 „Erstfänge“ und wurden dementsprechend neu markiert. 3 juvenile Hechte waren zu klein für eine Markierung. 65 Individuen waren Wiederfänge von den 187 im Frühling 2021 markierten Hechten. Der Rest auf die 391 gefangenen Individuen (113) waren Fische die ein- oder mehrmals wiedergefangen wurden. Am fängigsten erwiesen sich, wie schon im Frühling 2020 und 2021, Bereiche mit dichtem Pflanzenbewuchs in Tiefen von 1-2 m.

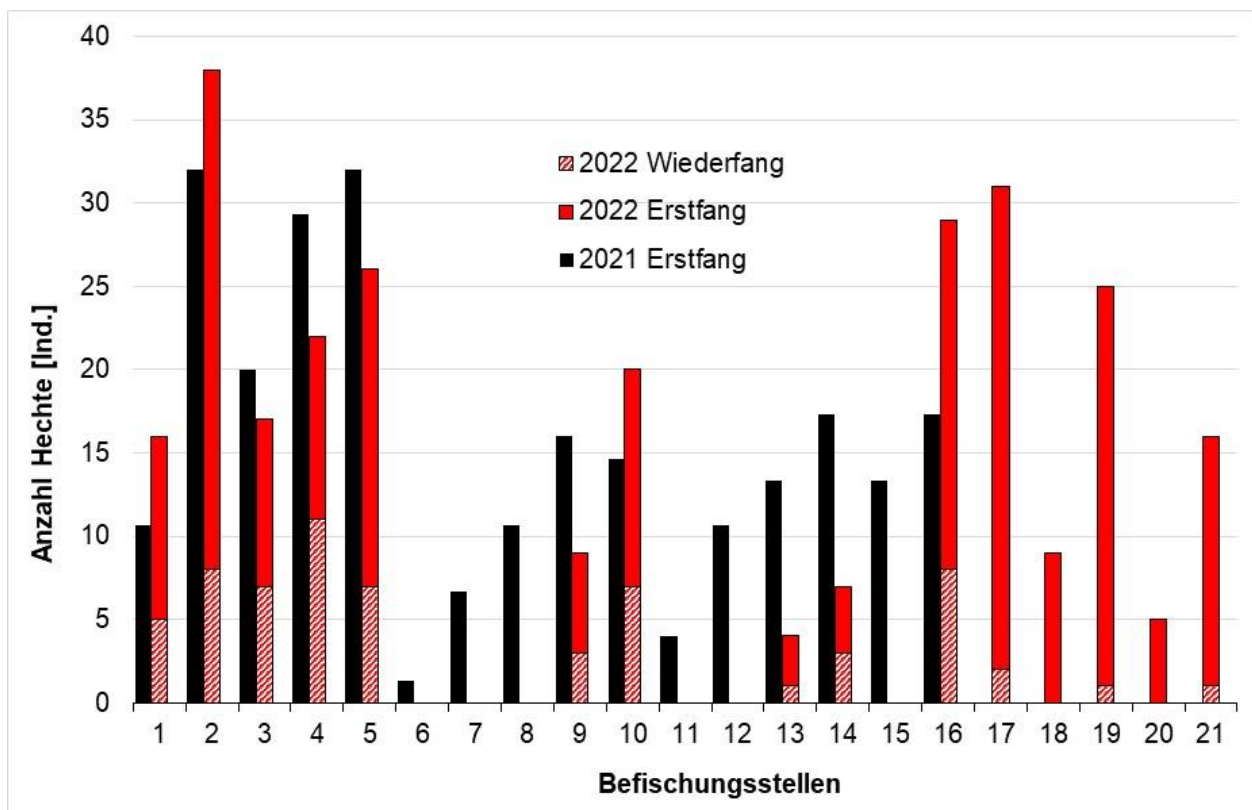
Alle gefangenen Fische unter Angabe des Größenklassenbereiches sind in *Tab. 1*, die Fänge aller Fische pro Tag in *Tab. 2* und die Erst- und Wiederfänge pro Befischungsstelle der Jahre 2021 und 2022 in der *Abb. 2* angegeben.

**Tab. 1: Auflistung aller gefangenen Fische vom 19.03.2022 bis zum 11.04.2022, unterteilt nach Fischarten und Längenklassen.**

Fischart	Längenklassen Anzahl		
	[cm]	[Ind.]	
Hecht	<40	16	zurückgesetzt
	40 - 50	2	zurückgesetzt
	50 - 60	22	zurückgesetzt
	60 - 70	91	zurückgesetzt
	70 - 80	85	zurückgesetzt
	80 - 90	45	zurückgesetzt
	90 - 100	12	zurückgesetzt
	>100	5	zurückgesetzt
Rotaugen	10 - 20	14	zurückgesetzt
	20 - 30	3	zurückgesetzt
Flussbarsch	10 - 20	49	zurückgesetzt
	20 - 30	6	zurückgesetzt
	>30	1	zurückgesetzt
Schleie	28 - 55	20	zurückgesetzt
Kaulbarsch	12 - 15,5	5	zurückgesetzt
Giebel	44 - 46	3	entnommen
Wels	ca. 180 cm	1	zurückgesetzt

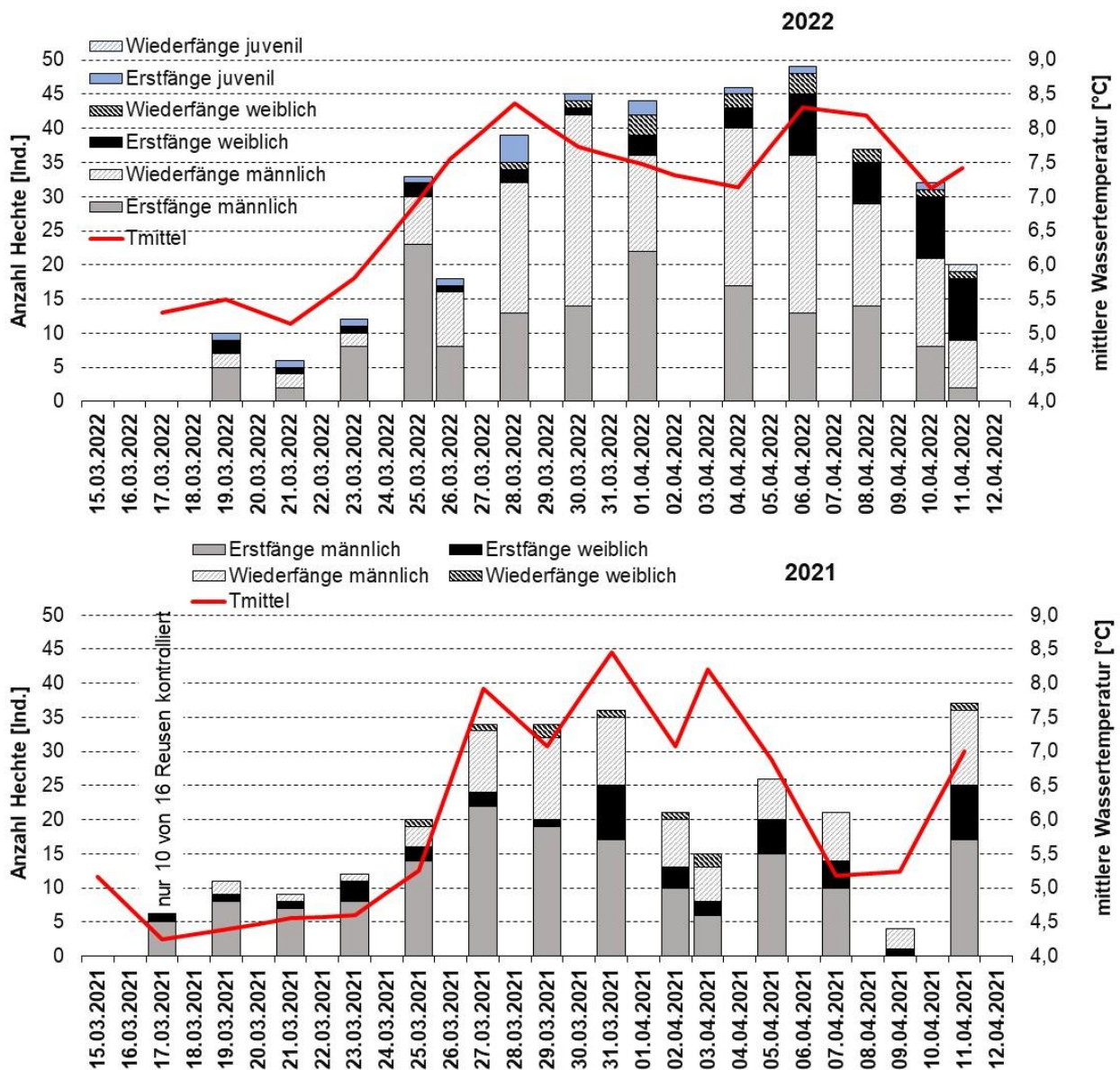
**Tab. 2: Anzahl gefangener Fische pro Kontrolltag. Bei den Hechten handelt es sich um Erstfänge und (mehrmalige) Wiederfänge.**

	Anzahl n						
	Hecht	Schleie	Rotaugen	Flussbarsch	Kaulbarsch	Giebel	Wels
19.03.2022	10	0	0	0	0	0	0
21.03.2022	6	2	0	1	0	0	0
23.03.2022	12	0	0	0	0	0	0
25.03.2022	33	0	0	0	0	0	0
26.03.2022	18	0	0	2	0	0	0
28.03.2022	39	3	0	5	0	0	0
30.03.2022	45	0	0	11	0	1	0
01.04.2022	44	2	0	3	0	0	0
04.04.2022	46	3	1	8	1	0	0
06.04.2022	49	2	2	4	1	1	0
08.04.2022	37	2	5	11	1	0	0
10.04.2022	32	4	2	3	1	1	0
11.04.2022	20	2	7	8	1	0	1
<b>Summe</b>	<b>391</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>56</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>



**Abb. 2: Hechtfänge pro Befischungsstelle in den Jahren 2021 und 2022.**

Die Anzahl der mit den Reusen pro Tag gefangenen laichreifen Hechte stand im März bzw. April in direktem Zusammenhang mit der Wassertemperatur bzw. mit Änderungen dieser (Abb. 3). Zwar konnten laichende (rinnende) Rogner auch schon Mitte März bei Wassertemperaturen von knapp über 4 °C gefangen werden, am ausgeprägtesten dürfte die Laichaktivität aber zwischen ca. 6 °C und 9 °C sein. Der Anteil weiblicher Erstfänge lag grundsätzlich in der zweiten Aprilwoche höher als im März. In Bezug auf die Hechtrogner wäre eine Verlängerung der Befischungen daher jedenfalls sinnvoll.



**Abb. 3: Fang von Hechten pro Kontrolltag in den Jahren 2021 (oben) und 2022 (unten) getrennt nach Erstfängen, Wiederfängen und nach Geschlechtern. Die mittlere Wassertemperatur an den Befischungsstellen pro Kontrolltag ist als rote Linie dargestellt.**



Dagegen spricht, dass ab Mitte April der Anteil anderer Fischarten (Rotaugen, Flussbarschen,...) in den Reusen sehr stark zunimmt und dadurch sowohl der Kontrollaufwand als auch der Anteil stark verletzter Kleinfische um ein Vielfaches ansteigt. Generell dürfte die Laichzeit von Hechten im Millstätter See von Mitte März bis Mitte April, möglicherweise auch bis Ende April, dauern. Kurzfristige witterungsbedingte „Laichpausen“, auf Grund sinkender Wassertemperaturen, dürften dabei immer wieder vorkommen.

### 3.2. Wiederfang markierter Hechte

Im Frühling 2021 wurden insgesamt 187 Hechte (144 männliche, 43 weibliche) und im Frühling 2022 insgesamt 210 Hechte (149 männliche, 49 weibliche, 12 juvenile) mit PIT-tags und VI-tags markiert. Ein großer Teil von diesen Fischen wurde nur ein einziges Mal pro Untersuchungsjahr gefangen. Bei den Milchnern waren es ca. 65 %, bei den Rognern ca. 85 % (Tab. 3). Wiederfänge waren bei den Milchnern also deutlich häufiger zu verzeichnen als bei den Rognern. Auf die Wahrscheinlichkeit einen Hecht wieder zu fangen hatte der Zeitpunkt des Erstfanges natürlich großen Einfluss (je früher der Fang, desto wahrscheinlicher ein Wiederfang).

**Tab. 3: „Einmalfänge“ und Wiederfänge markierter Hechte pro Untersuchungsjahr getrennt nach Geschlechtern. Im Jahr 2022 handelt es sich um den Pool von markierten Hechten des Jahres 2021 und 2022 (insgesamt 275 Individuen).**

		nur einmal gefangen	Anzahl Wiederfänge markierter Individuen					Summe
			1x	2x	3x	4x	5x	
2021	männlich	96 (66,7%)	26 (18,1%)	15 (10,4%)	7 (4,9%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	<b>144</b>
	weiblich	37 (86,0%)	4 (9,3%)	1 (2,3%)	1 (2,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	<b>43</b>
	juvenil	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	<b>0</b>
<hr/>								
2022	männlich	136 (65,4%)	48 (23,1%)	18 (8,7%)	5 (2,4%)	0 (0,0%)	1 (0,5%)	<b>208</b>
	davon 2021 markiert	35	15	5	3		1	
	weiblich	48 (87,3%)	6 (10,9%)	1 (1,8%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	<b>55</b>
	davon 2021 markiert	5	1					
	juvenil	11 (91,7%)	1 (8,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	<b>12</b>

Von den im Frühling 2021 markierten Hechten konnten im Frühling 2022 65 Individuen wieder gefangen werden (Tab. 4). Davon waren 59 Milchner (41 % aller im Jahr 2021 markierten Milchner) und 6 Rogner (14 % aller im Jahr 2021 markierten Rogner). Der Milchner mit der ID 11 wurde zum Beispiel insgesamt 10 mal an der gleichen Stelle gefangen (2021: 4 mal, TL=71,5 cm; 2022: 6 mal, TL=75,2 cm). Der Großteil der

markierten Hechte wurde allerdings nur ein- bzw. zweimal pro Untersuchungsjahr gefangen.

**Tab. 4: Auflistung der Wiederfänge von den im Jahr 2021 markierten Hechten im Jahr 2022, getrennt nach Geschlechtern.**

		Anzahl Wiederfänge markierter Milchner 2022							Anzahl Wiederfänge markierter Rogner 2022									
		kein	1x	2x	3x	4x	5x	6x	kein	1x	2x	3x	4x	5x	6x			
Anzahl Fänge markierter Milchner 2021	1x	61	24	8	3	0	0	0	Anzahl Fänge markierter Rogner 2021	1x	34	3	0	0	0	0	0	
	2x	14	7	3	2	0	0	0		2x	2	1	1	0	0	0	0	
	3x	7	2	4	0	2	0	0		3x	1	0	0	0	0	0	0	
	4x	3	2	0	0	1	0	1		4x	0	1	0	0	0	0	0	0
	5x	0	0	0	0	0	0	0		5x	0	0	0	0	0	0	0	0
	6x	0	0	0	0	0	0	0		6x	0	0	0	0	0	0	0	0

Die PIT-Tags von zwei markierten Hechten, die mit der Angel gefangen wurden, konnten ausgelesen werden. Am 05.04.2021 wurde der laichreife Hechtrogner mit der ID 148 etwa 300 m westlich des „Kärntner Yachtclub Millstätter See“ (Reusenstelle 4; Abb. 4) mit einer Länge von 51 cm mit einer Flügelreuse gefangen und markiert. Bei den Reusenbefischungen im Frühling 2022 konnte dieser Hecht nicht wiedergefangen werden. Im Mai 2022 wurde der Rogner allerdings mit der Angel in Seeboden (Schirg-Bucht) mit einer Länge von 68 cm gefangen (ca. 1,5 km westlich der Fangstelle im Jahr 2021). Der männliche Hecht mit der ID 73 wurde am 27.03.2021 mit einer Totallänge von 50 cm im Bereich Klingerpark (Reusenstelle 14) erstmals gefangen und markiert. Am 31.03.2021 gelang ein Wiederfang (Reusenstelle 15). Beim erneuten Wiederfang am 08.04.2022 (Reusenstelle 14) hatte der Hecht eine Länge von 57,2 cm. Am 19.07.2022 wurde er mit der Angel im Bereich Klingerpark gefangen. Totallänge: 68 cm!?

Durch die Wiederfänge markierter Hechte konnte auch deren Bewegungsmuster mitverfolgt werden. Die Schwimmaktivität und die „Neigung“ in eine Flügelreuse zu schwimmen scheint bei Hechten individuell sehr unterschiedlich ausgeprägt zu sein (Abb. 4). Viele Hechte (71 %) wurden in den beiden Untersuchungs Jahren nur ein einziges Mal mit einer Reuse gefangen. Einige Individuen wurden dagegen mehrmals, sowohl 2021 und 2022, immer an der gleichen Stelle nachgewiesen. Beispielsweise ein männlicher Hecht mit der ID 11 insgesamt 10 mal, immer an den Befischungsstellen 4 bzw. 5.

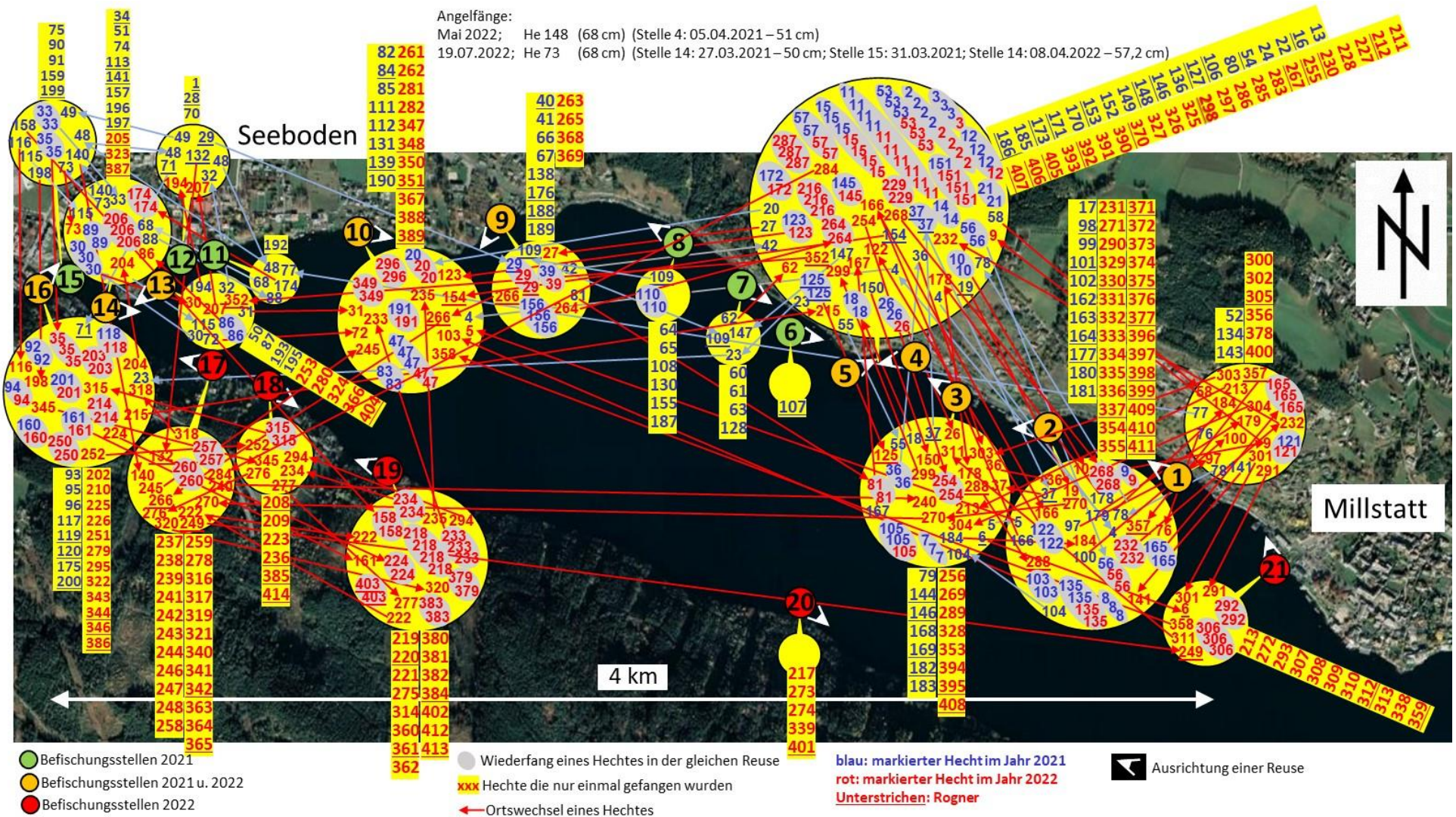


Abb. 4: Auflistung aller gefangenen Hechte (ID's) pro Befischungsstelle und Darstellung der Ortswechsel markierter und wiedergefangener Hechte in den Jahren 2021 und 2022.

Andere legten dagegen innerhalb weniger Tage Strecken von mehreren Kilometern zurück. Und zwar sowohl Milchner als auch Rogner. Wenn man davon ausgeht, dass die Hechte entlang dem Uferbereich wandern, dann hat der weibliche Hecht mit der ID 249 innerhalb von 6 Tagen eine Strecke von zumindest 4,5 km zurückgelegt.

Die *Abb. 4* legt nahe, dass zumindest ein nennenswerter Anteil von Hechten zwischen den verschiedenen Laichplätzen hin und her wechselt. Meist nur kurze Distanzen, hin und wieder aber auch mehrere Kilometer. Es erscheint daher als durchaus wahrscheinlich, dass einige Individuen auch noch weiter Richtung Osten, und damit aus dem Untersuchungsbereich, schwimmen. Andererseits wurde der weibliche Hecht mit der ID 148 nur ein einziges Mal am 05.04.2021 mit einer Reuse erfasst und dann im Mai 2022 mit der Angel gefangen (siehe oben).

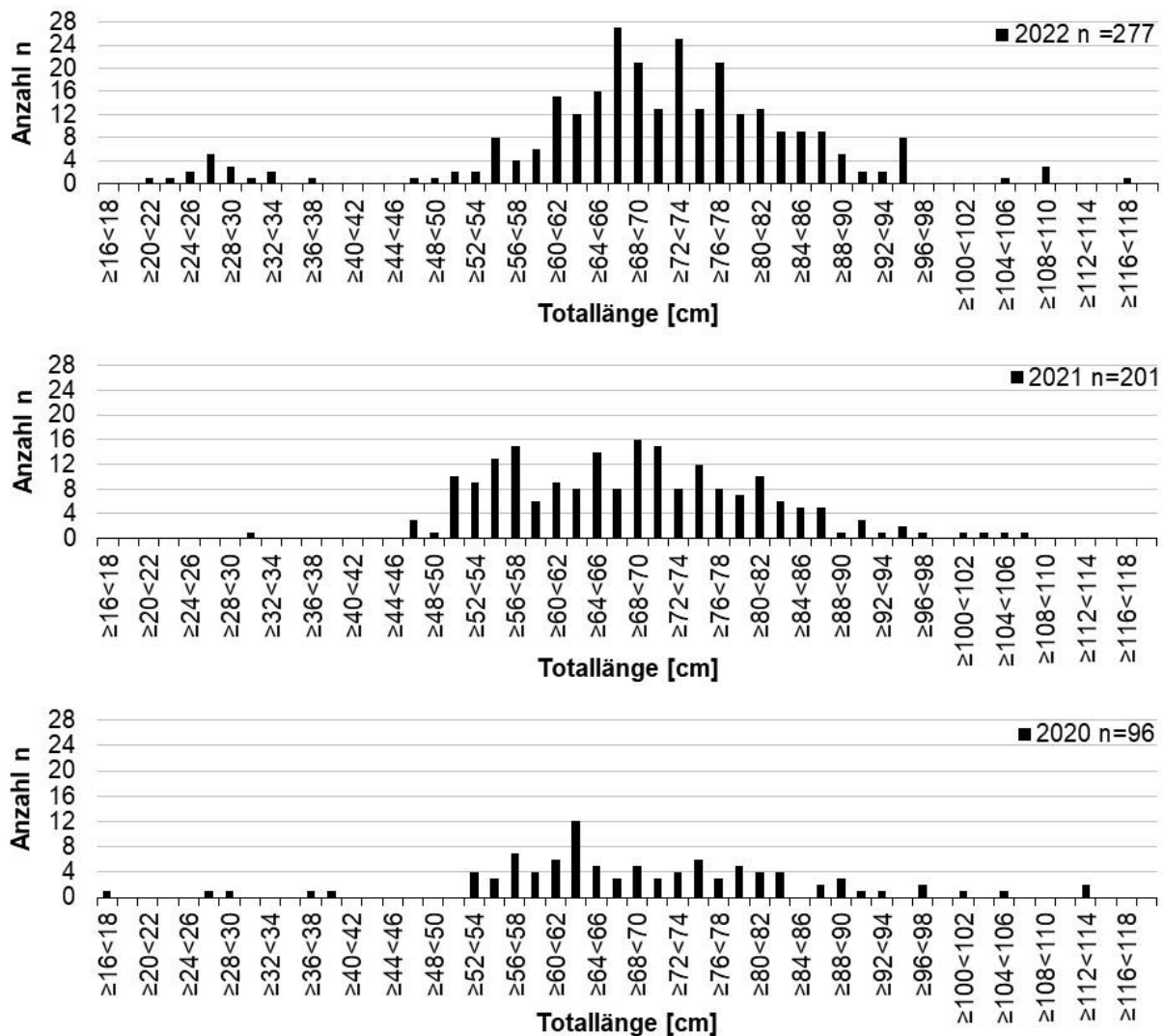
Die Fängigkeit einer Flügelreuse wird von vielen Faktoren beeinflusst und ist sehr stark davon abhängig wo und wie diese gesetzt wird. Trotzdem kann man durch die Anzahl der an einer Befischungsstelle gefangenen Hechte durchaus auf die Funktionsfähigkeit bzw. die Attraktivität eines Laichplatzes schließen.

### **3.3. Längenfrequenzen**

Die Längenfrequenzen von den mit Flügelreusen gefangenen Hechten waren im Frühling 2022, wie schon in den Jahren davor, breit gestreut (21,3 cm – 116 cm), wobei Fische mit Längen von 60 cm bis 80 cm am häufigsten gefangen wurden (*Abb. 5*). Juvenile Hechte sind auf Grund der Methodik sicherlich unterrepräsentiert, da mit den Reusen während der Laichzeit vor allem adulte, laichreife und daher besonders aktive Fische gefangen werden. Der Anteil juveniler einjähriger Hechte erlaubt es aber offensichtlich auf individuenarme bzw. -reiche Jahrgänge zu schließen. Die nachgewiesenen einjährigen Hechte im Frühling 2020 (Jahrgang 2019) führten zu einer Zunahme von Hechten mit Längen von ca. 50 cm bis 60 cm im Jahr 2021 und zu einer Zunahme von Hechten mit Längen von ca. 65 cm bis 80 cm im Jahr 2022. Im Frühling 2021 konnten keine einjährigen Hechte (Jahrgang 2020) gefangen werden und daher waren im Frühling 2022 auch weit weniger Hechte mit Längen von ca. 50 cm bis 60 cm in den Reusen als im Jahr davor. Im März bzw. April 2022 wurden wieder regelmäßig einjährige Hechte gefangen und daher kann man davon ausgehen, dass im Frühling 2023 wieder vermehrt Hechte mit Längen von 50 cm bis 60 cm auftreten werden. Jedenfalls zeigt die



Längenfrequenz von Hechten im Jahresvergleich, dass die Individuendichten von Jahr zu Jahr beträchtlich schwanken können.



**Abb. 5: Längenfrequenzen von Hechten im Frühling 2022 (oben), im Frühling 2021 (Mitte) und im Frühling 2020 (unten).**

### 3.4. Hechtgrößen an den Laichplätzen im zeitlichen Verlauf

In den Jahren 2020 und 2021 war ein leichter Trend zu erkennen, dass mit Fortdauer der Laichzeit die Totallängen der Hechte an den Laichplätzen abnehmen (*Abb. 6*). Die Fischanzahl war jedoch gering. Im Frühling 2022 konnte bei den Rognern dieser Trend wieder festgestellt werden, bei den Milchneern war jedoch eine eher gegenteilige Entwicklung zu erkennen. Die vorliegenden Daten lassen jedenfalls nicht darauf schließen, ob große Hechte eine Präferenz dazu haben die Laichplätze eher zu Beginn oder am Ende der Laichzeit aufzusuchen.

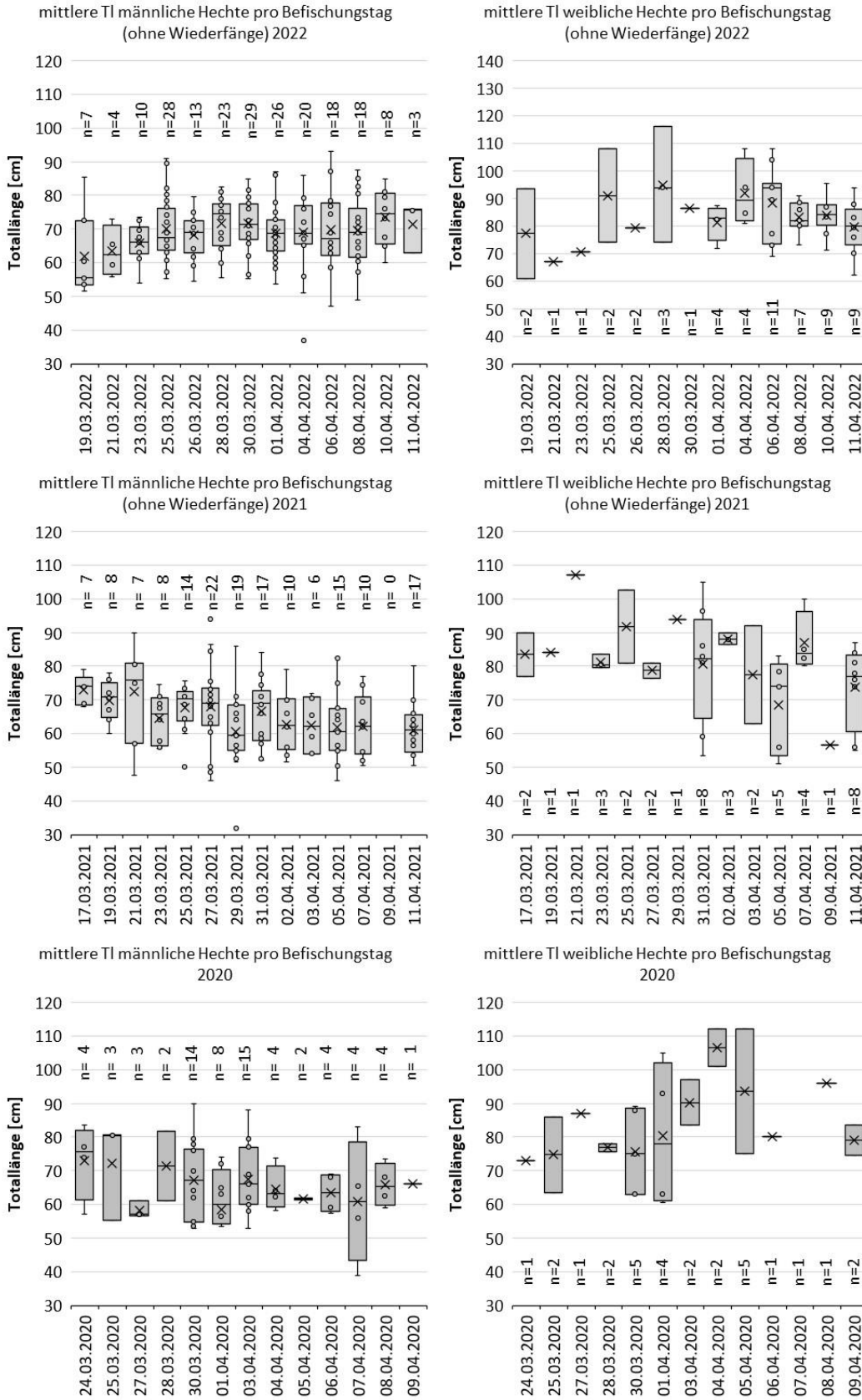
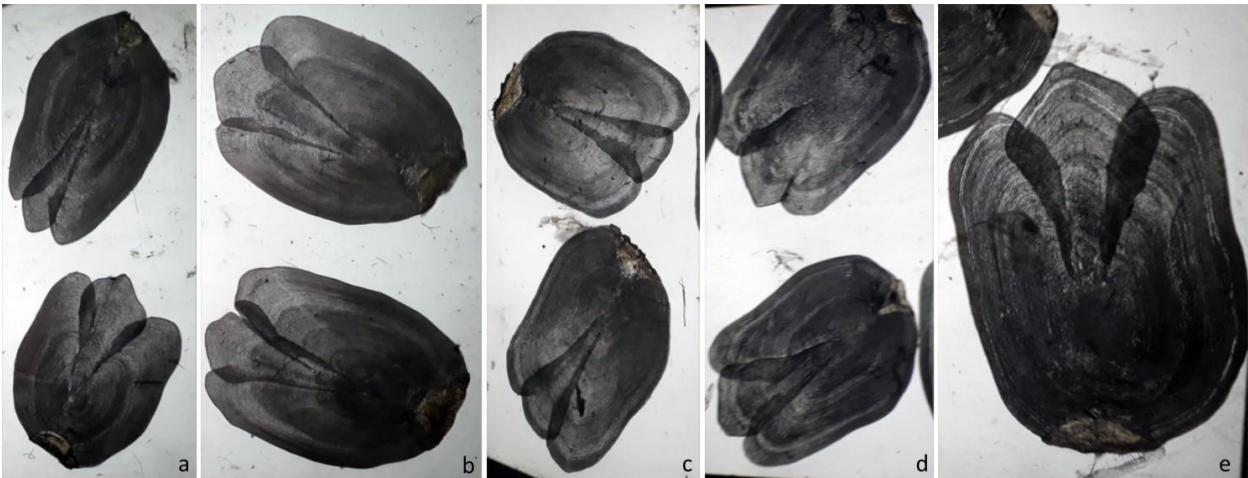


Abb. 6: Mittlere Totallängen und Meridiane männlicher (links) und weiblicher (rechts) Hechte im zeitlichen Verlauf im Frühling 2022 (oben), im Frühling 2021 (Mitte) und im Frühling 2020 (unten)

### 3.5. Alter

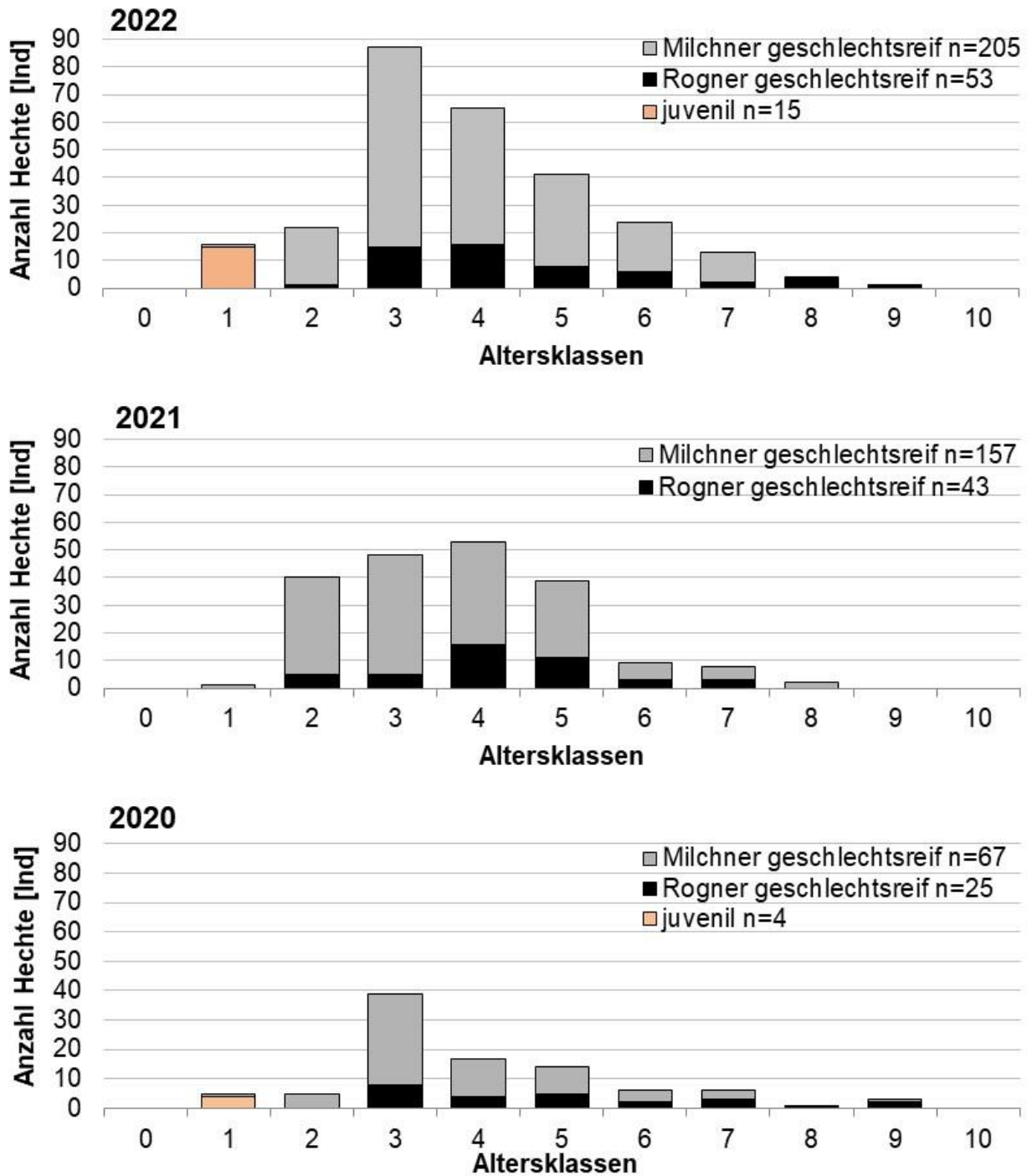
Die Altersbestimmung von Hechten mit Hilfe von Schuppen ist grundsätzlich etwas schwieriger als zum Beispiel bei den Coregonen. Die „Jahresringe“ werden zum Teil sehr unterschiedlich ausgebildet und sind hin und wieder nur schwer zu interpretieren (*Foto 7*). Dies gilt besonders für ältere Hechte. Fehlbestimmungen sind dadurch mehr oder weniger nicht zu vermeiden. Die Wiederfänge von im Jahr 2021 markierten Hechten waren für die Altersbestimmung im Jahr 2022 sehr hilfreich, bestätigten aber auch die Schwierigkeiten die mit dieser Methode verbunden sind.



**Foto 7: Schuppenbilder von Millstätter See Hechten. a = Milchner, 2 Jahre, Länge = 58,3 cm – Der letzte Winterring ist nicht ausgebildet; b = Rogner, 3 Jahre, Länge = 75,7 cm – Der letzte Winterring ist nur leicht angedeutet; c = Rogner, 3 Jahre, Länge = 73 cm – Der letzte Winterring ist deutlich ausgebildet; d = Rogner, 3 Jahre, Länge = 75,2 cm; e = Rogner, 9 Jahre, Länge = 112 cm – Auf ein Alter von 9+ kommt man durch Betrachtung mehrerer Schuppen und dem Vergleich der Schuppenbilder anderer Hechte. Es bleibt bei so großen Hechten jedoch immer eine Unsicherheit.**

Im Jahr 2022 wurde von 274 Hechten das Alter anhand von Schuppen bestimmt. Die Fische waren ein- bis neunjährig wobei drei- und vierjährige am häufigsten vertreten waren (Abb. 7). Wie schon oben die Längenfrequenzen, zeigen auch die Altersklassenverteilungen ganz gut die unterschiedlichen Individuendichten der einzelnen Jahrgänge. Im Frühling 2020 waren dreijährige Hechte dominant vertreten. Daher wurden im Jahr 2021 auch vierjährige Hechte am häufigsten festgestellt. Zweijährige Hechte (Jahrgang 2018) konnten im Frühling 2020 nur wenige nachgewiesen werden. Dabei ist zu bedenken, dass mit Reusen während der Laichzeit vor allem laichreife Fische gefangen werden und daher juvenile Hechte in den Fängen unterrepräsentiert sind.





**Abb. 7: Alterklassenverteilung der Millstätter See Hechte im Jahr 2022 (oben), im Jahr 2021 (Mitte) und im Jahr 2020 (unten).**

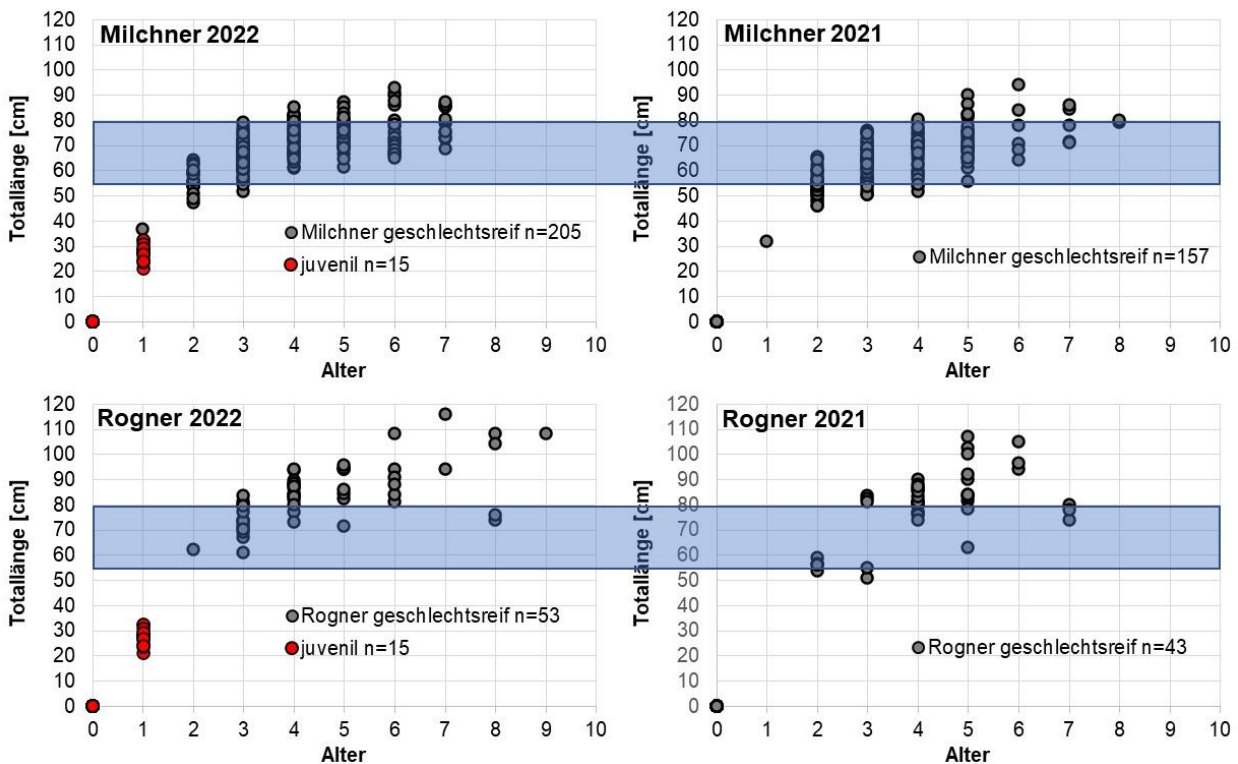
Jedenfalls wurden 2021 weniger dreijährige als vierjährige Hechte gefangen. Im Frühling 2020 konnten zumindest einige einjährige Hechte (Jahrgang 2019) mit den Reusen nachgewiesen werden. Dieser Jahrgang führte dann im Frühling 2021, im Vergleich zum Jahr 2020, zu einem deutlichen Anstieg bei den zweijährigen Hechten und im Jahr 2021 zu einem deutlichen Anstieg bei den dreijährigen Fischen. Im Frühling 2021 wurde nur

ein einziger einjähriger Hecht mit den Reusen gefangen. Dementsprechend gering war daher auch der Anteil zweijähriger Fische im Frühling 2022. Im Jahr 2021 wurden wieder deutlich mehr einjährige Hechte gefangen. Es ist daher damit zu rechnen, dass im Frühling 2023 wieder deutlich mehr zweijährige Hechte gefangen werden als im Jahr 2022.

### 3.6. Wachstum

In der *Abb. 8* ist das Wachstum der Millstätter See Hechte, als Beziehung von Alter und Totallänge, getrennt nach Geschlechtern dargestellt. Der relativ hohe Anteil von Milchner, mit Längen von 80 cm oder mehr, war in den Jahren 2021 und 2022 durchaus bemerkenswert. Die größten Milchner hatte im Frühling 2022 eine Länge 93 cm und im Frühling 2021 eine Länge von 94 cm. Alle größeren Hechte waren weiblich.

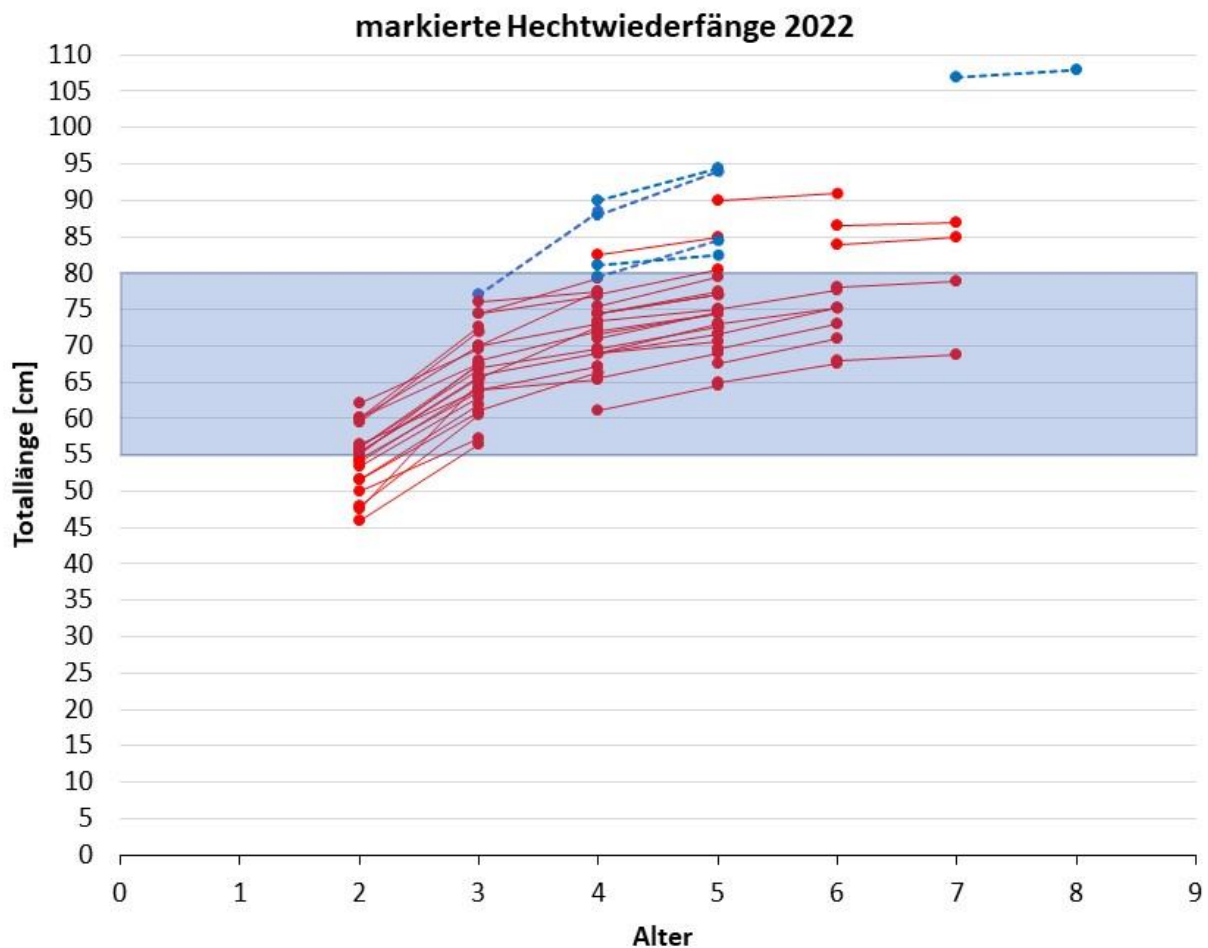
Die Totallängen gleichaltriger Fische weisen üblicherweise eine zum Teil erhebliche Schwankungsbreite auf. Dies trifft auch auf die Hechte des Millstätter Sees zu.



**Abb. 8: Beziehung zwischen Alter und Totallänge der Hechte des Millstätter Sees im Frühling 2022 und 2021, getrennt nach Geschlechtern. Der blaue Balken entspricht dem Entnahmefenster (55 cm – 80 cm), welches seit dem Jahr 2021 gilt. Da bei den insgesamt 15 juvenilen Hechte das Geschlecht nicht bestimmt werden konnte (zurückgesetzt), werden sie als rote Punkte sowohl bei den Milchnern als auch bei den Rognern dargestellt.**

So kann zum Beispiel ein dreijähriger Hecht zwischen ca. 50 cm und ca. 85 cm lang sein. Insgesamt kann die Wachstumsleistung der Millstätter See Population als sehr gut bewertet werden. Die kleinsten geschlechtsreifen Milchner hatten im Jahr 2021 eine Länge von 31,8 cm und im Jahr 2022 von 36,8 cm (beide einjährig). Die kleinsten geschlechtsreifen Rogner hatten im Frühling 2022 eine Länge von 61 cm und im Frühling 2021 eine Länge von 51 cm (beide dreijährig). Kleinwüchsige oder früh geschlechtsreif werdende Hechte sind im Millstätter See jedenfalls seltene Ausnahmen.

Von den 187 im Frühling 2021 markierten Hechten wurden 65 Individuen wiedergefangen. Das Wachstum dieser Hechte innerhalb eines Jahres ist in der *Abb. 9* dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass die Hechte des Millstätter Sees in den ersten



**Abb. 9: Jährlicher Längenzuwachs von 65 im Frühling 2021 markierten Hechten, die im Frühling 2022 wiedergefangen wurden. Die Zuwächse sind als rote (Milchner) bzw. blaue gestrichelte (Rogner) Linie dargestellt. Der blaue Balken entspricht dem Entnahmefenster das seit 2021 gilt.**

drei Lebensjahren sehr schnell wachsen (bis zu 76 cm!) und anschließend der Längenzuwachs deutlich abnimmt. Im dritten Lebensjahr wuchsen die markierten Hechte im Mittel um 10,4 cm im vierten Lebensjahr nur noch im Mittel um 3,8 cm (Tab. 5).

**Tab. 5: Jährlicher Längenzuwachs von markierten und wiedergefangenen Milchnern und Rognern des Millstätter Sees.**

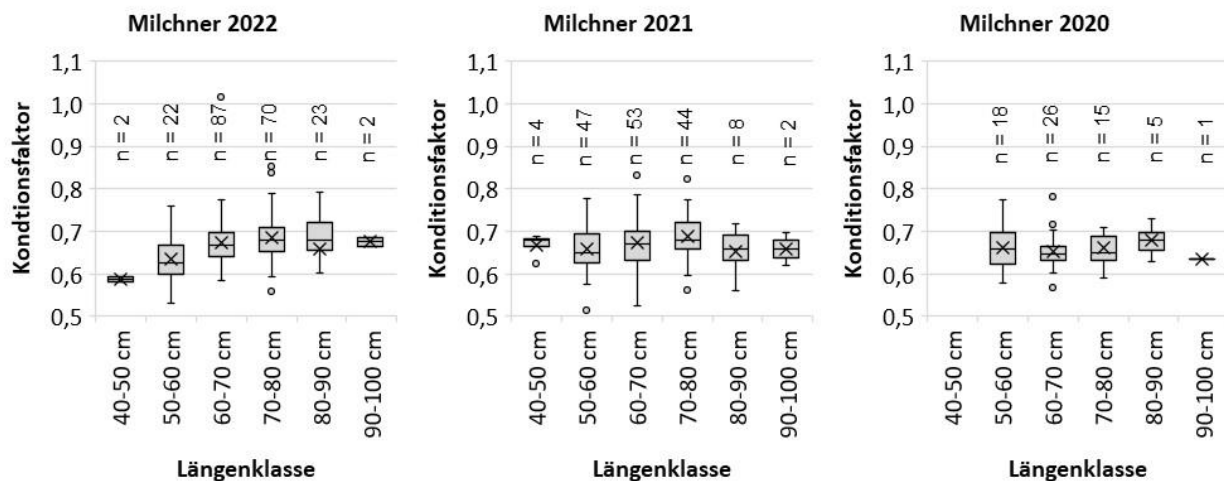
jährlicher Längenzuwachs [cm]						
Milchner	Lebensjahr					
	drittes	viertes	fünftes	sechstes	siebentes	achtes
<b>mittel</b>	<b>10,4</b>	<b>3,8</b>	<b>2,9</b>	<b>2,7</b>	<b>0,8</b>	
max	17,5	7,5	4,0	3,7	1,0	
min	7,2	1,3	1,5	1,0	0,5	
n	20	12	16	7	4	

Rogner	Lebensjahr					
	drittes	viertes	fünftes	sechstes	siebentes	achtes
<b>mittel</b>		<b>11,5</b>	<b>4,3</b>			<b>1,0</b>
max		11,5	6,0			1,0
min		11,5	1,5			1,0
n		1	4			1

### 3.7. Konditionsfaktoren

Die Konditionsfaktoren sind in der Abb. 10 für die Untersuchungsjahre 2022 (links), 2021 (Mitte) und 2020 (rechts), getrennt nach Längensklassen, dargestellt.

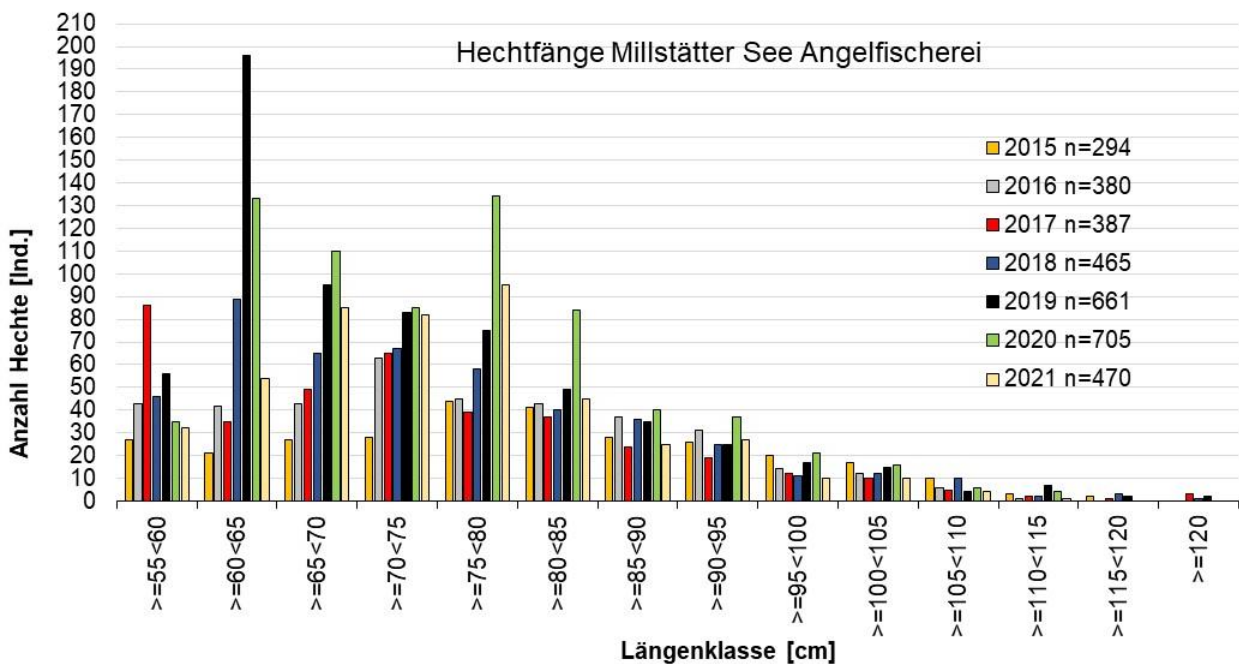


**Abb. 10: Konditionsfaktoren der Millstätter See Hechte (Milchner) getrennt nach Längensklassen im Frühling 2022 (links), im Frühling 2021 (Mitte) und im Frühling 2020 (rechts). Eine Längensklasse entspricht 10 cm (z.B. 50 cm bis 59,9 cm). n = Anzahl vermessener Hechte**

Da bei Befischungen während der Laichzeit manche Rogner noch voll Laich sind, andere aber schon teilweise oder ganz abgelaicht haben, wurden für die Auswertung nur die Milchner berücksichtigt. Außerdem ist es nur sinnvoll ähnlich große Fische zu vergleichen, da mit zunehmender Totallänge die Individuen grundsätzlich korpulenter werden. Im Frühling 2022 waren die Konditionsfaktoren von Hechten mit Längen von 50 cm – 60 cm im Vergleich zu den Jahren 2021 und 2020 etwas niedriger. Insgesamt lässt sich aber keine auffällige Veränderung der Korpulenzen feststellen. Der Milchner mit dem Konditionsfaktor von 1,02, der im Frühling 2022 gefangen wurde, hatte bei einer Länge von 65 cm tatsächlich ein Gewicht von 2790 g!!!

#### 4. DISKUSSION

Der Hecht ist am Millstätter See sowohl für die Angel- als auch für die Berufsfischerei eine begehrte Fischart. Da er ein Lauerjäger mit nur geringer Schwimmaktivität ist, wird er mit stationären Kiemennetzen, der Hauptfangmethode der Seelebensbesitzer am Millstätter See, eher selten gefangen. Genaue Fangstatistiken über alle gefangenen Fische liegen nur vom Revier Soravia (Günter Palle) vor. Umgelegt auf alle Fischereiberechtigten dürften etwa 150 bis 300 Hechte pro Jahr von den Netzfischern



**Abb. 11: Längenhäufigkeitsverteilung von Hechten die in den Jahren 2014 bis 2021 am Millstätter See mit der Angel gefangen wurden.**

entnommen werden. Von Seiten der Angelfischerei gibt es genaue Fangstatistiken mit Längenangaben seit dem Jahr 2015 (*Abb. 11*). Im Verhältnis zur Seefläche waren die Hechterträge bis zum Jahr 2018 sehr gering. Auffällig sind die höheren Fangzahlen von Hechten mit Längen von 60 – 65 cm im Jahr 2019 und von Hechten mit Längen von 75 – 80 cm im Jahr 2020. Letzterer beruht auf die für das Jahr 2020 gültige Entnahmepflicht für Hechte ab einer Länge von 75 cm. In den Jahren 2019 und 2020 dürfte der Befischungsdruck auf die Hechtpopulation generell etwas höher gewesen sein. Möglicherweise als Folge der geringeren Fangaussichten bei den Renken. Im Jahr 2021 haben die Hechterträge der Angelfischerei wieder abgenommen. An der Entnahmefensterregelung (Entnahme von Hechten mit Längen von 55 cm bis 80 cm + 2 Trophäenfische  $\geq$  80cm pro Lizenz und Jahr) liegt das offensichtlich nicht, da vor allem weniger kleinere Hechte mit Längen von 55 cm bis 70 cm entnommen wurden. Und das obwohl bei den Untersuchungen im Frühling 2021 vermehrt Hechte mit Längen von 50 cm – 60 cm nachgewiesen werden konnten.

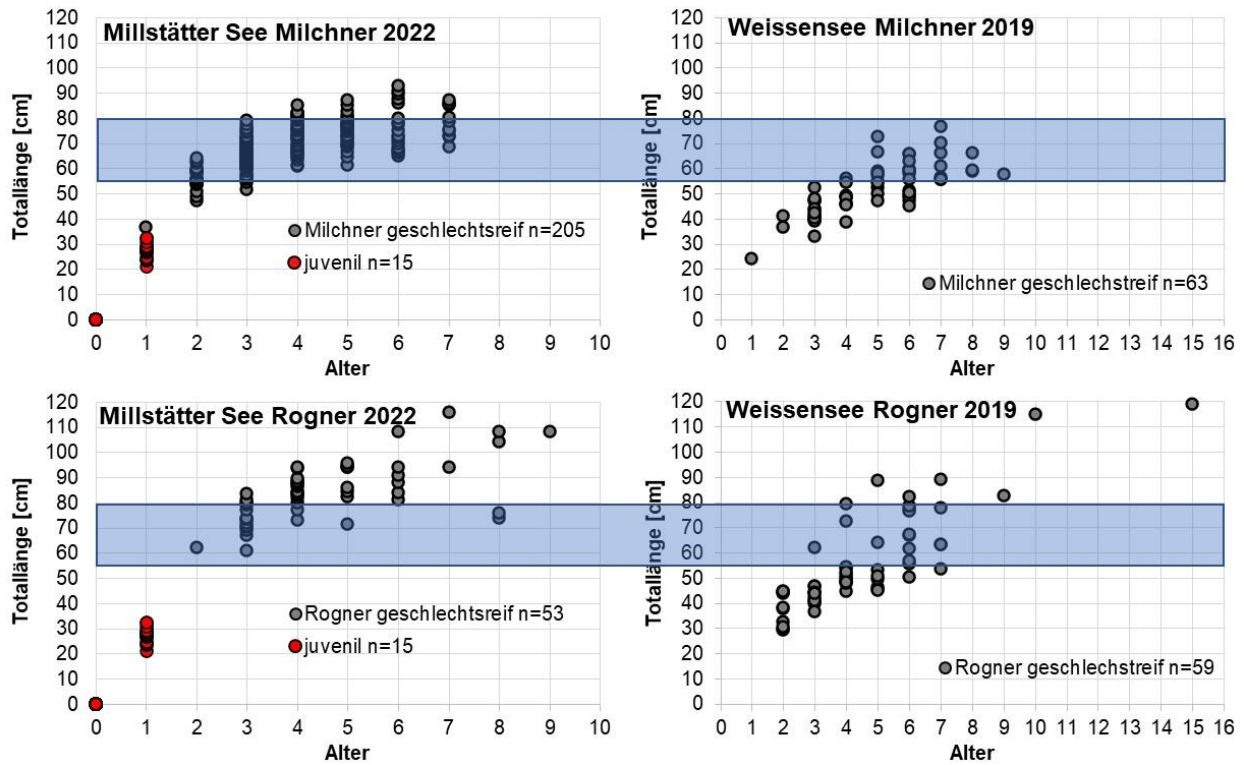
Die Hechterträge der letzten Jahre und der derzeitige Populationsaufbau lassen bei den Hechten des Millstätter Sees darauf schließen, dass der Befischungsdruck (Angel- und Berufsfischerei) in den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten moderat war und es zu keiner selektiven Entnahme von großwüchsigen Hechten gekommen ist. Im Vergleich zu den Hechten im Weissensee, an dem der Befischungsdruck in den letzten Jahrzehnten deutlich höher war, wachsen die Hechte im Millstätter See viel schneller und werden in der Regel auch größer (*Abb. 12*).

Hechterträge von 600 bis 1200 Ind. pro Jahr (Angel- und Berufsfischerei) sind am Millstätter See, bei Beibehaltung des Entnahmefensters von 55 cm bis 80 cm, jedenfalls langfristig möglich und sollten die Population nicht negativ beeinflussen.

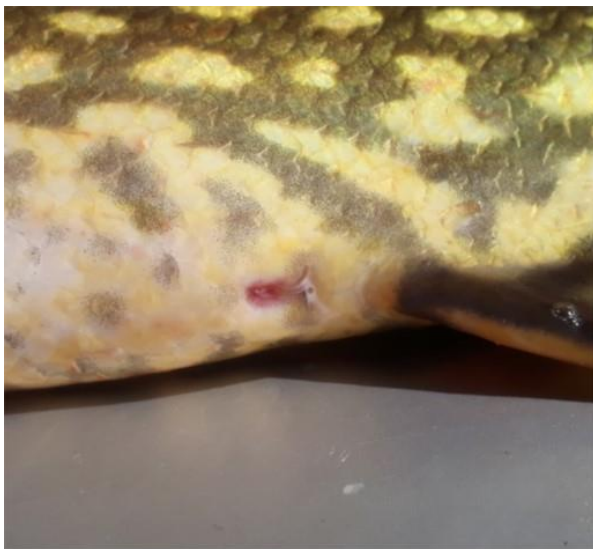
Für eine nachhaltige und ertragsoptimierte Bewirtschaftung der Hechtpopulation des Millstätter Sees sollte gewährleistet sein, dass möglichst viele großwüchsige Hechte an der Reproduktion teilnehmen können. Aus den vorliegenden Untersuchungen ergäbe sich ein Mindestmaß für Hechtrogner von 60 cm und für Hechtmilchner von 50 cm.

Es ist zwar relativ leicht geschlechtsreife Milchner und Rogner auch außerhalb der Laichzeit an den Geschlechtsöffnungen eindeutig zu unterscheiden (*Foto 8* und *Foto 9*), in der Praxis ist das aber eher schwer umzusetzen. Ein Entnahmefenster von 55 cm bis 80 cm, wie es seit der Angelsaison 2021 gilt, ist aber ganz sicher eine sehr gute, an die Hechtpopulation des Millstätter Sees angepasste Entnahmeregulierung.





**Abb. 12: Vergleich des Wachstums von Hechten im Millstätter See und im Weissensee.**



**Foto 8 (links): Geschlechtsöffnung männlicher Hecht.**

**Foto 9 (rechts): Geschlechtsöffnung weiblicher Hecht.**

Welchen Einfluss die Hechtpopulation auf die Bemühungen zum Wiederaufbau einer Seeforellenpopulation im Millstätter See hat, ist derzeit völlig offen. Am Weissensee werden jährlich zwischen 2.000 kg und 3.000 kg Besatzseeforellen (25.000 Stk. bis 50.000 Stk) mit Längen von 15 cm bis 35 cm aus der eigenen Zucht in den See entlassen. Mehr oder weniger alle diese Fische enden als Hechtfutter. Am Millstätter See



sind die Rahmenbedingungen (Zuflüsse, Seefläche,...) für die Seeforelle allerdings weit besser als am Weissensee und daher ist es durchaus denkbar, dass in Zukunft sowohl eine ausgewogene Hechtpopulation als auch eine gesunde Seeforellenpopulation den Millstätter See gemeinsam besiedeln. Eine geringere Hechtdichte wäre aber sowohl für die Seeforelle als auch für einige andere Fischarten zumindest kein Nachteil.

Berücksichtigt man bei der Bewirtschaftung der Millstätter See Hechte die Angelfischerei, die Berufsfischerei, den Hechtpopulationsaufbau, den Hecht als großartiges Lebensmittel, andere für den Millstätter See wichtige Fischarten (z.B. Seeforelle) und den Tourismus, so ist eine verstärkte Nutzung von Hechten mit Längen von 55 cm bis 80 cm eine durchaus sinnvolle Vorgehensweise. Und es besteht die Hoffnung, dass in Zukunft noch mehr Angel- und Berufsfischer die für eine Hechtpopulation so wichtigen Trophäenfische aus voller Überzeugung wieder zurücksetzen.

## 5. DANKSAGUNG

Vielen Dank an den Fischereirevierversand Spittal an der Drau (Gert Gradnitzer) für die Ermöglichung (Finanzierung) dieser Untersuchung. Herzlichen Dank an Markus Payr für die leihweise Zurverfügungstellung eines Trappnetzes. Vielen Dank an die sehr hilfsbereite und großzügige Familie Sichrowsky für die Verwendung eines Bootes und die Möglichkeit auf ihrem Seegrundstück die Ladetätigkeiten vornehmen zu können. Ein großer Dank gebührt Günter Palle (Berufsfischer, Soravia), der den Millstätter See kennt wie kaum ein anderer und tatkräftig beim Setzen und Kontrollieren der Reusen mitgeholfen hat. Seine Fangstatistiken sollten ein Vorbild für alle anderen Gewässerbewirtschafter sein. Vielen Dank auch an den Fischereiverband Millstätter See (Ino Bodner und Herbert Ambrosch), die Österreichische Bundesforste AG (Roman Plieschnegger) und Hanno Soravia für ihr Vertrauen, das es mir ermöglichte und hoffentlich weiter ermöglichen wird, die Untersuchungen in ihren Seelehen durchzuführen. Vielen Dank auch an Klaus Santner für den Bootsliegeplatz während der Untersuchungen im Frühling 2022. Ein ganz großes Danke für die Mitarbeit bei den Reusenkontrollen, die perfekten Protokolle und die sehr gute Zeit am See (auch bei Regen, Schnee und Sturm) an Barbara Müller-Ertl, Leticia Müller, Jonathan Müller, Lorenz Müller, Günter Palle, Martin Weinländer, Roman Plieschnegger, Klaus Stuppig, Christian Stampfer und Georg Dabernig.

Vielen Dank auch an die Herrn Kaßmannhuber und Macheiner die in ihren gefangenen Hechten einen Transponder gefunden haben, welche den Weg bis zu mir fanden. Ihre Hechtfänge und die übermittelten Transponder sind von sehr großem Wert.

### 6. LISTE MARKIERTE HECHTE

m = männlich  
w = weiblich  
TI = Totallänge [cm]  
Bst = Befischungsstelle

ID	Erstfang				Wiederfänge 2021				Wiederfänge 2022										
	Geschl	TI	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	TI	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst
1	m	90,0	17.03.21	12															
2	m	68,0	17.03.21	4	27.03.21	5	29.03.21	4	05.04.2021	5	72,0	30.03.22	4	04.04.22	5	06.04.22	5	08.04.22	5
3	m	69,0	17.03.21	4	19.03.21	5	02.04.21	4	03.04.2021	4	71,5	30.03.22	4						
4	m	73,0	17.03.21	4	25.03.21	2	29.03.21	4	31.03.2021	10									
5	m	74,5	17.03.21	3	19.03.21	5	21.03.21	2			77,5	30.03.22	10						
6	w	77,0	17.03.21	3							88,5	08.04.22	21						
7	m	79,0	17.03.21	3	25.03.21	3	01.04.21	3											
8	m	70,5	19.03.21	2	27.03.21	2	29.03.21	2											
9	m	76,0	19.03.21	2							77,5	30.03.22	2	01.04.22	1	06.04.22	5		
10	m	60,0	19.03.21	4	27.03.21	5					70,0	30.03.22	2						
11	m	71,5	19.03.21	4	27.03.21	4	03.04.21	5	05.04.2021	5	75,2	25.03.22	5	26.03.22	5	28.03.22	4	04.04.22	4
12	m	78,0	19.03.21	5	31.03.21	5	03.04.21	4			78,8	28.03.22	4					06.04.22	5
13	m	72,0	19.03.21	5															
14	m	64,0	19.03.21	5	29.03.21	4													
15	m	67,0	19.03.21	5	29.03.21	4	07.04.21	4			69,5	28.03.22	4	30.03.22	4	01.04.22	4	10.04.22	4
16	w	84,0	19.03.21	5															
17	m	75,0	21.03.21	2															
18	m	47,5	21.03.21	3							65,0	25.03.22	4	28.03.22	5				
19	w	107,0	21.03.21	4							108,0	06.04.22	2						
20	m	90,0	21.03.21	4	23.03.21	5	29.03.21	10			91,0	25.03.22	10	04.04.22	10				
21	m	57,0	21.03.21	5	27.03.21	6													
22	m	80,5	21.03.21	5															
23	m	81,0	21.03.21	5	27.03.21	7	29.03.21	16											
24	m	76,0	21.03.21	10															
25	m	57,7	23.03.21	5															
26	m	64,0	23.03.21	5	27.03.21	4					67,2	30.03.22	5	06.04.22	3				
27	m	74,5	23.03.21	5							77,0	28.03.22	9						
28	w	80,5	23.03.21	12															
29	w	79,5	23.03.21	12	25.03.21	9					84,5	04.04.22	9	06.04.22	9				
30	m	56,0	23.03.21	13	27.03.21	14	29.03.21	14	03.04.2021	14	66,7	08.04.22	13						
31	m	67,5	23.03.21	13							71,0	30.03.22	10						
32	m	71,0	23.03.21	13	25.03.21	12													
33	m	55,5	23.03.21	14	31.03.21	15	11.04.21	15											
34	w	83,5	23.03.21	14															
35	m	69,0	23.03.21	15	11.04.21	15					73,0	21.03.22	16	26.03.22	16	30.03.22	16		
36	m	73,5	25.03.21	3	07.04.21	3	11.04.21	4			75,0	01.04.22	3	08.04.22	2				
37	w	81,0	25.03.21	3	27.03.21	5	29.03.21	4	31.03.2021	2	82,5	01.04.22	3						
38	m	72,0	25.03.21	3															
39	m	72,0	25.03.21	9							74,5	06.04.22	9						
40	w	102,5	25.03.21	9															

Der Hecht im Millstätter See

2022

m = männlich  
w = weiblich

TI = Totallänge [cm]  
Bst = Befischungsstelle

ID	Erstfang				Wiederfänge 2021				Wiederfänge 2022										
	Geschl	TI	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	TI	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst
41	m	75,5	25.03.21	9															
42	m	71,0	25.03.21	9	02.04.21	4													
43	m	71,3	25.03.21	9															
44	m	69,8	25.03.21	9															
45	m	64,5	25.03.21	9															
46	m	61,3	25.03.21	9															
47	m	74,5	25.03.21	10	29.03.21	10	02.04.21	10			76,8	30.03.22	10	04.04.22	10				
48	m	68,5	25.03.21	12	27.03.21	11	31.03.21	15	02.04.21	12									
49	m	60,0	25.03.21	12	29.03.21	15													
50	m	50,2	25.03.21	13															
51	m	65,0	25.03.21	14															
52	m	68,0	27.03.21	1															
53	m	48,5	27.03.21	4	29.03.21	4	09.04.21	5			60,5	19.03.22	4	25.03.22	4	11.04.22	5		
54	w	81,0	27.03.21	4															
55	m	73,0	27.03.21	5							75,2	28.03.22	3						
56	m	71,5	27.03.21	5	29.03.21	4	31.03.21	2			74,5	08.04.22	2	10.04.22	2				
57	m	68,0	27.03.21	5	05.04.21	5					68,8	26.03.22	4	28.03.22	5				
58	m	75,5	27.03.21	5							79,5	30.03.22	1						
59	m	65,0	27.03.21	5															
60	m	71,0	27.03.21	7															
61	m	70,0	27.03.21	7															
62	m	86,5	27.03.21	7							87,0	06.04.22	5						
63	m	70,0	27.03.21	7															
64	m	65,0	27.03.21	8															
65	m	68,0	27.03.21	8															
66	m	72,5	27.03.21	9															
67	m	76,5	27.03.21	9															
68	m	51,0	27.03.21	11	31.03.21	14													
69	m	63,0	27.03.21	11															
70	m	60,5	27.03.21	12															
71	w	76,5	27.03.21	12	29.03.21	16													
72	m	46,0	27.03.21	13							56,5	30.03.22	10						
73	m	50,0	27.03.21	14	31.03.21	15					57,2	08.04.22	14			68 cm	?	19.07.2022	Angelfang
74	m	84,5	27.03.21	14															
75	m	94,0	27.03.21	15															
76	m	59,5	29.03.21	1							72,0	04.04.22	2						
77	m	66,0	29.03.21	1	07.04.21	11													
78	m	69,0	29.03.21	1	31.03.21	2	02.04.21	5											
79	m	56,5	29.03.21	3															
80	m	72,0	29.03.21	4															

Der Hecht im Millstätter See

2022

m = männlich  
w = weiblich

Tl = Totallänge [cm]  
Bst = Befischungsstelle

ID	Erstfang				Wiederfänge 2021				Wiederfänge 2022										
	Geschl	Tl	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Tl	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst
81	m	56,5	29.03.21	9					64,0	26.03.22	3	30.03.22	3						
82	m	55,5	29.03.21	10															
83	m	65,0	29.03.21	10	11.04.21	10													
84	w	94,0	29.03.21	10															
85	m	86,0	29.03.21	10															
86	m	51,5	29.03.21	13	11.04.21	13			61,8	26.03.22	14								
87	m	31,8	29.03.21	13															
88	m	57,0	29.03.21	14	11.04.21	11													
89	m	68,5	29.03.21	14	31.03.21	14													
90	m	52,5	29.03.21	15															
91	m	53,0	29.03.21	15															
92	m	55,0	29.03.21	16	31.03.21	16													
93	m	59,5	29.03.21	16															
94	m	71,0	29.03.21	16					74,7	28.03.22	16								
95	m	64,0	29.03.21	16															
96	m	69,0	31.03.21	16															
97	m	57,5	31.03.21	2	05.04.21	1													
98	w	81,0	31.03.21	2															
99	m	69,0	31.03.21	2															
100	m	84,0	31.03.21	2					ca. 85	30.03.22	1								
101	w	83,0	31.03.21	2															
102	m	78,0	31.03.21	2															
103	m	69,0	31.03.21	2	02.04.21	2			70,5	26.03.22	10								
104	m	77,5	31.03.21	2	07.04.21	3													
105	m	74,5	31.03.21	3	07.04.21	3			79,3	04.04.22	3								
106	w	105,0	31.03.21	5															
107	w	86,0	31.03.21	6															
108	m	52,0	31.03.21	8															
109	w	54,0	31.03.21	8	02.04.21	9	03.04.21	7											
110	m	71,0	31.03.21	8	05.04.21	8													
111	m	57,0	31.03.21	10															
112	m	66,0	31.03.21	10															
113	w	59,0	31.03.21	14															
114	m	68,5	31.03.21	14															
115	m	58,5	31.03.21	15	03.04.21	14	11.04.21	13											
116	m	69,5	31.03.21	15					73,0	30.03.22	16								
117	m	52,5	31.03.21	16															
118	m	60,0	31.03.21	16					72,5	19.03.22	16								
119	w	81,5	31.03.21	16															
120	w	96,5	31.03.21	16															

Der Hecht im Millstätter See

2022

m = männlich      TI = Totallänge [cm]  
w = weiblich      Bst = Befischungsstelle

ID	Erstfang				Wiederfänge 2021				Wiederfänge 2022												
	Geschl	TI	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	TI	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst
121	m	70,0	02.04.21	1							73,0	01.04.22	1								
122	m	56,0	02.04.21	2	05.04.21	2					67,3	06.04.22	4								
123	m	66,0	02.04.21	4							69,0	28.03.22	5	06.04.22	10						
124	m	56,0	02.04.21	4																	
125	w	90,0	02.04.21	4	03.04.21	4					94,5	06.04.22	3								
126	m	63	02.04.21	5																	
127	w	86,5	02.04.21	5																	
128	m	53,5	02.04.21	7																	
129	m	71	02.04.21	8																	
130	m	51,5	02.04.21	8																	
131	m	79	02.04.21	10																	
132	w	88	02.04.21	12							94,0	28.03.22	17								
133	m	62	02.04.21	15																	
134	m	72,0	03.04.21	1																	
135	m	65,5	03.04.21	2	11.04.21	2					72,5	26.03.22	2	04.04.22	2						
136	m	59	03.04.21	5																	
137	m	54	03.04.21	7																	
138	m	70,5	03.04.21	9																	
139	w	92	03.04.21	10																	
140	m	54,0	03.04.21	14	11.04.21	15					64,3	01.04.22	17								
141	w	63,0	03.04.21	14																	
142	m	82,5	05.04.21	1							85,0	08.04.22	2								
143	m	82,5	05.04.21	1																	
144	w	78,5	05.04.21	3																	
145	m	55,0	05.04.21	4							67,5	28.03.22	5								
146	w	56,0	05.04.21	4																	
147	m	55,0	05.04.21	4	07.04.21	8	09.04.21	7													
148	w	51,0	05.04.21	4												68 cm	01.05.2022	Angelfang			
149	m	60,5	05.04.21	5																	
150	m	65,5	05.04.21	5							69,0	06.04.22	3								
151	m	75,0	05.04.21	5							77,6	28.03.22	4	01.04.22	4	06.04.22	4				
152	m	67,5	05.04.21	5																	
153	w	74,0	05.04.21	5																	
154	w	83	05.04.21	5	11.04.21	10															
155	m	64,0	05.04.21	8																	
156	m	46,0	05.04.21	9	07.04.21	9	09.04.21	9	11.04.2021	9											
157	m	50,5	05.04.21	14																	
158	m	51,5	05.04.21	15							60,8	25.03.22	19	08.04.22	19						
159	m	56,5	05.04.21	15																	
160	m	55,5	05.04.21	16							65,5	21.03.22	16								

Der Hecht im Millstätter See

2022

m = männlich  
w = weiblich

TI = Totallänge [cm]  
Bst = Befischungsstelle

ID	Erstfang				Wiederränge 2021						Wiederränge 2022								
	Geschl	TI	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	TI	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst
161	m	61,0	05.04.21	16							67,5	23.03.22	16	28.03.22	19				
162	m	50,5	07.04.21	2															
163	m	52,0	07.04.21	2															
164	w	85,0	07.04.21	2															
165	m	62,0	07.04.21	2	11.04.21	2					69,5	30.03.22	1	01.04.22	1	06.04.22	1		
166	m	69,5	07.04.21	2							72,5	30.03.22	5	08.04.22	2				
167	m	74,5	07.04.21	3							77,0	28.03.22	4						
168	m	63,5	07.04.21	3															
169	w	100,0	07.04.21	3															
170	m	54,5	07.04.21	4															
171	w	80,0	07.04.21	4															
172	m	77,0	07.04.21	4							80,5	08.04.22	5						
173	w	82,5	07.04.21	4															
174	m	55,5	07.04.21	11							65,8	30.03.22	14	04.04.22	14				
175	m	62,5	07.04.21	16															
176	w	56,5	09.04.21	9															
177	w	87	11.04.21	2															
178	m	70,0	11.04.21	2							77,5	28.03.22	4	11.04.22	3				
179	m	61,0	11.04.21	2							64,5	06.04.22	1						
180	m	53,5	11.04.21	2															
181	m	58	11.04.21	2															
182	w	84	11.04.21	3															
183	m	67	11.04.21	3															
184	m	54,5	11.04.21	3							63,7	25.03.22	2	01.04.22	1				
185	m	64	11.04.21	4															
186	w	81	11.04.21	4															
187	m	54,5	11.04.21	8															
188	w	56	11.04.21	9															
189	m	80	11.04.21	9															
190	m	50,5	11.04.21	10															
191	m	64,0	11.04.21	10							65,3	04.04.22	10						
192	m	56,5	11.04.21	11															
193	w	78,0	11.04.21	13															
194	m	53,5	11.04.21	13							63,0	10.04.22	Ar						
195	m	66	11.04.21	13															
196	m	62,5	11.04.21	14															
197	w	76	11.04.21	14															
198	m	60,0	11.04.21	15							67,5	23.03.22	16						
199	w	74,0	11.04.21	15															
200	w	55,0	11.04.21	16															
201	m	65,0	11.04.21	16							67,5	01.04.22	16						



m = männlich  
w = weiblich

TI = Totallänge [cm]  
Bst = Befischungsstelle

ID	Erstfang				Wiederfänge 2022					
	Geschl	TI	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst
202	m		19.03.22	16						
203	m	54,5	19.03.22	16	08.04.22	16				
204	m	53,5	19.03.22	16	30.03.22	14				
205	w	61,0	19.03.22	14						
206	m	51,5	19.03.22	14	30.03.22	14	10.04.22	14		
207	j	28,5	19.03.22	13	11.04.22	Ar				
208	w	93,5	19.03.22	18						
209	m	85,5	19.03.22	18						
210	m	55,8	21.03.22	18						
211	j	26,8	21.03.22	16						
212	w	67,0	21.03.22	4						
213	m	59,5	21.03.22	1	04.04.22	3				
214	m	72,5	23.03.22	16	28.03.22	16				
215	m	54,0	23.03.22	16	01.04.22	5				
216	m	64,3	23.03.22	5	28.03.22	5	06.04.22	5		
217	j	32,3	23.03.22	20						
218	m	61,3	23.03.22	19	28.03.22	19	30.03.22	19	06.04.2022	19
219	m	69,8	23.03.22	19						
220	w	70,7	23.03.22	19						
221	m	73,5	23.03.22	19						
222	m	66,0	23.03.22	19	25.03.22	17	06.04.22	19		
223	m	63,0	23.03.22	18						
224	m	67,6	25.03.22	16	10.04.22	19	11.04.22	19		
225	m	74,3	25.03.22	16						
226	m	82,0	25.03.22	16						
227	m	66,0	25.03.22	5						
228	m	55,3	25.03.22	4						
229	m	78,5	25.03.22	4	04.04.22	4				
230	w	74,0	25.03.22	4						
231	j	28,9	25.03.22	2						
232	m	64,3	25.03.22	2	30.03.22	2	04.04.22	1	06.04.2022	4
233	m	75,5	25.03.22	19	30.03.22	19	08.04.22	19	10.04.2022	10
234	m	61,5	25.03.22	19	06.04.22	19	08.04.22	18		
235	m	80,2	25.03.22	19	30.03.22	10				
236	w	108,0	25.03.22	18						
237	m	63,0	25.03.22	17						
238	m	67,2	25.03.22	17						
239	m	66,0	25.03.22	17						
240	m	63,8	25.03.22	17	28.03.22	3				
241	m	61,3	25.03.22	17						
242	m	66,8	25.03.22	17						
243	m	76,5	25.03.22	17						
244	m	72,2	25.03.22	17						
245	m	72,0	25.03.22	17	30.03.22	10				
246	m	80,4	25.03.22	17						
247	m	57,2	25.03.22	17						
248	m	68,8	25.03.22	17						
249	w	89,5	25.03.22	17	01.04.22	21				
250	m	68,5	26.03.22	16	06.04.22	16				
251	m	59,0	26.03.22	16						
252	m	69,0	26.03.22	16	04.04.22	18				
253	j	21,3	26.03.22	Ar						
254	m	54,5	26.03.22	5	04.04.22	3	10.04.22	3		
255	w	79,3	26.03.22	5						
256	m	79,5	26.03.22	3						
257	m	71,8	26.03.22	17	01.04.22	17				
258	m	75,0	26.03.22	17						
259	m	72,5	26.03.22	17						
260	m	72,5	26.03.22	17	28.03.22	17				

m = männlich  
w = weiblich

TI = Totallänge [cm]  
Bst = Befischungsstelle

ID	Erstfang				Wiederfänge 2022					
	Geschl	TI	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst
261	j	27,5	28.03.22	10						
262	j	32,4	28.03.22	10						
263	m	60	28.03.22	9						
264	m	65	28.03.22	9	01.04.22	4	04.04.22	5		
265	m	67	28.03.22	9						
266	w	116	28.03.22	9	30.03.22	10	01.04.22	17		
267	w	74	28.03.22	5						
268	m	83	28.03.22	4	30.03.22	2	04.04.22	2		
269	j	23,6	28.03.22	3						
270	m	64	28.03.22	2	30.03.22	3	04.04.22	17		
271	m	73,5	28.03.22	2						
272	j	27,2	28.03.22	21						
273	1	77,5	28.03.22	20						
274	1	80	28.03.22	20						
275	1	60,5	28.03.22	19						
276	m	64,7	28.03.22	18	10.04.22	17				
277	m	81	28.03.22	18	30.03.22	19				
278	m	76	28.03.22	17						
279	m	55,4	30.03.22	16						
280	j	24,7	30.03.22	13						
281	m	67,5	30.03.22	10						
282	m	73,2	30.03.22	10						
283	m	68,7	30.03.22	5						
284	m	81,5	30.03.22	5	04.04.22	17				
285	m	76	30.03.22	5						
286	m	62,5	30.03.22	4						
287	m	66,5	30.03.22	4	01.04.22	4	04.04.22	4		
288	w	86,5	30.03.22	3	04.04.22	2				
289	m	69,7	30.03.22	3						
290	m	81,5	30.03.22	2						
291	m	79,7	30.03.22	1	06.04.22	21				
292	m	62	30.03.22	21	01.04.22	21				
293	m	82	30.03.22	21						
294	m	66,7	30.03.22	19	11.04.22	18				
295	j	31	01.04.22	16						
296	m	53,6	01.04.22	10	06.04.22	10				
297	j	27,7	01.04.22	5						
298	w	83	01.04.22	4						
299	m	66,7	01.04.22	3	04.04.22	4				
300	m	58,3	01.04.22	1						
301	m	71	01.04.22	1	04.04.22	21				
302	m	69,6	01.04.22	1						
303	m	60	01.04.22	1	06.04.22	3				
304	m	86	01.04.22	1	04.04.22	3				
305	w	87,5	01.04.22	1						
306	m	68,5	01.04.22	21	06.04.22	21	01.04.22	21		
307	m	70	01.04.22	21						
308	m	71,5	01.04.22	21						
309	m	63	01.04.22	21						
310	m	61,5	01.04.22	21						
311	m	59,5	01.04.22	21	06.04.22	3				
312	w	72	01.04.22	21						
313	m	72,8	01.04.22	21						
314	m	63,5	01.04.22	19						
315	m	64,5	01.04.22	18	04.04.22	18	01.04.22	16		
316	m	69	01.04.22	17						
317	m	70,5	01.04.22	17						
318	m	66	01.04.22	17	06.04.22	16				
319	m	87	01.04.22	17						
320	m	77,8	01.04.22	17	10.04.22	19				

m = männlich  
w = weiblich

TI = Totallänge [cm]  
Bst = Befischungsstelle

ID	Erstfang				Wiederfänge 2022					
	Geschl	TI	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst
321	m	75,0	01.04.22	17						
322	m	36,8	04.04.22	16						
323	m	68,2	04.04.22	14						
324	j	29,2	04.04.22	Ar						
325	m	51,0	04.04.22	5						
326	m	67,0	04.04.22	5						
327	m	69,0	04.04.22	5						
328	m	68,3	04.04.22	3						
329	m	65,3	04.04.22	2						
330	w	81,0	04.04.22	2						
331	m	77,3	04.04.22	2						
332	m	73,0	04.04.22	2						
333	m	76,0	04.04.22	2						
334	m	68,0	04.04.22	2						
335	m	72,8	04.04.22	2						
336	m	86,0	04.04.22	2						
337	w	94,0	04.04.22	2						
338	m	56,0	04.04.22	21						
339	m	66,5	04.04.22	20						
340	m	79,5	04.04.22	17						
341	m	80,5	04.04.22	17						
342	w	108,0	04.04.22	17						
343	m	47,0	06.04.22	16						
344	w	73,5	06.04.22	16						
345	m	62,7	06.04.22	16	08.04.22	18				
346	w	77,2	06.04.22	16						
347	m	93,0	06.04.22	10						
348	w	73,0	06.04.22	10						
349	m	78,5	06.04.22	10	10.04.22	10				
350	m	66,3	06.04.22	10						
351	w	94,0	06.04.22	10						
352	w	94,0	06.04.22	5	08.04.22	13				
353	m	76,8	06.04.22	3						
354	m	67,3	06.04.22	2						
355	m	77,5	06.04.22	2						
356	m	79,3	06.04.22	1						
357	w	89,5	06.04.22	1	10.04.22	2				
358	m	66,0	06.04.22	21	10.04.22	10				
359	w	95,5	06.04.22	21						
360	m	58,7	06.04.22	19						
361	w	69,1	06.04.22	19						
362	j	26,9	06.04.22	19						
363	m	60,0	06.04.22	17						
364	m	59,0	06.04.22	17						
365	w	104,0	06.04.22	17						
366	m	48,8	08.04.22	13						
367	m	60,7	08.04.22	10						
368	m	66,3	08.04.22	9						
369	m	72,0	08.04.22	9						
370	w	73,3	08.04.22	4						
371	w	80,0	08.04.22	2						
372	m	74,7	08.04.22	2						
373	m	62,0	08.04.22	2						
374	m	73,4	08.04.22	2						
375	w	91,0	08.04.22	2						
376	m	82,7	08.04.22	2						
377	w	81,0	08.04.22	2						
378	m	64,5	08.04.22	1						
379	m	60,5	08.04.22	19	11.04.22	19				
380	m	70,5	08. Apr	19						

m = männlich      TI = Totallänge [cm]  
w = weiblich      Bst = Befischungsstelle

ID	Erstfang				Wiederfänge 2022			
	Geschl	TI	Datum	Bst	Datum	Bst	Datum	Bst
381	m	69,3	08.04.22	19				
382	m	87,5	08.04.22	19				
383	m	69,0	08.04.22	19	11.04.22	19		
384	w	86,0	08.04.22	19				
385	w	82,0	08.04.22	18				
386	w	77,2	10.04.22	16				
387	w	71,3	10.04.22	14				
388	m	79,5	10.04.22	10				
389	w	83,5	10.04.22	10				
390	m	60,0	10.04.22	5				
391	m	67,5	10.04.22	5				
392	w	84,5	10.04.22	5				
393	j	24,0	10.04.22	4				
394	m	73,2	10.04.22	3				
395	w	84,0	10.04.22	3				
396	m	76,0	10.04.22	2				
397	m	85,0	10.04.22	2				
398	w	95,5	10.04.22	2				
399	w	88,5	10.04.22	2				
400	m	81,0	10.04.22	1				
401	w	84,0	10.04.22	20				
402	m	65,0	10.04.22	19				
403	w	87,0	10.04.22	19	11.04.22	19		
404	w	94,0	11.04.22	Ar				
405	w	76,0	11.04.22	5				
406	w	84,0	11.04.22	5				
407	w	83,0	11.04.22	5				
408	w	62,2	11.04.22	3				
409	m	76,0	11.04.22	2				
410	w	79,5	11.04.22	2				
411	w	88,0	11.04.22	19				
412	m	75,5	11.04.22	19				
413	w	70,2	11.04.22	19				
414	w	80,0	11.04.22	18				

# 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.

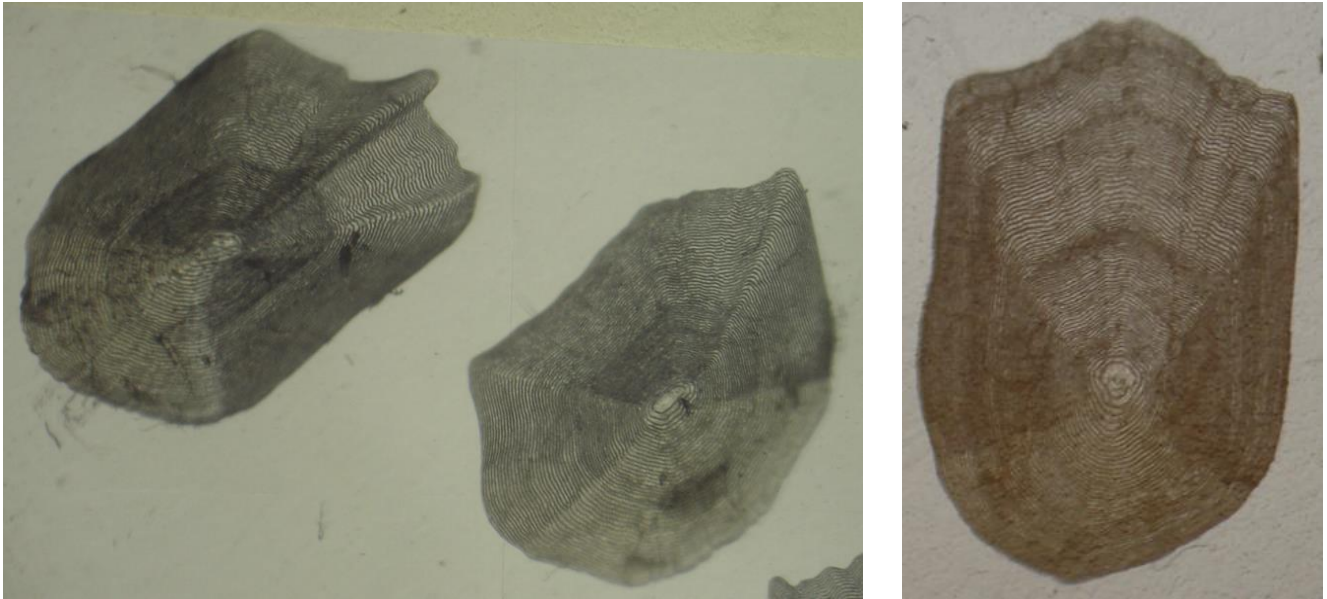


Foto 1: Sehr gut lesbare Schuppen einer 1+-renke (links) und einer 3+-renke (rechts)

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.

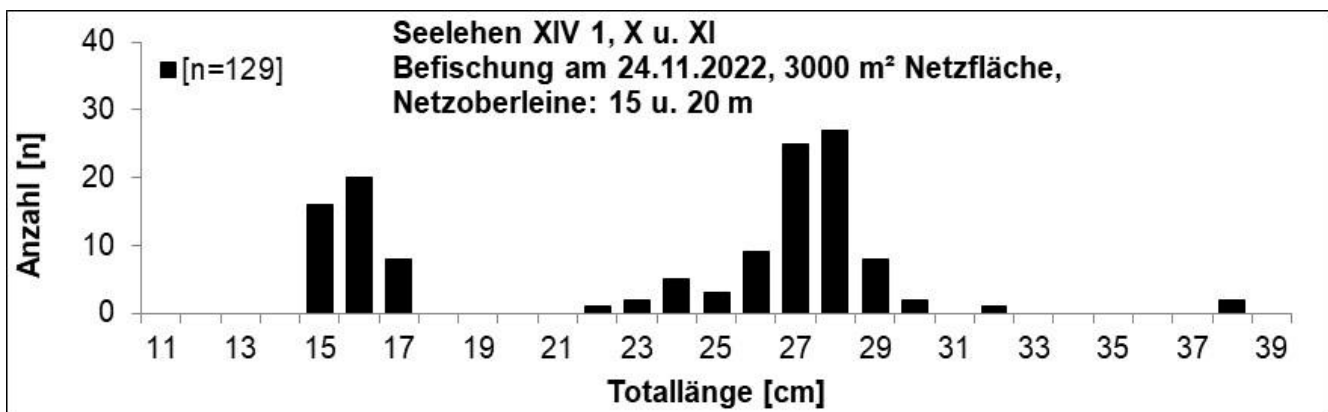


Abb. 2: Längenhäufigkeitsverteilung aller Renken die am 24.11.2022 gefangen wurden.

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.

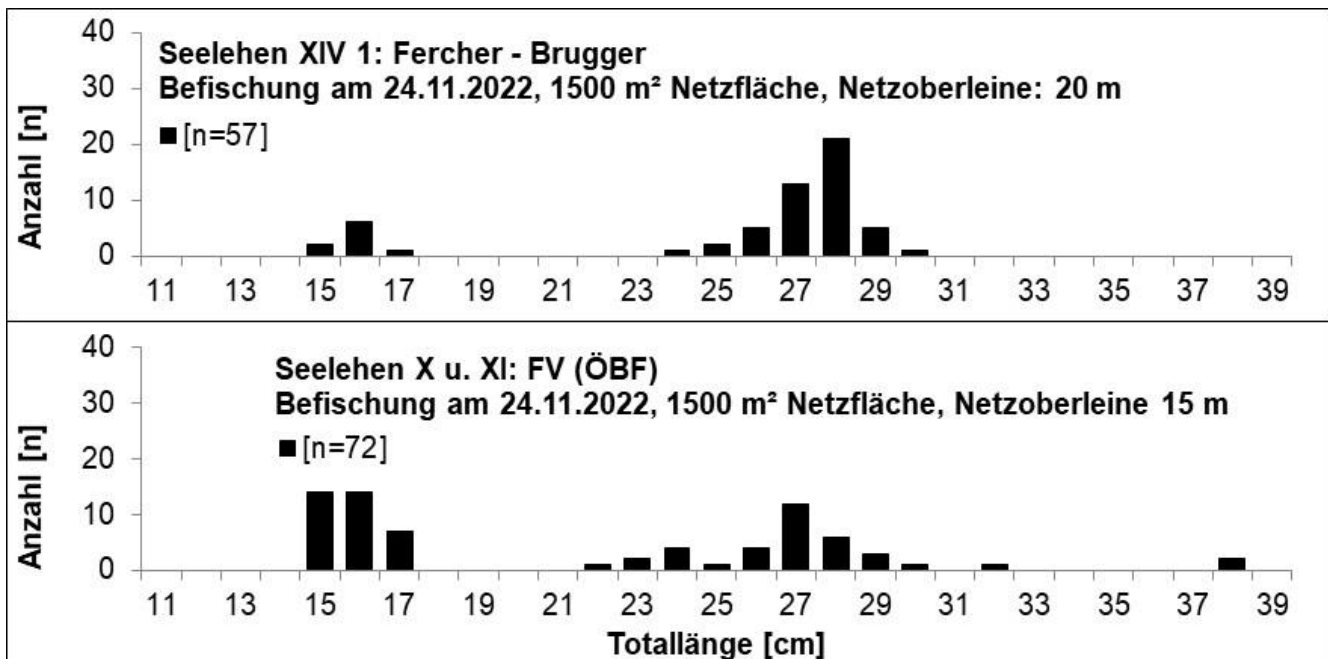


Abb. 3: Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die im Lehen Fercher-Brugger (Bereich Laggerbucht; oben) und im Lehen Fischereiverband Millstätter See (Bereich Döbriach; unten) am 24.11.2022 gefangen wurden.

### 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 Fangfolge. 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>		

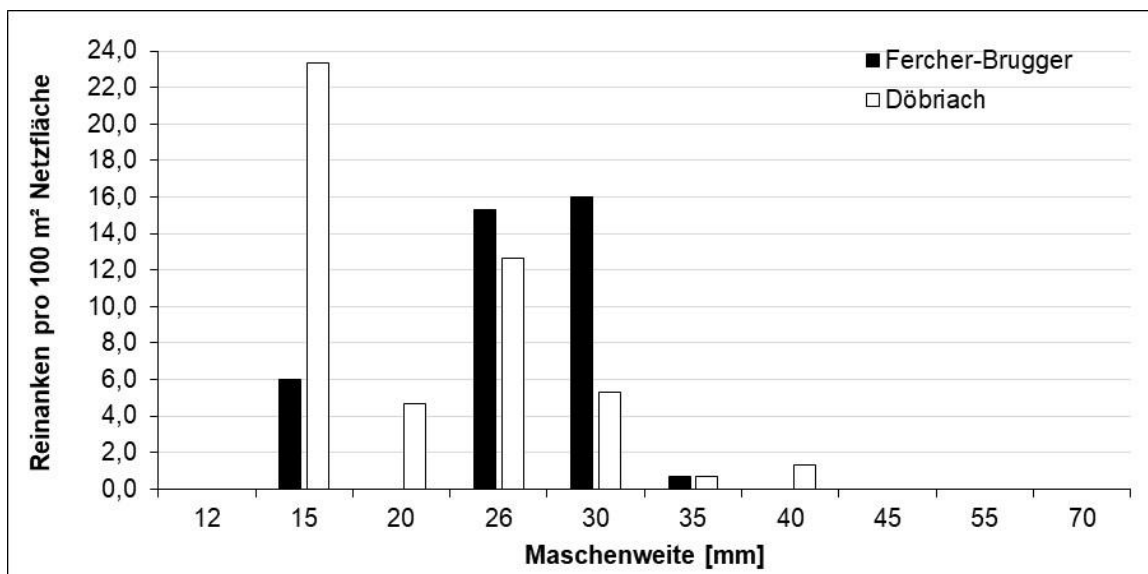


Abb. 4: Gefangene Reinanken pro Maschenweite und Befischungsbereich bezogen auf 100 m<sup>2</sup> Netzfläche

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-



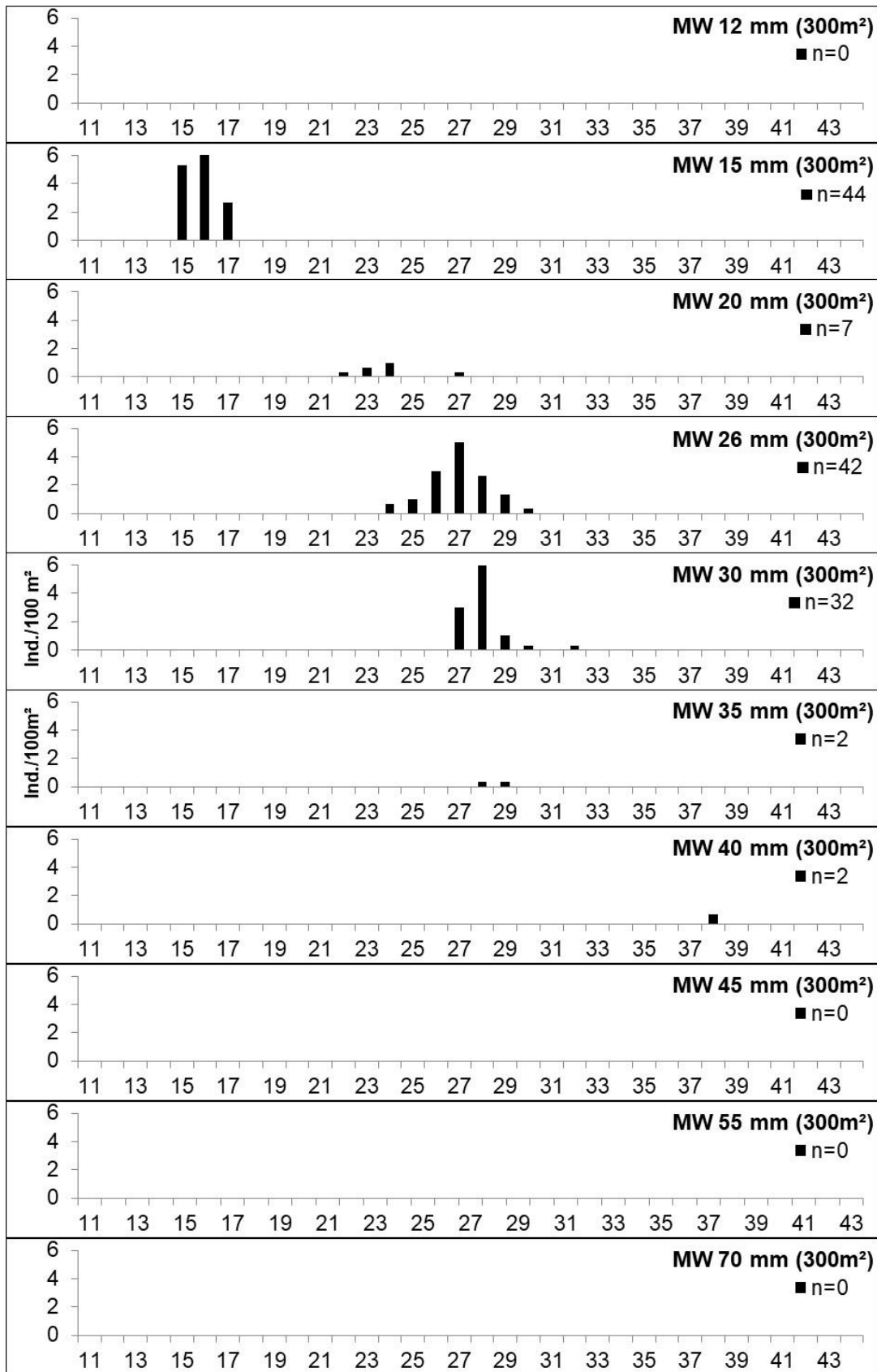


Abb. 5: Längenhäufigkeitsverteilung der im November 2022 gefangenen Reinanken pro verwendeter Kiemennetzmaschenweite und 100 m<sup>2</sup> Netzfläche. In Klammer ist die gesetzte Netzfläche pro Maschenweite angegeben.

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).

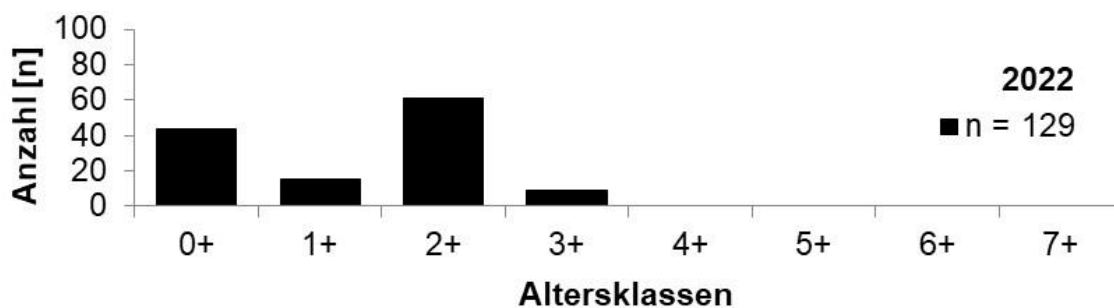


Abb. 6: Alterklassenverteilung der gefangenen Reinanken im Jahr 2022.

### 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).

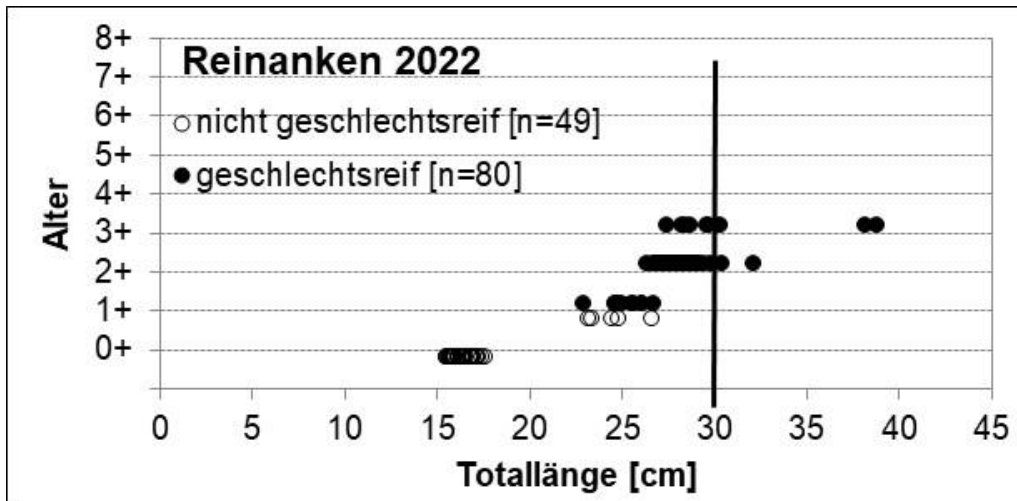


Abb. 7: Geschlechtsreife der Renken des Millstätter Sees bezogen auf Totallänge und Alter. Vertikale Linie = Mindestmaß in der Saison 2022.

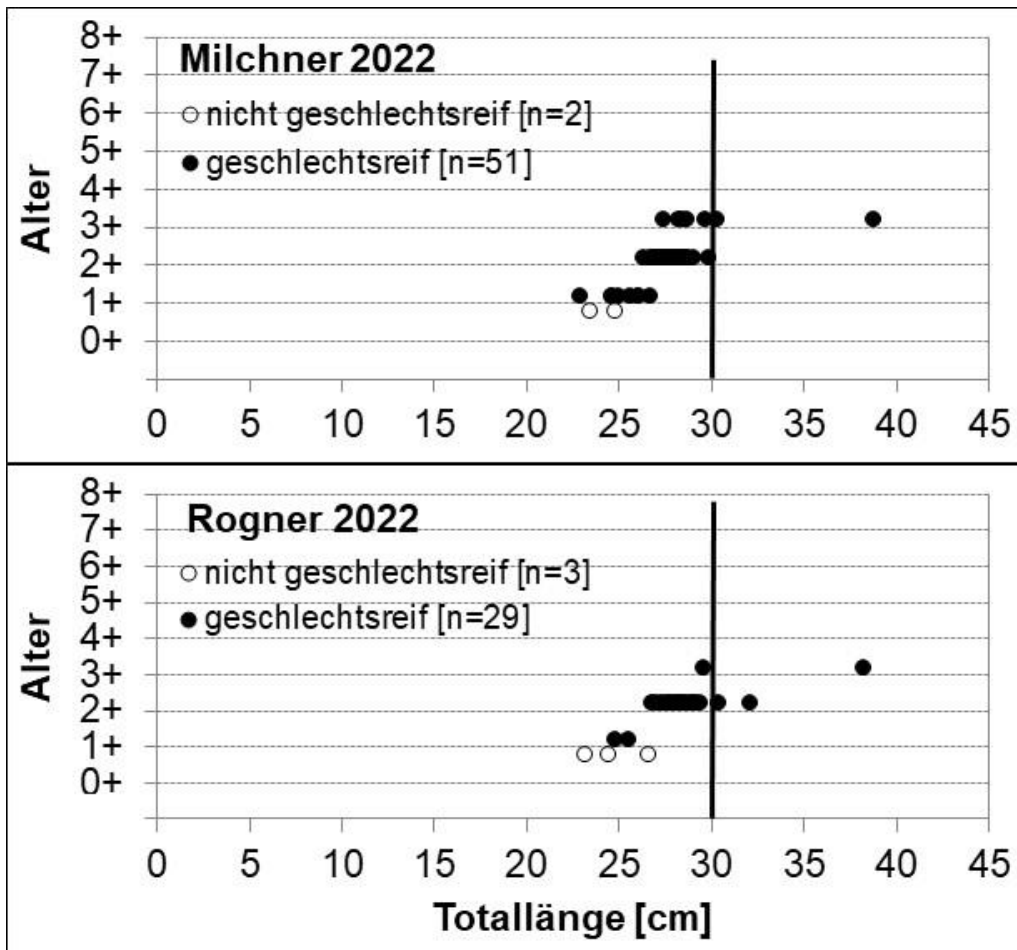


Abb. 8: Geschlechtsreife der Renken des Millstätter Sees bezogen auf Totallänge und Alter, getrennt nach Geschlechtern (ohne 0+). Vertikale Linie = Mindestmaß in der Saison 2022.

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

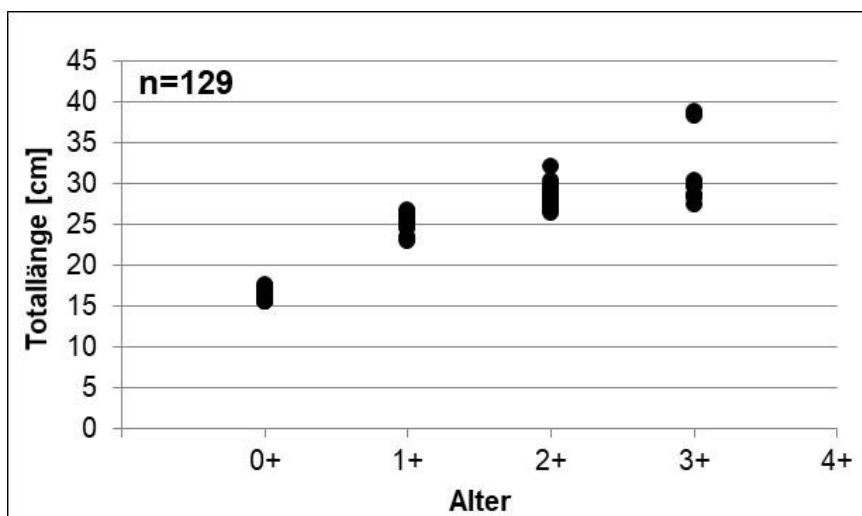


Abb. 9: Wachstumskurve der Millstätter See Renken im November 2022

### 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.

Längenklasse [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.

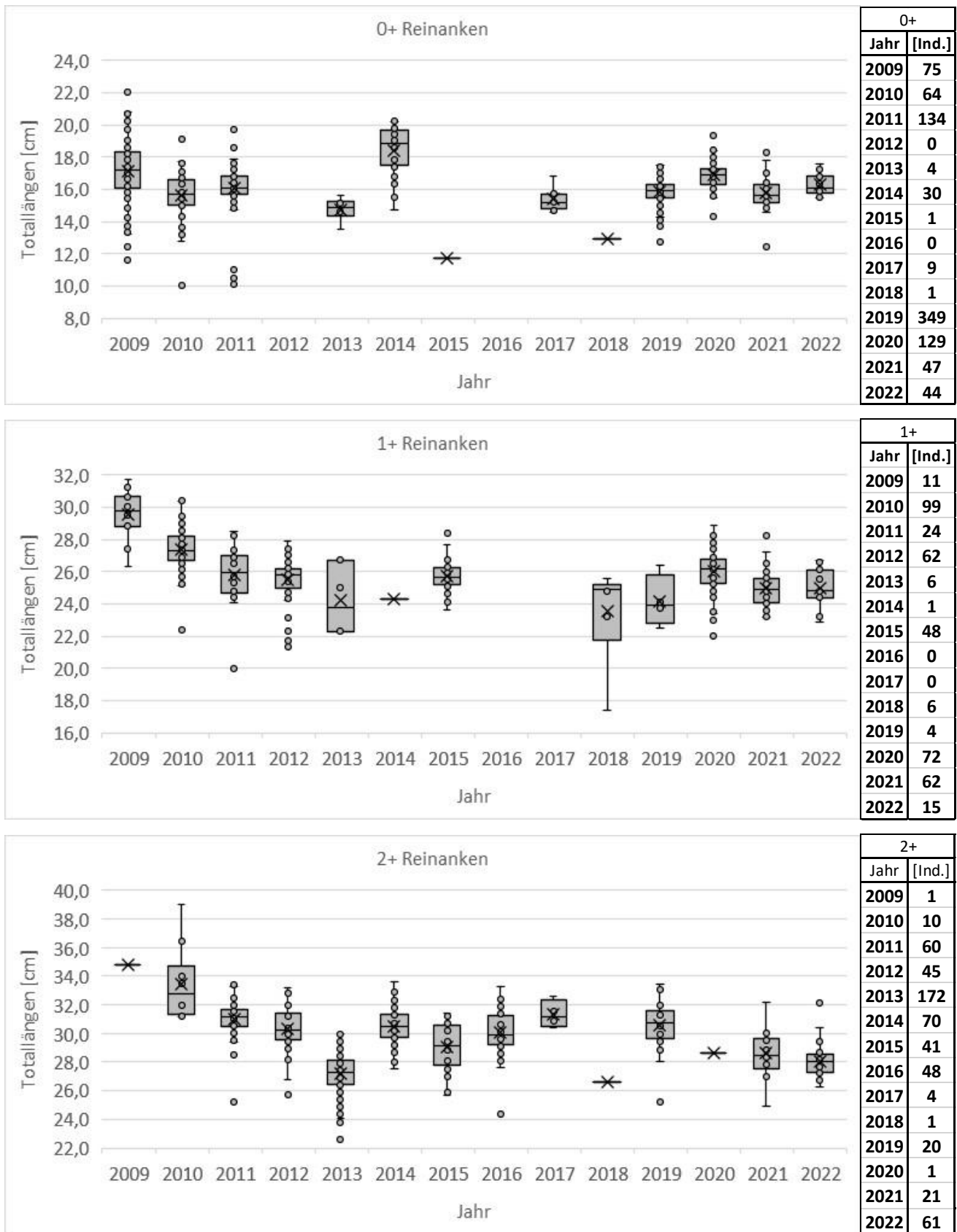


Abb. 10: Jahresvergleich der Totallängen von 0+- , 1+ und 2+-renken. Die Daten der Jahre 2018 und 2019 stammen von einem Gemeinschaftsprojekt vom Bundesamt für Wasserwirtschaft und der Österreichischen Bundesforste AG.

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.



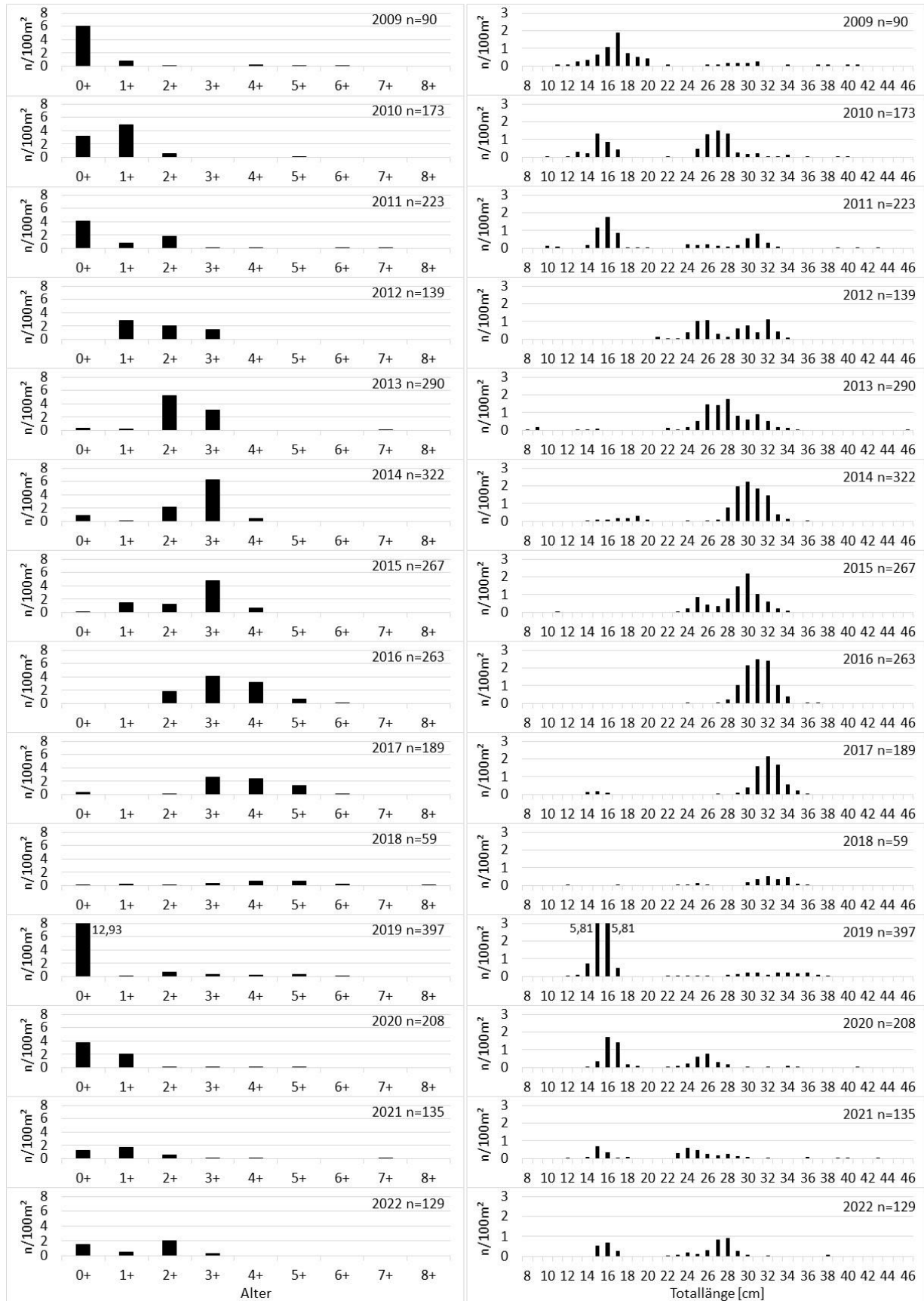


Abb. 11: Alterklassenverteilung und Längenfrequenzen von Renken in den Jahren 2009 bis 2022 bezogen auf eine einheitliche Netzfläche von 100 m².

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.

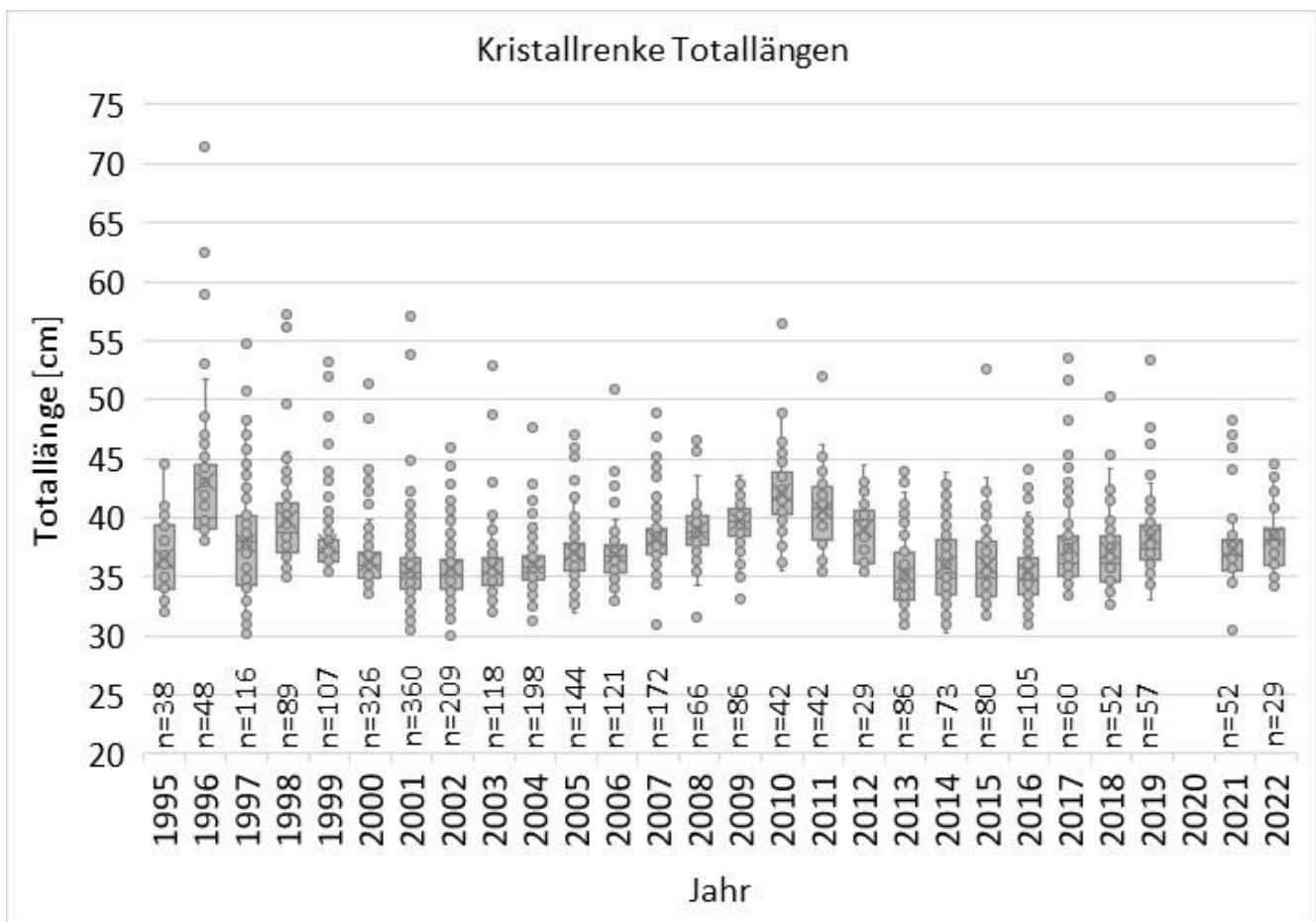


Abb. 12: Jahresvergleich der Totallängen von Renken die im Zuge der Veranstaltung „Kristallrenke“ in den Jahren 1995 bis 2022 gefangen wurden.

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.

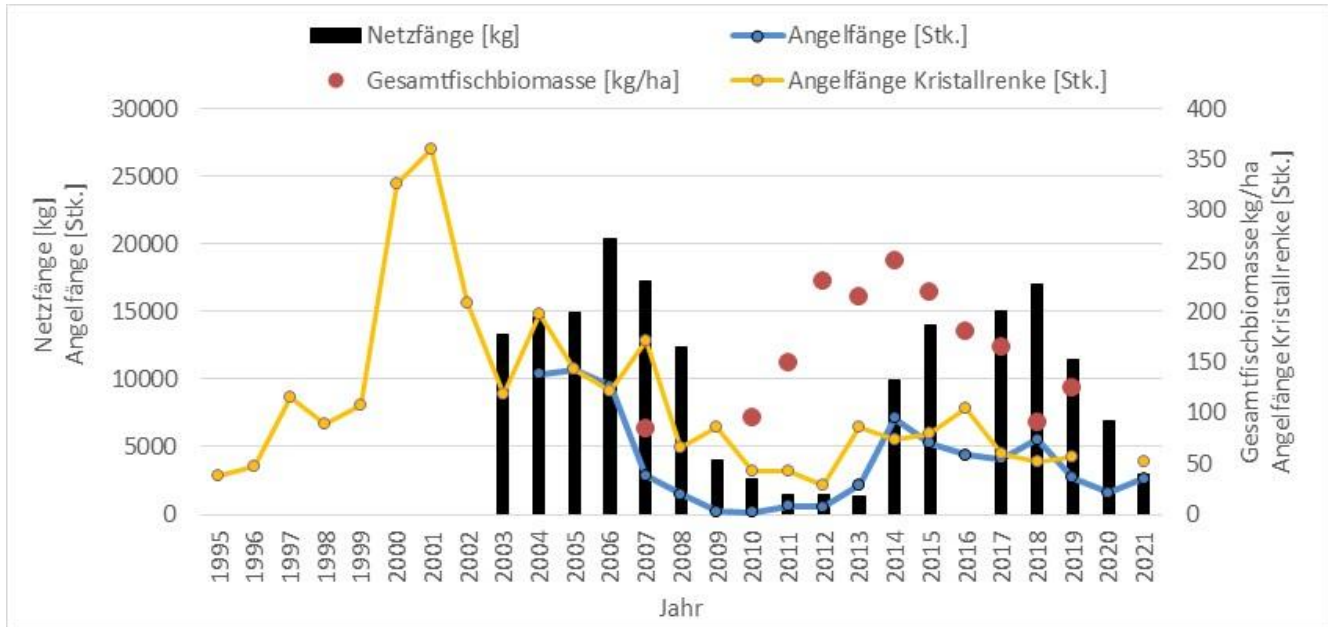


Abb. 13: Fangstatistiken Renken: Netzfänge in kg von 2003 bis 2021; Angelfänge gesamt in Stk. von 2004 bis 2021; Angelfänge im Zuge der Kristallrenke in Stk. von 1995 bis 2021; Gesamtfischbiomasse in kg/ha (Daten vom Bundesamt für Wasserwirtschaft und Österreichische Bundesforste AG)

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.

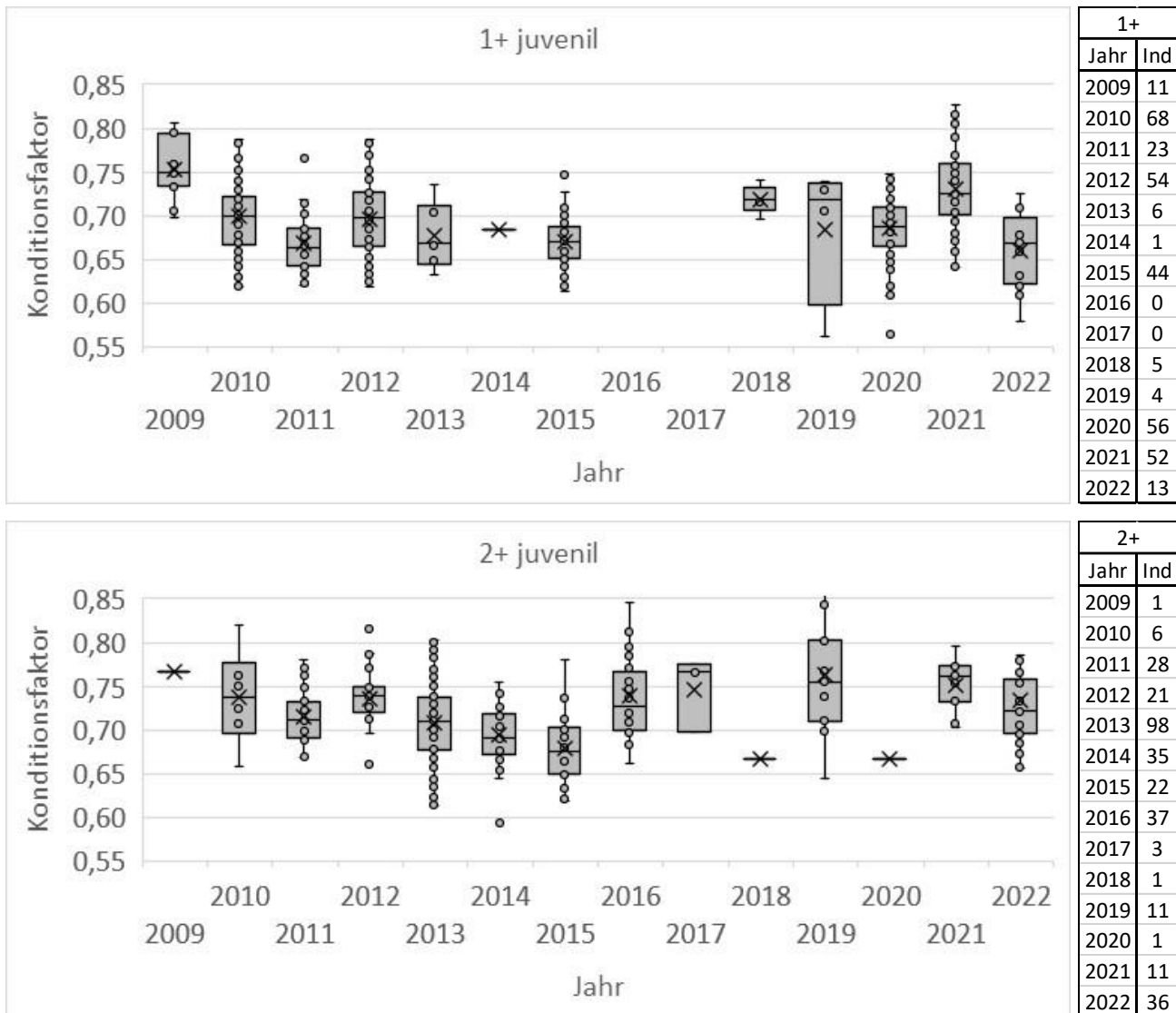


Abb. 14: Konditionsfaktoren juveniler 1+- und 2+-renken im Jahresvergleich. Die Daten der Jahre 2018 und 2019 stammen von einem Gemeinschaftsprojekt vom Bundesamt für Wasserwirtschaft und der Österreichischen Bundesforste AG.

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.

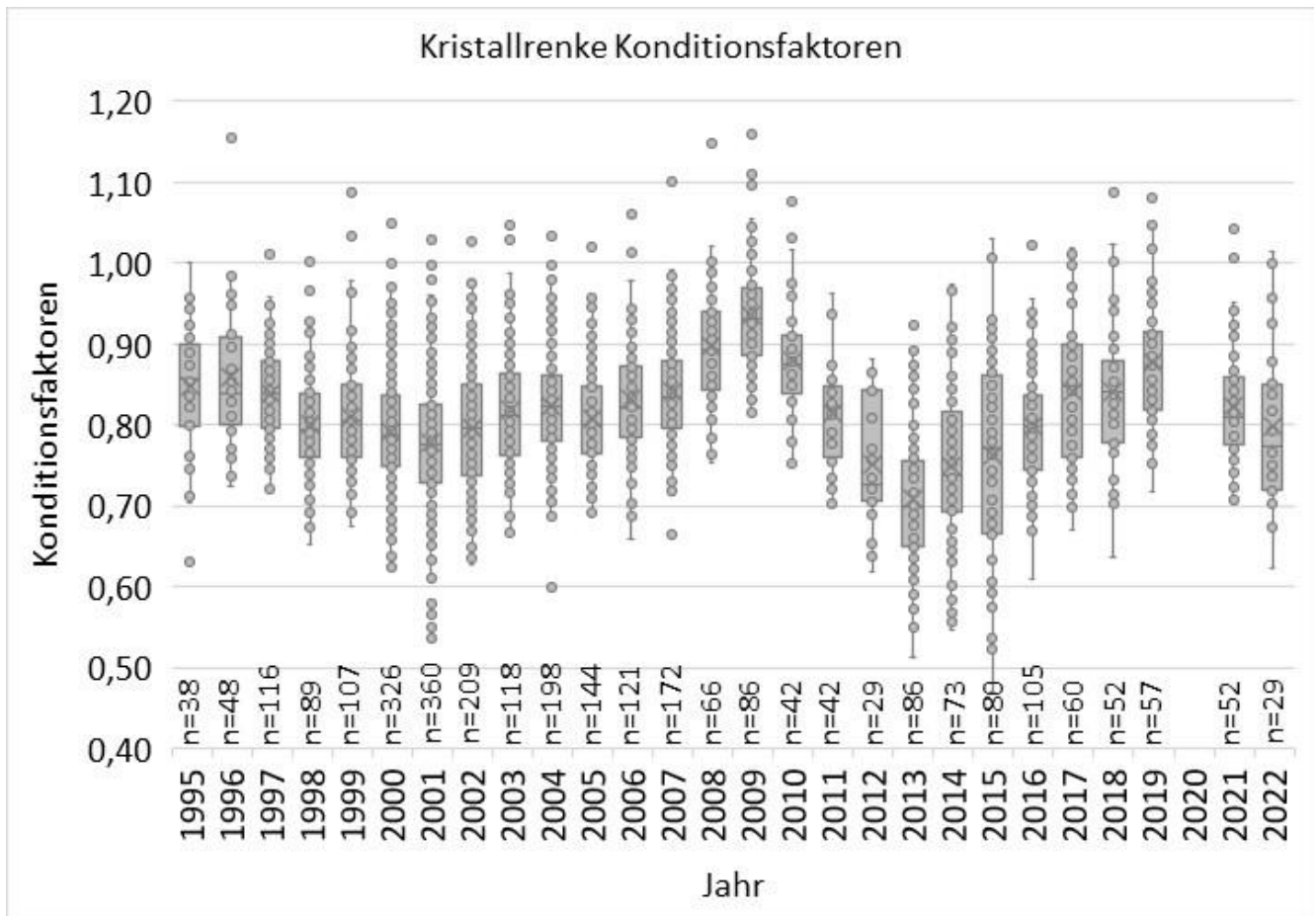


Abb. 15: Konditionsfaktoren von Renken die im Zuge der Veranstaltung „Kristallrenke“ von 1995 bis 2022 vermessen wurden.

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.



# Die Reinanken des Weissensees 2022



Tätigkeitsbericht für den Fischereirevierversand Spittal an der Drau

Martin Müller  
Dezember 2022

## Zusammenfassung und Empfehlungen

Im Jahr 1934 kamen die ersten Renkenlarven per Milchkanne zum Weissensee. Für alle überraschend entwickelte sich aus ihnen in den nächsten knapp 50 Jahren ein sehr guter Bestand, der jedoch vorerst völlig unbeachtet blieb. Ab Ende der 1980-er Jahre änderte sich das innerhalb kürzester Zeit und die Renken wurden zur wichtigsten Wirtschaftsfischart für den Weissensee. Vorerst nur für die Angelfischerei, ab dem Jahr 2004 aber auch für die Berufsfischerei. Als standortgerecht können Coregonen für den Weissensee definitionsgemäß nicht bezeichnet werden.

Die Reinanken bilden grundsätzlich die höchste Fischbiomasse im Weissensee, wobei diese über 50 % der Gesamtfischbiomasse ausmachen kann. Durch ihre große Anzahl und ihre Ernährungsweise beeinflussen sie maßgeblich die Zooplankton- und Zoobenthosgemeinschaften und daher auch die Stoffkreisläufe.

In den letzten 8 Jahren konnten durch die Angel- und Netzfischerei Jahreserträge zwischen 5,3 und 8,2 kg/ha (3,0 bis 4,7 t) erzielt werden. Die bisher höchsten wurden im Jahr 2005 mit 9,9 kg/ha (5.750 kg) und die bisher niedrigsten im Jahr 2009 mit 1,2 kg/ha (701 kg) erzielt. Seit es am Weissensee Fangstatistiken gibt wurden zahlenmäßig aber noch nie so viele Renken gefangen wie im Jahr 2021 (11.353 Stk).

Wie an einigen anderen Gewässern auch, konnten am Weissensee in den letzten 20 Jahren sehr starke Populationsschwankungen festgestellt werden. Um die Ursachen solcher Schwankungen herauszufinden und um solche letztendlich zu vermeiden, wurden ab dem Jahr 2008 regelmäßige Befischungen mit verschiedenen Kiemennetzmaschenweiten durchgeführt. Gute Ertragsjahre waren am Weissensee jeweils eine direkte Folge von guten Jahrgängen drei Jahre zuvor. Wenn 0+-renken bei den Untersuchungen nachgewiesen werden konnten, dann waren diese auch in den Folgejahren nachweisbar. Mit dem Erreichen der Fanggröße nahmen die Jahrgangsdichten zum Teil sehr schnell ab, was auf einen durchaus spürbaren Befischungsdruck hindeutet.

Besatzmaßnahmen von einsömmrigen Maränen aus Waldviertler Teichen von 2007 bis 2012 führten in den folgenden Jahren zu einem höheren Anteil von großwüchsigen und spät geschlechtsreif werdenden Maränen. Diese konnten sich längerfristig aber nicht durchsetzen. Heute tendieren die Weissenseer Coregonen zu einer kleinwüchsigen und früh geschlechtsreif werdenden Population. Der Anteil schnellwüchsiger Fische hat jedenfalls deutlich abgenommen.

Insgesamt hat die Renkendichte im Weissensee in den letzten Jahren stark zugenommen. Als Folge davon können derzeit ein vermindertes Wachstum und niedrigere Konditionsfaktoren festgestellt werden. Da die Renkenbiomasse in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird, sollten diese in den nächsten Jahren noch niedrigere Werte erreichen. Mit einer Abnahme des Reproduktionserfolges ist daher ebenfalls zu rechnen.

### **Empfehlungen**

- Der kleinwüchsige Anteil Reinankenpopulation des Weissensees sollte in den nächsten Jahren mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln reduziert werden.
- Potentiell großwüchsige Renken sollten so wenige wie möglich entnommen werden.
- Ein Entnahmefenster von 30 bis 38 cm erscheint als ideal.
- Sehr große Coregonen (ab ca. 50 cm) können (müssen aber nicht) ohne Bedenken entnommen werden, da diese bereits ihre Gene an die nächsten Generationen weitergegeben haben.
- Untersuchungsbefischungen mit verschiedenen Maschenweiten sollten weiterhin jährlich im Herbst erfolgen um gegebenenfalls in die Population steuernd eingreifen zu können.
- Die Berufsfischerei sollte weiterhin mit einer Netzmaschenweite von 40 mm erfolgen.
- Die Fanglisten sollten in vollem Umfang genutzt werden (Längendaten), da sie sehr großes Potential für aussagekräftige Auswertungen bieten.
- Auf Besatzmaßnahmen mit Coregonen sollte jedenfalls verzichtet werden, da sie in Bezug auf die Erträge meist nur wenig Wirkung zeigen. Außerdem stellen sie ein sehr großes Risiko dar neue Krankheitserreger in den Weissensee einzuschleppen bzw. die Genetik der vorhandenen Population negativ zu beeinflussen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Material und Methode</b> .....	<b>8</b>
<b>3. Fangergebnisse</b> .....	<b>10</b>
<b>3.1 Längenhäufigkeitsverteilung</b> .....	<b>11</b>
<b>3.2 Fangerfolg und Längenhäufigkeitsverteilung pro Netzmaschenweite</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3 Alterklassenverteilung</b> .....	<b>16</b>
<b>3.4 Geschlechtsreife</b> .....	<b>17</b>
<b>3.5 Wachstum</b> .....	<b>19</b>
<b>3.6 Konditionsfaktoren</b> .....	<b>20</b>
<b>4. Langjähriger Vergleich und Diskussion</b> .....	<b>21</b>

## 1. Einleitung

Reinanken wurden im Weissensee erstmals im Jahr 1934 besetzt. Aus den wenigen Besatzfischen entwickelte sich ein individuenreicher, großwüchsiger Bestand, der allerdings bis in die 1980-er Jahre unbeachtet blieb, da keine kommerzielle Fischerei mit Kiemennetzen betrieben wurde und das Hegenensystem zum Fang mit der Angel am Weissensee noch nicht bekannt war. In den 1990-er Jahren entwickelte sich die Reinanke dann innerhalb kürzester Zeit zur wichtigsten Fischart der Angelfischerei.

Echolotuntersuchungen vom Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft (Scharfling) in den Jahren 2008, 2016 und 2018 lassen vermuten, dass die Coregonen zumindest 50 % der Gesamtfischbiomasse des Weissensees ausmachen. Daher kann man davon ausgehen, dass durch ihre Dominanz und ihre bevorzugt zooplanktivore Ernährungsweise die Biocoenose (= Eine Gemeinschaft von verschiedenen Organismen in einem abgegrenzten Lebensraum) im Weissensee massiv beeinflusst wurde und wird.

Die jährlichen Renkenenerträge (Angel- und Berufsfischerei) haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen und lagen in den Jahren 2020 und 2021 bei ca. 8 kg / ha. Keine andere Fischart kann am Weissensee vergleichbar hohe Erträge liefern.

Bis zum Jahr 1999 war über die Ökologie der Weissenseerenken (räumliche Verteilung, Ernährung, Reproduktion, Wachstum, Konkurrenz, Parasitenbefall,...) und generell über die verschiedenen Fischarten des Weissensees, so gut wie nichts bekannt. Ab dem Jahr 1999 wurden dann regelmäßig umfangreiche Daten erhoben und ausgewertet. Einerseits im Zuge von zwei Diplomarbeiten (1999 bis 2004, Müller und Buchart) und andererseits im Zuge der kommerziellen Kiemennetzbefischungen ab dem Jahr 2004. Bei diesen Befischungen wurde jeder gefangene Fisch vermessen und gewogen und die gesetzten Netzmaschenweiten und Netzflächen protokolliert. Von 2008 bis 2018 und ab 2021 wurden zusätzlich jeweils im Herbst Kiemennetze mit verschiedenen Maschenweiten ausgelegt, um einen Überblick über den Populationsaufbau (Wachstum, Geschlechtsreife, körperliche Verfassung,...) zu erhalten. Heute können zur Beurteilung der Weissenseecoregonen z. B. die Längen und Gewichtsdaten von 57.076 Renken, die Altersdaten von 4.439 Renken, das Geschlecht von 7.307 Renken, der Reifegrad von 5.840 Renken, usw. herangezogen werden.

Bei den Coregonen können der Populationsaufbau und die Bestandsgröße innerhalb weniger Jahre extrem schwanken. Dies war in den letzten Jahrzehnten an vielen Gewässern zu beobachten. Konkurrenz um Nahrung (intra- bzw. auch interspezifisch) scheint dabei ein

entscheidender Faktor zu sein. Zusätzlich beeinflussen Umweltfaktoren (z.B. Temperatur, Nährstoffe,...) und die Fischerei das Erscheinungsbild eines Bestandes. Befischungen wirken immer selektiv und können, abhängig von ihrer Intensität, Fischpopulationen stark verändern. Da bei der Berufs- und Angelfischerei in der Regel großwüchsige Fische gefragt sind und die Fangmittel dementsprechend eingesetzt werden, lastet der höchste Befischungsdruck besonders auf den großen Individuen einer Population. In einem intensiv befischten Gewässer ist für solche Fische daher die Wahrscheinlichkeit viele Jahre zu überleben und sich mehrmals zu vermehren geringer als für langsam wachsende. Grundsätzlich kann man also davon ausgehen, dass in einem solchen Gewässer langfristig der Anteil großer Fische abnehmen wird. Hinzu kommt, dass die Reifung der Geschlechtsprodukte bei Fischen sehr energieaufwendig ist. 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 von Generation zu Generation weitergegeben. Es findet also eine, durch die Fischerei induzierte, Evolution in Richtung Kleinwüchsigkeit statt. Wenn von Gewässerbewirtschaftern auf kleiner werdende Fische nicht entsprechend reagiert und die Fangmittel angepasst werden, kann sich, durch die zu geringe Entnahme kleiner Fische, ein Massenbestand entwickeln. Dies führt im schlechtesten Fall dazu, dass Renkenlarven, in ihrer sensiblen Entwicklungsphase im Frühling, nicht genügend geeignete Nahrung (Nauplien und Copepodite) finden, zum großen Teil verhungern und somit die Population längerfristig mehr oder weniger zusammenbricht.

Somit sind Trophäenfische, zufriedene Angler, stabile Populationsstrukturen und eine ertragreiche Berufsfischerei nur möglich, wenn potentiell großwüchsige Renken genügend Platz und ausreichend Nahrung vorfinden.

Eine ökologische Bewirtschaftung ist generell erstrebenswert, bei den Coregonen des Weissensees ist sie aber per Definition nicht möglich, da die Renken im Weissensee nicht heimisch (autochthon) sind. Durch ihre Ernährungsweise (zooplanktivor) und ihre Bestandsdichte beeinflussten und beeinflussen sie das Ökosystem massiv. Der Begriff „standortgerecht“ kann für die Renken des Weissensees daher nicht angewendet werden. Da sie aber von großer wirtschaftlicher Bedeutung sind, wäre es naheliegend langfristige

Bewirtschaftungsziele zu formulieren, die sowohl ökologisch als auch ökonomisch vertretbar sind. Die sich also nicht nur an den Vorstellungen der Angel- und Berufsfischerei orientieren, sondern auch an den natürlichen Gegebenheiten des Weissensees. Im Endeffekt würde durch so eine Bewirtschaftung jeder profitieren. Möglich ist das aber nur, wenn man jederzeit einen Überblick über die Bestandsdichte, die Alters- und Längenverteilungen, das Wachstum, das Erreichen der Geschlechtsreife und die körperliche Verfassung (Konditionsfaktor) hat.

Derzeit handelt es sich bei den Weissenseecoregonen noch um eine großwüchsige Population mit guter Wachstumsleistung. Dies weist auf eine moderate Befischungsintensität in den letzten Jahren hin. Die Tendenz zu kleineren Individuen und einer Überpopulation ist aber deutlich erkennbar. Durch die Einhaltung einiger Grundregeln sollte es am Weissensee aber möglich sein auch langfristig eine großwüchsige, nachhaltige, ertragreiche und ökologisch vertretbare Population zu erhalten.

- **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 bzw. -sömmerlinge 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. Sind zu viele Jungfische vorhanden, dann verhungern diese 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 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. Besatzmaßnahmen mit Renken sollten auf alle Fälle immer kritisch hinterfragt und die Auswirkungen jedenfalls evaluiert werden. Ein Besatz von vorgestreckten Renken sollte, auf Grund der großen Gefahr einer Einschleppung des Hechtbandwurmes (*Triaenophorus crassus*), keinesfalls durchgeführt werden.

Ab dem Jahr 2017 konnte die Renkenpopulation des Weissensees kontinuierlich sehr individuenreiche Jahrgänge hervorbringen. Dabei handelt es sich zu hundert Prozent um Naturaufkommen, da der letzte Besatz im Jahr 2016 erfolgte. Das verminderte Längenwachstum und die seit einigen Jahren kontinuierlich abnehmenden Konditionsfaktoren deuten auf eine für den Weissensee zu hohe Renkenbiomasse hin. Angelfänge, Netzfänge und Echolotbefahrungen in den Jahren 2021 und 2022 deuten ebenso darauf hin. Die vielen 0+-, 1+- und 2+-renken dürften in den folgenden Jahren durch ihren Zuwachs dafür sorgen, dass die Gesamtfischbiomasse weiter zunimmt, wodurch Nahrungsengpässe mehr oder weniger vorprogrammiert wären. Diese sind dann für ein geringeres individuelles Wachstum und für schlankere Fische mit niedrigeren Konditionsfaktoren verantwortlich. Auch der Reproduktionserfolg dürfte dadurch abnehmen. Der Trend zu einem Überbestand mit Tendenz zur Kleinwüchsigkeit war schon vor einigen Jahren vorauszusehen. Da in den Jahren 2019 und 2020 aber keine Untersuchungen der Renkenpopulation durchgeführt wurden, konnten auch keine konkreten Bewirtschaftungsmaßnahmen formuliert werden. Aus heutiger Sicht wäre ein gezieltes Gegensteuern schon vor zwei bis drei Jahren notwendig gewesen.

Für das Jahr 2023 sollten jedenfalls alle Möglichkeiten zur Reduktion potentiell kleinwüchsiger Renken in Betracht gezogen werden. Gleichzeitig gilt es die großwüchsigen Coregonen bestmöglich zu schützen. Ein Entnahmefenster ist mehr oder weniger alternativlos, wobei es auf Grund des geringen individuellen Wachstums nun schon auf 30 – 38 cm herabgesetzt werden müsste. Die Entnahme einer geringen Anzahl mittelgroßer Renken (38 – 50 cm) ist unbedenklich. Angler sollten aber darauf hingewiesen werden, dass sie in ihrem eigenen Interesse gerade diese Fische wieder zurücksetzen sollten. Noch größere Trophäenfische haben schon mehrmals abgelaicht und können ohne Bedenken mitgenommen werden. Jedem Angler steht es aber natürlich frei, auch solche Fische wieder zurückzusetzen.

Bei den Kiemennetzbefischungen mit einer Maschenweite von 40 mm entfielen im Jahr 2022 89,7 % der Fänge auf die Längensklasse von  $\leq 38$  cm. 6,4 % hatten eine Länge von  $\geq 40$  cm und 1,0 %  $\geq 45$  cm. Eine Maschenweite von 40 mm im Freiwasserbereich des Weissensees eingesetzt ist derzeit daher optimal geeignet um kleinwüchsige Renken zu dezimieren und großwüchsige zu schonen.

## 2. Material und Methode

Am 06.12.2022 wurden Kiemennetze mit den Maschenweiten von 12, 15, 20, 26, 30, 35, 40, 45, 55 und 70 mm auf der Höhe des Tschölankofels im Freiwasserbereich als Schwebnetze in einer Tiefe von 20 – 30 m ausgelegt (Abb. 1).



Abb. 1: Befischungsbereiche, gesetzte Netze und Maschenweiten am 06.12.2022 und 07.12.2022.

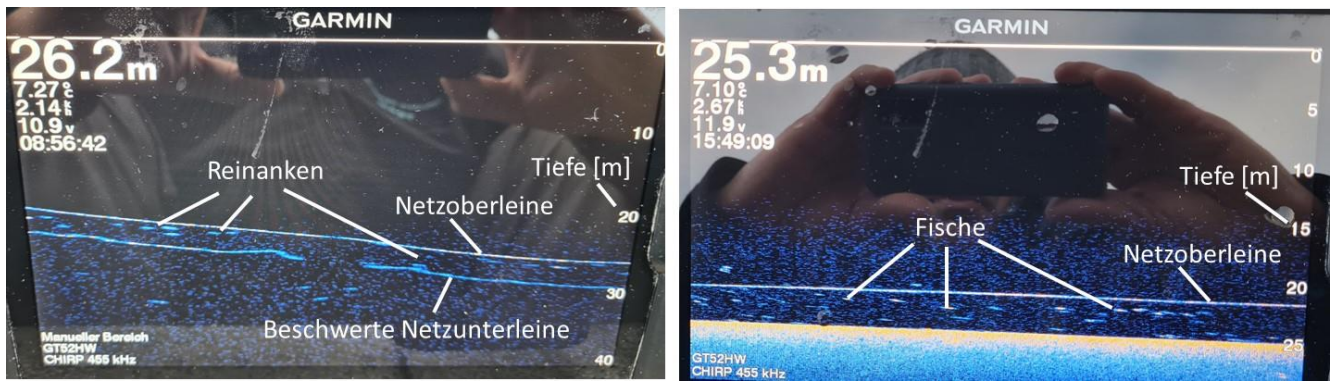


Abb. 2: links: Echolotaufnahme eines Kiemenschwebnetzes am 06.12.2022 im Freiwasserbereich auf der Höhe des Tschölankofels. rechts: Echolotaufnahme eines Grundnetzes am 07.12.2022 im Bereich Mühlbach ca. in Seemitte.

Die Abb. 2 zeigt deutlich, dass dies nur theoretische Befischungstiefen sind, da der Abstand zwischen den einzelnen Netzbojen (mit Schnurlängen von 20 m) ca. 30 m betrug und die Netze zwischen den Bojen tiefer lagen als direkt bei den Bojen. Es wurden daher in Wirklichkeit Tiefenbereiche zwischen 20 m und 30 m beprobt. Die gleichen Netze kamen am 07.12.2022 im Bereich Mühlbach (Seemitte) als Grundnetze in Tiefen von 20 bis 25 m zum Einsatz. Alle Netze waren 50 m lang und 3 m hoch und wurden jeweils am Nachmittag gesetzt und am nächsten Morgen wieder gehoben. Dabei wurden alle Fische sofort bei der Entnahme aus dem See getötet, 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).

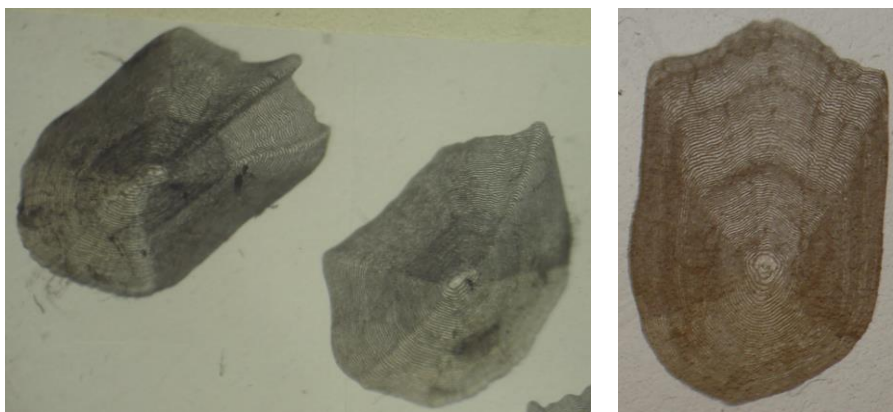


Foto 1: Sehr gut lesbare Schuppen einer 1+renke (links) und einer 3+-renke (rechts)

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.

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 ( $G_{\text{voll}}$  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.

Bei den kommerziellen Kiemennetzbefischungen, im Freiwasser im Bereich Tschölankofel, wurde seit dem Jahr 2004 jeder einzelne gefangene Fisch vermessen und gewogen. Außerdem wurden an jedem Befischungstag die verwendeten Netzmaschenweiten und die gesetzten Netzflächen notiert. Zusätzlich wurden die Fische auf Besonderheiten untersucht (Angel- und Hechtverletzungen, Markierungen,...).

Sehr wertvoll sind auch die Daten aus den Fanglisten die mit den Angellizenzen ausgegeben werden und in die jeder aus dem See entnommene Fisch eingetragen werden muss. Von 2001 bis 2016 erfolgte die Auswertung der Fanglisten durch mich, wobei von jedem eingetragenen Fisch das Fangdatum und die angegebene Länge (auf cm genau) in eine Excel-datei eingetragen wurden. Im Jahr 2011 und seit dem Jahr 2017 erfolgte die Auswertung durch die Agrargemeinschaft der fünf Dorfschaften vom Weissensee. Dabei wurden die Fische nur noch gezählt, nach Arten unterschieden und in grobe Längensklassen eingeteilt. Besonders bei den Reinanken wäre eine genauere Auswertung aber ungemein hilfreich, da mit genaueren Längendaten die Entwicklung der Population langfristig viel besser beurteilt werden könnte. Außerdem wäre die Abschätzung der jährlichen Biomasseentnahmen durch eine Längen-Gewichtsregressionsgleichung viel genauer möglich.

### 3. Fangergebnisse

In Tab. 1 sind die im Jahr 2022 gefangenen Reinanken, getrennt nach Befischungsdatum und Befischungsbereichen, aufgelistet. Insgesamt konnten in 2 Befischungsnächten 246

Reinanken gefangen werden. 63 Ind. mit 1500 m<sup>2</sup> Schwebnetzfläche im Freiwasser im Bereich Tschölankofel und 183 Ind. mit 1500 m<sup>2</sup> Grundnetzen im Bereich Mühlbach Mitte. Im Pelagial wurden nur Reinanken nachgewiesen, mit den Grundnetzen auch 58 Rotaugen mit Totallängen von 16,4 – 38,9 cm (mittl. TI = 26,8 cm), 6 Zander mit Längen von 27,4 – 30,8 cm (mittl. TI = 28,9 cm), 2 Kaulbarsche (8,9 und 9,4 cm) und ein Hecht mit einer Länge von 61 cm (Tab. 2).

Tab. 1: Auflistung der 2022 mit verschiedenen Kiemennetzen in den verschiedenen Seebereichen gefangenen Reinanken. NOL = Befischungstiefe Netzoberleine, TI min = minimale Totallänge, TI max = maximale Totallänge, mittl. TI = mittlere Totallänge, Stabw. = Standardabweichung

Datum	Tschölankofel Schwebnetze 1500 m <sup>2</sup>						Mühlbach Mitte Grundnetze 1500 m <sup>2</sup>						Summe
	NOL [m]	Reinanken [Ind.]	TI min [cm]	TI max [cm]	mittl. TI [cm]	Stabw. [cm]	NOL [m]	Reinanken [Ind.]	TI min [cm]	TI max [cm]	mittl. TI [cm]	Stabw. [cm]	
06.12.2022	20	63	13,7	44,0	30,3	3,6							63
07.12.2022							17-22	183	13,5	47,2	28,8	8,1	183
Summe		63						183					246

Tab. 2: Auflistung der 2022 mit verschiedenen Kiemennetzen in den verschiedenen Seebereichen gefangenen Fischarten (außer Reinanken).

	Tschölankofel Schwebnetze 06.12.2022					Mühlbach Mitte Grundnetze 07.12.2022					Summe [Ind.]
	Anzahl [Ind.]	TI min [cm]	TI max [cm]	mittl. TI [cm]	Stabw. [cm]	Anzahl [Ind.]	TI min [cm]	TI max [cm]	mittl. TI [cm]	Stabw. [cm]	
Rotaugen	0					58	16,4	38,9	26,8	5,3	58
Zander	0					6	27,4	30,8	28,9	1,2	6
Kaulbarsch	0					2	8,9	9,4	9,2	0,4	2
Hecht	0					1	61,0	61,0	61,0		1

### 3.1 Längenhäufigkeitsverteilung

Die 246 gefangenen Renken hatten Totallängen von 13,5 cm bis 47,2 cm. Die Fischlängen waren daher relativ breit gestreut, wobei größere Renken, ab Längen von ca. 40 cm, nur vereinzelt gefangen werden konnten. Die Fänge in den pelagischen Netzen im Bereich Tschölankofel setzten sich vor allem aus Renken mit Längen von 26 – 36 cm zusammen. Größere und kleinere Coregonen fehlten hier mehr oder weniger völlig. Im Gegensatz dazu konnten im Bereich Mühlbach Seemitte sowohl kleinere als auch größere Renken in



nennenswerten Mengen nachgewiesen werden. Die gravierenden Unterschiede der Längenhäufigkeitsverteilungen in den beiden Befischungsbereichen konnten in dieser Form auch schon im Herbst 2021 festgestellt werden.

Die Kohorte der 0+-renken mit Totallängen von ca. 13 – 18 cm ist deutlich von den anderen Altersklassen abgegrenzt (Abb. 3). Alle anderen Altersklassen sind durch die Längenverteilung nicht eindeutig zuordenbar und verschwimmen ineinander.

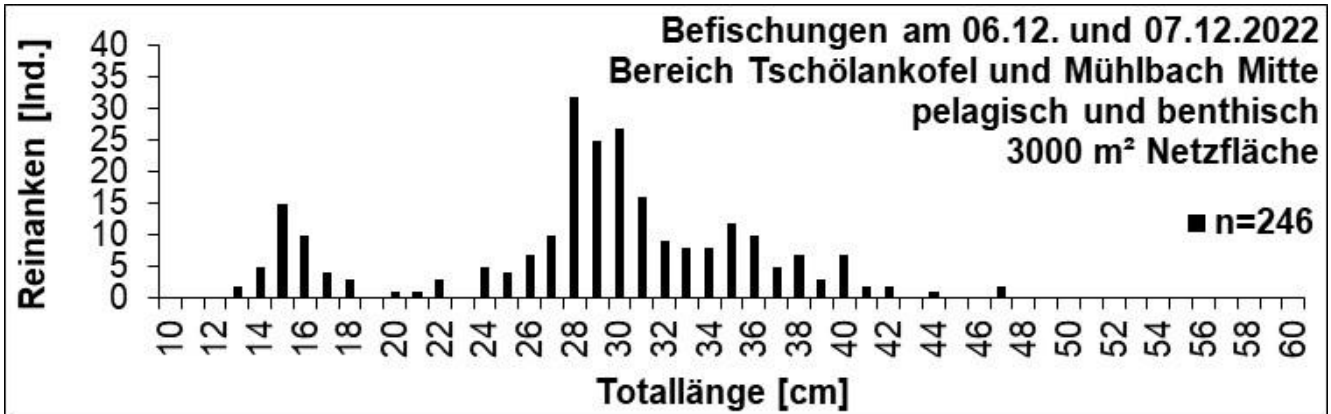


Abb. 3: Längenfrequenzen von Reinanken die im Dezember 2022 gefangen wurden

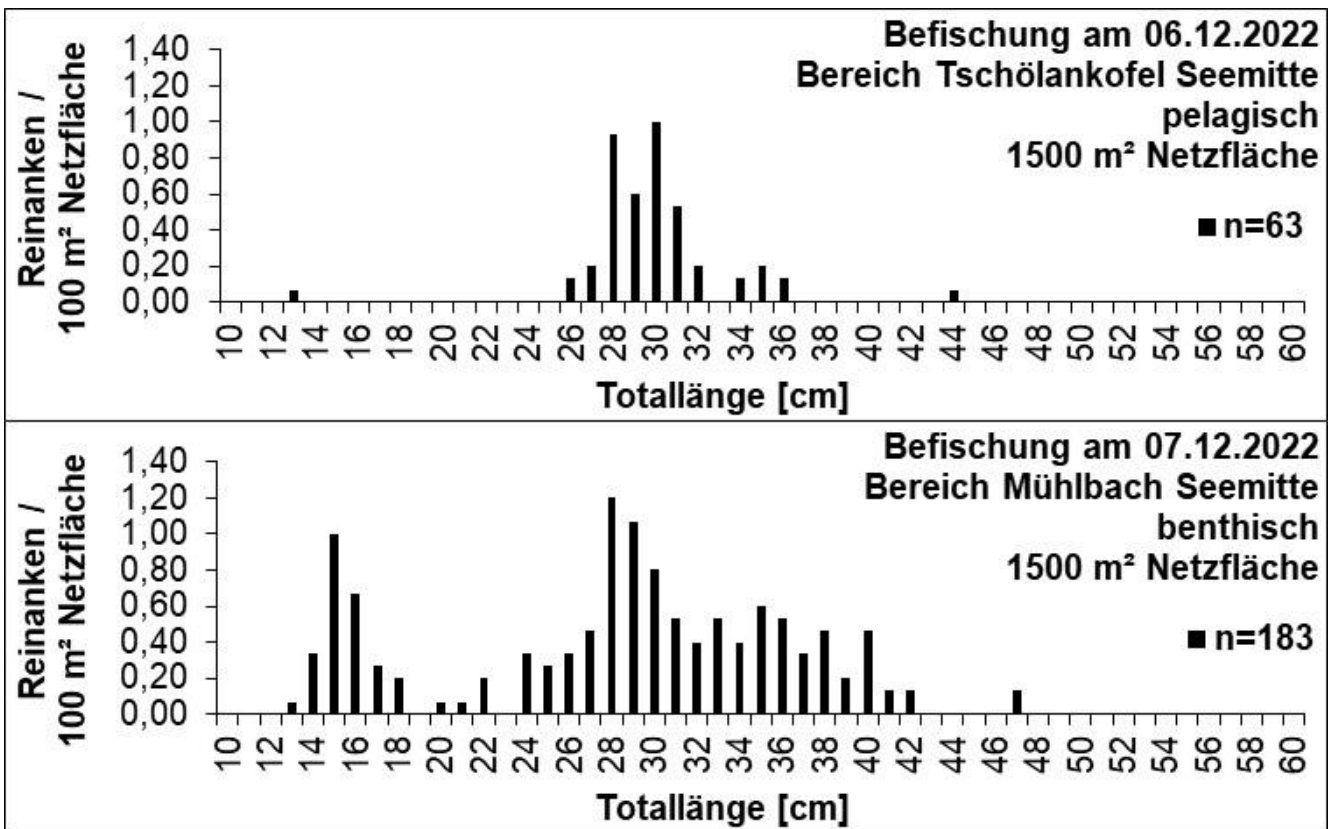


Abb. 4: Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die im Freiwasser im Bereich Tschölankofel (oben) und im Bereich Mühlbach Mitte (unten) am 06.12. bzw. am 07.12.2022 gefangen wurden.

### 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 Längen- und Altersklassen 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.

Von allen eingesetzten Netzmaschenweiten (12 mm – 70 mm) blieb auch im Herbst 2022 wieder nur das 70mm-netz ohne Fangerfolg. Mit der Maschenweite von 55 mm wurde nur eine Renke im Bereich Mühlbach Mitte mit den Grundnetzen gefangen (Tab. 3). Grundsätzlich sollte man davon ausgehen, dass größere Renken, auf Grund ihrer Ernährungsweise, in flacheren Seebereichen vermehrt nachgewiesen werden können. Bei den Maschenweiten ab 40 mm war das so auch der Fall (Abb. 5).

Das Netz mit der Maschenweite von 35 mm war nur mit einer relativ dicken Fadenstärke von 0,20 mm lieferbar. Als Grund für die sehr geringe Fängigkeit dieses Netzes im Herbst 2021 erschien mir der Zusammenhang mit dem Netzblattmaterial durchaus plausibel. Ein gewisser Einfluss auf den Fangerfolg ist jedenfalls anzunehmen. Im Herbst 2022 fing dieses Netz allerdings sowohl im Freiwasserbereich als auch im Bereich Mühlbach Mitte sehr gut. Offensichtlich sind die unterschiedlichen Fängigkeiten (Anzahl und Größen der Renken) also vor allem auf den Populationsaufbau (Jahrgangsstärken, Wachstum,...) und die räumliche Verteilung der Fische zurückzuführen und weniger auf die verwendeten Netzmaterialien. Wie unterschiedlich die Fänge einzelner Maschenweiten in unterschiedlichen Seebereichen sein können, zeigen die Maschenweiten von 15, 20, 26, 40 und 45 mm. Diese lieferten im Freiwasserbereich mehr oder weniger Nullfänge, im Bereich Mühlbach Seemitte dagegen durchaus nennenswerte Fischmengen.



Tab. 3: Auflistung der Renkenfänge pro verwendeter Netzmaschenweite, Netzfläche und Befischungsbereich. Mw = Maschenweite, Nfl = Netzfläche mittl. TI = mittlere Totallänge von Renken pro Maschenweite.

Mw mm	Tschölankofel					Mühlbach Mitte				
	06.12.2022					07.12.2022				
	gesetze Nfl m <sup>2</sup>	Fang [Ind.]	Ind. pro 100 m <sup>2</sup>	mittl TI [cm]	Stabw [cm]	gesetze Nfl m <sup>2</sup>	Fang [Ind.]	Ind. pro 100 m <sup>2</sup>	mittl TI cm	Stabw [cm]
12	150	1	0,7	13,7		150	5	3,3	14,2	0,49
15	150	0	0,0			150	34	22,7	16,4	1,31
20	150	2	1,3	29,0	0,99	150	16	10,7	25,0	2,24
26	150	0	0,0			150	35	23,3	28,9	1,86
30	150	26	17,3	29,8	1,40	150	37	24,7	31,5	3,13
35	150	32	21,3	30,7	2,80	150	22	14,7	34,3	3,34
40	150	1	0,7	36,8		150	21	14,0	37,3	2,32
45	150	1	0,7	44,0		150	12	8,0	39,8	3,17
55	150	0	0,0			150	1	0,7	47,2	
70	150	0	0,0			150	0	0,0		

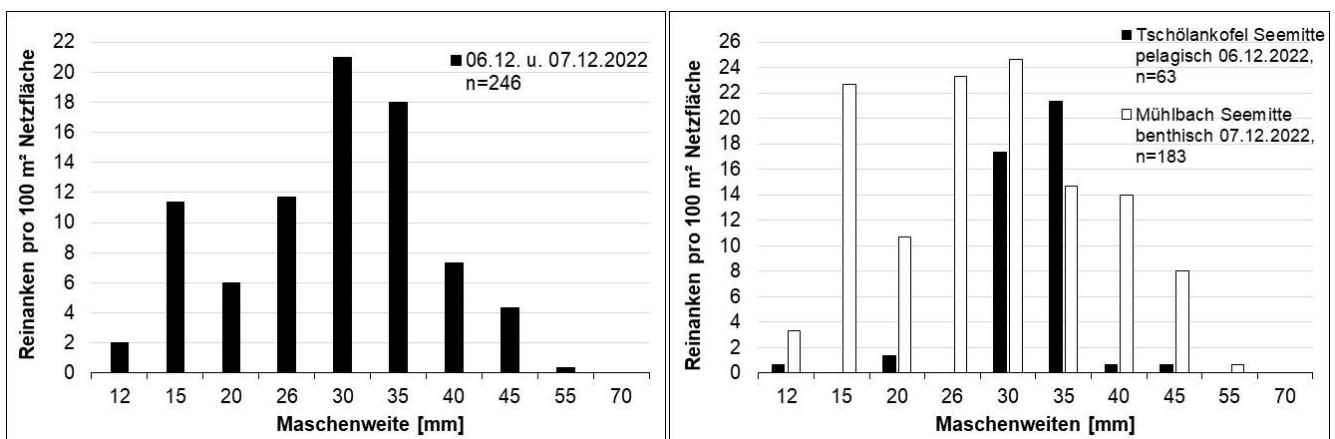


Abb. 5: Gefangene Reinanken pro Maschenweite bezogen auf 100 m² Netzfläche. Links: Beide Befischungen zusammengefasst. Rechts: Fangerfolg der Netzmaschenweiten getrennt nach Befischungsdatum und Befischungsbereich.

Grundsätzlich fangen bestimmte Netzmaschenweiten nur ganz bestimmte Längenklassen. Fische die für eine eingesetzte Maschenweite zu klein sind, schwimmen durch diese hindurch, zu große Fische kommen mit dem Kopf nicht durch die Masche und können sich in vielen Fällen nach hinten befreien. Die Längenfrequenzen von Renken, die im Herbst 2022 mit den Maschenweiten von 12 und 15 mm gefangen wurden, belegen das recht deutlich (Abb. 6). Die Längenfrequenzen von Renken, die mit den Maschenweiten von 26, 30 und 35 mm gefangen wurden, sind ungewöhnlich ähnlich, mit nur einem leicht nach rechts verschobenen Median.

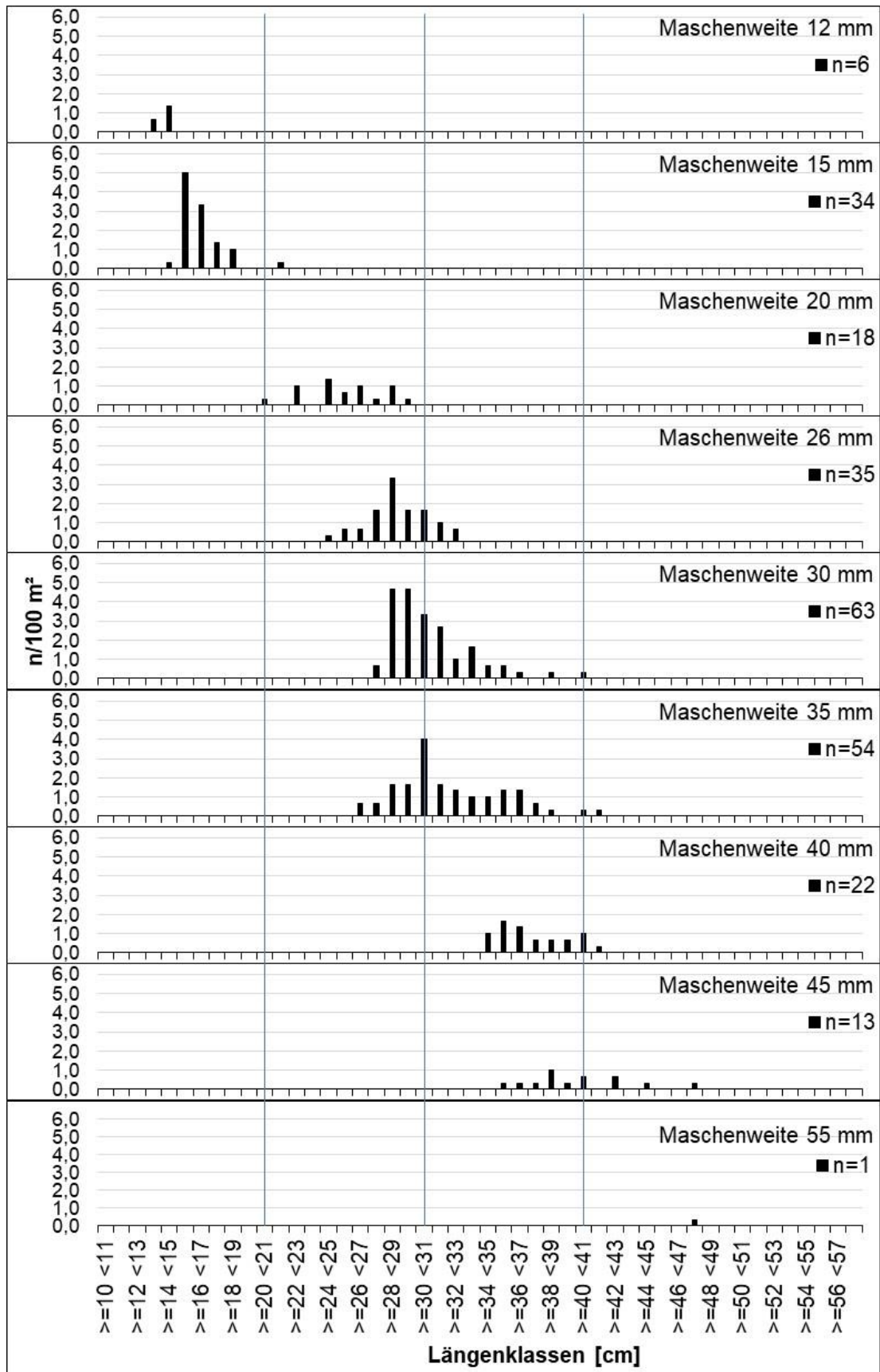


Abb. 6: Längenhäufigkeitsverteilung der Dezember 2022 gefangenen Reinanken pro verwendeter Kiemennetzmaschenweite und 100 m² Netzfläche.

Es kommt zwar selten, aber eben doch vor, dass Renken, die grundsätzlich für eine Maschenweite zu groß sind, weil sie mit dem Kopf nicht durch die Masche kommen, mit dem Oberkiefer (Maxille) hängenbleiben und sich dann im locker liegendem Netzblatt verwickeln. Die festgestellten Längenfrequenzen deuten jedenfalls auf einen sehr dichten Bestand von Fischen mit Längen von ca. 27 bis 35 cm hin.

### 3.3 Alterklassenverteilung

Die Alterklassenverteilung der im Herbst 2022 gefangenen Reinanken lässt auf durchaus individuenreiche Jahrgänge in den Jahren 2017 bis 2022 (0+ bis 5+) schließen, wobei das Jahr 2020 für die Renken in Bezug auf die Reproduktion besonders und das Jahr 2019 eher mäßig erfolgreich verlief (Abb. 7). Ältere Renken konnten, wie auch schon in den letzten Jahren, nur in geringerer Anzahl nachgewiesen werden.

Die Individuenzahlen von Jahrgängen, die als 2+-renken noch sehr häufig auftreten (z.B. der Jahrgang 2017) und in dieser Phase dann die Fangfähigkeit erreichen, nehmen in der Folge von Jahr zu Jahr kontinuierlich ab. Das heißt, dass auch bei sehr starken Jahrgängen nur relativ wenige Renken ein Alter von 5+ oder mehr erreichen. Die Renkenpopulation des Weissensees scheint also offensichtlich deutlich durch die Befischung beeinflusst zu sein.

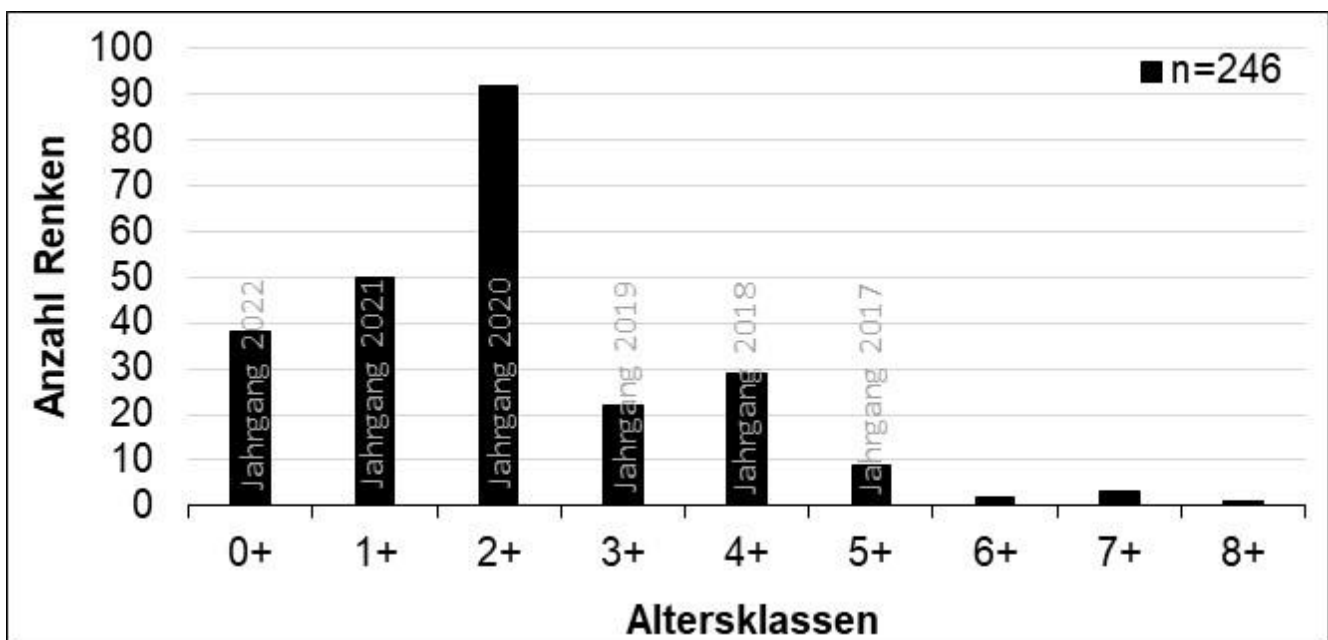


Abb. 7: Alterklassenverteilung der gefangenen Reinanken im Jahr 2022.

### 3.4 Geschlechtsreife

Von den insgesamt 246 gefangenen und untersuchten Reinanken wurden 87 Individuen als nicht geschlechtsreife 0+-renken klassifiziert. Von den 24 1+-milchnern waren 13 (54,2 %) und von den 27 1+-rognern 2 (7,4 %) geschlechtsreif (Abb. 8 oben). Von den 46 2+-milchnern waren 44 (95,7 %) und von den 45 2+-rognern 34 (75,6 %) adult. Alle männlichen und weiblichen Renken ab einem Alter von 3+ waren geschlechtsreif.

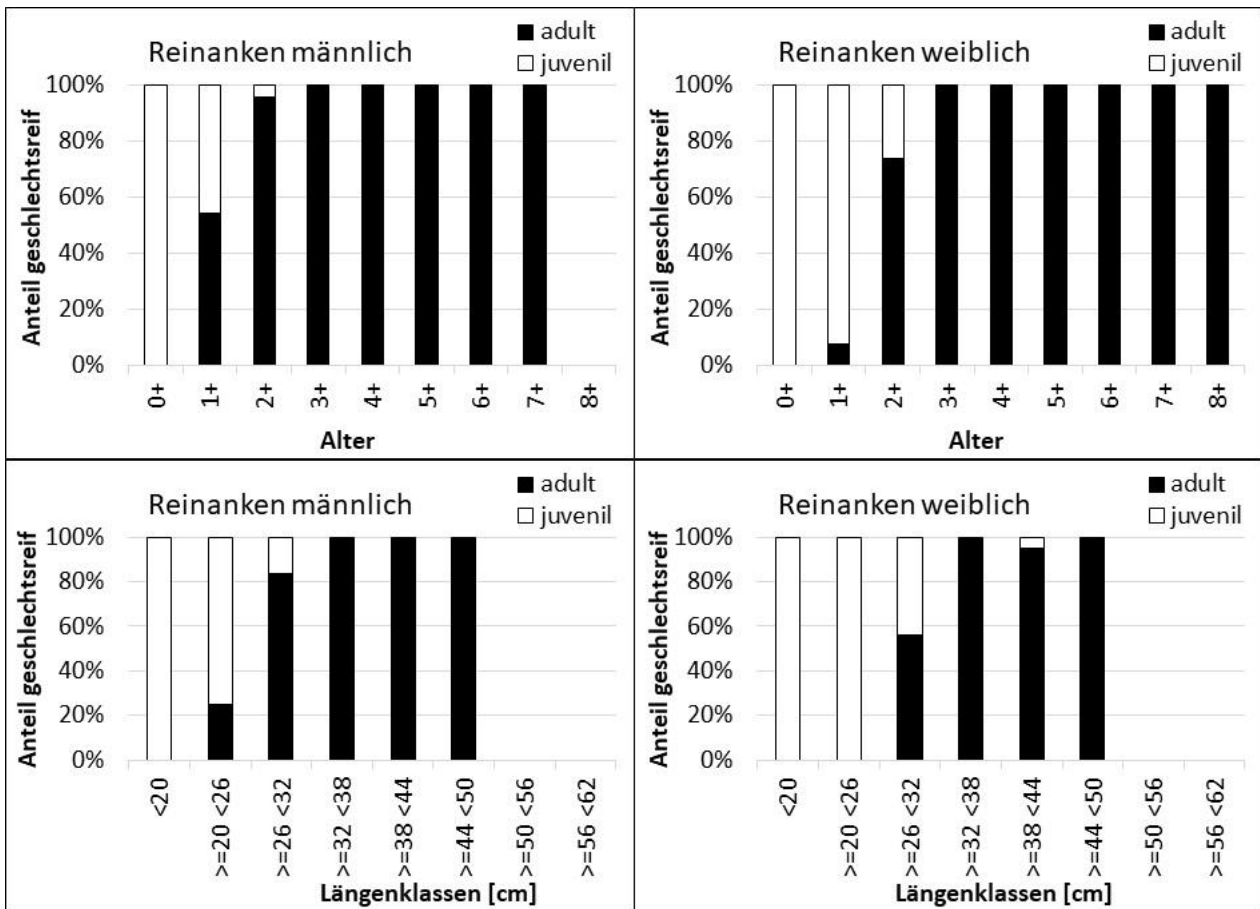


Abb. 8: Anteil geschlechtsreifer und nicht geschlechtsreifer Renken im Jahr 2022 bezogen auf die Altersklassen (oben) und die Längenklassen (unten), getrennt nach Milchnern und Rognern.

Bei den Befischungen im Dezember 2022 waren mehr oder weniger alle gefangenen Milchner und Rogner ab einer Totallänge von 32 cm geschlechtsreif. Die einzige Ausnahme bildete ein nicht geschlechtsreifer Rogner mit einer Länge von 40,5 cm (Foto 2). Der kleinste Rogner, der am Laichgeschehen im Dezember teilgenommen hätte, war bei einem Alter von 1+ 27,0 cm lang. So kleine und junge geschlechtsreife Rogner waren aber selten (Abb. 8 unten). Kleine und junge Milchner kamen dagegen erwartungsgemäß weit häufiger vor. Der kleinste geschlechtsreife Milchner hatte mit einem Alter von 1+ eine Länge von 25,9 cm.

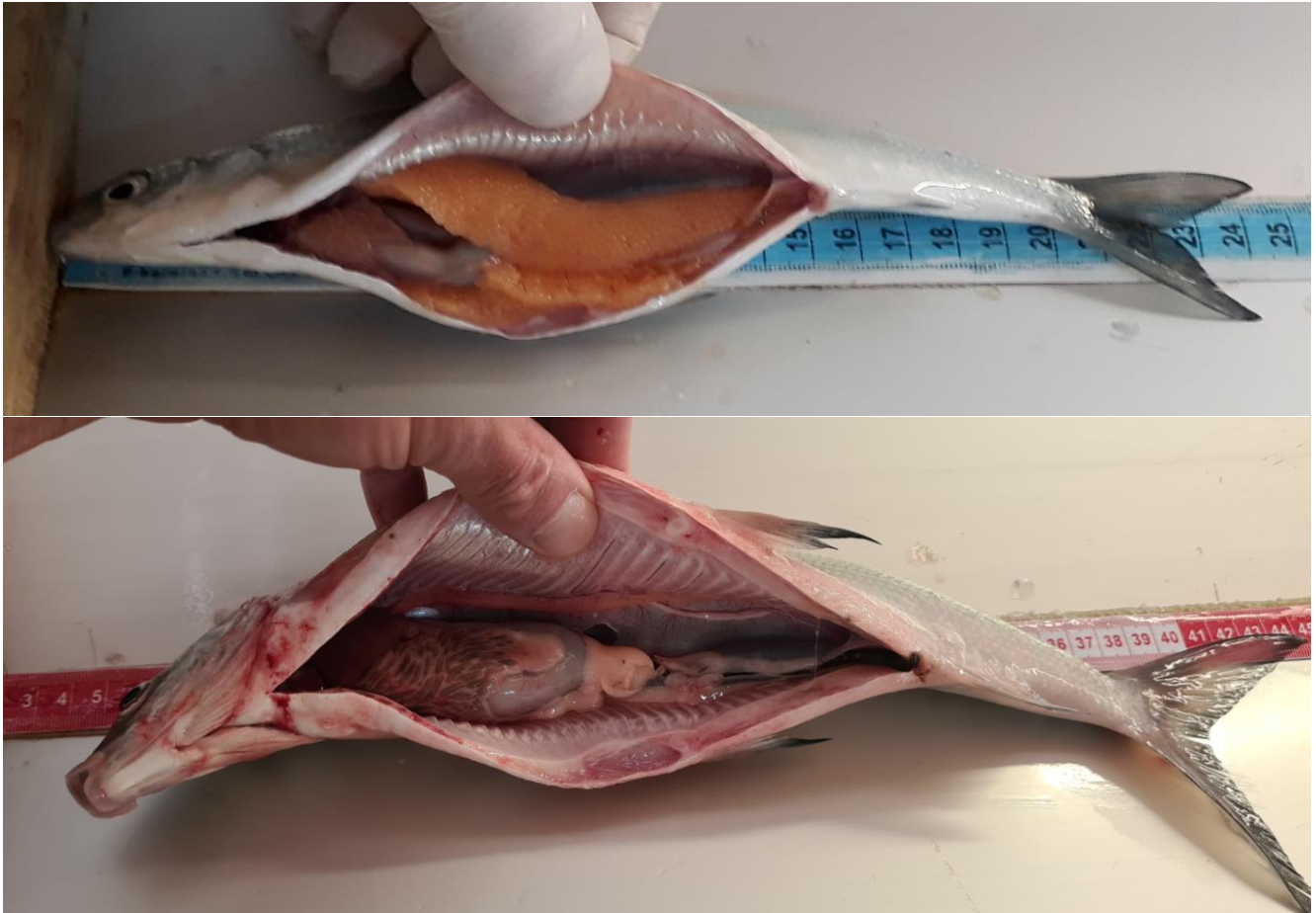


Foto 2: Oben: Geschlechtsreifer Rogner mit einer Totallänge von 24,5 cm (Jahr 2021). Unten: Nicht geschlechtsreifer Rogner mit einer Länge von 40,5 cm (Jahr 2022).

In der Abb. 9 werden die im Dezember 2022 gefangenen Renken getrennt nach Geschlechtern in Bezug auf Geschlechtsreife, Alter und Längenwachstum dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass im dritten Lebensjahr (2+) nur noch ein geringer Anteil der männlichen Renken (13%) und ein geringer Anteil der weiblichen Renken (18%) bis Dezember 2022 das gültige Mindestmaß von 32 cm erreicht hat bzw. in die Netzmaschenweite von 40 mm hineingewachsen ist. Im Jahr 2021 waren es noch 48 % bei den 2+-Milchnern bzw. 61 % bei den 2+-rogner. Das individuelle Wachstum der Renken hat also wie erwartet weiter abgenommen. Aus der Abb. 9 wird daher ersichtlich, dass, sofern man am Weissensee eine großwüchsige Renkenpopulation erhalten und einen Zusammenbruch der Population vermeiden will, das Mindestmaß nun schon auf 30 cm reduziert werden müsste, um die kleinwüchsigen Renken effektiv dezimieren zu können. Gleichzeitig müssten die noch vorhandenen großwüchsigen Renken weitestgehend geschont werden. Ein Entnahmefenster von 30 – 38 cm ist daher mehr oder weniger alternativlos.

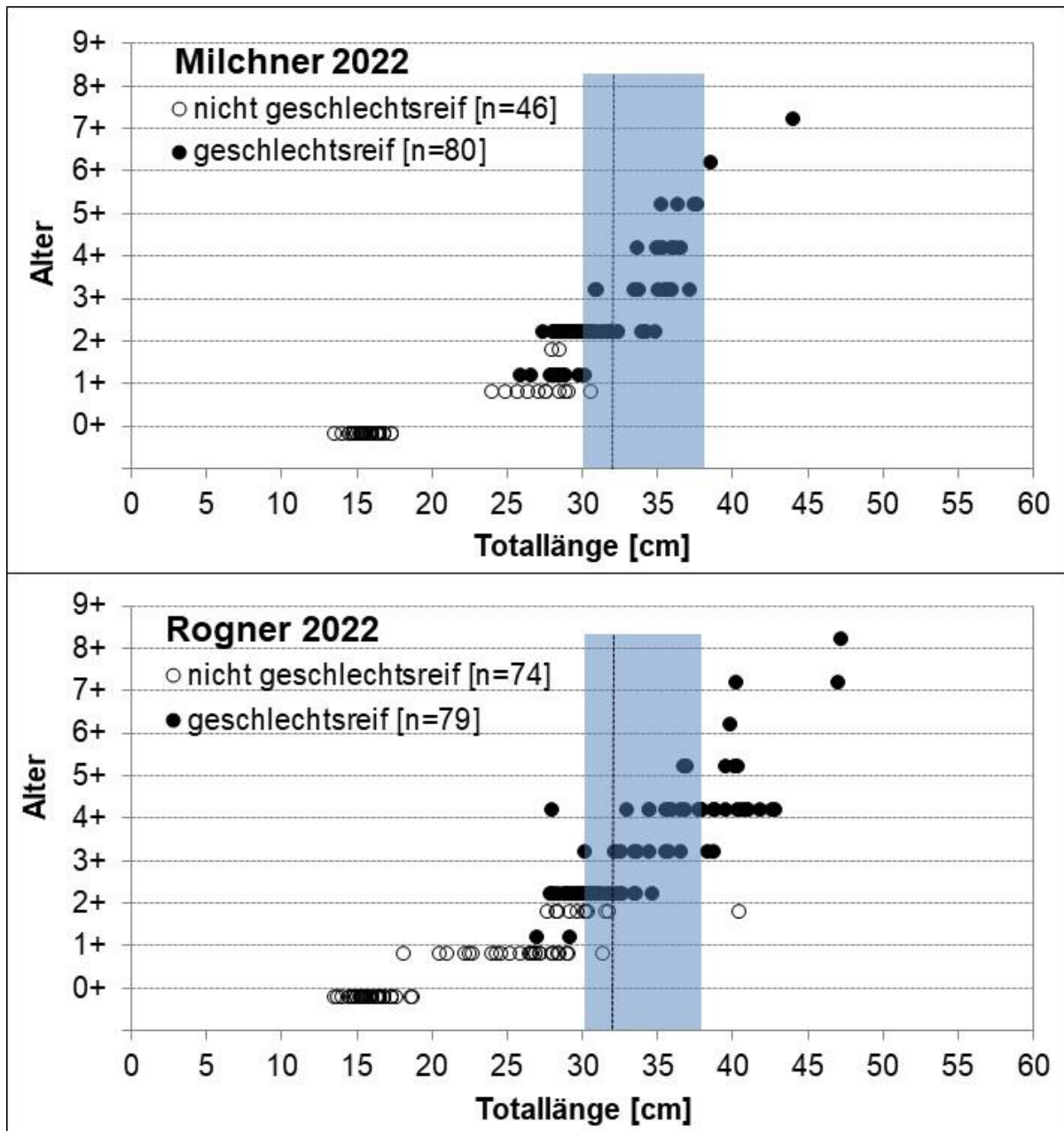


Abb. 9: Geschlechtsreife der Renken des Weissensees bezogen auf Totallänge und Alter, getrennt nach Geschlechtern. Bei den meisten 0+-renken wurde das Geschlecht nicht bestimmt. Solche Fische werden in den Diagrammen sowohl bei den Milchnern als auch bei den Rognern dargestellt. Vertikale strichlierte Linie = Mindestmaß in der Saison 2022 (=32 cm). Blau unterlegte Fläche: empfohlenes Entnahmefenster von 30 – 38 cm.

### 3.5 Wachstum

Das Wachstum der Weissenseerenken wird in Tab. 4 bzw. in der Abb. 10 dargestellt. Die individuellen Wachstumsleistungen innerhalb einer Altersklasse können bei den Renken sehr stark variieren. So waren im Dezember 2022 1+-renken mit Längen von 18,1 cm bis 31,4 cm anzutreffen. Generell nimmt der jährliche Zuwachs mit zunehmendem Alter stark ab.

Tab. 4: Mittlere, min. und max. Totallängen von Renken des Weissensees verschiedener Altersklassen im Dezember 2022.

Alter	mittl TI [cm]	Stabw. [cm]	min. Länge [cm]	max. Länge [cm]	Anzahl [n]
0+	15,9	1,2	13,5	18,7	38
1+	26,7	2,7	18,1	31,4	50
2+	30,5	2,0	27,4	40,5	92
3+	34,2	2,7	28,0	38,8	23
4+	37,6	2,8	33,0	42,8	28
5+	37,9	1,8	35,3	40,4	9
6+	39,3	0,9	38,6	39,9	2
7+	43,8		40,3	47,0	3
8+	47,2		47,2	47,2	1

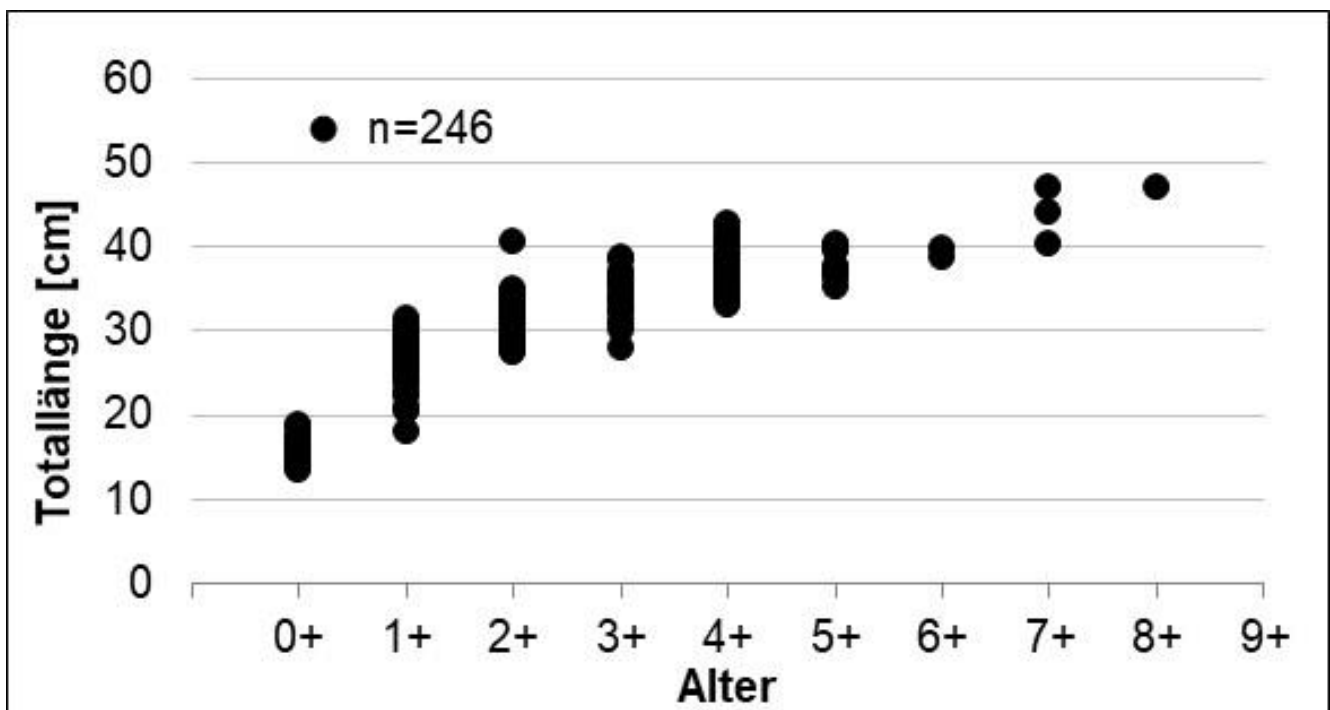


Abb. 10: Wachstumskurve der Weissenseerenken im Dezember 2022

### 3.6 Konditionsfaktoren

Die mittleren Konditionsfaktoren der im Dezember 2022 vermessenen Renken waren vergleichsweise niedrig (Tab. 5). Die höheren mittleren Kf der größeren weiblichen Renken sind eine Folge der Eientwicklung.



Tab. 5: Mittlere Konditionsfaktoren der Reinanken des Weissensees im Herbst 2022.

Längensklasse [cm]	Milchner			Rogner			Rogner juvenil		
	mittl. Kf	Anzahl n	Stabw.	mittl. Kf	Anzahl n	Stabw.	mittl. Kf	Anzahl n	Stabw.
>=20 <25	<b>0,70</b>	<b>2</b>	<b>0,02</b>	<b>0,73</b>	<b>8</b>	<b>0,07</b>	<b>0,73</b>	<b>8</b>	<b>0,07</b>
>=25 <30	<b>0,75</b>	<b>41</b>	<b>0,04</b>	<b>0,81</b>	<b>37</b>	<b>0,06</b>	<b>0,77</b>	<b>20</b>	<b>0,05</b>
>=30 <35	<b>0,75</b>	<b>32</b>	<b>0,05</b>	<b>0,82</b>	<b>36</b>	<b>0,06</b>	<b>0,74</b>	<b>6</b>	<b>0,02</b>
>=35 <40	<b>0,79</b>	<b>17</b>	<b>0,04</b>	<b>0,81</b>	<b>20</b>	<b>0,08</b>			
>=40 <45	<b>0,76</b>	<b>1</b>		<b>0,80</b>	<b>11</b>	<b>0,06</b>	<b>0,82</b>	<b>1</b>	
>=45 <50				<b>0,96</b>	<b>2</b>	<b>0,02</b>			

#### 4. Langjähriger Vergleich und Diskussion

Im langjährigen Vergleich zeigen Reinankenpopulationen in vielen Fällen sehr starke Schwankungen bei den Biomassen. Diese sind eine Folge von Konkurrenz um Ressourcen und von Umweltbedingungen welche die Fische direkt oder indirekt beeinflussen. Aber auch die Intensität und die Art der Bewirtschaftung können die Entwicklung einer Fischpopulation gravierend beeinflussen. Wenn Renken um Ressourcen (Nahrung) konkurrieren, dann hat dies großen Einfluss auf das Erscheinungsbild der Population. Je höher die Fischdichte und je stärker die Konkurrenz sind, desto geringer wird das individuelle Wachstum, desto schlanker werden die Fische und desto geringer wird das Jungfischaufkommen sein.

Eine zentrale Rolle als Nahrungsquelle spielt bei den Reinanken das Zooplankton. In der Larvenphase im März bzw. April sind Nauplien und Copepodite (Entwicklungsstadien von Hüpferlingen) in ausreichender Menge essentiell für das Überleben der Renken und somit die Voraussetzung für einen individuenreichen Jahrgang. Aber auch von älteren Coregonen des Weissensees werden Zooplanktonkrebse wie zum Beispiel *Eudiaptomus sp.*, *Daphnia sp.*, *Bosmina sp.* und manchmal auch *Leptodora kindtii* als wichtige Energielieferanten bevorzugt. Nur wenn die Zooplanktondichte zu gering ist bzw. die Fische zu groß sind um von den kleinen Organismen ausreichend versorgt zu werden, nutzen sie andere Nahrungsquellen wie Zuckmückenlarven bzw. -puppen, Wasserasseln, Muscheln und ab Juli auch kleine Fische (Flussbarsche). Reinanken suchen ihre Nahrungsorganismen ganz gezielt aus, wobei manche Fische phasenweise ausschließlich Cladoceren (Blattfußkrebse), andere zur gleichen Zeit ausschließlich Copepoden (Ruderfußkrebse) und wieder andere Bodenorganismen (z.B. Zuckmückenlarven) konsumieren. Sie gehen dabei ökonomisch vor, das heißt sie nutzen Nahrungsquellen die in ausreichender Menge vorhanden, leicht verfügbar und zudem sehr energiereich sind. Sind viele Renken in einem Gewässer auf Futtersuche, dann verändern sich

längerfristig, durch ihre selektive Ernährungsweise, auch die Zusammensetzung und Größe der Nahrungsorganismen. Diese werden bei hohen Fischdichten in der Regel kleiner. Die Fischbiomasse beeinflusst also nicht nur das Fischwachstum, die körperliche Verfassung der Fische und den Reproduktionserfolg, sondern auch alle Nahrungsorganismen und somit den gesamten Stoffkreislauf in einem Gewässer.

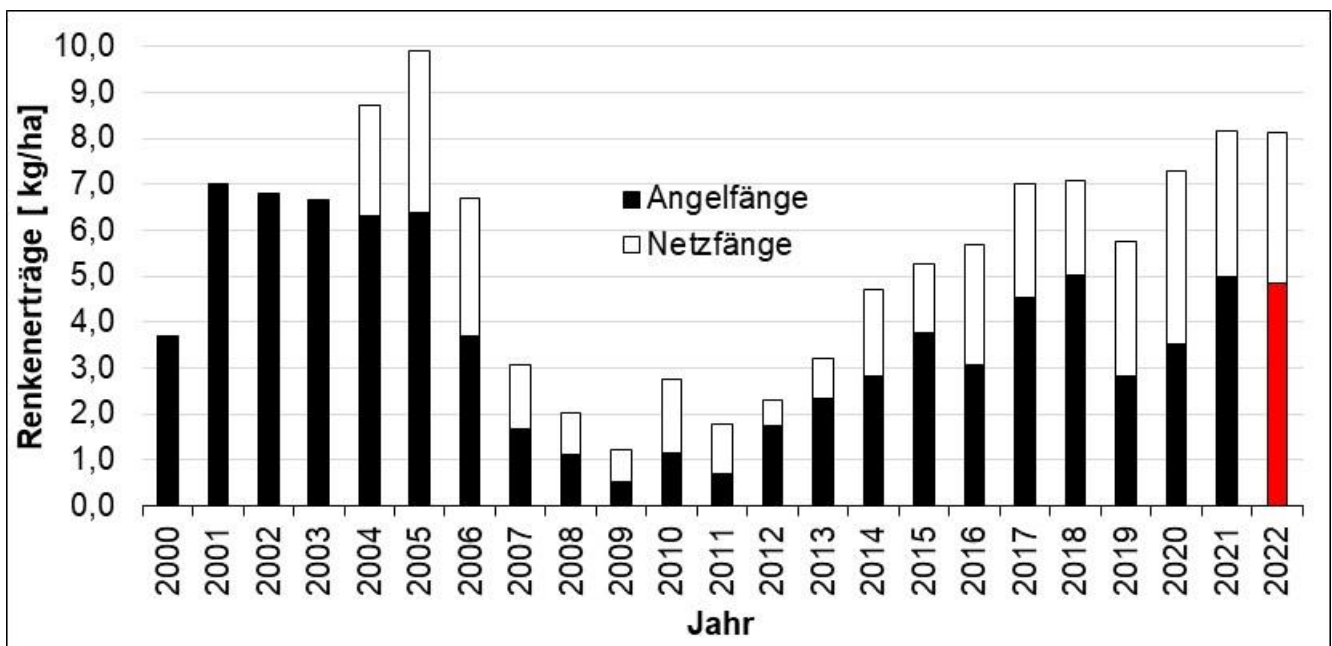


Abb. 11: Jährliche Renkenenerträge am Weissensee in den Jahren 2000 bis 2022. Die Daten der Angelfänge des Jahres 2022 lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vor. Diese wurden daher für 2022 vorerst geschätzt und werden aktualisiert, sobald die Daten vorliegen.

Am Weissensee konnten in den letzten beiden Jahrzehnten sehr starke Schwankungen bei den Fangenerträgen beobachtet werden (Abb. 11). Sehr hohe Hektarerträge wurden in den Jahren 2000 bis 2006 erzielt. Daraufhin brachen diese, trotz annähernd gleichem Befischungsaufwand, mehr oder weniger zusammen. Von 2007 bis 2013 waren die jährlichen Fänge sehr bescheiden, wobei die geringsten Erträge im Jahr 2009 verzeichnet wurden. Seit dem Jahr 2011 stiegen die Fangzahlen bis heute kontinuierlich an und erreichen nun wieder Werte wie zu Beginn der 2000-er Jahre.

Im Jahr 2000 war das Mindestmaß für die Angelfischerei, wie in den Jahren zuvor, mit 40 cm festgelegt. Die Angelfänge waren grundsätzlich zufriedenstellend, der Anteil zu kleiner Renken, die wieder zurückgesetzt werden mussten, war allerdings sehr hoch. Nur etwa jede 20-ste Renke entsprach dem festgelegten Mindestmaß. Die Reduktion auf 35 cm im Jahr 2001 machte dann deutlich wie hoch die Fischdichte tatsächlich war. Knapp 6.000 der mit der Angel

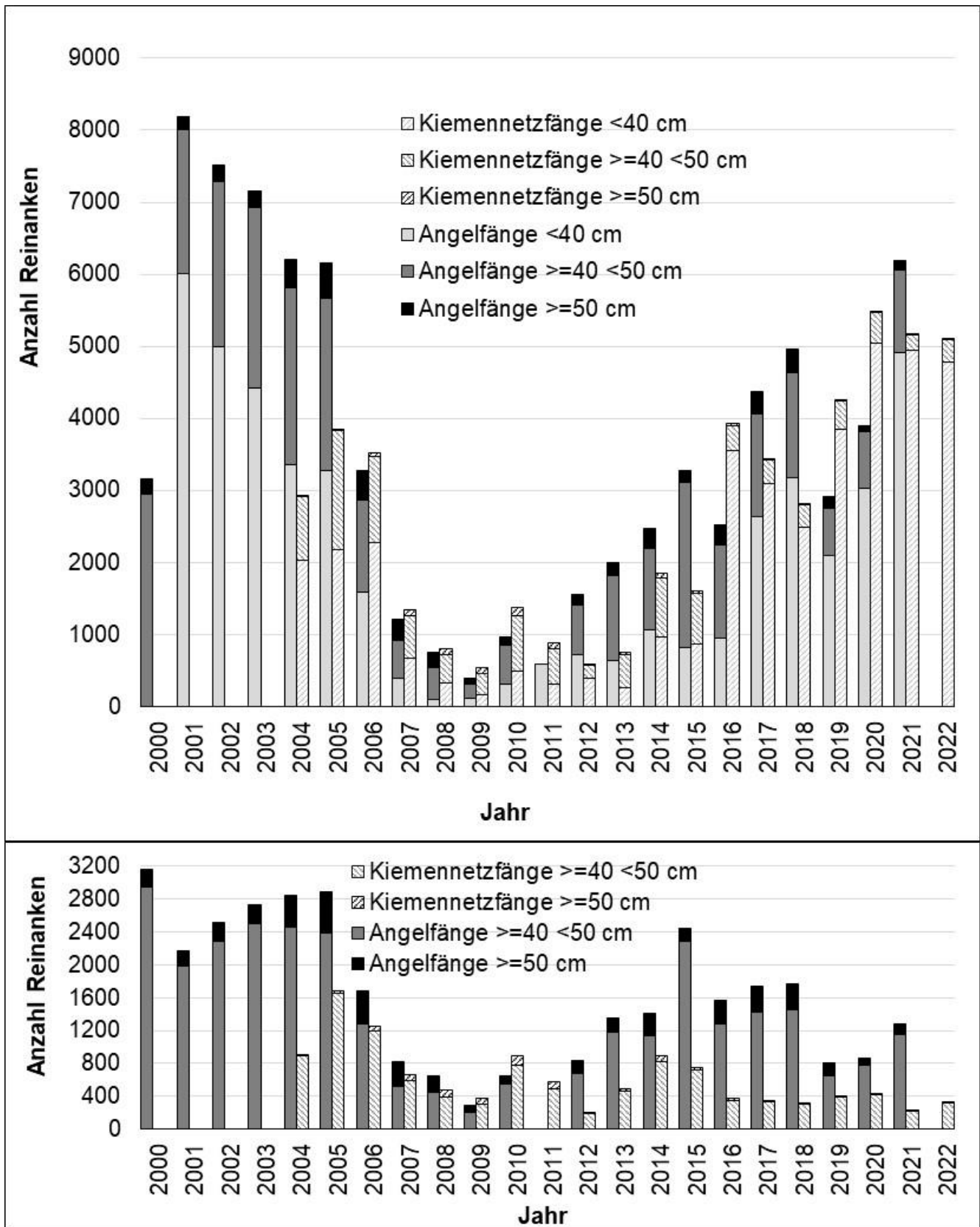


Abb. 12: Anzahl pro Jahr gefangener Reinanken, unterteilt in drei (oben) bzw. zwei (unten) verschiedene Längenklassen und getrennt nach Angel- und Kiemennetzfängen.

gefangenen Renken hatten Längen von 35 bis 40 cm (Abb. 12). Von den mittelgroßen Fischen, mit Längen von 40 bis 50 cm, wurden knapp 2000 Stück gefangen, also etwa um 1.000 Stk. weniger als im Jahr 2000. Ab dem Jahr 2001 nahmen die Erträge der Angelfischerei dann kontinuierlich ab, wobei die Fangmengen bis zum Jahr 2006 noch zufriedenstellend blieben. Ab dem Jahr 2004 wurde die Renkenpopulation auch mit Kiemenstellnetzen im Freiwasserbereich des Weissensees (Bereich Tschölankofel Seemitte) befishet. Dadurch stiegen die Gesamtjahreserträge (Angel- und Netzfischerei) kurzfristig an, fielen dann aber bis zum Jahr 2009 auf ein Minimum ab. Erklärbar wird so eine Entwicklung nur durch mehrere schwache Renkenjahrgänge im Zeitraum von 2003 bis 2007. Von August 2003 bis Juli 2004 wurden im Zuge der Diplomarbeit von Michael Buchart zumindest einmal pro Monat in verschiedenen Seebereichen Untersuchungsnetze mit verschiedenen Maschenweiten gesetzt. Mit dem Maschenweiten von 12 und 15 mm (etwa 2.500 m<sup>2</sup> Netzfläche) konnten lediglich zwei 0+-renken gefangen werden. Zumindest der Renkenjahrgang 2003 war also definitiv sehr schwach ausgefallen.

Es wurde weiter oben schon erwähnt, dass ein hoher Befischungsdruck auf großwüchsige Fische langfristig zu einer kleinwüchsigeren Renkenpopulation führen sollte. Dieser Trend ist bei den Weissenseerenken deutlich zu erkennen. Die Fänge von mittelgroßen und großen Reinanken haben in den letzten Jahren im Vergleich zu den Jahren 2000 bis 2006 deutlich abgenommen (Abb. 12 unten). Es ist auch offensichtlich, dass der Befischungsdruck auf großwüchsige Reinanken von Seiten der Angelfischerei weit höher war als von Seiten der Netzfischerei. Von den in den Jahren 2016 bis 2021 aus dem Weissensee entnommenen Renken mit Längen von 40 bis 50 cm, entfielen 68,2 % auf die Angelfischerei (5.596 Angelfänge, 1.781 Netzfänge). Bei den Fischen  $\geq 50$  cm waren es 93,4 % (1.171 Angelfänge, 77 Netzfänge).

Mit der Netzmaschenweite von 40 mm wurden vor allem Renken mit Längen von 32 bis 40 cm gefangen (Abb. 13). Kleinere und größere Fische verfangen sich, wie weiter oben ausgeführt, in solchen Netzen nur selten.

Wie hoch der Befischungsdruck auf großwüchsige Renken im Endeffekt ist, hängt von mehreren Faktoren ab. Ein festgelegtes Mindestmaß führt jedenfalls zu einer selektiven Entnahme großer Fische, vor allem wenn dieses in Bezug auf den Populationsaufbau zu hoch angesetzt wird. Das war am Weissensee zum Beispiel bis zum Jahr 2000 der Fall.

Natürlich beeinflusst auch die Intensität der Befischung, die grundsätzlich proportional zu den Erfolgsaussichten zu- oder abnimmt, eine Fischpopulation.

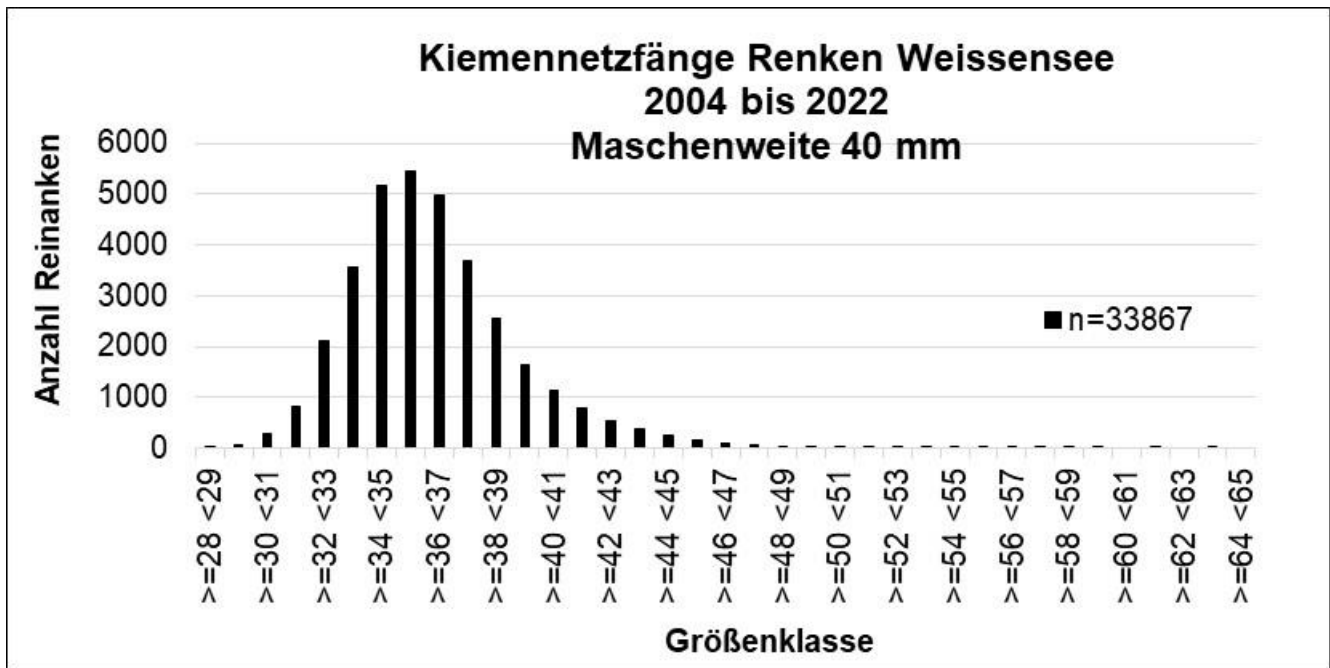


Abb. 13: Längenfrequenzen von Reinanken die aus dem Weissensee von 2004 bis 2022 mit Kiemennetzen der Maschenweite von 40 mm gefangen wurden.

Aber auch die persönlichen Interessen von Anglern haben einen Einfluss auf die selektive Entnahme von großwüchsigen Fischen. Viele Angler sind auch heute noch davon überzeugt, dass kleine und mittelgroße Fische, auch wenn sie dem Mindestmaß entsprechen, zurückgesetzt werden sollten um ihnen in den nächsten Jahren das Erreichen des Trophäenfischniveaus zu ermöglichen. Dabei wird ignoriert, dass sehr großwüchsige Fische die absolute Ausnahme in einer Population darstellen und die meisten Fische niemals Rekordgröße erreichen. Um gut zu wachsen sind auch ausreichende Futtermengen erforderlich. Will man also große Fische in einem Gewässer fangen, dann ist es notwendig die Fischbiomasse auf einem für das jeweilige Gewässer angemessenen Niveau zu halten. Da großwüchsige Fische ihr Wachstumspotential auch an die nachfolgenden Generationen weitergeben, ist es ganz entscheidend, dass möglichst viele große Individuen an der Reproduktion teilnehmen können. Ein Angler der nachhaltig große Trophäenfische fangen möchte, sollte daher vor allem Fische entnehmen, die gerade dem Mindestmaß entsprechen und große Fische weitestgehend schonen. Für einen Gewässerbewirtschafter ist die Festlegung eines Entnahmefensters, das genau an die Population angepasst ist, mehr oder weniger alternativlos.

Für einen zufriedenstellenden Renkenenertrag in einer Fischereisaison sind die Reproduktionserfolge mehrere Jahre zuvor (zumindest zwei bis drei Jahre) entscheidend.

Können in einem Jahr bei Untersuchungen viele 0+-renken nachgewiesen werden, dann treten diese ein Jahr später als 1+-, zwei Jahre später als 2+-renken, usw. auf (Abb. 14). Daraus kann man schließen, dass ein individuenreicher Jahrgang zwei bis drei Jahre später (je nach Wachstum) zu einem Anstieg der kleinsten fangbaren Renken führt (Abb. 12).

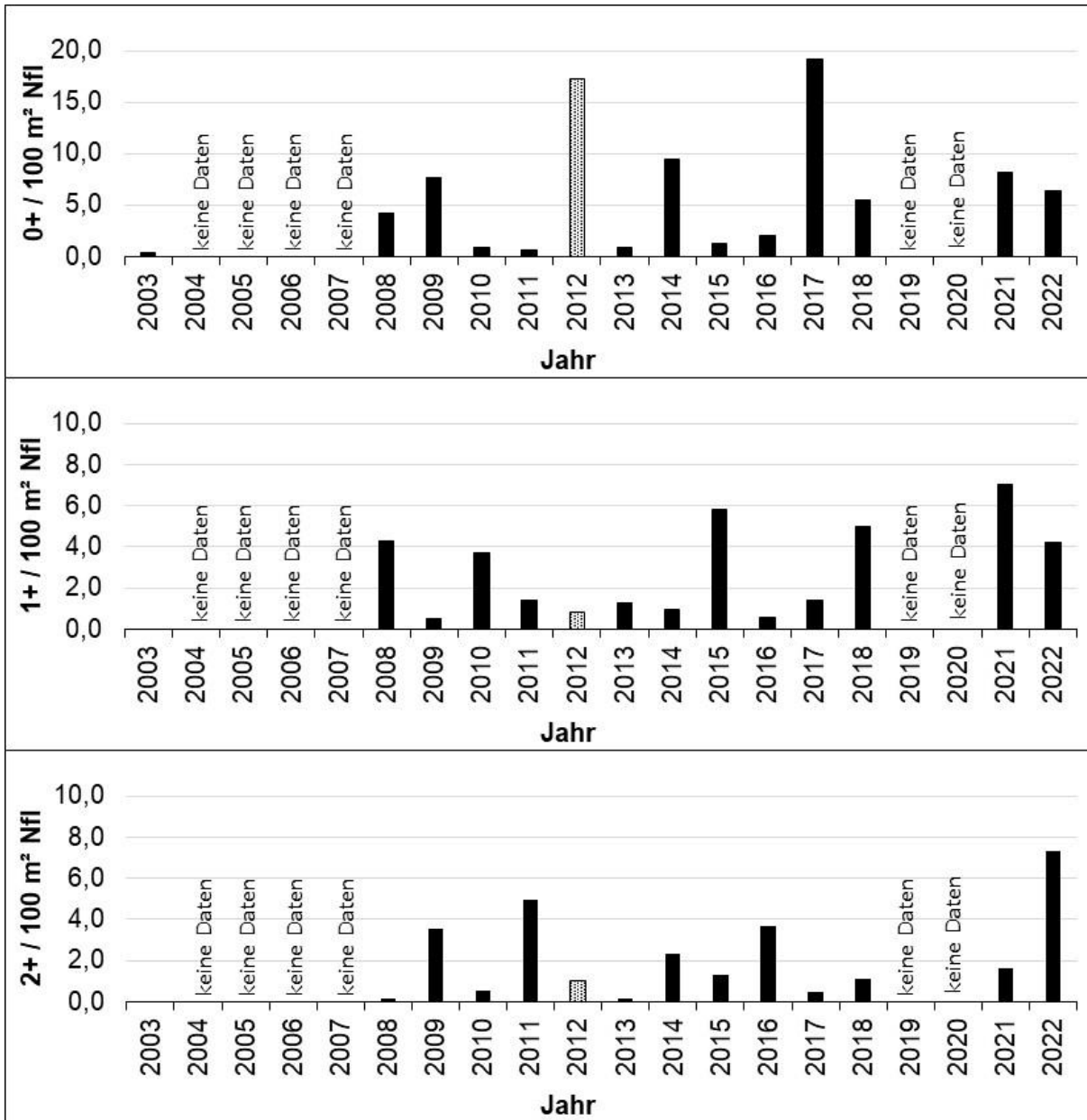


Abb. 14: Häufigkeiten von 0+- (oben), 1+- (Mitte) und 2+-renken (unten) in den einzelnen Untersuchungsjahren bezogen auf eine einheitliche Netzfläche. Es wurden nur Renkenfänge aus den Monaten Oktober, November und Dezember herangezogen. Im Jahr 2012 wurden nur sehr wenige Netze gesetzt. Der vermeintlich hohe Anteil von 0+-renken im Jahr 2012 beruht auf lediglich 5 Renken die mit 29 m² Netzfläche gefangen wurden. Ihre Bestandsdichte wird daher ziemlich sicher überschätzt.

Der Jahrgang 2020 wird also in der kommenden Saison 2023 mit Sicherheit für sehr hohe Fangzahlen bei der Angel- und Netzfischerei sorgen. Allerdings werden dies vorwiegend kleine Fische mit Längen von 30 cm bis 35 cm sein.

Welchen Einfluss die Besatzmaßnahmen (Abb. 15) mit vorgestreckten bzw. einsömmrigen Coregonen in den Jahren 2004 bis 2016 gehabt haben, ist schwer zu beurteilen. Die Renkenjahrgänge 2008, 2010, 2011, 2013, 2015 und 2016 waren trotz Besatz sehr individuenarm und haben zu den Fangerträgen in den Folgejahren nur wenig beigetragen.

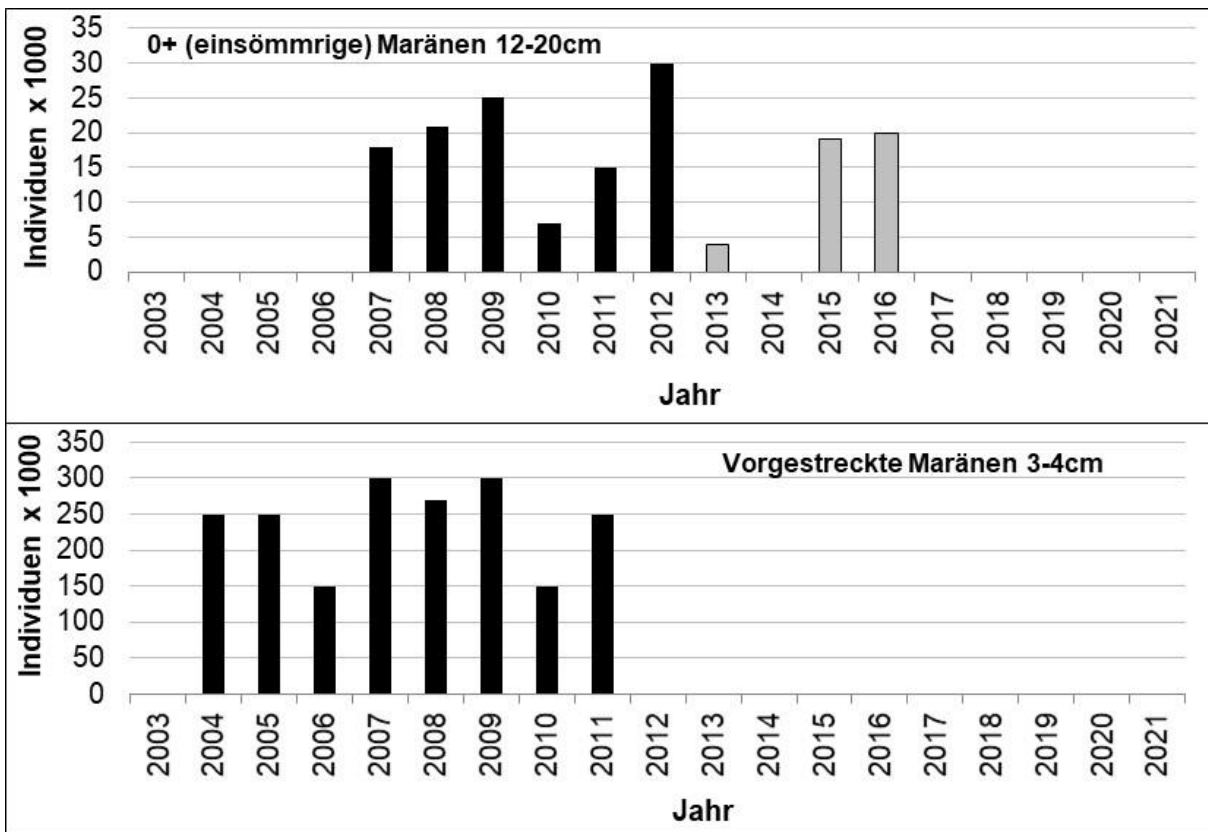


Abb. 15: Besatzmaßnahmen mit einsömmrigen (oben) und vorgestreckten Reinanken (unten). Die in den Jahren 2013, 2015 und 2016 besetzten Renken wurden am Weissensee von Wildfängen abgestreift, erbrütet, mit Trockenfutter aufgezogen und direkt von der Fischzucht in den See entlassen. Die von 2007 bis 2012 besetzten einsömmrigen Maränen stammten aus Teichanlagen im Waldviertel. Die in den Jahren 2004 bis 2011 besetzten vorgestreckten Renken wurden am Weissensee abgestreift, am Millstätter See erbrütet und am Wallersee mit Naturfutter (Zooplankton) vorgestreckt.

Bei den im November der Jahre 2007, 2009 und 2012 besetzten einsömmrigen Maränen scheint dies ein wenig anders zu sein. Diese Jahrgänge waren auch in den Folgejahren in erhöhten Dichten nachweisbar. Bei den Untersuchungen im Oktober 2009 konnte mit insgesamt 716 m<sup>2</sup> Netzfläche keine einzige 0+-renken gefangen werden. Erst ab November, also nach dem Besatz, wurden dann mit 891 m<sup>2</sup> Netzfläche 129 0+-renken nachgewiesen. Von

den knapp 25.000 im November 2009 besetzten Maränen wurden 1.700, durch Entfernen der Fettflosse, markiert. Von diesen markierten Renken konnten 11 Individuen im November bzw. Dezember 2009 wiedergefangen werden (0,64 % der markierten Besatzfische). Es ist also durchaus möglich, dass die 129 gefangenen 0+-renken mehr oder weniger alle besetzt wurden. Von den markierten Besatzrenken konnten im Zuge der kommerziellen Kiemennetzbefischungen bzw. Untersuchungen im Jahr 2010 noch eine (1+), im Jahr 2011 drei (2+) und im Jahr 2014 noch eine (5+) gefangen werden.

Besatz kann also durchaus einen gewissen Effekt haben. Voraussetzungen dafür sind aber entsprechende Rahmenbedingungen wie geringe Fischdichten und gute Ernährungsbedingungen. In den meisten Fällen sorgt aber eine künstliche Jungfischerhöhung wohl nicht für bedeutend höhere Erträge in den Folgejahren. Bei jedem Besatz hat man als Bewirtschafter aber das enorme Risiko sich Krankheitserreger, wie z.B. den zu Recht gefürchteten Hechtbandwurm (*Triaenophorus crassus*), einzuschleppen. Außerdem kann eine ursprüngliche Population, durch die Einbringung von genetisch nicht optimal an das Einzugsgebiet angepassten Fischen, langfristig negativ beeinflusst werden.

Bei günstigen Rahmenbedingungen (angemessene Fischdichte, gute Nahrungsbedingungen) und ausreichender Menge an laichenden (großen) Mutterfischen, sind Renkenpopulationen durchaus in der Lage eine (moderate) Befischung zu kompensieren. Ein gutes Beispiel dafür sind die Jahrgänge 2014, 2017 und 2020 die wohl die individuenreichsten seit Beginn der Untersuchungen waren und derzeit für sehr hohe, eher schon zu hohe, Fischdichten und somit für sehr zufriedenstellende Fangzahlen sorgen.

Hohe Fischdichten führen bei einer Renkenpopulation mehr oder weniger zwangsläufig zu vermindertem Wachstum und zu abnehmenden Konditionsfaktoren. Dadurch nimmt auch der Anteil großer Fische längerfristig ab. In der Abb. 16 werden die Totallängen und Vollgewichte aller bisher mit Kiemennetzen im Zuge der Berufsfischerei seit dem Jahr 2004 gefangenen Renken (50.033 Stk.) dargestellt. In den Jahren 2004 bis 2006 und 2016 bis 2022 wurde nur mit 40mm-netzen gefischt. In den Jahren 2007 bis 2015 dagegen mit verschiedenen und auch größeren Maschenweiten (40, 42, 45, 46mm). Daher waren in diesen Jahren die Totallängen und Vollgewichte der Renken auch deutlich höher. Im Vergleich zu den Jahren 2004 bis 2006 waren die Renken der Jahre 2016 bis 2022 signifikant kleiner und leichter, wobei im Jahr 2022 wieder ein leichter Anstieg bei den Längen und Gewichten zu verzeichnen war. Die geringsten Totallängen und Vollgewichte seit Beginn der Aufzeichnungen wurden im Jahr 2021 festgestellt.



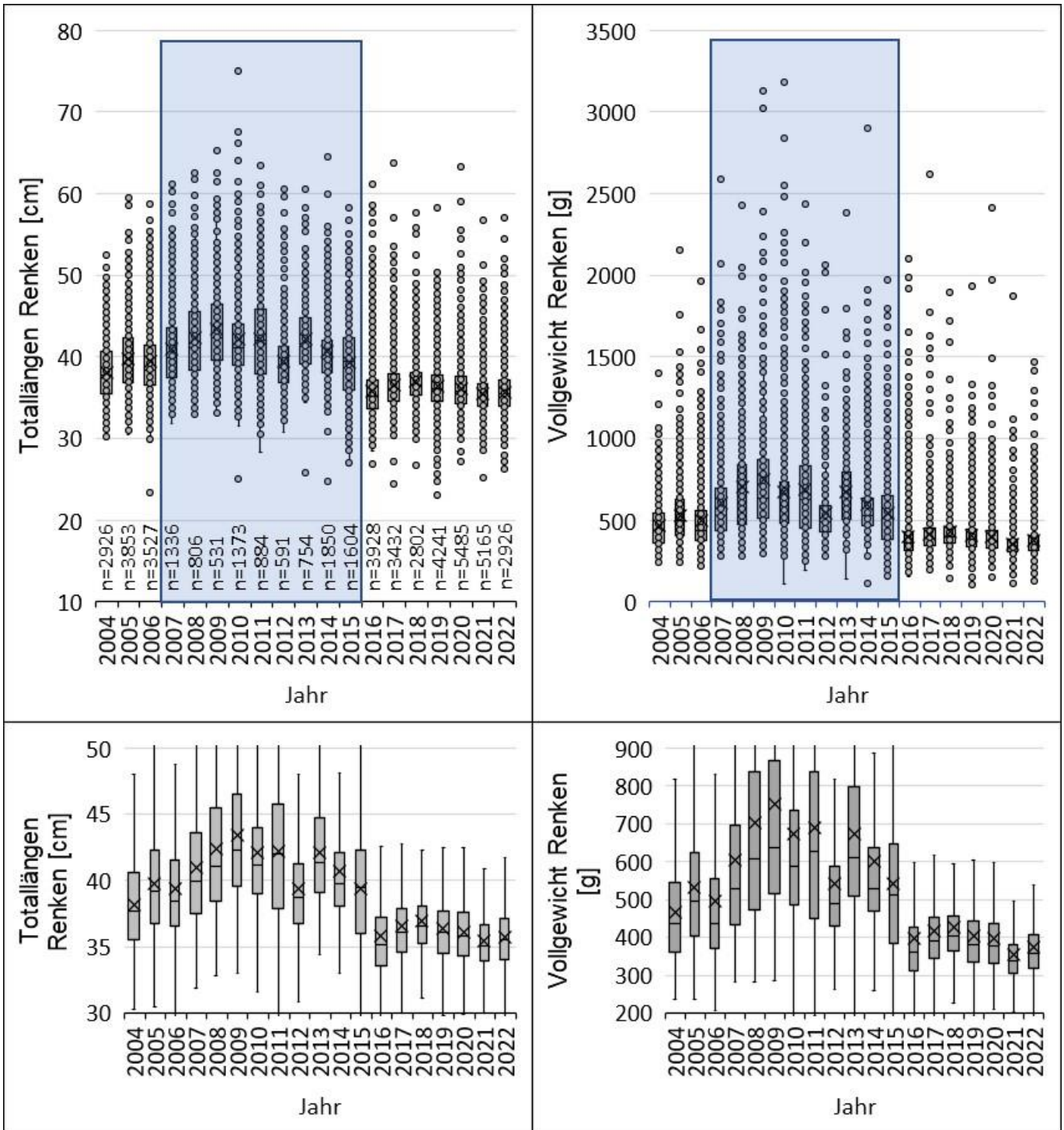


Abb. 16: Vergleich der Totallängen und der Vollgewichte von Renken die seit dem Jahr 2004 mit Kiemennetzen gefangen wurden. In den Jahren 2007 bis 2015 wurden Netzmaschenweiten von 40, 42, 45 und 46 mm eingesetzt. Die Jahre davor (2004 – 2006) und die Jahre danach (2016 – 2022) nur Maschenweiten von 40 mm. Im unteren Diagramm sind zur besseren Übersicht die inneren Punkte und Ausreißerpunkte nicht dargestellt.

Auffallend ist auch die sukzessive Abnahme von besonders großen Reinanken in den letzten 12 Jahren.

Das individuelle Längenwachstum der 0+-renken hat von 2018 (mittlere Totallänge = 15,5 cm ± 1,7 cm) bis 2021 (mittlere TI = 16,4 cm ± 1,8 cm) zugenommen und im Jahr 2022 wieder abgenommen (mittlere TI = 15,9 cm ± 1,2 cm) (Abb. 17). Von 2014 bis 2017 waren die 0+-renken im Herbst allerdings deutlich größer (17,3 cm ± 1,3 cm im Jahr 2017).

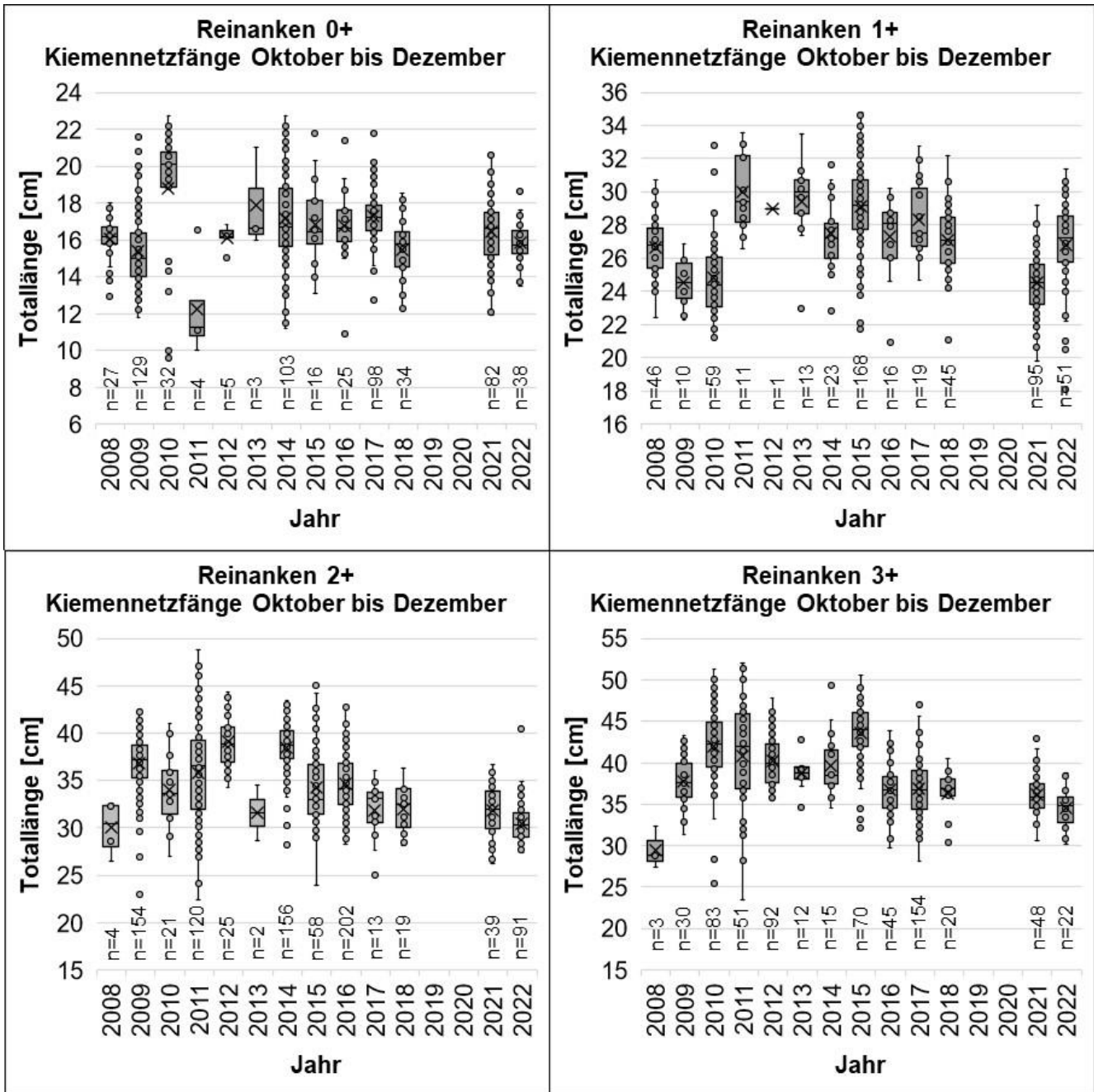


Abb. 17: Längenwachstum von 0+-, 1+-, 2+- und 3+-renken in den Jahren 2008 bis 2022.

Bei den sehr großen einsömmrigen Maränen im Jahr 2010 (Längen ca. 19 – 22 cm) handelte es sich mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit um Besatzfische aus Waldviertler Teichen (ca. 7.000

Stk., 350 kg), die in diesem Jahr außergewöhnlich groß geliefert wurden. Bei den kleinen 0+-renken (ca. 10 – 15 cm) des Jahres 2010 handelte es sich offensichtlich um Naturaufkommen. Das Wachstum und somit die mittleren Totallängen haben bei den 1+-renken vom Jahr 2015 (29,1 cm  $\pm$  2,4 cm) bis zum Jahr 2021 (24,5 cm  $\pm$  1,8 cm) stark abgenommen. Im Jahr 2022 sind die 1+-renken dann wieder deutlich besser gewachsen (26,8 cm  $\pm$  2,7 cm). Interessanterweise waren die 1+-renken des Jahres 2022 schon als 0+-renken im Jahr 2021 deutlich größer. Insgesamt sind die 1+-renken heute aber kleiner als noch in den Jahren 2015 bis 2018.

Die Totallängen der 2+-renken im Jahr 2014 und jene der 3+-renken im Jahr 2015 waren vermutlich noch von den letzten Besatzmaßnahmen mit großwüchsigen Maränen im Jahr 2012 geprägt. Die von Besatzmaßnahmen (zumindest von großwüchsigen Fischen aus dem Waldviertel) unbeeinflussten 2+-fische im Herbst 2015 waren im Mittel 34,2 cm  $\pm$  4,0 cm lang, im Herbst 2022 dann im Mittel nur noch 30,5 cm  $\pm$  2,0 cm. Die im Herbst 2016 ebenfalls von Besatzmaßnahmen unbeeinflussten 3+-fische hatten im Herbst 2016 im Mittel Längen von 36,9 cm  $\pm$  3,0 cm und im Herbst 2022 nur noch von 34,5 cm  $\pm$  2,4 cm.

Interessant erscheinen jedenfalls die Jahrgänge 2010 und 2012. Im Jahr 2012 wurden aus dem Waldviertel ca. 24.000 Maränen (600 kg) geliefert. Diese Fische waren beim Besatzzeitpunkt deutlich kleiner als die Besatzmaränen des Jahres 2010. Nach einem Jahr waren die 2012-renken mit einem Alter von 1+ dann aber schon in etwa gleich groß wie die 1+-fische des 2010-er Jahrganges (im Jahr 2011). Die Fische der beiden Jahrgänge waren dann auch als 2+-renken die Größten ihrer Altersklasse. Als 3+-renken waren nur noch die Renken des Jahrganges 2012 (im Jahr 2015) größer als die 3+-fische der anderen Jahrgänge. Die Renken der Jahrgänge 2010 und 2012 waren also definitiv sehr schnellwüchsig und die Wiederfänge markierter Maränen im Jahr 2009 und in den darauffolgenden Jahren belegen, dass durchaus eine beträchtliche Zahl von Besatzfischen überleben kann. Die deutliche Zunahme von mittelgroßen Renken ( $\geq 40 < 50$  cm) im Jahr 2015 kann daher durchaus mit den Besatzfischen im Jahr 2012 in Zusammenhang gebracht werden (Abb. 12 unten). In den Jahren davor hatten die Besatzmaßnahmen dagegen nur einen eher geringen bis gar keinen Effekt auf die Fangzahlen. Insgesamt scheint daher der Besatzaufwand in keinem Verhältnis zu den Erträgen die daraus resultieren zu stehen.

Der Einfluss großwüchsiger Besatzrenken zeigt sich auch, wenn das Erreichen der Geschlechtsreife über mehrere Jahre verglichen wird (Tab. 6, Abb. 18, Abb. 19). Bei den männlichen 1+-renken konnte seit dem Jahr 2008 ein Anstieg der geschlechtsreifen Individuen

festgestellt werden. Bei den weiblichen 1+-renken kamen geschlechtsreife Fische zwar vor, aber nur sehr vereinzelt. Bei den männlichen 2+-renken war eine deutliche Zunahme der juvenilen Fische in den Jahren 2009 bis 2014 zu verzeichnen. Ab dem Jahr 2015 nahm der Anteil geschlechtsreifer männlicher Individuen dann stark zu.

Bei den weiblichen 2+-renken konnten von 2009 bis 2014 kaum geschlechtsreife Tiere festgestellt werden. Auch bei ihnen nahm der Anteil adulter Individuen ab dem Jahr 2015 stark zu. Ein Zusammenhang mit den großwüchsigen und spät geschlechtsreif werdenden Maränen, die von 2007 bis 2012 besetzt wurden, ist offensichtlich. Bei den männlichen 3+-renken wurden juvenile Individuen vermehrt in den Jahren 2010 bis 2015 nachgewiesen, was genau mit den Besatzdaten zusammenpasst. Auch bei den weiblichen 3+-renken zeigt sich das gleiche Bild.

Tab. 6: Absolute Fangzahlen von Reinanken, bei denen der Reifegrad bestimmt wurde, seit dem Jahr 1999, getrennt nach Geschlechtern. Die Jahrgänge 2007, 2009 und 2012 sind hervorgehoben und die Anzahl juveniler sowie adulter Fische im jeweiligen Jahr farblich aufeinander abgestimmt.

Milchner					Rogner														
Jahr	n juvenil				Jahr	n adult				Jahr	n juvenil				Jahr	n adult			
	1+	2+	3+	4+		1+	2+	3+	4+		1+	2+	3+	4+		1+	2+	3+	4+
1999	0	3	1	0	1999	0	5	8	2	1999	1	6	0	0	1999	0	3	6	8
2000	7	1	4	0	2000	0	7	25	15	2000	8	6	3	0	2000	0	3	23	12
2001	0	0	0	0	2001	0	1	9	21	2001	1	0	1	1	2001	0	1	13	25
2002					2002					2002					2002				
2003					2003					2003					2003				
2004					2004					2004					2004				
2005					2005					2005					2005				
2006					2006					2006					2006				
<b>2007</b>					<b>2007</b>					<b>2007</b>					<b>2007</b>				
2008	23	1	1	0	2008	1	2	2	3	2008	22	1	0	0	2008	0	0	0	4
<b>2009</b>	7	69	0	0	<b>2009</b>	0	41	16	38	<b>2009</b>	6	73	5	0	<b>2009</b>	0	6	14	24
2010	19	8	14	0	2010	3	7	42	18	2010	42	12	31	1	2010	0	0	34	14
2011	4	35	6	0	2011	1	36	23	25	2011	6	45	12	1	2011	0	5	10	34
<b>2012</b>	0	12	13	2	<b>2012</b>	0	2	16	4	<b>2012</b>	1	10	30	2	<b>2012</b>	0	1	33	6
2013	8	0	0	1	2013	0	1	10	6	2013	6	2	1	0	2013	0	0	6	5
2014	8	56	2	1	2014	4	48	8	23	2014	11	70	1	0	2014	0	3	8	48
2015	47	9	9	1	2015	27	22	18	6	2015	88	14	25	1	2015	6	13	18	6
2016	6	9	2	0	2016	1	108	25	13	2016	9	31	2	2	2016	0	54	16	9
2017	6	0	1	0	2017	4	4	69	16	2017	10	4	2	0	2017	0	5	83	15
2018	11	0	0	0	2018	9	9	12	11	2018	23	5	2	0	2018	2	5	6	13
2019					2019					2019					2019				
2020					2020					2020					2020				
2021	22	3	0	0	2021	21	18	25	7	2021	50	6	2	0	2021	2	12	21	17
2022	11	2	0	0	2022	13	44	10	7	2022	24	12	0	0	2022	2	34	12	22

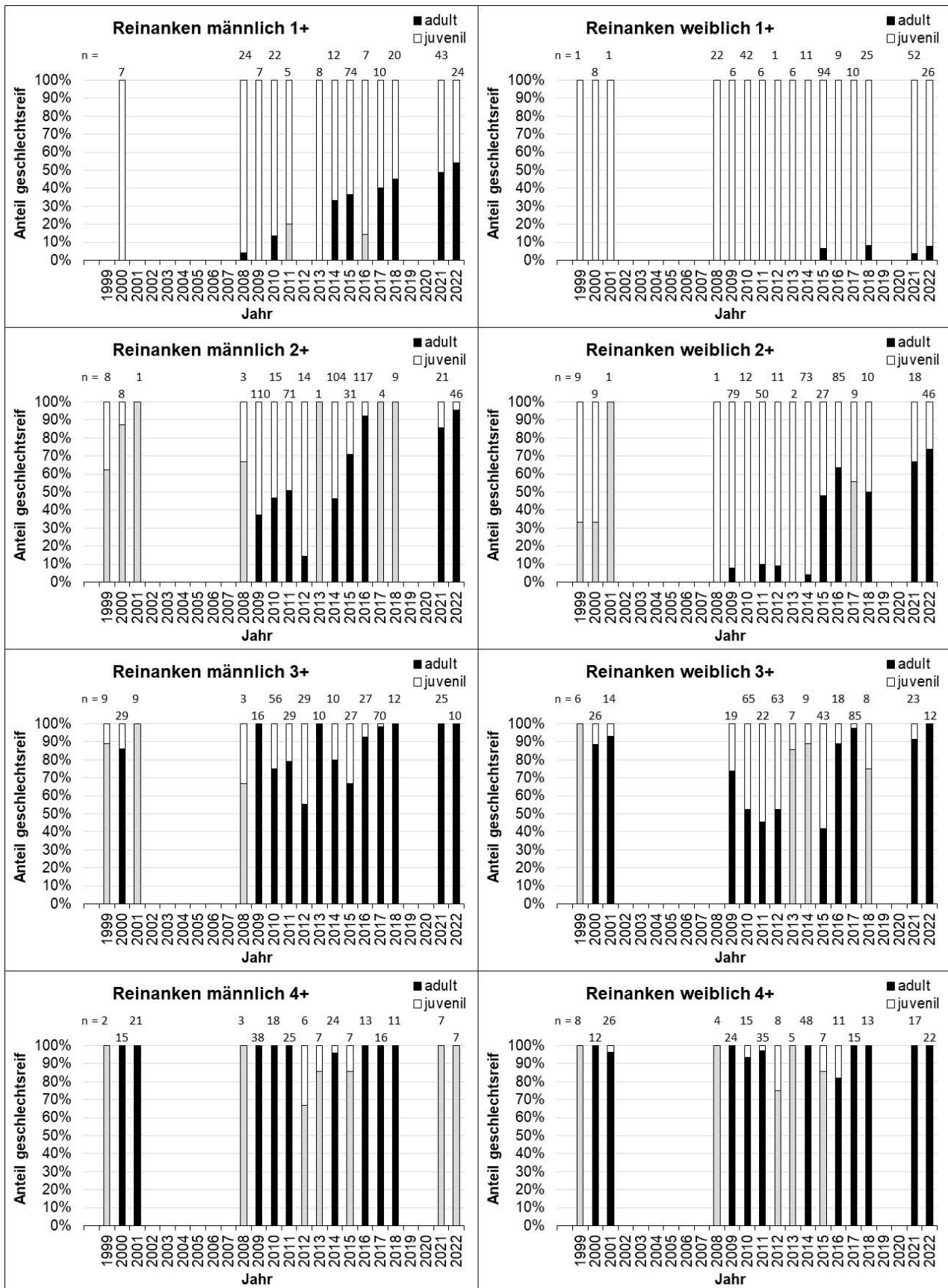


Abb. 18: Anteile von geschlechtsreifen Reinanken getrennt nach Geschlechtern und den Altersklassen (1+ bis 4+) im Jahresvergleich. Jahre mit weniger als 10 untersuchten Renken sind grau unterlegt.

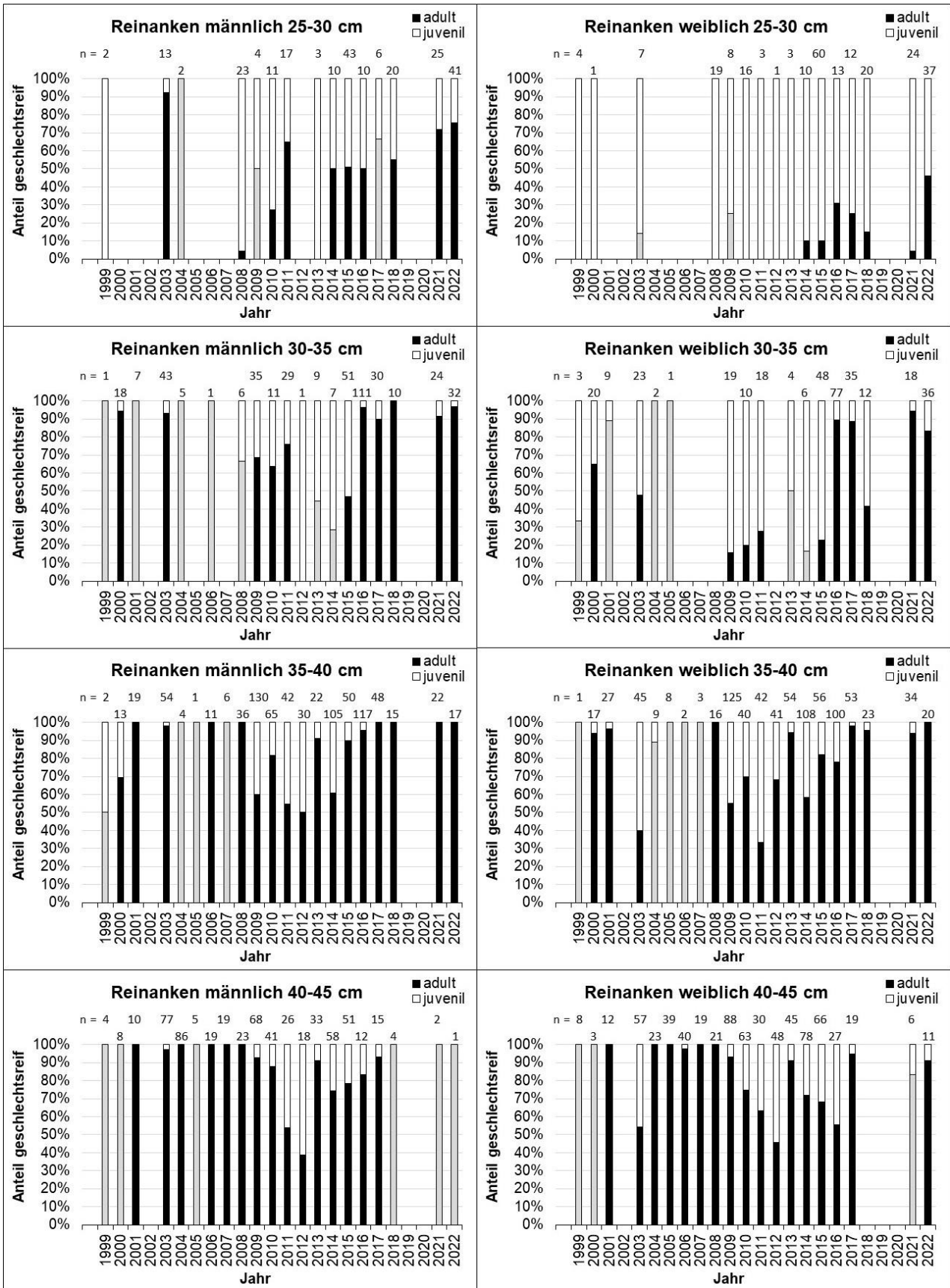


Abb. 19: Anteile von geschlechtsreifen Reinanken getrennt nach Geschlechtern und verschiedenen Längenklassen. Jahre mit weniger als 10 untersuchten Renken sind grau unterlegt.



Dass in den Jahren 2013 und 2014 deutlich weniger juvenile 3+-renken vorgefunden wurden, passt sehr gut mit der Häufigkeitsverteilung der 0+-renken in den Jahren 2010 und 2011 zusammen (Abb. 14). Die Anzahl der untersuchten Fische aus dieser Altersklasse war in diesen Jahren allerdings gering.

Juvenile Renken mit einem Alter von 4+ konnten nur sehr vereinzelt festgestellt werden und zwar im Zeitraum von 2012 bis 2016.

Bezieht man die Geschlechtsreife der Coregonen auf ihre Totallänge (Abb. 19), so erhält man ein ähnliches Bild wie bei den verschiedenen Altersklassen. Große, nicht geschlechtsreife Reinanken konnten vor allem in den Jahren von 2010 bis 2016 festgestellt werden.

Jedenfalls war bei den Weissenseerenken in den letzten Jahren ein deutlicher Trend in Richtung früher einsetzender Geschlechtsreife, sowohl bei den Milchnern als auch bei den Rognern, zu erkennen.

Auffallend ist auch, dass die Eigenschaften Großwüchsigkeit und Erreichen der Geschlechtsreife mit relativ hohem Alter fünf Jahre nach dem letzten Besatz nur noch bei sehr wenigen Renken festgestellt werden konnte. Von den Besatzfischen wurden ihre grundsätzlich positiven Eigenschaften offensichtlich nicht an die nächsten Generationen weitergegeben. Zumindest scheint ihr Anteil an der derzeitigen Gesamtpopulation äußerst gering zu sein. Eine Hybridisierung mit der schon an den Weissensee angepassten „ursprünglichen“ Population scheint auch nicht stattgefunden zu haben. Dafür spricht auch eine genetische Untersuchung von 22 potentiell großwüchsigen und 16 potentiell kleinwüchsigen Renken des Weissensees durch die Karl-Franzens-Universität Graz (Steven Weiss), die im Dezember 2017 in Auftrag gegeben wurde. Bei dieser Untersuchung konnte kein genetischer Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden.

Seit dem Jahr 2017 wurden keine Coregonen mehr in den Weissensee besetzt. Die in den letzten Jahren für den Weissensee sehr hohen Fischdichten sind also eine Folge von sehr individuenreichen natürlichen Renkenjahrgängen der Jahre 2014, 2017, 2018, 2020 und 2021.

Das abnehmende individuelle Wachstum der Renken (Abb. 16 und Abb. 17) und die Entwicklung der Konditionsfaktoren in den letzten Jahren deuten derzeit auf einen für den Weissensee sehr hohen Renkenbestand hin. Seit dem Jahr 2013 werden kleinere und mittelgroße Renken kontinuierlich schlanker (Abb. 20). In der Saison 2022 haben die Konditionsfaktoren allerdings bei allen Größenklassen wieder zugenommen. Ob das mit einer geringeren Produktivität des Weissensees und einem damit verbundenen Nahrungsmangel im

Jahr 2021 (wie auch für das Jahr 2006 vermutet) zusammenhing, oder mit dem deutlich individuenärmeren Jahrgang 2019, bleibt offen.

Die hohe Anzahl von Renken mit Längen von ca. 27 bis 35 cm (2+, Jahrgang 2020), die derzeit nachwächst, dürfte aber mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit dafür sorgen, dass die Konditionsfaktoren im nächsten Jahr wieder abnehmen.

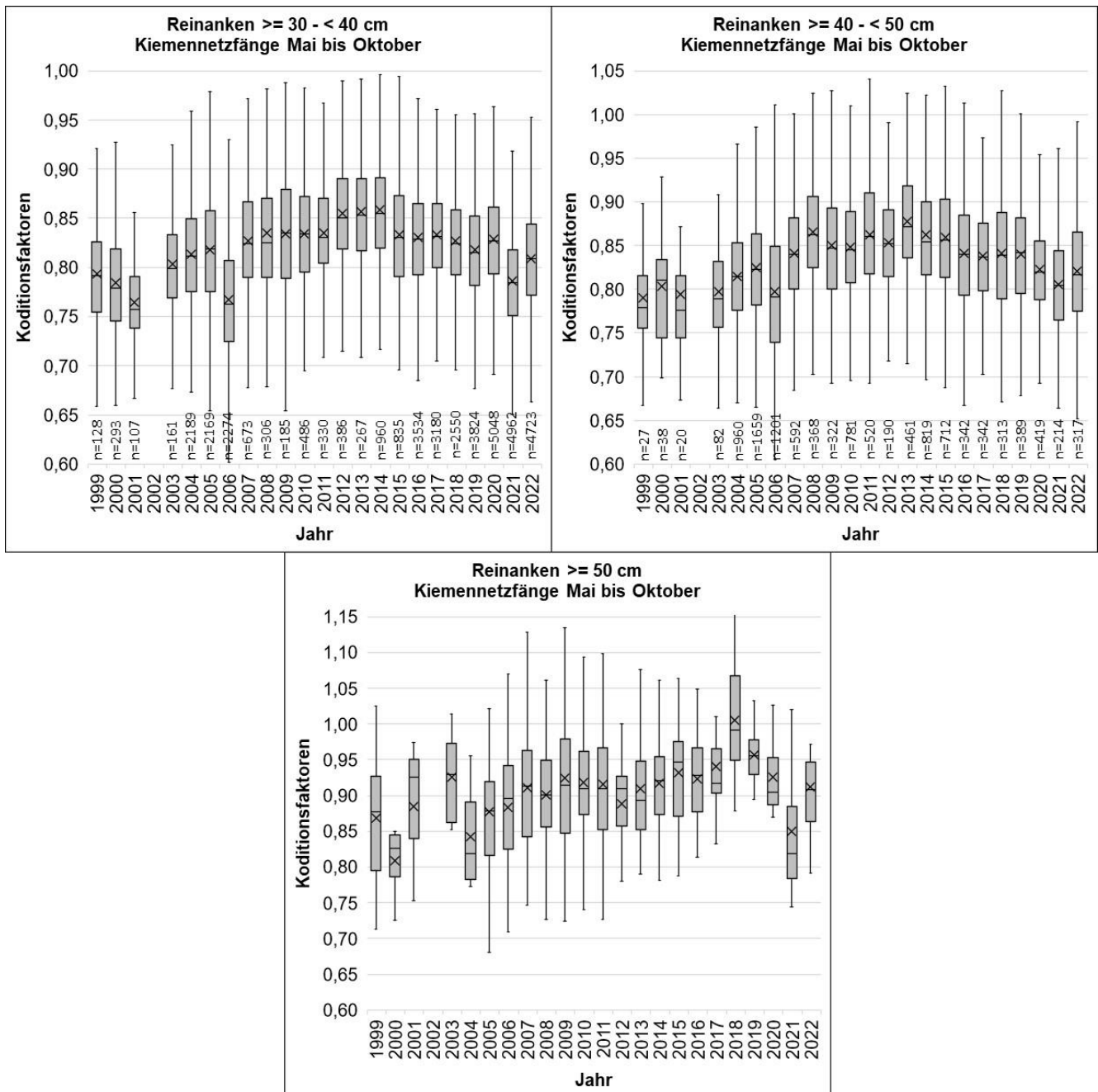


Abb. 20: Konditionsfaktoren von Reinanken die mit Kiemennetzen von Mai bis Oktober in den Jahren von 1999 bis 2022 gefangen wurden, getrennt nach drei verschiedenen Längenklassen.



Der saisonale Verlauf der Konditionsfaktoren der Jahre 2006, 2010, 2014, 2018, 2021 und 2022 ist in der Abb. 21 dargestellt. Im Juni gab es in den verschiedenen Jahren sehr große Unterschiede. Bis zum Oktober wurden die Werte immer ausgeglichener, was vermutlich mit der Ausbildung der Gonaden in Verbindung stand. Im Juni 2006 und 2021 waren die Renken extrem schlank, wurden dann bis Oktober aber zunehmend korpulenter. Im Jahr 2014 waren die Renken dagegen schon im Juni gut genährt und die Kf stiegen nur noch bis Juli an. Danach nahmen sie bis Oktober sogar wieder ab.

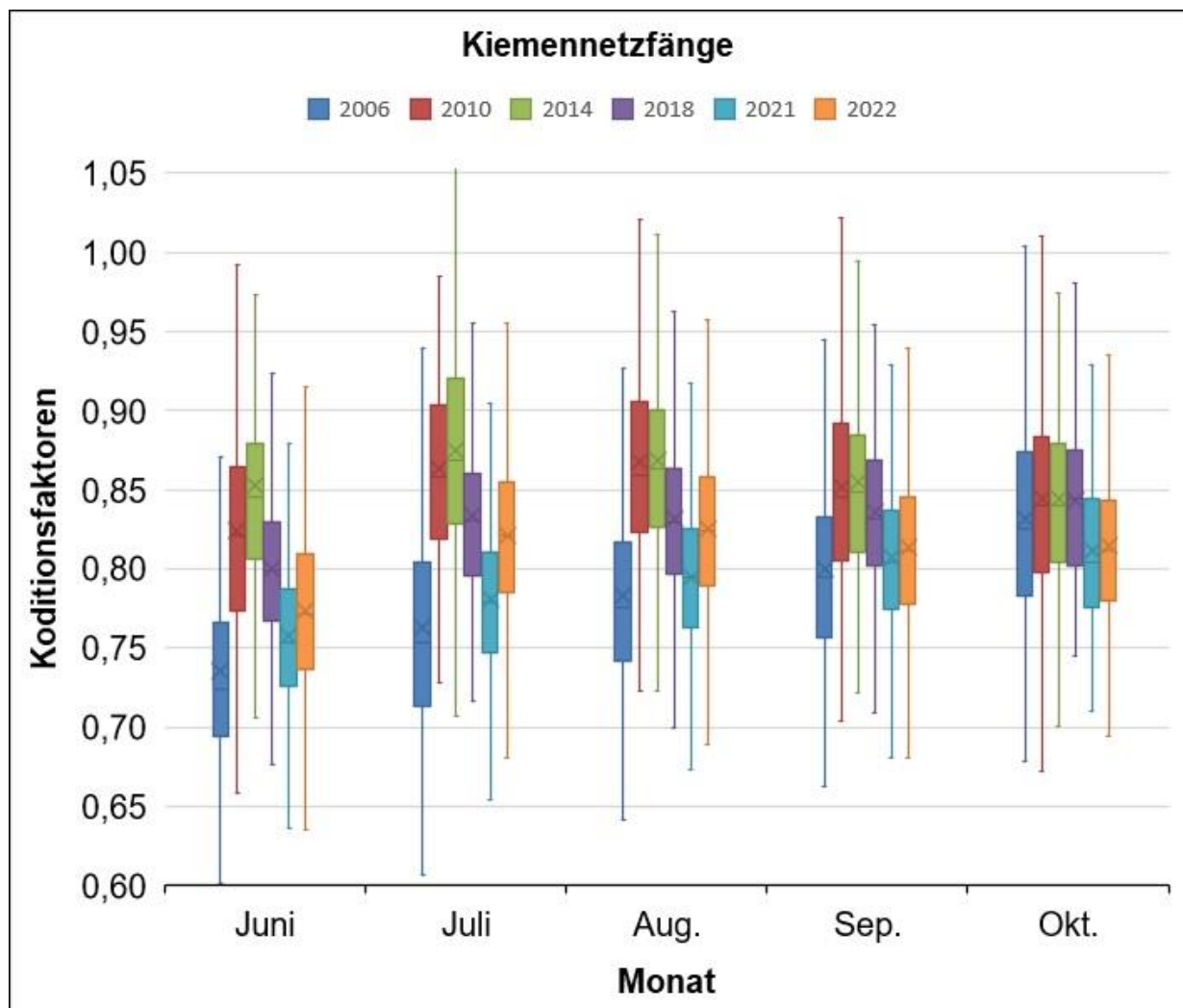


Abb. 21: Konditionsfaktoren von Kiemennetzfängen einiger ausgewählter Jahre im saisonalen Verlauf.

Die Fangerfolge (Reinanken pro 100 m<sup>2</sup> Netzfläche und Tag) der Berufsfischerei sind in den Abb. 22 und Abb. 23 für einige ausgewählte Jahre dargestellt. Wie weiter oben erwähnt sind die Fangzahlen von vielen verschiedenen Faktoren abhängig. Deutlich zu erkennen ist der Einfluss des Mondes. Bei Vollmond waren, besonders in unbewölkten Nächten, die Fänge viel

geringer als bei Neumond. Es ist auch zu bedenken, dass die Netze mit der Zeit beschädigt bzw. schmutziger werden und dadurch die Fängigkeiten abnehmen. Umso mehr Renken gefangen werden, desto schneller „altern“ die Netze. In Phasen starker biogener Entkalkung, wie sie für den Weissensee ab Juni typisch sind, lagern sich innerhalb kürzester Zeit Kalkkristalle am Netzblatt ab, wodurch die Fänge deutlich zurückgehen. Zu einer Erhöhung der Fängigkeit kommt es dagegen grundsätzlich im Herbst, da die Nächte länger werden und dadurch die effektive Expositionszeit eines Netzes zunimmt. Insgesamt bieten die vorliegenden Daten aber sehr gute Anhaltspunkte um die Entwicklung der Renkenpopulation des Weissensees zu beurteilen und um in Zukunft die Befischung optimal an den Bestand anzupassen.

Im Jahr 2004 waren die Fangerfolge mit dem 40mm-netz ausgesprochen hoch und legten ab September noch einmal kräftig zu. Das ist ein sehr deutliches Indiz für einen sehr individuenreichen Jahrgang 2001. Im Jahr 2005 konnten mit annähernd doppelter Netzfläche (allerdings „gealterter“ Netze) nur etwa um 25 % mehr Renken gefangen werden als im Jahr 2004. Zu einer Zunahme der Fänge im Herbst 2005 kam es nicht. Es ist in diesem Jahr also kein Jahrgang in die Netzmasche hineingewachsen. Ab dem Jahr 2006 nahmen die Fangerfolge kontinuierlich ab und erreichten im Jahr 2009 ein Minimum. So eine Entwicklung ist nur möglich, wenn in den Jahren davor keine oder nur sehr wenige Jungfische zur Fanggröße heranwachsen. Eine Überfischung der Population ab dem Jahr 2004 kann ausgeschlossen werden, weil Jungrenken gar nicht mit großmaschigen Netzen gefangen werden können, durch ihre Ernährungsweise kaum mit der Angel gefangen werden und wenn doch, wieder zurückgesetzt werden müssen. Daher kann durch die vorliegenden Daten der kommerziellen Kiemennetzbefischungen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass ab dem Jahr 2005 nur noch sehr wenige Jungrenken zur Fanggröße herangewachsen sind. Das bedeutet wiederum, dass der letzte gute Renkenjahrgang auf das Jahr 2001 datiert werden kann und in den folgenden Jahren, trotz einer nie zuvor und danach dagewesenen Renkendichte, der Reproduktionserfolg auf ein sehr geringes Niveau abnahm. Die Ergebnisse der Befischungen im Zuge der Diplomarbeit von Michael Buchart in den Jahren 2003 und 2004 belegen das sehr gut.

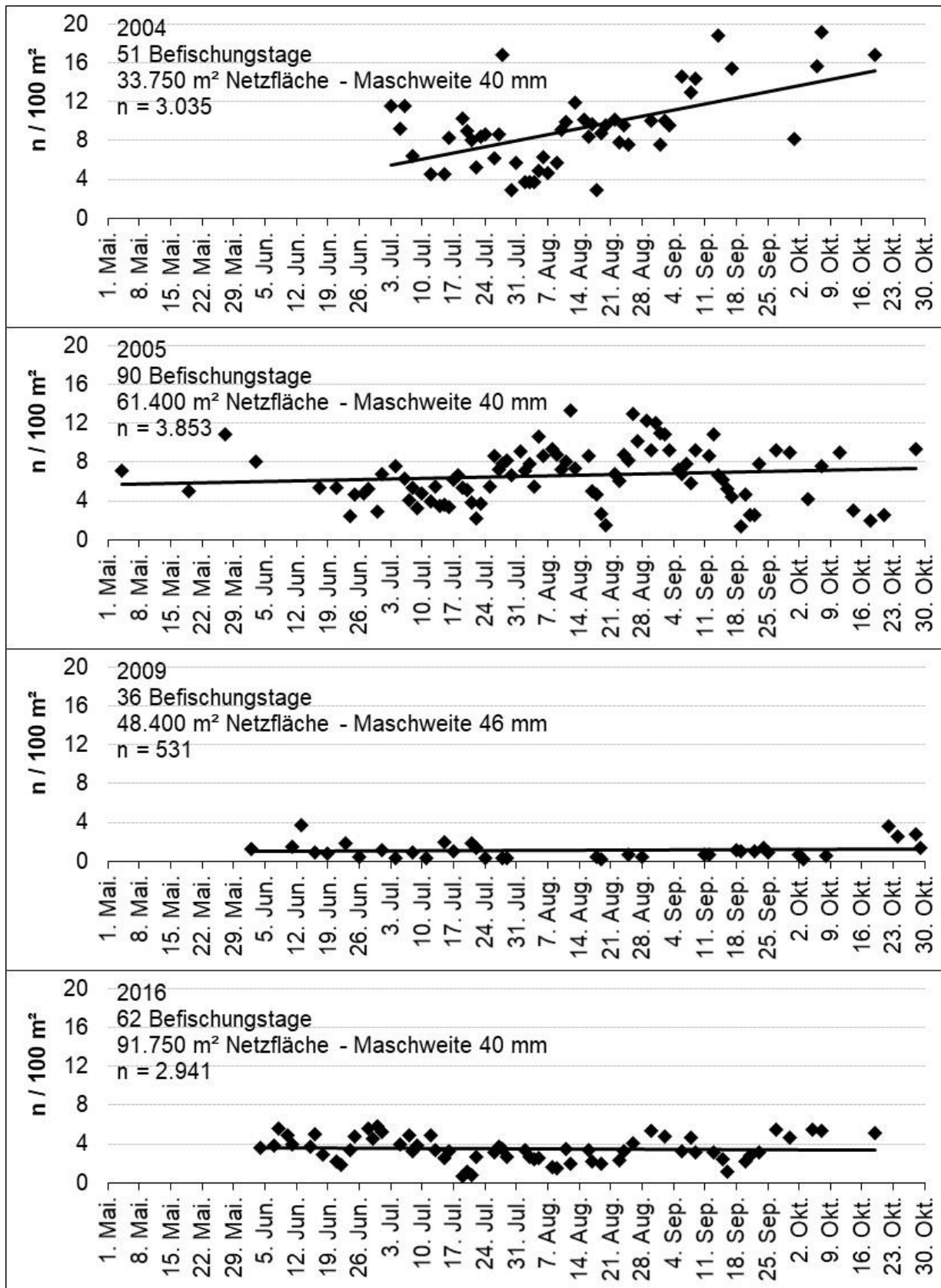


Abb. 22: Reinankenfänge der Berufsfischerei pro Befischungstag bezogen auf 100 m² Netzfläche in den Jahren 2004, 2005, 2009 und 2016. Für jedes Jahr sind der Befischungsaufwand (Befischungstage, gesetzte Netzfläche) und die verwendeten Netzmaschenweiten angegeben.

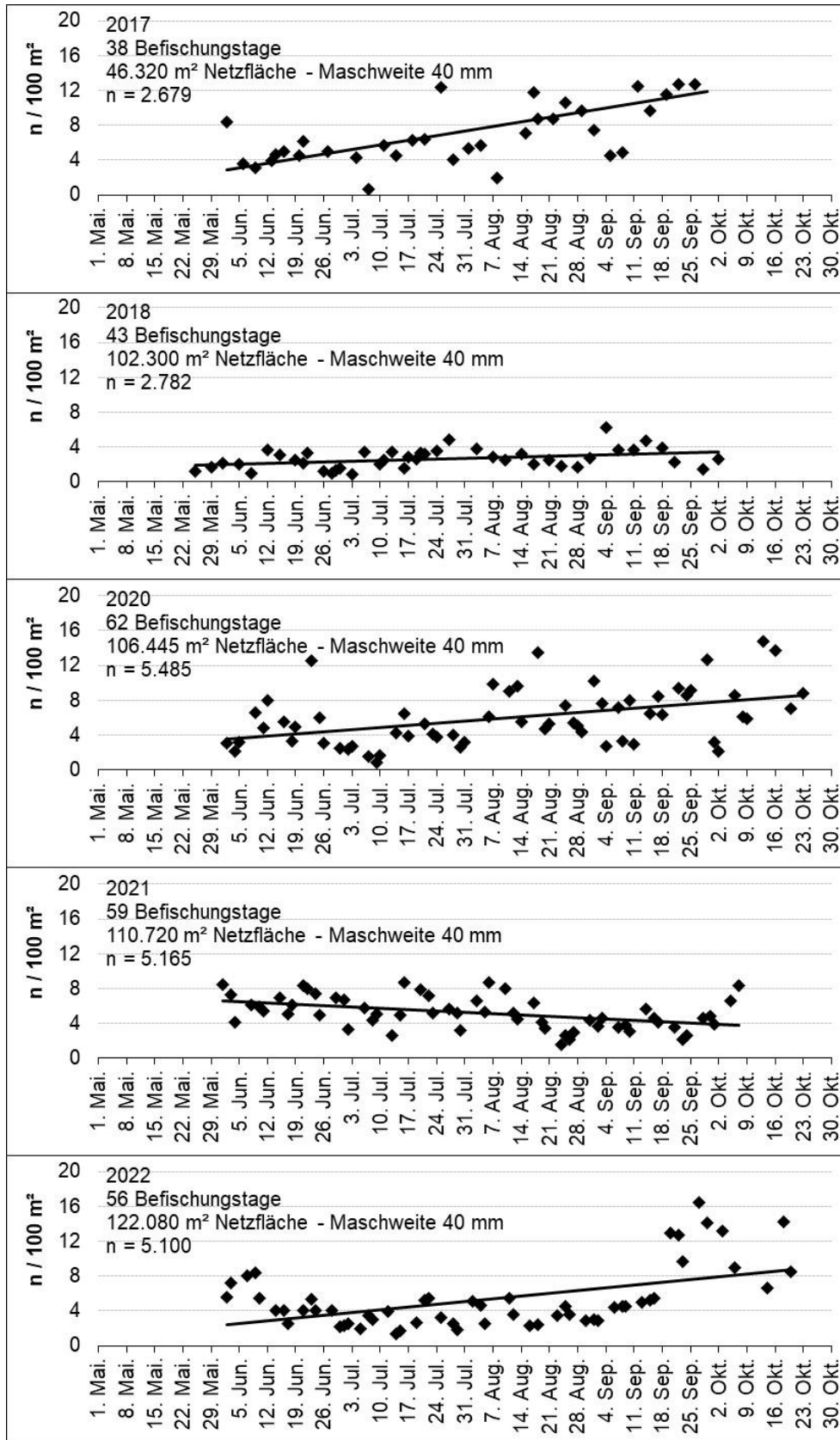


Abb. 23: Reinankenfänge der Berufsfischerei pro Befischungstag bezogen auf 100 m<sup>2</sup> Netzfläche in den Jahren 2017, 2018, 2020, 2021 und 2022. Für jedes Jahr sind der Befischungsaufwand (Befischungstage, gesetzte Netzfläche) und die verwendeten Netzmaschenweiten angegeben.

Ab der Saison 2008 wurde begonnen mit 42mm- bzw. 46mm-netzen zu fischen, da mit den 40mm-netzen kaum noch Renken gefangen werden konnten. In der Saison 2009 wurden nur noch 46mm-netze eingesetzt. Die Fangerfolge in diesem Jahr waren äußerst gering. Ein leichter Anstieg im Herbst deutete aber auf einen leicht besseren Jahrgang hin. In diesem Fall waren es mit hoher Wahrscheinlichkeit Renken des Jahrganges 2007 die durch ihre Schnellwüchsigkeit schon als 2+-fische in die 46mm-netzmasche hineinwuchsen. Am Beispiel des Jahres 2009 wird auch deutlich, dass bei geringer Fischdichte und geringen Fangaussichten die Befischungsintensität abnimmt – unabhängig von den Regelungen die getroffen werden. Einfach weil es sich nicht lohnt. Das trifft sowohl auf die Berufs- als auch auf die Angelfischerei zu. Die Befischungsintensität passt sich also mehr oder weniger automatisch an die Fischbestände an.

Im Jahr 2016 waren die Fangerfolge wieder deutlich höher als im Jahr 2009. Es kam aber zu keiner Zunahme im Herbst. Zu einer weiteren Zunahme der Fangerfolge kam es im Jahr 2017. Mit nur etwa halb so viel gesetzter Netzfläche konnten annähernd gleich viele Renken gefangen werden wie im Jahr 2016. Und sie stiegen von Juni bis Oktober kontinuierlich an, was auf den sehr individuenreichen Jahrgang 2014 hindeutet. Im Jahr 2018 waren dann wieder mehr als doppelt so viel Netzfläche erforderlich um die gleiche Menge an Renken zu fangen wie im Jahr 2017 und es kam zu keinem Anstieg des Fangerfolges im Laufe des Jahres.

Im Jahr 2020 wurden mit der gleichen Netzfläche etwa doppelt so viele Renken gefangen wie im Jahr 2018 und die Fänge nahmen saisonal zu. Das war auf den individuenreichen Jahrgang 2017 zurückzuführen. In der Saison 2021 waren die Fangerfolge ab Juni sehr gut, nahmen dann aber ab Ende August bis Ende September ab und stiegen erst im Oktober wieder an. So eine Entwicklung der Fangerfolge konnte vorher noch nie beobachtet werden. In der Saison 2022 waren die Fänge pro Netzfläche im Juni ganz gut, im Sommer aber eher bescheiden. Im Herbst ist dann aber offensichtlich ein ausgesprochen individuenreicher Jahrgang in die Netzmaschen hineingewachsen. Dieser dürfte im nächsten Jahr sowohl die Netz- als auch der Angelfischereierträge dominieren.

Die offensichtlich sehr individuenreichen Jahrgänge 2014 und 2017 ließen die Fangzahlen bei der Netzfischerei und auch bei der Angelfischerei drei Jahre später (2017 bzw. 2020) deutlich ansteigen. Allerdings nur relativ kurz, denn ab dem Erreichen der Fanggröße nahmen ihre Häufigkeiten relativ schnell wieder ab (Vergleich Abb. 7 und Abb. 14). Dies ist sicherlich auf den Befischungsdruck zurückzuführen. Da bei den Jahrgängen 2014 und 2017 in den Jahren davor und auch danach 0+-renken nur in weit geringeren Mengen nachweisbar waren, lastete

kurzzeitig also mehr oder weniger der gesamte Befischungsdruck auf diesen beiden Jahrgängen. Für die nächsten Jahre sollte sich das Szenario ein wenig anders darstellen, da derzeit mehrere gute Jahrgänge nachwachsen und der Befischungsdruck daher in den nächsten Jahren auf diese aufgeteilt werden dürfte.

Vielen Dank  
an den  
Fischereirevierversand Spittal an der Drau

# Edelkrebs und Kamberkrebs im Weißensee im Jahr 2022



## Tätigkeitsbericht für den Naturpark Weissensee und den Fischereirevierverband Spittal/Drau

21.12.2022

Martin Müller & Martin Weinländer



### Auftraggeber



MIT UNTERSTÜTZUNG DES LANDES KÄRNTEN UND DER EUROPÄISCHEN UNION

LAND  KÄRNTEN

 LE 14-20  
Entwicklung des ländlichen Raums

EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete





## Einleitung und Projektbeschreibung:

Im Weißensee wurde im Jahr 1980 mit der Einschleppung des nordamerikanischen Kamberkrebsses *Faxonius (Orconectes) limosus* – ein Überträger der Krebspest *Aphanomyces astaci* – ein ursprünglich dichter Bestand an Edelkrebse (*Astacus astacus*) vernichtet.

Im Juni 2018 konnten am Ostufer des Weißensees in Anwesenheit des Kamberkrebsses noch vereinzelt Edelkrebse nachgewiesen werden. Offensichtlich dürften diese Exemplare resistent gegenüber der Krebspest sein (Weinländer et al. 2019). Daraufhin wurde ein durch den Fischereivereinerverband Spittal an der Drau finanziertes mehrjähriges Monitoring gestartet (Müller et al. 2018). Seit dem Jahr 2019 wurden mit zusätzlicher finanzieller Unterstützung des Naturparks Weißensee weitere Erhebungen zum Vorkommen und zur Verbreitung der beiden Flusskrebssarten im Weißensee durchgeführt (Müller & Weinländer 2019 bis 2021).

Aufbauend auf den Erhebungen der Jahre 2018 bis 2021 (Müller et al. 2018, Müller & Weinländer 2019 bis 2021) lag der Fokus der Untersuchungen im Jahr 2022 auf der Bestandsentwicklung von Edel- und Kamberkrebse am Nordostufer des Weißensees. Der Fang pro Aufwandseinheit (CPUE) wurde 2022 wieder mit Reusen, Tonziegeln und Handfang sowie zusätzlich mit Betonziegeln und Polokalrohren ermittelt.

Durch die regelmäßig durchgeführten Datenerhebungen (wöchentlich) konnte die Aktivität der Krebse im Jahresverlauf untersucht, sowie eine große Zahl an Kamberkrebse aus dem Untersuchungsbereich entfernt werden.

Wie schon im Jahr 2021 wurden auch im Jahr 2022 wieder einige Edelkrebse mit Passive Integrated Transpondern (PIT)-Tags dauerhaft markiert, wodurch bei Wiederfängen das Wachstum, die zurückgelegten Distanzen und Bewegungsmuster eruiert werden konnten.

## Methodik:

### Fang pro Aufwandseinheit (CPUE) am Nordostufer:

Im Mai 2019 wurden im Bereich der Edelkrebssnachweise aus dem Jahr 2018 (ca. 1,3 km Uferlänge am Nordostufer) in regelmäßigen Abständen 67 Tonziegel ausgebracht.

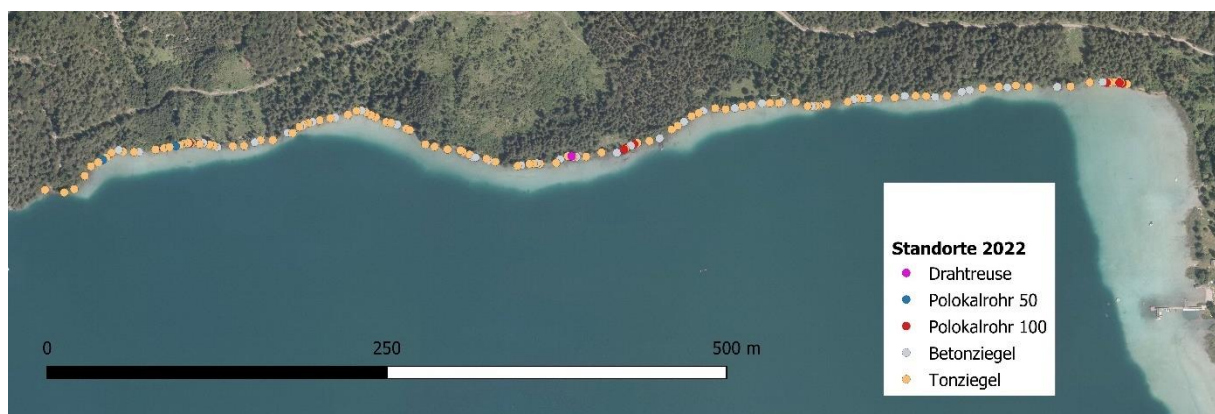


Abb. 1: Standorte der künstlichen Verstecke am Nordostufer des Weißensees



Im Mai 2022 wurde die Anzahl künstlicher Verstecke deutlich erhöht. Und zwar auf insgesamt 95 Tonziegel, 39 Betonziegel, 3 kleine Polokalrohre (Ø 50 mm) und 8 große Polokalrohre (Ø 100 mm). Dadurch verlängerte sich die Monitoringstrecke auf ca. 1,7 km (Abb. 1).

Die künstlichen Verstecke (Ton- und Betonziegel, Polokalrohre) wurden vom 19.05.2022 bis zum 19.10.2022 einmal wöchentlich von Martin Müller im Rahmen von Flusskrebsexkursionen kontrolliert. Zusätzlich erfolgte eine Kontrolle am 21.11.2022. Der Fangerfolg für diese Verstecke errechnete sich nach der Formel:

$$CPUE = \frac{\text{Anzahl Krebse}}{\text{Anzahl Tonziegel} * \text{Untersuchungstage}}$$

Vom 17.06. bis zum 19.10.2022 wurden wöchentlich zwischen 10 und 92 beköderte Krebsreusen (Typ „Pirat“) an ausgewählten Stellen am Nordostufer ausgebracht. Ein bis zwei Tage nach dem Setzen erfolgte die Kontrolle im Zuge der Flusskrebsexkursionen. Eine fix installierte und regelmäßig beköderte Drahtreuse (Dreieckprisma: Katheten = ca. 35 cm, Länge = ca. 100 cm) wurde ebenfalls im Laufe der Flusskrebsexkursionen kontrolliert. Der Fangerfolg für die Reusen wurde nach folgender Formel berechnet:

$$CPUE = \frac{\text{Anzahl Krebse}}{\text{Anzahl Reusen} * \text{Untersuchungstage}}$$

Am 26.07., 26.09. und am 18.10.2022 wurden am Nordostufer auf einer Uferlänge von ca. 1,7 km zusätzlich Nachtbegehungen durchgeführt und der Fang pro Aufwandseinheit (CPUE) erhoben. Bei den gesichteten Krebsen wurden Art, Geschlecht, Totallänge und Alter (juvenil, adult) bestimmt. In weiterer Folge konnte die relative Individuendichte (CPUE = Catch Per Unit Effort) für den untersuchten Streckenabschnitt pro Flusskrebsart berechnet werden. Der Fangerfolg pro Strecke und Zeit ermittelte sich nach der Formel:

$$CPUE = \frac{\text{Anzahl Krebse}}{\text{Strecke [m]} * \text{Zeit [min]}}$$

Gefangene Kamberkrebse wurden – mit Ausnahme von ggf. markierten Individuen – aus dem Weißensee entnommen. Die Messung der Totallängen (cm) bzw. der Carapaxlängen (mm) und die Geschlechtsbestimmung erfolgte direkt vor Ort. Gefangene Edelkrebse wurden umgehend wieder an ihren Fangorten freigelassen.

#### Ermittlung der Wanderdistanzen

Im Zuge der regelmäßigen Kontrollen der künstlichen Verstecke und Reusen vom 08.06. bis zum 21.11.2022 konnten zu den 54 Individuen (15 Edel- und 39 Kamberkrebse), die bereits im Jahr 2021 dauerhaft mit Passive Integrated Transpondern (PIT)-Tags versehen wurden, weitere 15 Edelkrebse markiert werden.

Gemäß gängiger Literatur (z.B. Burič et al. 2008, Westhoff & Sievert 2013) erfolgte die Markierung ausschließlich bei Individuen mit einer Carapaxlänge > 26 mm, wobei die PIT-Tags auf der ventralen Seite des Abdomens implantiert wurden. Die verwendeten PIT-Tags

waren 12 mm lang, 2,1 mm breit und hatten ein Gewicht von 0,1 g. Jeder PIT-Tag verfügt über einen individuellen alphanumerischen Code, der mit einem Lesegerät ausgelesen werden kann. Die Verortung von gefangenen markierten und mit dem Lesegerät identifizierten Krebse erfolgte per GPS. Ihre Wanderdistanzen [m] wurden mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) ausgewertet.

## Ergebnisse:

### Verbreitung der Flusskrebse am Nordostufer:

Kamberkrebse konnten im Jahr 2022, wie schon in den Jahren davor, über das gesamte Nordostufer des Weißensees festgestellt werden. Da man mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgehen kann, dass Edelkrebse auch noch andere Seebereiche als die regelmäßig untersuchte Monitoringstrecke besiedeln, wurden hin und wieder auch zwischen Neusach und dem Ostufer am Nordufer Reusen ausgelegt. Mit diesen konnten allerdings nur Kamberkrebse nachgewiesen werden (Abb. 2).

Im Vergleich zu den Vorjahren konnten im Jahr 2022 an mehreren Stellen deutlich mehr Edelkrebse gefangen werden. Erstmals gelang auch ein Nachweis eines Edelkrebse am Ostufer (Abb. 2).

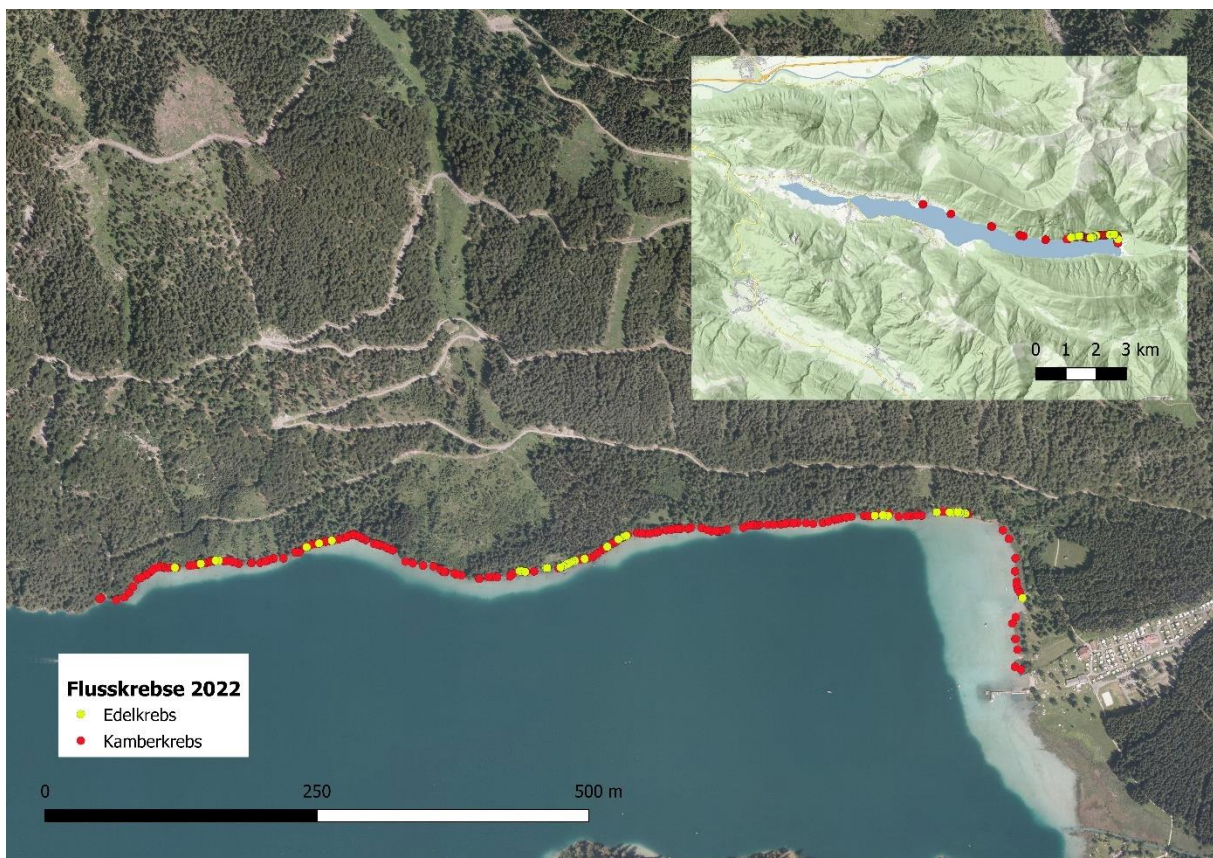


Abb. 2: Verbreitung der Flusskrebse am Nordostufer des Weißensees im Jahr 2022 (Erhebungen mit Reusen, Ziegeln, Polokalrohren und Handfang)



Der Fang und die Entnahme von Kamberkrebse haben sich im Jahr 2022 (2.193 Individuen) im Vergleich zum Jahr 2021 (892 Individuen) mehr als verdoppelt.

Von den insgesamt 147 Edelkrebse, die von Mai bis November 2022 gefangen wurden (21 Individuen im Jahr 2021), waren 59 adult und 88 juvenil. Bei den adulten Edelkrebse handelte es sich nachweislich zum großen Teil um Wiederfänge (siehe Populationsaufbau Edelkrebse). Bei den juvenilen und unmarkierten Edelkrebse war der Anteil von Wiederfängen nicht abschätzbar.

Sowohl Edel- als auch Kamberkrebse waren nicht homogen über die Untersuchungsstrecke verteilt, sondern zeigten deutliche Verbreitungsschwerpunkte (vgl. Abb. 3). Edelkrebse konnten vermehrt im Bereich der Gosariawiese und am Nordostufer, Kamberkrebse vermehrt im Bereich der Gosariawiese und im Westbereich der Untersuchungsstrecke nachgewiesen werden.

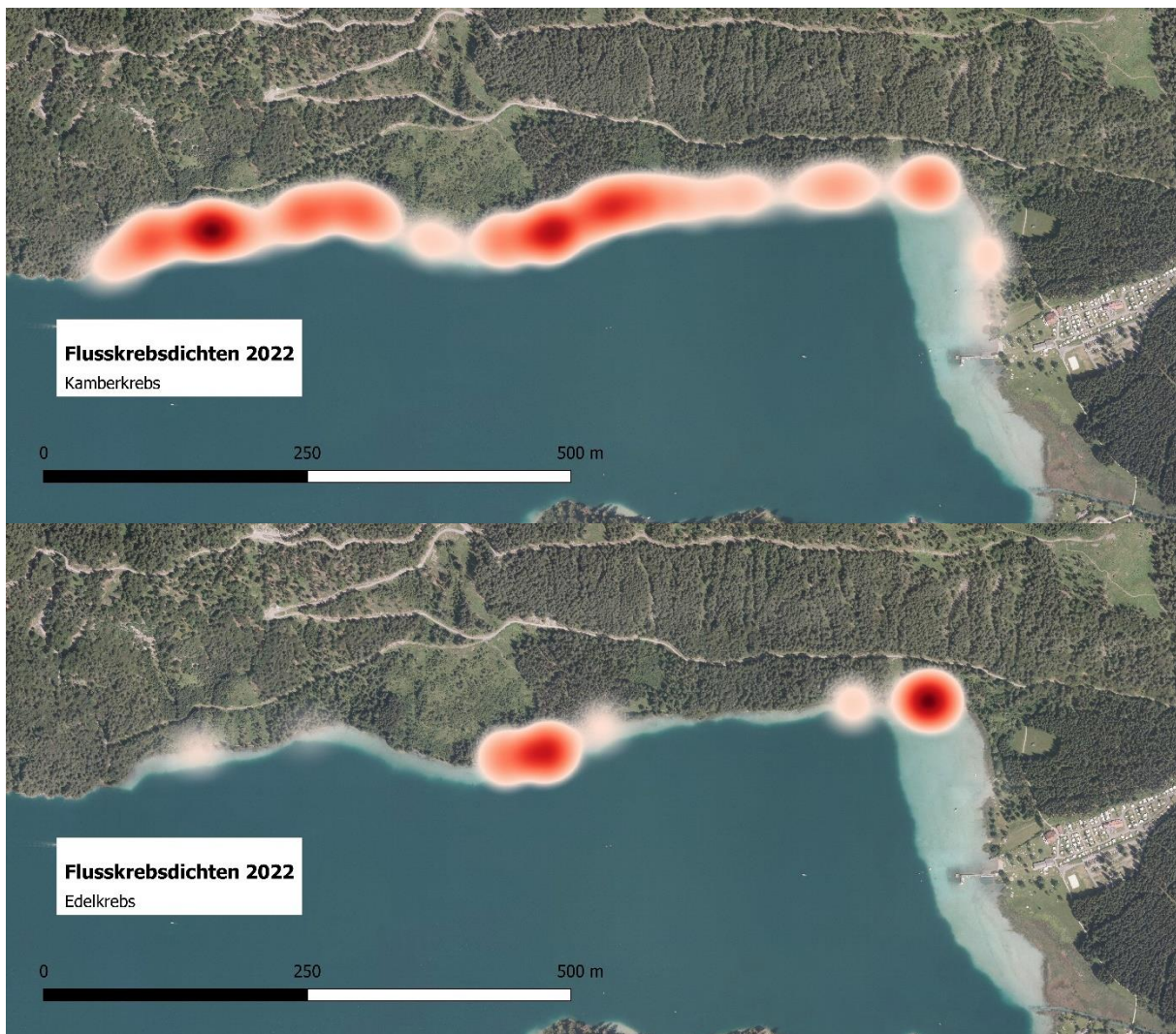


Abb. 3: Dichte der Kamberkrebse (oben) und Edelkrebse (unten) am Nordostufer des Weißensees (Erhebungen mit Reusen, Ziegeln und Polokalrohren). Hohe Dichten in schwarz-roten Farben

### Fang durch Tonziegel am Nordostufer:

Insgesamt wurden am Nordostufer des Weißensees auf einer Länge von ca. 1,7 km mit den Tonziegeln 1.041 Kamberkrebse (516 Männchen, 525 Weibchen) gefangen (Abb. 4). Dies entspricht im Durchschnitt 0,65 Kamberkrebse pro Tonziegel und Untersuchungstag (0,49 im Jahr 2021). Das Geschlechterverhältnis (Männchen zu Weibchen) lag bei 0,98 : 1.

Von den Edelkrebse wurden mit den Tonziegeln entlang der Untersuchungsstrecke insgesamt 79 Individuen (21 Männchen, 24 Weibchen, 34 mit unbestimmtem Geschlecht) gefangen (Abb. 4). Dies entspricht im Durchschnitt 0,05 Edelkrebse pro Tonziegel und Untersuchungstag (0,003 im Jahr 2021), wobei das Geschlechterverhältnis (Männchen zu Weibchen) bei 0,88 : 1 lag.

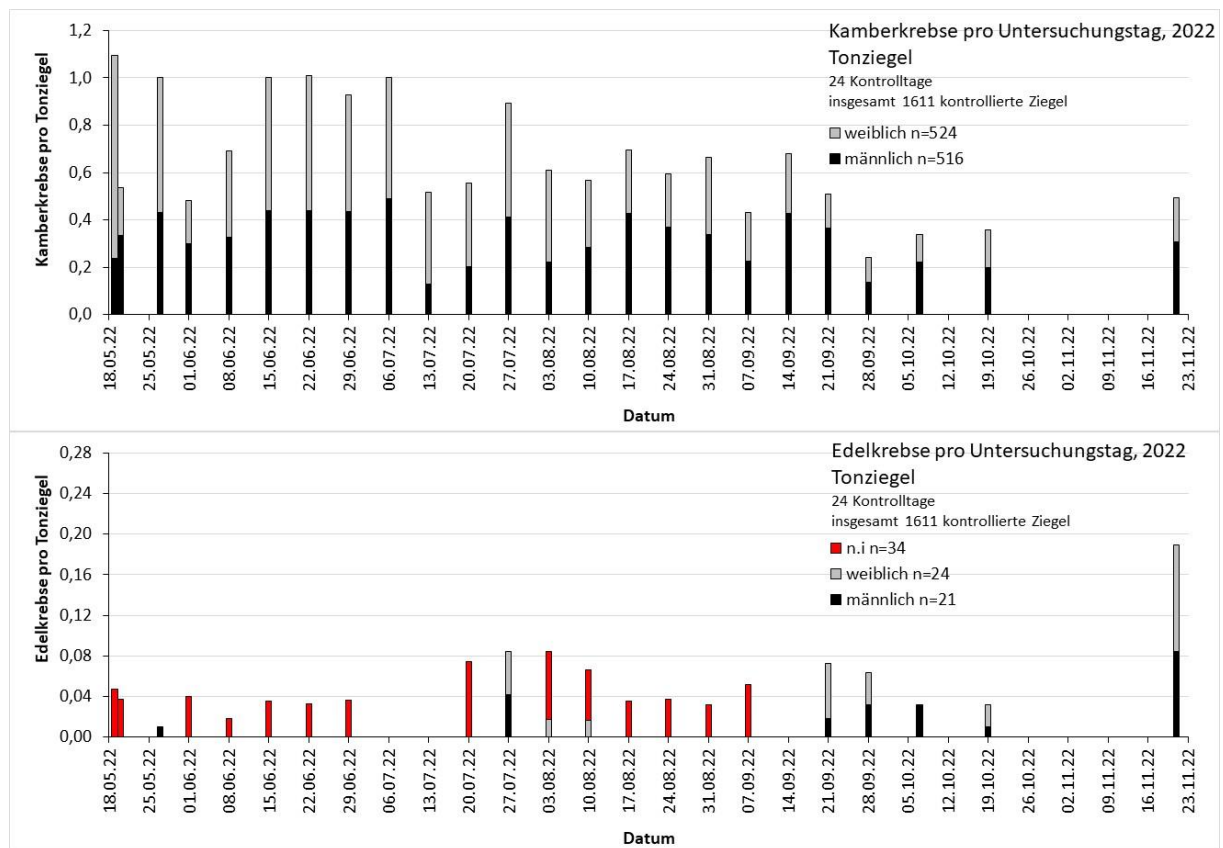


Abb. 4: Durchschnittliche Anzahl gefangener Kamberkrebse (oben) und Edelkrebse (unten) pro Tonziegel (n=95) und Untersuchungstag am Nordostufer des Weißensees

### Fang durch Betonziegel am Nordostufer:

Mit den Betonziegeln wurden insgesamt 205 Kamberkrebse (132 Männchen, 73 Weibchen) gefangen (Abb. 5). Im Durchschnitt entsprach das 0,31 Kamberkrebse pro Betonziegel und Untersuchungstag (Methode im Jahr 2021 noch nicht angewendet). Das Geschlechterverhältnis (Männchen zu Weibchen) lag bei 1,81 : 1.

Mit den Betonziegeln konnte über den gesamten Untersuchungszeitraum nur ein männlicher Edelkrebs gefangen werden.

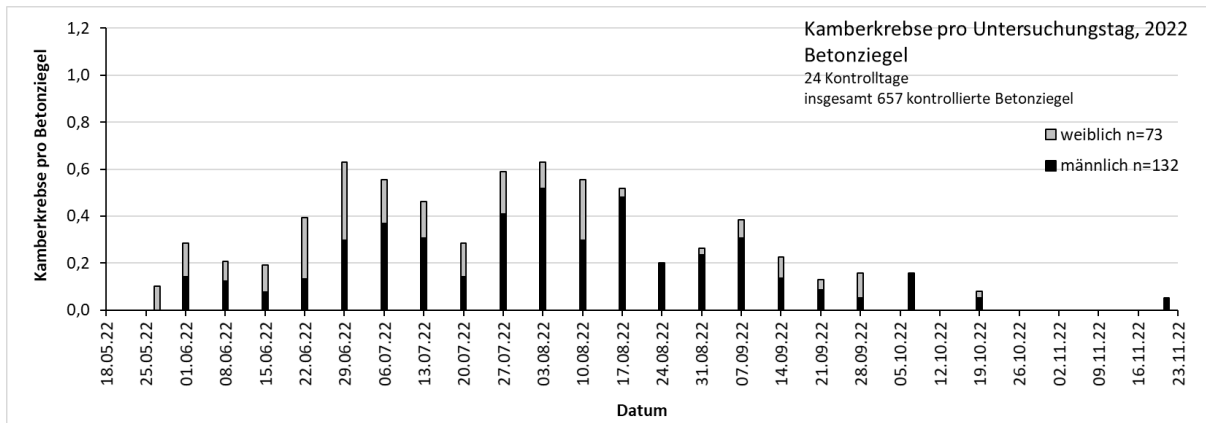


Abb. 5: Durchschnittliche Anzahl gefangener Kamberkrebse pro Betonziegel (n=39) und Untersuchungstag am Nordostufer des Weißensees, Edelkrebse nicht dargestellt

Fang durch Reusen am Nordostufer:

Mit Reusen konnten am Nordostufer des Weißensees insgesamt 771 Kamberkrebse (608 Männchen, 163 Weibchen) gefangen werden (Abb. 6). Dies entsprach im Durchschnitt 1,34 Krebsen pro Reuse und Untersuchungstag (0,94 im Jahr 2021). Das Geschlechterverhältnis (Männchen zu Weibchen) lag bei 3,73 : 1.

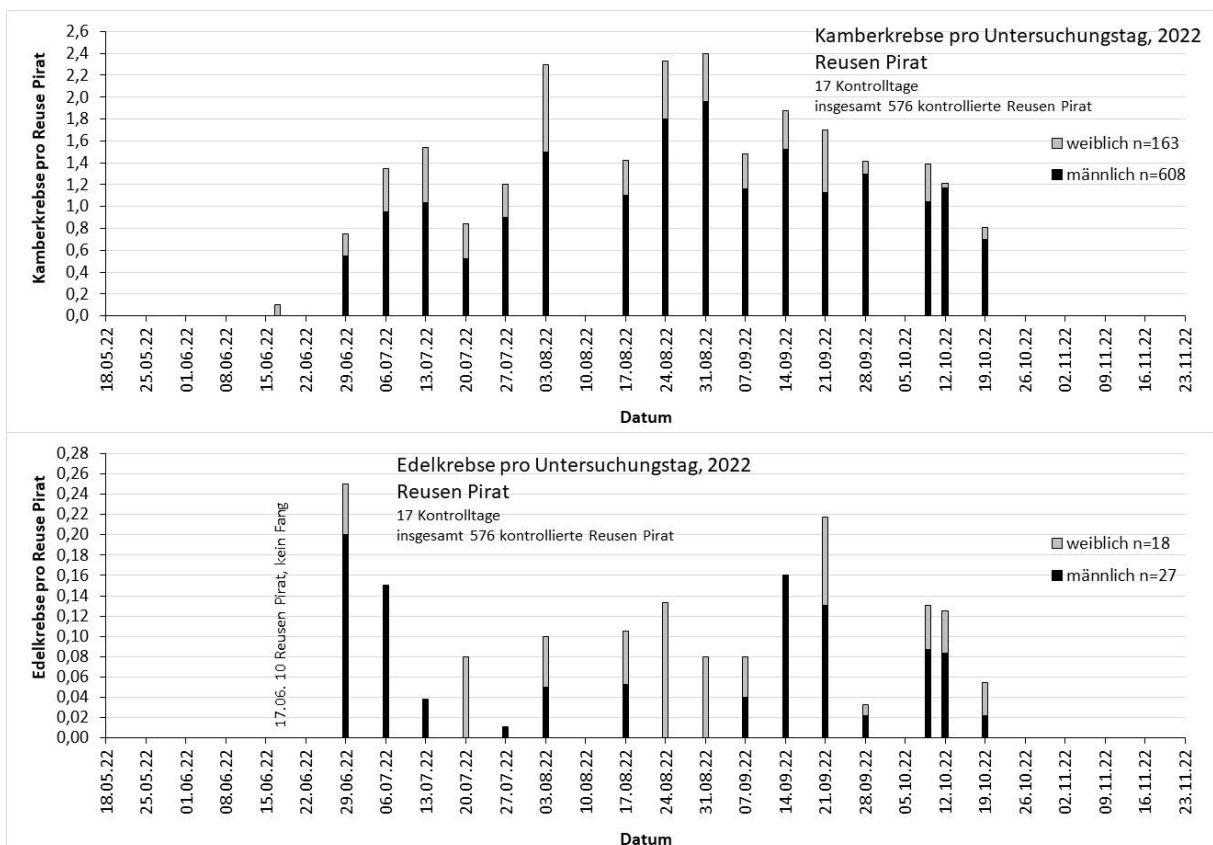


Abb. 6: Durchschnittliche Anzahl gefangener Kamberkrebse (oben) und Edelkrebse (unten) pro Reuse und Untersuchungstag am Nordostufer des Weißensees

Edelkrebse wurden mit den Reusen insgesamt 45 Individuen (27 Männchen, 18 Weibchen) gefangen (Abb. 6). Dies entsprach im Durchschnitt 0,078 Edelkrebsen pro Reuse und

Untersuchungstag (0,16 im Jahr 2021). Das Geschlechterverhältnis (Männchen zu Weibchen) lag bei 1,5 : 1.

#### Handfang (Nachtbegehungen):

Durch Handfang wurden am Nordostufer des Weißensees im Jahr 2022 an 3 Terminen hauptsächlich Kamberkrebse und nur ein Edelkrebs nachgewiesen. Demnach ist der CPUE-Wert bei den Kamberkrebsen auch im Jahr 2022 wiederum um ein Vielfaches höher als beim Edelkrebs (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Relative Individuendichte (CPUE = Catch Per Unit Effort) im untersuchten Abschnitt am Nordostufer (ca. 1,7 km) des Weißensees durch Handfang (Nachtbegehungen). indet. = nicht bestimmt, n = Anzahl der Individuen, m = Männchen, w = Weibchen, 0+ = Jungkrebse des Jahres

Untersuchungsstelle	n	m	w	indet.	adult	juvenil	0+	CPUE
Edelkrebs – Nordostufer (2022)	1	0	0	1	1	0	0	<b>0,0000038</b>
Kamberkrebs – Nordostufer (2022)	88	30	28	30	84	4	0	<b>0,000033</b>

#### Fang pro Aufwandseinheit (CPUE): Vergleich verschiedener Methoden

Mit allen Methoden konnten pro Aufwandseinheit deutlich mehr Kamberkrebse als Edelkrebse gefangen werden (Abb. 7).

Die Kamberkrebse zeigten beim CPUE der Reusenfänge mittelfristig einen deutlichen Aufwärtstrend, der im Jahr 2022 nochmals bestätigt wurde. Ein konstanter linearer Aufwärtstrend ist auch bei den Tonziegeln erkennbar, auch wenn dieser nicht so stark ausfällt wie bei den Reusen. Beim Handfang liegt hingegen ein Abwärtstrend vor, der jedoch im Vergleich zum Vorjahr leicht abgeschwächt ist.

Bei den Edelkrebsen wurde der mittelfristige Abwärtstrend der CPUE-Werte der Reusenfänge bestätigt. Im Vergleich zum Jahr 2021 waren allerdings keine wesentlichen Unterschiede festzustellen. Ähnlich verhielt es sich beim Handfang, wobei der Abwärtstrend insgesamt nicht sehr stark ausgeprägt und in den Jahren 2019 bis 2022 relativ konstant geblieben ist. Bei den Tonziegeln wurde hingegen durch den vermehrten Nachweis von juvenilen Edelkrebsen im Jahr 2022 der leichte Aufwärtstrend des Vorjahres bestätigt.

Der Vergleich der verschiedenen Fangmethoden am Nordostufer des Weißensees zeigt beim Handfang sowohl bei den Kamber- als auch bei den Edelkrebsen einen Abwärtstrend, die Tonziegel dagegen bei beiden Arten einen Aufwärtstrend (Abb. 7). Bei den Reusen zeigen die Kamberkrebse ein deutlichen Aufwärts- und die Edelkrebse einen leichten Abwärtstrend (Abb. 7).

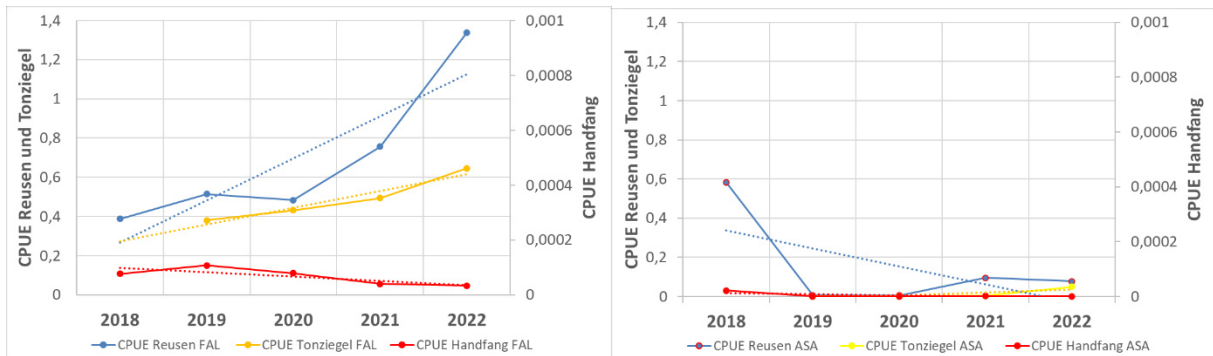


Abb. 7: Vergleich Fang pro Aufwandseinheit (CPUE) mit verschiedenen Methoden beim Kamberkrebs (links) und Edelkrebs (rechts) am Nordostufer des Weißensees in den Jahren 2018 bis 2022.

### Morphometrie – Populationsaufbau Edelkrebs

Erstmals konnten im Jahr 2022 bei den Edelkrebsen alle Größenklassen nachgewiesen werden (Abb. 8).

Besonders erfreulich war der Nachweis einer größeren Anzahl von Jungkrebsen (0+, 1+), bei denen jedoch mangels dauerhafter Markierung keine Wiederfänge identifiziert werden konnten. Defizite bestehen bei (sub)adulten Edelkrebsen (2+), wobei auch bei diesen Größenklassen methodisch bedingt keine Wiederfänge identifiziert werden konnten.

Durch die dauerhafte Markierung mit PIT-Tags konnten im Jahr 2022 insgesamt 23 adulte Edelkrebse eindeutig individuell identifiziert werden. 15 von ihnen wurden 2022 neu markiert. Die adulten und reproduktionsfähigen Krebse ( $\geq 3+$ ) sind somit unter Berücksichtigung der Wiederfänge nur in geringen Dichten vorhanden.

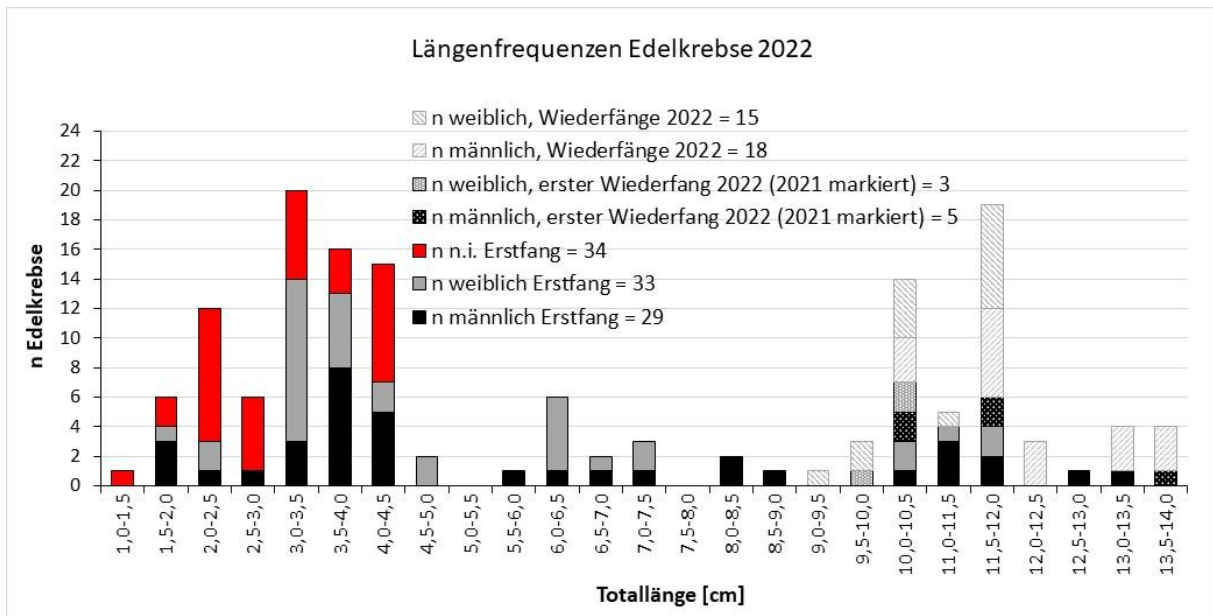


Abb. 8: Nachgewiesene Größenklassen des Edelkrebses am Nordostufer des Weißensees im Jahr 2022



## Morphometrie – Vergleich Längenfrequenzen Gesamtfänge alle Methoden:

Mit den Tonziegeln konnten alle Größenklassen von Kamberkrebse, inkl. der juvenilen Sömmerlinge (0+), gefangen werden (Abb. 9 und 10).

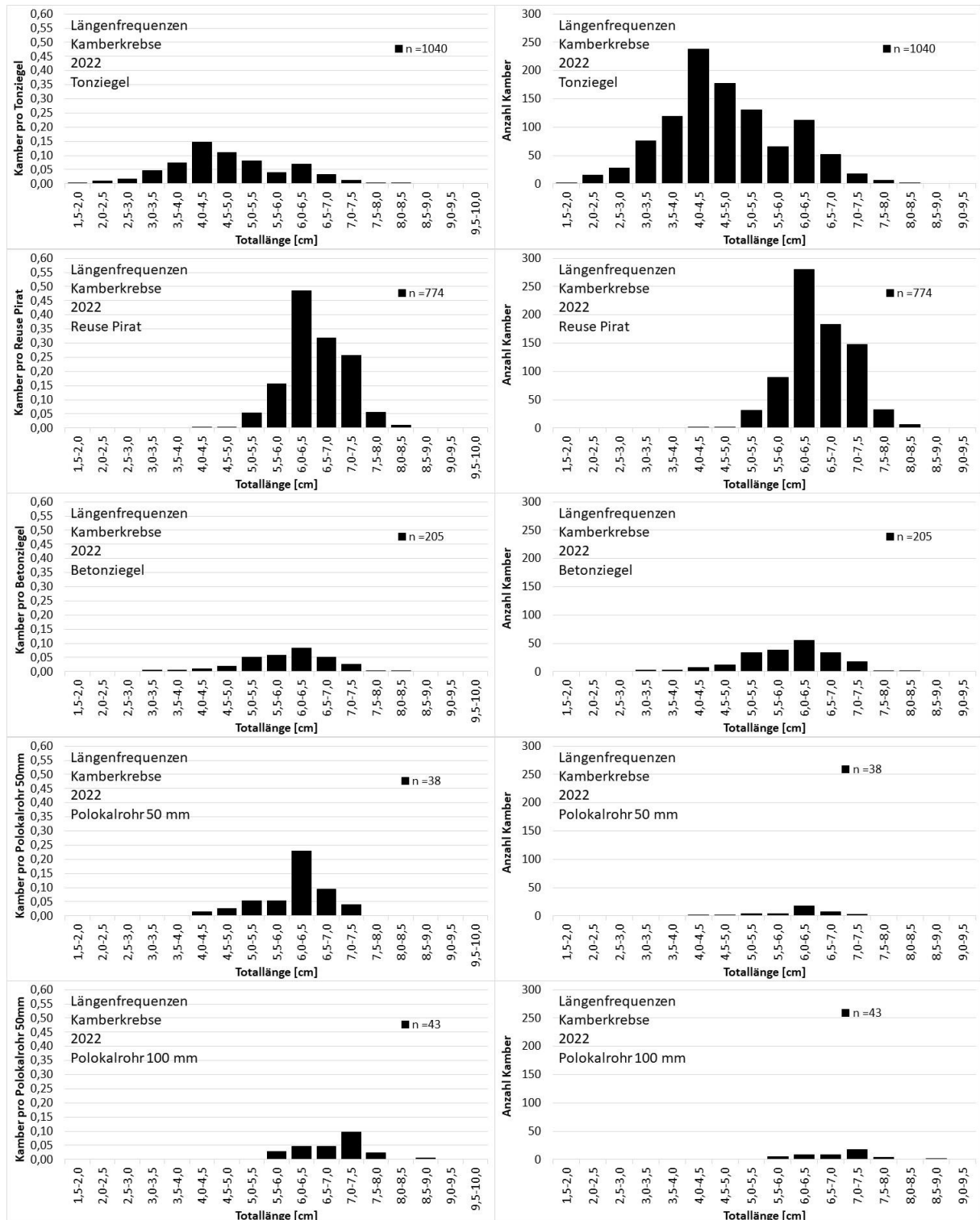


Abb. 9: Längenfrequenzen (CPUE links, Totalfänge rechts) der in Reusen, Tonziegeln, Betonziegeln und Polokalrohren 50 mm bzw.100 mm (von oben nach unten) gefangenen Kamberkrebse im Weißensees im Jahr 2022



Mit den Reusen wurden im Vergleich zu den Tonziegeln deutlich weniger kleine und keine juvenilen Kamberkrebse gefangen (Abb. 9 und 10).

Mit den Betonziegeln wurden im Vergleich zu den Tonziegeln weniger Krebse und auch weniger kleine Krebse gefangen (Abb. 9 und 10).

Bei den Polokalrohren wurden mit einem Durchmesser von 50 mm mehr und auch kleinere Krebse gefangen als mit einem Durchmesser von 100 mm (Abb. 9 und 10).

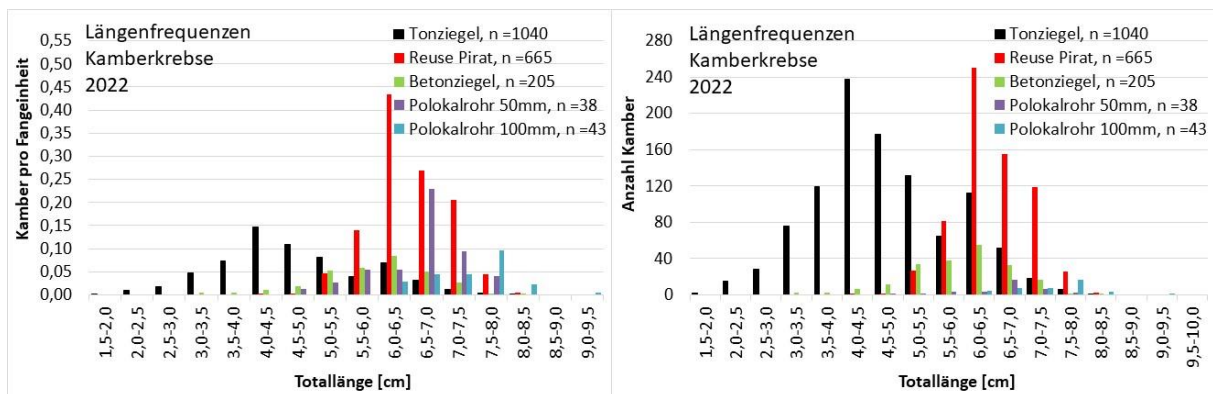


Abb. 10: Direkter Vergleich der Längenfrequenzen (CPUE links, Totalfänge rechts) von Kamberkrebsen, gefangen in Tonziegeln, Reusen, Betonziegeln und Polokalrohren (50 mm bzw. 100 mm) am Nordostufer des Weißensees im Jahr 2022

Morphometrie – Vergleich Längenfrequenzen Reusen und Tonziegel im Jahresvergleich:

Im Jahresvergleich (2019 bis 2022) haben die Fangzahlen von Kamberkrebsen bei den beiden effektivsten Methoden (Reusen, Tonziegel) von Jahr zu Jahr deutlich zugenommen. Der Anteil großer Kamberkrebse hat dagegen abgenommen (Abb. 11).

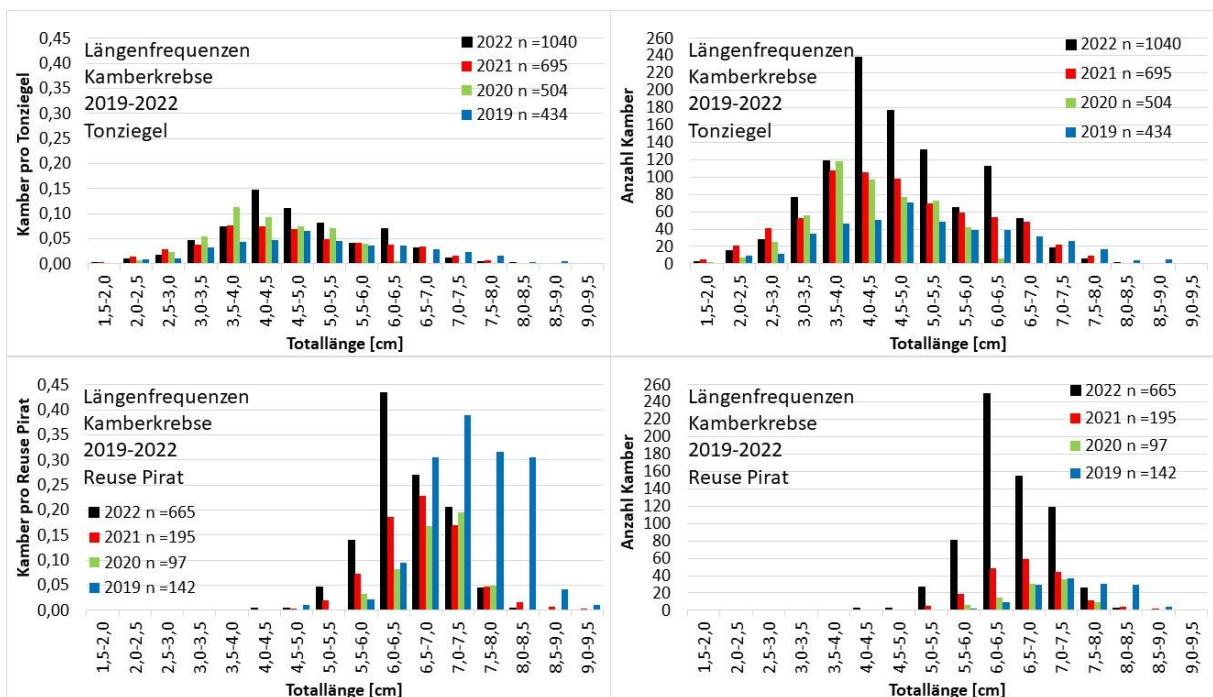


Abb. 11: Längenfrequenzen (CPUE links, Totalfänge rechts) von Kamberkrebsen, gefangen mit Reusen und Tonziegel in den Jahren 2019 bis 2022 am Nordostufer des Weißensees.

## Morphometrie – Vergleich Totallängen Kamberkrebse 2019 - 2022:

Die mit Reusen in der Monitoringstrecke gefangenen Kamberkrebse hatten im Jahr 2019 (n=187) Totallängen von  $7,3 \pm 0,7$  cm, im Jahr 2020 (n=192) von  $6,9 \pm 0,5$  cm, im Jahr 2021 (n=123) von  $6,8 \pm 0,7$  cm und im Jahr 2022 (n=701) von  $6,5 \pm 0,6$  (Abb. 12). Dabei wurden mit den Reusen von 2019 bis 2022 zum großen Teil signifikant kleinere Krebse gefangen (2019 vs. 2020, 2021 vs. 2022, t-Tests  $P < 0,001$ ). Keinen signifikanten Unterschied gab es hingegen zwischen den Jahren 2020 und 2021 (t-Test  $P > 0,05$ ).

Die mit Tonziegeln gefangenen Kamberkrebse hatten im Jahr 2019 (n=434) Totallängen von  $4,7 \pm 0,8$  cm, im Jahr 2020 (n=454) von  $5,4 \pm 1,2$  cm, im Jahr 2021 (n=695) von  $4,7 \pm 1,3$  cm und im Jahr 2022 (n=1.205) von  $5,0 \pm 1,6$  (Abb. 12). Dabei wurden mit den Tonziegeln von 2019 auf 2020 signifikant größere Kamberkrebse gefangen (t-Test  $P < 0,001$ ) und signifikant kleinere Kamberkrebse im Vergleich der Jahre 2019 und 2022 (t-Tests  $P < 0,001$ ).

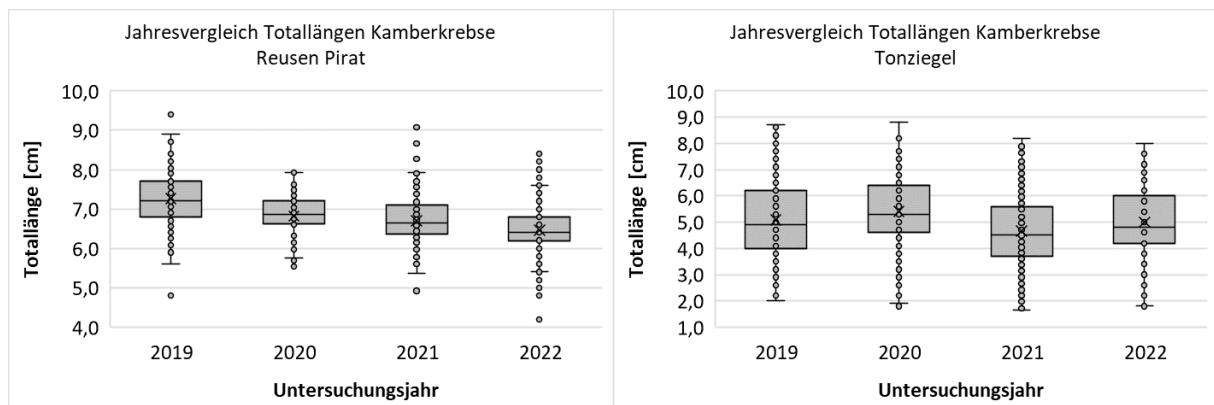


Abb. 12: Boxplots der Totallängen der mit Reusen (links) und Tonziegeln (rechts) gefangenen Kamberkrebse am Nordostufer des Weißensees in den Jahren 2019 bis 2022

Vergleicht man die Totallängen der gefangenen Kamberkrebse am Nordostufer (Monitoringstrecke seit dem Jahr 2018) mit Seebereichen ohne Monitoring (Ostufer), so wird ersichtlich, dass abseits der Monitoringstrecke deutlich mehr und größere Kamberkrebse gefangen werden konnten (Abb. 13).

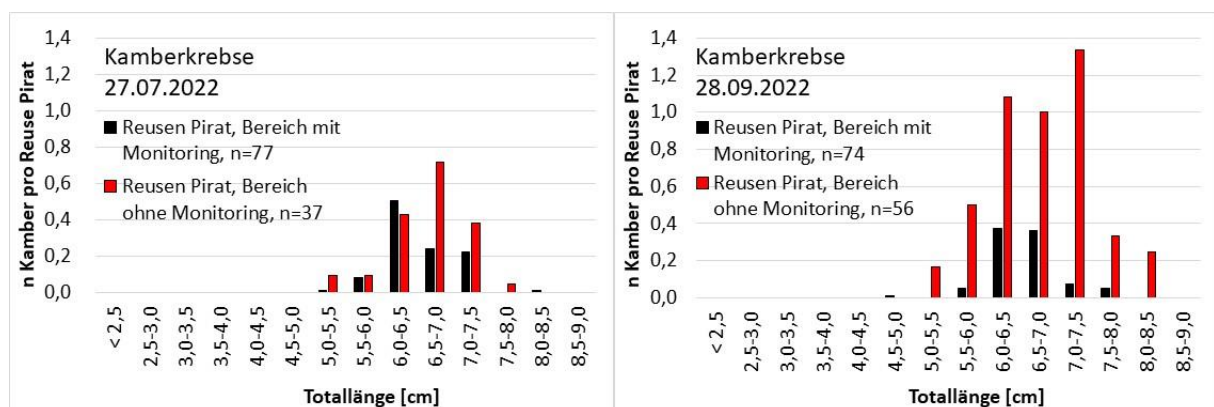


Abb. 13: Vergleich der Totallängen der mit Reusen gefangenen Kamberkrebse am Nordostufer des Weißensees (Bereich mit Monitoring) im Vergleich zum Ostufer (Bereich ohne Monitoring)

## Aktivität und Lebenszyklus:

Die folgenden Abbildungen zeigen die Längenfrequenzen (Totalfänge und CPUE) der mit Tonziegeln und Reusen gefangenen Kamber- und Edelkrebse am Nordostufer des Weißensees während des Untersuchungszeitraumes Mai bis November 2022 bzw. im Jahresvergleich 2019 bis 2022 (Abb. 14 bis Abb. 17).

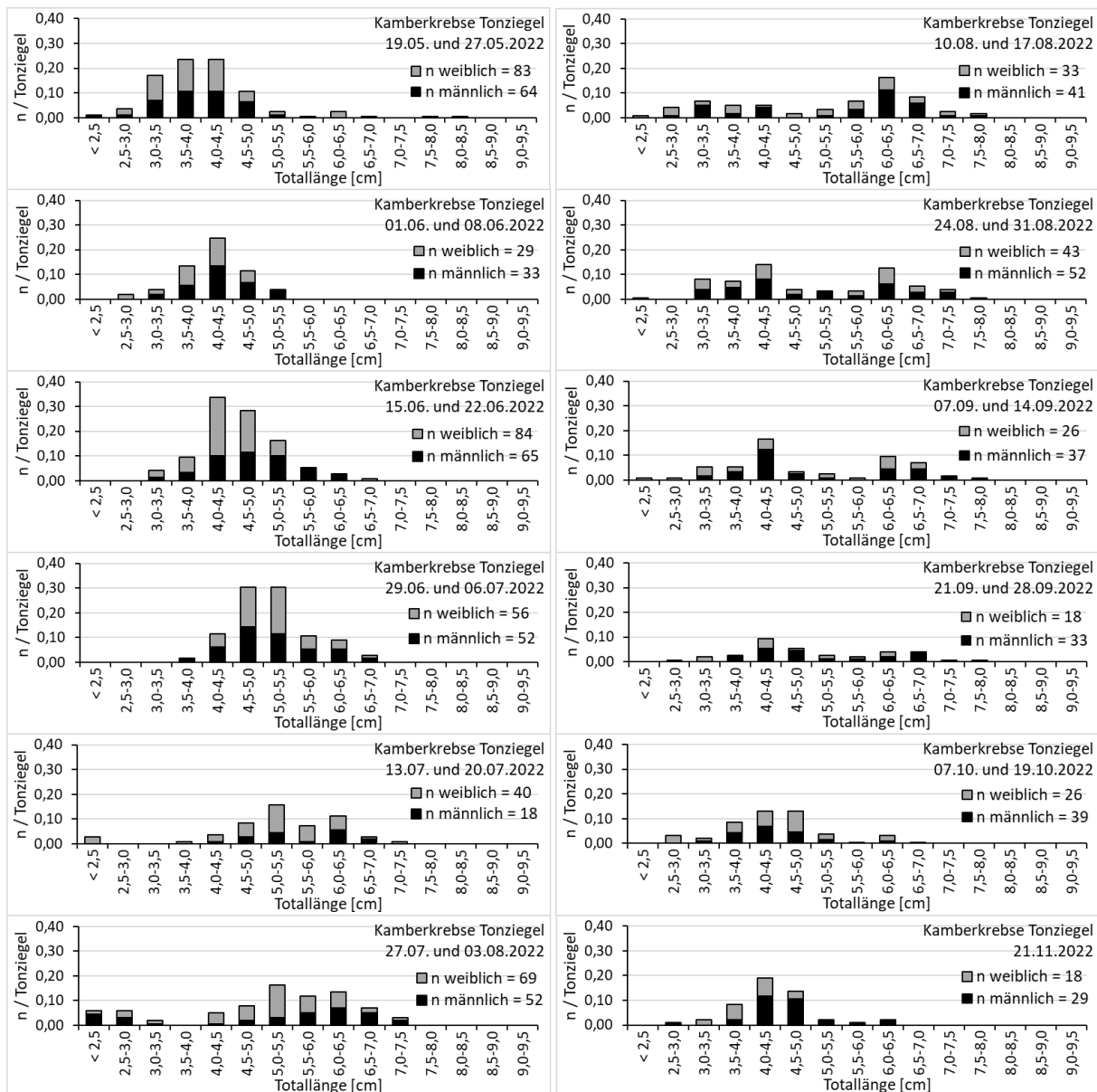


Abb. 14: Längenhäufigkeitsverteilungen von Kamberkrebsen in Tonziegeln (CPUE) am Nordostufer des Weißensees im Jahresverlauf 2022.

Während der Vegetationsperiode 2022 waren die Tonziegel vom Frühling bis in den Hochsommer zuerst vor allem von kleineren (1+) und einigen wenigen größeren (2+) Kamberkrebsen besiedelt (Abb. 14). Dies konnte so auch in den Jahren 2019 bis 2022 beobachtet werden (Abb. 15). Die ersten Sömmerlinge (0+) traten im Jahr 2022 und auch im Jahresvergleich erstmals ab Mitte Juli auf (Abb. 14, Abb. 15). Ihr Längenzuwachs kann aus der Abb. 14 in zweiwöchigen Intervallen bis in den Spätherbst mitverfolgt werden.

Weitere Größenklassen bzw. Jahrgänge ( $\geq 3+$ ) von Kamberkrebse, die mit Tonziegeln gefangen wurden, konnten 2022 und auch in den Vorjahren nicht festgestellt werden.

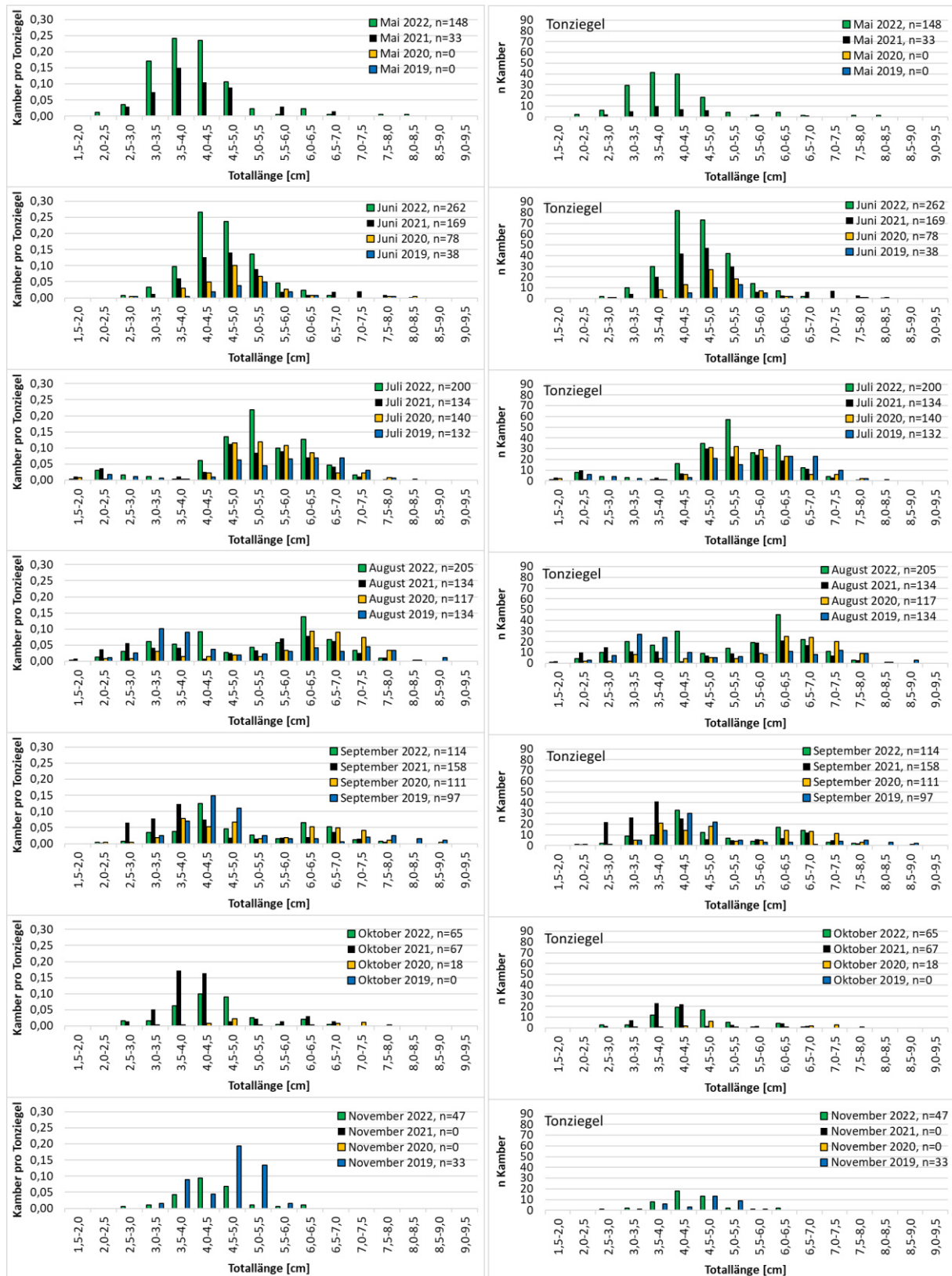


Abb. 15: Längenfrequenzen und Anzahl der mit Tonziegeln gefangenen Kamberkrebse (CPUE) am Nordostufer des Weißensees im Jahresvergleich (2019 bis 2022), getrennt nach Monaten

Vom 19.05.2022 bis zum 08.06.2022 wurden regelmäßig eiertragende und am 15.06.2022 auch ein larventragendes Kamberkrebweibchen gefangen. Die erste Paarung konnte bei Kamberkrebsen am 28.09.2022 festgestellt werden.

Mit den Reusen wurden im Jahr 2022 (Abb. 16) sowie im Jahresvergleich (Abb. 17) im Vergleich zu den Tonziegeln ausschließlich größere Kamberkrebse ( $\geq 1+$ ) gefangen, wobei die Fangfolge im Frühsommer generell gering waren, dann kontinuierlich anstiegen und schließlich in den Monaten August und September ein Maximum erreichten.

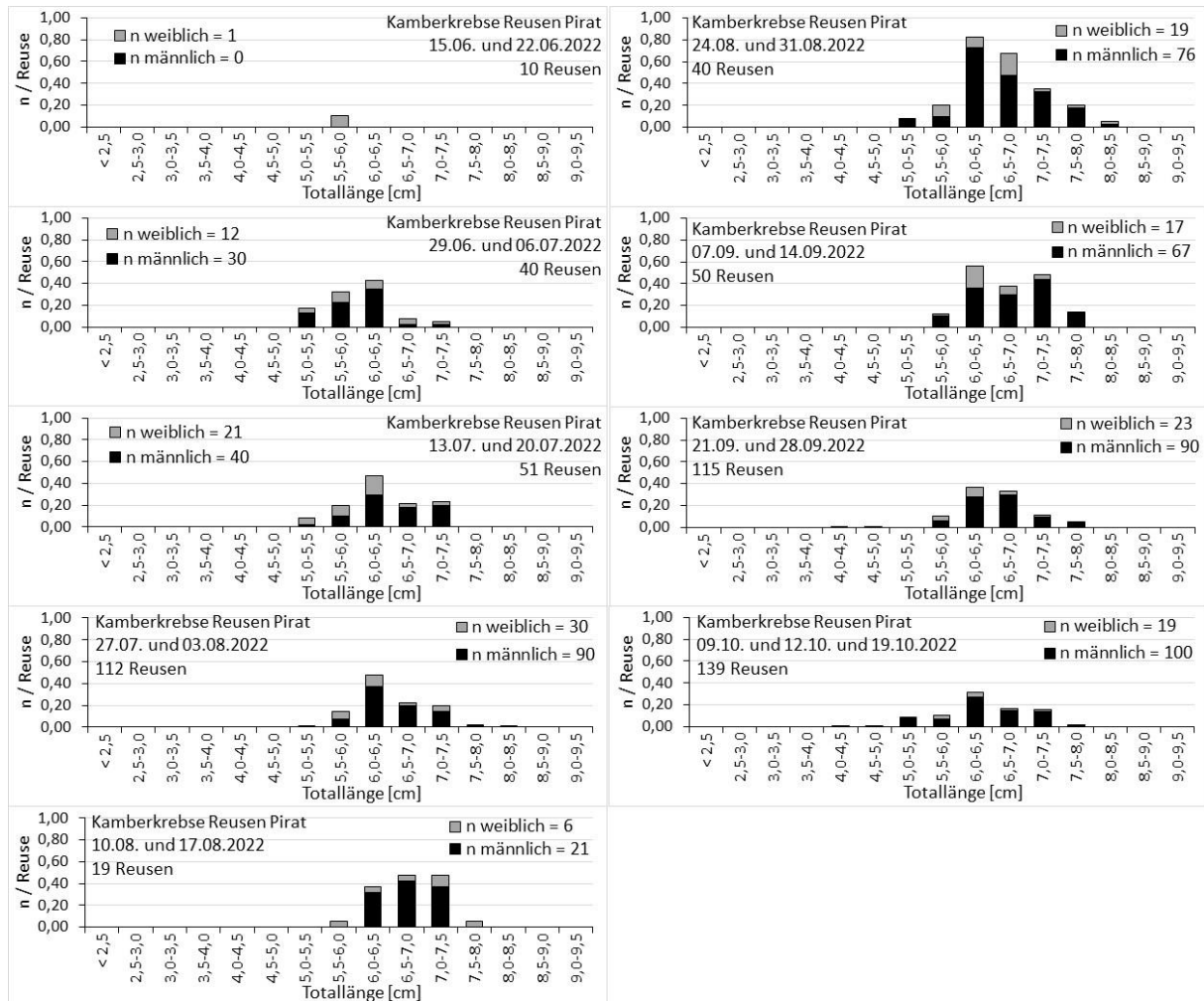


Abb. 16: Längenhäufigkeitsverteilungen von Kamberkrebsen (CPUE) in den Reusen am Nordostufer des Weißensees im Jahresverlauf 2022



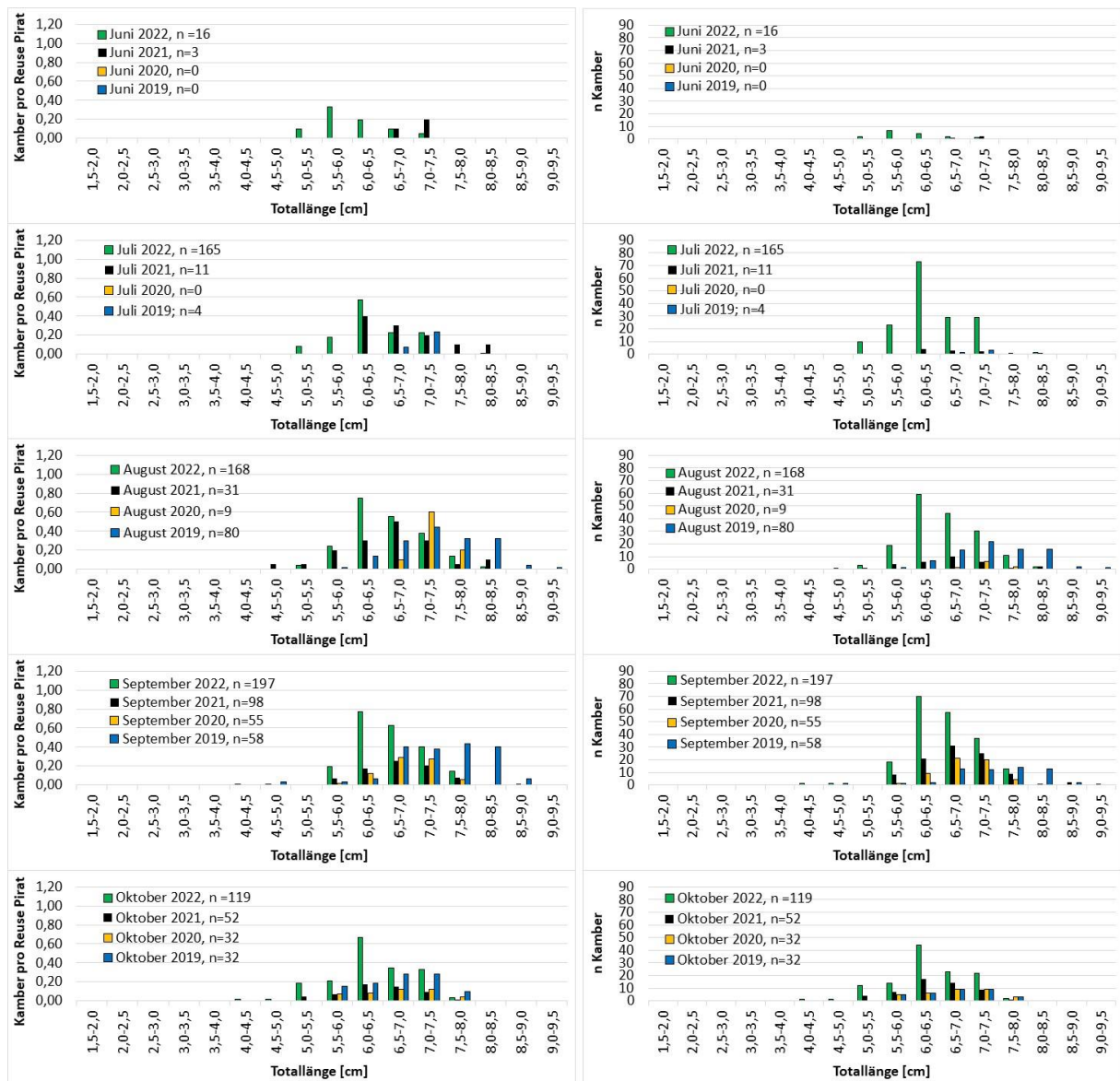


Abb. 17: Längenfrequenzen und Anzahl der mit Reusen gefangenen Kamberkrebse (CPUE) am Nordostufer des Weißensees im Jahresvergleich (2019 bis 2022) getrennt nach Monaten.

Im Mai 2022 konnten im Zuge des Monitorings erstmals 1+ Edelkrebse nachgewiesen werden. Diese hatten Längen zwischen 3 und 4 cm (Abb. 18) und wuchsen bis Anfang Juli um ca. 1 cm. Ab August konnten sie dann nicht mehr in den Tonziegeln gefunden werden (siehe aber Reusenfänge). Mitte Juli 2022 konnten die ersten 0+ Edelkrebse gefangen werden, welche bis November zu Totallängen von 3 bis 4,5 cm heranwuchsen (Abb. 18).

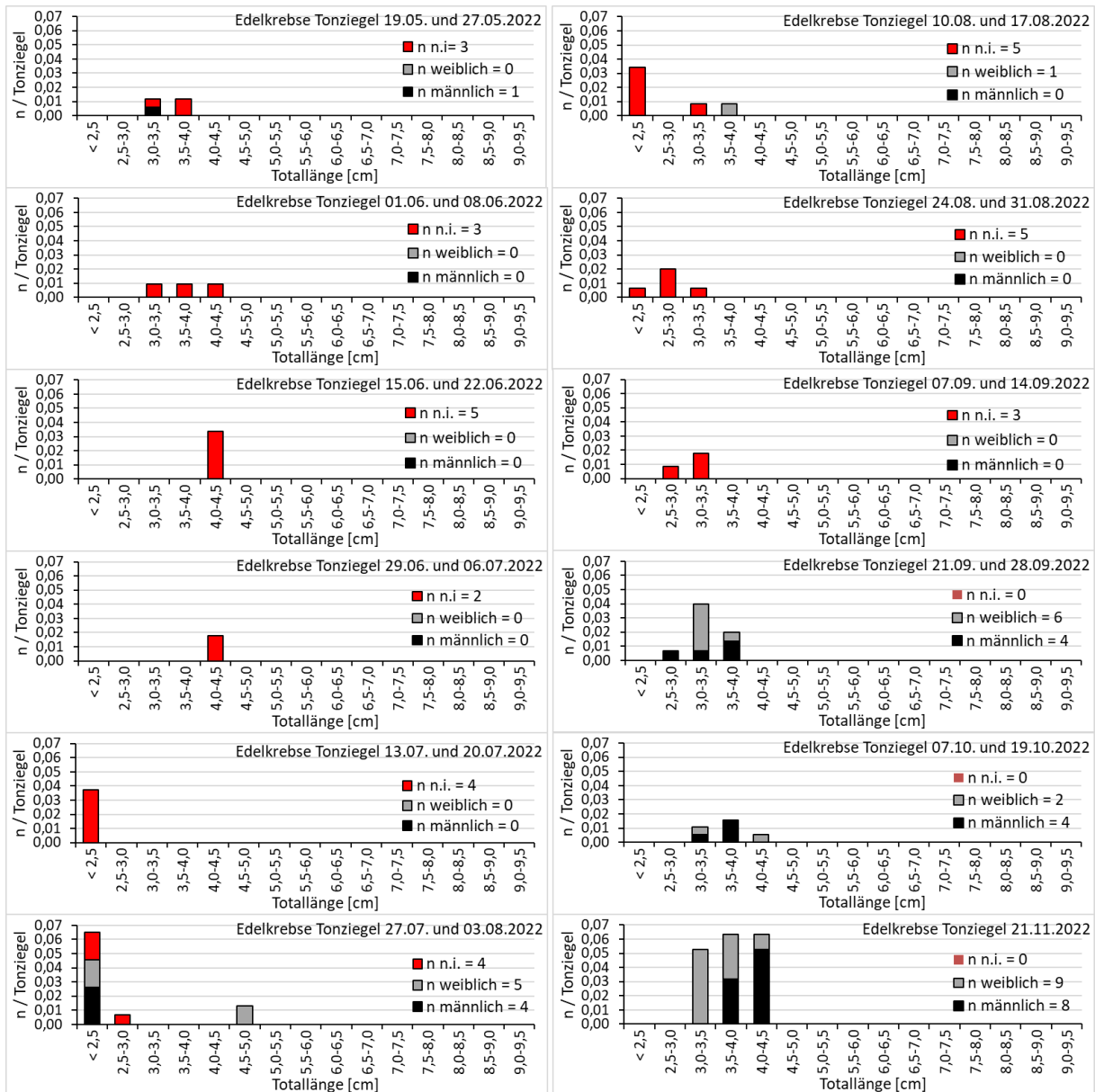


Abb. 18: Längenhäufigkeitsverteilungen von Edelkrebsen in Tonziegeln (CPUE) am Nordostufer des Weißensees im Jahresverlauf 2022 (n. i. = Geschlecht nicht identifizierbar)

Mit Reusen konnten im Jahr 2022 erstmals bereits Ende Juni (im Jahr 2021 erst im September) Edelkrebs (2+, 3+) festgestellt werden (Abb. 19). Ab August konnten in den Reusen schließlich auch wieder 1+ Edelkrebs nachgewiesen werden, die ab diesem Zeitpunkt in den Tonziegeln fehlten (vgl. Abb. 18 und 19).

Eine Paarung oder eiertragende Weibchen konnten bei den Edelkrebsen während der gesamten Untersuchungsperiode 2022 nicht beobachtet werden.

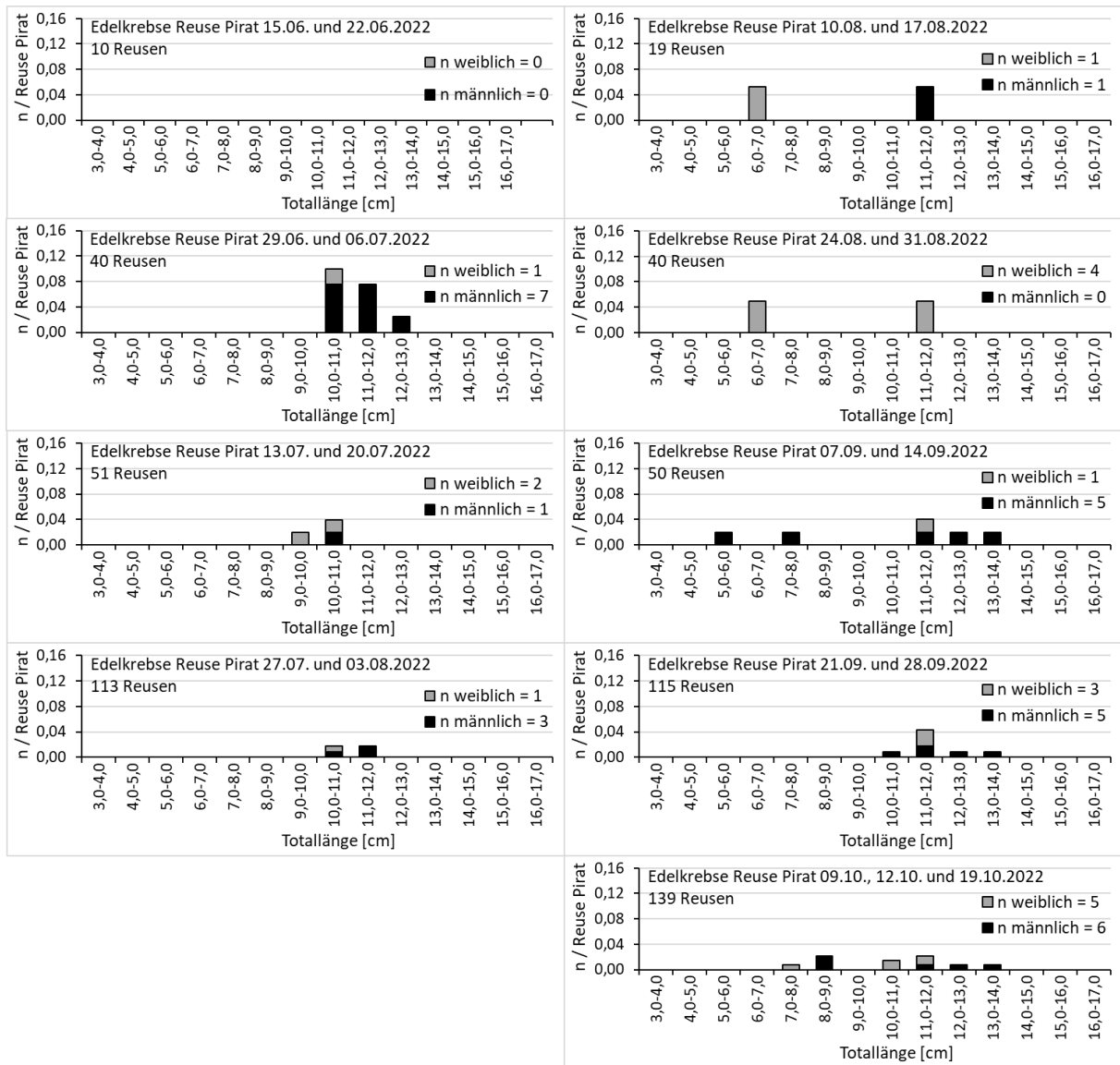


Abb. 19: Längenhäufigkeitsverteilungen von Edelkrebse in den Reusen (CPUE) am Nordostufer des Weißensees im Jahresverlauf 2022.

### Wanderdistanzen und Bewegungsmuster

Von den insgesamt 69 Individuen (30 Edel- und 39 Kamberkrebse), die mit einem PIT-Tag in den Jahren 2021 und 2022 dauerhaft markiert wurden, konnten von 11 Edelkrebse die Wanderdistanzen eruiert werden. Markierte Kamberkrebse waren im Jahr 2022 nicht mehr nachweisbar.

Die von Edelkrebse zurückgelegten Wanderdistanzen betrug zwischen 2 und 356 m (Abb. 20), wobei männliche Edelkrebse generell wanderfreudiger waren. Ausnahmen bildeten das Weibchen Nr. 411 mit einer Wanderdistanz von über 50 m und das Männchen Nr. 509 mit einer Distanz von nur 2 m.

Die meisten Edelkrebse können aber als standorttreu bezeichnet werden, die wenn überhaupt, nur im Herbst während der Paarungszeit größere Distanzen zurücklegen.



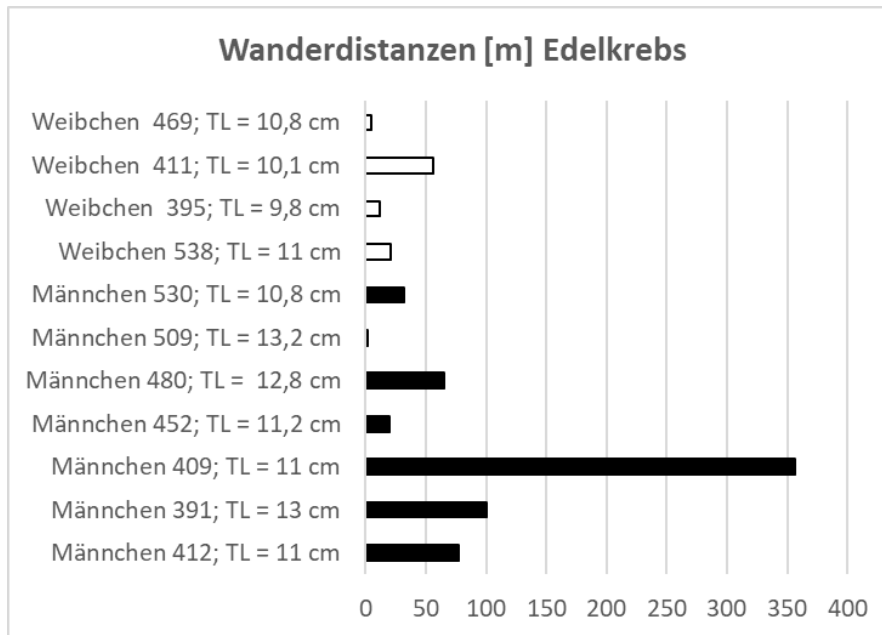


Abb. 20: Festgestellte Wanderdistanzen von Edelkrebsen im Weißensee 2021 und 2022

In Abb. 21 sind ausgewählte Wanderaktivitäten von Edelkrebsen graphisch dargestellt. Dabei handelt es sich um die maximal zurückgelegten Distanzen einzelner Individuen (Männchen und Weibchen).

Herausstechend ist die Wanderaktivität von Edelkrebs Nr. 409 „Markus“, der insgesamt eine Strecke von 356 m zurücklegte. „Markus“ wurde im Juli 2022 unweit des Ortes festgestellt, an dem er im Herbst 2021 erstmals markiert wurde und hielt sich auch in dieser Region lange Zeit auf. Einen „Streifzug“ (250 m) unternahm er dann zur Paarungszeit im Herbst (September / Oktober), wobei er anschließend wieder in seine angestammte Region zurückkehrte (Abb. 21). Von Herbst 2021 bis Herbst 2022 legte „Markus“ insgesamt 24 mm an Totallänge zu.

Erwähnenswert ist auch der Edelkrebs Nr. 480, der im Jahr 2021 markiert und im Jahr 2022 insgesamt 7-mal wiedergefangen wurde. In dieser Zeit wanderte er eine Distanz von 65 m und legte 18 mm an Totallänge zu.

Eingeschränkte Wanderaktivitäten wurden beim Männchen Nr. 509 festgestellt, das von August bis Oktober 2022 dreimal nachgewiesen, aber nur insgesamt 2 m wanderte.

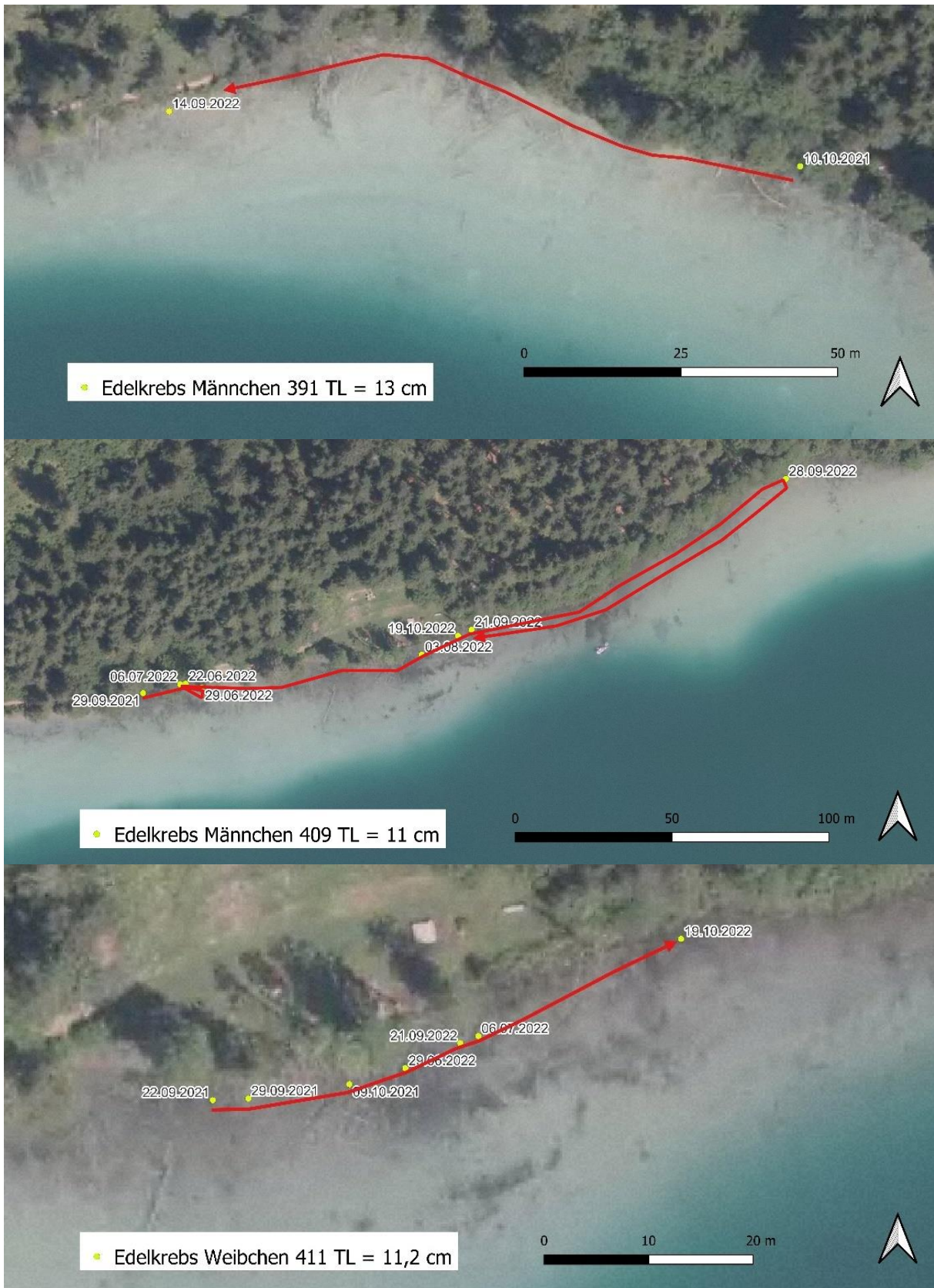


Abb. 21: Ausgewählte graphische Darstellungen der Wanderaktivitäten von Edelkrebsen.

## **Diskussion:**

Wie bereits in den Vorjahren war auch im Jahr 2022 der Kamberkrebs die dominante Flusskrebsart am Nordostufer des Weißensees. Erfreulicherweise konnten dieses Jahr vermehrt Edelkrebse, über die gesamten Länge der Monitoringstrecke (ca. 1,7 km am Nordostufer) verteilt, gefangen werden. Eine beträchtliche Anzahl von ihnen waren juvenil bzw. subadult (0+, 1+) und werden (hoffentlich) in den kommenden Jahren für vermehrten Nachwuchs sorgen. Erstmals gelang auch am Ostufer ein Nachweis eines Edelkrebses. Somit war im Jahr 2022 ein deutlicher Aufwärtstrend bei den Edelkrebsen zu beobachten und wie bereits im Vorjahr eine funktionierende Reproduktion nachweisbar.

Ein Grund zur Freude und Hoffnung, dass unsere Bemühungen, den Kamberkrebs aus der Kontaktzone beider Arten zu entfernen, nicht umsonst waren.

Mehr denn je kann davon ausgegangen werden, dass Edelkrebse auch andere Bereiche des Weißensees besiedeln und dort auf ihre Entdeckung warten.

Ob in den nächsten Jahren weiterhin ein Aufwärtstrend bei den Edelkrebsen zu beobachten ist, werden die Untersuchungen in den Folgejahren zeigen. Die Grundvoraussetzungen dafür sind jedenfalls gegeben. Bereits im Jahr 2018 konnte gezeigt werden, dass ein beträchtlicher Anteil der damals gefangenen Edelkrebse nachweislich mit dem Krebspesterreger infiziert und dennoch vital war (Weinländer et al. 2019). Eine überwiegende Krebspestresistenz der Edelkrebse wird durch die wiederholten Nachweise der Art zwischen 2019 und 2022 bekräftigt. Nachdem aber auch ohne die Übertragung der Krebspest der Kamberkrebs den Edelkrebs aufgrund anderer biologischer und ökologischer Faktoren verdrängen kann (Schultz et al. 2006), sind weiterführende Maßnahmen zum Schutz bzw. Erhalt der kleinen Edelkrebspopulation am Weißensee nötig. Die Entfernung einer beträchtlichen Anzahl an Kamberkrebsen aus der Kontaktzone (bisher 4.517 Individuen in den Jahren 2019 bis 2022, 2.324 davon allein im Jahr 2022!) ist an dieser Stelle als geeignete Maßnahme zu nennen.

Der Vergleich der verschiedenen Fangmethoden hat auch im Jahr 2022 gezeigt, dass v.a. eine Kombination aus Reusen, verschiedenen künstlichen Verstecken und Handfang notwendig ist, um alle Größenklassen von Kamber- und Edelkrebsen gleichermaßen zu erfassen. Auf die Vor- und Nachteile von Reusen, Tonziegel und Handfang wurde bereits im Vorjahresbericht (Müller & Weinländer 2021) eingegangen. Ergänzend sei bei den Betonziegeln erwähnt, dass diese vermehrt von Männchen als Verstecke genutzt wurden und die Fängigkeit im Vergleich zu den Tonziegeln deutlich geringer war. Die Polokalrohre mit einem Durchmesser von 50 mm waren deutlich fängiger als jene mit 100 mm. Als ergänzende Fangmethode erscheinen sie aber jedenfalls sinnvoll, wobei diese durch eine methodische Weiterentwicklung sicherlich noch effektiver eingesetzt werden können.

Trotz der Entnahme zahlreicher Kamberkrebse in den letzten Jahren stiegen bei diesen die Werte für den Fang pro Aufwandseinheit (CPUE) am Nordostufer des Weißensees von 2018 bis 2022 kontinuierlich an (Befunde aus den Reusen, Tonziegeln). Im Jahr 2022 wurden zusätzlich Betonziegel und Polokalrohre verwendet und die Reusenfänge in Kombination mit den Krebssexkursionen intensiviert. Die Zahl der gefangenen und entnommenen

Kamberkrebse erhöhte sich dadurch erheblich. Einerseits ist dies durch die Optimierung und Intensivierung der Fangmethoden im Laufe der Jahre zurückzuführen (siehe Müller & Weinländer 2020). Andererseits nehmen durch die selektive Entnahme adulter Kamberkrebse vermutlich die intraspezifische Konkurrenz und der Kannibalismus ab, wodurch die Überlebenschancen für die naturgemäß zahlenmäßig häufiger auftretenden juvenilen und subadulten Kamberkrebse anstiegen.

Wir gehen daher weiterhin davon aus, dass durch die selektive Entnahme von größeren Kamberkrebsen die kleineren Größenklassen (juvenile und subadulte Krebse) einen Überlebensvorteil haben, da dadurch die Konkurrenz um Verstecke und Nahrung abgemindert wird. Daher ist es plausibel, dass die CPUE-Werte bei den Kamberkrebsen im Jahr 2022 weiter zugenommen haben.

Aufgrund der über mehrere Jahre gewonnenen Daten kann man darauf schließen, dass die Kamberkrebse im Weißensee nicht bzw. nur unwesentlich älter als 2 Jahre alt werden. Größere 2-sömmerige Kamberkrebse (TL = 6-8 cm, im Jahr 2019 in seltenen Fällen bis 9,4 cm) waren selten und nur im Frühling in den Ziegeln und Reusen für kurze Zeit nachweisbar. „Ausgewachsene“ 1-sömmerige Kamberkrebse mit entsprechenden Längen wurden dagegen erst wieder in den Herbstmonaten gefangen.

Im Wesentlichen stimmen unsere Befunde mit Angaben aus der Literatur überein, wo das Alter von Kamberkrebsen mit 2 bis 3 (max. 4) Jahren angegeben wird (Kozák et al. 2015). Dadurch wird auch verständlich, dass im Jahr 2022 kein einziger von den 39 im Jahr 2021 mit PIT-Tags markierten Kamberkrebsen wiedergefangen werden konnte. Aufgrund der kurzen Lebenserwartung des Kamberkrebses kann offensichtlich mit der regelmäßigen und mehrjährigen Entfernung reproduktionsfähiger Größenklassen steuernd in dessen Population eingegriffen werden.

Die Längenfrequenzen und die Anzahl der mit Tonziegeln gefangenen Kamberkrebse der Jahre 2019 bis 2022 deuten darauf hin, dass sowohl die einsömmerigen als auch die großen und geschlechtsreifen Individuen kontinuierlich weniger werden. Die Reusenfänge zeigen bei den adulten Kamberkrebsen den gleichen Trend. Im Mittel werden diese jedenfalls kleiner. Grundsätzlich sollte daher die Kamberkrebspopulation in den nächsten Jahren zahlenmäßig abnehmen.

Bei den Edelkrebsen war im Jahr 2022 ein gegenläufiger Trend feststellbar. Jungkrebse haben im Jahresvergleich deutlich zugenommen und reproduktionsfähige Kohorten waren verstärkt vertreten. Diese könnten in den nächsten Jahren durchaus die Basis für eine weiter zunehmende Edelkrebspopulation im Weissensee bilden.

Langfristig können wir davon ausgehen (zumindest aber hoffen), dass die CPUE-Werte bei den Kamberkrebsen bei allen Methoden signifikant abnehmen und bei den Edelkrebsen ansteigen werden. Vorausgesetzt das Monitoring wird zumindest in gleichbleibender Intensität längerfristig fortgeführt.

Durch die wöchentlich kontrollierten Tonziegel war es auch möglich das Wachstum der 0+Krebse beider Arten bis in den Herbst hinein mitzuverfolgen. Sömmerlinge von Edel- und Kamberkrebsen sind in den Tonziegeln ab Mitte Juli nachweisbar. Bis zum Herbst wachsen die Kamberkrebsse dann auf Totallängen von bis zu 5 cm (mittlere Totallänge im November =  $4,2 \text{ cm} \pm 0,49 \text{ cm}$ ), Edelkrebsse dagegen nur auf Totallängen von bis zu 4,5 cm (mittlere Totallänge im November =  $3,7 \text{ cm} \pm 0,32 \text{ cm}$ ). Kamberkrebsse wachsen daher im ersten Lebensjahr im Weissensee offensichtlich deutlich schneller als Edelkrebsse.

Durch die dauerhafte Markierung mit PIT-Tags konnten im Jahr 2022 nur von Edelkrebsen Daten gesammelt werden. Markierte Kamberkrebsse wurden wie bereits erwähnt nicht mehr nachgewiesen. In Bezug auf das Wachstum von adulten Edelkrebsen können daher aufgrund der (noch) geringen Stichprobe vorerst nur eingeschränkte Aussagen getätigt werden. Bei Flusskrebsen wachsen die Weibchen auf Grund der langen Tragzeit und der damit verbundenen geringeren Häutungsaktivität im Vergleich zu den Männchen generell langsamer. Im Weißensee legten adulte Edelkrebsmännchen in einem Jahr im Schnitt ca. 2 cm und die Weibchen im Schnitt ca. 1 cm an Totallänge zu.

Bezüglich der Aktionsradien waren die Edelkrebsse analog zum Vorjahr während der Sommermonate bis in den Herbst relativ standorttreu, wobei Weibchen im Vergleich zu den Männchen generell weniger mobil waren. Erst im Herbst (September/Okttober) wurde bei den Männchen eine erhöhte Wanderaktivität festgestellt, die mit der Paarungszeit und der Suche nach Weibchen in Zusammenhang stehen dürfte. Der Großteil der Individuen wanderte zwischen 2 und 100 m (im Mittel ca. 40 m), was den Wanderdistanzen des Edelkrebses aus anderen Studien (Hudina et al. 2008, Kadlecová et al. 2012, Daněk et al. 2019) entspricht. Im Vergleich dazu ist die festgestellte Wanderung von Edelkrebsmännchen 409 „Markus“ mit insgesamt 356 m ein Ausreißer und dürfte mit der Partnersuche im Herbst zu erklären sein. Dieser Wert liegt im Bereich der innerhalb einer Vegetationsperiode im Weißensee maximal festgestellten Wanderstrecke (405 m) eines Kamberkrebses (Müller & Weinländer 2021), die jedoch im Vergleich zu einer Studie im Bodensee (bis zu 1,2 km innerhalb von 4 bis 13 Tagen bzw. 92 bis 300 m pro Tag) sehr gering ist (Hirsch et al. 2016).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich die bisherigen Mühen, den Kamberkrebs aus der Kontaktzone mit dem Edelkrebs zu entfernen, gelohnt haben. Unsere Befunde deuten darauf hin, dass der Edelkrebs mittelfristig durch unsere Maßnahmen gefördert wird und wir in die Population des Kamberkrebses in der Kontaktzone steuernd eingreifen können. In den nächsten Jahren sollten bei den Edelkrebsen mehrere Jahrgänge mit „ausreichend“ Individuen nachwachsen und ein Bestandesrückgang bei den Kamberkrebsen zu erkennen sein.

Neben der Dezimierung des Kamberkrebses wären, als ergänzende Maßnahmen zum Aufbau einer gesunden Edelkrebspopulation im Weissensee, die Nachzucht von Edelkrebsen und in weiterer Folge Besatzmaßnahmen in den Kontaktzonen sowie Wiederansiedelungen in anderen Seebereichen durchaus sinnvoll.

## Literatur:

- Burič M., Kozák P. & Vích P. (2008): Evaluation of different marking methods for spiny-cheek crayfish (*Orconectes limosus*). Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 389 (02): 1-8.
- Daněk T., Musil J., Vlasánek P., Svobodová J., Barteková T., Štrunc D., Barankiewicz M., Bouše E., Svobodová E., Johnsen S.I. & Andersen O. (2019): Movement patterns of juvenile and adult noble crayfish (*Astacus astacus*) in a small stream, determined by radiotelemetry. Ann. Limnol. - Int. J. Lim. 55 (19): 1-6.
- Hirsch E.H., Burkhardt-Holm P., Töpfer I. & Fischer P. (2016): Movement patterns and shelter choice of spiny-cheek crayfish (*Orconectes limosus*) in a large lake's littoral zone. Aquatic Invasions 11(1): 55–65.
- Hudina S., Maguire I. & Klobučar G.I.V. (2008): Spatial dynamics of the noble crayfish (*Astacus astacus*, L.) in the Paklenica National Park. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 388, 01: 1-12.
- Kadlecová K., Bílý M. & Maciak M. (2012): Movement patterns of the co-occurring species *Astacus astacus* (noble crayfish) and *Austropotamobius torrentium* (stone crayfish). Fundam. Appl. Limnol. 180(4): 351–360.
- Kozák P., Ďuriš Z., Petrušek A., Buřič M., Horká I., Kouba A., Kozubíková-Barlacová E. & Polícar T. (2015): Crayfish biology and culture. – University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Fisheries and Protection of Waters, Vodňany, 456 S.
- Müller M., Weinländer M. & Fischer V. (2018): Wiederentdeckung des Edelkrebsses im Weißensee in Koexistenz mit dem Kamberkreb. Tätigkeitsbericht für den Fischereivereinerverband Spittal / Drau, 9 S.
- Müller M. & Weinländer M. (2019): Edelkrebss und Kamberkrebss im Weißensee im Jahr 2019. Tätigkeitsbericht für den Fischereivereinerverband Spittal / Drau, 12 S.
- Müller M. & Weinländer M. (2020): Edelkrebss und Kamberkrebss im Weißensee im Jahr 2020. Tätigkeitsbericht für den Fischereivereinerverband Spittal / Drau, 13 S.
- Müller M. & Weinländer M. (2021): Edelkrebss und Kamberkrebss im Weißensee im Jahr 2021. Tätigkeitsbericht für den Fischereivereinerverband Spittal / Drau, 25 S.
- Weinländer M., Müller M., Vogl G. & Niedrist G. (2019): Wiederentdeckung des Edelkrebsses im Weißensee in Koexistenz mit dem Kamberkrebss – Resistenz gegenüber der Krebspest? Carinthia II 209./129. Jahrgang: 635–654.
- Westhoff J.T. & Sievert N.A. (2013): Mortality and growth of crayfish internally tagged with PIT Tags. North American Journal of Fisheries Management 33: 878–881.

**Dank:**

Diese Studie wurde dankenswerterweise vom Naturpark Weißensee (Mag. Robert Heuberger) und dem Fischereirevierverband Spittal/ Drau (Mag. Gert Gradnitzer) finanziell gefördert. Wir bedanken uns bei der Agrargemeinschaft der 5 Dorfgemeinschaften am Weißensee für die Erlaubnis unsere Studien durchzuführen. Für die Mithilfe bei der Feldarbeit bedanken wir uns recht herzlich bei Barbara Müller-Ertl, Jonathan Müller, Lorenz Müller, Markus sowie Robert Röbl und Julian Kogler (Naturpark Weißensee).

**Anschrift der Autoren**

Mag. Martin Müller  
Neusach 106, 9762 Weißensee  
[info@weissenseefisch.at](mailto:info@weissenseefisch.at)

Mag. Dr. Martin Weinländer  
Griesweg 23, 9907 Tristach  
[m.weinlaender@hotmail.com](mailto:m.weinlaender@hotmail.com)



**Fotodokumentation:**



Ausrüstung für  
Krebsforscher – Boot mit  
Scheinwerfer, 92 Reusen,  
Köder, Kescher und  
Transportbox



Martin Müller beim  
Kontrollieren eines  
Tonziegels



Polokalrohr DN 100



Dauerhafte Markierung  
eines Edelkrebses mittels  
PIT-Tag



Kamberkrebs aus dem  
Weißensee



Bläuliche Farbvariante eines  
juvenilen Edelkrebses





Sömmerling eines Edelkrebse



Einsömrrige Edelkrebse mit temporärer Markierung mittels Farbstifts



Auch bei den Forschern ist für Nachwuchs gesorgt – Lorenz und Jonathan Müller helfen beim Monitoring

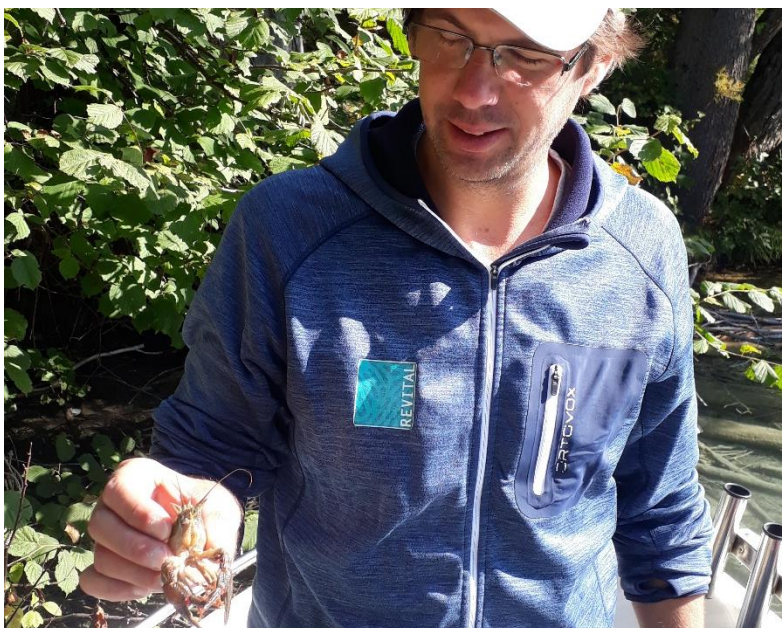




Jonathan Müller mit einem  
adulten  
Edelkrebsmännchen



Barbara Müller bei der  
Feldarbeit



Martin Weinländer mit  
einem Edelkrebs





Robert Röbl und Julian Kogler (Naturpark Weissensee) unterstützten uns auch heuer wieder bei den Erhebungen



Uferbereich bei der Gosariawiese mit den höchsten Edelkrebsdichten am Weissensee im Jahr 2022



Auch für die Kulinarik wurde heuer wieder gesorgt – Spezialitäten aus dem Fischereibetrieb Martin Müller