

JAHRESBERICHT 2021

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

Redaktion:

DI Gabriel Honsig-Erlenburg
April 2022

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:
Der Wörthersee in Pörtschach Blickrichtung Pyramidenkogel

Der Jahresbericht 2021 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 2021

Witterung:

Im Jahr 2021 trat im Vergleich zum Zeitraum 1991-2020 ein Niederschlagsdefizit von -13 % auf (Abbildung 1), wobei dies besonders im Lavanttal, Gurktal und Metnitztal ausgeprägt war. Bei der Messstation Klagenfurt Technikzentrum lag die Niederschlagssumme in den meisten Monaten unter dem langjährigen Mittel, einzig der Mai war mit der fast doppelten jährlichen durchschnittlichen Regenmenge (Abbildung 2) besonders niederschlagsreich. Bei der Niederschlagsverteilung der Jahresniederschläge in Kärnten war auch 2021, wie erwartet, ein West-Ost Gefälle erkennbar, wobei die geringsten Niederschläge im Klagenfurter Becken und im Lavanttal auftraten (lokal < 800 mm). Hingegen wurden in den Karnischen Alpen, den Karawanken und den Hohen Tauern Jahresniederschlagssummen mit gebietsweise über 2.000 mm verzeichnet.

Glücklicherweise war das Jahr 2021 ein Jahr mit keinen bemerkenswerten Hochwasserereignissen an Kärntens größeren Flüssen und Bächen, was den heimischen Fischbeständen insbesondere in der Brutzeit entgegengekommen ist.

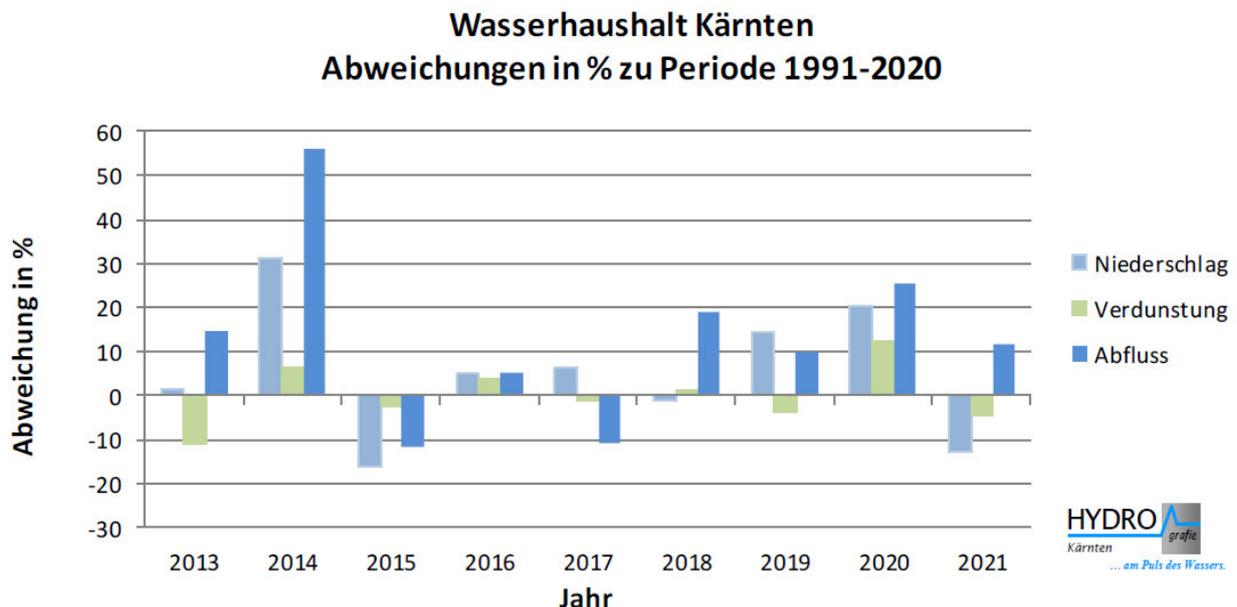


Abb.1: Wasserhaushalt Kärnten 2013 bis 2021 im Vergleich mit der langjährigen Reihe 1991-2020 (Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 12 – Wasserwirtschaft, Unterabteilung Hydrographie)

Im Jahre 2021 wurden von Seiten der Umweltabteilung des Amtes der Kärntner Landesregierung insgesamt 4 Fälle von **Fischsterben** an Kärntens Freigewässern dokumentiert (3x umweltbedingte Ursachen, 1x krankheitsbedingte Ursache).

Niederschlagsmessstation Klagenfurt TZ

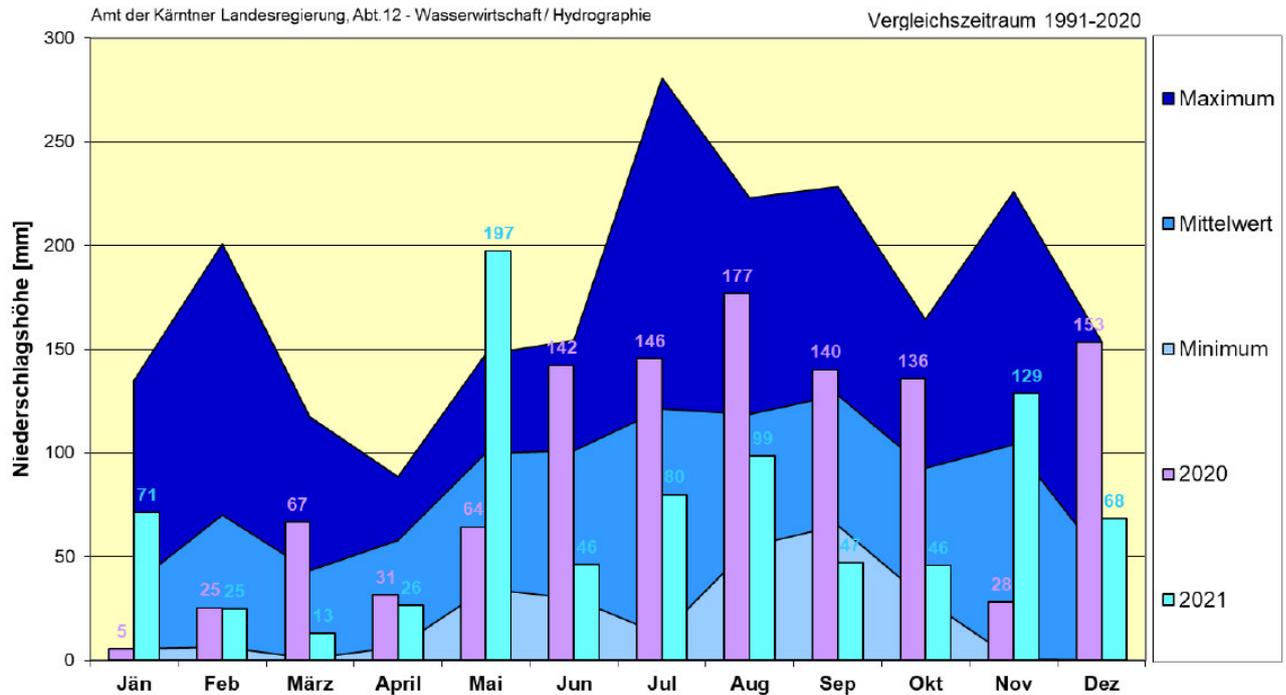


Abb. 2: Monatliche Niederschlagssummen des Jahres 2020 (lila) und 2021 (türkis) im Vergleich zur Langzeitbeobachtung in Klagenfurt (Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 12 – Wasserwirtschaft, Unterabteilung Hydrographie)

Die Anwesenheit und flächendeckende Verbreitung des **Fischotters** in Kärnten gilt seit dem letzten landesweiten Monitoring im Winter 2019/2020 als unverändert. Im Frühjahr 2022 wird ein neuerliches Monitoring im gesamten Landesgebiet mittels Brückencheckmethode durchgeführt.

Nach wie vor sind vor allem die Fischbestände in kleineren Fließgewässern und Teichen stark vom Ausfraß des Fischotters betroffen. An den Fischteichen ist eine dichte Zäunung das effektivste Mittel, um die Fische zu schützen. An ausgesuchten Fließgewässerstellen läuft derzeit ein Projekt in Zusammenarbeit mit der Universität Graz, um experimentelle Lösungswege zum Fischschutz vor Fischotterausfraß durch wasserbauliche Maßnahmen zu finden.

Anfang Oktober 2020 wurde auf Basis der landesweiten Monitoringergebnisse eine Verordnung zur vorübergehenden Ausnahme der Schonzeit für den Fischotter in Kärnten erlassen (siehe auch Jahresbericht 2020). Die Verordnung ist für zwei Jahre gültig und dürfen jedes Jahr unter bestimmten Voraussetzungen bzw. an bestimmten Gewässerabschnitten durch geschultes Jagdpersonal bis zu 51 Fischotter (ohne Fallwild) aus der Population entnommen werden. Während der zuständigen Behörde im ersten Jahr der Verordnung 46 erlegte Fischotter gemeldet wurden, sind es mit Stand 03.03.2022 im zweiten Jahr bereits 47 gemeldete Otter.

Im Jahr 2021 wurden insgesamt 2 Kurse zum Fang des Fischotters in Spittal/Drau und Villach abgehalten, an denen in Summe 84 Personen teilnahmen.

Auf Basis der beim Amt der Kärntner Landesregierung gemeldeten Fischotterschäden an Fischteichen und Fließgewässern wurden im Jahr 2021 im Rahmen des Kärntner Wildschadensfonds insgesamt 59 Schadensfälle abgewickelt.

Anlässlich der internationalen Wasservogelzählung im Jänner 2021 wurde an Kärntens Gewässern ein Bestand von 303 **Kormoranen** erhoben. Entsprechend den Vorgaben der Abteilung 8 - Umwelt, Energie und Naturschutz, Unterabteilung Naturschutz und Nationalparkrecht waren für das Jahr 2021 91 Stück zum Abschuss freigegeben, wobei mit Stand 13.1.2022 bereits 50 Stück erlegt waren.

Auch für den **Graureiher** gibt es nach dem Kärntner Jagdgesetz Ausnahmen von der Schonzeit zum Zwecke der Abwendung von Schäden an Fischgewässern. Im Jahre 2021 wurde bei den jährlichen Zählungen ein Bestand von 87 Brutpaaren ermittelt (Vergleich zum Vorjahr: 99 Brutpaare). In der Jagdsaison 2020/2021 wurden 80 Graureiher mittels Abschussbescheiden freigegeben und bis zum Ende der Jagdzeit die Erlegung von insgesamt 43 Stück gemeldet. In der Saison 2021/2022 wurden keine Graureiherabschüsse bewilligt.

Im Jahre 2021 gab es zwei **Sitzungen des Landesfischereibeirates** (22.06.2021 und 21.12.2021), die aufgrund der geltenden Corona Vorschriften per Videokonferenz stattfanden.

Themen waren unter anderem das jährliche Graureihermonitoring, die Fischotterverordnung und das für das Jahr 2022 geplante Fischotter-Monitoring, die Neubestellung von Mitgliedern des Landesfischereibeirates und der Fischereiviererausschüsse, sowie ein experimentelles Projekt zum Schutz der heimischen Fischbestände vor Fischotterausfraß durch wasserbauliche Maßnahmen.

Zur Förderung des Fischereiwesens wurde von Herrn LR Martin Gruber auch für 2021 ein Budget für die 8 Fischereivierverbände, die Kärntner Fischereivereinigung und den Landesfischereiverband in einer Gesamthöhe von € 150.000,- zugesagt.

Die **Äsche** (*Thymallus thymallus*) wurde zum **Fisch des Jahres 2021** in Österreich gewählt. Als Leitfisch der nach ihr benannten Äschenregion war sie ursprünglich in großen Zahlen weit an Kärntens Gewässern verbreitet (vor allem in der Drau, Möll, Gail, Gurk, Lavant, Glan und Vellach). Die Äsche besitzt eine Fettflosse, die auf ihre Verwandtschaft mit allen lachsartigen Fischen hinweist. Sie ist ein geschätzter Speisefisch und wird hauptsächlich mit

der Kunstfliege gefangen. Die Schonzeit der Äsche liegt zwischen 1. Jänner und 31. Mai, wobei das gesetzliche Mindestfangmaß 30 cm beträgt.

Die Äsche bevorzugt klare, schnell fließende und kühle Fließgewässer mit Kies- oder Sandboden. Äschen sind Kieslaicher, so werden zeitig im Frühjahr (ab März) sogenannte Laichgruben im Kies ausgeschlagen, in der das Weibchen mehrere tausend Eier ablegt. Nach Befruchtung der Eier werden die Laichgruben von den Fischen wieder mit Kies überdeckt. Nach ca. 3 bis 4 Wochen schlüpfen die Larven und wachsen schließlich über den Sommer zu Jungäschen heran. Das Männchen ist besonders durch seine große Rückenflosse, die sogenannte „Fahne“, vom Weibchen zu unterscheiden. Weitere Erkennungsmerkmale von Äschen sind die spitz zulaufenden Augenpupillen und die relativ enge Mundspalte.

Genetische Untersuchungen ergaben eine eigene südalpine Äschenpopulation in Kärnten für das Einzugsgebiet der Drau. Lokale genetische Unterschiede gibt es auch hinsichtlich Äschen aus der Gail, Gurk und Möll.

Die Äsche wird sowohl in der Roten Liste der Fischarten von Kärnten als auch in der von Österreich als gefährdet eingestuft, wobei der Rückgang der Bestände in den letzten Jahrzehnten auf unterschiedliche Ursachen zurückzuführen ist. Als Hauptursachen können der Verlust von geeigneten Lebensräumen, die Schwall-Sunk Problematik bei Kraftwerken und der Einfluss von Fischprädatoren genannt werden.

Am **Millstätter See** wurde der Interessensgemeinschaft der Millstätter Seelehensbesitzer eine Genehmigung zur Ausnahme für die Verwendung von Schwebenetzen mit einer Maschenweite von 30 bis 35 mm erteilt. Insgesamt konnten 2021 ca. 3,7 t an Reinanken ausgefangen werden (2,8 kg/ha), wobei davon ca. 770 kg auf die Fänge der Angelfischerei entfallen.

Im Dezember 2021 wurde ein Laichfischfang auf Reinanken durchgeführt (Mindestmaschenweite 40 mm) und die bewilligte Menge an Fischlaich zur Erbrütung erreicht. Die Renkenlarven werden im Frühjahr 2022 wieder in den Millstätter See besetzt.

Wissenschaftliche Untersuchungen wurden am Millstätter See im Jahr 2021 bei den Fischarten Reinanke und Hecht durchgeführt (siehe Anhang).

Mittlerweile konnte ein statistischer Zusammenhang zwischen Gesamtfischbiomasse und Längenwachstum belegt werden. Je höher die Gesamtfischbiomasse ist, desto geringer fallen die durchschnittlichen Maximallängen der Reinanken aus. Aktuelle Untersuchungen zeigen eine Renkenpopulation mit geringer Wachstumsleistung und früh einsetzender Geschlechtsreife. Für die Saison 2022 wird empfohlen, vor allem die starken Jahrgänge 2019 und 2020 verstärkt zu befischen und größere Renken zu schonen.

Ab welchem Mindestmaß Renken im Jahr 2022 entnommen werden sollten, wird ein gewisses Augenmaß erfordern. Die Empfehlung der wissenschaftlichen Untersuchung nennt ein Entnahmefenster für Renken von 28-32 cm.

Der Hechtbestand ist derzeit mit guter Kondition und guten Wachstumsleistungen der Fische sehr gut, wobei ein Entnahmefenster für Fische zwischen 55 und 80 cm empfohlen wird.

Am **Wörthersee** wurde wie in den Vorjahren ein Laichfischfang auf Reinanken im Dezember 2021 durchgeführt (Mindestmaschenweite 45 mm).

Am **Weissensee** konnten durch die Netzfänge im Jahr 2021 1,83 t Reinanken ausgefangen werden (5.165 Stück). Bei der Angelfischerei wurden ca. 2,9 t Renken gefangen (6.188 Stück).

Ein ausführlicher Bericht durch Herrn Mag. Martin Müller über die Reinanken des Weissensees und den aktuellen Bestand kann dem Anhang entnommen werden.

Sowohl die alljährliche österreichweite **Fischereifachtagung in Mondsee**, als auch die Fortbildungsveranstaltung für **Fischereisachverständige**, Fischökologen, Amtstierärzte und gewässerökologische Amtssachverständige mussten wegen der COVID-19-Pandemie auch in diesem Jahr abgesagt werden.

2021 wurden dem Landesfischereinspektor folgende **Fischbesätze** von Fischen aus 14 verschiedenen Fischzuchtbetrieben und Teichwirtschaften schriftlich gemeldet:

- *Bachforellen: 1.791 kg und 10.000 Eier (Augenpunktstadium)*
- *Bachsaiblinge: 170 kg*
- *Seeforellen: 205.000 Stück (0+ und 1+)*
- *Regenbogenforellen: 2.600 kg*
- *Huchen: 80 kg*
- *Äschen: 7.136 Stück*
- *Reinanken: ca. 6,64 Mio. Brütlinge und 327 kg (M1)*
- *Karpfen: 4.600 kg*
- *Wildkarpfen: 350 kg*
- *Schleien: 450 kg*
- *Zander: 12.000 Stück und 243 kg*
- *Hechte: 22.000 Brütlinge, 1.200 Stück (H1) und 646 kg*

- *Aalrutten: 3.000 Stück*
- *Forellenbarsche: 300 Stück*

Im Jahr 2021 wurden insgesamt **24.649 Fischerkarten** gelöst bzw. verlängert (siehe Tabelle 1), wonach die Zahl gegenüber dem Vorjahr wieder abgenommen hat (27.234 Stück im Jahr 2020, 24.522 Stück im Jahr 2019, 25.847 Stück im Jahr 2018). Es entfallen derzeit etwa ein gutes Drittel auf die Jahresfischerkarten, der Rest auf Fischergastkarten.

Die Anzahl der **Jahresfischerkarten** hat gegenüber dem Vorjahr leicht abgenommen (von 9.037 im Jahr 2020 auf **8.961** im Jahr 2021). Rückgänge gab es in den Bezirken Spittal/Drau, St. Veit/Glan und Wolfsberg. Im Bezirk Hermagor und in der Stadt Villach wurden wieder etwas mehr Jahresfischerkarten als im Vorjahr gelöst.

Die Gesamtzahl der gelösten **Fischergastkarten** hat gegenüber 2020 stärker abgenommen (von 18.197 im Jahre 2020 auf **15.688** im Jahre 2021). Rückgänge waren in vielen Bezirken zu verzeichnen, besonders stark in Klagenfurt-Land.

| Bezirk | Jahresfischerkarten | Fischergastkarten | Summe |
|--------------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| Feldkirchen (FE) | 676 | 2.747 | 3.423 |
| Hermagor (HE) | 321 | 131 | 452 |
| Klagenfurt Land (KL) | 1.164 | 1.487 | 2.651 |
| Magistrat Klagenfurt (K) | 1.235 | 195 | 1.430 |
| Magistrat Villach (VI) | 804 | 1.934 | 2.738 |
| Spittal/Drau (SP) | 1.182 | 3.830 | 5.012 |
| St. Veit (SV) | 609 | 195 | 804 |
| Villach Land (VL) | 1.397 | 1.683 | 3.080 |
| Völkermarkt (VK) | 1.030 | 3.394 | 4.424 |
| Wolfsberg (WO) | 543 | 92 | 635 |
| Summen | 8.961 | 15.688 | 24.649 |

Tabelle.1: Fischerkartenausgabe in Kärnten 2021 (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 Jahre 2021 insgesamt **687 Unterweisungen** durchgeführt.

Folgende Institutionen haben 2021 diese Unterweisungen durchgeführt:

- Kärntner Fischereivereinigung: 318
- Sport- und Zuchtfischereiverein Villach: 171
- Sport- und Zuchtfischereiverein Paternion-Feistritz/Drau: 105
- Fischereirevierversband Spittal/Drau: 67
- Fischereiverein Äsche: 19
- Landwirtschaftliche Fachschule Goldbrunnhof: 7

Die gegenüber 2019 deutlich geringere Anzahl der Unterweisungen ist vor allem durch die beschränkte Anzahl an Kursterminen sowie Kursteilnehmern aufgrund der COVID-19 Pandemie bedingt. Es wurden jedoch mehr Personen unterwiesen als noch im ersten „Coronajahr“ 2020 (445 Unterweisungen).

25 Personen haben den **Fachkurs für die Fischereiaufsichtsprüfung** im Frühjahr 2021 besucht (§ 41, Abs. 7 K-FG).

20 Personen sind zur **Fischereiaufsichtsprüfung 2021** angetreten, wovon diese **20 Personen bestanden** haben.

Im Jahre 2021 wurden 83 Gutachten und Stellungnahmen des Landesfischereinspektors abgegeben.

Anhang

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)

Mai 2021

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| 1. Einleitung..... | 3 |
| 2. Material und Methode..... | 5 |
| 3. Ergebnisse | 8 |
| 3.1 Reusenfänge..... | 8 |
| 3.1 Fang und Wiederfang markierter Hechte..... | 11 |
| 3.2 Längenhäufigkeitsverteilung | 14 |
| 3.3 Altersklassenverteilung..... | 16 |
| 3.4 Wachstum..... | 18 |
| 3.5 Reifegrad..... | 19 |
| 3.6 Konditionsfaktoren..... | 19 |
| 4. Diskussion | 20 |
| 5. Danksagung | 25 |

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 Ablaichen 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) sollte in den nächsten Jahren einen Einblick darüber geben, 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 und 2021 am Millstätter See und sehr interessante

Arbeiten des Leibniz-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, dürften 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 eingeführt werden.

2. MATERIAL UND METHODE

Vom 15.03.2021 bis zum 11.04.2021 wurden zwischen Millstatt (Hotel Postillion, Sichrowsky) und Seeboden (Seespitz), entlang des Nordufers des Millstätter Sees,



Abb. 1: Befischungsstellen (1 – 16) am Nord-West-Ufer des Millstätter Sees (zwischen Millstatt und Seeboden) an denen die Flügelreusen gesetzt wurden, sowie die Ausrichtung der Reusen.

insgesamt 15 Flügelreusen (Bügeldurchmesser = 0,9 m) und ein großes Trappnetz in Tiefen von 1 – 2 m gesetzt (Abb. 1). Die Erfahrungen des Jahres 2020 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.



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



Foto 2 (links): Entleeren einer Reuse, voll mit Hechten.

Foto 3 (rechts): Vermessung und Markierung eines Hechtes.

Wenn zu viele Hechte in einer Reuse waren, wurde ein Teil von diesen in einem 600 l Tank mit Sauerstoffversorgung zwischengehalten. 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 beim handling 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 (rote Blättchen mit Nummern von K00 bis K99, L00 bis L99 und M00 bis M99) 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 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. 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. Vom 15.03.2021 bis zum 23.03.2021 wurde an 2 bzw. 3 Probestellen die Temperatur gemessen, ab dem 25.03.2021 zumindest an 7 Stellen.



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

3. ERGEBNISSE

3.1 Reusenfänge

Vom 15.03.2021 bis zum 11.04.2021 wurden insgesamt 201 Hechte gefangen. 187 Hechte wurden vermessen und markiert und 14 lediglich vermessen. 13 Hechte wurden entnommen. Am fängigsten erwiesen sich, wie schon im Frühling 2020, Bereiche mit

dichtem Pflanzenbewuchs in Tiefen von 1-2 m. Alle gefangenen Fische unter Angabe des Größenklassenbereiches sind in Tab. 1 und die Fänge aller Fische pro Tag sind in Tab. 2 angegeben.

Tab. 1: Auflistung aller gefangenen Fische vom 15.03.2021 bis zum 11.04.2021, unterteilt nach Fischarten und Längenklassen. Die entnommenen Hechte und ein Flussbarsch dienten kulinarischen Zwecken (9 Hechte ÖBF, 4 Hechte Martin Müller. Der entnommene Flussbarsch hätte ein Zurücksetzen nicht überlebt.)

| Fischart | Längenklassen Anzahl | | |
|-------------|----------------------|--------|-----------------------------|
| | [cm] | [Ind.] | |
| Hecht | <40 | 1 | zurückgesetzt |
| | 40 - 60 | 57 | davon 1 Milchner entnommen |
| | 60 - 80 | 105 | davon 12 Milchner entnommen |
| | 80 - 100 | 34 | zurückgesetzt |
| | >100 | 4 | zurückgesetzt |
| Rotauge | 10 - 20 | 126 | zurückgesetzt |
| | 20 - 30 | 8 | zurückgesetzt |
| Flussbarsch | 10 - 20 | 47 | zurückgesetzt |
| | 20 - 30 | 3 | zurückgesetzt |
| | >30 | 2 | davon 1 entnommen |
| Schleie | 29,5 - 53 | 24 | zurückgesetzt |
| Kaulbarsch | 13 u. 13,5 | 2 | zurückgesetzt |
| Bachforelle | 46 | 1 | zurückgesetzt |
| Seeforelle | 28 | 1 | zurückgesetzt |

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

| | Anzahl n | | | | | | |
|--------------|------------|-----------|------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | Hecht | Schleie | Rotauge | Flussbarsch | Kaulbarsch | Seeforelle | Bachforelle |
| 15.03.2021 | | | | | | | |
| 17.03.2021 | 7 | | | | | | |
| 19.03.2021 | 11 | | | | | | |
| 21.03.2021 | 9 | 1 | | | | | |
| 23.03.2021 | 12 | 1 | | 2 | | | |
| 25.03.2021 | 20 | | | | | | |
| 27.03.2021 | 34 | 2 | 25 | 1 | | | |
| 29.03.2021 | 34 | 3 | 6 | 1 | | 1 | |
| 31.03.2021 | 36 | 1 | 1 | 1 | | | |
| 02.04.2021 | 21 | 5 | 30 | 21 | | | |
| 03.04.2021 | 15 | 8 | 4 | 4 | | | |
| 05.04.2021 | 26 | 1 | 5 | 4 | | | |
| 07.04.2021 | 21 | | 4 | | | | |
| 09.04.2021 | 4 | 1 | 23 | 1 | 1 | | |
| 11.04.2021 | 37 | 1 | 36 | 17 | 1 | | 1 |
| Summe | 287 | 24 | 134 | 52 | 2 | 1 | 1 |

Beim Fang pro Tag von Rotaugen und Flussbarschen ist zu bedenken, dass hin und wieder die Reusen nur gehoben wurden, wenn darin Hechte gesichtet wurden. Auch wurden bei den Reusen und beim großen Trappnetz nicht bei jeder Kontrolle die Reusenflügel bzw. das Leitnetz kontrolliert um die darin (selten) verfangenen Kleinfische zu befreien. Daher sind die Fangzahlen von Rotaugen und Flussbarsche von Kontrolltermin zu Kontrolltermin oft sehr unterschiedlich (z.B. 31.03. und 02.04.). Dies ist auf die Methodik zurückzuführen und hat nur bedingt mit der Aktivität dieser Fischarten zu tun.

Die Anzahl der mit den Reusen pro Tag gefangenen laichreifen Hechte steht im März bzw. April in direktem Zusammenhang mit der Wassertemperatur bzw. mit Änderungen dieser. Zwar können laichende (rinnende) Rogner auch schon Mitte März bei Wassertemperaturen von knapp über 4 °C nachgewiesen werden, am ausgeprägtesten dürfte die Laichaktivität aber zwischen ca. 6 °C und 8 °C sein (Abb. 2). Ein Temperatursturz ab dem 04.04.2021 bis zum 09.04.2021 (Wassertemperaturabfall von 8,2°C auf 5,2°C) ließ die Laichaktivität der Millstätter See Hechte auf ein Minimum absinken.

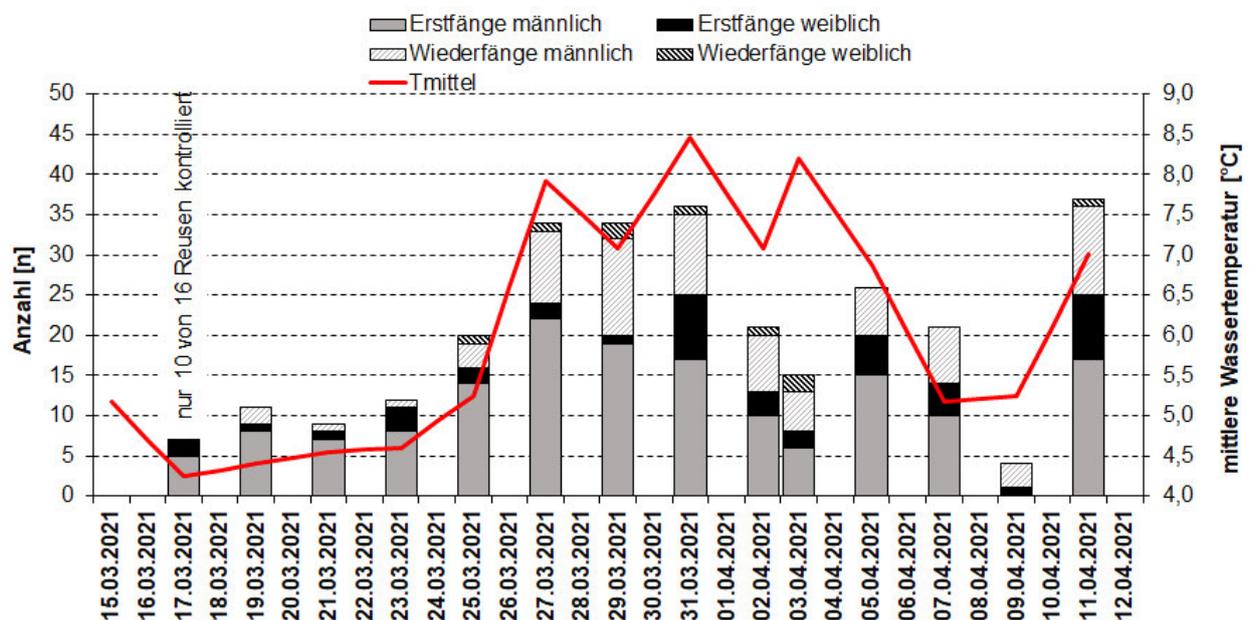


Abb. 2: Fang von Hechten pro Kontrolltag getrennt nach „neuen Hechten“, Wiederfängen und nach Geschlechtern. Die mittlere Wassertemperatur an den Befischungsstellen pro Kontrolltag ist als rote Linie dargestellt.

Die Reusenfänge waren daher am 09.04.2021 mit 4 gefangenen Hechte (davon 3 Wiederfänge) dementsprechend gering. Die anschließende Erwärmung auf 7,0°C,

innerhalb von 2 Tagen, führte am 11.04.2021 zu einem starken, in dieser Intensität nicht erwarteten, Anstieg der Fänge (37 Hechte, davon 25 Erstfänge). Trotzdem wurden an diesem Tag die Reusen aus dem See entfernt, da erfahrungsgemäß mit weiter steigenden Wassertemperaturen vor allem Rotaugen und Flussbarsche immer aktiver werden und zum Teil massenhaft in die Reusen schwimmen bzw. kleine Fische in den Reusenflügeln bzw. Leitnetzen steckenbleiben. Die extrem schlechte Wettervorhersage für die folgenden Tage mit Schnee und starkem Wind waren auch Grund für diese Entscheidung. 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.

3.1 Wiederafang markierter Hechte

Von den insgesamt 187 markierten Hechten konnten 133 (71,1 %) nur einmal, 30 (16 %) zweimal, 16 (8,6 %) dreimal und 8 (4,3 %) viermal gefangen werden. Zwischen dem Erstfang und dem Wiederafang lagen Zeitspannen von einem Tag bis zu 19 Tage. Von den 48 wiedergefangenen Milchnern wurden 13 (27,1 %) bei der nächsten Reusenkontrolle, zwei Tage nach der Markierung, wiedergefangen. 22 Milchner (45,8 %) erst nach 7 bis 19 Tagen. Bei den Rognern (6 Wiederafänge) lagen die Zeitspannen zwischen Fang und Wiederafang, bis auf eine Ausnahme mit 6 Tagen, immer bei 1 bis 2 Tagen. Die Wahrscheinlichkeit einen markierten Hecht wiederzufangen, war daher bei denjenigen Individuen am höchsten, die zu Beginn der Laichzeit gefangen wurden. So konnten von denjenigen Hechten die bei den Reusenkontrollen innerhalb der ersten sieben Tage der Untersuchung (17.03.2021 bis 23.03.2021) markiert wurden (28 Milchner und 7 Rogner) bis zum Ende der Untersuchung 19 Milchner (67,9 % der Milchner) und 1 Rogner (14,2 % der Rogner) wiedergefangen werden. Von den insgesamt 144 markierten Milchnern konnten 48 (33,3 %) und von den 43 Rognern konnten 6 (14 %) wiedergefangen werden. Dass bei den Rognern weniger Wiederafänge registriert wurden liegt wohl daran, dass diese nach dem Ablaichen die Laichplätze verlassen und daher eine kürzere Zeitspanne am Laichgeschehen teilnehmen.

Über die Wiederafänge konnten auch die Ortwechsel einzelner Hechte mitverfolgt werden. Ein relativ großer Anteil der Hechte scheint „standorttreu“ zu sein und bleibt längere Zeit zumindest in der Nähe eines Laichplatzes. So konnten einzelne Hechte bis

Tab. 3: Auflistung aller markierter Hechte die zumindest einmal wiedergefangen wurden, getrennt nach Geschlechtern. ID = individuelle Nummer eines Hechtes, TI = Totallänge in cm, Bst = Befischungsstelle, Δt = zeitlicher Abstand zwischen Fang und Wiederfang in Tagen.

| Hecht männlich | | | | | | | | | | | Hecht weiblich | | | | | | | | | | |
|----------------|------|----------|-----|------------|-------------|------------|-----|------------|-----|------------|----------------|-----|------|----------|-----|-------------|-----|------------|-----|------------|-----|
| Erstfang | | | | | Wiederfänge | | | | | | Erstfang | | | | | Wiederfänge | | | | | |
| ID | TI | Datum | Bst | Δt | Bst | Δt | Bst | Δt | Bst | Δt | Bst | ID | TI | Datum | Bst | Δt | Bst | Δt | Bst | Δt | Bst |
| 2 | 68,0 | 17.03.21 | 4 | 10 | 5 | 2 | 4 | 7 | 5 | | | 29 | 79,5 | 23.03.21 | 12 | 2 | 9 | | | | |
| 3 | 69,0 | 17.03.21 | 4 | 2 | 5 | 14 | 4 | 1 | 4 | | | 37 | 81,0 | 25.03.21 | 3 | 2 | 5 | 2 | 4 | 2 | 2 |
| 4 | 73,0 | 17.03.21 | 4 | 8 | 2 | 4 | 4 | 2 | 10 | | | 71 | 76,5 | 27.03.21 | 12 | 2 | 16 | | | | |
| 5 | 74,5 | 17.03.21 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | | | | | 109 | 54,0 | 31.03.21 | 8 | 2 | 9 | 1 | 7 | | |
| 7 | 79,0 | 17.03.21 | 3 | 8 | 3 | 7 | 3 | | | | | 125 | 90,0 | 02.04.21 | 4 | 1 | 4 | | | | |
| 8 | 70,5 | 19.03.21 | 2 | 8 | 2 | 2 | 2 | | | | | 154 | 83,0 | 05.04.21 | 5 | 6 | 10 | | | | |
| 10 | 60,0 | 19.03.21 | 4 | 8 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 71,5 | 19.03.21 | 4 | 8 | 4 | 7 | 5 | 2 | 5 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 78,0 | 19.03.21 | 5 | 12 | 5 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 64,0 | 19.03.21 | 5 | 10 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 67,0 | 19.03.21 | 5 | 10 | 4 | 9 | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 90,0 | 21.03.21 | 4 | 2 | 5 | 6 | 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 57,0 | 21.03.21 | 5 | 6 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 81,0 | 21.03.21 | 5 | 6 | 7 | 2 | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 64,0 | 23.03.21 | 5 | 4 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 56,0 | 23.03.21 | 13 | 4 | 14 | 2 | 14 | 5 | 14 | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 71,0 | 23.03.21 | 13 | 2 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | 55,5 | 23.03.21 | 14 | 8 | 15 | 11 | 15 | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | 69,0 | 23.03.21 | 15 | 19 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | 73,5 | 25.03.21 | 3 | 13 | 3 | 4 | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | 71,0 | 25.03.21 | 9 | 8 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | 74,5 | 25.03.21 | 10 | 4 | 10 | 4 | 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | 68,5 | 25.03.21 | 12 | 2 | 11 | 4 | 15 | 2 | 12 | | | | | | | | | | | | |
| 49 | 60,0 | 25.03.21 | 12 | 4 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | 48,5 | 27.03.21 | 4 | 2 | 4 | 11 | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | 71,5 | 27.03.21 | 5 | 2 | 4 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | 68,0 | 27.03.21 | 5 | 9 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | 51,0 | 27.03.21 | 11 | 4 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 73 | 50,0 | 27.03.21 | 14 | 4 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 77 | 66,0 | 29.03.21 | 1 | 9 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 78 | 69,0 | 29.03.21 | 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 83 | 65,0 | 29.03.21 | 10 | 13 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 86 | 51,5 | 29.03.21 | 13 | 13 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 88 | 57,0 | 29.03.21 | 14 | 13 | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 89 | 68,5 | 29.03.21 | 14 | 2 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 92 | 55,0 | 29.03.21 | 16 | 2 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 97 | 57,5 | 31.03.21 | 2 | 5 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 103 | 69,0 | 31.03.21 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 104 | 77,5 | 31.03.21 | 2 | 7 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 105 | 74,5 | 31.03.21 | 3 | 7 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 71,0 | 31.03.21 | 8 | 5 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 115 | 58,5 | 31.03.21 | 15 | 3 | 14 | 8 | 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 122 | 56,0 | 02.04.21 | 2 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 135 | 65,5 | 03.04.21 | 2 | 8 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 140 | 54,0 | 03.04.21 | 14 | 8 | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 147 | 55,0 | 05.04.21 | 4 | 2 | 8 | 2 | 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 156 | 46,0 | 05.04.21 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 | 2 | 9 | | | | | | | | | | | | |
| 165 | 62,0 | 07.04.21 | 2 | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Bsp.: Hecht 23

Der männliche Hecht mit der ID 23 hatte eine Totallänge von 81 cm und wurde am 21.03.2021 an der Befischungsstelle 5 erstmals gefangen, vermessen, markiert und wieder zurückgesetzt. 6 Tage später (27.03.2021) wurde er an der Befischungsstelle 7 wiedergefangen und wieder zurückgesetzt. 2 Tage später (29.03.2021) wurde der gleiche Hecht an der Befischungsstelle 16 wiedergefangen und wieder zurückgesetzt.

Innerhalb von 2 Tagen hat dieser Hecht eine Distanz von über 3 km zurückgelegt.

Siehe auch Abb. 3

zu viermal in der gleichen bzw. in nebeneinanderliegenden Reusen gefangen werden. Andere dagegen legten zwischen den verschiedenen Laichplätzen Distanzen von über 3 km zurück. Auch bei den laichenden Rognern konnten Wanderungen von über einen Kilometer festgestellt werden (z.B. ID: 29 und 154).

Die hohe Anzahl von markierten Hechten, die nur einmal gefangen wurden, könnte mehrere Ursachen haben. Eine dürfte der Zufall sein. Die Reusen sind im Verhältnis zur Seefläche, bzw. Uferfläche, eher klein und es gibt daher für Hechte viele Möglichkeiten an den Reusen vorbeizuschwimmen. Außerdem wurde im Frühling 2021 nur ein kleiner Seebereich (Nord-West-Ufer) befischt. Es ist daher durchaus denkbar, dass einige der markierten Hechte in andere Seebereiche (Richtung Osten oder Süden) abgewandert sind. Da der Fang, die Betäubung, Markierung und Vermessung eher kein Vergnügen für die Hechte darstellen dürfte, wäre auch ein gewisser Lerneffekt bei manchen Fischen durchaus denkbar.

Außerdem kann man bei Hechten mit hoher Wahrscheinlichkeit auf unterschiedliche „Charaktere“ schließen, sodass einige Individuen vermutlich deutlich schwerer mit Reusen zu fangen sind als andere.

3.2 Längenhäufigkeitsverteilung

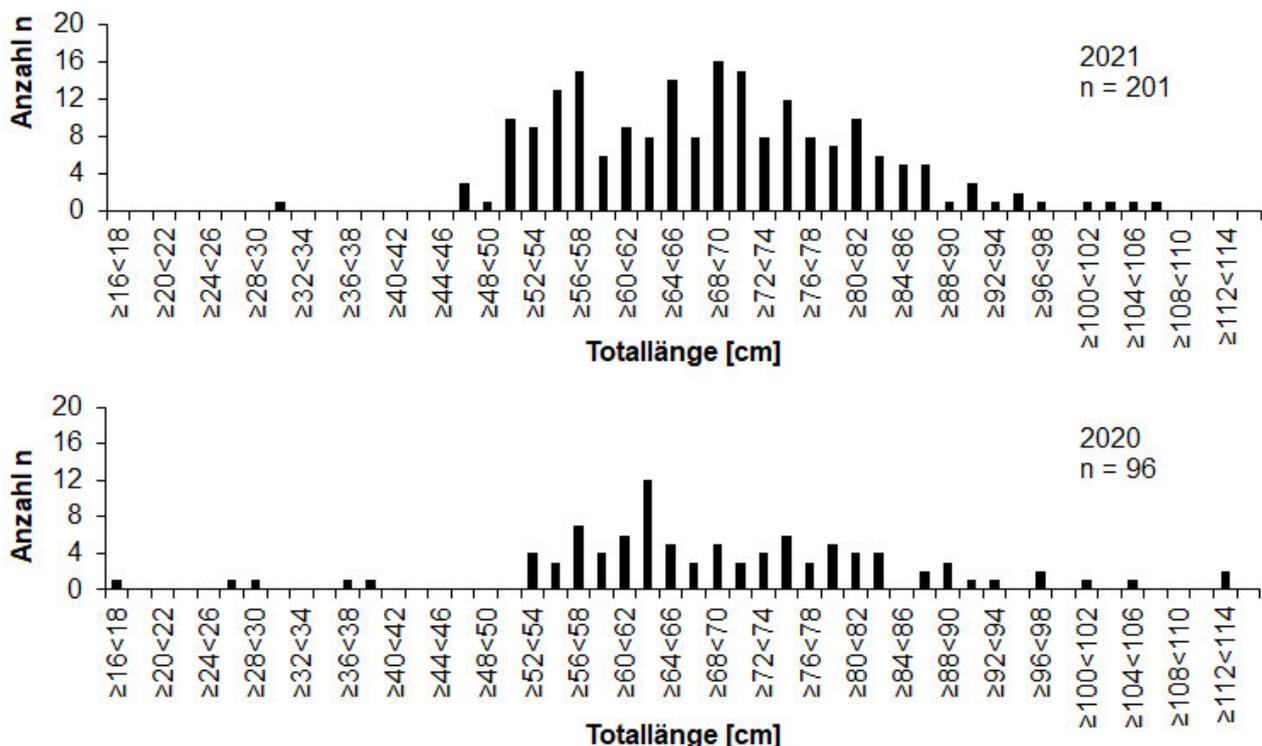


Abb. 4: Längenhäufigkeitsverteilung von Hechten im Frühling 2021 (oben) und im Frühling 2020 (unten).

Die Totallängen der im Frühling 2021 gefangenen Hechte lagen zwischen 31,8 cm und 107 cm (Abb. 4, oben). Die Längenverteilung der Millstätter See Hechte war breit gestreut, mit einem relativ hohen Anteil mittelgroßer Hechte mit Längen von 50 cm bis ca. 90 cm. Dabei handelt es sich allerdings nur um den Anteil der aktiv am Laichgeschehen teilnehmenden Hechte der Population. 2021 wurden mit den Reusen ausschließlich geschlechtstreife Hechte gefangen. Anteilsmäßig wurden im Frühling 2021 deutlich mehr Hechte mit Längen von 50 – 56 cm gefangen als im Frühling 2020 (Abb. 4). 15,9 % im Vergleich zu 7,3 %. Das kann durchaus als ein individuenreicherer Jahrgang 2019 (zweijährige Hechte) gedeutet werden.

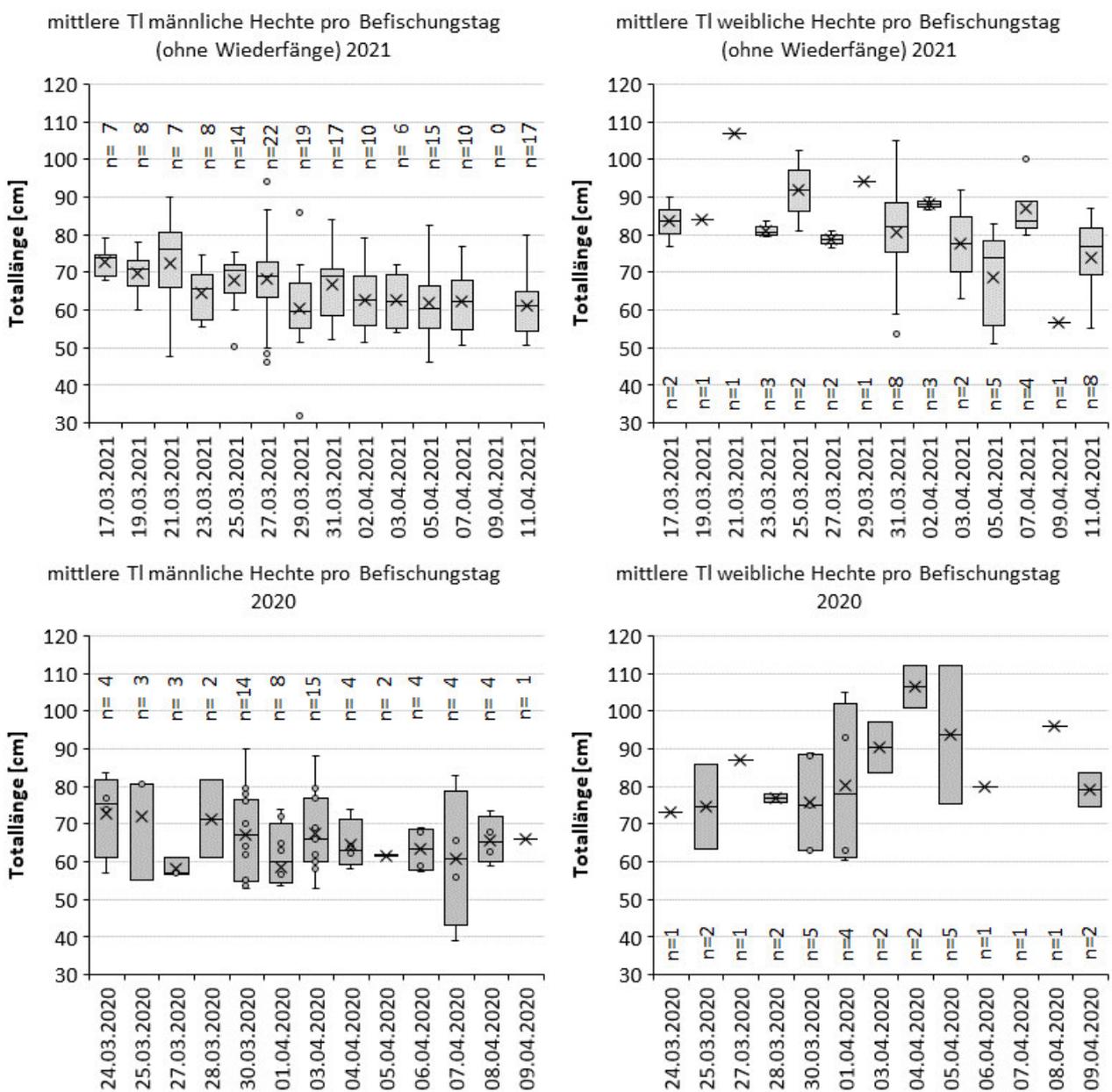


Abb. 5: Mittlere Totallängen und Meridiane männlicher (links) und weiblicher (rechts) Hechte im zeitlichen Verlauf im Frühling 2021 (oben) und im Frühling 2020 (unten)

Vom 17.03.2021 bis zum 11.04.2021 nahmen die mittleren Totallängen der gefangenen Hechte, sowohl bei den Milchnern als auch bei den Rognern, tendenziell ab (Abb. 5). Bei den Fängen der Reusenbefischungen im Frühling 2020 war dieser Trend nicht so deutlich erkennbar. Die Anzahl der gefangenen Hechte war damals allerdings geringer. Ob kleinere Hechte tatsächlich tendenziell später ablaichen als größere, oder ob es sich im Jahr 2021 auf Grund der eher geringen Fischanzahl pro Tag um einen Zufall handelte, sollte in den nächsten Jahren beurteilbar sein.

3.3 Altersklassenverteilung

Von 200 Hechten wurden beim Vermessen und Markieren Schuppen entnommen und bestimmt. Das Alter der im Frühling 2021 untersuchten Hechte reichte von 1-jährig bis 8-jährig, wobei am häufigsten zwei-, drei-, vier- und fünfjährige Hechte bestimmt wurden (Abb. 6, oben). Im Gegensatz zu den Reusenbefischungen im Frühling 2020 wurden im Frühling 2021 deutlich mehr zweijährige Hechte bestimmt. Diese hatten Totallängen von 46 cm bis 65,5 cm. Der Jahrgang 2019 dürfte daher, wie schon die Längenhäufigkeitsverteilungen andeuten, individuenreich sein.

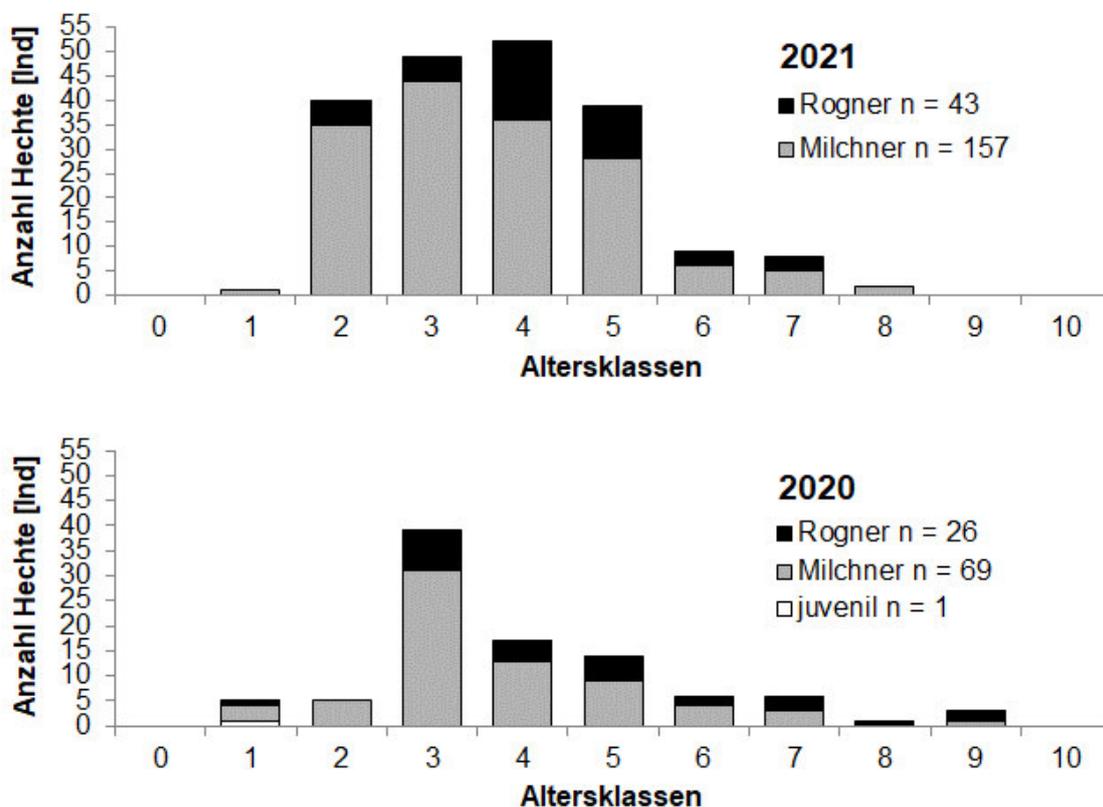


Abb. 6: Alterklassenverteilung der Millstätter See Hechte im Jahr 2021 (oben) und im Jahr 2020 (unten).

Dass im Frühling 2020 so wenige zweijährige, im Frühling 2021 aber sehr viele dreijährige Hechte gefangen wurden, kann mehrere Ursachen haben. Es ist durchaus möglich, dass bei einigen Hechten das Alter falsch bestimmt wurde. Dieser mögliche Fehler sollte in den nächsten Jahren, durch den Wiederfang von markierten Referenzfischen, aber bereinigt werden können. Denkbar wäre auch, dass 2020 ein großer Teil der zweijährigen Hechte nicht geschlechtsreif war und erst als dreijährige Fisch im Frühling 2021 abgelaicht hat. Warum auch immer.

Grundsätzlich muss zur Altersbestimmung beim Hecht betont werden, dass, besonders bei älteren Fischen, eine Angabe des genauen Alters in vielen Fällen nicht mit hundertprozentiger Sicherheit möglich ist. Besonders wenn man nur wenige Jungfische bzw. markierte Fische als Referenz zur Verfügung hat. Grundsätzlich weiß man, dass die Schuppen proportional zum Längenwachstum des Fisches größer werden und dass bei Fischen, als wechselwarmen Lebewesen, der Stoffwechsel im Winter reduziert ist. Daher haben die Schuppen in der kalten Jahreszeit einen geringeren Zuwachs und bilden dunklere Bereiche aus, die als Winterringe gedeutet werden können (Foto 7). Es ist aber nicht auszuschließen, dass es bei manchen Individuen auch in anderen Jahreszeiten zu einem verminderten Wachstum kommen kann. Aus welchen Gründen auch immer. Umso höher nun die Anzahl der untersuchten und eindeutig bestimmbar Schuppen ist, desto höher wird grundsätzlich auch die Qualität der Altersbestimmung ausfallen.

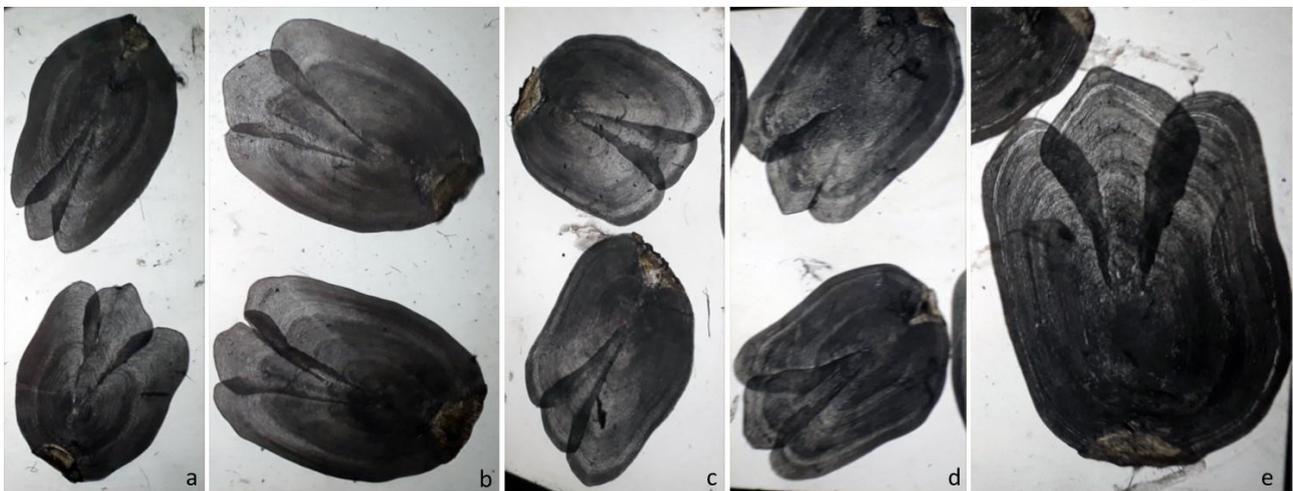


Foto 7: Schuppenbilder von Millstätter See Hechten. a = Milchner, 2 Jahre, Länge = 58,3 cm – Der letzte Winterring ist nicht ausgebildet; b = Rogner, 3 Jahre, Länge = 75,7 cm – Der letzte Winterring ist nur leicht angedeutet; c = Rogner, 3 Jahre, Länge = 73 cm – Der letzte Winterring ist deutlich ausgebildet; 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 jedoch immer eine Unsicherheit bei der Bestimmung.

Der Wiederfang markierter Hechte in den nächsten Jahren sollte daher eine deutliche Qualitätssteigerung bzw. eine Evaluierung der vorliegenden Altersbestimmungen möglich machen.

3.4 Wachstum

In der Abb. 7 ist das Wachstum der Millstätter See Hechte, als Beziehung von Alter und Totallänge, getrennt nach Geschlechtern dargestellt. Der hohe Anteil von Milchner, mit Längen von über 80 cm, war im Frühling 2021 durchaus bemerkenswert. Der größte hatte sogar eine Länge von 94 cm. Alle größeren Hechte waren, wie an anderen Gewässern auch zu beobachten, weiblich.

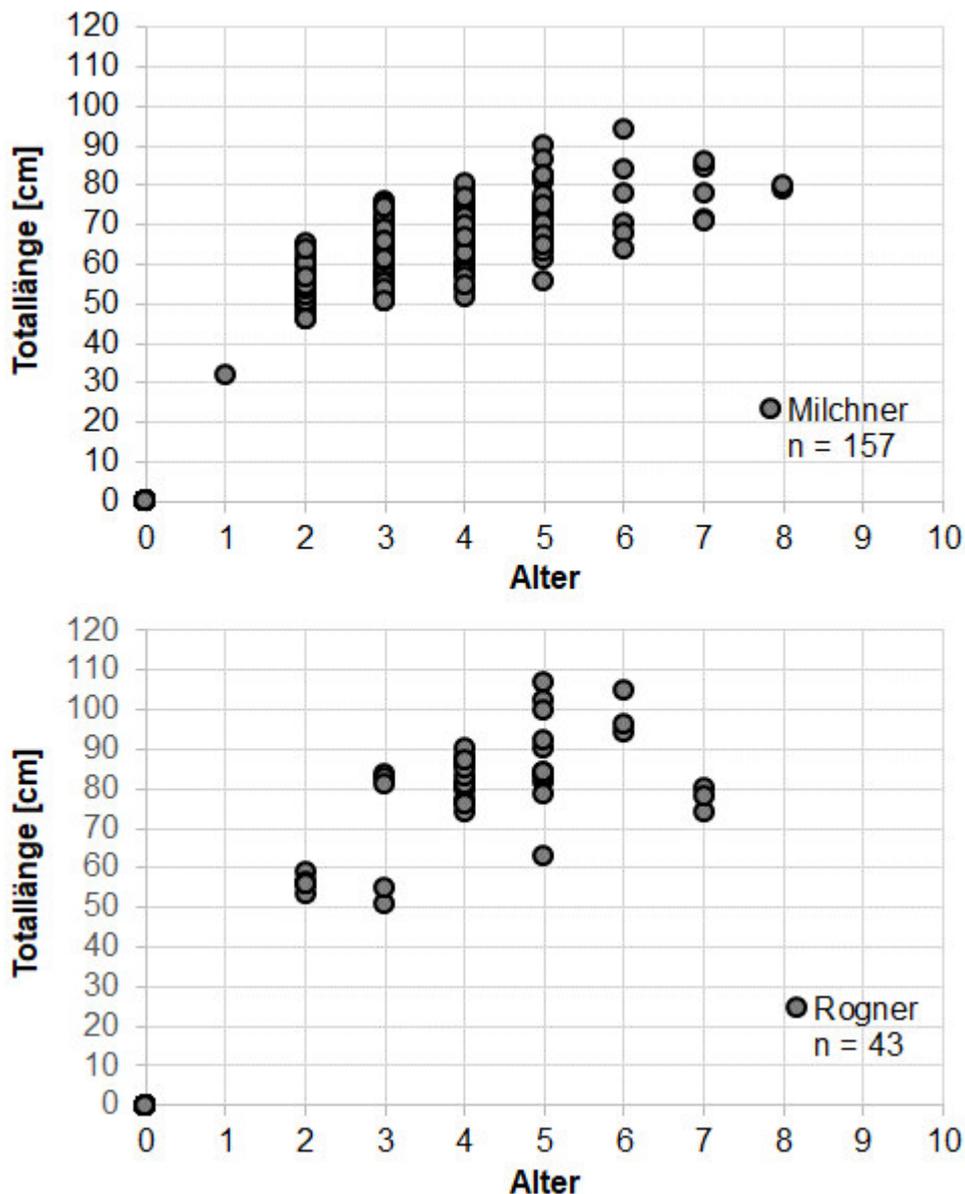


Abb. 7: Beziehung zwischen Alter und Totallänge der Hechte des Millstätter Sees im Frühling 2021, getrennt nach Geschlechtern.

Die Totallängen gleichaltriger Fische weisen üblicherweise eine zum Teil erhebliche Schwankungsbreite auf. Dies trifft auch auf die Fische des Millstätter Sees zu. So kann zum Beispiel ein dreijähriger Hecht zwischen ca. 50 cm und ca. 85 cm lang sein. Insgesamt kann die Wachstumsleistung der Population als sehr gut bewertet werden. Einige „Ausreißer“, wie der fünfjährige Rogner mit einer Länge von 63 cm, oder die 7-jährigen Rogner mit Längen von 74 cm bis 80 cm (Abb. 7, unten) sind durchaus üblich.

3.5 Reifegrad

Der kleinste geschlechtsreife Milchner hatte eine Länge von 31,8 cm und war ein Jahr alt. Solche Fische dürften allerdings die Ausnahme bilden, denn man kann davon ausgehen, dass mit den Flügelreusen laichende Hechte aller Längensklassen gleichermaßen gefangen werden können. Der kleinste geschlechtsreife Rogner hatte eine Länge von 51 cm. Der Großteil der weiblichen laichenden Hechte setzte sich aber aus Fischen mit Längen von über 70 cm zusammen. Kleinwüchsige, früh geschlechtsreif werdende, Hechte bilden im Millstätter See derzeit also eher die Ausnahme.

3.6 Konditionsfaktoren

Die Konditionsfaktoren sind in der Abb. 8 für das Untersuchungsjahr 2021 (links) und im Vergleich dazu für das Untersuchungsjahr 2020 (rechts), getrennt nach Längensklassen, dargestellt. Es ist generell nur sinnvoll ähnlich große Fische zu vergleichen, da mit zunehmender Größe, gute Nahrungsbedingungen vorausgesetzt, die Individuen in der Regel immer korpulenter werden. Beim Vergleich der beiden Jahre sind keine auffallenden Tendenzen einer Zunahme bzw. Abnahme der Kf zu erkennen. Im Frühling 2020 wurde ein großer Teil der kleineren Hechte entnommen und an Land mit einer geeichten Qualitätswaage gewogen. 2021 wurden (fast) alle Hechte zurückgesetzt und daher im Boot gewogen, wobei es bei Wellengang kaum möglich war exakte Gewichte der Fische zu ermitteln. Die dabei verwendete Waage lieferte zu Beginn der Untersuchung keine vertrauenswürdigen Werte und wurde daher nachgeeicht. Bei den Fischgewichten 2021 handelt es sich daher nicht um exakte Daten, größere Schwankungen bei den Konditionsfaktoren sollten in den nächsten Jahren aber auch mit diesen möglich sein. Bei den Rognern macht die Auswertung der Korpulenz auf Grund der geringen Anzahl und unterschiedlicher Reifegrade (teilweise voll mit Laich, teilweise abgelaicht) wenig Sinn. Grundsätzlich dürften die Milchner im Frühling etwas schlanker sein und während der

Laichzeit noch an Gewicht abnehmen. Die Konditionsfaktoren dürften daher im Sommer bzw. Herbst generell höher liegen.

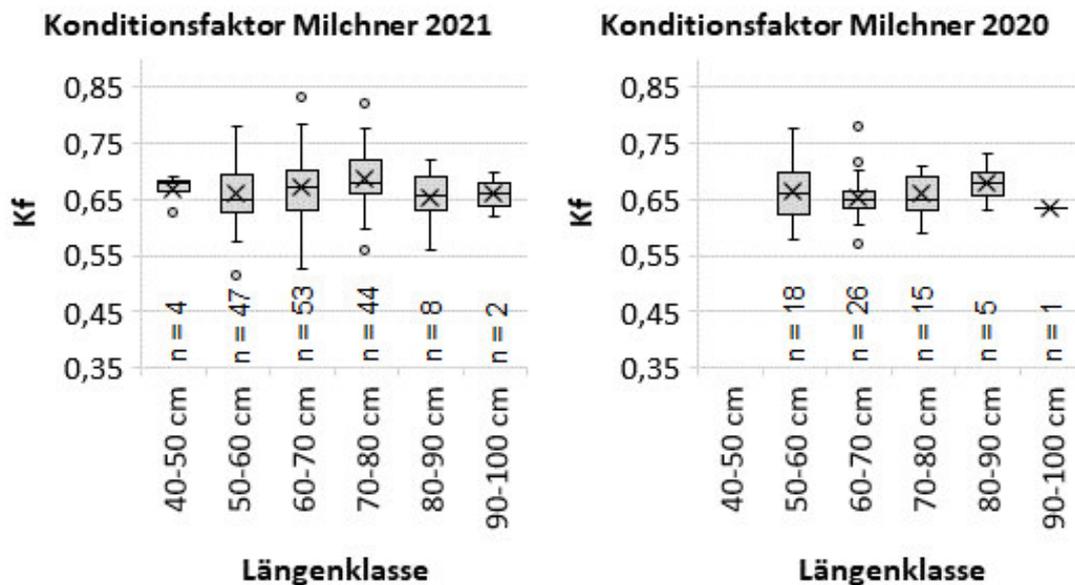


Abb. 8: Konditionsfaktoren der Millstätter See Hechte (Milchner) getrennt nach Längenklassen im Frühling 2021 (links) und im Frühling 2020 (rechts). Eine Längenklasse entspricht 10 cm (z.B. 50 cm bis 59,9 cm). n = Anzahl vermessener Hechte

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 Seelehensbesitzer am Millstätter See, nur selten gefangen. So wurden von Günter Palle (Seelehen Soravia) in den Jahren 2014 bis 2018 mit Kiemennetzen jeweils zwischen 11 und 28 Hechte aus dem See entnommen. Der jährliche Hechtertrag aller Berufsfischer am Millstätter See dürften also nicht viel mehr als 200 Stk. betragen. Genaue Fangstatistiken über alle gefangenen Fische liegen allerdings nur vom Revier Soravia (Palle) vor. Von der Angelfischerei gibt es genaue Fangstatistiken, mit Längenangaben, seit dem Jahr 2015 (Abb. 9). Auffällig ist der starke Anstieg der Fänge von Hechten mit Längen von 60 bis 70 cm im Jahr 2019. Dies hängt vermutlich vor allem mit der Bestandsdichte anderer Fischarten, vor allem der Reinanke, zusammen. Ist der Aufwand zum Fang von Reinanken hoch, wird vermehrt auf Raubfische geangelt und umgekehrt. Dieser Zusammenhang war auch am Weissensee immer wieder zu beobachten. Der starke Anstieg der Fänge (Entnahme) von Hechten mit Längen ab 75 cm beruht auf die für das Jahr 2020 gültige Entnahmepflicht für Hechte ab dieser Länge.

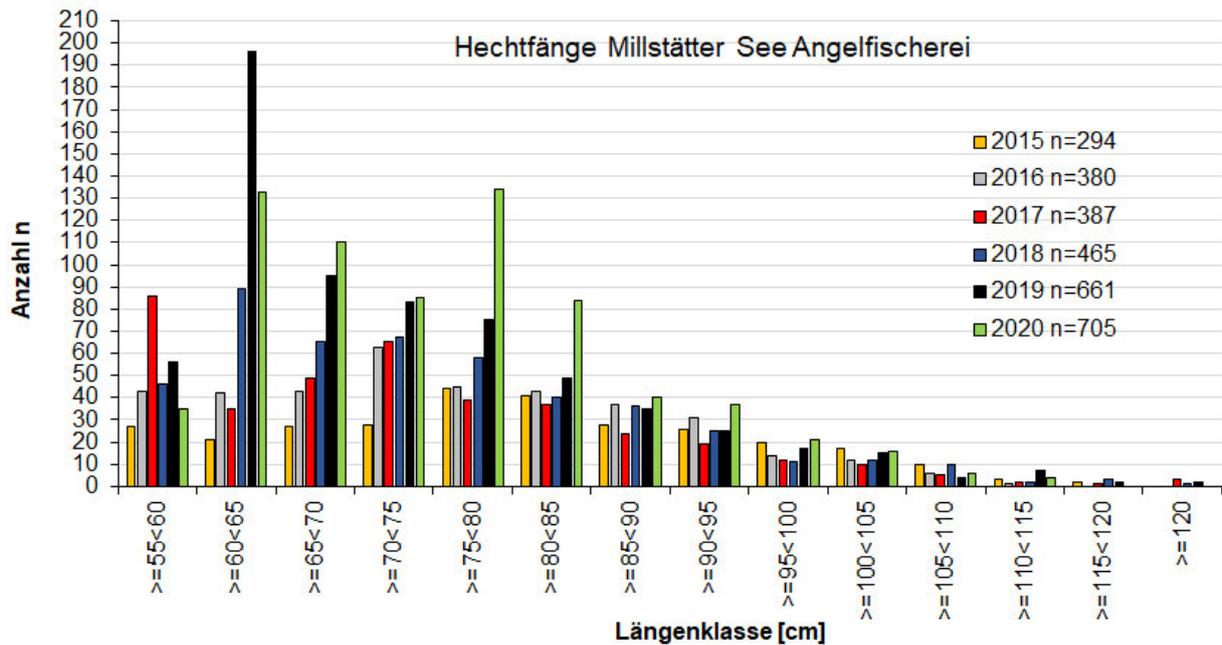


Abb. 9: Längenhäufigkeitsverteilung von Hechten die in den Jahren 2014 bis 2020 am Millstätter See mit der Angel gefangen wurden.

Die jährlichen Erträge haben bei den Hechten am Millstätter See seit dem Jahr 2015 kontinuierlich zugenommen und sich bis zum Jahr 2020 mehr als verdoppelt.

Vergleicht man die Hechtentnahmen von Millstätter See und Weissensee so zeigt sich, dass am Millstätter See, trotz ca. doppelter Seefläche und erheblich höherem Strukturangebot, diese in den letzten Jahren nicht viel höher waren als am Weissensee. Am Weissensee wurde versucht den nicht standortgerechten Hecht möglichst zu dezimieren (kein Mindestmaß, kein Fanglimit) und offensichtlich haben die Angelfänge in den letzten Jahren auch kontinuierlich abgenommen (Tab. 4). Grundsätzlich ist das am Weissensee eine begrüßenswerte Entwicklung. Durch das großflächige Absterben von Armluchteralgen und Tausenblatt in den Jahren 2015 bis 2018 und dem damit verbundenen Lebensraum- und Laichplatzverlust für die Hechtpopulation, war dieser Trend grundsätzlich zu erwarten. Einen Beitrag dazu könnte auch die derzeit hohe Renkendichte leisten, durch die der Befischungsdruck auf die Hechtpopulation abgeschwächt wird. Außerdem könnte sich der Anteil von „vorsichtigen“ kleineren Hechten, durch eine selektive Entnahme von großwüchsigen, aggressiveren Fischen über viele Jahre, erhöht haben. Die Längenhäufigkeitsverteilungen, der bei den Untersuchungen in den Jahren 2018 und 2019 am Weissensee gefangenen Hechte, lassen durchaus darauf schließen. Auf alle Fälle kann man davon ausgehen, dass am Millstätter See beim Hecht durchaus noch höhere Jahreserträge möglich wären, ohne den

Bestand negativ zu beeinflussen. Vorausgesetzt es werden die „richtigen“ Fischgrößen entnommen.

Tab. 4: Fangstatistik von Hechten die mit der Angel am Weissensee von 2000 bis 2020 gefangen wurden.

| Jahr | Gesamtfang | | ≤ 70 cm | | ≥ 70 ≤ 100 cm | | ≥ 100 cm | |
|------|------------|------|---------|------|---------------|------|----------|------|
| | [Ind.] | [kg] | [Ind.] | [kg] | [Ind.] | [kg] | [Ind.] | [kg] |
| 2000 | 815 | 1197 | 695 | 743 | 114 | 408 | 6 | 46 |
| 2001 | 710 | 1271 | 553 | 675 | 149* | 596 | | |
| 2002 | 807 | 1252 | 667 | 740 | 140* | 512 | | |
| 2003 | 978 | 1512 | 818 | 895 | 160* | 617 | | |
| 2004 | 834 | 1241 | 738 | 825 | 80 | 267 | 16 | 149 |
| 2005 | 752 | 1057 | 649 | 685 | 94 | 298 | 9 | 75 |
| 2006 | 732 | 1202 | 616 | 662 | 95 | 339 | 21 | 201 |
| 2007 | 693 | 1268 | 549 | 634 | 119 | 412 | 25 | 223 |
| 2008 | 959 | 1572 | 791 | 906 | 147 | 477 | 21 | 189 |
| 2009 | 1104 | 1535 | 983 | 1094 | 115 | 385 | 6 | 56 |
| 2010 | 797 | 1287 | 665 | 776 | 116 | 356 | 16 | 155 |
| 2011 | 760 | | | | | | | |
| 2012 | 627 | 972 | 511 | 571 | 112 | 364 | 4 | 37 |
| 2013 | 654 | 1083 | 543 | 631 | 99 | 336 | 12 | 116 |
| 2014 | 700 | 1090 | 584 | 719 | 116 | 371 | 12 | 104 |
| 2015 | 711 | 1356 | 472 | 543 | 225 | 691 | 14 | 122 |
| 2016 | 688 | 1048 | 542 | 544 | 137 | 427 | 9 | 77 |
| 2017 | 538 | | | | | | | |
| 2018 | 596 | | | | | | | |
| 2019 | 396 | | | | | | | |
| 2020 | 348 | | | | | | | |

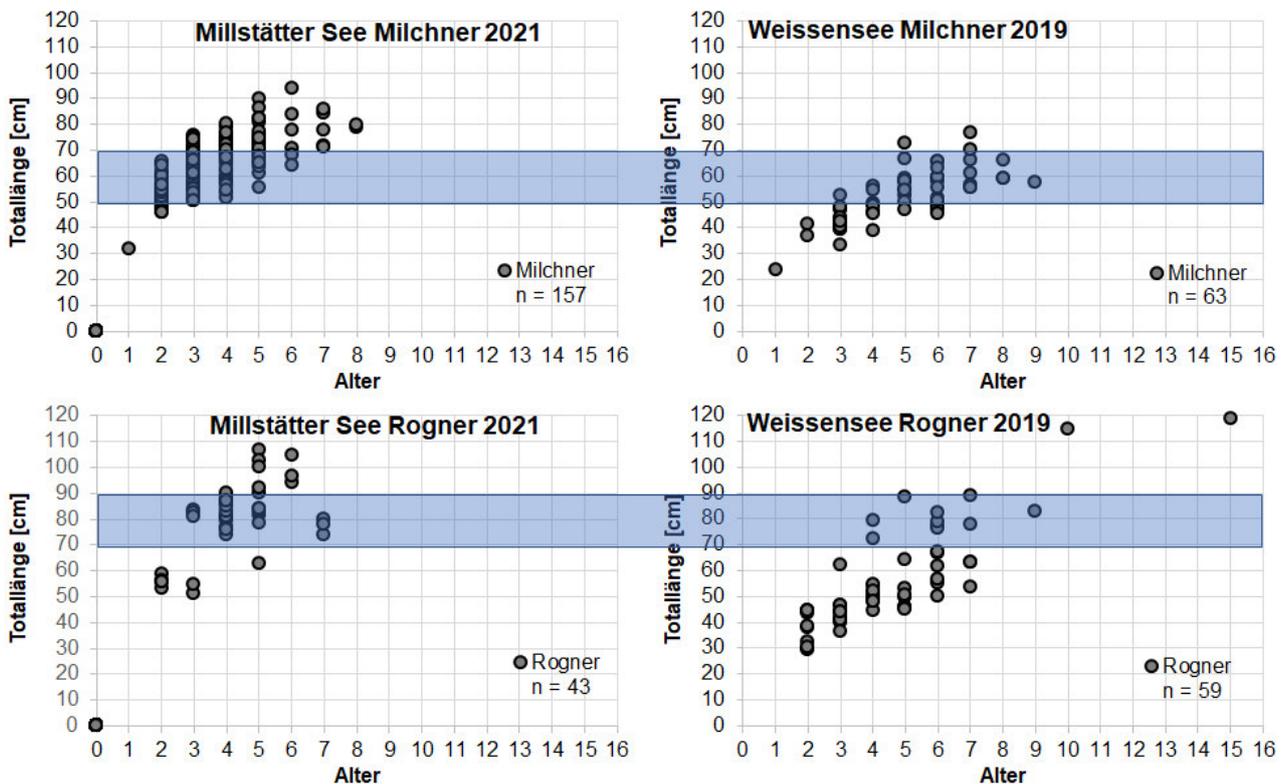


Abb. 10: Vergleich des Wachstums von Hechten im Millstätter See und im Weissensee.

Vergleicht man das Wachstum der Hechte von Millstätter See und Weissensee, so zeigt sich, dass die Hechte des Millstätter Sees deutlich schneller wachsen und sehr viele auch größer werden (Abb. 10). Das könnte mit dem besseren Strukturangebot und der besseren Nahrungsverfügbarkeit bzw. mit der Hechtdichte im Verhältnis zum Futterfischangebot, zusammenhängen. Die durchwegs höheren Konditionsfaktoren bei den Hechten des Millstätter Sees deuten jedenfalls darauf hin. Es ist aber vorstellbar, dass durch die intensivere Angelbefischung am Weissensee eine verstärkte Entnahme großer Hechte stattgefunden hat und es somit über mehrere Jahrzehnte zu einer Evolution in Richtung kleinwüchsiger Population gekommen ist. Dafür spricht, dass auch am Weissensee einzelne Individuen, besonders einige Rogner, ein enormes Wachstum aufweisen, der Großteil der Population aber weit hinter den Möglichkeiten zurückbleibt.

Im Millstätter See erreichen die meisten männlichen Hechte wahrscheinlich ab einer Länge von ca. 50 cm die Geschlechtsreife, bei den Rognern ist dies bei den meisten Fischen erst ab einer Totallänge von 60 cm bis 70 cm der Fall. Im Weissensee sind dagegen mehr oder weniger alle Hechte (Milchner und Rogner) ab einer Totallänge von 45 cm geschlechtsreif.

Für eine nachhaltige und ertragsoptimierte Bewirtschaftung der Hechtpopulation des Millstätter Sees sollte einerseits gewährleistet werden, dass zumindest ein Großteil der Hechte einmal natürlich ablaichen kann und dass möglichst viele große Hechte an der Reproduktion teilnehmen können. Daraus ergäbe sich ein Mindestmaß für Hechtrogner von zumindest 60 cm und für Hechtmilchner von zumindest 50 cm. Es ist zwar relativ leicht Milchner und Rogner auch außerhalb der Laichzeit an den Geschlechtsöffnungen eindeutig zu unterscheiden (Foto 9 und Foto 9), in der Praxis wird das aber wohl schwer umzusetzen sein. Wenn gewährleistet ist, dass große Hechte in ausreichender Zahl für Nachwuchs sorgen, ist ein Kompromiss eines Mindestmaßes von 55 cm sinnvoll. Dadurch werden zwar einige juvenile Fische aus dem See entnommen, die nie für Nachwuchs sorgen konnten, andererseits werden dadurch aber auch Fische entnommen, die generell wohl eine geringe Wachstumsleistung aufweisen. Ein Entnahmefester von 55 cm bis 80 cm, wie es ab der Angelsaison 2021 gilt, ist ganz sicher eine sehr gut an die Hechtpopulation des Millstätter Sees angepasste Entnahmeregulung.



Foto 8 (links): Geschlechtsöffnung männlicher Hecht.

Foto 9 (rechts): Geschlechtsöffnung weiblicher Hecht.

Die Geschlechter sind auch außerhalb der Laichzeit gut zu unterscheiden.

Welchen Einfluss die Hechtpopulation auf die Bemühungen zum Wiederaufbau einer Seeforellenpopulation im Millstätter See hat, ist derzeit noch 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,...) allerdings weit besser als am Weissensee und daher ist nicht mit so einem extremen Einfluss der Hechtpopulation auf die Seeforelle zu rechnen.

Wenn 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 mit einbezieht, so ist eine verstärkte Nutzung von Hechten mit Längen von 55 cm bis 80 cm eine durchaus sinnvolle Vorgehensweise. Gleichzeitig sollten große Hechte aber möglichst geschont werden. Viele Angler und einige Netzfischer betreiben am Millstätter See bei großen Hechten auch heute schon Catch & Release. Es wäre zu wünschen, dass sich ihr Anteil noch erhöht.

In den nächsten Jahren sollten uns Wiederfänge von markierten Hechten weitere wichtige Details für eine optimale Bewirtschaftung des Millstätter Sees liefern. Vorausgesetzt es werden markierte Hechte gefangen. Einen wichtigen Beitrag dazu können Angelfischer,

aber auch Berufsfischer leisten, indem sie sich ihre Hechtfänge kurz genauer anschauen und eventuell markierte Hechte melden.

5. DANKSAGUNG

Vielen Dank an den Fischereivereinerverband 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. 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.

Die Reinanken des Millstätter Sees 2021



Tätigkeitsbericht für den Fischereirevierversand Spittal an der Drau

Martin Müller
Dezember 2021

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, 2020 und 2021 konnten im Millstätter See wieder sehr gute Renkenjahrgänge festgestellt werden. Durch die Abnahme der Fischbiomasse, auf ein Niveau das dem Millstätter See grundsätzlich entspricht, dürften sich Rahmenbedingungen eingestellt haben, die wieder hohe Überlebensraten bei den Renken ermöglichten. Im Jahr 2021 konnten auch ein paar relativ große Renken (40 – 43 cm) gefangen werden. Bei guten Nahrungsbedingungen zeigen einige Fische also ein durchaus gutes Wachstumspotential. Ihr Anteil an der Gesamtpopulation ist allerdings gering, was auch zu erwarten war, weil diese Fische sehr individuenarmen Jahrgängen entspringen.

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 08., 09., 10. und 11.09.2021 wurden von Günter Palle Kiemennetze mit den Maschenweiten von 12, 15, 20, 30, 32, 35, 40, 45 und 55 mm in den Seelehen VIII, IX und XII (Palle, Soravia) gesetzt. Am 10.11. und 11.11.2021 kamen Kiemennetze mit den Maschenweiten von 12, 15, 20, 26, 30, 35, 40, 45, 55 und 70 mm im Lehen XIV 1 (Fercher-Brugger) zum Einsatz. In den Lehen X und XI (Fischereiverband Millstätter See, ÖBF AG) wurden am 10.11.2021 Kiemennetze mit den Maschenweiten von 12, 15, 20, 45 und 55 mm gesetzt. Alle Netze waren 50 m lang und 3 m hoch, ausgenommen die Netze von Günter Palle mit den Maschenweiten von 30 mm (50 m lang, 7,2 m hoch), 32 mm (50 m lang, 7,2 m hoch), 35 mm (50 m lang, 8 m hoch) und 40 mm (50 m lang, 8 m hoch). Im September wurden die Netze in 10 m bzw. 15 m Tiefe (Oberleine) ausgelegt, im November in Tiefen von 15 m bzw. 20 m (Abb. 1).

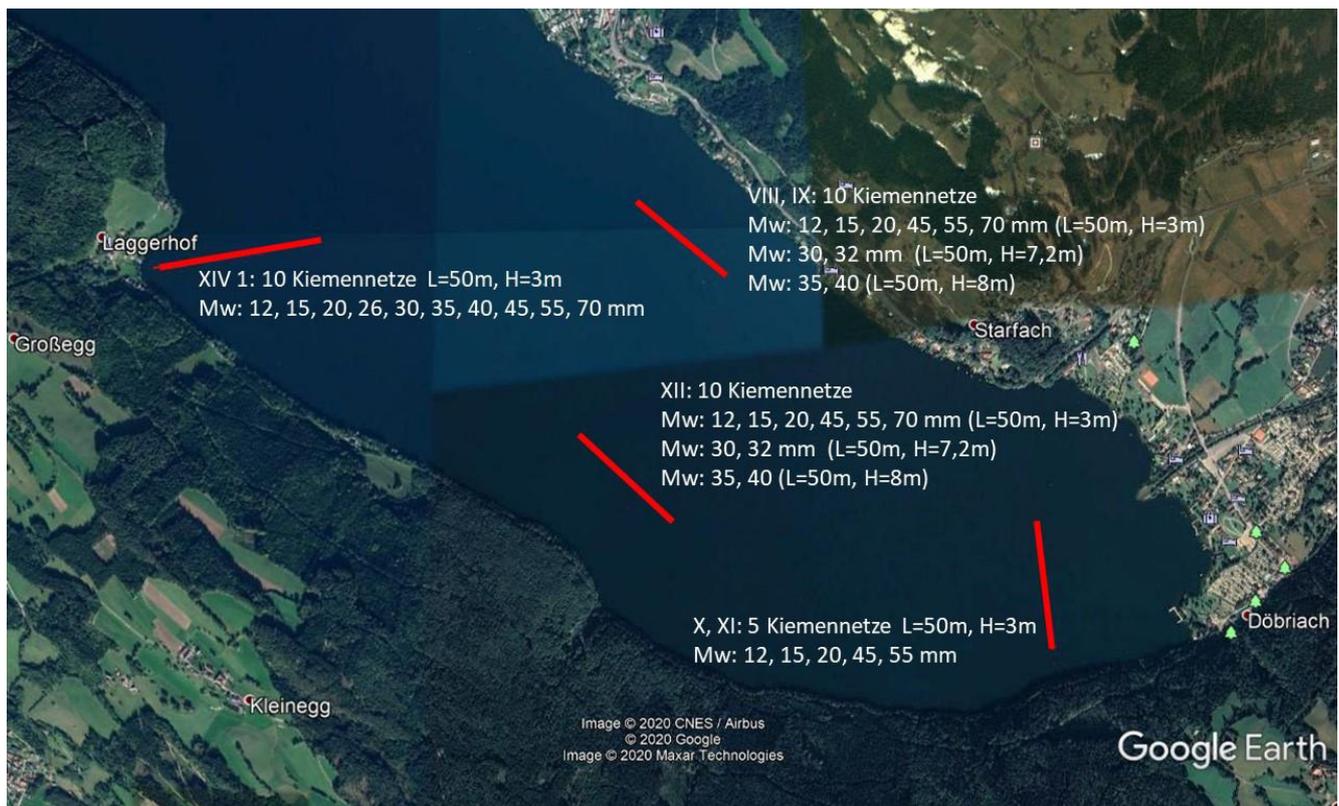


Abb. 1: Befischungsbereiche im Seelehen XIV 1 (Fercher – Brugger), in den Seelehen X und XI (Fischereiverband Millstätter See, ÖBF AG) und in den Seelehen VIII, IX und XII (Palle, Soravia) im November 2021.

Die Schwebnetzgalerien wurden jeweils für eine Nacht ausgelegt. 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 Sommerringe“ in den meisten Fällen gut erkennbar. Diese Methode ist daher bei dieser Fischart eine durchaus zuverlässige Möglichkeit der Altersbestimmung.

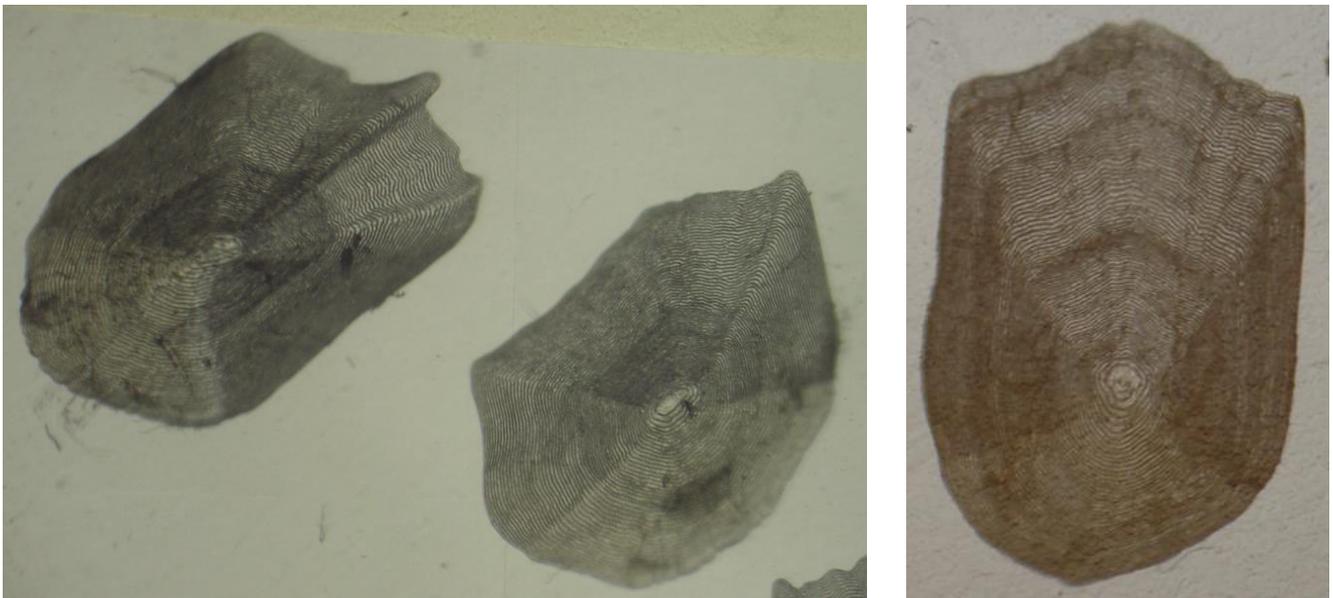


Foto 1: Sehr gut lesbare Schuppen einer 1+-renke (links) und einer 3+-renke (rechts)

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

3. Ergebnisse

In Tab. 1 sind die im Jahr 2021 gefangenen Reinanken getrennt nach Befischungsdatum und Befischungsbereichen aufgelistet. Insgesamt konnten in den 6 Befischungs Nächten 670 Reinanken gefangen werden. 535 Ind. in den Seelehen Palle (zwischen Dellach und Döbriach), 92 Ind. im Bereich Lagerbucht und 43 Ind. im Bereich Döbriach.

Tab. 1: Auflistung der 2021 mit verschiedenen Kiemennetzen in den verschiedenen Seebereichen gefangenen Reinanken. Die Befischungen am 08.09., 09.09., 10.09. und 11.09.2021 wurden von Günter Palle durchgeführt. NOL = Befischungstiefe Netzoberleine

| Datum | Fercher - Brugger Fercher - Brugger XIV 1 | | Fischereiverb. Millstätter See ÖBF X, XI | | Soravia Palle VIII, IX, XII | | Summe |
|------------|--|-------|---|-------|------------------------------------|-------|-------|
| | Kiemennetze 3000 m ² | | Kiemennetze 900 m ² | | Kiemennetze 9680 m ² | | |
| | NOL [m] | [Ind] | NOL [m] | [Ind] | NOL [m] | [Ind] | |
| 08.09.2021 | | | | | 10 | 172 | 172 |
| 09.09.2021 | | | | | 10 | 108 | 108 |
| 10.09.2021 | | | | | 15 | 151 | 151 |
| 11.09.2021 | | | | | 15 | 104 | 104 |
| 10.11.2021 | 15 | 36 | 20 | 43 | | | 79 |
| 11.11.2021 | 20 | 56 | | | | | 56 |
| Summe | | 92 | | 43 | | 535 | 670 |

3.1 Längenhäufigkeitsverteilung

Die 535 im September von Günter Palle gefangenen Renken hatten Totallängen von 10,0 cm bis 39,5 cm. Die Längenhäufigkeitsverteilung (eine Längensklasse entspricht 5 cm) ist in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** (oben) dargestellt. Zur besseren Vergleichbarkeit mit den Kiemennetzfängen im November (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** unten) wurden die Fänge auf 100 m² der gesetzten Gesamtnetzflächen bezogen. Im September wurden Renken (0+) mit Totallängen von 10 bis 15 cm in großer Zahl gefangen (insgesamt 164 Stk.). Diese Altersklasse wuchs bis November in die Größenklasse von 15 – 20 cm hinein. Im September war auch der Anteil von Renken mit Längen von 20 – 30 cm sehr hoch. Bei Renken mit Längen von 20 – 25 cm konnte bis November ein Längenzuwachs beobachtet werden. Bei den größeren Fischen (25 – 30 cm) war das nicht mehr der Fall. Der Anteil von größeren Renken, mit Längen von über 30 cm, hat

von September bis November stark abgenommen. Das deutet grundsätzlich auf einen hohen Befischungsdruck mit einer Maschenweite von 35 mm hin.

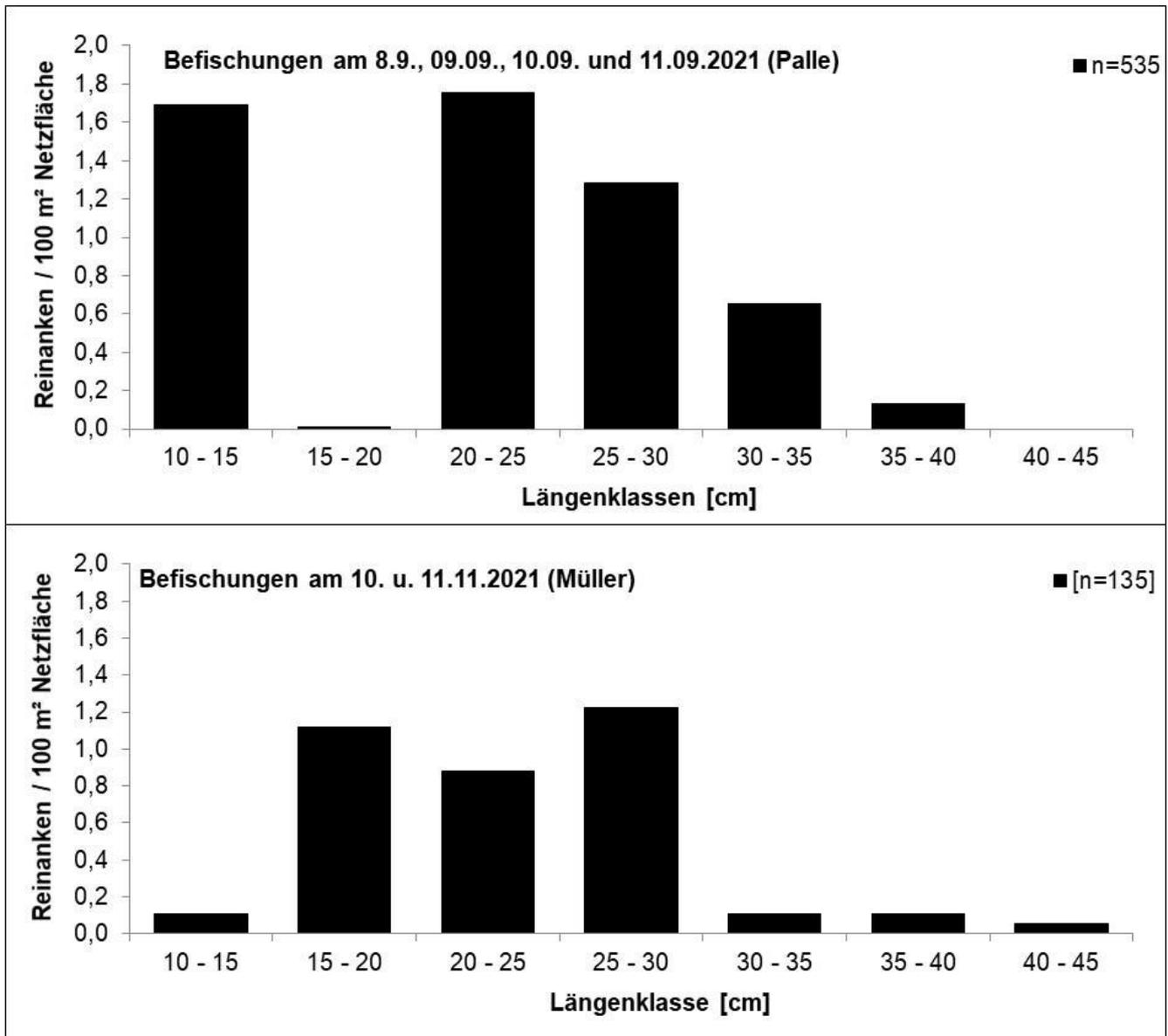


Abb. 2: Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die von Günter Palle im September 2021 (oben) und von Martin Müller im November 2021 (unten) gefangen wurden.

Die Längenhäufigkeitsverteilung aller im November gefangenen Renken ist in Abb. 3 dargestellt. Die Fänge setzten sich vor allem aus Fischen mit Totallängen von 12 cm bis 18 cm zusammen, wobei Individuen mit 15,0 bis 15,9 cm am häufigsten gefangen wurden. Häufig wurden auch noch Renken mit Längen von 23 cm bis 30 cm nachgewiesen, wobei in dieser Klasse Fische mit Längen von 24,0 – 24,9 cm dominierten. Renken über 30 cm Länge konnten nur in geringen Mengen nachgewiesen werden.

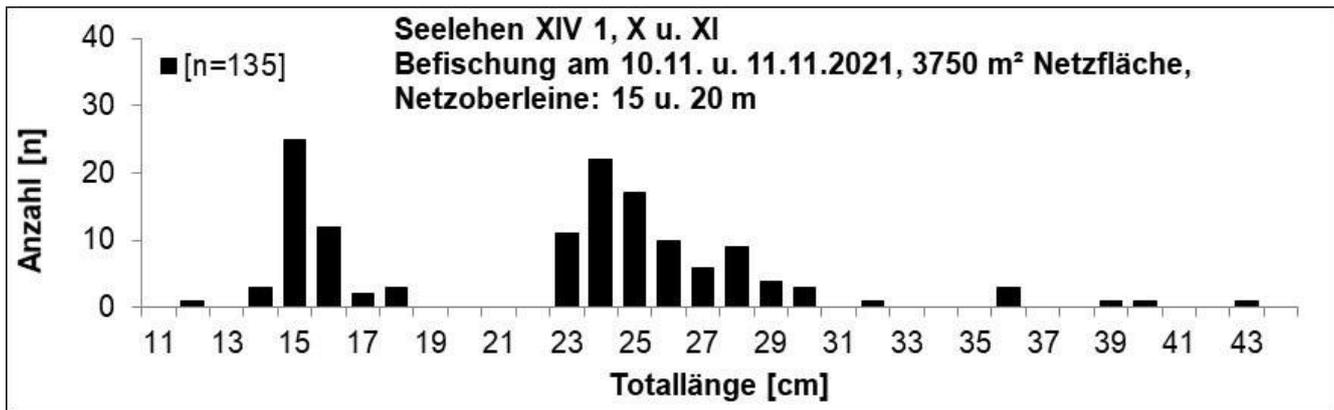


Abb. 3: Längenhäufigkeitsverteilung aller Renken die am 10.11. und 11.11.2021 gefangen wurden.

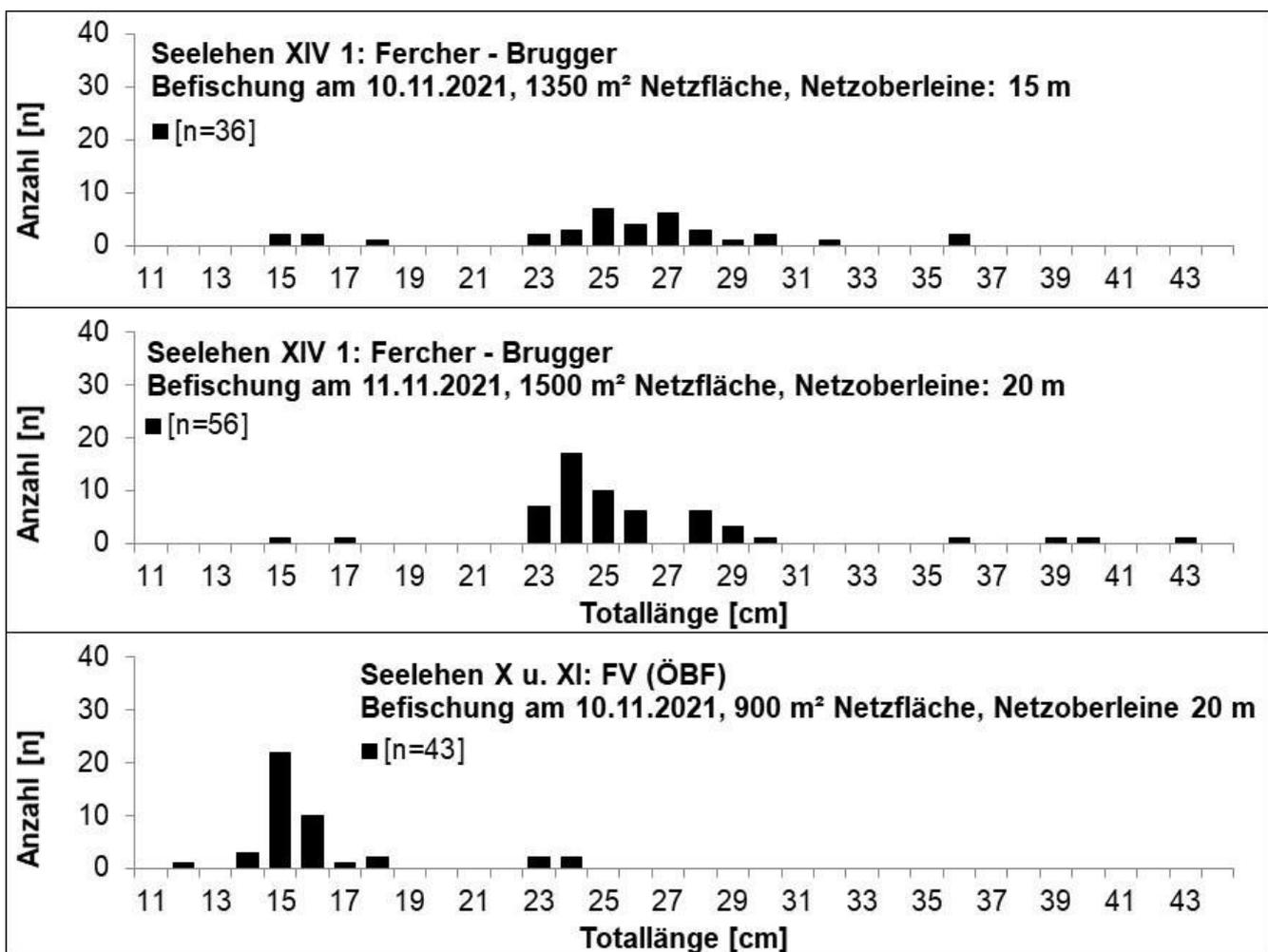


Abb. 4: Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die im Lehen Fercher-Brugger (Bereich Laggerbucht; oben und mitte) und im Lehen Fischereiverband Millstätter See (Bereich Döbriach; unten) am 10.11. und 11.11.2021 gefangen wurden.

Die Längenhäufigkeitsverteilungen der einzelnen Befischungstage sind in der Abb. 4 dargestellt. 0+-renken konnten vermehrt in den Seelehen X und XI (Bereich Döbriach)

gefangen werden. Im Lehen XIV1 (Laggerbucht) waren diese nur vereinzelt nachweisbar. Dass im Bereich Döbriach nur so wenige größere Renken gefangen wurden liegt daran, dass hier (durch ein Missverständnis) keine Netze mit den Maschenweiten von 26, 30, 35 und 40 mm gesetzt 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 Längensklassen 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.

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

| Mw mm | Palle VIII, IX, XII | | | Fercher - Brugger XIV 1 | | | | Fischereiverband X, XI | | | |
|----------|-----------------------------|---------------|--|---------------------------|---------------|--|----------------|---------------------------|---------------|--|----------------|
| | 08., 09., 10. u. 11.09.2021 | | | 10. u. 11.11.2021 | | | | 10.11.2021 | | | |
| | gesetze m ² | Nfl [Ind.] | Fang Ind. pro 100 m ² | gesetze m ² | Nfl [Ind.] | Fang Ind. pro 100 m ² | mittl TI cm | gesetze m ² | Nfl [Ind.] | Fang Ind. pro 100 m ² | mittl TI cm |
| 12 | 600 | 164 | 27,3 | 300 | 0 | 0,0 | | 150 | 3 | 1,0 | 14,5 |
| 15 | 600 | 1 | 0,2 | 300 | 7 | 1,2 | 16,5 | 150 | 34 | 11,3 | 15,6 |
| 20 | 600 | 170 | 28,3 | 150 | 15 | 5,0 | 24,3 | 150 | 6 | 2,0 | 22,1 |
| 26 | | | | 300 | 49 | 8,2 | 25,7 | | | | |
| 30 | 1440 | 84 | 5,8 | 300 | 14 | 2,3 | 28,4 | | | | |
| 32 | 1440 | 83 | 5,8 | | | | | | | | |
| 35 | 1600 | 28 | 1,8 | 300 | 2 | 0,3 | 34,1 | | | | |
| 40 | 1600 | 5 | 0,3 | 300 | 2 | 0,3 | 36,4 | | | | |
| 45 | 600 | 0 | 0,0 | 300 | 3 | 0,5 | 41,3 | 150 | 0 | 0,0 | |
| 55 | 600 | 0 | 0,0 | 300 | 0 | 0,0 | | 150 | 0 | 0,0 | |
| 70 | 600 | 0 | 0,0 | 300 | 0 | 0,0 | | 150 | 0 | 0,0 | |

Der Fangenerfolg pro Maschenweite und Netzfläche war im September (Befischungen durch Günter Palle) bei allen Netzmaschenweiten deutlich höher als im November (Tab. 2 und Abb. 5). Im September waren die Fänge mit den Maschenweiten von 12 mm und 20 mm sehr hoch, mit den Maschenweiten von 30 mm und 32 mm hoch. Im November waren die Netzmaschenweiten von 15 mm, 20 mm und 26 mm am fängigsten.

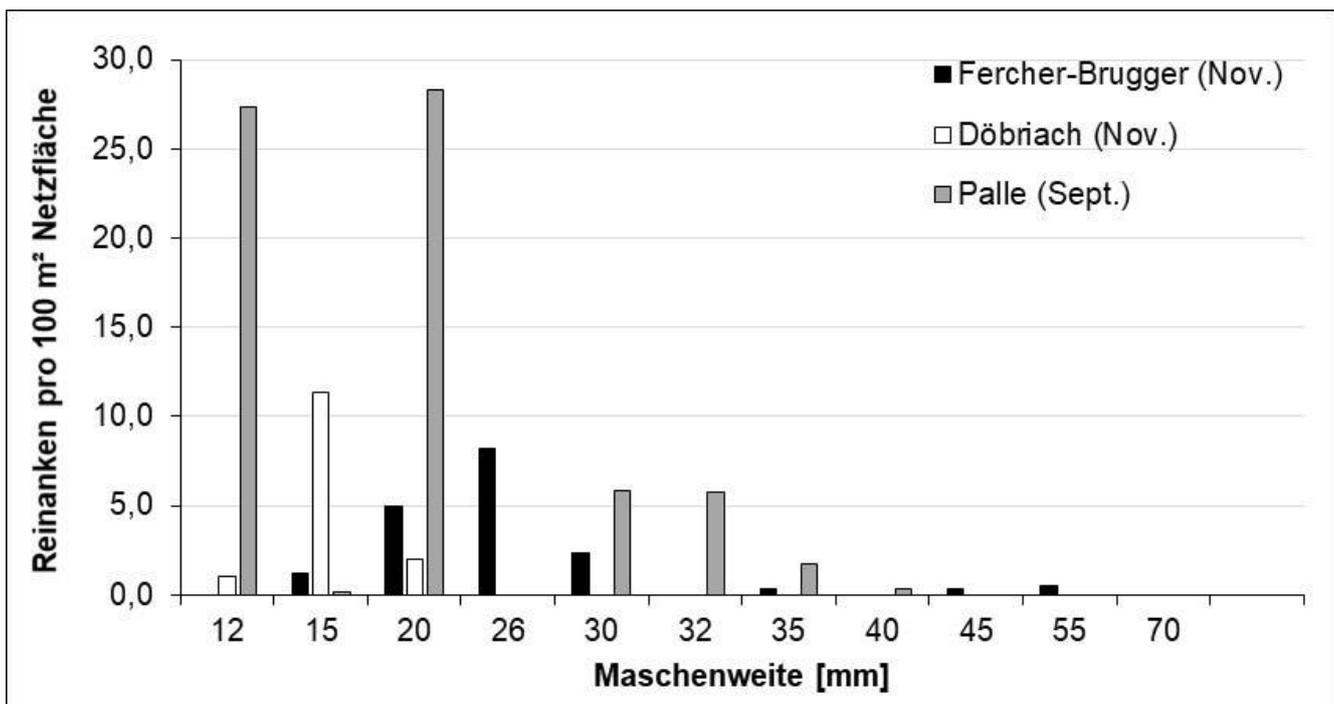


Abb. 5: Gefangene Reinanken pro Maschenweite und Befischungsbereich bezogen auf 100 m² Netzfläche

Die Längenfrequenzen von Renken pro Netzmaschenweite, die im November gefangen wurden, sind in der Abb. 6 dargestellt. Auch hier zeigt sich deutlich die Dominanz der kleinen (jungen) Fische. Die Maschenweite von 12 mm hat im November, ganz im Gegensatz zu den Befischungen im September, nur noch wenige 0+-renken gefangen. Dieses Ergebnis belegt sehr deutlich, dass bestimmte Netzmaschenweiten nur ganz bestimmte Längensklassen erfassen. Im Fall des 12 mm-netzes waren die 0+-renken im November schon so groß, dass sie mit dem Kopf nicht mehr durch eine Masche hindurchkamen und sich daher nach hinten befreien konnten. Grundsätzlich gilt dieser Zusammenhang für alle Netzmaschenweiten. Es ist daher bei Kiemennetzbefischungen, auch bei kommerziellen, leicht möglich genau festzulegen welche Fischgrößen gefangen werden sollen und damit ist es leicht möglich die Kiemennetze optimal an eine Renkenpopulation anpassen.

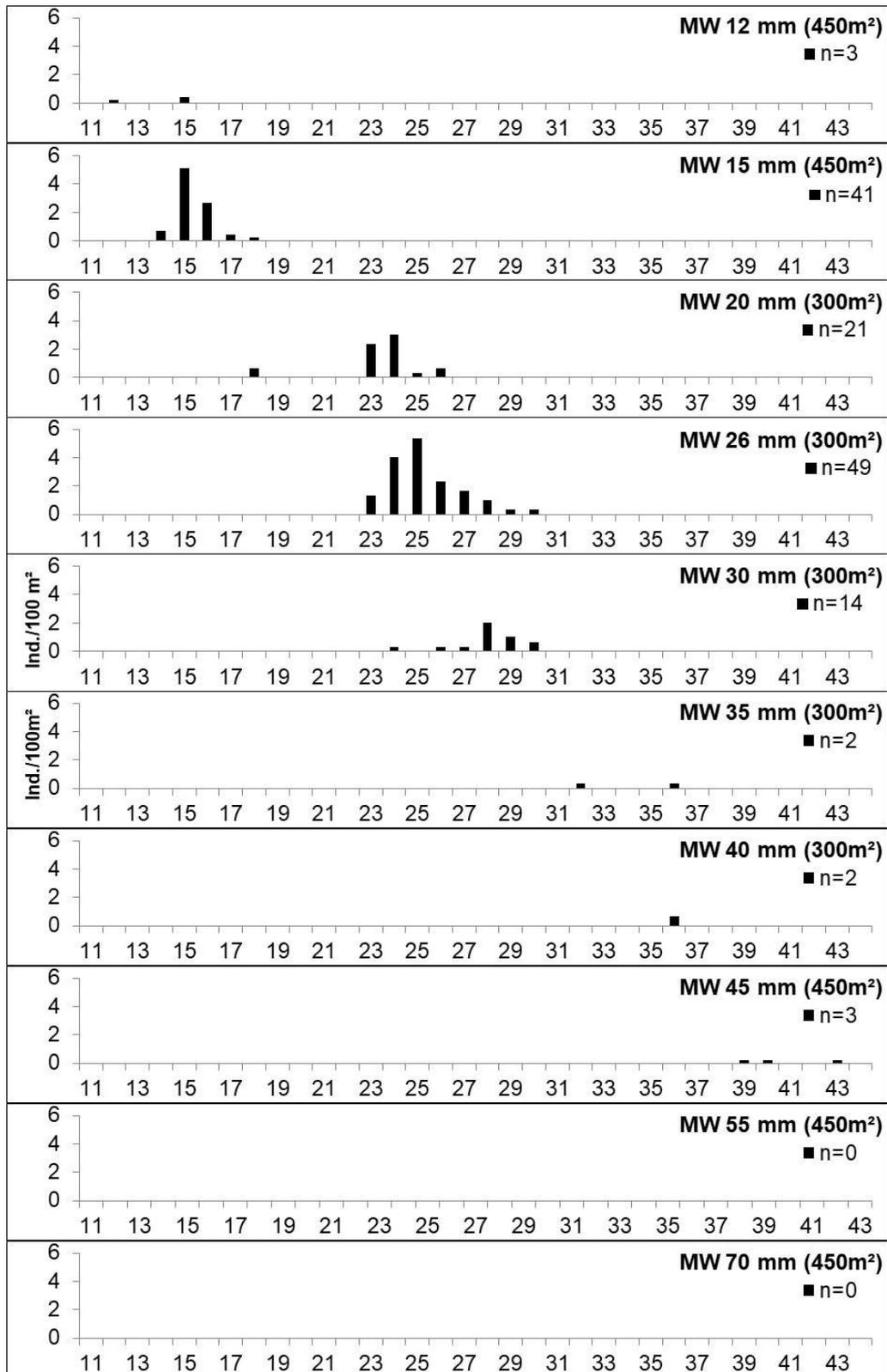


Abb. 6: Längenhäufigkeitsverteilung der im November 2021 gefangenen Reinanken pro verwendeter Kiemennetzmaschenweite und 100 m² Netzfläche. In Klammer ist die gesetzte Netzfläche pro Maschenweite angegeben.

3.3 Alterklassenverteilung

Die Reinankenpopulation des Millstätter Sees setzt sich derzeit vor allem aus Jungfischen der Jahrgänge 2019 (2+), 2020 (1+) und 2021 (0+) zusammen. Ältere Fische waren im November 2021 nur in sehr geringen Dichten nachweisbar, was auf Grund der Untersuchungen in den letzten Jahren, der hohen Befischungsintensitäten und der persönlichen Mitteilungen über die Fänge im Jahr 2021, in dieser Form auch zu erwarten war. Die 4+ und 7+ Renken entsprangen den Geburtsjahren 2017 und 2014. In diesen beiden Jahren konnte bei den Untersuchungen ein Naturaufkommen (wenn auch ein geringes) nachgewiesen werden.

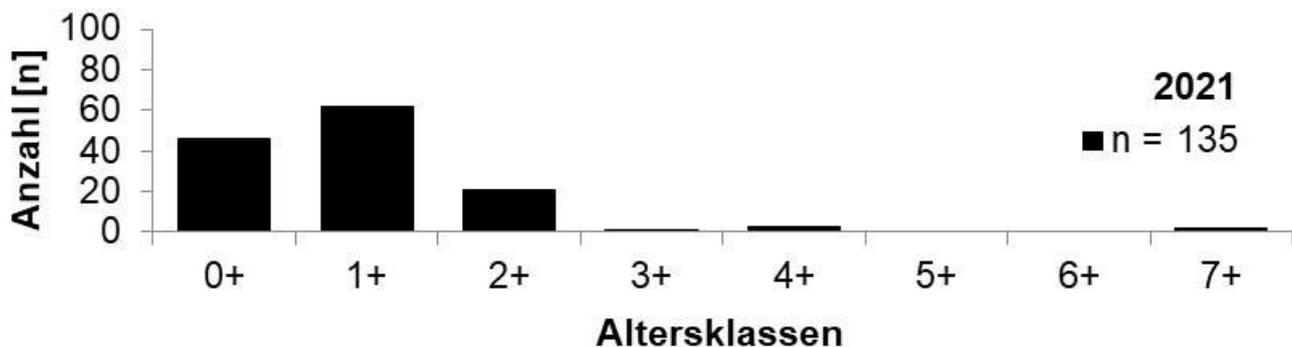


Abb. 7: Alterklassenverteilung der gefangenen Reinanken im Jahr 2021.

3.4 Geschlechtsreife

Von den insgesamt 135 gefangenen und untersuchten Reinanken wurden 64 Individuen als nicht geschlechtsreife 0+-renken klassifiziert. Von den 36 1+-milchnern waren 34 (94,4 %) und von den 26 1+-rognern 10 (38,5 %) geschlechtsreif. Alle älteren Milchner (elf 2+, ein 3+, ein 4+ und ein 7+-milchner) und alle älteren Rogner (zwei 4+ und zwei 7+) waren geschlechtsreif.



Foto 2: geschlechtsreifer Rogner mit 24,5 cm

Der kleinste Rogner, der am Laichgeschehen im Dezember teilgenommen hätte, war lediglich 24,5 cm lang. (Abb. 8 und Abb. 9, Foto 2).

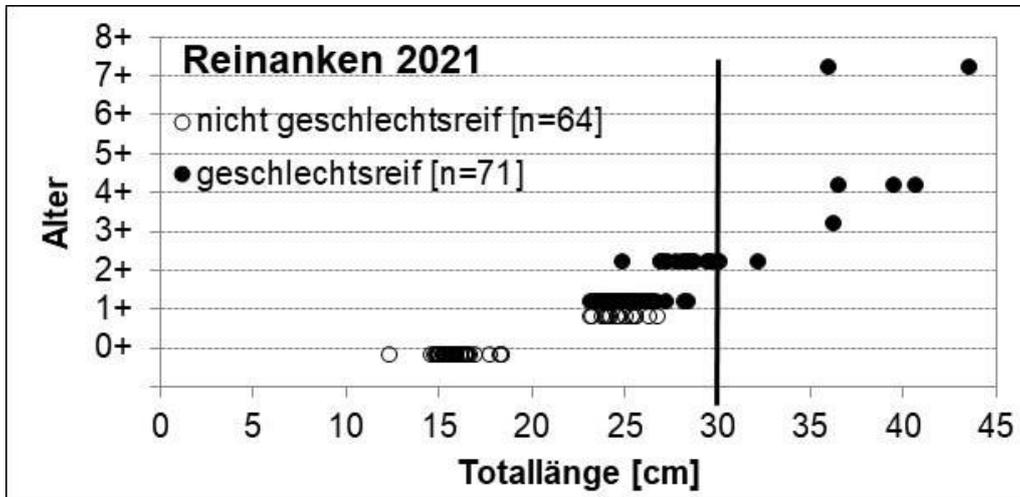


Abb. 8: Geschlechtsreife der Renken des Millstätter Sees bezogen auf Totallänge und Alter. Vertikale Linie = Mindestmaß in der Saison 2021.

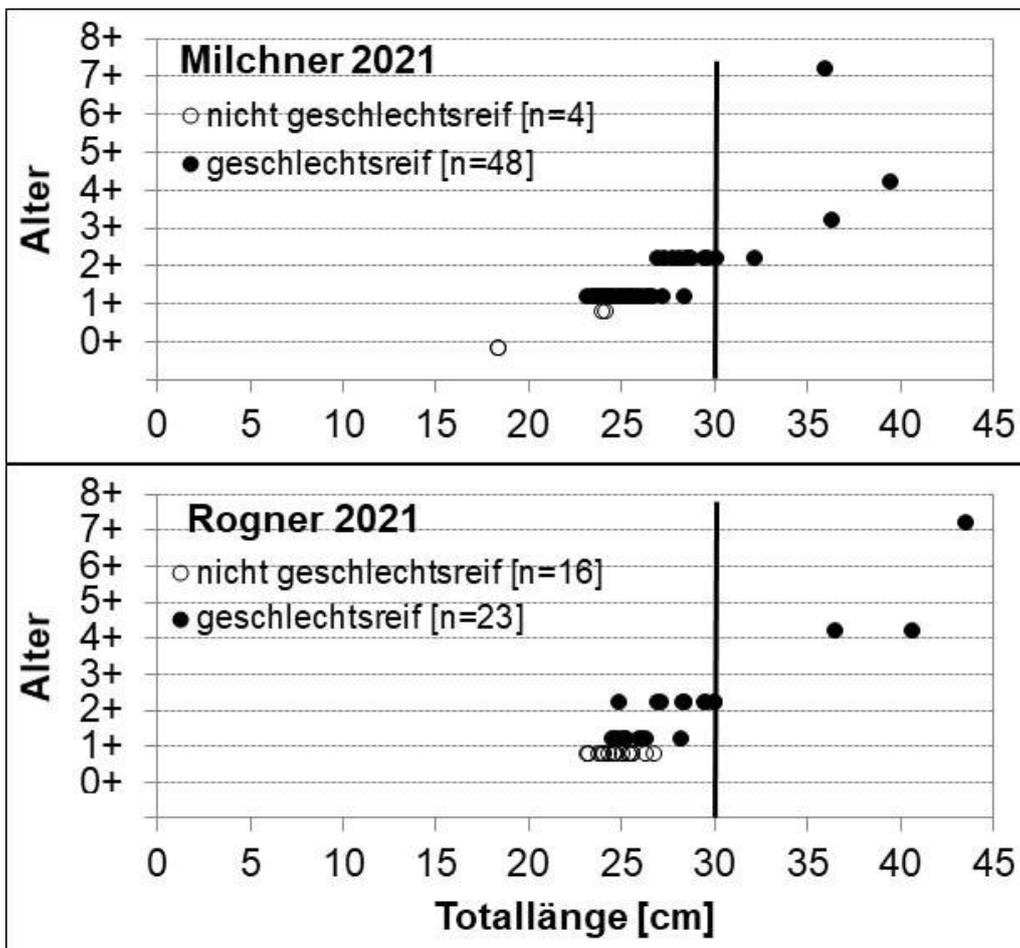


Abb. 9: Geschlechtsreife der Renken des Millstätter Sees bezogen auf Totallänge und Alter, getrennt nach Geschlechtern. Vertikale Linie = Mindestmaß in der Saison 2021.

3.5 Wachstum

Das Wachstum der Renken des Millstätter Sees wird in Tab. 3 angegeben bzw. in der Abb. 10 dargestellt. Im ersten Lebensjahr (0+) wuchsen die Renken des Millstätter Sees bis November 2021 auf eine mittlere Länge von 15,8 cm heran. Das ist eine gute Wachstumsleistung, liegt aber deutlich unter dem Wert des Jahres 2020 (16,9 cm). Auch das Wachstum der 1+-renken war 2021 mit einer mittleren Länge von 25,0 cm noch ganz gut, aber auch geringer als 2020 (26,1 cm).

Tab. 3: Mittlere, min. und max. Totallänge der Renken des Millstätter Sees verschiedener Altersklassen im November 2021

| Alter [Jahre] | mittlere Länge [cm] | | min. Länge [cm] | max. Länge [cm] | Anzahl [n] |
|------------------|---------------------------|-------------|--------------------|-----------------------|---------------|
| | | Stabw. [cm] | | | |
| 0+ | 15,8 | 1,1 | 12,4 | 18,4 | 46 |
| 1+ | 25,0 | 1,2 | 23,2 | 28,4 | 62 |
| 2+ | 28,6 | 1,5 | 24,9 | 32,2 | 21 |
| 3+ | 36,3 | | 36,3 | 36,3 | 1 |
| 4+ | 38,9 | 2,2 | 36,5 | 40,7 | 3 |
| 5+ | | | | | |
| 6+ | | | | | |
| 7+ | 39,8 | 5,4 | 36,0 | 43,6 | 2 |

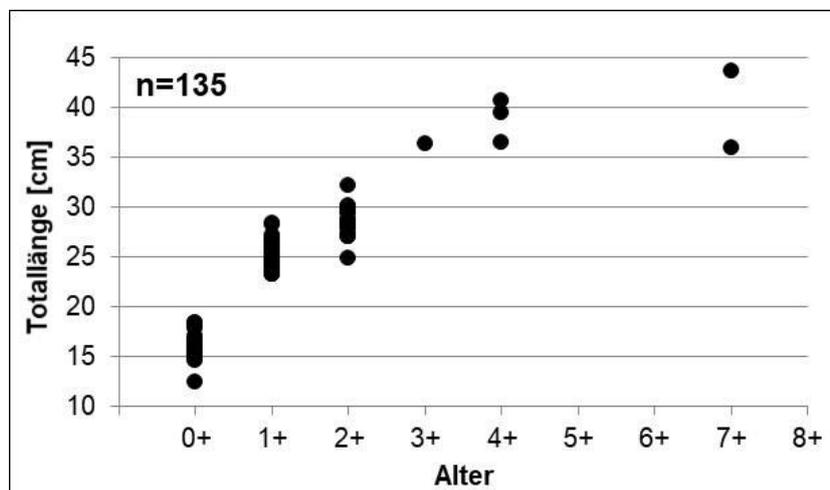


Abb. 10: Wachstumskurve der Millstätter See Renken im November 2021

Der Längenzuwachs von 1+ (im Jahr 2020 im Mittel 26,1 cm) auf 2+ (im Jahr 2021 im Mittel 28,6 cm) betrug innerhalb von 12 Monaten allerdings nur noch 2,5 cm und es ist davon auszugehen, dass der Zuwachs von den 2+-renken zu 3+-renken im kommenden Jahr nicht viel höher sein wird. Die Renken des Millstätter Sees wachsen ab dem dritten Lebensjahr also

definitiv nur noch sehr langsam und das ist, wie schon oben ausgeführt, wohl nicht alleine auf eine mangelnde Nahrungsverfügbarkeit zurückzuführen, sondern auch auf eine genetisch bedingte Kleinwüchsigkeit.

3.6 Konditionsfaktoren

Die mittleren Konditionsfaktoren der im November 2021 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 größerer Renken ist für eine Beurteilung des Konditionsfaktors zu gering.

Tab. 4: Mittlere Konditionsfaktoren der Reinanken des Millstätter Sees im November 2021

| Längensklasse [cm] | Rogner | | | Milchner | | |
|-----------------------|--------------|----------|--------|--------------|----------|--------|
| | mittlerer Kf | Anzahl n | Stabw. | mittlerer Kf | Anzahl n | Stabw. |
| >=20 <25 | 0,73 | 13 | 0,06 | 0,73 | 20 | 0,05 |
| >=25 <30 | 0,76 | 21 | 0,05 | 0,74 | 25 | 0,03 |
| >=30 <35 | 0,80 | 2 | 0,01 | 0,77 | 2 | 0,01 |
| >=35 <40 | 0,91 | 1 | | 0,78 | 3 | 0,06 |
| >=40 <45 | 1,01 | 2 | | | | |

3.7 Restliche Fischarten

Im Zuge der Befischungen wurden neben den Reinanken noch 12 Kaulbarsche mit Längen von 12,8 bis 15,9 cm gefangen. Diese verfangen sich nur in Netzen die im Uferbereich am Grund auflagen

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.

In der Abb. 11 wird dargestellt wie sich das Wachstum von 0+-, 1+- und 2+-renken im Millstätter See von 2009 bis 2021 entwickelt hat. 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. Daher kann ein methodischer Fehler bei der Datenerhebung ausgeschlossen werden.

Von 2009 bis 2013 haben die Totallängen bei allen drei Altersklassen (0+, 1+, 2+) kontinuierlich abgenommen. Im gleichen Zeitraum haben die Gesamtfischbiomassen 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. 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 jährliche Fischwachstum nahm bis zum Jahr 2020 wieder zu. Die individuenreichen Jahrgänge 2019, 2020 und 2021 ließen die Totallängen bei allen drei Altersklassen dann wieder abnehmen. Diese waren im Jahr 2021 bei den Altersklassen 0+ und 1+ signifikant niedriger als in den Jahren 2009 und 2020. Bei den 2+-Renken waren die Totallängen im Jahr 2021 signifikant niedriger als in den Jahren 2010 und 2019 (In den Jahren 2009 und 2020 wurden zu wenige 2+-renken gefangen.).

Durch die vorliegenden Langzeitdaten konnte am Millstätter See auch der Zusammenhang des Längenwachstums der Renken und der Gesamtfischbiomasse statistisch abgesichert werden. (siehe Ficker H., Gassner H., Müller M., & Haas A. 2020). Je höher die Gesamtfischbiomasse ist, desto geringer sind die durchschnittlichen Maximallängen der Renken.

Die Abb. 12 vergleicht die Totallängen von Renken die im Zuge der Veranstaltung „Kristallrenke“ von 1995 bis 2021 gefangen wurden. Es zeigt sich auch hier ein deutlicher Zusammenhang zwischen Fischdichte und gefangenen Längen der Renken. Je dichter der Bestand, desto kleiner die Renken. Aus dem Diagramm wird auch ersichtlich, dass die maximalen Längen der Renken seit dem Jahr 1995 kontinuierlich abnahmen. Die Fangstatistiken und die Fischbiomasse sind, soweit diese verfügbar waren, in der Abb. 13 dargestellt.

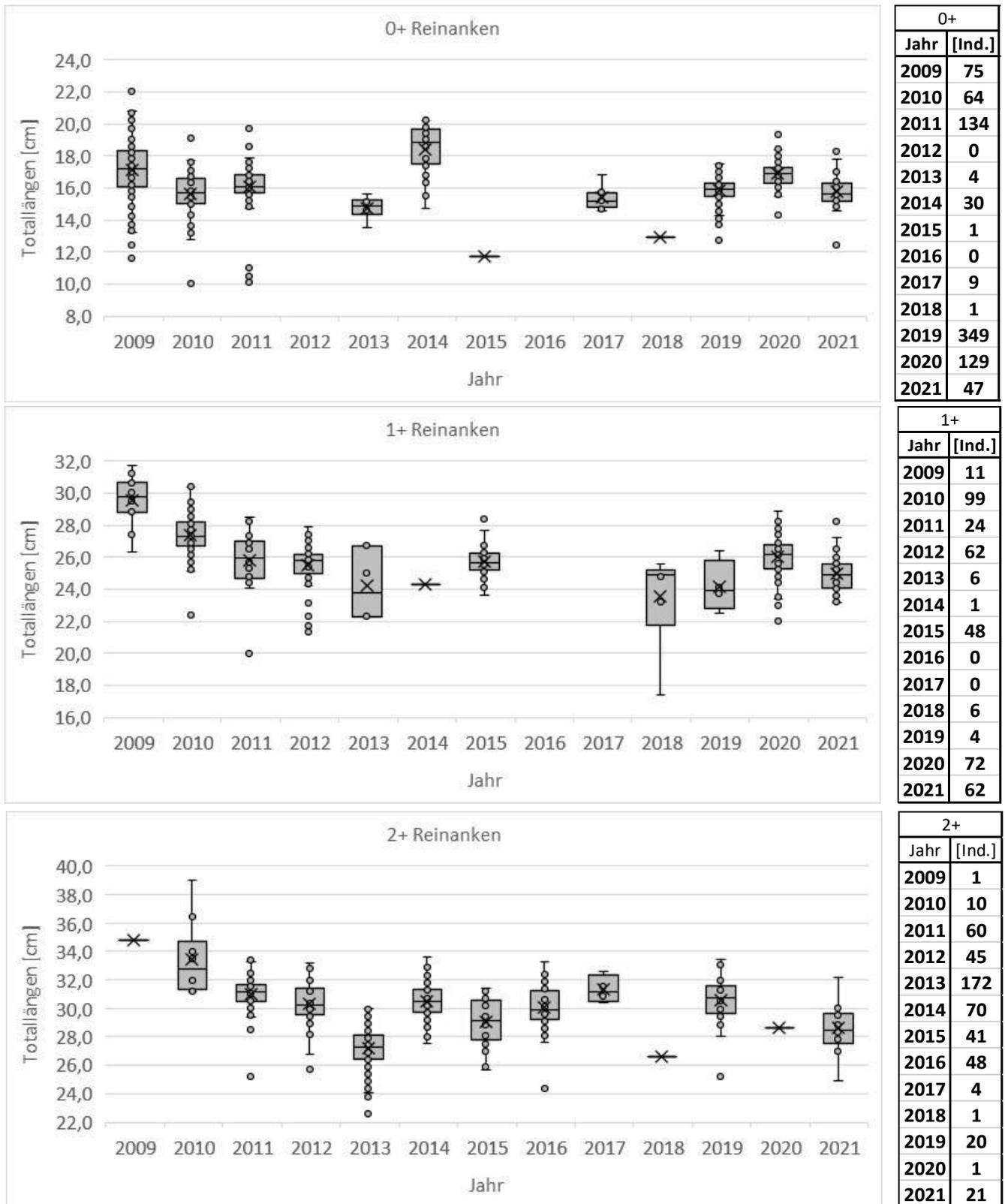


Abb. 11: Jahresvergleich der Totallängen von 0+-, 1+ und 2+-renken. Die Daten der Jahre 2018 und 2019 stammen von einem Gemeinschaftsprojekt vom Bundesamt für Wasserwirtschaft und der Österreichischen Bundesforste AG.

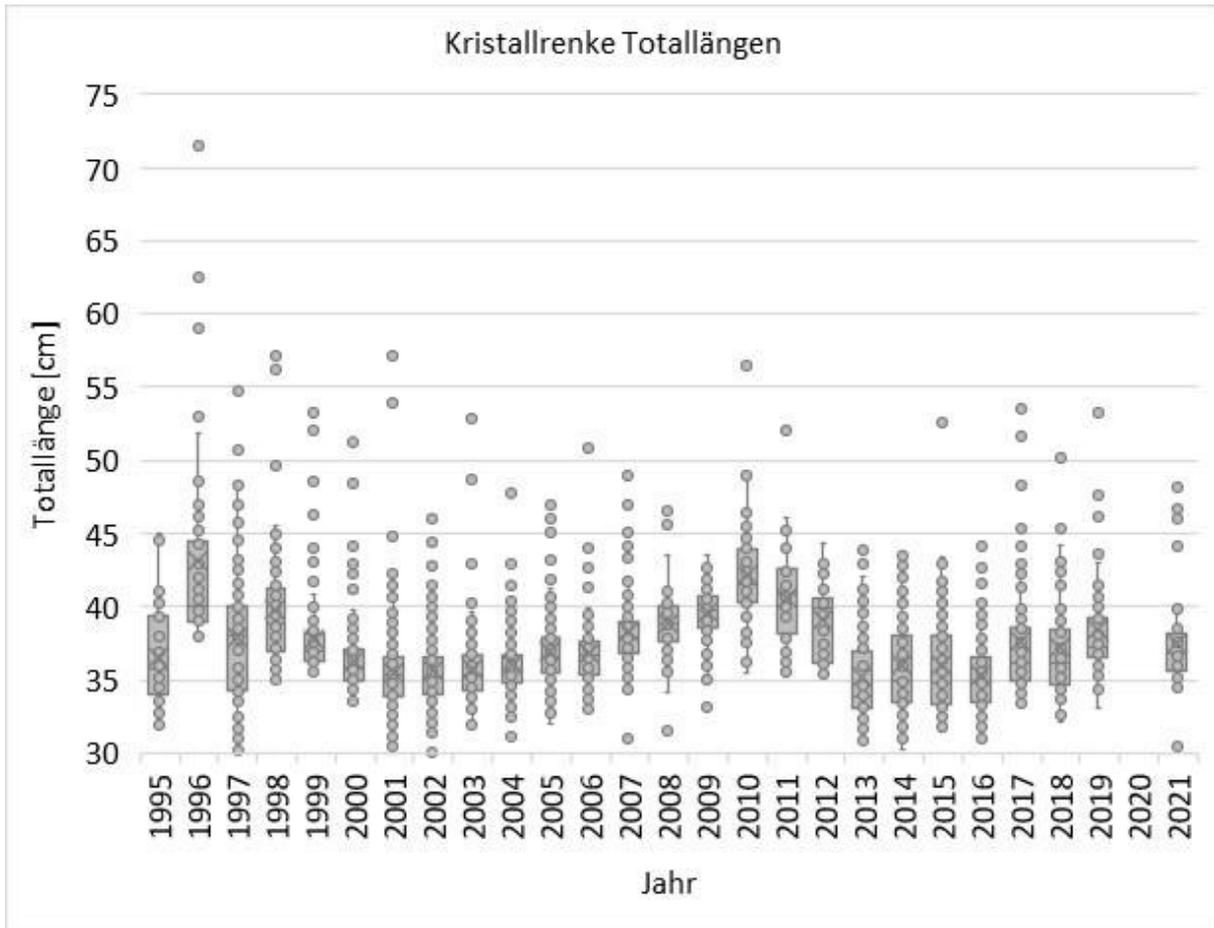


Abb. 12: Jahresvergleich der Totallängen von Renken die im Zuge der Veranstaltung „Kristallrenke“ in den Jahren 1995 bis 2021 gefangen wurden.

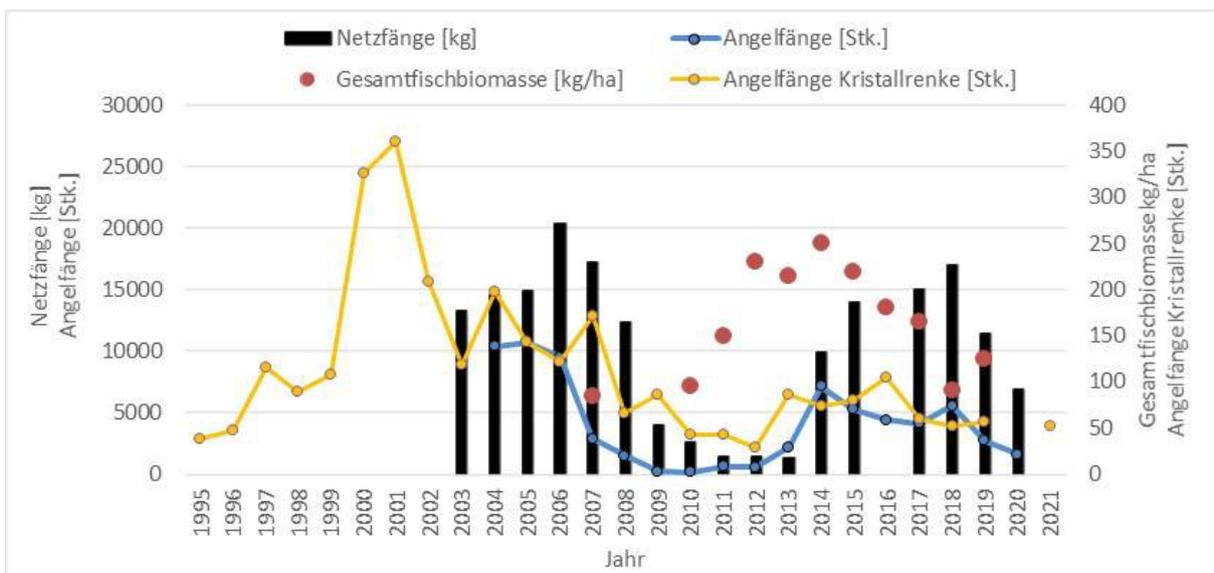


Abb. 13: Fangstatistiken Renken: Netzfänge in kg von 2003 bis 2020; Angelfänge gesamt in Stk. von 2004 bis 2020; Angelfänge im Zuge der Kristallrenke in Stk. von 1995 bis 2021; Gesamtfischbiomasse in kg/ha (Daten vom Bundesamt für Wasserwirtschaft und Österreichische Bundesforste AG)

Die Abb. 14 zeigt die Entwicklung der Konditionsfaktoren von 1+- und 2+-renken von 2009 bis 2021. 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. 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.

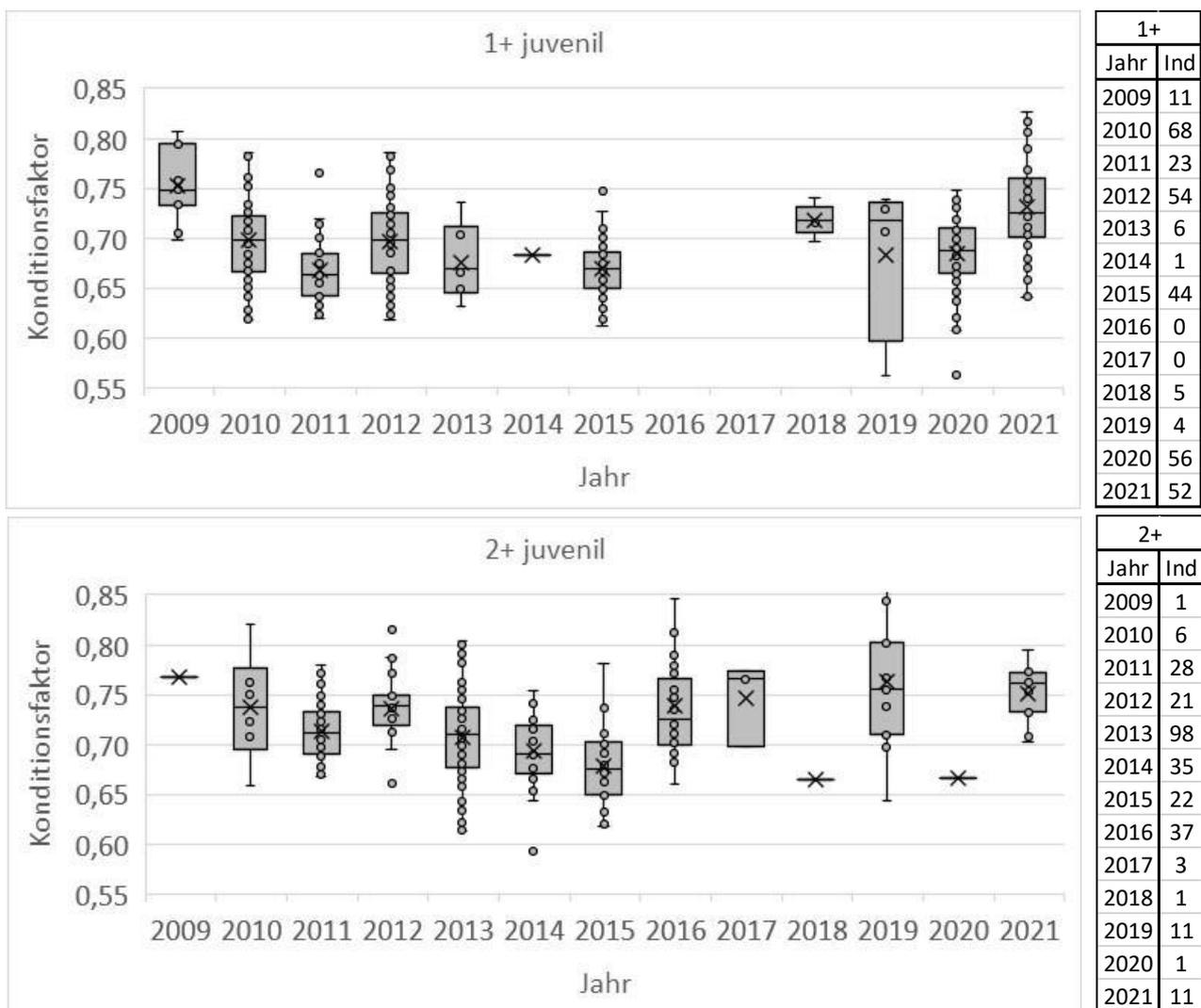


Abb. 14: Konditionsfaktoren juveniler 1+- und 2+-renken im Jahresvergleich. Die Daten der Jahre 2018 und 2019 stammen von einem Gemeinschaftsprojekt vom Bundesamt für Wasserwirtschaft und der Österreichischen Bundesforste AG.

In der Abb. 15 werden die Konditionsfaktoren von Renken verglichen die in den Jahren 1995 bis 2021 im Zuge der „Kristallrenke“ gefangen und vermessen wurden. Hier wurde nicht zwischen männlichen und weiblichen Fische unterschieden und auch verschiedene Größenklassen wurden nicht berücksichtigt. Die Konditionsfaktoren zeigen aber auch hier einen direkten Zusammenhang mit der Fischdichte. Je höher die Fischbiomasse, desto schlanker sind die Fische und dementsprechend niedriger sind die Konditionsfaktoren.

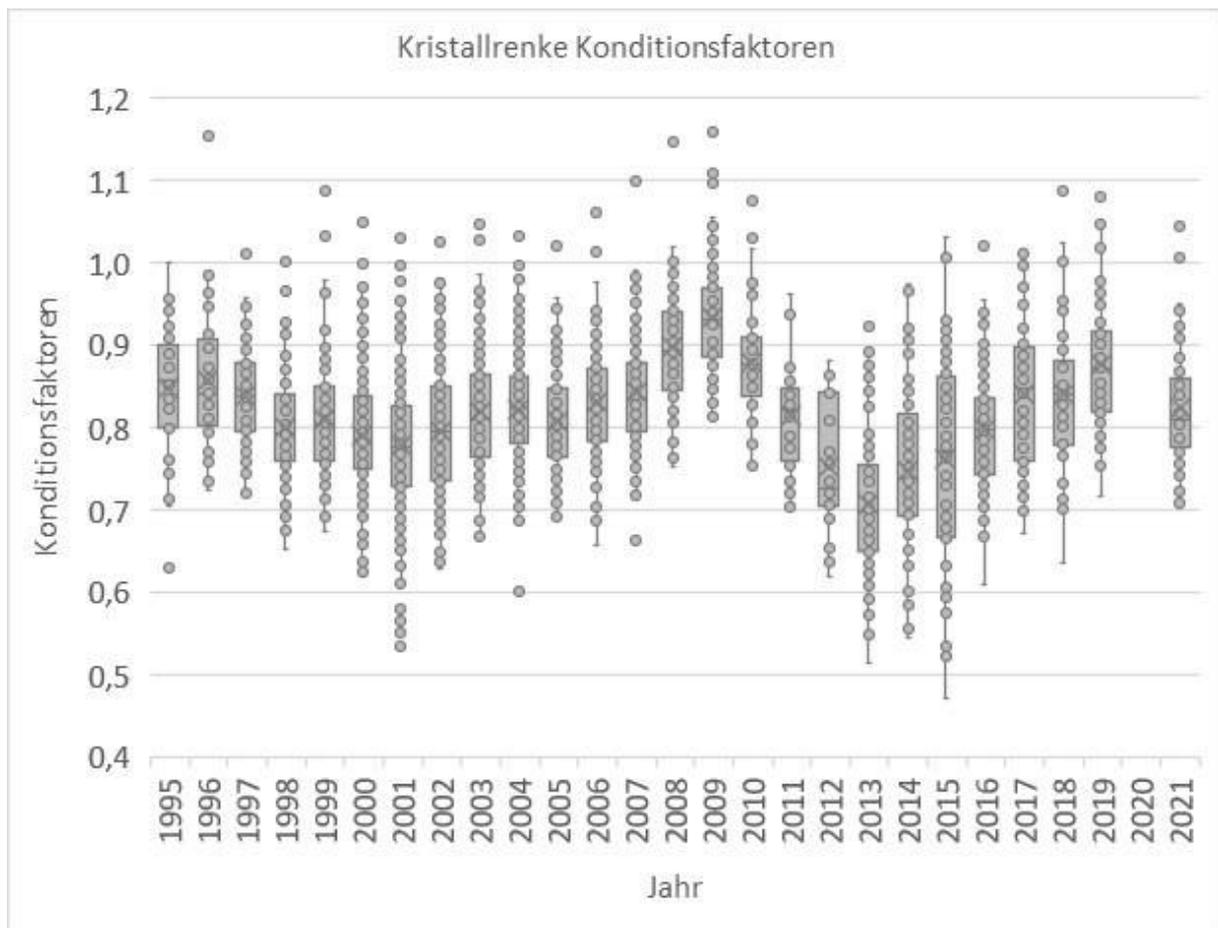


Abb. 15: Konditionsfaktoren von Renken die im Zuge der Veranstaltung „Kristallrenke“ von 1995 bis 2021 vermessen wurden.

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 (+- 0,77 cm). Im Jahr 2020 waren es 64 % mit einer mittleren Totallänge von 25,5 cm (+- 1,5 cm) und im Jahr 2021 38,5 % mit einer mittleren Totallänge von 25,6 (+-1,11 cm). Im Jahr 2013 waren von den gefangenen 2+-rogern 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 90 % 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 Befischungen im September und November 2021 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 40 mm) in erster Linie die schnellwüchsigen 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, ist auf alle Fälle zu vermeiden. 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 die Jahrgänge 2019 und 2020 in der Saison 2022 verstärkt zu befischen. Potentiell großwüchsige Renken, welche die genetische Basis zukünftiger Renkengenerationen sind, sollten bestmöglich geschont werden.

Es wird daher empfohlen im Jahr 2022 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 maximale Wachstums- und Reproduktionsrate ermöglicht.

Herzlichen Dank an den Fischereivereinerverband 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 2021



Tätigkeitsbericht für den Fischereirevierversand Spittal an der Drau

Martin Müller
Dezember 2021

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 7 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 eher zu einer kleinwüchsigen und früh geschlechtsreif werdenden Population. Der Anteil schnellwüchsiger Fische hat in den letzten 20 Jahren jedenfalls deutlich abgenommen.

Insgesamt hat die Renkendichte im Weissensee in den letzten Jahren deutlich 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

- Die 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 32 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 40mm 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

| | |
|--|-----------|
| 1. Einleitung | 4 |
| 2. Material und Methode | 8 |
| 3. Fangergebnisse | 11 |
| 3.1 Längenhäufigkeitsverteilung | 11 |
| 3.2 Fangerfolg und Längenhäufigkeitsverteilung pro Netzmaschenweite | 13 |
| 3.3 Alterklassenverteilung | 17 |
| 3.4 Geschlechtsreife | 17 |
| 3.5 Wachstum | 21 |
| 3.6 Konditionsfaktoren | 22 |
| 3.7 Restliche Fischarten | 22 |
| 4. Langjähriger Vergleich und Diskussion | 22 |

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 Renkenerträge (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 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 51.410 Renken, die Altersdaten von 4.193 Renken, das Geschlecht von 7.060 Renken, der Reifegrad von 5.594 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 und durch ihre Ernährungsweise (zooplanktivor) und ihre Bestandsdichte das Ökosystem massiv beeinflussten und beeinflussen. 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 im Jahr 2021 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 ein bis zwei Jahren sinnvoll gewesen.

Für das Jahr 2022 sollten jedenfalls alle Möglichkeiten zur Reduktion potentiell kleinwüchsiger Renken in Betracht gezogen werden. Gleichzeitig gilt es die großwüchsigen Coregonen bestmöglich zu schützen. Ein Entnahmefenster von 32 cm bis 38 cm ist, wie schon im letzten Jahr vorgeschlagen, mehr oder weniger alternativlos. 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 2021 über 90 % der Fänge auf die Längenklasse von 32 – 38 cm. 4,2 % hatten eine Länge von ≥ 40 cm und 0,4 % ≥ 45 cm. Eine Maschenweite von 40 mm im Freiwasserbereich des Weissensees eingesetzt ist daher optimal geeignet um kleinwüchsige Renken zu dezimieren und großwüchsige zu schonen. Eine Regulierung des Renkenbestandes kann allerdings derzeit aus organisatorischen Gründen mehr oder weniger nur über die Angelfischerei erfolgen.

2. Material und Methode

Am 07.10.2021 und 22.11.2021 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 ausgelegt. Am 07.10. in einer Tiefe von 10 m - 13 m und am 22.11. in einer Tiefe von 20 m – 23 m. Die Abb. 2 zeigt ganz deutlich, dass dies nur theoretische Befischungstiefen sind, da der Abstand zwischen den einzelnen Netzbojen (mit Schnurlängen von 10 m bzw. 20 m) ca. 30 m betrug und die (relativ locker gespannten) Netze daher zwischen den Bojen tiefer lagen als direkt bei den Bojen. Am 22.11.2021 wurden daher in Wirklichkeit Tiefenbereiche zwischen 20 m und 30 m beprobt. Die gleichen Netze kamen am 23.11.2021 im Bereich Mühlbach (Seemitte) als Grundnetze in Tiefen von 20 bis 22 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). 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.

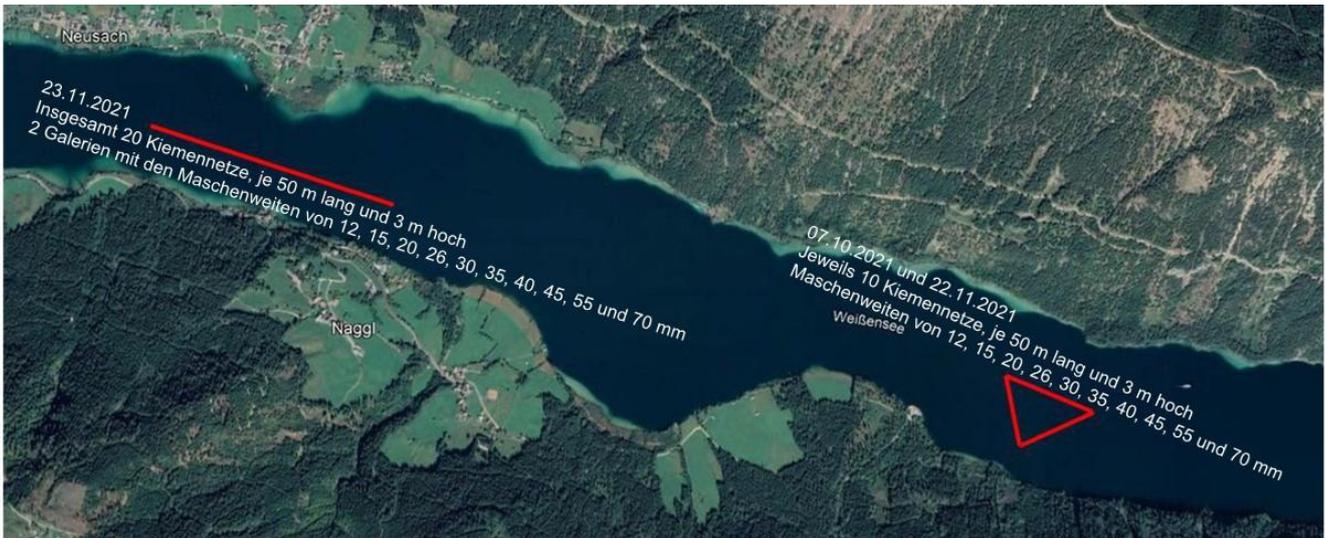


Abb. 1: Befischungsbereiche, gesetzte Netze und Maschenweiten am 07.10.2021, 22.11.2021 und 23.11.2021.

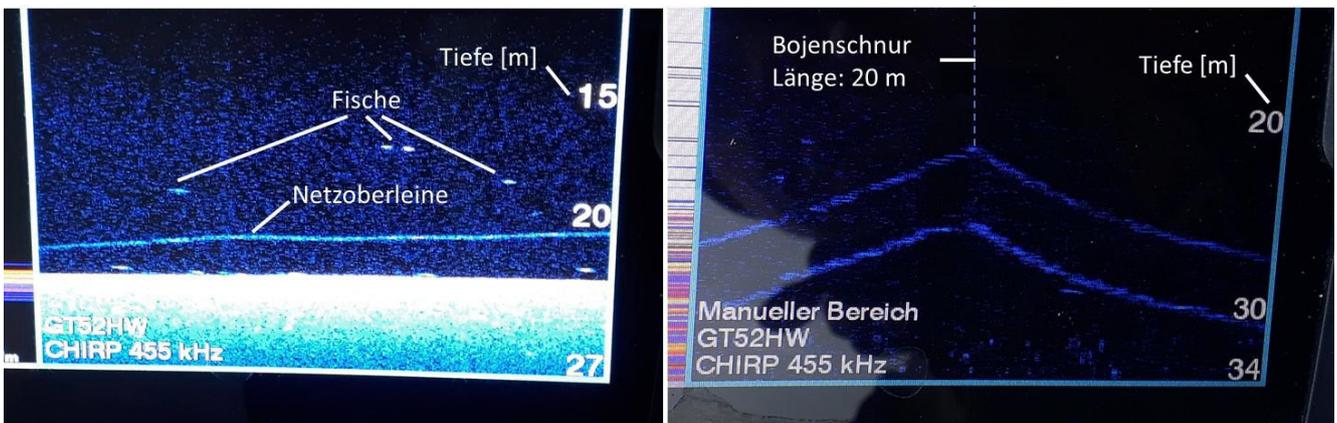


Abb. 2: links: Echolotaufnahme eines Grundnetzes am 23.11.2021 im Bereich Mühlbach ca. in Seemitte. rechts: Echolotaufnahme eines Kiemenschwebnetzes am 22.11.2021 im Freiwasserbereich auf der Höhe des Tschölkofels.

Der Fulton'sche Konditionsfaktor dient zur Beurteilung des Ernährungszustandes von Fischen und wird zum Vergleich verschiedener Populationen einer Art, bzw. einer zeitlichen Entwicklung des Ernährungszustandes einer Population herangezogen. Die Fischlänge (L_t in cm) wird dabei zum Fischgewicht (G_{voll} in Gramm) nach der Formel $G_{voll} \times 10^5 / L_t^3$ in Beziehung

gesetzt. Je besser die Nahrungsbedingungen für eine Fischpopulation sind, desto korpulenter sind die einzelnen Fische und dementsprechend höher fallen die mittleren Konditionsfaktoren bei einer Untersuchung aus. Zu beachten ist, dass die Längenzunahme bei Fischen nicht proportional zur Gewichtszunahme verläuft und somit ein Vergleich der Konditionsfaktoren nur innerhalb gleicher Längensklassenbereiche sinnvoll ist.

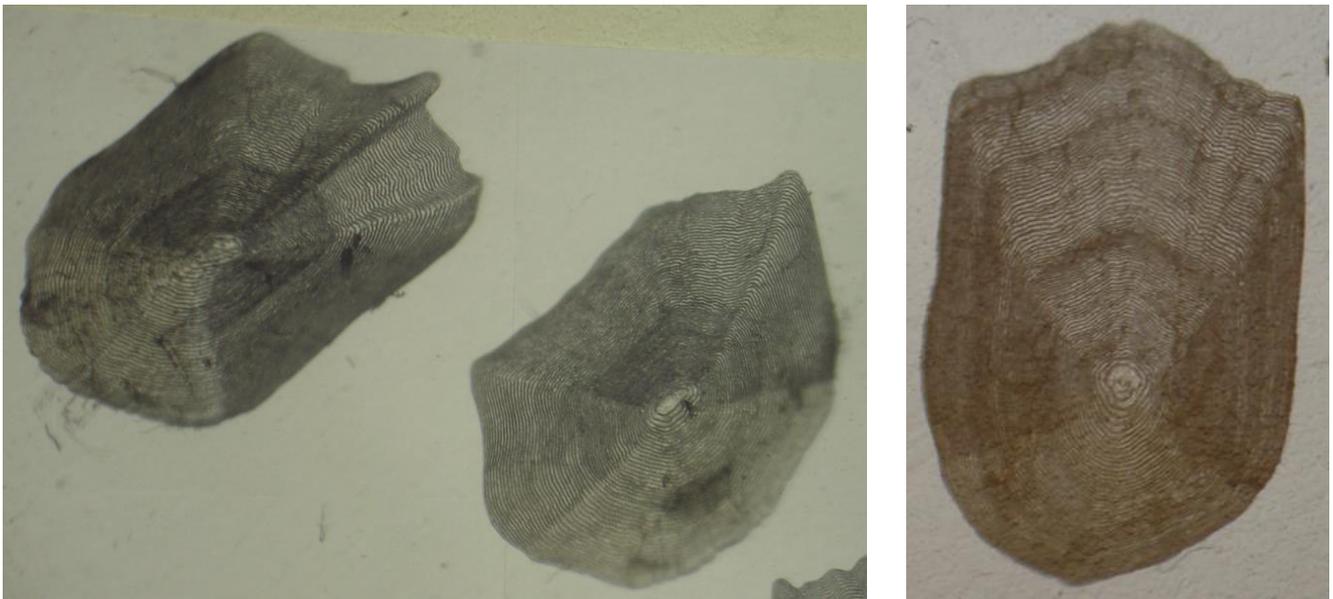


Foto 1: Sehr gut lesbare Schuppen einer 1+-renke (links) und einer 3+-renke (rechts)

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 2021 gefangenen Reinanken getrennt nach Befischungsdatum und Befischungsbereichen aufgelistet. Insgesamt konnten in 3 Befischungsnächten 295 Reinanken gefangen werden. 129 Ind. mit 3000 m² Schwebnetzfläche im Freiwasser im Bereich Tschölankofel und 166 Ind. mit 3000 m² Grundnetzen im Bereich Mühlbach Mitte.

Tab. 1: Auflistung der 2021 mit verschiedenen Kiemennetzen in den verschiedenen Seebereichen gefangenen Reinanken. NOL = Befischungstiefe Netzoberleine

| Datum | Tschölankofel Schwebnetze 3000 m ² | | Mühlbach Mitte Grundnetze 3000 m ² | | Summe |
|--------------|---|-----------------|---|-----------------|------------|
| | NOL [m] | Reinanken [Ind] | Tiefe [m] | Reinanken [Ind] | |
| 08.10.2021 | 10 | 81 | | | 81 |
| 23.11.2021 | 20 | 48 | | | 48 |
| 24.11.2021 | | | 20 - 22 m | 166 | 166 |
| Summe | | 129 | | 166 | 295 |

3.1 Längenhäufigkeitsverteilung

Die 295 gefangenen Renken hatten Totallängen von 11,9 cm bis 57,2 cm. Aus der Abb. 3 wird ersichtlich, dass sich die Renkenpopulation des Weissensees aus mehreren Jahrgängen zusammensetzt. Und zwar aus 0+-renken mit Längen von ca. 11 – 20 cm, 1+-renken mit Längen von ca. 20 – 28 cm und aus älteren Fischen, die mehreren Jahrgängen entspringen, mit Längen ab ca. 30 cm. Die natürliche Vermehrung war in den letzten Jahren also offensichtlich erfolgreich. Die Totallängen der Renken waren breit gestreut, wobei große Renken ab Längen von ca. 40 cm nur vereinzelt gefangen wurden. Dies deutet auf einen gewissen Befischungsdruck auf großwüchsige Renken in den letzten Jahren hin. Zusätzliche Faktoren könnten ein reduziertes Wachstum als Folge der zunehmenden Fischdichte und der tendenzielle Trend hin zu kleinwüchsigeren Renken sein.

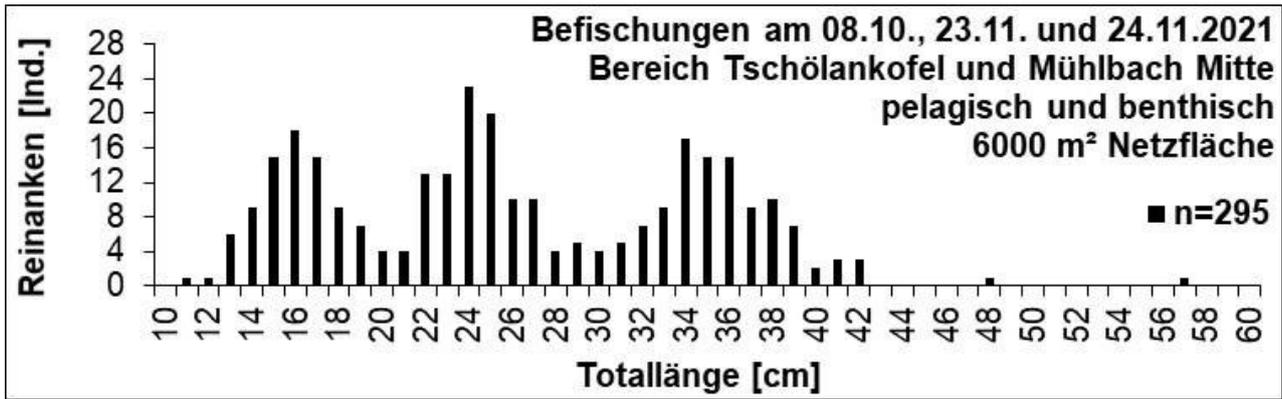


Abb. 3: Längenfrequenzen von Reinanken die im Oktober und im November 2021 gefangen wurden.

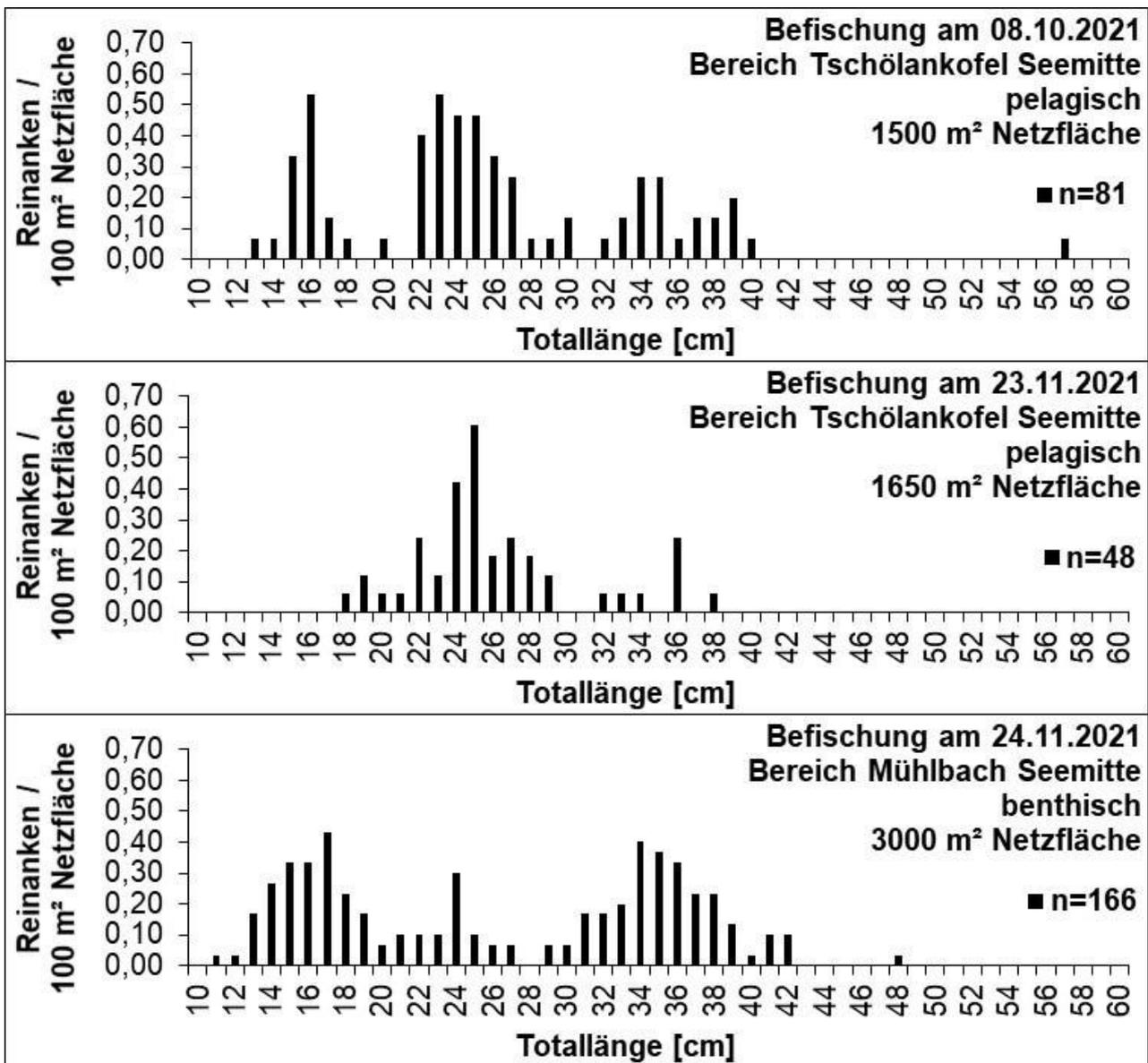


Abb. 4: Längenhäufigkeitsverteilung von Reinanken die im Freiwasser im Bereich Tschölankofel (oben und Mitte) und im Bereich Mühlbach Mitte (unten) am 08.10., am 23.11. und am 24.11.2021 gefangen wurden.

Die Abb. 4 zeigt die Längenfrequenzen der Renken an den einzelnen Befischungsterminen. Am 23.11.2021 wurden mit den Schwebnetzen im Freiwasser im Bereich Tschölankofel im Gegensatz zum 08.10 2021 so gut wie keine 0+-renken nachgewiesen. Auch größere Fische wurden in geringerer Anzahl gefangen. Dabei dürfte es sich aber um einen methodisch bedingten Unterschied handeln, da am 22.11. die Netze um ca. 10 m tiefer ausgelegt und relativ locker gesetzt wurden (siehe Abb. 2 rechts). Dass sich im November keine 0+-renken im Freiwasserbereich aufgehalten haben, ist auf Grund der Erfahrungen der letzten Jahre sehr unwahrscheinlich. Die engmaschigen Netze (12 mm u. 15 mm) waren daher eher zu tief ausgelegt. Renken mit Längen von 22 bis 30 cm wurden mit den Schwebnetzen im Freiwasserbereich an beiden Terminen deutlich mehr gefangen als mit den Grundnetzen im Bereich Mühlbach Mitte.

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 nur das 70mm-netz ohne Fangerfolg. Mit der Maschenweite von 55 mm wurden nur zwei Renken im Bereich Mühlbach Mitte mit den Grundnetzen gefangen (Tab. 2 und Abb. 5). Grundsätzlich sollte man davon ausgehen, dass größere Renken, auf Grund ihrer Ernährungsweise, in flacheren Seebereichen vermehrt nachgewiesen werden können. Bei den Maschenweiten ab 30 mm war das auch der Fall (Abb. 5 rechts). Dass die Maschenweite von 35 mm weniger fängig war als die Maschenweite von 40 mm war vermutlich methodisch bedingt. Das 35mm-netz war nur mit

einer Fadenstärke von 0,20 mm lieferbar. Das 40mm-netz hatte dagegen eine Fadenstärke von 0,16 mm. Auffällig ist die sehr hohe Fängigkeit des 26mm-netzes im Freiwasserbereich. Und zwar sowohl im Oktober als auch im November. Dieses Ergebnis scheint auf einer heterogenen räumlichen Verteilung einer Kohorte (1+-renken mit Längen von 24 – 28 cm) zu beruhen. Eine mögliche Erklärung dafür wäre die überwiegend zooplanktivore Ernährungsweise junger Renken.

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

| Mw mm | Tschölankofel | | | | | | | | Mühlbach Mitte | | | |
|----------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| | 08.10.2021 | | | | 23.11.2021 | | | | 24.11.2021 | | | |
| | gesetzte Nfl m ² | Fang [Ind.] | Ind. pro 100 m ² | mittl Tl cm | gesetzte Nfl m ² | Fang [Ind.] | Ind. pro 100 m ² | mittl Tl cm | gesetzte Nfl m ² | Fang [Ind.] | Ind. pro 100 m ² | mittl Tl cm |
| 12 | 150 | 1 | 0,7 | 13,8 | 150 | 0 | 0,0 | | 300 | 25 | 8,3 | 14,6 |
| 15 | 150 | 17 | 11,3 | 16,4 | 150 | 0 | 0,0 | | 300 | 30 | 10,0 | 17,2 |
| 20 | 150 | 16 | 10,7 | 23,8 | 300 | 17 | 5,7 | 23,1 | 300 | 28 | 9,3 | 22,8 |
| 26 | 150 | 23 | 15,3 | 25,3 | 150 | 24 | 16,0 | 26,5 | 300 | 10 | 3,3 | 30,3 |
| 30 | 150 | 7 | 4,7 | 33,0 | 150 | 0 | 0,0 | | 300 | 17 | 5,7 | 35,0 |
| 35 | 150 | 5 | 3,3 | 33,6 | 150 | 1 | 0,7 | 36,3 | 300 | 19 | 6,3 | 35,0 |
| 40 | 150 | 11 | 7,3 | 37,7 | 150 | 6 | 4,0 | 35,8 | 300 | 24 | 8,0 | 36,3 |
| 45 | 150 | 1 | 0,7 | 57,2 | 150 | 0 | 0,0 | | 300 | 11 | 3,7 | 37,7 |
| 55 | 150 | 0 | 0,0 | | 150 | 0 | 0,0 | | 300 | 2 | 0,7 | 45,6 |
| 70 | 150 | 0 | 0,0 | | 150 | 0 | 0,0 | | 300 | 0 | 0,0 | |

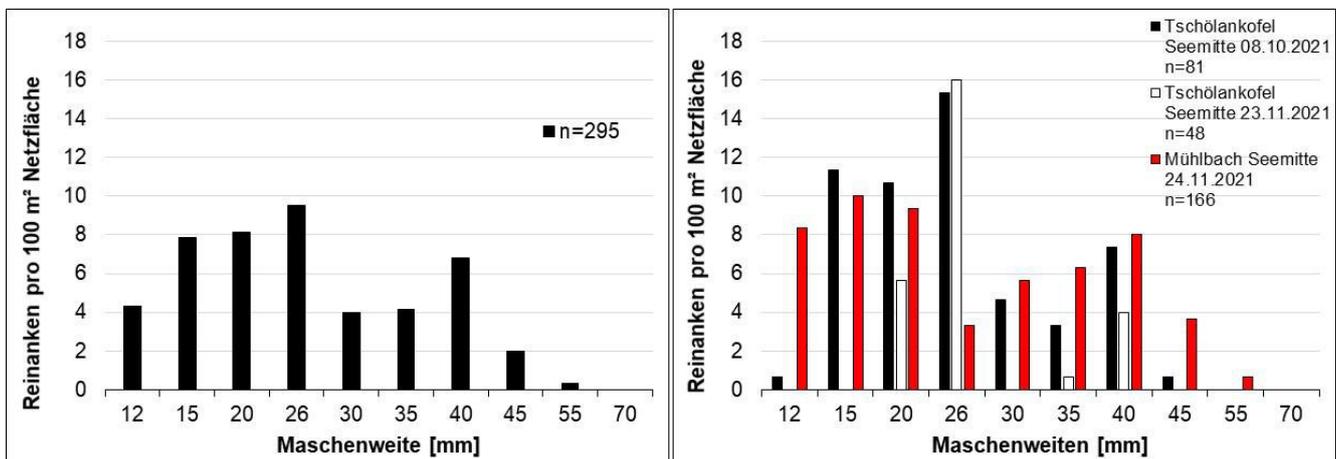


Abb. 5: Gefangene Reinanken pro Maschenweite bezogen auf 100 m² Netzfläche. Links: Alle Befischungen zusammengefasst. Rechts: Fangerfolg der Netzmaschenweiten getrennt nach Befischungsdatum und Befischungsbereich.

Interessant erscheint auch, dass mit dem 12mm-netz im Oktober im Freiwasser so gut wie keine, mit dem 15mm-netz jedoch sehr viele 0+-renken gefangen wurden. Im November waren

dagegen sowohl das 12mm- als auch das 15mm-netz, diesmal als Grundnetze eingesetzt, sehr fängig. Das schlechte Fangergebnis der 12mm-netze im Oktober ist daher mehr oder weniger nur durch die Methodik, also durch die Art und Weise wie die verschiedenen Netze gesetzt wurden, zu erklären. Um diese methodischen Fehler zu vermeiden erscheint es sinnvoll mit viel mehr Bojen (etwa alle 10 m) die Netze in der gewünschten Tiefe zu halten. Fasst man allerdings die Ergebnisse der Teilbefischungen zusammen (Abb. 3; Abb. 5 links), dann erhält man, trotz der methodischen „Unschärfen“, einen sehr guten Überblick über die Reinankenpopulation. Dafür sind aber jedenfalls zwei, besser drei Befischungsnächte in verschiedenen Seebereichen notwendig.

Grundsätzlich fangen bestimmte Netzmaschenweiten nur ganz bestimmte Längensklassen. Fische die für eine eingesetzte Maschenweite zu klein sind schwimmen durch diese einfach hindurch, zu große Fische kommen mit dem Kopf nicht durch die Masche und können sich in den meisten Fällen nach hinten befreien. Die Längensfrequenzen von Renken, die im Herbst 2021 mit den Maschenweiten von 12 und 15 mm gefangen wurden, belegen das ganz deutlich (Abb. 6). Mit dem 20mm-netz wurden offensichtlich 2 Altersklassen gefangen. Beim überwiegenden Teil handelte es sich um 1+-renken, bei einem geringen Teil dagegen um großgewachsene 0+-renken. Auch mit der Maschenweite von 26 mm wurden überwiegend 1+-fische gefangen, diese waren aber, der Netzmasche entsprechend, größer. Die relativ großen Renken mit Längen von 33 bis 39 cm, die mit dem 26mm-netz gefangen wurden, sind normalerweise die typische Längensklasse die in 40mm-netzen hängen bleibt. Aber auch mit den 30 und 35 mm-netzen wurden in Bezug auf die Netzmaschen etwas zu große Renken gefangen. Die Längensfrequenzen unterschieden sich daher zu jenen des 40 mm-netzes mehr oder weniger nur durch die kleinsten fangbaren Fische. Die typischen Längen die mit einem 30mm-netz gefangen werden reichen von 27 bis 33 cm (Ergebnisse langjähriger Befischungen am Millstätter See), bei einem 35mm-netz von 30 bis 35 cm. Wie oben erwähnt kommt es 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, beim zurückschwimmen mit dem Oberkiefer (Maxille) hängenbleiben und sich dann im locker liegendem Netzblatt einwickeln. Die festgestellten Längensfrequenzen der Renken die mit den Maschenweiten von 26, 30 und 35 mm gefangen wurden, deuten also auf einen sehr dichten Bestand von Fischen mit Längen von ca. 32 bis 40 cm hin.

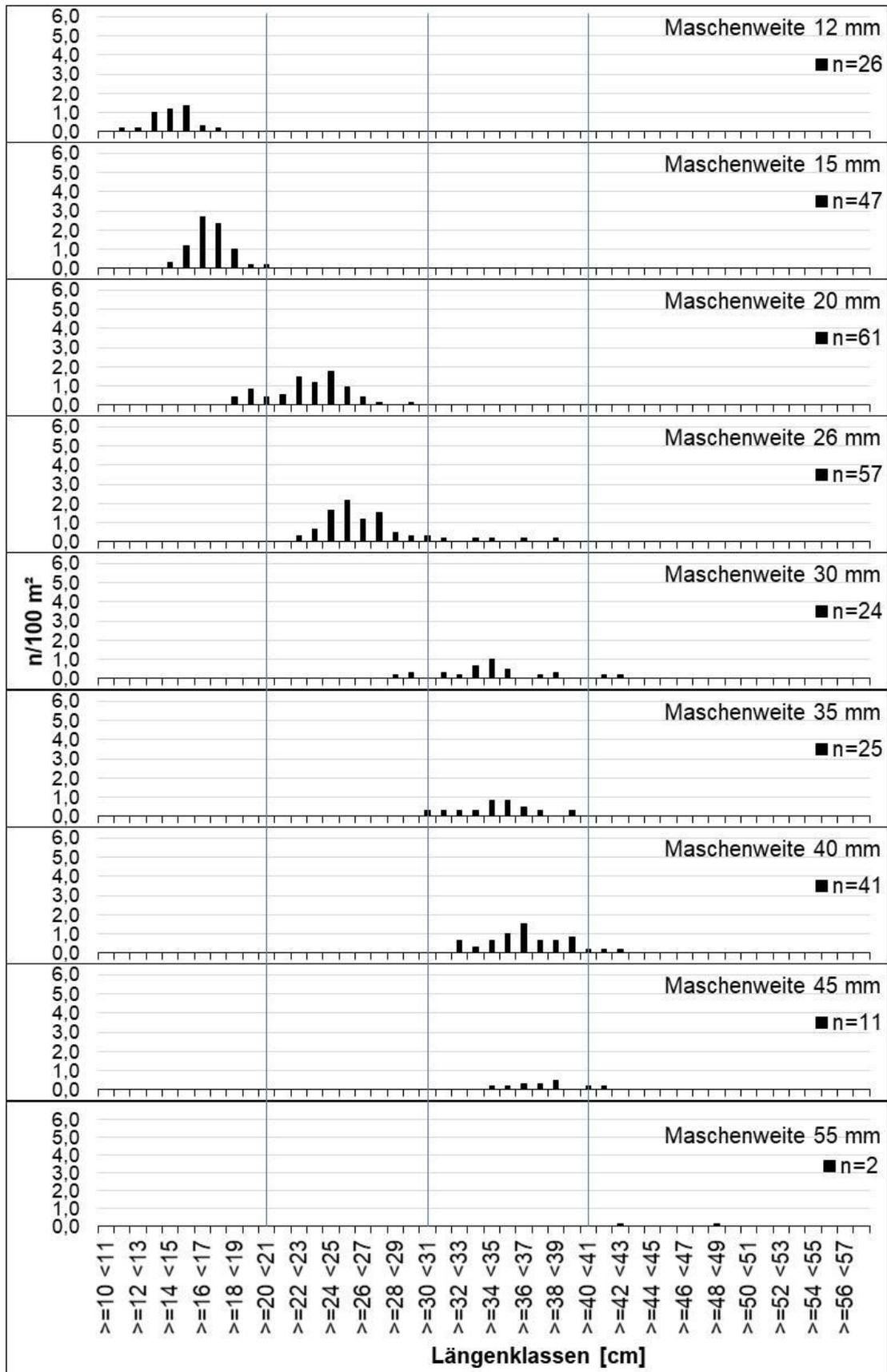


Abb. 6: Längenhäufigkeitsverteilung der im Oktober und November 2021 gefangenen Reinanken pro verwendeter Kiemennetzmaschenweite und 100 m² Netzfläche.

3.3 Alterklassenverteilung

Die Alterklassenverteilung der im Herbst 2021 gefangenen Reinanken lässt auf sehr individuenreiche Jahrgänge in den Jahren 2017 bis 2021 (0+ bis 4+) schließen (Abb. 7). Ältere Renken konnten dagegen nur in geringer Anzahl nachgewiesen werden. Untersuchungen in den Jahren 2015 und 2016 belegten, dass die heute 5+ bzw. 6+ alten Renken den Weissensee von Anfang an nur in sehr geringen Dichten besiedelten. Die Jahrgänge 2014 (7+) und 2017 (4+) waren dagegen ausgesprochen individuenreich. Im Herbst 2021 konnten Renken des Jahrganges 2014 (7+) fast nicht mehr und des Jahrganges 2017 (4+) in weit geringeren Mengen als in den Jahren davor festgestellt werden. Daher kann von einem deutlich merkbaren Befischungsdruck ausgegangen werden. Dieser wirkt naturgemäß besonders stark auf diejenigen Jahrgänge die auf schwache Jahrgänge folgen.

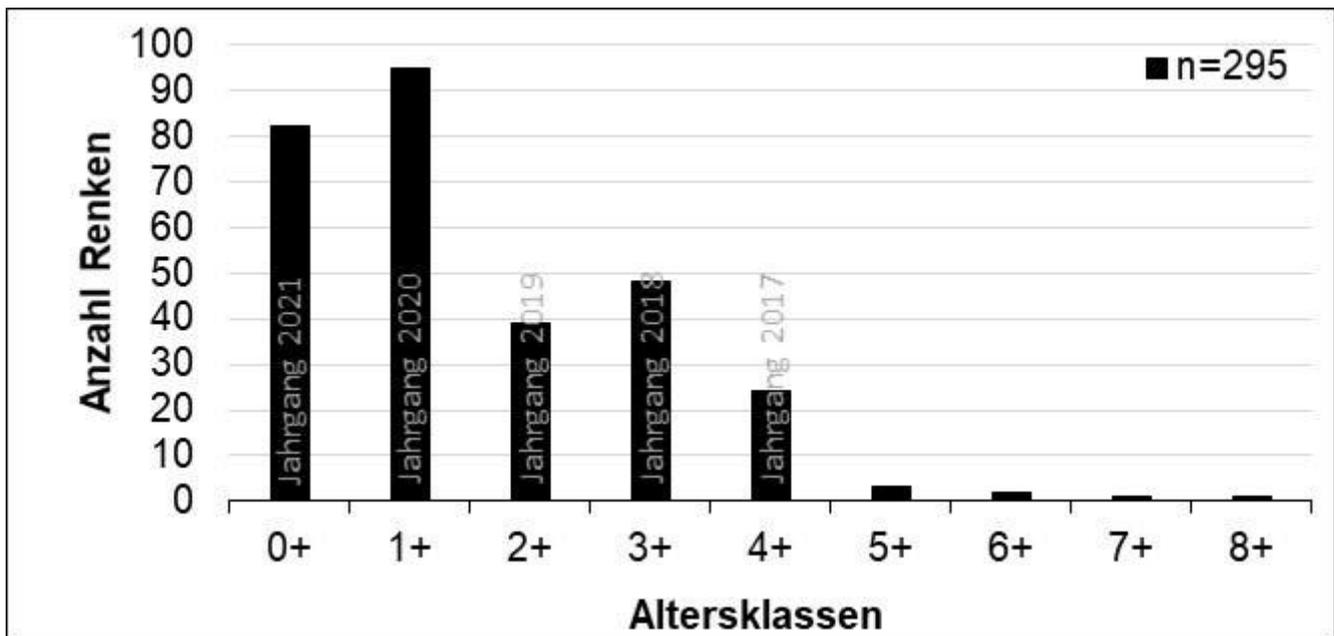


Abb. 7: Alterklassenverteilung der gefangenen Reinanken im Jahr 2021.

3.4 Geschlechtsreife

Von den insgesamt 295 gefangenen und untersuchten Reinanken wurden 82 Individuen als nicht geschlechtsreife 0+-renken klassifiziert. Von den 43 1+-milchnern waren 21 (48,8 %) und von den 52 1+-rognern 2 (3,8 %) geschlechtsreif (Abb. 8 oben). Von den 21 2+-milchnern waren 18 (85,7 %) und von den 18 2+-rognern 12 (66,7 %) adult. Von den 3+-milchnern waren alle und von den 23 3+-rognern waren 21 (91,3 %) geschlechtsreif. Alle älteren Rogner waren

adult. Ab einer Totallänge von 32 cm waren alle männlichen und 92 % der weiblichen Renken geschlechtsreif.

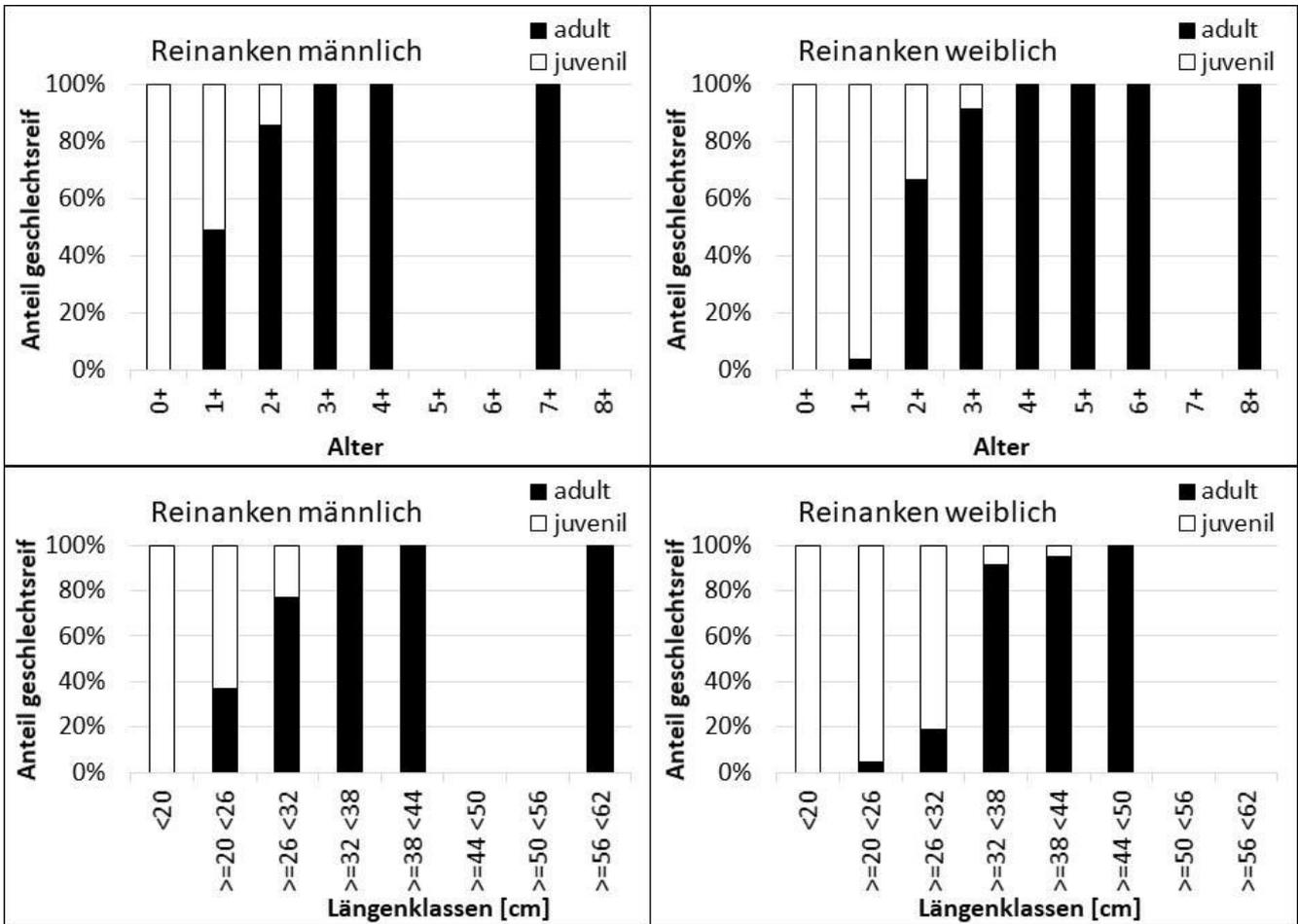


Abb. 8: Anteil geschlechtsreifer und nicht geschlechtsreifer Renken bezogen auf die Altersklassen (oben) und die Längenklassen (unten), getrennt nach Milchnern und Rognern.

Es wurden sowohl sehr kleine und junge geschlechtsreife Renken, als auch einige relativ große und nicht geschlechtsreife Renken nachgewiesen (Foto 2). Der kleinste Rogner, der am Laichgeschehen im Dezember teilgenommen hätte, war bei einem Alter von 1+ lediglich 24,0 cm lang. So kleine und junge geschlechtsreife Rogner waren aber selten (Abb. 9 unten). Kleine und junge Milchner kamen dagegen erwartungsgemäß weit häufiger vor. Der kleinste geschlechtsreife Milchner hatte mit einem Alter von 1+ eine Länge von 22,6 cm. Der größte nicht geschlechtsreife Rogner hatte dagegen eine Totallänge von 42,9 cm (Alter: 3+).

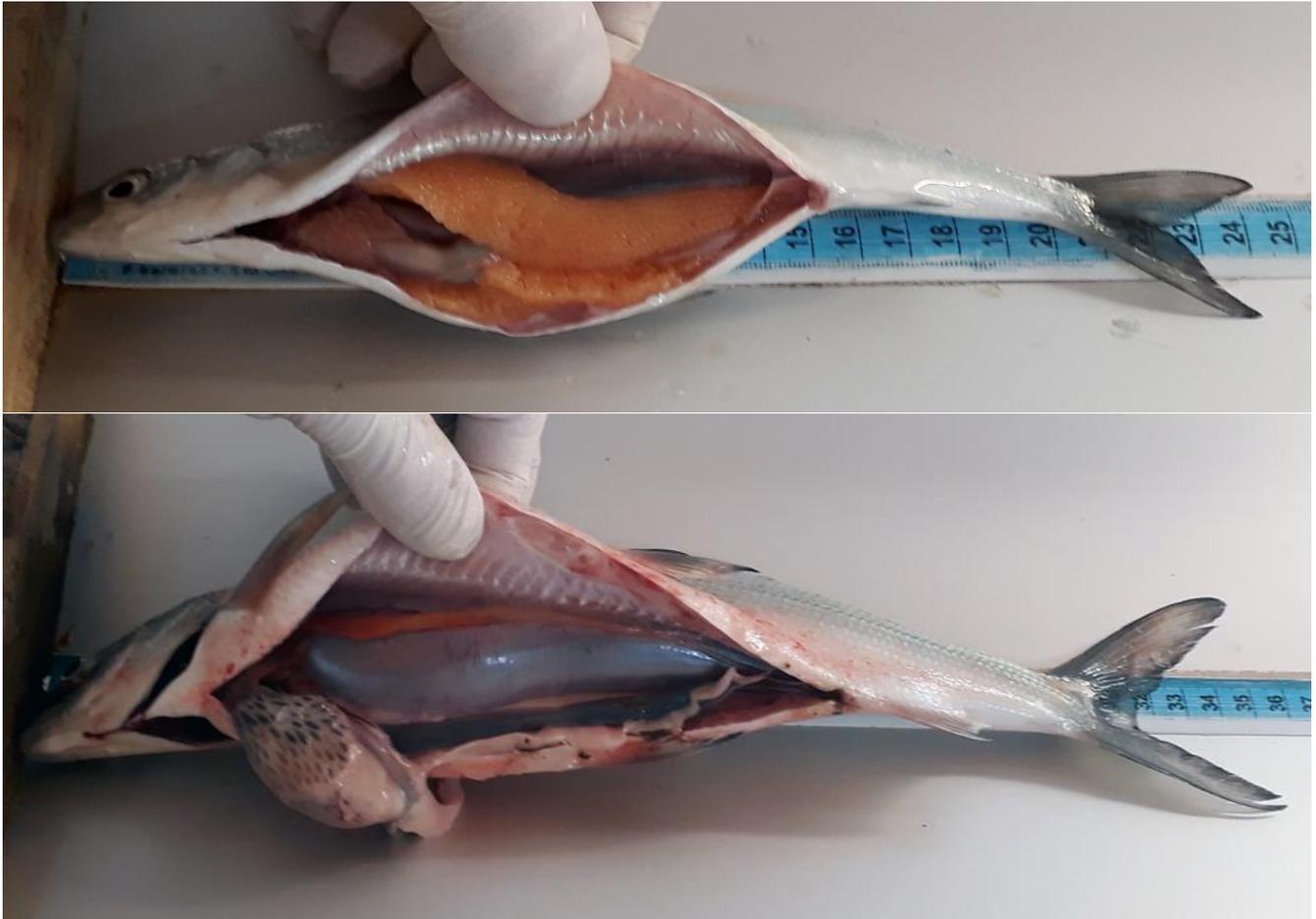


Foto 2: Oben: Geschlechtsreifer Rogner mit einer Totallänge von 24,5 cm. Unten: Nicht geschlechtsreifer Rogner mit einer Länge von 36,4 cm.

In der Abb. 9 werden die im Oktober bzw. November 2021 gefangenen Renken getrennt nach Geschlechtern in Bezug auf Geschlechtsreife, Alter und Längenwachstum dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass im dritten Lebensjahr (2+) ein Teil der männlichen Renken (48%) und ein Teil der weiblichen Renken (61%) bis Oktober bzw. November das Mindestmaß von 32 cm erreicht hat bzw. in die Netzmaschenweite von 40 mm hineingewachsen ist. Mehr oder weniger alle älteren Renke erreichten bis zum Herbst die Fanggröße. Juvenile Renken mit Längen von über 32 cm konnten im Herbst nur bei den Rognern vereinzelt festgestellt werden. Selbstverständlich wird durch ein Mindestmaß von 32 cm aber ein Teil der 2+-renken aus dem See entnommen ohne sich jemals vermehrt zu haben. Gerade auf die Schnellwüchsigsten dürfte das zutreffen. Der relativ hohe Anteil älterer Renken (3+, 4+) sollte das aber ohne Probleme kompensieren können. Durch ein empfohlenes Entnahmefenster von 32 – 38 cm würden die kleinsten der 3+-, 4+- und 5+-renken entnommen und die größten dieser Altersklassen geschont werden. Da große (junge) Fische einen überproportionalen Beitrag zur

Reproduktion leisten und ihre Großwüchsigkeit an die nächsten Generationen weitergeben wird, wäre dies eine sinnvolle Regelung um langfristig eine großwüchsige und individuenreiche Renkenpopulation erhalten zu können.

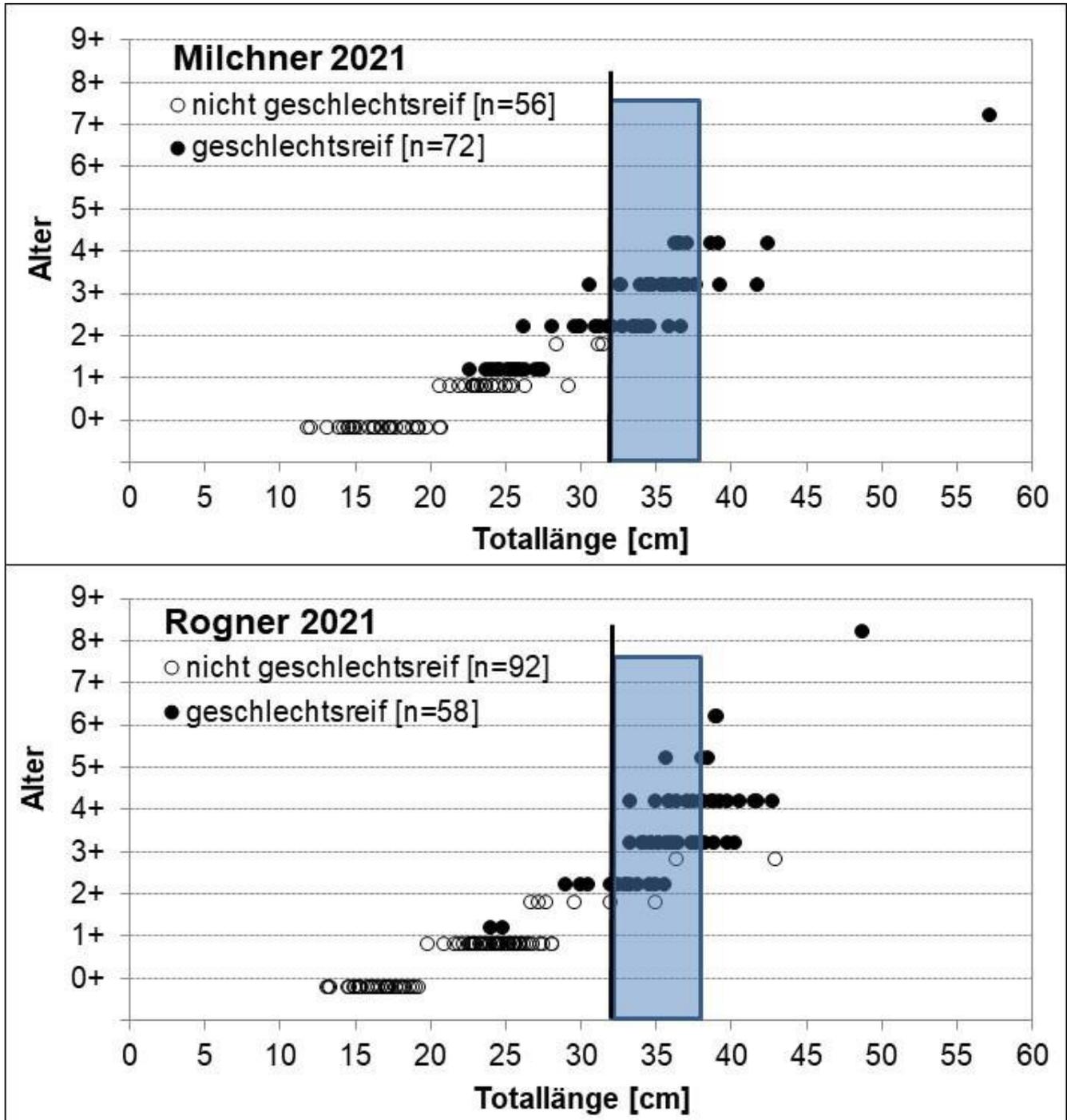


Abb. 9: Geschlechtsreife der Renken des Weissensees bezogen auf Totallänge und Alter, getrennt nach Geschlechtern. Vertikale Linie = Mindestmaß in der Saison 2021 (=32 cm). Blau unterlegte Fläche: empfohlenes Entnahmefenster von 32 – 38 cm.

3.5 Wachstum

Die Wachstumskurve der im Herbst 2021 untersuchten Reinanken zeigte bei den Altersklassen von 0+ bis 3+ einen nahezu linearen Verlauf mit gutem jährlichem Zuwachs. Ab der Altersklasse 4+ war der Zuwachs nur noch gering und stagnierte bei den (wenigen) 5+- und 6+-renken dann mehr oder weniger. Bei den beiden großen Reinanken (48,7 cm und 57,2 cm) handelt es sich offensichtlich um großwüchsige Fische die im oberen Bereich der Wachstumskurve lagen (Tab. 3, Abb. 10).

Tab. 3: Mittlere, min. und max. Totallängen von Renken des Weissensees verschiedener Altersklassen im November 2021.

| Alter | mittlere Länge [cm] | Stabw. [cm] | min. Länge [cm] | max. Länge [cm] | Anzahl [n] |
|-------|---------------------|-------------|-----------------|-----------------|------------|
| 0+ | 16,4 | 1,8 | 11,9 | 20,7 | 82 |
| 1+ | 24,5 | 1,8 | 19,8 | 29,2 | 95 |
| 2+ | 31,8 | 2,7 | 26,2 | 36,7 | 39 |
| 3+ | 36,1 | 2,3 | 30,6 | 42,9 | 48 |
| 4+ | 38,2 | 2,4 | 33,3 | 42,7 | 24 |
| 5+ | 37,4 | 1,5 | 35,7 | 38,5 | 3 |
| 6+ | 39,1 | 0,1 | 39,0 | 39,1 | 2 |
| 7+ | 57,2 | | 57,2 | 57,2 | 1 |
| 8+ | 48,7 | | 48,7 | 48,7 | 1 |

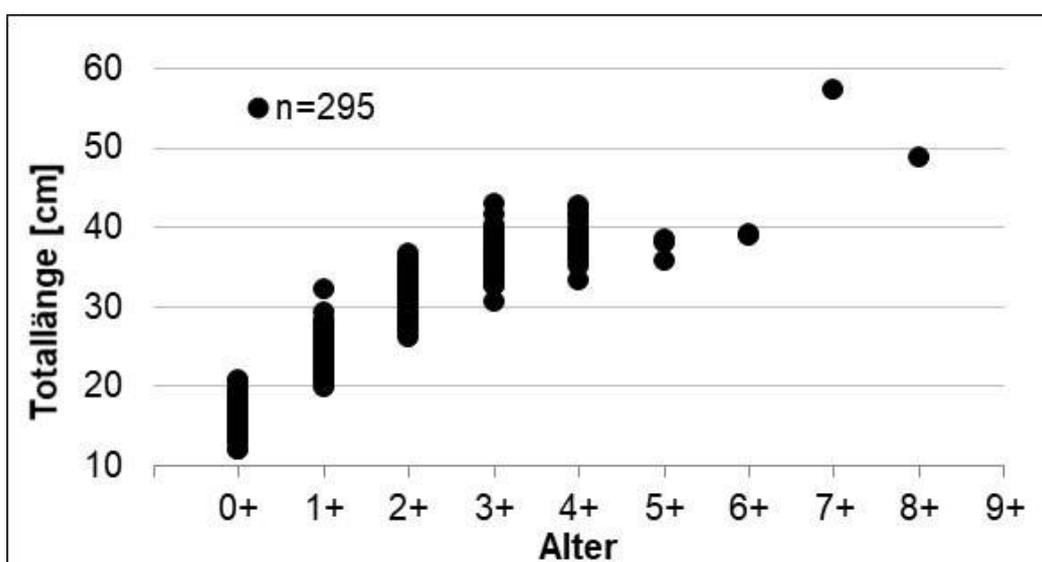


Abb. 10: Wachstumskurve der Weissenseerenken im November 2021

3.6 Konditionsfaktoren

Die mittleren Konditionsfaktoren der im Oktober und November 2021 vermessenen Renken waren vergleichsweise niedrig (Tab. 4). Die höheren mittleren Kf der größeren weiblichen Renken sind eine Folge der Eientwicklung.

Tab. 4: Mittlere Konditionsfaktoren der Reinanken des Weissensees im Herbst 2021

| Längenklasse [cm] | Milchner | | | Rogner | | |
|----------------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| | mittl. Kf | Anzahl n | Stabw. | mittl. Kf | Anzahl n | Stabw. |
| >=20 <25 | 0,73 | 25 | 0,05 | 0,73 | 32 | 0,05 |
| >=25 <30 | 0,75 | 25 | 0,03 | 0,73 | 24 | 0,05 |
| >=30 <35 | 0,78 | 24 | 0,04 | 0,84 | 18 | 0,06 |
| >=35 <40 | 0,77 | 22 | 0,05 | 0,84 | 34 | 0,05 |
| >=40 <45 | 0,82 | 2 | 0,03 | 0,85 | 6 | 0,03 |
| >=45 <50 | | 0 | | 0,93 | 1 | |
| >=50 | 0,80 | 1 | | | 0 | |

3.7 Restliche Fischarten

Im Zuge der Befischungen wurden neben den Reinanken noch 10 Rotaugen mit Längen von 16,1 bis 39 cm, ein Seesaibling (30 cm) und ein Zander (41,6 cm) gefangen.

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 um Ressourcen ist, 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 verändert 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.

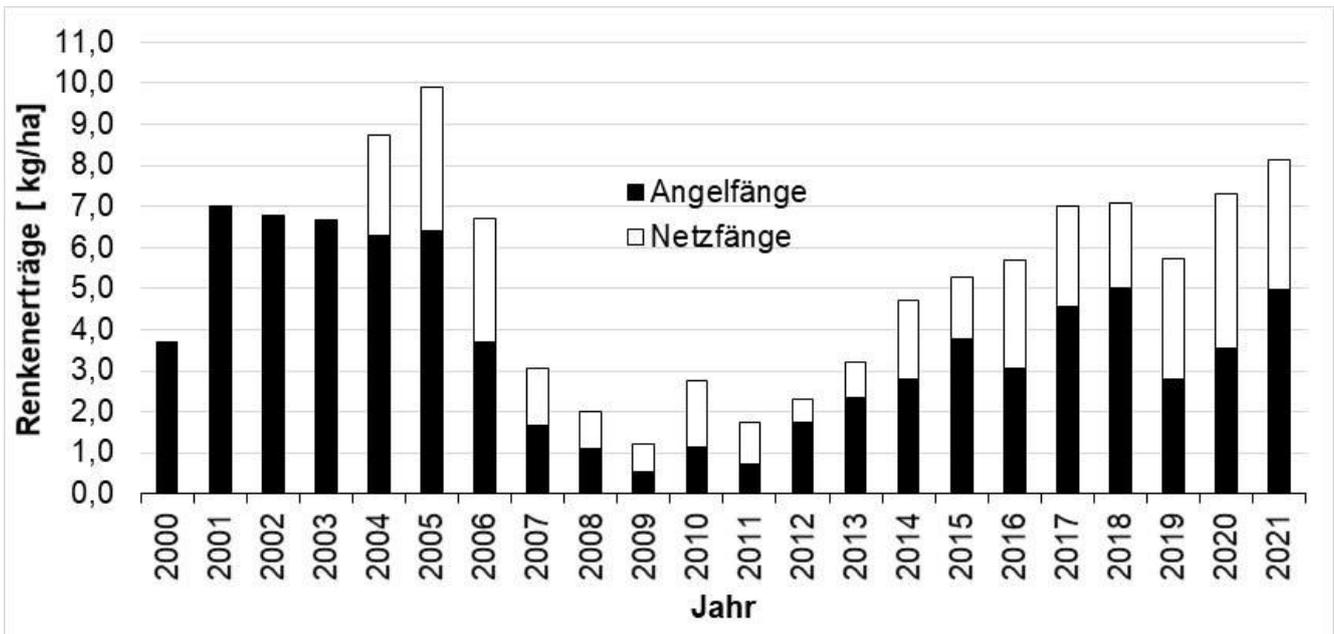


Abb. 11: Jährliche Renkenenerträge am Weissensee in den Jahren 2000 bis 2021. Die Angelfänge im Jahr 2021 wurden geschätzt, da die Auswertung der Fanglisten der Angler noch nicht erfolgte.

Am Weissensee konnten in den letzten beiden Jahrzehnten sehr starke Schwankungen bei den Fangerträgen 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 untermaßiger Renken, die wieder zurückgesetzt werden mussten, war allerdings sehr hoch. Nur etwa jede 20-ste Renke entsprach dem festgelegten Mindestmaß. Die Reduktion des Mindestmaßes auf 35 cm im Jahr 2001 machte dann deutlich wie hoch die Fischdichte tatsächlich war. Knapp 6.000 der mit der Angel 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 davor. 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 m² 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 ist als von Seiten der Netzfischerei. Von den insgesamt seit dem Jahr 2016 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 ≥ 50 cm waren es 93,4 % (1.171 Angelfänge, 77 Netzfänge).

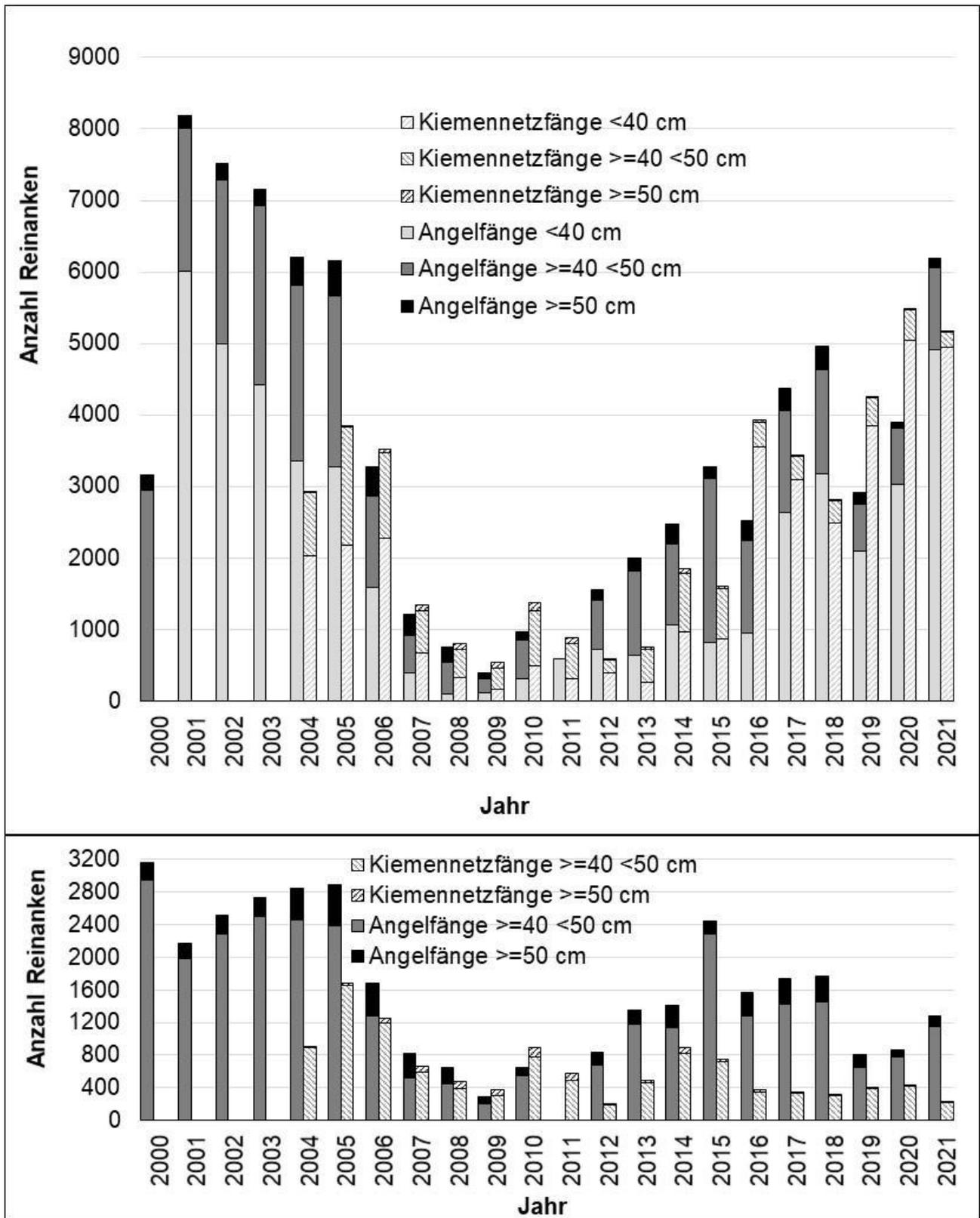


Abb. 12: Anzahl pro Jahr gefangener Reinanken, unterteilt in drei (oben) bzw. zwei (unten) verschiedene Längenklassen und getrennt nach Angel- und Kiemennetzfängen.

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.

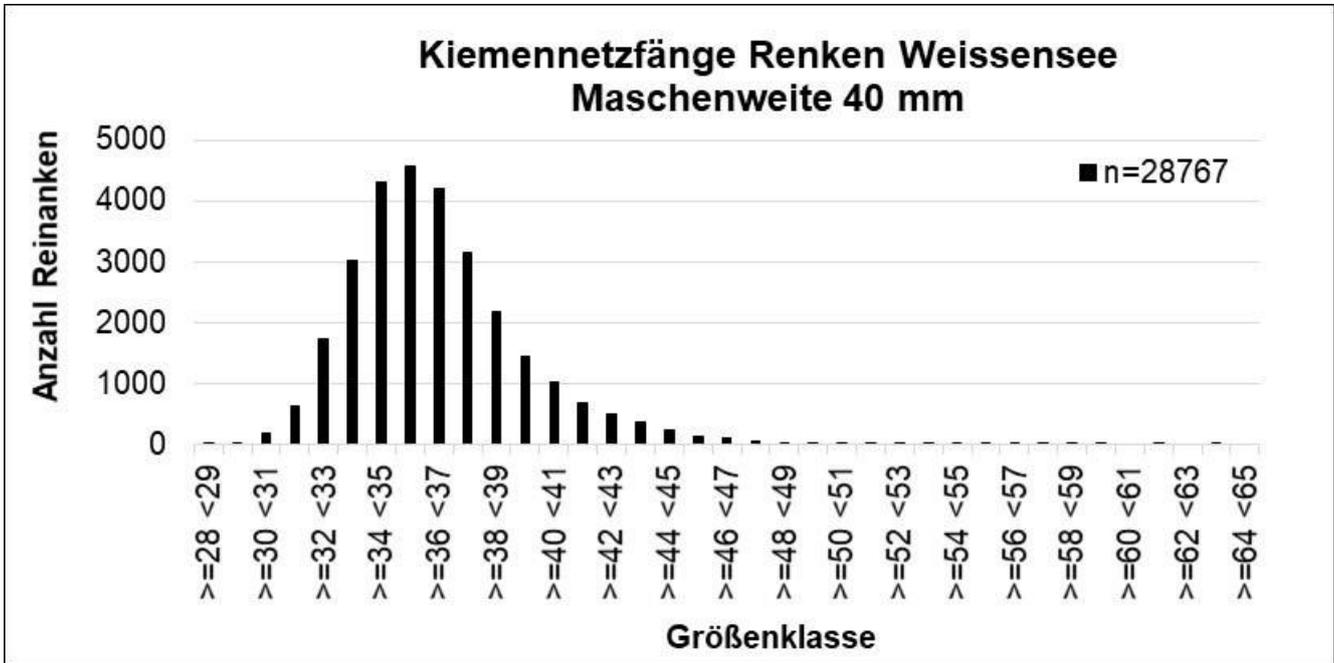


Abb. 13: Längenfrequenzen von Reinanken die aus dem Weissensee mit Kiemennetzen mit einer Maschenweite von 40 mm gefangen wurden.

Wie hoch er Befischungsdruck auf großwüchsige Renken im Endeffekt ist, hängt von mehreren Faktoren ab. Einerseits vom festgelegten Mindestmaß, dass jedenfalls zu einer selektiven Entnahme großer Fische führt, vor allem wenn dieses in Bezug auf den Populationsaufbau zu hoch angesetzt wird. Das war zum Beispiel bis zum Jahr 2000 der Fall. Andererseits auch von der Intensität der Befischung, die grundsätzlich proportional zu den Erfolgsaussichten zu- oder abnimmt. Weiters haben die persönlichen Interessen von Anglern 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 ist auch ausreichend Futter erforderlich. Will man also große Fische in einem Gewässer fangen, dann ist es erforderlich 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 die 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).

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. 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 m² Netzfläche keine einzige 0+-renken gefangen werden. Erst ab November, also nach dem Besatz, wurden dann mit 891 m² 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 Individuen 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.

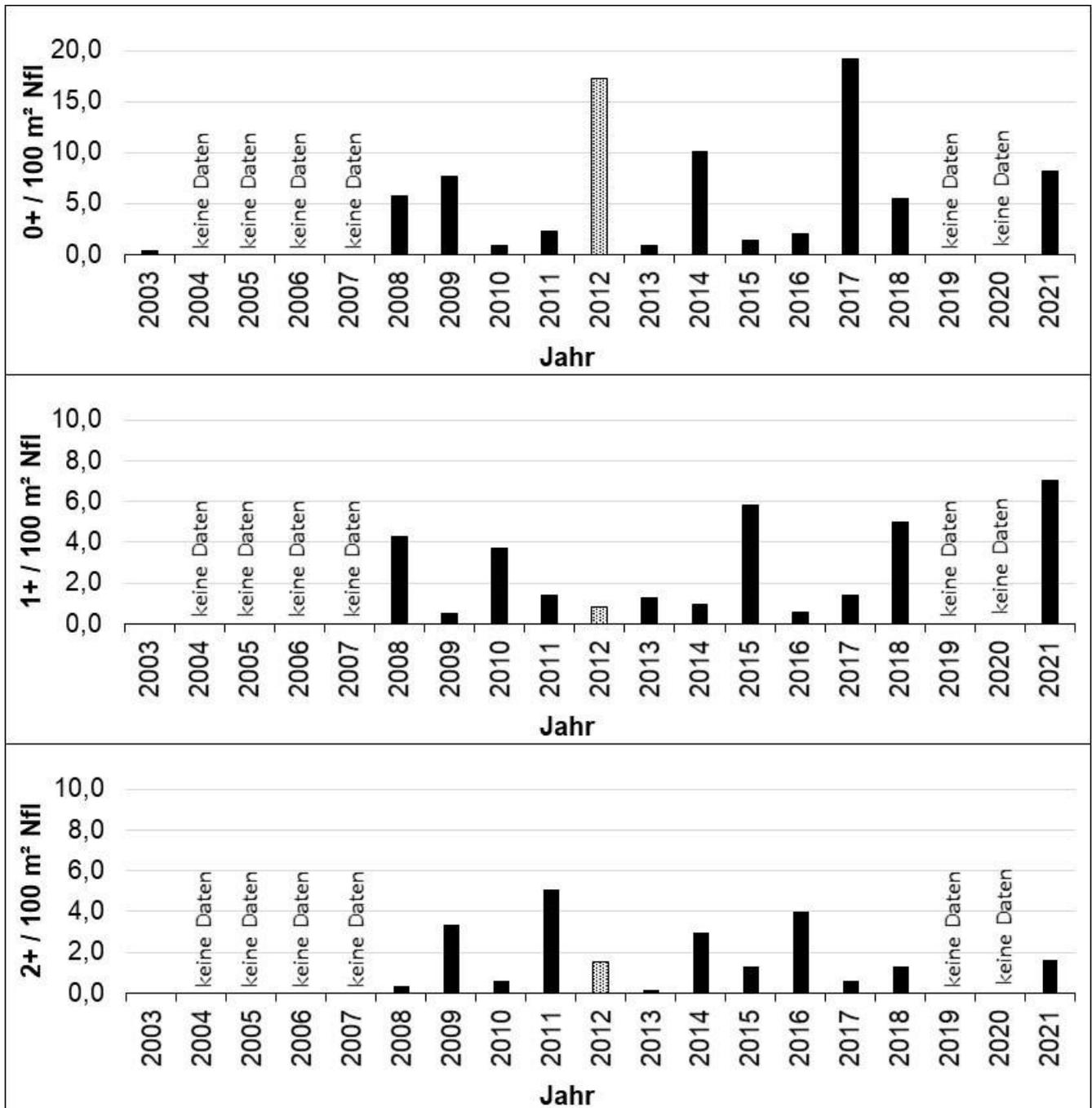


Abb. 14: Häufigkeiten von 0+- (oben), 1+- (Mitte) und 2+-renken (unten) in den einzelnen Untersuchungsjahren bezogen auf eine einheitliche Netzfläche. Es wurden nur Renkenfänge aus den Monaten Oktober, November und Dezember herangezogen. Im Jahr 2012 wurden nur sehr wenige Netze gesetzt. Der vermeintlich 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.

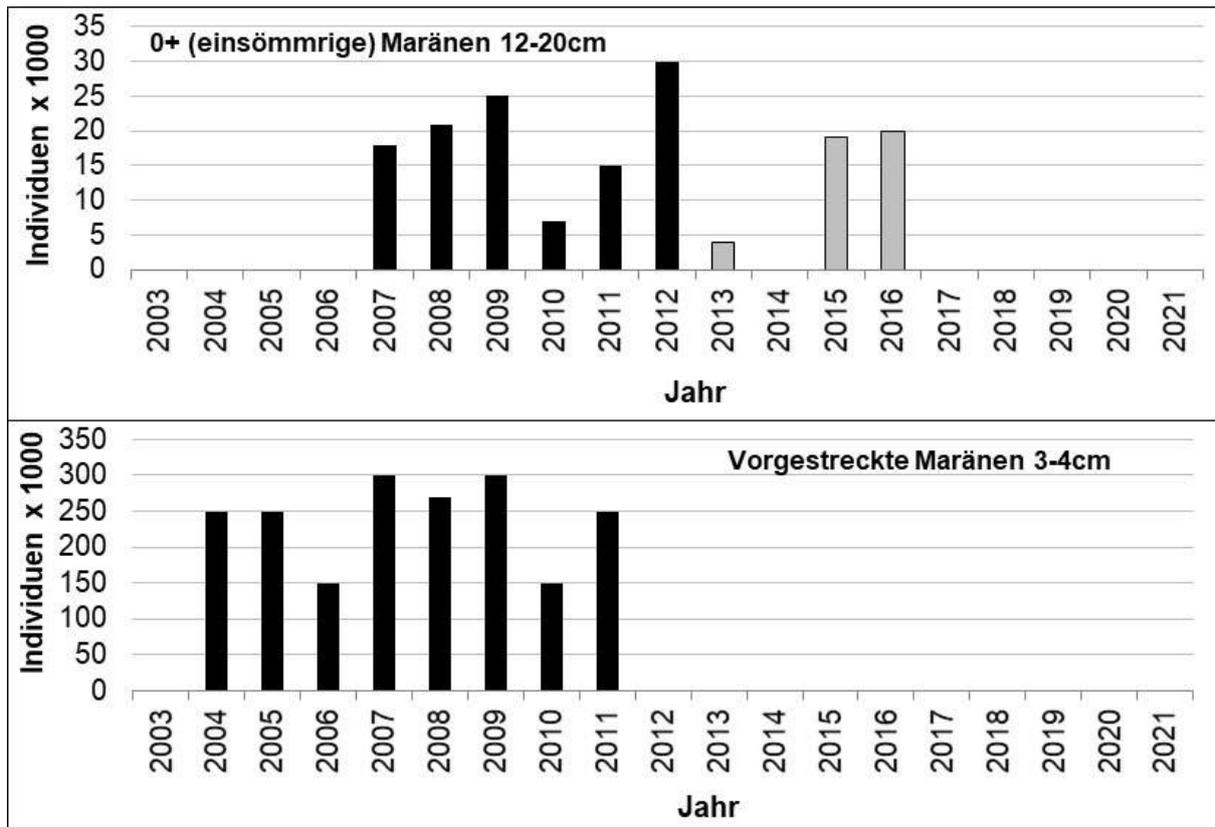


Abb. 15: Besatzmaßnahmen mit einsömmrigen (oben) und vorgestreckten Reinanken (unten). Die in den Jahren 2013, 2015 und 2016 besetzten Renken wurden am Weissensee von Wildfängen abgestreift, erbrütet, mit Trockenfutter aufgezogen und direkt von der Fischzucht in den See entlassen. Die von 2007 bis 2012 besetzten einsömmrigen Maränen stammten aus Teichanlagen aus dem 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 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 (45.177 Stk.) dargestellt. In den Jahren 2004 bis 2006 und 2016 bis 2021 wurde nur mit 40mm-netzen gefischt. In den Jahren 2007 bis 2015 dagegen mit verschiedenen und auch

größeren Maschenweiten (40, 42, 45, 46mm). Daher sind in diesen Jahren die Totallängen und Vollgewichte auch deutlich höher.

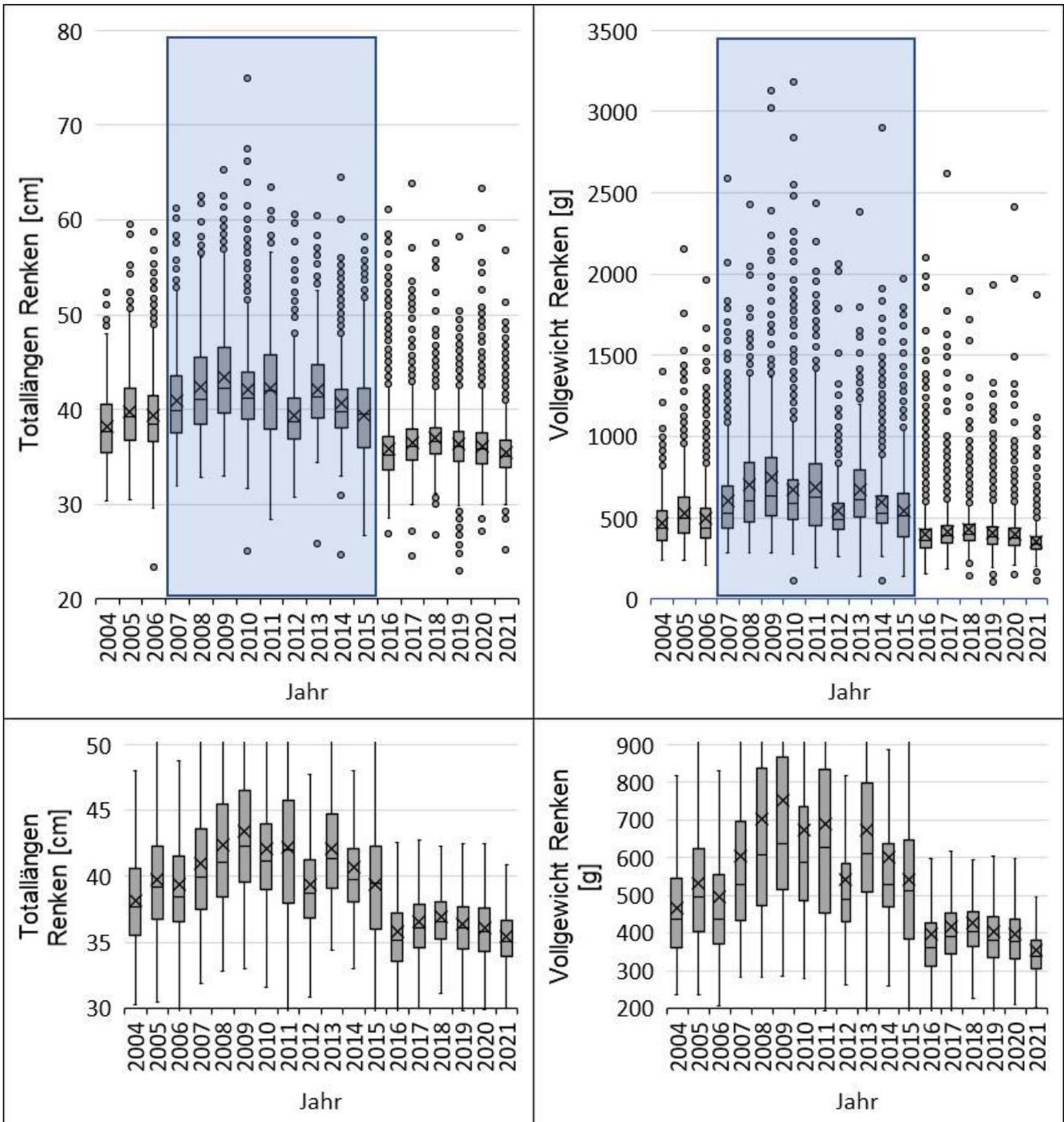


Abb. 16: Vergleich der Totallängen und der Vollgewichte von Renken die seit dem Jahr 2004 mit Kiemennetzen gefangen wurden. In den Jahren 2007 bis 2015 wurden Netzmaschenweiten von 40, 42, 45 und 46 mm eingesetzt. Die Jahre davor (2004 – 2006) und die Jahre danach (2016 – 2021) nur Maschenweiten von 40 mm. Im unteren Diagramm sind zur besseren Übersicht die inneren Punkte und Ausreißerpunkte nicht dargestellt.

Im Vergleich zu den Jahren 2004 bis 2006 sind die Renken der Jahre 2016 bis 2021 aber signifikant kleiner und leichter. Seit Beginn der Aufzeichnungen waren die Totallängen und Vollgewichte im Mittel noch nie so gering wie im Jahr 2021. Auch der Anteil großer Renken hat bei Befischungen im Freiwasserbereich in den letzten 11 Jahren kontinuierlich abgenommen. Bei den sehr großen Fischen ist das wohl auch die Folge von schwächeren Jahrgängen vor ca. 8 bis 15 Jahren.

Das individuelle Längenwachstum der 0+-renken war im Jahr 2021 noch recht gut. Seit dem Jahr 2014 werden die 0+-renken aber mehr oder weniger kontinuierlich kleiner. 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. Bei den älteren Renken (ab 1+) hat sich der jährliche Zuwachs seit dem Jahr 2015 deutlich verringert (Abb. 17). Waren zum Beispiel die 1+-renken im Herbst 2015 im Mittel noch 29,1 cm lang, so waren diese im Herbst 2021 im Mittel nur noch 24,5 cm lang.

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.

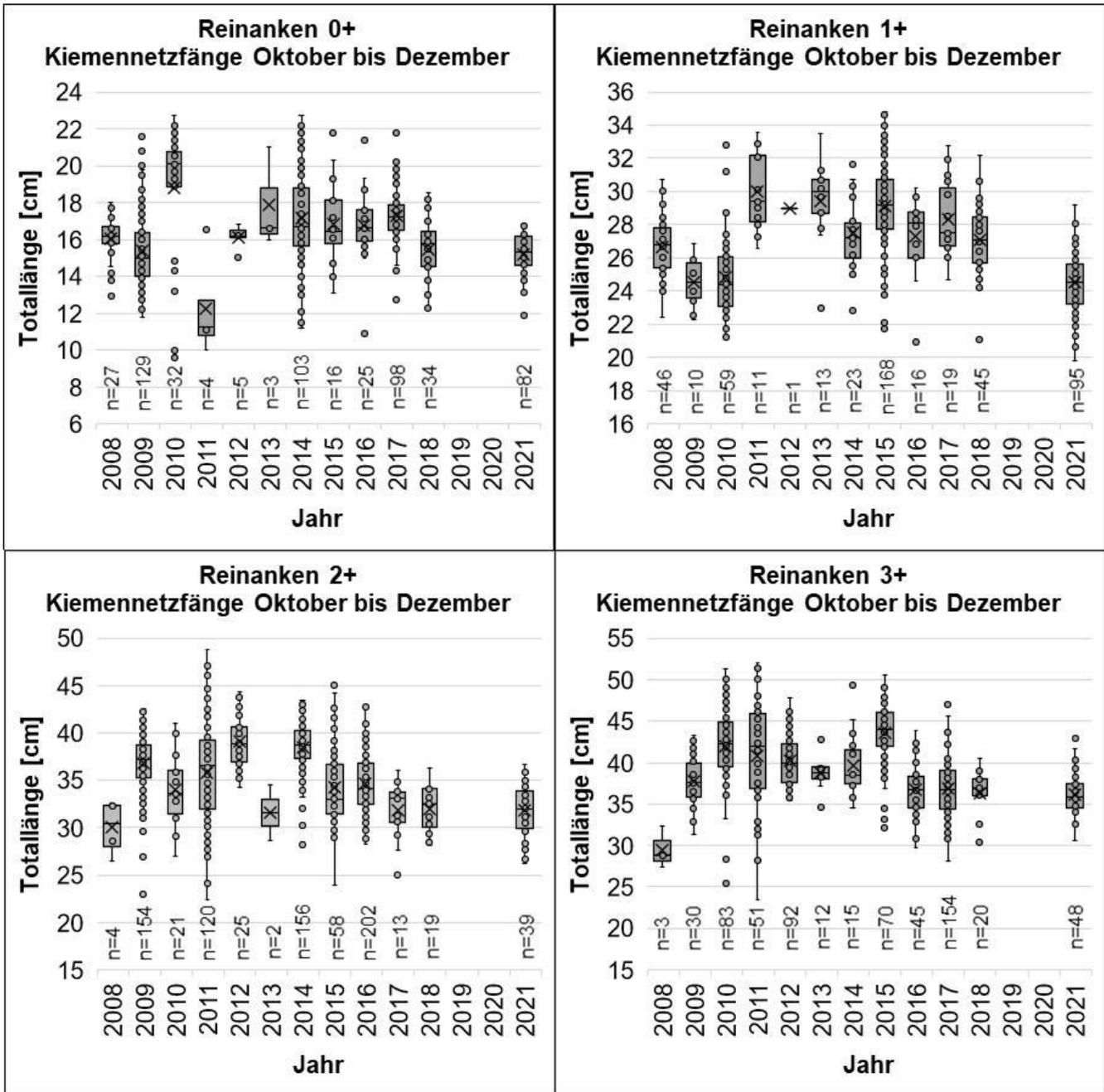


Abb. 17: Längenwachstum von 0+-, 1+-, 2+- und 3+-renken in den Jahren 2008 bis 2021.

Der Einfluss großwüchsiger Besatzrenken zeigt sich auch, wenn das Erreichen der Geschlechtsreife über mehrere Jahre verglichen wird (Abb. 18, Tab. 5). Bei den männlichen 1+-renken konnte seit dem Jahr 2008 ein kontinuierlicher 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.

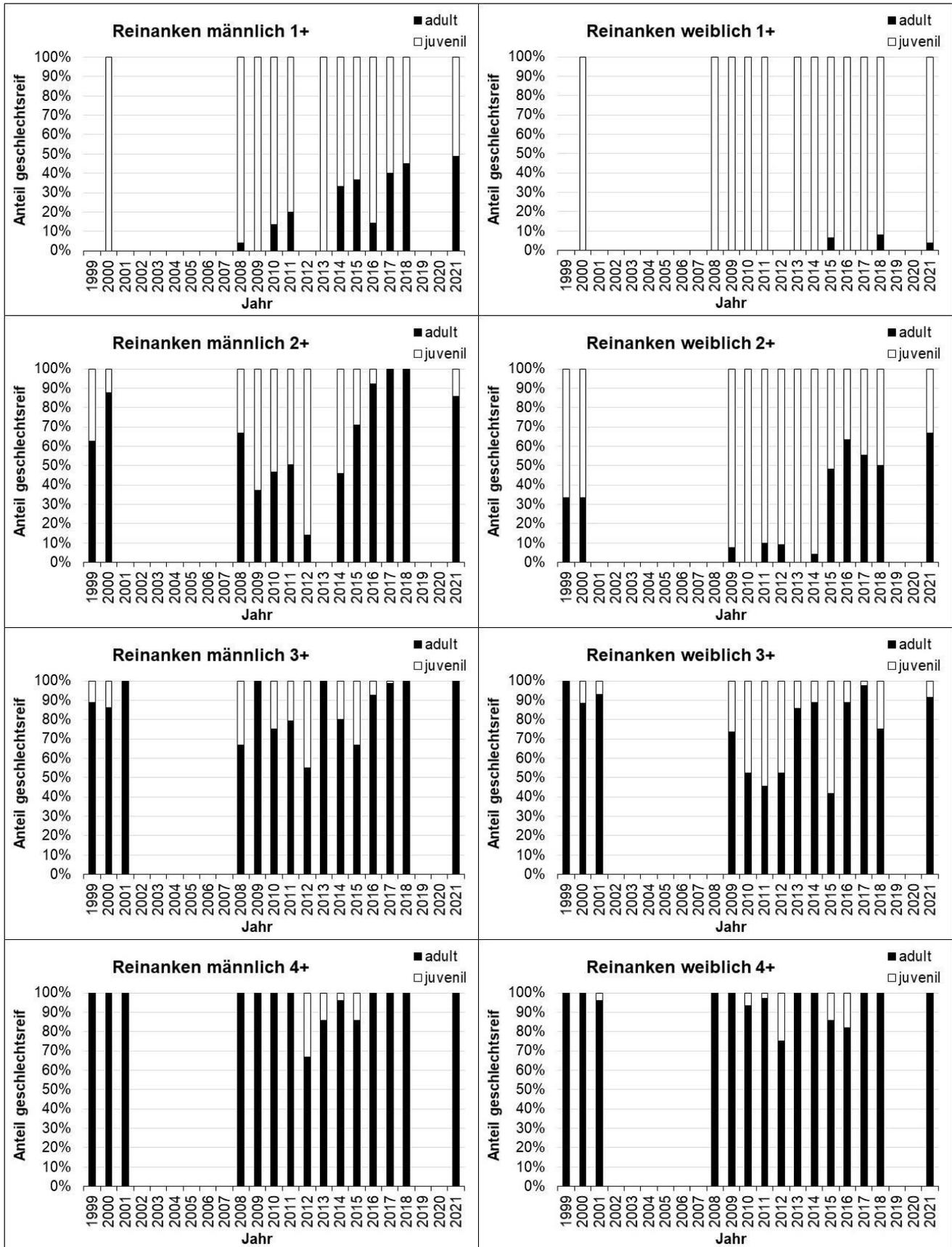


Abb. 18: Anteile von geschlechtsreifen Reinanken getrennt nach Geschlechtern und den Altersklassen 1+ bis 4+

Tab. 5: 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 und 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 | | | | |
| 2007 | | | | | 2007 | | | | | 2007 | | | | | 2007 | | | | |
| 2008 | 23 | 1 | 1 | 0 | 2008 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2008 | 22 | 1 | 0 | 0 | 2008 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 2009 | 7 | 69 | 0 | 0 | 2009 | 0 | 41 | 16 | 38 | 2009 | 6 | 73 | 5 | 0 | 2009 | 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 |
| 2012 | 0 | 12 | 13 | 2 | 2012 | 0 | 2 | 16 | 4 | 2012 | 1 | 10 | 30 | 2 | 2012 | 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 |

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 Besatzmaränen, 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. Dass in den Jahren 2013 und 2014 viel weniger bis gar keine juvenilen 3+-renken vorgefunden wurden, passt sehr gut mit der Häufigkeitsverteilung der 0+-renken in

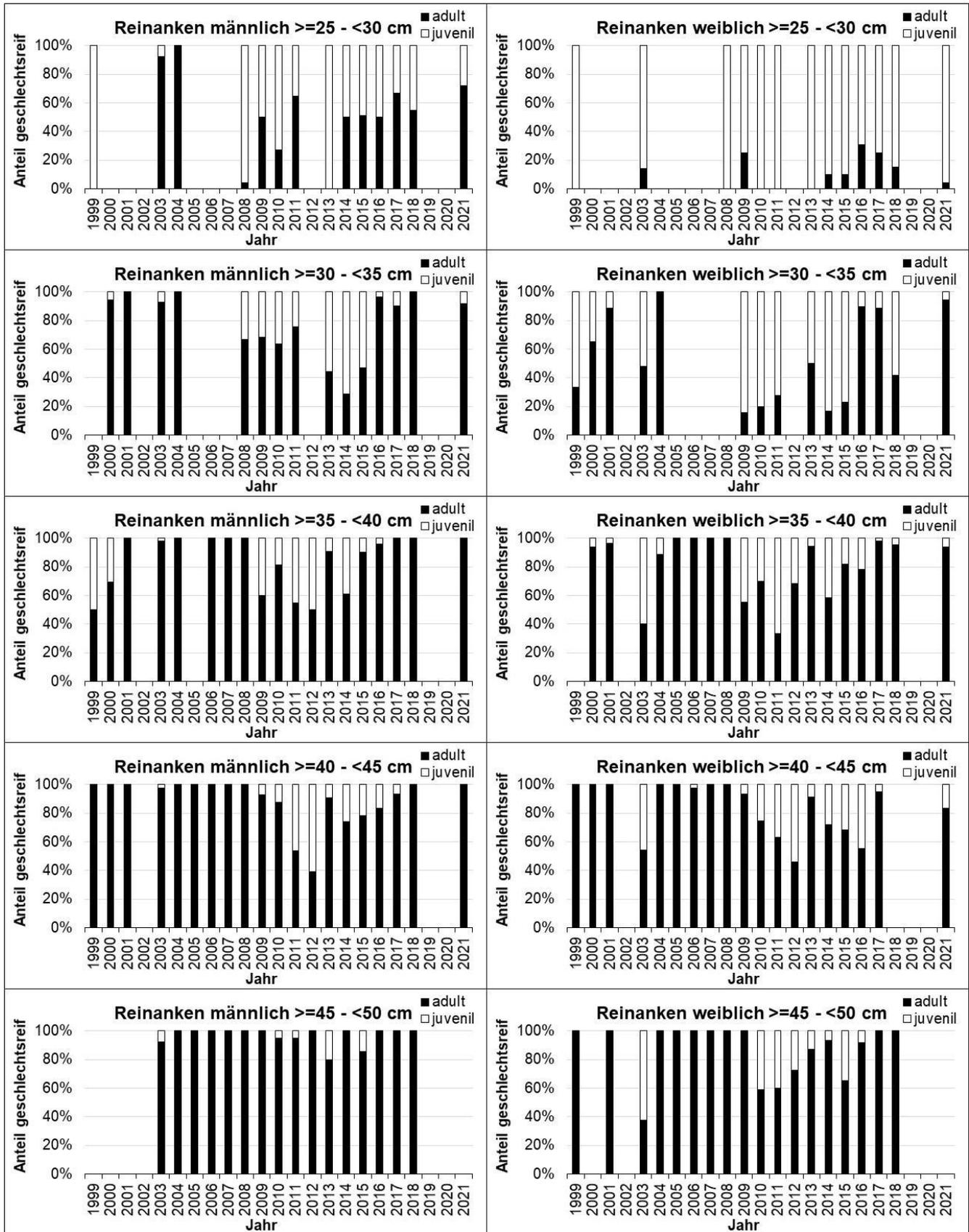


Abb. 19: Anteile von geschlechtsreifen Reinanken getrennt nach Geschlechtern und verschiedenen Längenklassen.

den Jahren 2010 und 2011 zusammen (Abb. 14). 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.

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 beobachtet 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.

Im Jahr 2021 waren 49 % der männlichen 1+-renken geschlechtsreif, von den 2+-fischen waren es 86 % und von den männlichen 3+- und 4+-renken 100 %. Von den weiblichen Renken waren im Jahr 2021 nur 4 % der 1+-fische geschlechtsreif, 67 % der 2+-fische, 91 % der 3+-fische und 100 % bei den älteren Individuen. Bei den Weissenseerenken ist also ein deutlicher Trend in Richtung früher einsetzender Geschlechtsreife, sowohl bei den Milchnern als auch bei den Rognern, zu erkennen. Die derzeitige Situation ist derjenigen der Jahre 1999 bis 2001 sehr ähnlich, nur bei den 1+-milchnern gibt es gravierende Unterschiede.

Da seit dem Jahr 2017 überhaupt keine Coregonen mehr in den Weissensee besetzt werden, ist die derzeit für den Weissensee sehr hohe Fischdichte die Folge von sehr erfolgreichen natürlichen Renkenjahrgängen der Jahre 2014, 2017, 2018, 2020 und 2021.

Das mehr oder weniger kontinuierlich abnehmende individuelle Wachstum der Renken (Abb. 16 und Abb. 17) ist mit hoher Wahrscheinlichkeit die Folge dieser hohen Fischbiomasse. Auch der Vergleich der Konditionsfaktoren deutet auf einen für den Weissensee schon zu hohen Renkenbestand hin. Seit dem Jahr 2013 werden kleinere und mittelgroße Renken kontinuierlich schlanker (Abb. 20). Besonders bei den kleineren Renken sind die Werte schon besorgniserregend niedrig und befinden sich auf einem Niveau wie Anfang der 2000-er Jahre.

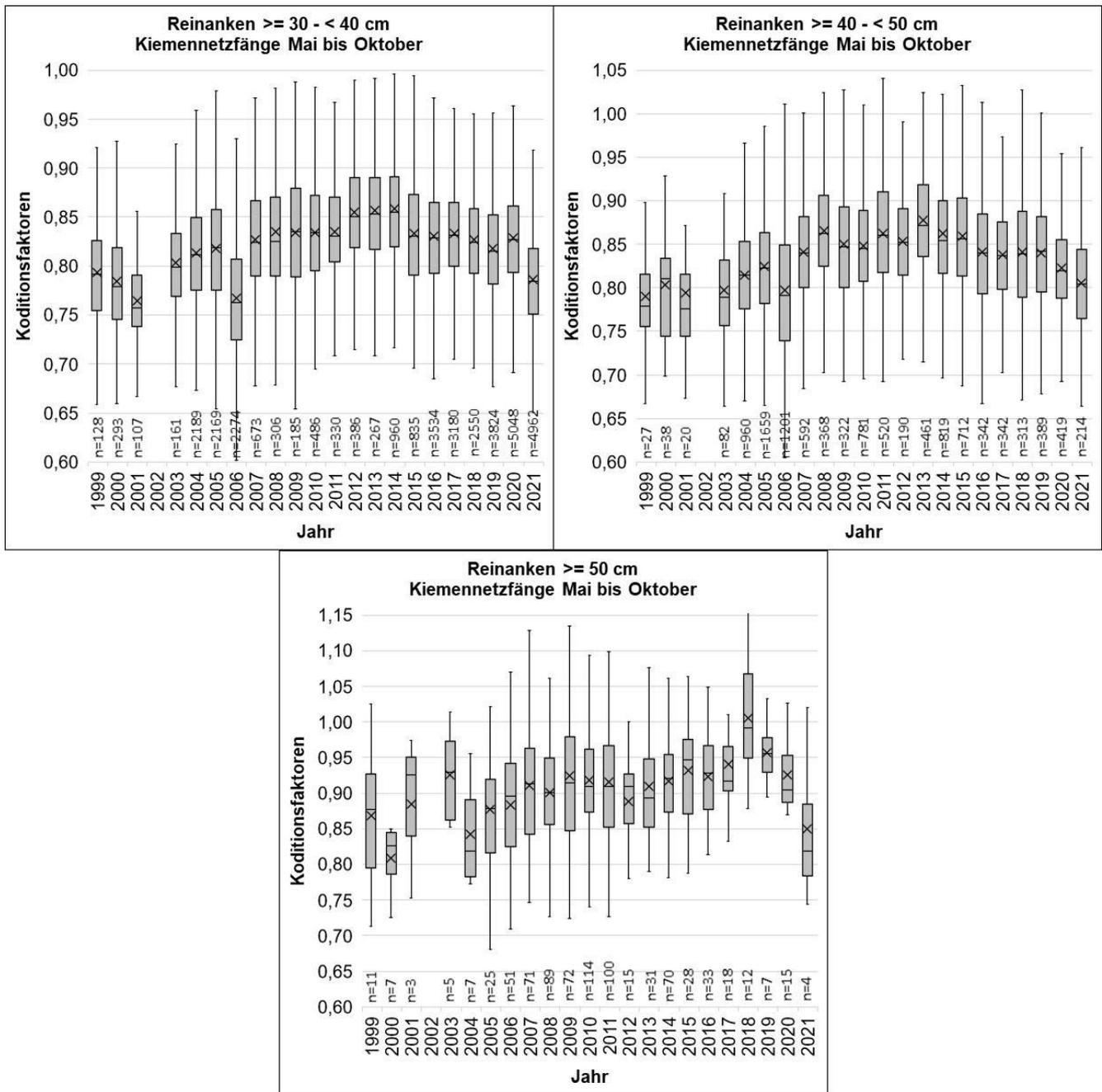


Abb. 20: Konditionsfaktoren von Reinanken die mit Kiemennetzen von Mai bis Oktober in den Jahren von 1999 bis 2021 gefangen wurden, getrennt nach drei verschiedenen Längsklassen.

Mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit wird die Fischbiomasse in den nächsten Jahren weiter zunehmen und die Konditionsfaktoren als Folge davon weiter abnehmen. Die Konditionsfaktoren haben bei den großen Renken ab dem Jahr 2018 dramatisch abgenommen. Die Anzahl der großen Fische war in den letzten Jahren allerdings sehr gering. Interessant ist das Jahr 2006 in dem die Konditionsfaktoren bei den kleinen und mittelgroßen Renken extrem niedrig waren. Hier bestand sicher kein Zusammenhang mit der Fischdichte.

Es müssen also andere Faktoren für die unzureichende Versorgung mit Nahrungsorganismen (vor allem Zooplankton) dafür verantwortlich gewesen sein.

Der saisonale Verlauf der Konditionsfaktoren der Jahre 2005, 2010, 2014, 2018 und 2021 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 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.

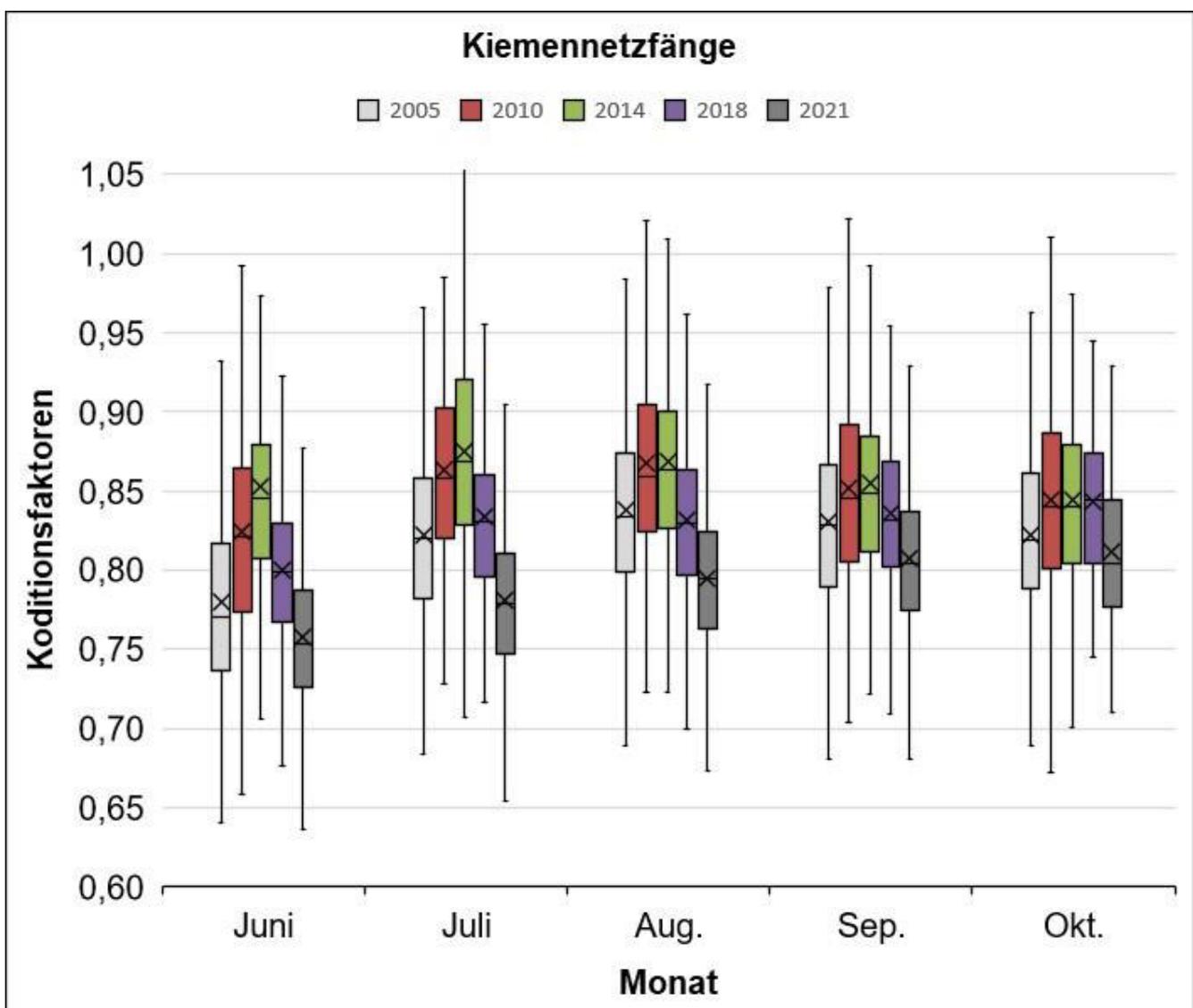


Abb. 21: Konditionsfaktoren von Kiemennetzfängen einiger ausgewählter Jahre im saisonalen Verlauf.

Die Fangerfolge (Reinanken pro 100 m² 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.

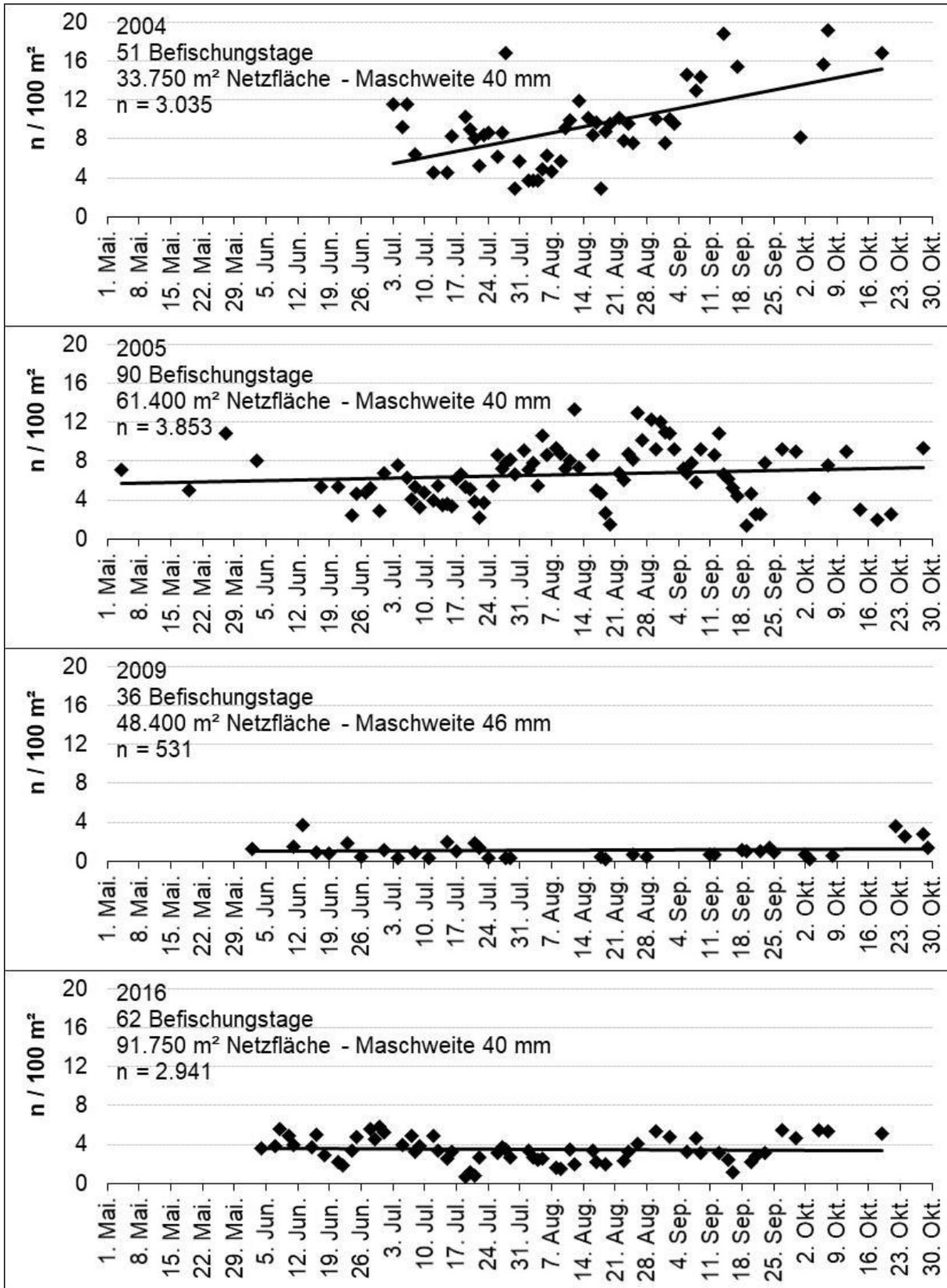


Abb. 22: Reinankenfänge der Berufsfischerei pro Befischungstag bezogen auf 100 m² Netzfläche in den Jahren 2004, 2005, 2009 und 2016. Für jedes Jahr sind der Befischungsaufwand (Befischungstage, gesetzte Netzfläche) und die verwendeten Netzmaschenweiten angegeben.

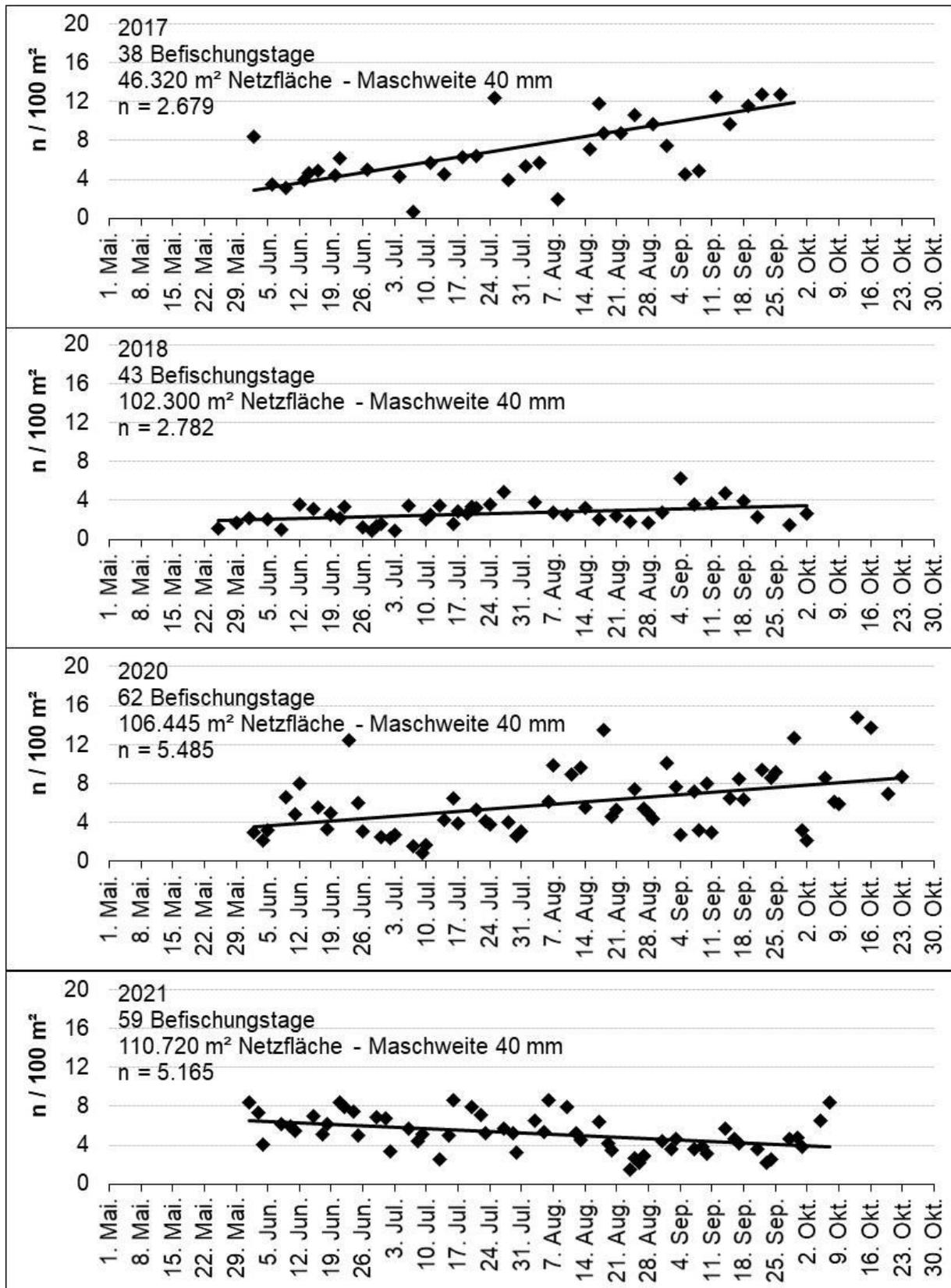


Abb. 23: Reinankenfänge der Berufsfischerei pro Befischungstag bezogen auf 100 m² Netzfläche in den Jahren 2017, 2018, 2020 und 2021. Für jedes Jahr sind der Befischungsaufwand (Befischungstage, gesetzte Netzfläche) und die verwendeten Netzmaschenweiten angegeben.

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.

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
Fischereirevierverband Spittal an der Drau

Ohne Euch wären diese Untersuchungen nicht möglich gewesen!