

Edelkrebse und Kamberkrebse im Weissensee im Jahr 2023



Tätigkeitsbericht für den Naturpark Weissensee und den Fischereirevierverband Spittal/Drau

25.12.2023

Martin Müller & Martin Weinländer



Auftraggeber



MIT UNTERSTÜTZUNG DES LANDES KÄRNTEN UND DER EUROPÄISCHEN UNION

LAND  KÄRNTEN



EUROPÄISCHE UNION

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



Einleitung und Projektbeschreibung:

Vermutlich im Jahr 1980 wurden einige wenige, ursprünglich aus Nordamerika stammende Kamberkrebse (*Faxonius (Orconectes) limosus*) und mit ihnen auch die Krebspest (*Aphanomyces astaci*), in den Weissensee eingeschleppt. Dadurch wurde ein dichter Bestand an Edelkrebsen (*Astacus astacus*) innerhalb kürzester Zeit vernichtet.

Im Juni 2018 konnte am Nordostufer des Weißensees eine kleine Edelkrebspopulation wiederentdeckt werden (Müller et al. 2018). Bei dem daraufhin begonnenen und vom Fischereierevierversand Spittal an der Drau finanzierten Monitoring stellte sich heraus, dass zumindest im Nordostbereich des Weissensees einige wenige Edelkrebse, gemeinsam mit Kamberkrebsen und in Anwesenheit der Krebspest, den gleichen Lebensraum besiedelten. Die nachweislich mit der Krebspest infizierten Edelkrebse konnten offensichtlich eine Resistenz gegenüber dieser ausbilden (Müller et al. 2018). Ab dem Jahr 2019 erweiterte sich der Umfang der Untersuchungen, dank der finanziellen Unterstützungen vom Naturpark Weissensee und vom Fischereierevierversand Spittal an der Drau, kontinuierlich. Die Organisation und Finanzierung der seit dem Jahr 2019 jeweils von Juni bis Oktober wöchentlich durchgeführten Flusskrebsexkursionen wurde vom Naturpark Weissensee übernommen.

Aufbauend auf den Erhebungen der Jahre 2018 bis 2022 (Müller et al. 2018, Müller & Weinländer 2019 bis 2022) lag der Fokus der Untersuchungen im Jahr 2023 auf den Bestandsentwicklungen sowohl von Edel- als auch Kamberkrebsen am Nordostufer des Weißensees.

Der Fang von Kamber- und Edelkrebsen erfolgte im Jahr 2023, wie schon im Jahr 2022, mit Reusen, Tonziegeln, Betonziegeln, Polokalrohren und per Handfang (Nachtbegehung). Im Monitoringgebiet (Nordostufer Weissensee) wurden wöchentlich jeweils zwischen 70 und 134 Ziegel, zwischen 21 und 54 Reusen vom Typ Pirat, zwischen 18 und 24 Polokalrohre und eine dauerhaft ausgelegte Drahtreuse kontrolliert. Dadurch war es möglich die Aktivität und das Wachstum der Flusskrebse im Jahresverlauf mitzuverfolgen, sowie 1.938 Kamberkrebse aus dem Untersuchungsgebiet zu entfernen. Insgesamt wurden 2.110 Kamberkrebse (172 Individuen wurden am Ostufer gefangen) aus den Weissensee entnommen.

Wie schon im Jahr 2022 wurden auch im Jahr 2023 wieder einige Edelkrebse (ab einer Totallänge von ca. 70 mm) mit Passive Integrated Transpondern (PIT)-Tags dauerhaft markiert. Dadurch konnten bei Wiederfängen das Wachstum, die zurückgelegten Distanzen und die Bewegungsmuster eruiert werden.

Methodik:

Fang pro Aufwandseinheit (CPUE) am Nordostufer:

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

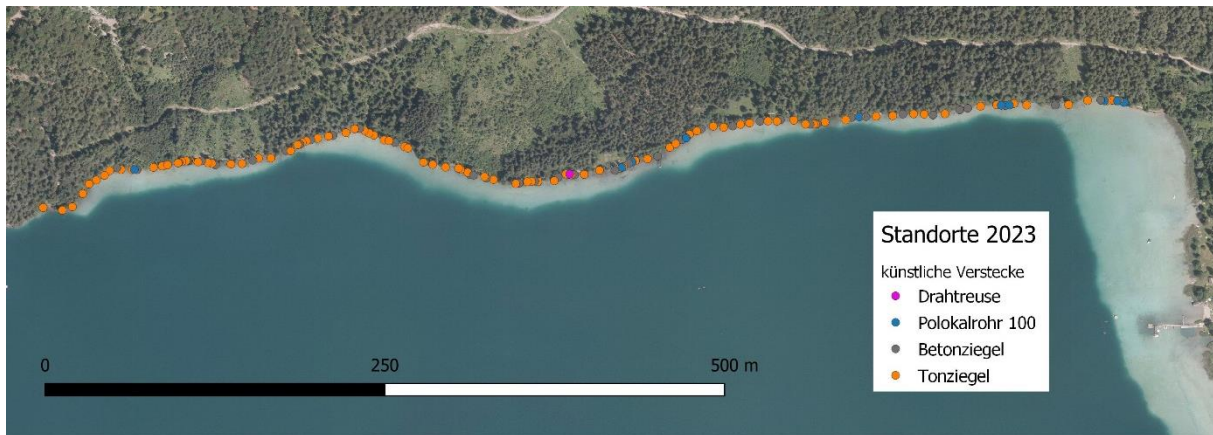


Abb. 1: Standorte der künstlichen Verstecke am Nordostufer des Weißensees

Mit dem Ziel die Kamberkrebpopulation im Monitoringbereich noch stärker zu beeinflussen bzw. zu dezimieren um damit vor allem juvenilen Edelkrebsen einen Überlebensvorteil zu schaffen, wurde ab dem Mai 2022 die Anzahl künstlicher Verstecke deutlich erhöht und die Monitoringstrecke von ca. 1,3 km auf ca. 1,7 km erweitert. Im Jahr 2023 waren insgesamt 95 Tonziegel, 39 Betonziegel und 12 große Polokalrohre (Ø 100 mm) als Unterschlupf für Flusskrebse aller Größen- und Altersklassen im Einsatz (Abb. 1).

Jedes Jahr im Frühling war eine Reinigung der Ziegel notwendig, da diese im Laufe eines Untersuchungsjahres massiv von der Zebrauschel (*Dreissena polymorpha*) besiedelt wurden. Im Jahr 2023 waren dafür drei Tage notwendig (08.05., 23.05. und 29.05.), wobei die Reinigung und die Datenerhebung bzw. die Entnahme von Kamberkrebsen kombiniert wurden. Vom 31.05.2023 bis zum 04.10.2023 erfolgten die Kontrollen der künstlichen Verstecke im Rahmen der wöchentlich durchgeführten Flusskrebsexkursionen. Die Polokalrohre wurden grundsätzlich zweimal pro Woche gehoben. Einmal beim Setzen der Krebsreusen (Meist zwei Tage vor der Flusskrebsexkursion, wobei die Rohre mit Futter (Aqua catch) gefüllt wurden) und ein zweites Mal im Zuge der Exkursionen. Zwei zusätzliche Kontrollen der Ton- und Betonziegel erfolgten am 18.10 und am 08.11.2023.

Der Fangerfolg für diese Verstecke errechnete sich nach der Formel:

$$\text{CPUE} = \frac{\text{Anzahl Krebse}}{\text{Anzahl kontrollierte Tonziegel}}$$

Vom 31.05. bis zum 04.10.2023 wurden wöchentlich zwischen 21 und 92 beköderte Krebsreusen (Typ Pirat) an ausgewählten Stellen am Nordostufer ausgebracht. Zusätzlich wurden am 17.10.2023 91 Reusen und am 06.11.2023 33 Reusen ausgelegt. Ein bis zwei Tage nach dem Setzen erfolgte die Kontrolle (meist im Zuge der Flusskrebsexkursionen). Eine fix installierte und regelmäßig beköderte Drahtreuse (Dreieckprisma: Katheten = ca. 35 cm, Länge = ca. 100 cm) wurde ebenfalls im Zuge der Flusskrebsexkursionen kontrolliert.

Der Fangenerfolg für die Reusen wurde nach folgender Formel berechnet:

$$CPUE = \frac{\text{Anzahl Krebse}}{\text{Anzahl kontrollierte Reusen}}$$

Am 22.07., 12.09. und am 17.10.2023 wurden am Nordostufer auf einer Uferlänge von ca. 1,7 km zusätzlich Nachtbegehungen durchgeführt und der Fang pro Aufwandseinheit (CPUE) erhoben. Bei den gesichteten Krebsen wurden Art, Geschlecht, Totallänge und Alter (juvenil, adult) bestimmt. In weiterer Folge konnte die relative Individuendichte (CPUE = Catch Per Unit Effort) für den untersuchten Streckenabschnitt pro Flusskrebsart berechnet werden. Der Fangenerfolg pro Strecke und Zeit ermittelte sich nach der Formel:

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

Die Totallänge von Flusskrebsen entspricht in etwa der doppelten Carapaxlänge. Diese wurde bei allen gefangenen Flusskrebsen mit einer Schiebelehre auf (mm) genau gemessen. Im Zuge der Vermessung vor Ort erfolgte auch die Bestimmung des Geschlechts. Allen Edelkrebsen (ausgenommen Butterkrebse) ab einer Totallänge von ca. 70 mm wurden Transponder injiziert. Kamberkrebse wurden im Jahr 2023 ausnahmslos entnommen und Edelkrebse ausnahmslos direkt am Fangort wieder zurückgesetzt.

Ermittlung der Wanderdistanzen

Im Jahr 2021 wurden 15 Edelkrebse und 39 Kamberkrebse, im Jahr 2022 15 Edelkrebse und im Jahr 2023 27 Edelkrebse mit PIT-Tags dauerhaft markiert.

Gemäß gängiger Literatur (z.B. Burič et al. 2008, Westhoff & Sievert 2013) erfolgte die Markierung ausschließlich bei Individuen mit einer Carapaxlänge > 26 mm (Der kleinste mit einem Transponder versehene Edelkrebs am Weissensee hatte eine Carapaxlänge von 33 mm). Die PIT-Tags wurden auf der ventralen Seite des Abdomens mit einer speziellen Kanüle (Firma Biomark) injiziert. Sie hatten eine Länge von 12 mm, eine Breite von 2,1 mm und ein Gewicht von 0,1 g. Wurde das Lesegerät zu einem markierten Flusskrebs hinbewegt, konnte auf dem Display ein individueller 12-stelliger alphanumerischer Code abgelesen werden. Die Verortung von gefangenen markierten und mit dem Lesegerät identifizierten Krebsen erfolgte per GPS. Ihre Wanderdistanzen [m] wurden mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) ausgewertet.

Ergebnisse:

Verbreitung und Fang von Flusskrebsen am Nordost- und Ostufer:

Kamberkrebse konnten im Jahr 2023, wie schon in den Jahren davor, über das gesamte Nordost- und Ostufer des Weißensees festgestellt werden (Abb. 2). Edelkrebse waren nur im

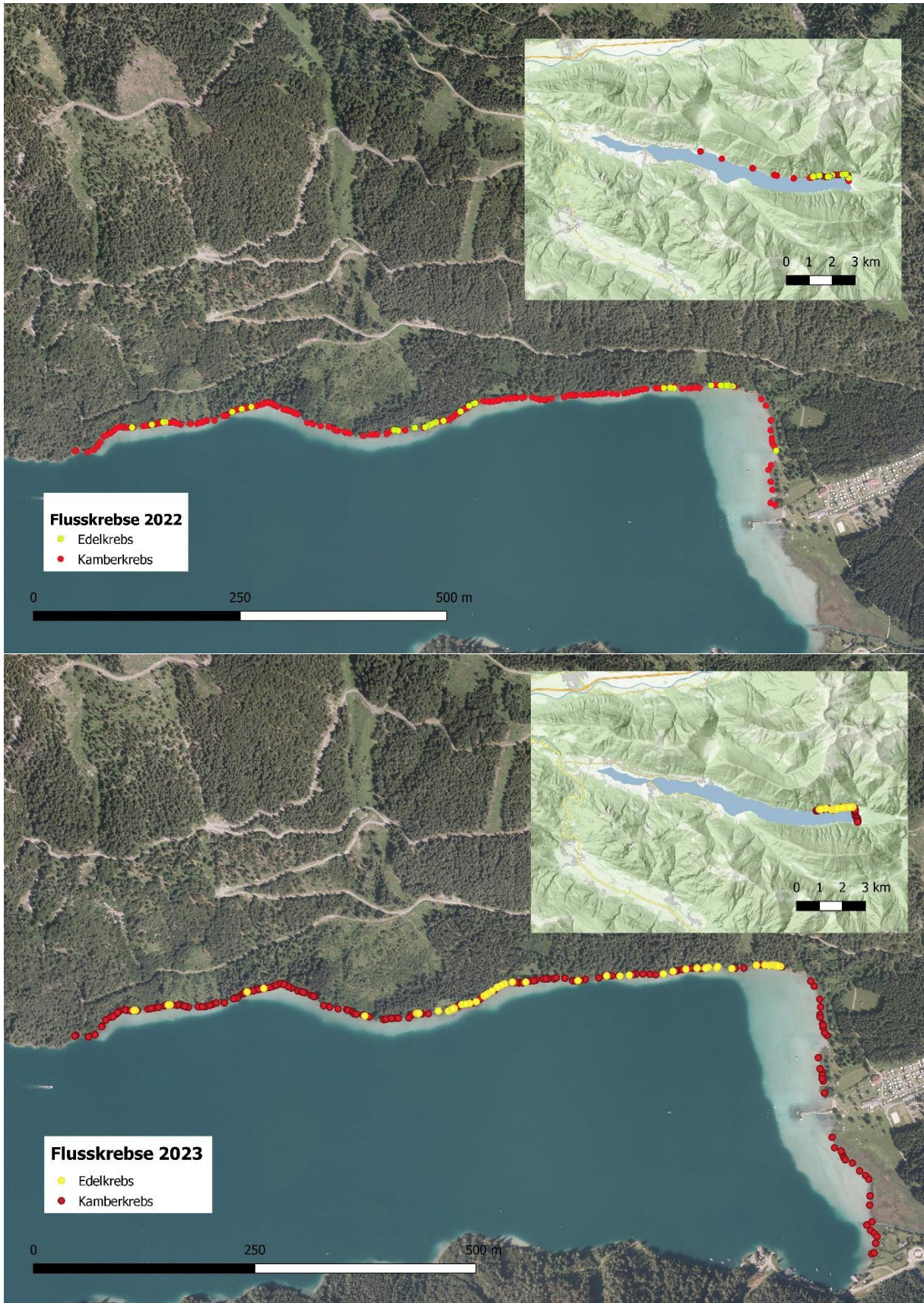


Abb. 2: Verbreitung der Flusskrebse am Nordostufer des Weißensees in den Jahren 2022 und 2023 (Erhebungen mit Reusen, Ziegeln, Polokalrohren und Handfang)

Monitoringbereich am Nordostufer nachweisbar. Im Bereich Ostufer konnte 2023 im Gegensatz zum Jahr 2022 kein Edelkrebs gefangen werden. Trotzdem kann man aber mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass einige Edelkrebse auch außerhalb des Monitoringbereiches angesiedelt sind.

Sowohl Edel- als auch Kamberkrebse waren nicht homogen über die Untersuchungsstrecke verteilt, sondern zeigten deutliche Verbreitungsschwerpunkte (Abb. 3 und Abb. 4). Edelkrebse konnten vermehrt im Bereich der Gosariawiese und am Ostende des Monitoringgebietes nachgewiesen werden. Im Letzteren kam es von 2022 auf 2023 zu einer leichten Abnahme der Dichten, allerdings auch zu einer Ausbreitungstendenz nach Westen (Abb. 3). Bei den Kamberkrebsen war im Jahr 2023 eine leichte Zunahme im Bereich der Gosariawiese und eine leichte Abnahme im Westbereich der Untersuchungsstrecke bemerkbar (Abb. 4).

Die Entnahme von Kamberkrebsen war im Jahr 2023 mit 2.110 Individuen, trotz etwas höherem Fangaufwand, etwas niedriger als im Jahr 2022 (2.193 Individuen), aber deutlich höher als im Jahr 2021 (892 Individuen).

Im Jahr 2023 wurden insgesamt 150 Edelkrebse (inklusive Wiederfänge) gefangen und vermessen. Im Jahr 2022 waren es 147 Individuen und im Jahr 2021 31 Edelkrebse (Der Fangaufwand war in den Jahren 2021 und 2022 geringer als 2023). Die Größen- und Altersklassenverteilungen waren im Jahresvergleich allerdings sehr unterschiedlich.



Abb. 3: Dichte von Edelkrebsen am Nordostufer des Weißensees in den Jahren 2022 und 2023 (Erhebungen mit Reusen, Ziegeln und Polokalrohren). Hohe Dichten in schwarz-roten Farben.

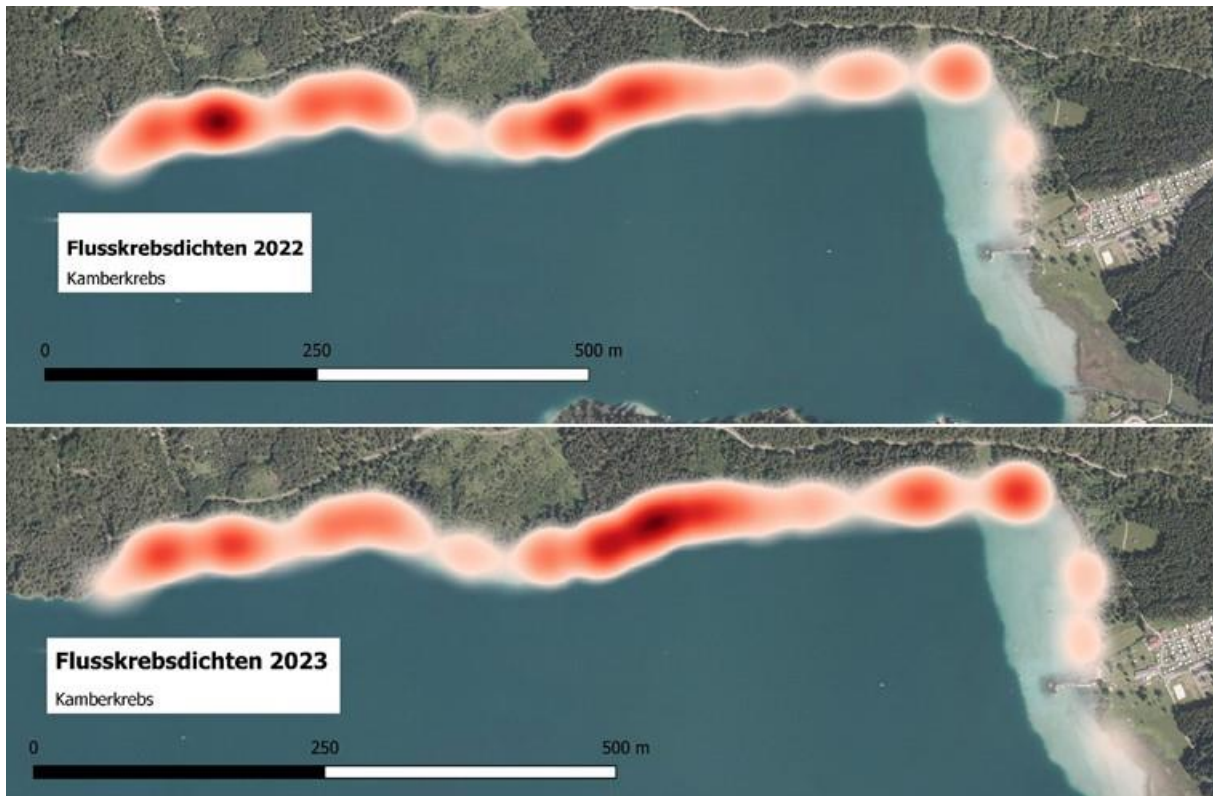


Abb. 4: Dichte der Kamberkrebse am Nordostufer des Weißensees in den Jahren 2022 und 2023 (Erhebungen mit Reusen, Ziegeln und Polokalrohren). Hohe Dichten in schwarz-roten Farben

Große markierte Edelkrebse (≥ 10 cm) konnten im Jahr 2023 deutlich seltener gefangen werden als im Jahr 2022. Dies wirkte sich direkt auf die Anzahl der mehrmaligen Wiederfänge aus. Im Jahr 2022 waren es noch 33, im Jahr 2023 nur noch 8. Bei den juvenilen und unmarkierten Edelkrebsen war der Unterscheidung von Erst- und Wiederfängen nicht möglich.

Fang durch Tonziegel am Nordostufer:

Insgesamt wurden im Jahr 2023 am Nordostufer des Weißensees auf einer Länge von ca. 1,7 km mit 1.725 kontrollierten Tonziegeln 963 Kamberkrebse (481 Männchen, 482 Weibchen) gefangen (Abb. 5). Dies entsprach im Durchschnitt 0,56 Kamberkrebse pro Tonziegel (0,65 im Jahr 2022, 0,48 im Jahr 2021, 0,45 im Jahr 2020, 0,39 im Jahr 2019). Im saisonalen Verlauf waren die Fänge im Jahr 2023 nicht gleichmäßig verteilt. Die höchsten CPUEs wurden von Mitte August bis Ende September erzielt. Ende August lagen die höchsten Werte bei über 1,0 Kamberkrebse pro Tonziegel. Interessanterweise wurden im Jahr 2022 die höchsten CPUEs von Mitte Mai bis Ende Juli erzielt und nahmen dann kontinuierlich ab. In der Saison 2021 waren die Fangzahlen pro Tonziegel von Mitte Mai bis Mitte Oktober, mit unregelmäßigen Schwankungen, dagegen sehr ausgeglichen.

Wenn der Zeitraum zwischen den Ziegelkontrollen weniger als eine Woche betrug, dann waren in der Regel auch die Fangzahlen niedriger (z.B. 31.05.2023 und 26.07.2023). War die Zeitspanne dagegen größer, dann waren auch dementsprechend mehr Kamberkrebse in den Ziegeln zu finden (z.B. 08.05.2023 und 08.11.2023).

Die CPUEs wurden aber auch von kurzfristigen Temperaturschwankungen beeinflusst. Auf Kaltwettereinbrüche reagierten die Flusskrebse offensichtlich mit einer etwas geringeren Aktivität, wodurch die Fangzahlen abnahmen (Abb. 5 oben).

Das Geschlechterverhältnis (Männchen zu Weibchen) lag im Jahr 2023 bei 1,0 : 1 (0,99 : 1 im Jahr 2022, 0,82 : 1 im Jahr 2021, 1,01 : 1 im Jahr 2020, 1,14 : 1 im Jahr 2019).

Mit den 1.725 kontrollierten Tonziegeln konnten entlang der Untersuchungsstrecke 76 Edelkrebse gefangen werden (28 Männchen, 48 Weibchen [Anmerkung: Kleine Sömmerlinge, ohne sichtbare Gonopoden, wurden als Weibchen deklariert] (Abb. 5). Dies entsprach im Durchschnitt 0,044 Edelkrebse pro Tonziegel (0,049 im Jahr 2022 und 0,004 im Jahr 2021), wobei das Geschlechterverhältnis (Männchen zu Weibchen) bei 0,58 : 1 lag (0,91 : 1 im Jahr 2022). Mit den Tonziegeln wurden im Jahr 2023 vor allem Edelkrebs-sömmerlinge gefangen und zwar vermehrt im Mai und Anfang Juni.

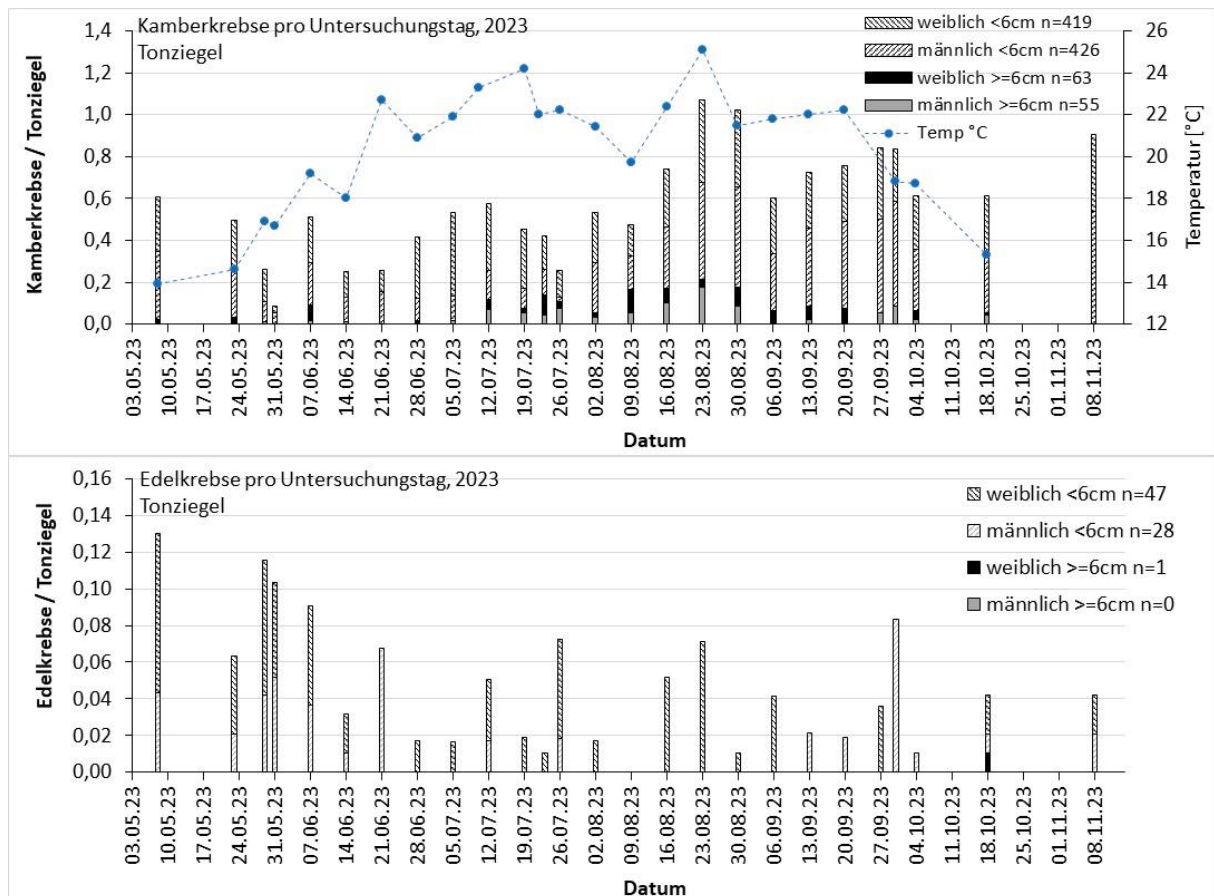


Abb. 5: Anzahl gefangener Kamberskrebse (oben) und Edelkrebse (unten) pro Tonziegel und Untersuchungstag am Nordostufer des Weißensees. Blaue gestrichelte Linie oben = Temperaturverlauf (Gemessen jeweils am Ostufer in ca. 30 cm Tiefe). Die Skalierung auf der y-Achse ist nicht einheitlich.

Fang durch Betonziegel am Nordostufer:

Im Jahr 2023 wurden mit 725 kontrollierten Betonziegeln insgesamt 178 Kamberskrebse (90 Männchen, 88 Weibchen) gefangen (Abb. 6). Im Durchschnitt entsprach das 0,25 Kamberskrebse pro Betonziegel (0,31 im Jahr 2022). Das Geschlechterverhältnis (Männchen

zu Weibchen) lag bei 1,02 : 1 (1,81 : 1 im Jahr 2022). Im Mai und Juni waren die Fänge mit den Betonziegeln sehr mäßig. Ende Juni stiegen die CPUEs dann an und blieben, mit Schwankungen, bis Anfang Oktober auf höherem Niveau.

Mit den Betonziegeln konnten in der Saison 2023 insgesamt 16 Edelkrebse gefangen werden. Das entsprach 0,022 Edelkrebse pro Betonziegel. Im Jahr 2022 war nur ein einziger Edelkrebs in einem Betonziegel zu finden. Im Gegensatz zu den Tonziegeln (98,6 % Sömmerlinge) waren in den Betonziegeln auch immer wieder größere Edelkrebse (≥ 6 cm) nachzuweisen.

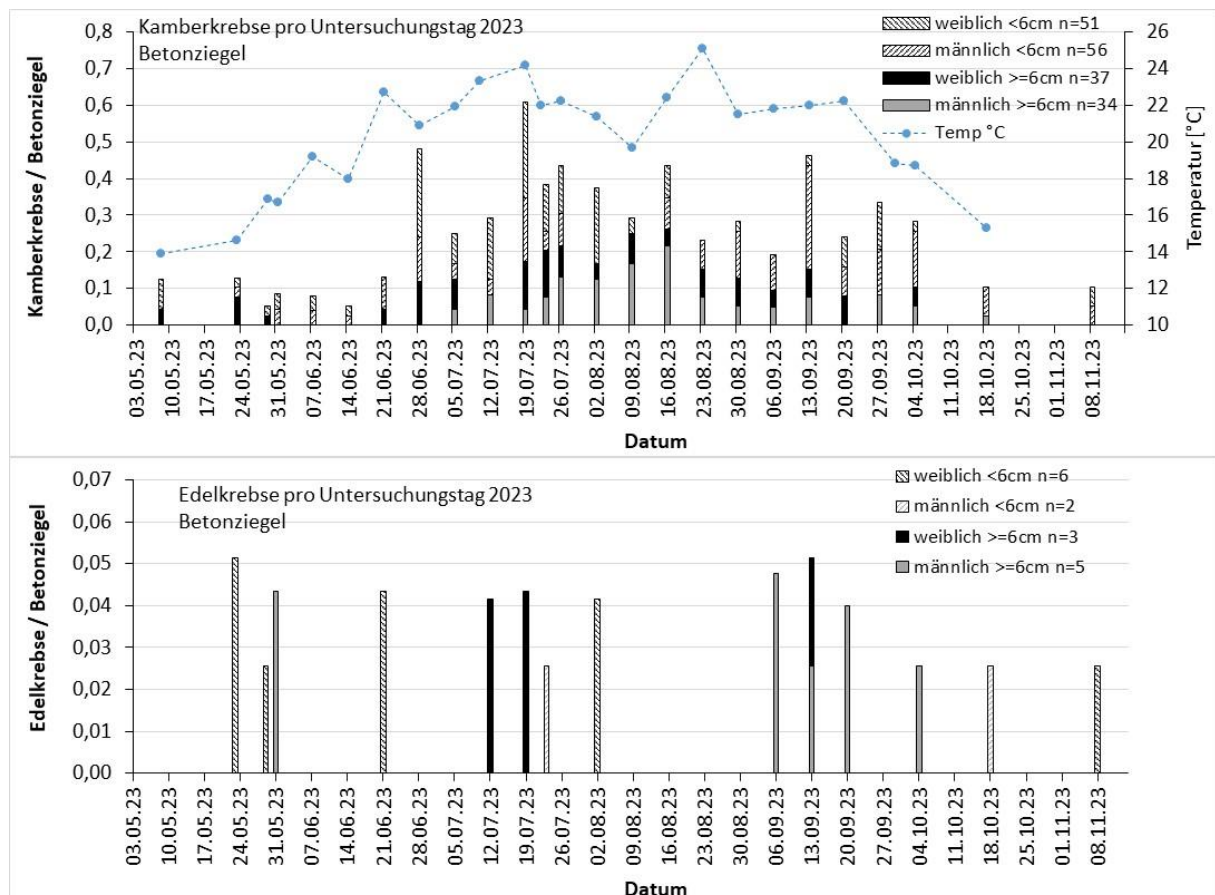


Abb. 6: Anzahl gefangener Kamberskrebse (oben) und Edelkrebse (unten) pro Betonziegel und Untersuchungstag am Nordostufer des Weißensees. Blaue gestrichelte Linie oben = Temperaturverlauf (Gemessen jeweils am Ostufer in ca. 30 cm Tiefe). Die Skalierung auf der y-Achse ist nicht einheitlich.

Fang durch Reusen am Nordostufer:

Mit insgesamt 670 ausgelegten Reusen konnten am Nordostufer des Weißensees im Jahr 2023 insgesamt 641 Kamberskrebse (385 Männchen, 256 Weibchen) gefangen werden (Abb. 7). Dies entsprach im Durchschnitt 0,96 Krebsen pro Reuse (1,37 im Jahr 2022, 0,74 im Jahr 2021, 0,48 im Jahr 2020 und 1,02 im Jahr 2019). Die Fangzahlen pro Reuse schwankten bei den Kamberskreben saisonal beträchtlich. Im Mai und bis Mitte Juni wurden mit den beköderten Reusen so gut wie keine Kamberskrebse gefangen. Danach stiegen die CPUEs kontinuierlich an, erreichten Mitte August einen Höhepunkt und gingen bis November

kontinuierlich wieder gegen null. Im Gegensatz zu den Tonziegeln, wo die saisonalen CPUEs im Jahresvergleich sehr unterschiedlich waren, zeigte sich bei den Reusen jedes Jahr der gleiche Trend. So wie bei den Tonziegeln hatten auch bei den Reusen Temperaturänderungen einen deutlichen Einfluss auf die Aktivität der Kamberkrebse und somit auch auf die CPUEs (Abb. 7 oben). Das Geschlechterverhältnis (Männchen zu Weibchen) lag im Jahr 2023 bei 1,5 : 1 (im Jahr 2022 bei 3,46 : 1, im Jahr 2021 bei 4,31 : 1, im Jahr 2020 bei 3,89 : 1 und im Jahr 2019 bei 5,71 : 1).

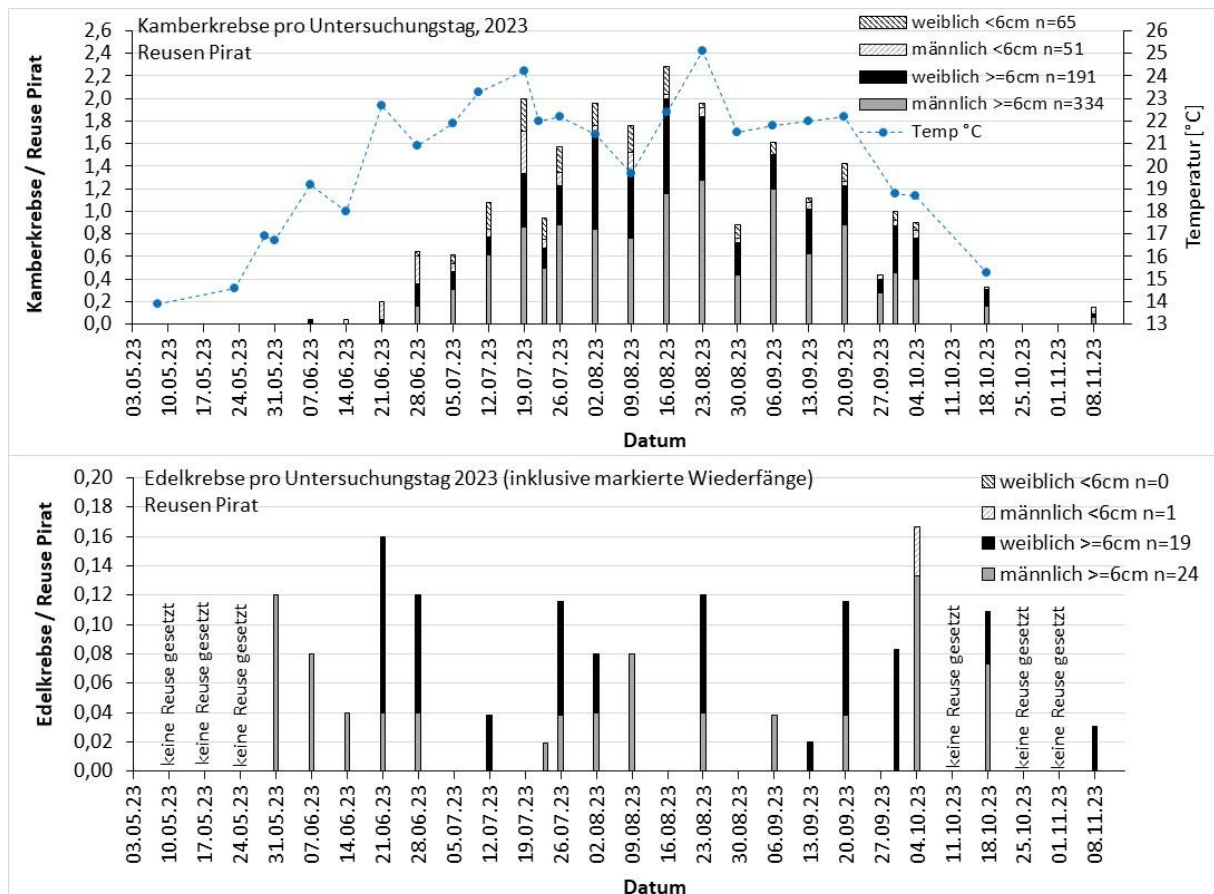


Abb. 7: Anzahl gefangener Kamberkrebse (oben) und Edelkrebse (unten) pro Reuse und Untersuchungstag am Nordostufer des Weißensees. Blaue gestrichelte Linie oben = Temperaturverlauf (Gemessen jeweils am Ostufer in ca. 30 cm Tiefe). Die Skalierung auf der y-Achse ist nicht einheitlich.

Mit den insgesamt 670 ausgelegten Reusen konnten 43 Edelkrebse (24 Männchen, 19 Weibchen, inklusive mehrmalige Wiederfänge von markierten und evtl. auch unmarkierten, da zu kleinen Individuen) gefangen werden (Abb. 7). Dies entsprach im Durchschnitt 0,064 Edelkrebsen pro Reuse (0,091 im Jahr 2022 und 0,104 im Jahr 2021). Die Reusenfänge deuten darauf hin, dass Edelkrebse im Vergleich zu den Kamberkrebsen im Mai und Juni deutlich aktiver sind. Das Geschlechterverhältnis (Männchen zu Weibchen) lag bei 1,26 : 1 (im Jahr 2022 bei 1,44 : 1, im Jahr 2021 bei 0,62 : 1)

Fang durch Polokalrohre (Ø 100 mm) am Nordostufer:

12 Polokalrohre blieben im Jahr 2023 über den gesamten Untersuchungszeitraum im Monitoringbereich ausgelegt. Da diese meist zweimal pro Woche kontrolliert wurden, stieg die Zahl der kontrollierten Polokalrohre auf 470 an. Gefangen wurden damit 101 Kamberkrebse (70 Männchen, 31 Weibchen) (Abb. 8). Dies entsprach im Durchschnitt 0,21 Kamberkrebse pro Polokalrohr (0,24 im Jahr 2022). Im saisonalen Verlauf zeigten die Polokalrohre einen ähnlichen Trend wie die Reusen. Und zwar wenige Fänge im Frühling und im Herbst und einem Höhepunkt im Sommer. Das Geschlechterverhältnis (Männchen zu Weibchen) lag im Jahr 2023 bei 2,26 : 1 (im Jahr 2022 bei 3,3 : 1).

Mit den Polokalrohren konnten im Jahr 2023 insgesamt 13 Edelkrebse gefangen werden. Dabei handelte es sich um 9 unterschiedliche Individuen. Pro Polokalrohr wurden 0,028 Edelkrebse gefangen (0,074 im Jahr 2022)

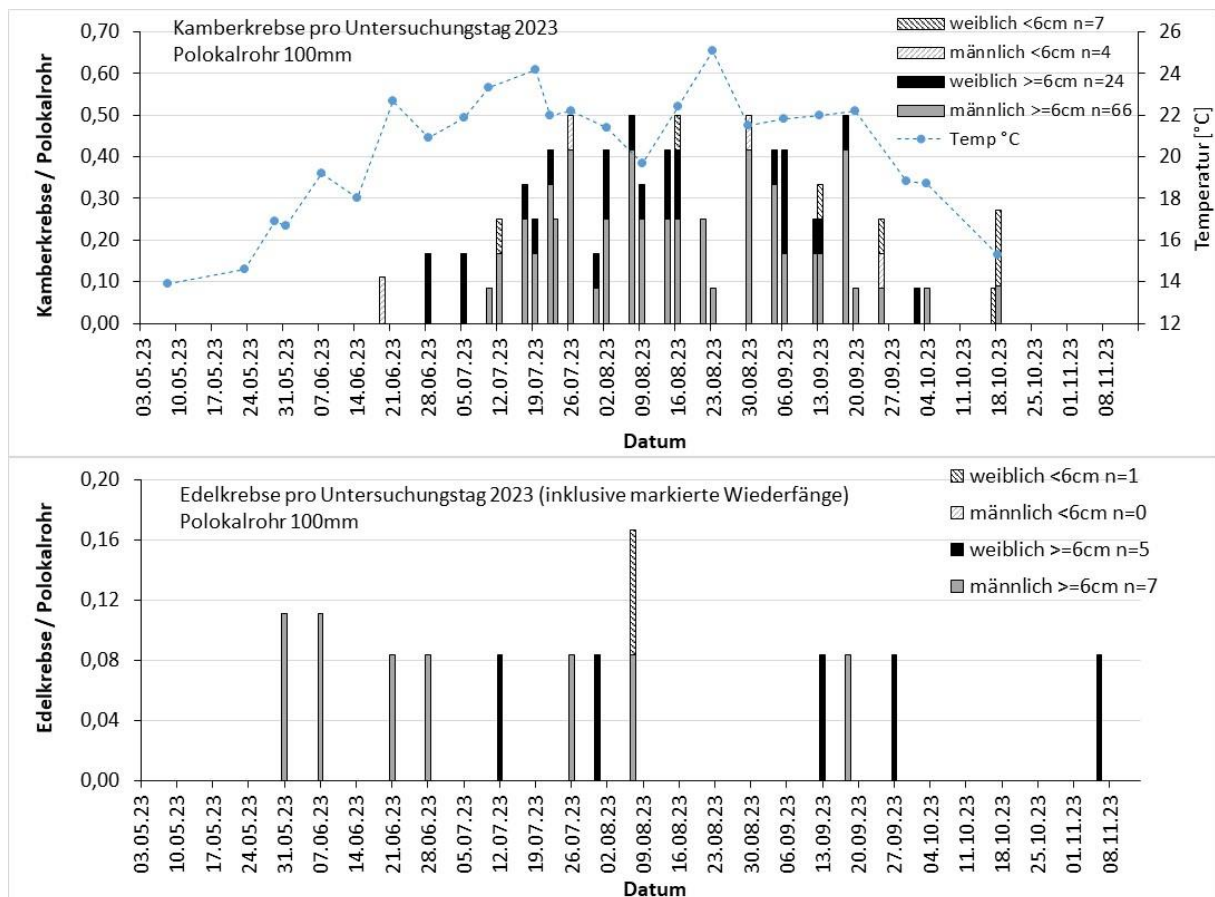


Abb. 8: Anzahl gefangener Kamberkrebse (oben) und Edelkrebse (unten) pro Polokalrohr und Untersuchungstag am Nordostufer des Weißensees. Blaue gestrichelte Linie oben = Temperaturverlauf (Gemessen jeweils am Ostufer in ca. 30 cm Tiefe). Die Skalierung auf der y-Achse ist nicht einheitlich.

Große dauerhaft ausgelegte Drahtreue

Die Drahtreue blieb von Mai bis November immer am gleichen Platz ausgelegt und wurde beim Setzen der Reusen vom Typ Pirat (meist ein bis zwei Tage vor den Flusskrebs-Exkursionen) gehoben und mit Futter (Aqua catch) befüllt. Insgesamt wurden 38 Kontrollen

durchgeführt. Dabei konnten 20 Kamberkrebse (0,53 Individuen pro Kontrolle) und 2 Edelkrebse gefangen werden.

Handfang (Nachtbegehungen):

Bei drei Nachtbegehungen im Jahr 2023 konnten in der Monitoringstrecke am Nordostufer des Weißensees 78 Kamberkrebse gefangen bzw. gezählt werden (Tab. 1).

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

Untersuchungsstelle	n	m	w	indet.	adult	juvenil	indet	CPUE
Kamberkrebs – Nordostufer (2023)	78	17	22	39	39	26	13	0,000029

Fang pro Aufwandseinheit (CPUE): Vergleich verschiedener Methoden

Mit allen Methoden konnten pro Aufwandseinheit deutlich mehr Kamberkrebse als Edelkrebse gefangen werden (Abb. 9).

Bei den Reusen vom Typ Pirat und den Tonziegeln haben die CPUEs beim Kamberkrebs von 2018 bis 2022 zugenommen. Bei den Tonziegeln war die Zunahme mehr oder weniger linear, bei den Reusen dagegen stark schwankend.

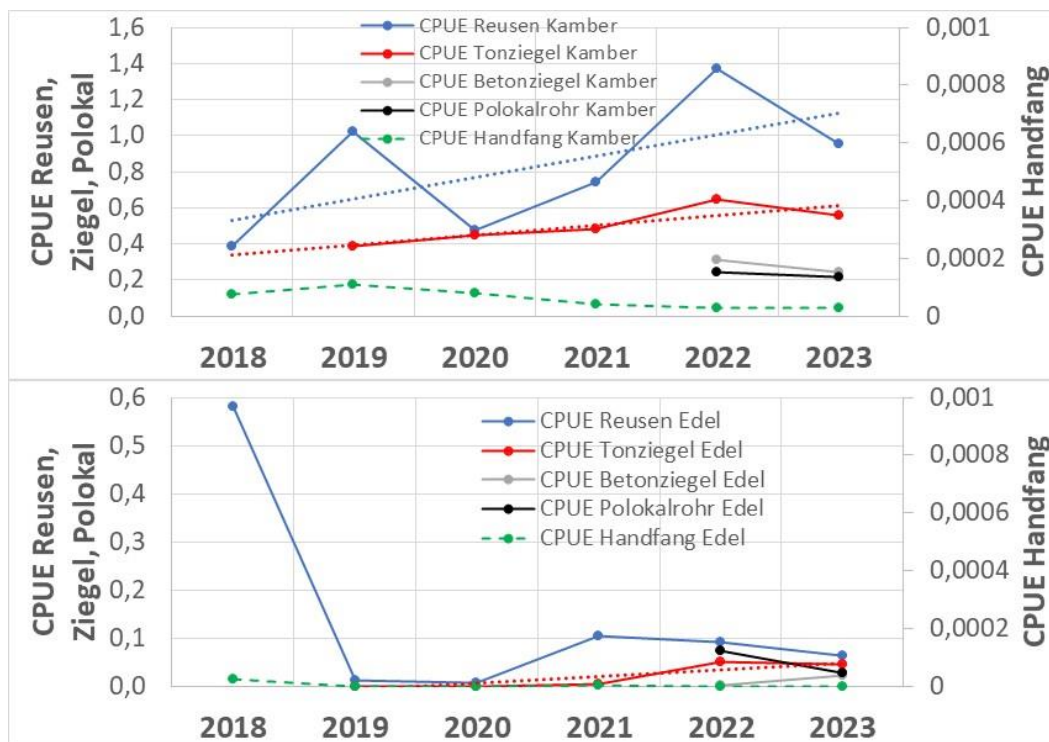


Abb. 9: Vergleich von Fang pro Aufwandseinheit (CPUE) mit verschiedenen Methoden am Nordostufer des Weißensees in den Jahren 2018 bis 2023. Kamberkrebse (oben), Edelkrebse (unten)

Es ist durchaus anzunehmen, dass die großen Unterschiede bei den beiden Fangarten zu einem gewissen Teil auch methodisch bedingt waren. Die Tonziegel lagen jedes Jahr über die ganze Saison an den gleichen Stellen und wurden immer gleich kontrolliert. Die Reusenstandorte wechselten dagegen regelmäßig, da ja ein zentrales Ziel des Projektes die Dezimierung der Kamberkrebpopulation war und daher die Reusen bewusst oder unbewusst an Stellen ausgelegt wurden an denen auch höhere Fänge zu erwarten waren. Der sehr hohe CPUE-Wert bei den Reusen im Jahr 2019 ($> 1,0$ Kamberkrebse / Reuse) dürfte aber nicht nur auf die Methodik zurückzuführen sein, da in diesem Jahr auch bei den Nachtbegehungen mehr (vor allem große) Kamberkrebse festgestellt werden konnten. Von 2022 auf 2023 haben die Fänge pro Aufwandseinheit bei allen Methoden (Reusen Pirat, Tonziegel, Betonziegel, Polokalrohre, Handfang) abgenommen (Abb. 9 oben). Bei den Reusen und Tonziegeln lagen diese aber noch deutlich höher als zu Beginn der Untersuchungen im Jahr 2019.

Die CPUEs der mit Reusen gefangenen Edelkrebse nahmen von 2018 auf 2019 sehr stark ab, blieben dann bis 2020 auf extrem niedrigem Niveau, stiegen bis 2021 wieder an und nahmen seitdem kontinuierlich wieder leicht ab. Bei den seit dem Jahr 2022 eingesetzten Polokalrohren zeigte sich von 2022 auf 2023 der gleiche Trend. Bei den Ton- und Betonziegeln nahmen die CPUE-Werte seit dem Jahr 2022 dagegen leicht aber kontinuierlich zu (Abb. 9 unten).

Morphometrie – Populationsaufbau Edelkrebse

So wie schon im Jahr 2022 konnten auch 2023 alle Größenklassen von Edelkrebsen gefangen werden (Abb. 10).

Im September und Oktober 2021 konnten, erstmals seit Beginn des Flusskrebssmonitorings im Jahr 2019, einige wenige Edelkrebssömmerlinge in Tonziegeln nachgewiesen werden. Bei den daraufhin etwas intensivierten Beprobungen wurden auch einige mehrjährige Edelkrebse mit Längen von 9 cm bis 14 cm gefangen (Abb. 10 oben). Im Jahr 2022 konnten dann erfreulich viele Edelkrebssömmerlinge und auch einige 1+-Edelkrebse nachgewiesen werden. Mehrere der adulten Individuen, die im Herbst 2021 markiert wurden, waren 2022 wieder in den Fängen vertreten (Abb. 10 Mitte). Bis zum Herbst des Jahres 2022 wuchsen die Sömmerlinge auf Längen von ca. 3 - 4 cm heran. Von diesem Edelkrebsjahrgang waren dann auch vermehrt 1+-Edelkrebse über das ganze Monitoringjahr 2023 nachweisbar. Sie erreichten bis zum Herbst Längen von ca. 6 - 8 cm. Leider konnten im Jahr 2023 nur noch sehr wenige mehrjährige Edelkrebse gefangen werden und auch die Anzahl der nachgewiesenen Edelkrebssömmerlinge war deutlich geringer als im Jahr 2022. Ein Zusammenhang zwischen dem geringen Anteil adulter Edelkrebse ab dem Frühling 2023 und der geringeren Dichte von Sömmerlingen im Sommer 2023 ist naheliegend.

Von 2021 bis 2023 wurden insgesamt 57 Edelkrebse mit PIT-Tags markiert. 15 im Jahr 2021, 15 im Jahr 2022 und 27 im Jahr 2023. Die höhere Anzahl markierter Edelkrebse im Jahr 2023 war bedingt durch die höhere Dichte von 1+- und von einigen 2+-Krebsen. Jedenfalls deuten

die Wiederfänge markierter Individuen auf eine insgesamt geringe Dichte adulter Edelkrebse hin. Durch die Markierungen wird aber auch deutlich, dass die Individuen einer kleinen Flusskrebpopulation nur sehr schwer nachzuweisen sind. So wurde ein großes Edelkrebsmännchen (Franzi) im Herbst 2021 mit einer Länge von 138 mm dreimal am gleichen Standort gefangen. Im Jahr 2022 blieb er verschollen. Im Frühling und im Sommer 2023 konnte er aber mit einer Länge von 152 mm wieder gefangen werden, und zwar in unmittelbarer Nähe der Nachweisstelle des Jahres 2021.

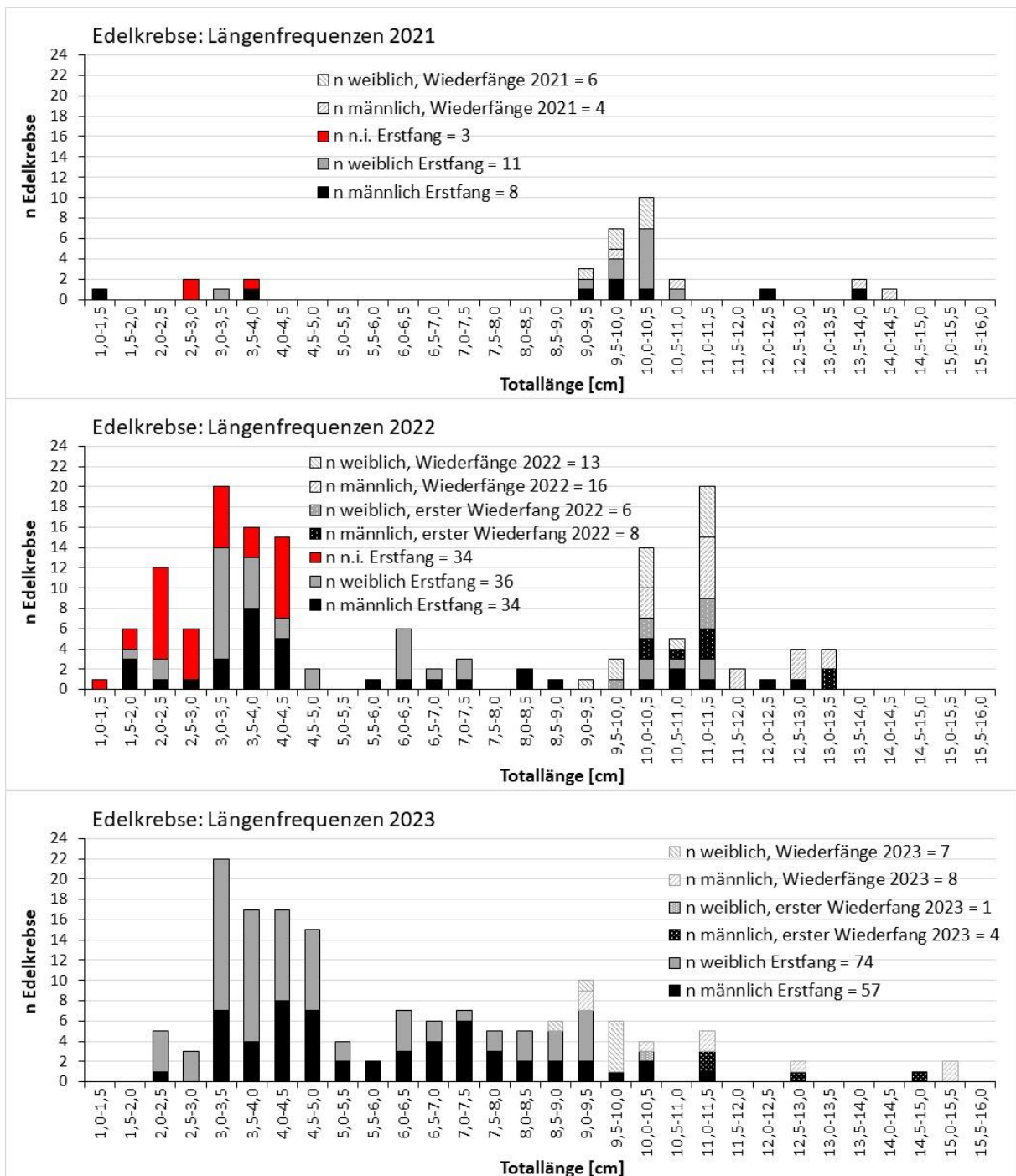


Abb. 10: Nachgewiesene Größenklassen des Edelkrebse am Nordostufer des Weißensees im Jahr 2021 (oben), 2022 (Mitte) und im Jahr 2023 (unten).

Morphometrie – Methodenvergleich: Längenfrequenzen und Fangeffizienz

Tonziegel sind eine sehr gute passive Fangmethode um alle Alters- und Größenklassen von Kamberkrebse und juvenile Stadien von Edelkrebse nachzuweisen (Abb. 11). Für den Fang adulter Edelkrebse sind sie dagegen mehr oder weniger ungeeignet. Ein von Kamberkrebse entleerter Tonziegel wurde meist innerhalb weniger Tage von neuen Flusskrebse besiedelt, wobei häufig mehrere Individuen einzogen.

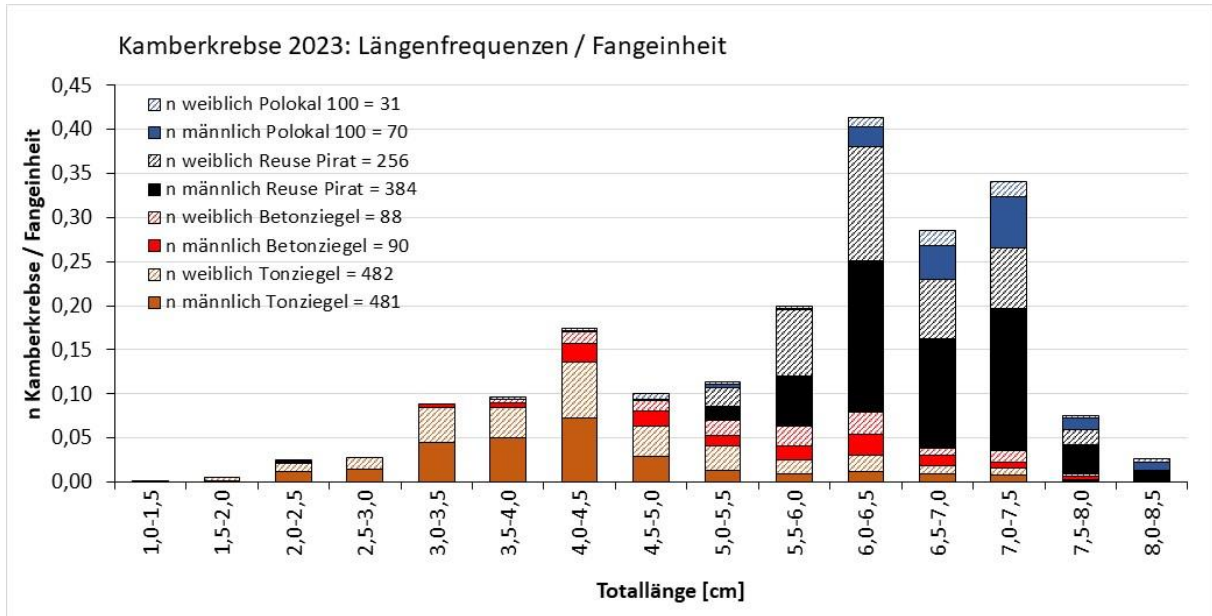


Abb. 11: Längenfrequenzen und CPUEs von Kamberkrebse die im Jahr 2023 mit Reusen, Tonziegeln, Betonziegeln und Polokalrohren (Ø 100 mm) im Nordostbereich des Weissensees gefangenen wurden.

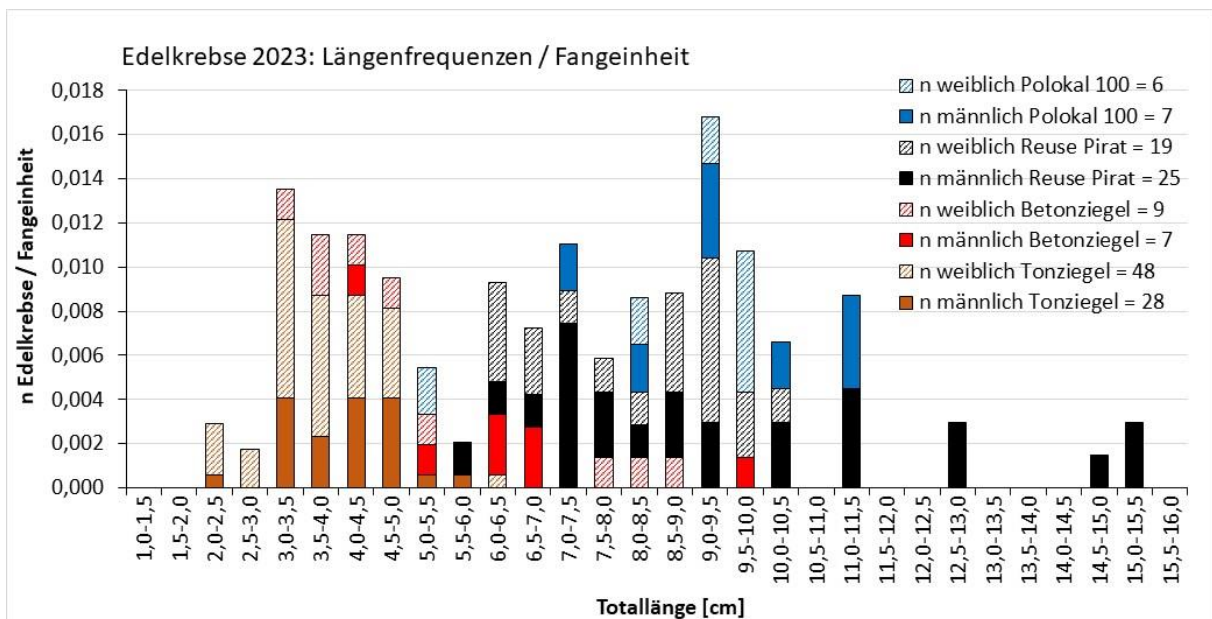


Abb. 12: Längenfrequenzen und CPUEs von Edelkrebse die im Jahr 2023 mit Reusen, Tonziegeln, Betonziegeln und Polokalrohren (Ø 100 mm) im Nordostbereich des Weissensees gefangenen wurden.

Manche juvenilen Edelkrebse, erkennbar am Geschlecht und fehlenden Gliedmaßen (vor allem Scheren), welche bei den Ziegelkontrollen nach dem Vermessen zurückgesetzt wurden, besiedelten oft über mehrere Wochen den gleichen Ziegel.

Betonziegel bieten etwas größere Löcher als Unterschlupf an. Es wurden damit aber nur unwesentlich mehr größere Kamberkrebse gefangen als mit den Tonlochziegeln. Sehr kleine Sömmerlinge versteckten sich nur sehr selten in ihnen (Abb. 11).

In Betonziegeln konnten bisher Edelkrebse mit Längen von 3,0 bis 9,0 cm nachgewiesen werden. Sie decken daher einen etwas breiteren Größenbereich ab als die Tonlochziegel (Abb. 12).

Reusen vom Typ Pirat wurden beködert (Fischeingeweide, Aqua catch) und lockten daher die Flusskrebse an, wodurch die CPUEs grundsätzlich deutlich höher lag als bei den passiven Methoden (Abb. 11 und Abb. 12). Durch den relativ großen Gitterabstand der Reusen wurden mehr oder weniger nur Flusskrebse mit Längen von über 5 cm gefangen. Außerdem war das Geschlechterverhältnis deutlich in Richtung Männchen verschoben. Bei den Ziegeln lag dieses meist bei ca. 1 : 1.

Polokalrohre (\varnothing 100 mm) wurden so wie die Reusen beködert (allerdings nur mit Aqua catch) und blieben den ganzen Monitoringzeitraum im Wasser, weil die Krebse die Rohre jederzeit verlassen konnten. Für größere Kamber- und Edelkrebse war diese Methode durchaus effektiv (Abb. 11 und Abb. 12). Sömmerlinge wurden mit Polokalrohren allerdings nicht gefangen. Außerdem wurde ein Polokalrohr mehr oder weniger immer nur von einem einzigen Krebs besiedelt.

Morphometrie – Kamberkrebse Jahresvergleich: Längenfrequenzen und Fangeffizienz

Für den Jahresvergleich der Tonziegelfänge wurden nur diejenigen Ziegel herangezogen, die von 2019 bis 2023 jeweils am gleichen Standort ausgelegt wurden ($n = 66$). Von 2019 bis 2022 stiegen die CPUEs kontinuierlich an, wobei dies auf die Zunahme der Größenklassen 3 - 4 cm und vor allem 4 - 5 cm zurückzuführen war (Abb. 13). Im Jahr 2023 haben die Fangzahlen pro Tonziegel erstmal abgenommen, wobei bei allen Größenklassen ab 4 cm Länge weniger Individuen gefangen wurden. Kleinere Kamberkrebse der Größenklasse 3 - 4 cm (und in geringem Ausmaß auch 2 - 3 cm) haben im Vergleich zum Jahr 2022 weiter zugenommen.

Betonziegel wurden erstmals im Jahr 2022 eingesetzt. So wie bei den Tonziegeln konnte auch bei den Betonziegeln im Jahr 2023 ein Rückgang des CPUE im Vergleich zum Jahr 2022 festgestellt werden. Auch bei den Betonziegeln beruht die Abnahme auf die geringere Anzahl größerer Kamberkrebse (5 - 6 cm und 6 - 7 cm). Kleinere Krebse (4 - 5 cm) haben dagegen zugenommen.

Mit den Reusen vom Typ Pirat konnten im Jahr 2020 trotz gleichem Fangaufwand in vergleichbaren Untersuchungsbereichen deutlich weniger, vor allem deutlich weniger große

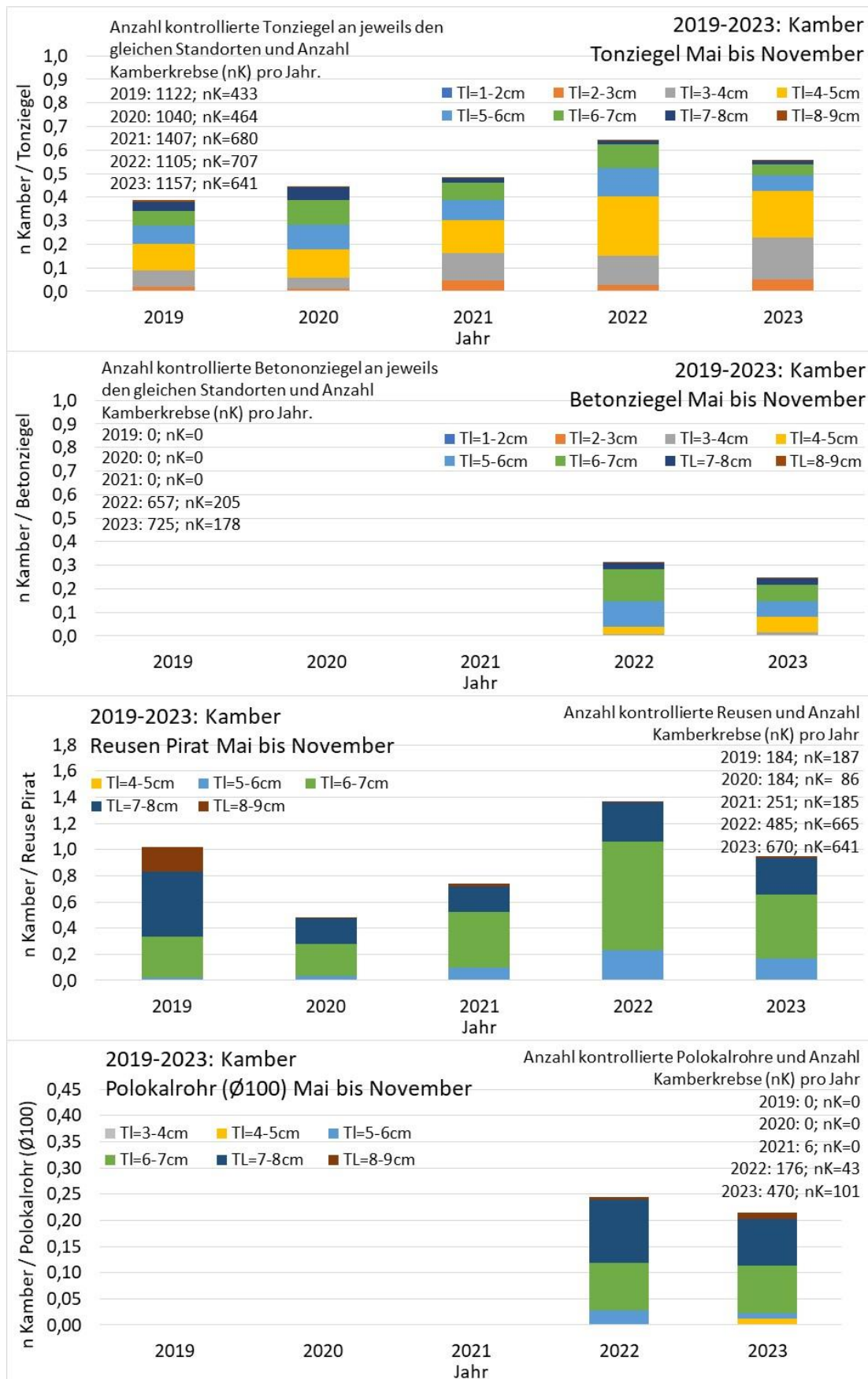


Abb. 13: Jahresvergleich (2019-2023) der CPUEs und der Größenklassen von Kamberkrebse die mit verschiedenen Methoden (Tonziegel, Betonziegel, Reusen Pirat, Polokalrohr) im Nordostbereich des Weissensees gefangen wurden. Die Einheiten auf der y-Achse sind nicht einheitlich.

Kamberkrebse (7 - 8 cm und 8 - 9 cm) als im Jahr 2019 gefangen werden. Ab dem Jahr 2020 nahmen die CPUEs dann kontinuierlich zu, wobei dies vor allem auf die Zunahme der Größenklassen 5 - 6 cm und vor allem 6 - 7 cm zurückzuführen war. Im Jahr 2023 waren die Fangzahlen pro Reuse dann deutlich geringer als im Jahr 2022, was vor allem an der Abnahme der Größenklasse 6 - 7 cm lag (Abb. 13).

Polokalrohre als künstliche Verstecke wurden erstmal 2022 ausgelegt. Auch bei diesen war von 2022 auf 2023 ein Rückgang des CPUE zu verzeichnen. Hier lag es an der geringeren Anzahl von Kamberkrebsen mit Längen von 7 - 8 cm.

Morphometrie – Edelkrebse Jahresvergleich: Längenfrequenzen und Fangeffizienz

Für den Jahresvergleich der Tonziegelfänge wurden nur diejenigen Ziegel herangezogen, die von 2019 bis 2023 jeweils am gleichen Standort ausgelegt wurden (n = 66). Der Aufwand für den Fang von Edelkrebsen war in den verschiedenen Jahren vergleichbar (jeweils über 1.000 kontrollierte Ziegel). Trotzdem konnten erst im September des Jahres 2021 die ersten Edelkrebse (Sömmerlinge) in Tonziegeln nachgewiesen werden. In den Jahren 2022 und 2023 war ein deutlicher Anstieg der CPUE-Werte im Vergleich zum Jahr 2021 zu verzeichnen (Abb. 14). Dieser beruhte vor allem auf das Vorkommen von Sömmerlingen (0+) und 1+- Edelkrebsen mit Totallängen von ≤ 5 cm.

Mit Betonziegeln, die erstmals im Jahr 2022 ausgelegt wurden, konnte im Jahr 2022 nur ein einziger Edelkrebs gefangen werden. Im Jahr 2023 waren es 15 Individuen, wobei mit den Betonziegeln deutlich mehr Größenklassen erfasst wurden als mit den Tonziegeln (Abb. 14).

Mit Reusen konnten Edelkrebse in den Jahren 2019 und 2020 nur vereinzelt gefangen werden. Ab dem Herbst 2021 waren sie dann aber regelmäßig nachweisbar. Im Jahr 2021 waren es vor allem Edelkrebse der Längensklassen 9 - 10 cm und 10 - 11 cm. Diese Edelkrebse traten auch bei den Reusenfängen im Jahr 2022 etwas vermehrt auf. Im Gegensatz zum Jahr 2021 waren aber auch kleinere Krebse in den Fängen vertreten (6 - 9 cm). Insgesamt war der CPUE im Jahr 2022 aber geringer als im Jahr 2021. Im Jahr 2023 hat der CPUE im Vergleich zum Jahr 2022 wieder leicht zugenommen, wobei diese Zunahme auf das Vorkommen kleinerer Edelkrebse (6 - 10 cm) zurückzuführen war. Größere Edelkrebse haben dagegen abgenommen.

Mit den Polokalrohren wurden im Jahr 2022 fünf Edelkrebse gefangen. Diese waren zwischen 10 und 12 cm lang. Im Jahr 2023 wurden 8 Edelkrebse mit den Polokalrohren gefangen. Diese Krebse waren deutlich kleiner (5 - 10 cm). Auch hier konnte im Jahr 2023 also eine Abnahme der größeren Edelkrebse beobachtet werden.

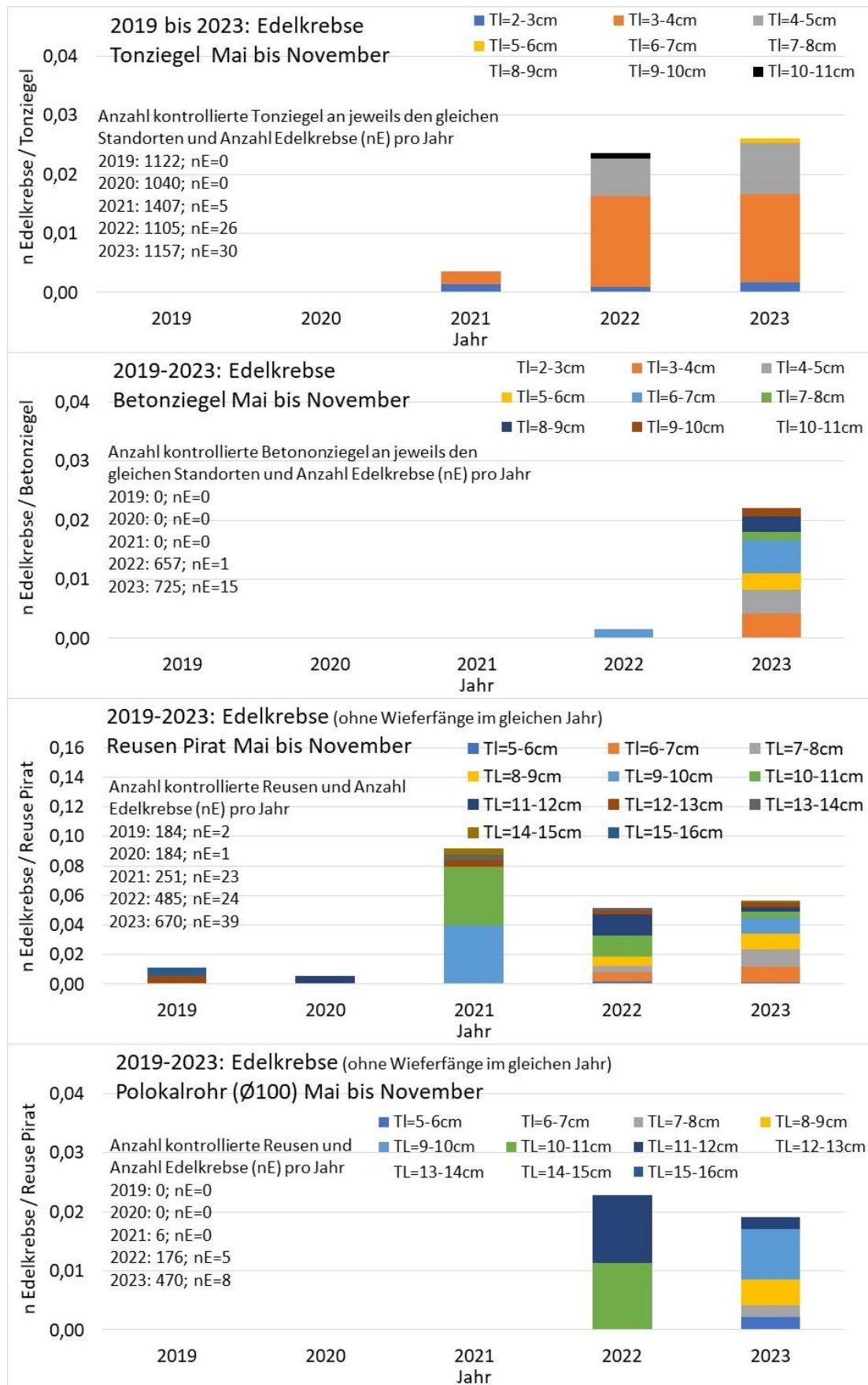


Abb. 14: Jahresvergleich (2019 - 2023) der CPUEs und der Größenklassen von Edelkrebse die mit verschiedenen Methoden (Tonziegel, Betonziegel, Reusen Pirat, Polokalrohre) im Nordostbereich des Weissensees gefangen wurden.

Morphometrie – Kamberkrebse Jahresvergleich: Saisonaler Verlauf Längenfrequenzen und CPUE bei Tonziegeln

Im Mai 2022 war die Anzahl der pro Tonziegel gefangenen Kamberkrebse, deutlich höher als im Mai 2021 (Abb. 15). Die Zunahme beruhte in erster Linie auf das vermehrte Auftreten der Größenklasse von 3 - 4 cm, also der 1+-Krebse des Jahrganges 2021.

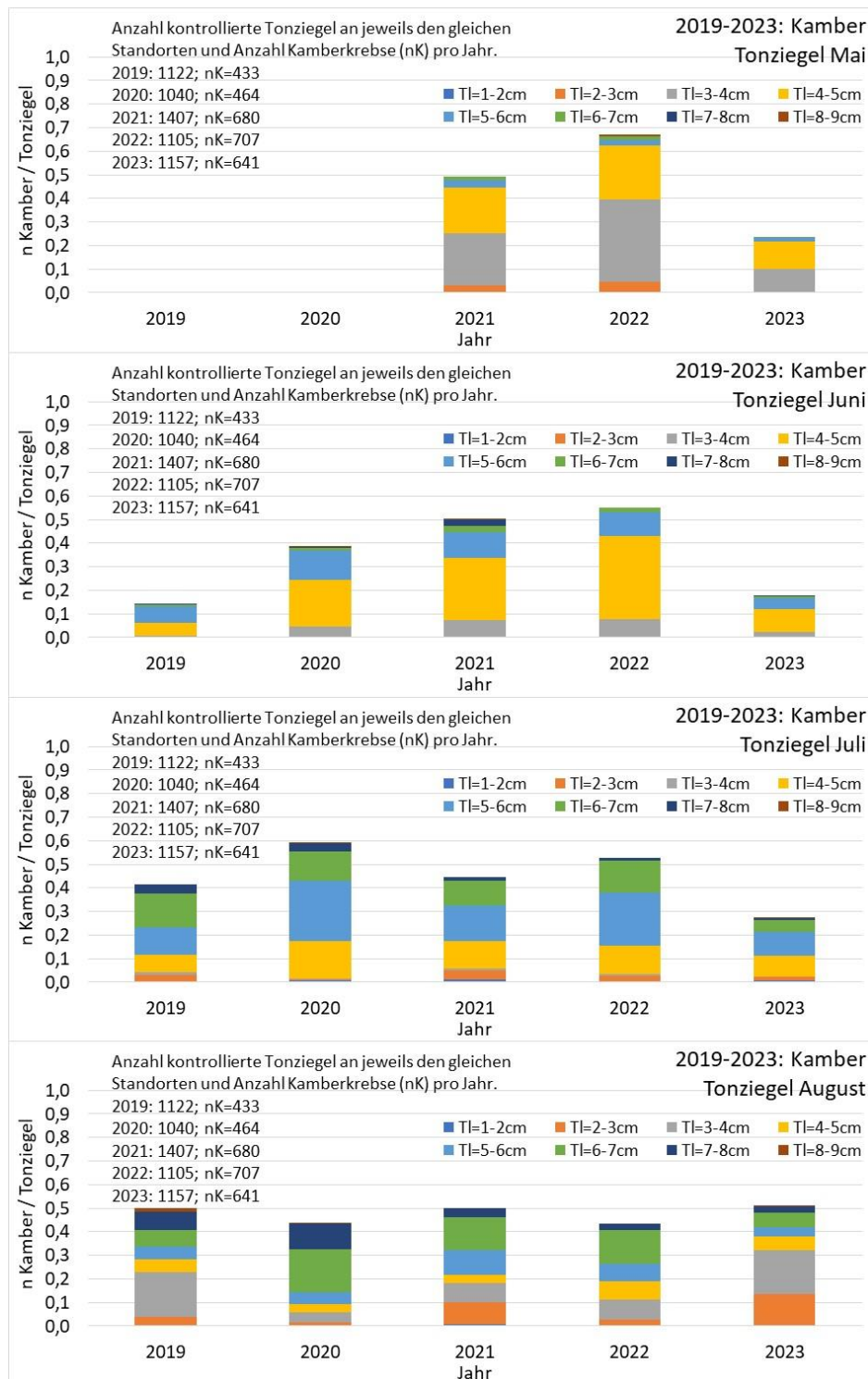


Abb. 15: Jahresvergleich (2019-2023) der saisonalen Entwicklung (Mai bis August) der CPUE-Werte und der Größenklassen von Kamberkrebsen die mit Tonziegeln im Nordostbereich des Weissensees gefangen wurden.

Die CPUE-Werte des Monats Juni stiegen vom Jahr 2019 bis zum Jahr 2022 sehr gleichmäßig an. Auch für diesen Anstieg waren die 1+-Kamberkrebse (Totallängen 4 - 5 cm) der jeweiligen Vorjahre verantwortlich. In den Monaten Mai und Juni hat die Dichte von 1+-Kamberkrebsen von 2019 bis 2022 also definitiv zugenommen. Für die Monate Juli bis November war dieser Trend nicht (mehr) zu beobachten.

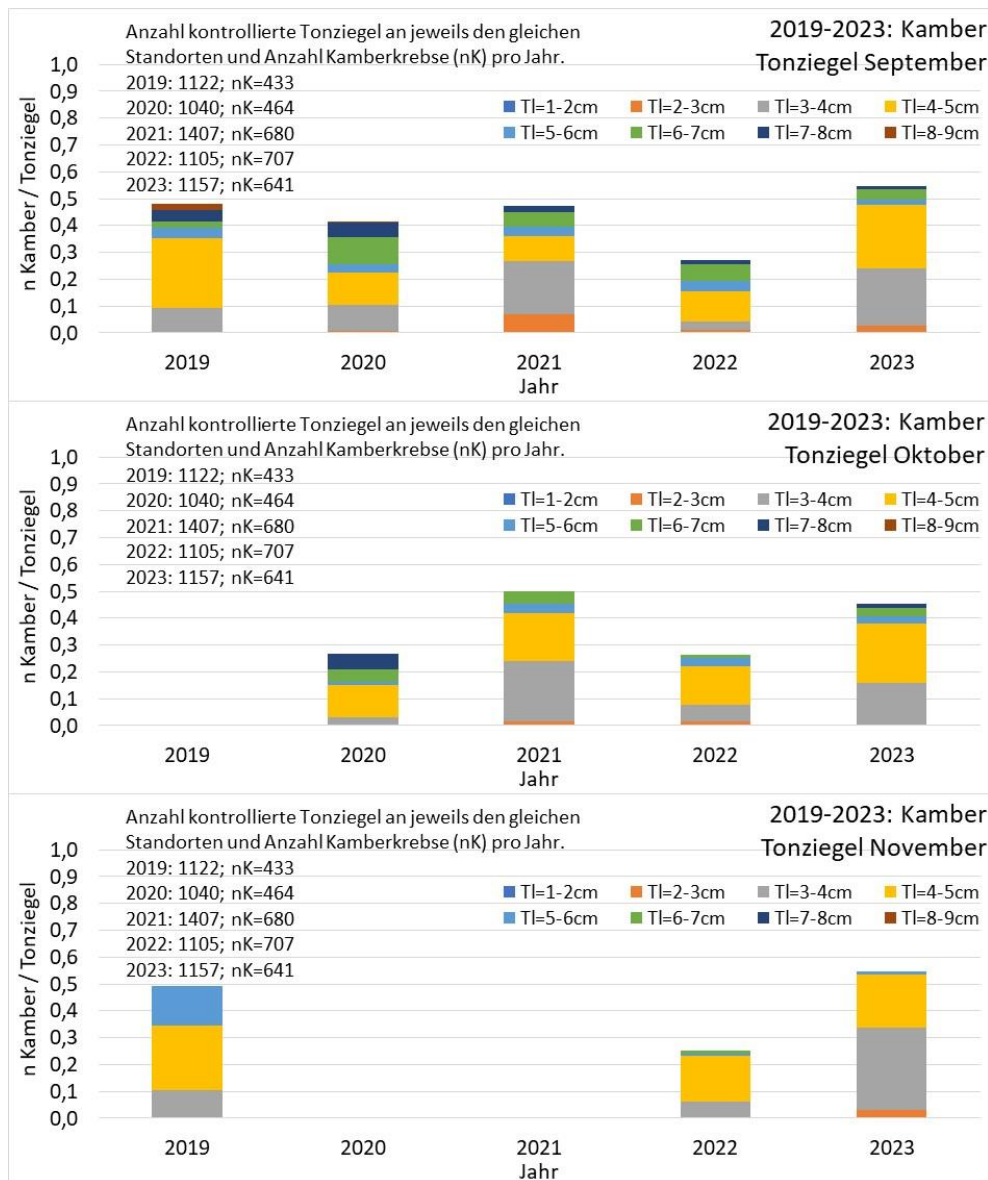


Abb. 16: Jahresvergleich (2019-2023) der saisonalen Entwicklung (September bis November) der CPUE-Werte und der Größenklassen von Kamberkrebsen die mit Tonziegeln im Nordostbereich des Weissensees gefangen wurden.

Im Jahr 2023 waren die Kamberkrebsfänge pro Tonziegel von Mai bis Juli im Vergleich zu den Vorjahren deutlich geringer (ausgenommen beim Vergleich Juni 2023 mit Juni 2019). Dafür verantwortlich war die deutlich geringere Dichte von 1+-Kamberkrebsen mit Längen von 3 - 5 cm im Mai und 4 - 6 cm im Juni und Juli im Jahr 2023. Ab August 2023 drehte sich das Bild dann völlig. Die CPUE-Werte von August bis November waren jeweils höher als in den Vorjahren, ausgenommen beim Vergleich Oktober 2023 mit Oktober 2021 (Abb. 16 Mitte).

Verantwortlich für diese Entwicklung waren die Größenklassen von 2 - 3 cm und 3 - 4 cm, also die Sömmerlinge des Jahres 2023. Diese Krebse wuchsen dann bis Oktober auf Längen von 3 - 5 cm heran und sorgten bis November für sehr hohe Fangzahlen pro Tonziegel. Im Vergleich zu den Vorjahren waren die Fänge von größeren Kamberkrebse (ab 5 cm) im Jahr 2023 in allen Monaten mehr oder weniger deutlich geringer.

Morphometrie – Vergleich Totallängen Kamberkrebse von 2019 - 2023:

Die mit Reusen in der Monitoringstrecke gefangenen Kamberkrebse hatten im Jahr 2019 (n=188) mittlere Totallängen von $7,3 \pm 0,7$ cm, im Jahr 2020 (n=88) von $6,8 \pm 0,5$ cm, im Jahr 2021 (n=186) von $6,7 \pm 0,7$ cm, im Jahr 2022 (n=665) von $6,5 \pm 0,6$ und im Jahr 2023 (n=641) von $6,5 \pm 0,7$ cm (Abb. 17). Die mittleren Totallängen der mit Reusen gefangenen Kamberkrebse haben demnach von 2019 bis 2022 kontinuierlich abgenommen und von 2022 auf 2023 wieder leicht zugenommen. Jedenfalls waren die im Jahr 2023 gefangenen Kamberkrebse aber signifikant kleiner als in den Jahren 2019 und 2020.

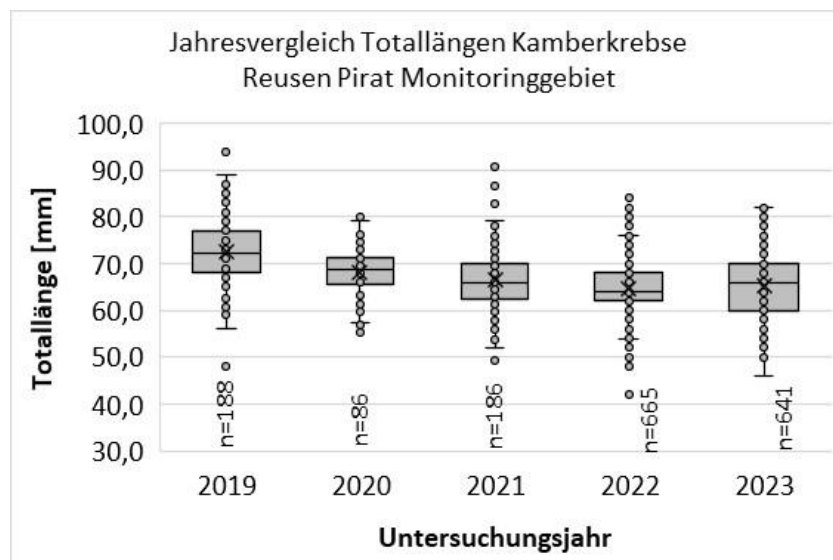


Abb. 17: Boxplots der Totallängen von mit Reusen (Typ Pirat) am Nordostufer des Weissensees in den Jahren 2019 bis 2023 gefangenen Kamberkrebse.

Für den Vergleich der Totallängen von Kamberkrebse die aus Tonziegeln stammten, wurden nur jene Ziegel herangezogen, die von 2019 bis 2023 immer an der gleichen Stelle ausgelegt waren. Im Jahr 2019 (n=434) hatten die gefangenen Kamberkrebse mittlere Totallängen von $5,1 \pm 1,4$ cm, im Jahr 2020 (n=464) von $5,4 \pm 1,2$ cm, im Jahr 2021 (n=680) von $4,7 \pm 1,3$ cm, im Jahr 2022 (n=707) von $4,7 \pm 1,1$ und im Jahr 2023 (n=641) von $4,3 \pm 1,2$ cm (Abb. 18 links). Von 2019 bis 2020 haben die mittleren Totallängen der in den Tonziegeln gefangenen Kamberkrebse zugenommen, dann bis zum Jahr 2023 wieder abgenommen. Die geringeren mittleren Totallängen im Jahr 2023 waren jedoch die Folge der deutlich vermehrt auftretenden Kamberkrebssömmerlinge in diesem Jahr (siehe Abb. 15 und Abb. 16) und sagen nichts über die Entwicklung der Gesamtpopulation aus. Berücksichtigt man für die Auswertung nur Kamberkrebse mit Totallängen von $\geq 6,0$ cm, dann zeigt sich, dass bei diesen

die mittleren Totallängen von 2019 bis 2022 kontinuierlich abgenommen und von 2022 auf 2023 wieder zugenommen haben. Dieser Verlauf entspricht mehr oder weniger jenem der Reusenfänge (Abb. 17). Der Anteil größerer Kamberkrebse hat daher in den letzten Jahren auch bei den Tonziegeln abgenommen. So wurden im Jahr 2023 nur noch 74 größere Kamberkrebse ($\geq 6,0$ cm) mit den Ziegeln gefangen, wohingegen es in den Jahren davor immer mehr als 120 Individuen waren (Abb. 18 rechts).

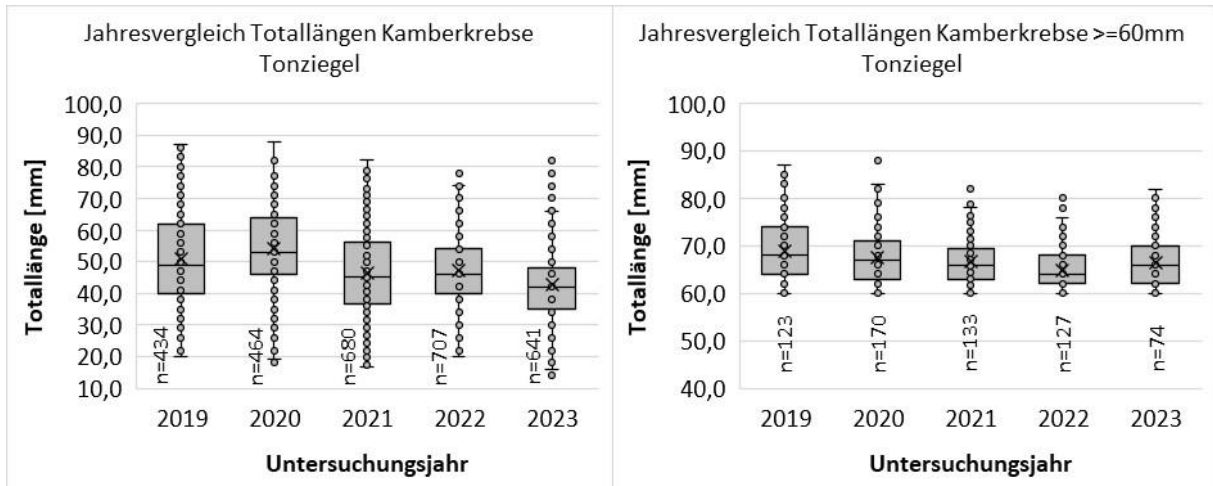


Abb. 18: Boxplots der Totallängen von mit Tonziegeln (Typ Pirat) am Nordostufer des Weissensees in den Jahren 2019 bis 2023 gefangenen Kamberkrebse. Links: alle gefangenen Kamberkrebse, Rechts: Nur Kamberkrebse mit Totallängen von $\geq 6,0$ cm.

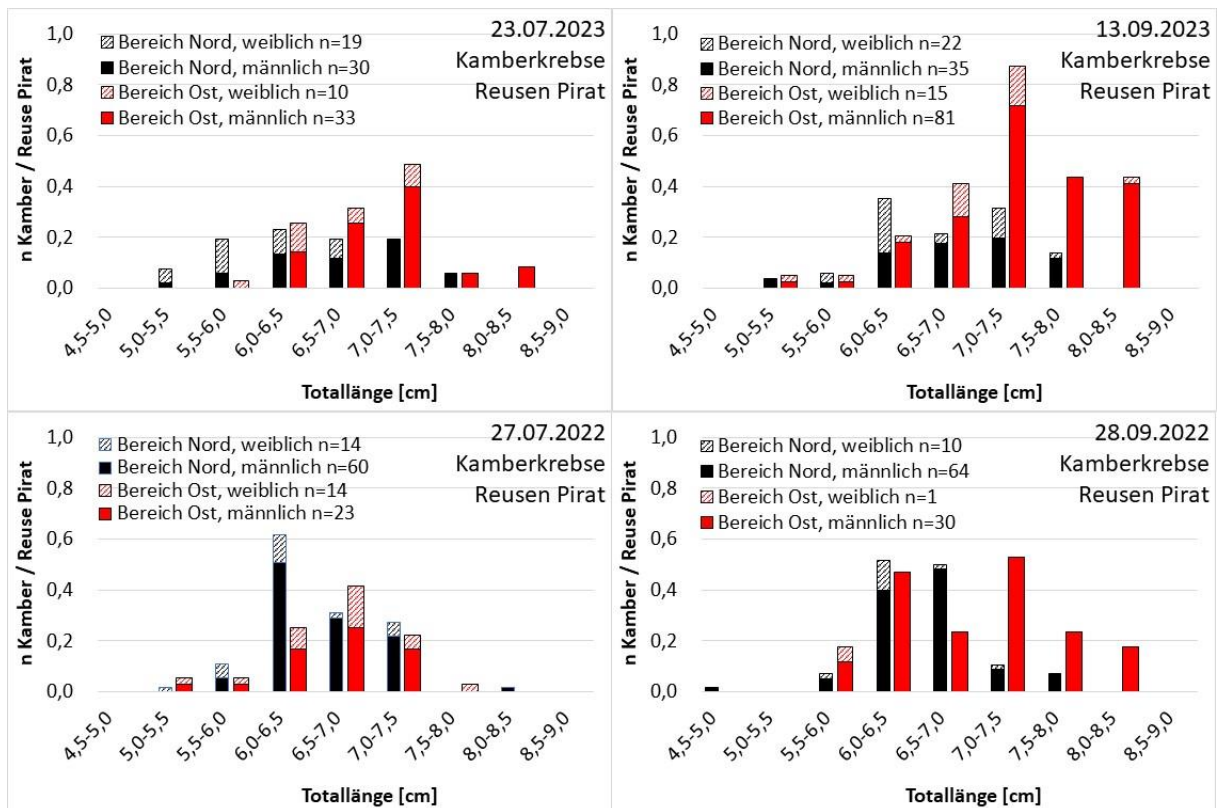


Abb. 19: Vergleich der Totallängen der mit Reusen gefangenen Kamberkrebse am Nordostufer des Weißensees (Bereich mit Monitoring) im Vergleich zum Ostufer (Bereich ohne Monitoring) getrennt nach Geschlechtern.

An vier Terminen (27.07.2022, 28.09.2022, 23.07.2023 und 13.09.2023) wurden sowohl im Monitoringbereich als auch zeitgleich in einem mehr oder weniger unbeeinflussten, aber von den Strukturen her ähnlichem Gebiet (Ostufer) Reusen vom Typ Pirat ausgebracht. Vergleicht man die Totallängen der in den unterschiedlichen Bereichen gefangenen Kamberkrebse so wird offensichtlich, dass im weitgehend unbeeinflussten Seebereich die Anzahl der gefangenen Krebse pro Reuse insgesamt deutlich höher war und dass vor allem mehr große Individuen nachgewiesen werden konnten (Abb. 19). „Sehr große“ Kamberkrebse ($\geq 8,0$ cm) wurden mehr oder weniger nur noch außerhalb der Monitoringstrecke, in unbeeinflussten Seebereichen gefangen.

Geschlechterverhältnis Kamberkrebse:

Generell werden mit Reusen mehr männliche als weibliche Flusskrebse gefangen. Dies war sowohl im Monitoringbereich (Nordostufer) als auch im Ostbereich des Weissensees (Abb. 19) feststellbar. Im Jahr 2019 lag der Anteil der weiblichen Kamberkrebse, die mit Reusen im Monitoringbereich gefangen wurden, bei 15 %. Im Jahr 2023 waren es 40 %. Das heißt der Anteil von Weibchen hat, vor allem von 2022 auf 2023, stark zugenommen (Abb. 20). Bei den Tonziegelfängen war das Geschlechterverhältnis von 2019 bis 2023 relativ ausgeglichen. Der Anteil der Weibchen schwankte zwischen 47 % im Jahr 2019 und 55 % im Jahr 2021.

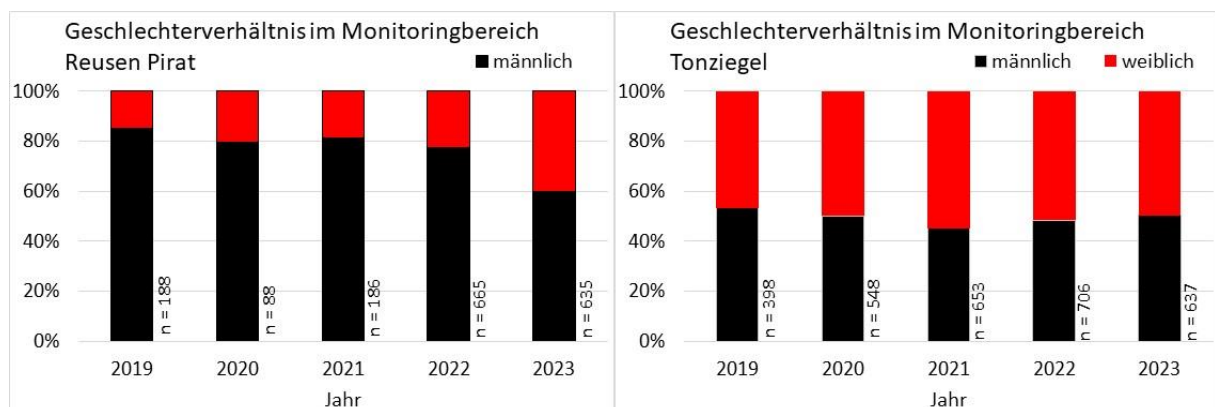


Abb. 20: Geschlechterverhältnis von Kamberkrebsen im Monitoringbereich. Reusenfänge links. Tonziegelfänge rechts. Es wurden nur Tonziegel die von 2019 bis 2023 an den gleichen Stellen lagen berücksichtigt. n = Anzahl gefangene Kamberkrebse

Aktivität und Lebenszyklus:

Im Jahr 2023 wurden von Ende Mai bis Anfang Oktober die Tonziegel im Rahmen von Flusskrebsexkursionen wöchentlich kontrolliert. Im Mai und im Oktober bzw. November erfolgten die Kontrollen unregelmäßig. Die Darstellung der Längenfrequenzen der gefangenen Kamberkrebse pro Untersuchungstag machten es möglich das Auftreten bzw. das Wachstum verschiedener Jahrgänge mitzuverfolgen (Abb. 21).

Im Mai 2023 wurden vor allem 1+-Kamberkrebse mit Länge von 3 – 5 cm mit den Tonziegeln gefangen. Größere bzw. ältere Krebse waren nur vereinzelt vertreten.

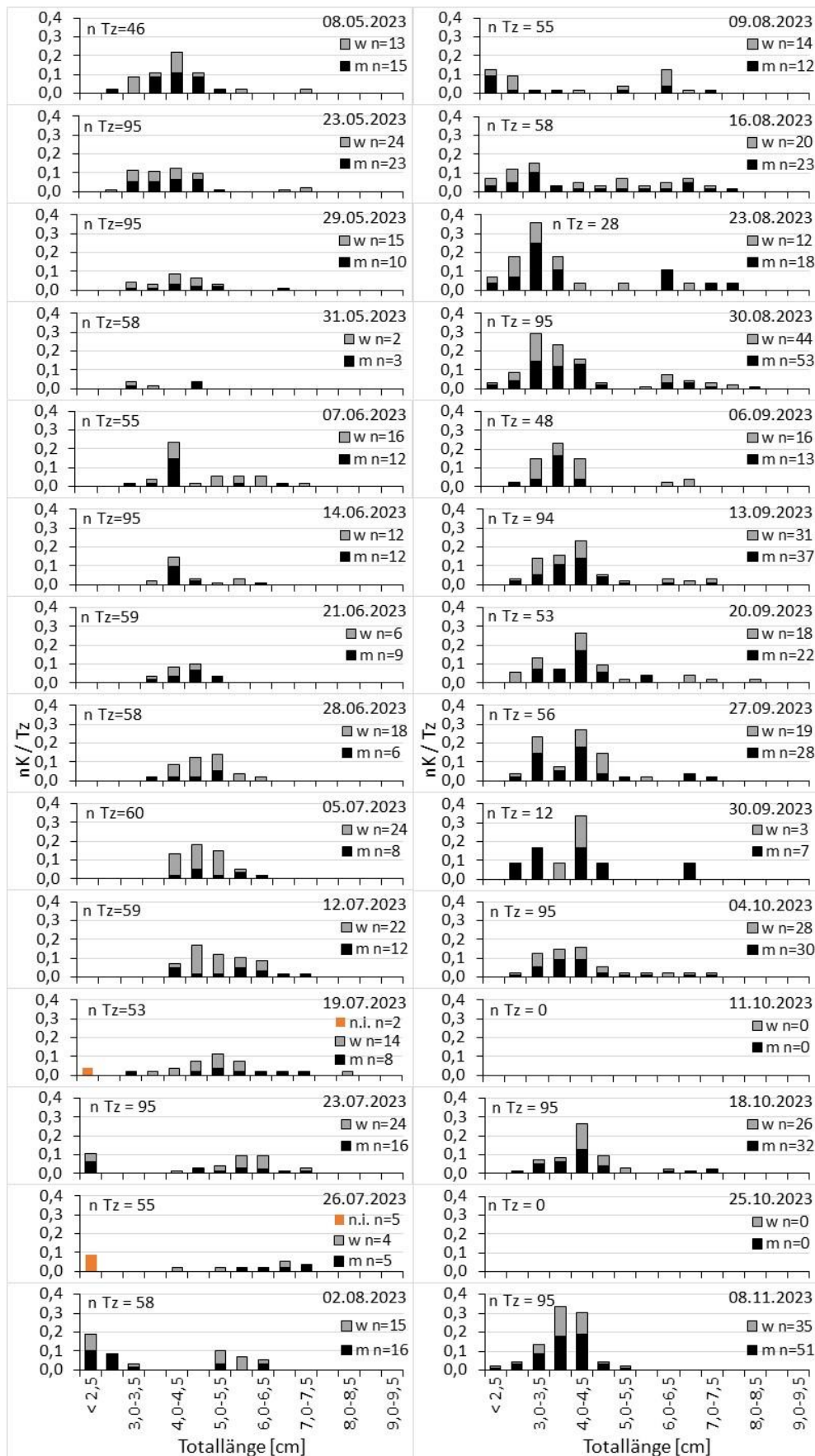


Abb. 21: Längenfrequenzen von Kamberkrebse die mit Tonziegeln am Nordostufer des Weissensees im Jahresverlauf (wöchentlich) gefangen wurden. Darstellung als CPUE. n = Anzahl Kamberkrebse, w = weiblich, m = männlich, nTz = Anzahl kontrollierte Tonziegel.

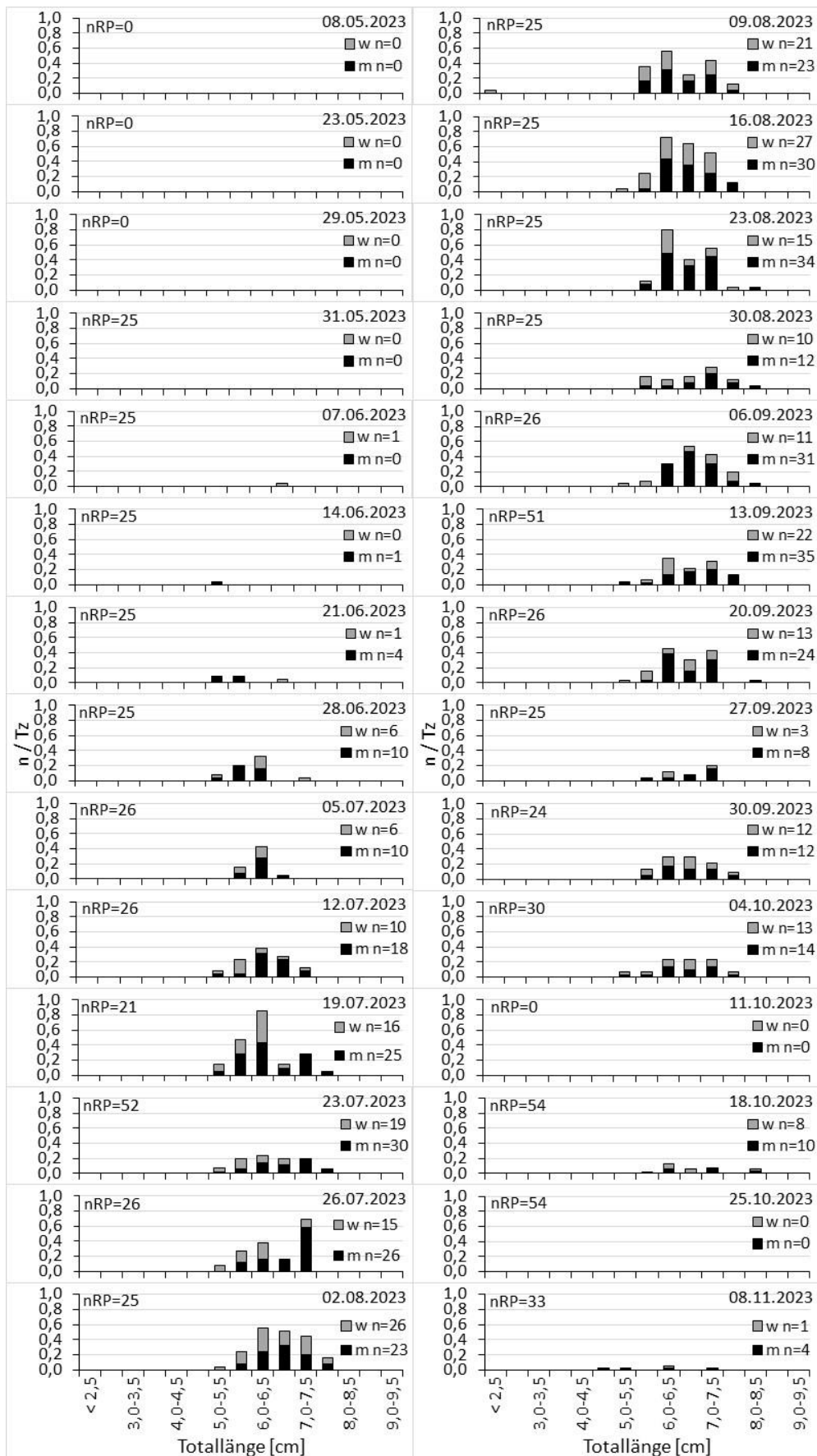


Abb. 22: Längenfrequenzen von Kamberkrebse die mit Reusen vom Typ Pirat am Nordostufer des Weissensees im Jahresverlauf (wöchentlich) gefangen wurden. Darstellung als CPUE. n = Anzahl Kamberkrebse, w = weiblich, m = männlich, nRP = Anzahl kontrollierte Reusen.

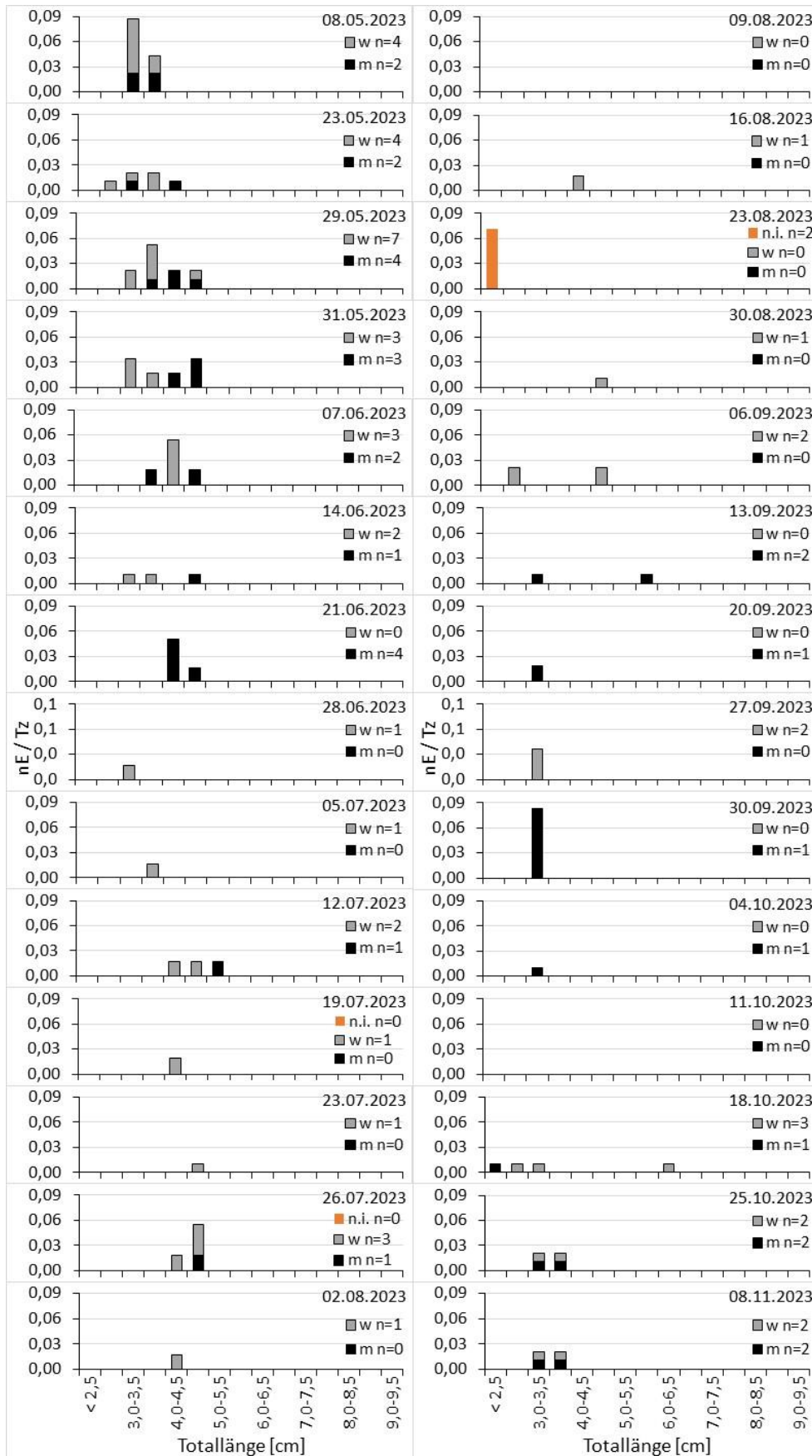
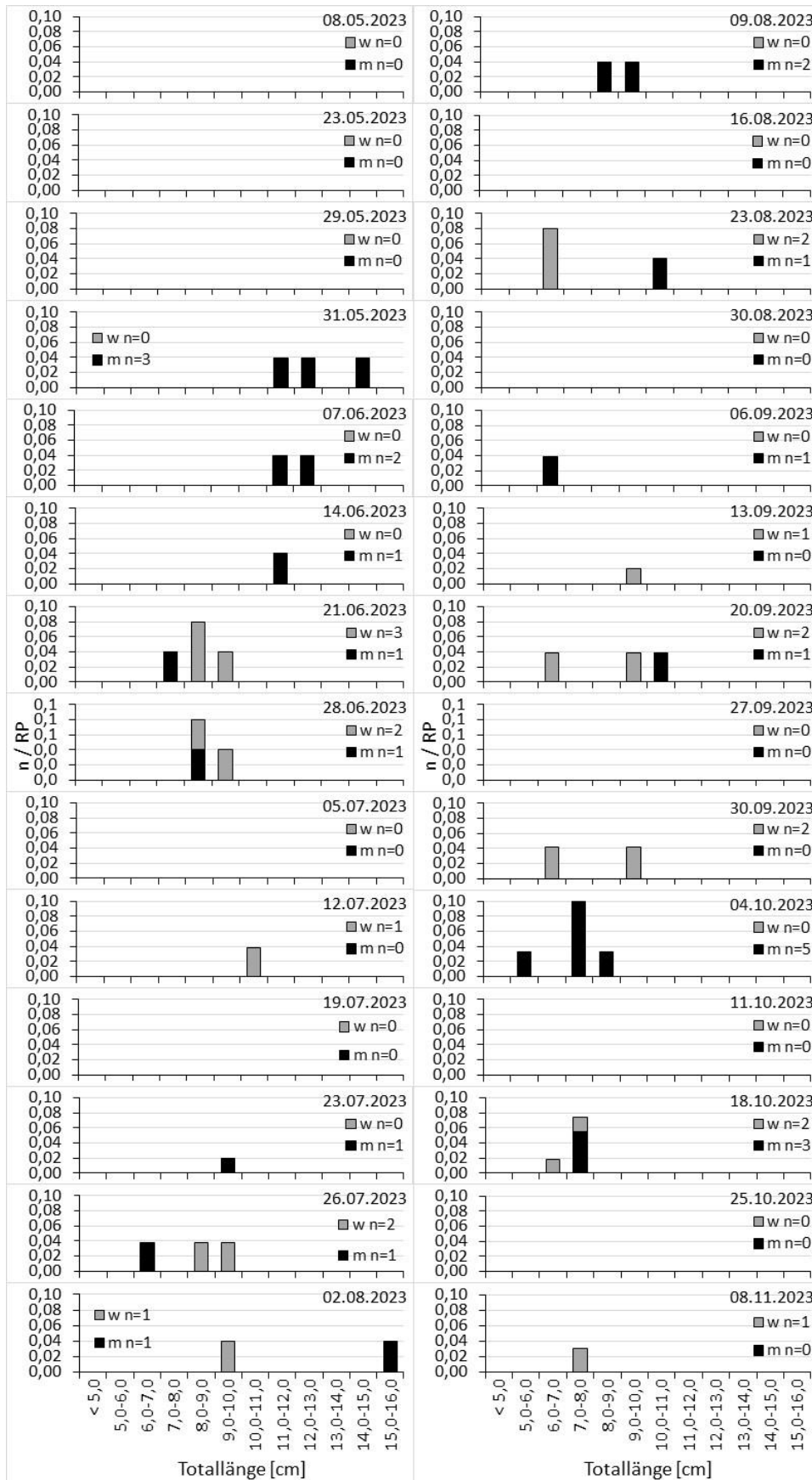


Abb. 23: Längenfrequenzen von Edelkrebsen die mit Tonziegeln am Nordostufer des Weissensees im Jahresverlauf (wöchentlich) gefangen wurden. Darstellung als CPUE. nK = Anzahl Kamberkrebse, Anzahl kontrollierte Tonziegel ist gleich wie in Abb. 21.



Ab Mitte Juni konnte dann ein kontinuierliches Wachstum bei den 1+-Krebsen festgestellt werden. Bis Anfang August erreichten diese Längen von 5 – 6 cm. Für die folgenden Monate ist es schwierig die zweisömmrigen Krebse (1+) von den mehrsömmrigen zu unterscheiden. Im zweiten Lebensjahr dürften die 1+-Kamberkrebse aber Totallängen von über 7 cm erreichen.

Die ersten Häutungen (Butterkrebse) konnten bei den Kamberkrebsen in den verschiedenen Untersuchungsjahren zwischen Ende Mai bzw. Anfang Juni festgestellt werden, die letzten Mitte September. Die ersten Sömmerringe wurden im Jahr 2023 am 19.07. gefangen (in den Jahren davor zwischen dem 13.07. und dem 29.07.). Bis Mitte September 2023 wuchsen diese dann auf Längen von 3 – 5 cm heran.

Mit den beköderten Reusen wurden im Mai und bis Mitte Juni, so wie schon in den letzten Jahren, nur sehr wenige Kamberkrebse gefangen. Ab Mitte Juli waren diese aber sehr fängig und blieben dies bis Ende September (Abb. 22, siehe auch Abb. 7 oben). Methodisch bedingt wurden mit den Reusen mehr oder weniger nur größere Kamberkrebse ($\geq 1+$) gefangen. Diese zeigten im Juli einen Längenzuwachs der ab August in dieser Form nicht mehr zu beobachten war.

Vom 08.05.2023 bis zum 28.06.2023 wurden regelmäßig eitragende Kamberkrebweibchen und vom 14.06.2023 bis 05.07.2023 auch schlüpfende Larven beobachtet. Die erste Paarung konnte bei Kamberkrebsen am 27.09.2023 festgestellt werden.

Im Mai 2023 konnten, wie schon im Jahr 2022, wieder einige 1+-Edelkrebse mit Längen von 3 - 4 cm in den Tonziegeln nachgewiesen werden (Abb. 23). Bis September wurden diese dann regelmäßig gefangen und erreichten bis dahin Längen von ca. 5 – 6 cm. Die ersten Sömmerringe konnten am 23.08.2023 nachgewiesen werden. Diese erreichten dann bis Oktober Längen von 3 - 4 cm. Im Jahr 2022 konnten die ersten Sömmerringe schon Mitte Juli gefangen werden.

Mit Reusen konnten im Jahr 2023 bereits Ende Mai Edelkrebse (2+, 3+) festgestellt werden (Abb. 24). Von Juni bis November wurden dann regelmäßig 1+- und 2+-Edelkrebse gefangen. Eine Paarung oder eitragende Weibchen konnten bei den Edelkrebsen während der gesamten Untersuchungsperiode 2018 bis 2023 nicht beobachtet werden.

Wachstum Edelkrebse

In der Abb. 25 sind die Totallängen aller von 2021 bis 2023 gefangenen Edelkrebse zum Zeitpunkt des Fanges dargestellt. Die blauen Punkte sind unmarkierte männliche und weibliche Edelkrebse bzw. Krebse die zwar markiert, aber bis jetzt nicht wiedergefangen wurden. Bei den bunten Formen handelt es sich um markierte männliche (Kreise) und weibliche (Dreiecke) Wiederfänge. Ab Mitte Juli (Jahr 2022) konnten die ersten Sömmerringe (0+) von Edelkrebsen nachgewiesen werden. Diese hatten zu diesem Zeitpunkt Längen zwischen 12 mm und 20 mm. Bis Ende September wuchsen sie auf Längen von ca. 28 - 42 mm. Bis Ende Mai bzw. Juni des nächsten Jahres stagnierte dann das Wachstum (keine Häutungen). Als 1+-Edelkrebse wuchsen sie dann bis September auf Längen von ca. 55 - 80 mm heran. In weiterer Folge dürften sich dann die Totallängen von 2+- und 3+-Edelkrebsen

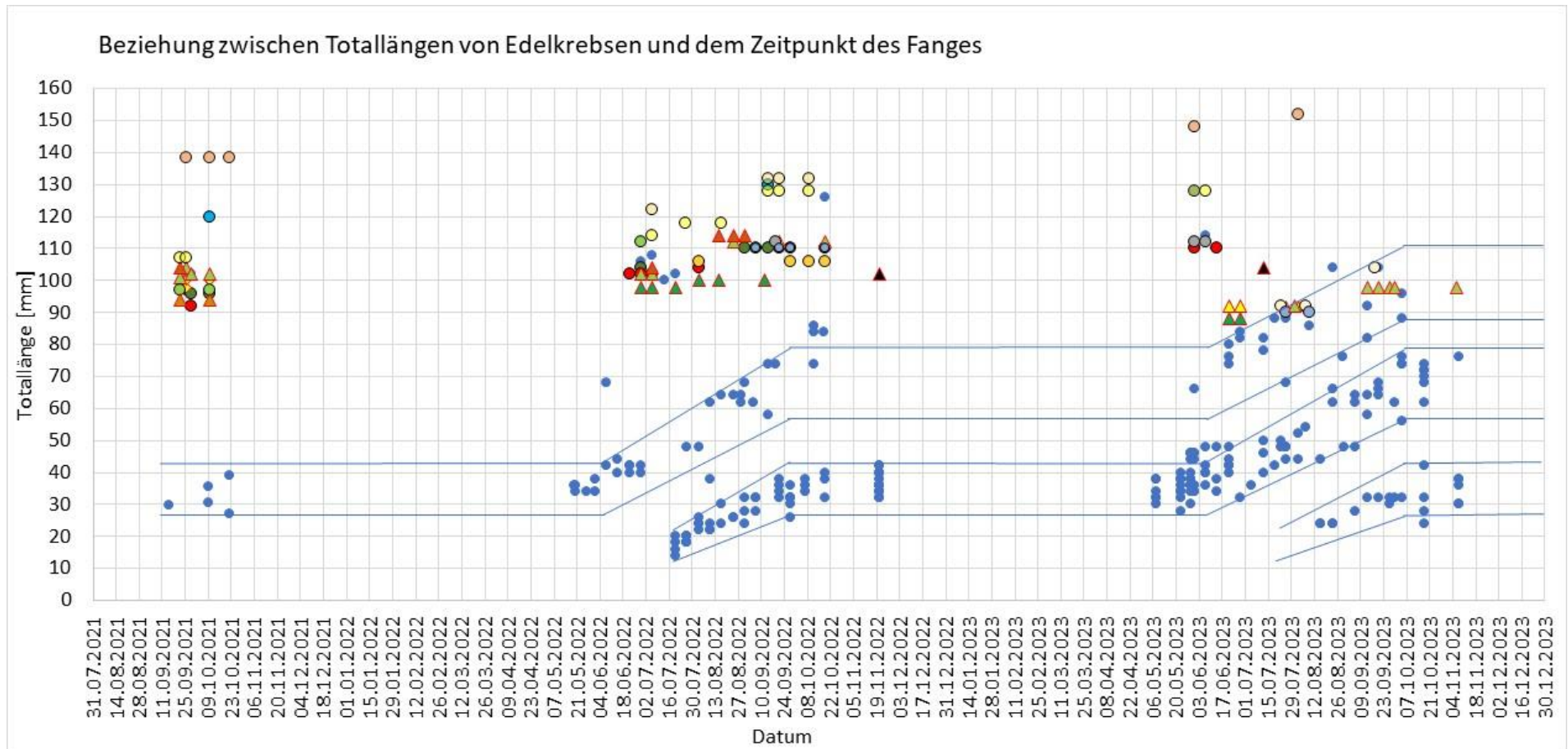
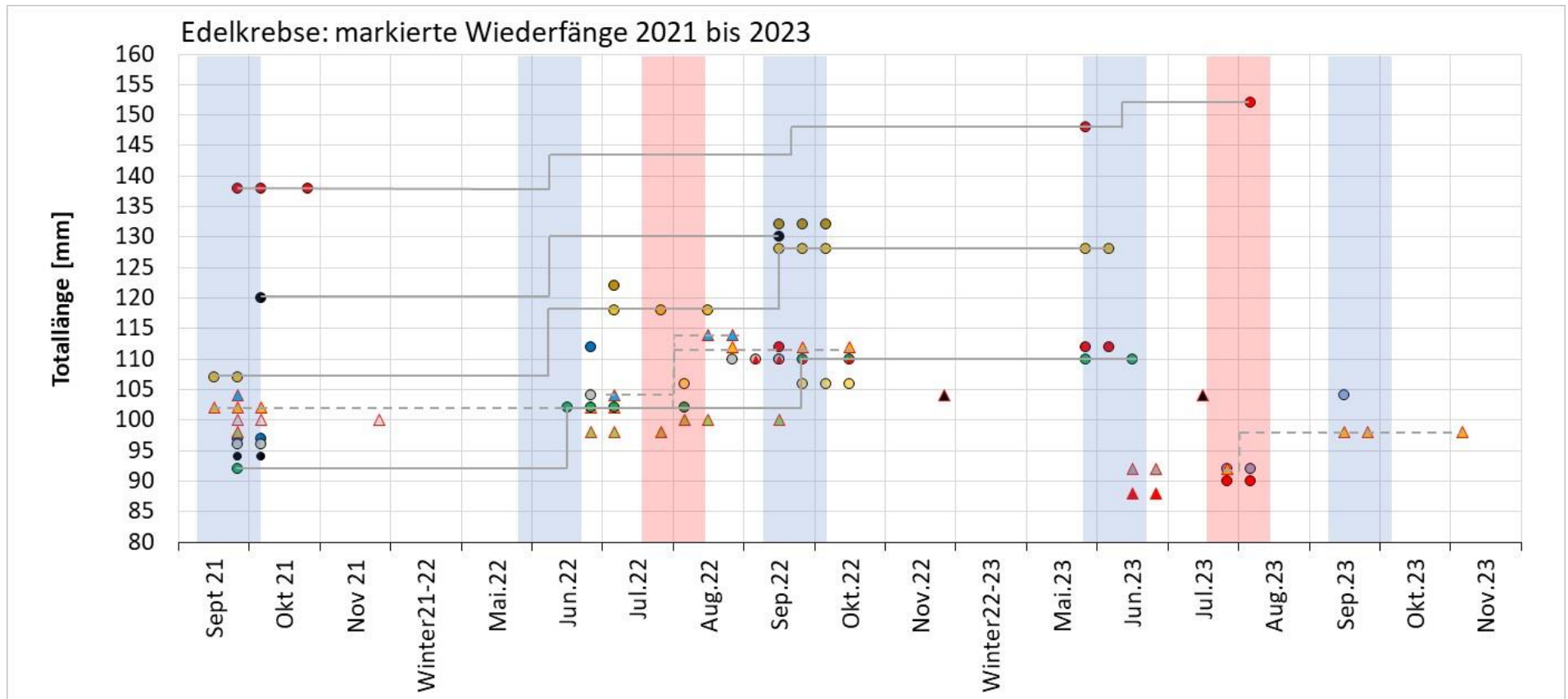


Abb. 25: Beziehung von Totallänge und Fangdatum von Edelkrebse aus dem Weissensee. Bei den bunten Markierungen handelt es sich um markierte Edelkrebse die zumindest einmal wiedergefangen wurden. Bunte Kreise = männlich, bunte Dreiecke = weiblich. Bei den blauen Punkten handelt es sich um nicht markierte bzw. markierte jedoch (noch) nicht wiedergefangene Individuen.



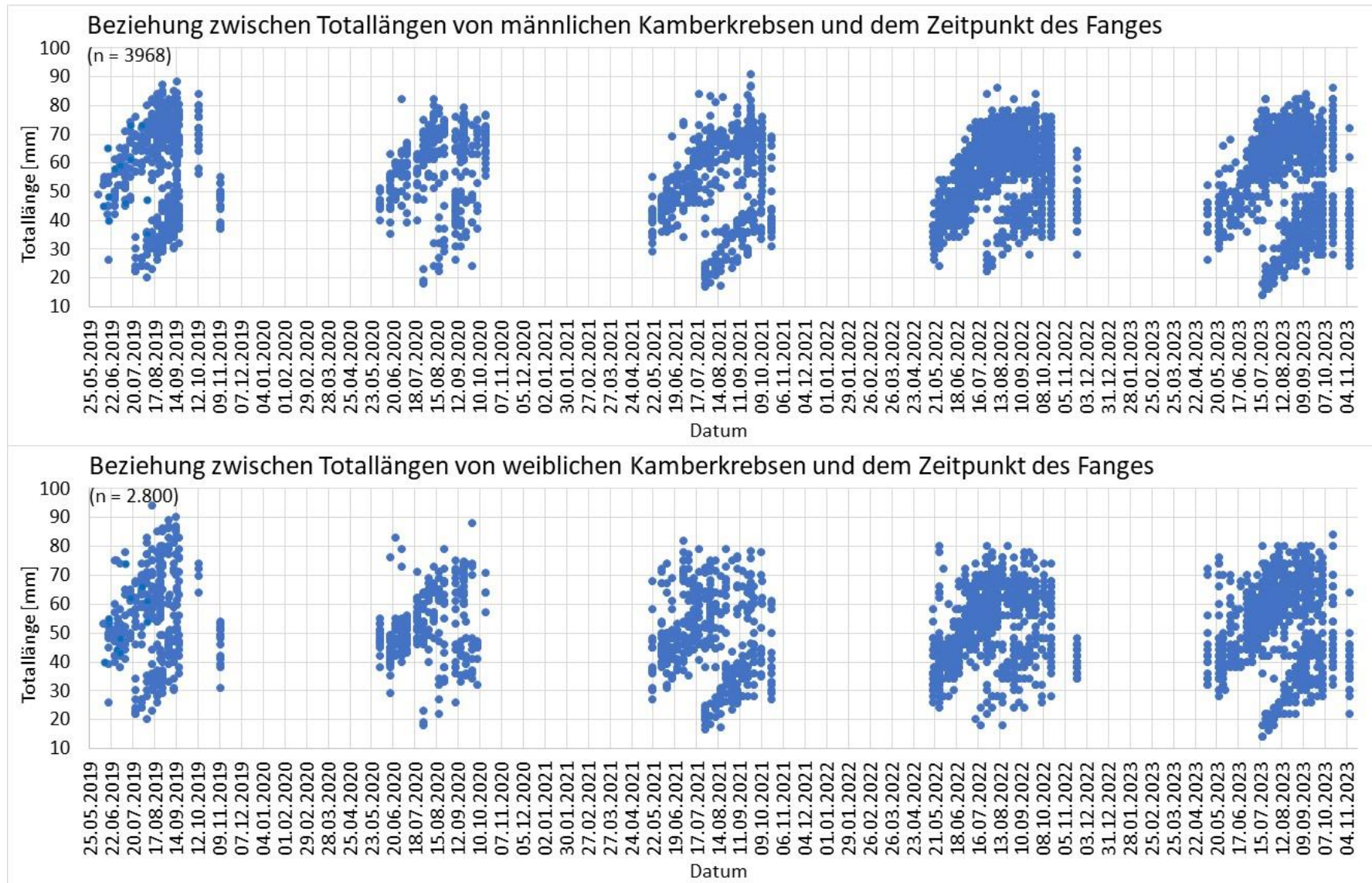


Abb. 27: Beziehung von Totallänge und Fangdatum von Kamberkrebsen aus dem Weissensee.

vermischen. Bei noch älteren Individuen ist derzeit die Alterszuordnung kaum seriös möglich. Durch Wiederfänge der im Jahr 2023 markierten 1+-Krebse sollte dies in den nächsten Jahren aber möglich sein.

Durch die Wiederfänge markierter Edelkrebse können die Häutungsphasen und das individuelle Wachstum einzelner Individuen dargestellt werden (Abb. 26). Adulte männliche Edelkrebse häuten sich demnach zweimal pro Jahr, und zwar einmal im Frühling zwischen Ende Mai und Juni und dann noch einmal zwischen September und Anfang Oktober. Da die adulten weiblichen Edelkrebse im Mai bzw. Juni noch Eier und später Larven tragen, ist eine Häutung im Frühling nicht möglich. Sie häuten sich daher nur einmal, und zwar im Juli bzw. August.

Edelkrebse mit Längen von 9 – 12 cm wachsen pro Häutung ca. einen Zentimeter, das heißt männliche Edelkrebse dieser Größenklasse wachsen ca. 2 cm pro Jahr und weibliche Individuen nur ca. 1 cm. Mit zunehmender Größe dürfte der Längenzuwachs pro Häutung bzw. pro Jahr geringer ausfallen.

Eitragende Kamberkrebse konnten in den Untersuchungsjahren von Anfang Mai bis zum 21. Juni und larventragende Weibchen vom 14. Juni bis zum 12. Juli festgestellt werden. Die ersten Sömmerlinge wurden zwischen dem 13. Juli und dem 29. Juli in den Ziegeln gefunden. Diese hatten Längen zwischen 14 mm und 24 mm. Bis zum Herbst wuchsen die meisten 0+-Kamberkrebse auf Längen von ca. 30 - 50 mm heran (Abb. 27). Im zweiten Lebensjahr erreichte ein Großteil der 1+-Krebse bis zum Herbst Längen von ca. 55 - 75 mm. Bei den meisten Individuen die im Untersuchungszeitraum gefangen wurden, dürfte es sich um 0+ und 1+-Kamberkrebse gehandelt haben, 2+-krebse waren nur noch selten vertreten und 3+-Individuen wohl die Ausnahme. Kamberkrebse mit einem Alter von $\geq 2+$ und mit Längen von ca. 60 - 80 mm konnten nur im Frühling als solche angesprochen werden.

Wanderdistanzen und Bewegungsmuster

Von den insgesamt 96 Individuen (57 Edel- und 39 Kamberkrebse), die mit einem PIT-Tag in den Jahren 2021 bis 2023 dauerhaft markiert wurden, konnten von 20 Edelkrebsen die Wanderdistanzen eruiert werden. Markierte Kamberkrebse waren in den Jahren 2022 und 2023 nicht mehr nachweisbar.

Die von Edelkrebsen zurückgelegten Wanderdistanzen betragen zwischen 0 und 364 m (Abb. 28), wobei männliche Edelkrebse generell wanderfreudiger waren. Ausnahmen bildeten das Weibchen Nr. 411 mit einer Wanderdistanz von über 50 m und das Männchen Nr. 509 mit einer Distanz von nur 2 m.

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

Herausstechend ist die Wanderaktivität von Edelkrebs Nr. 409 „Markus“, der insgesamt eine Strecke von 364 m zurücklegte. „Markus“ wurde im Juli 2022 unweit des Ortes festgestellt, an dem er im Herbst 2021 erstmals markiert wurde und hielt sich auch in dieser Region lange Zeit auf. Einen „Streifzug“ (250 m) unternahm er dann zur Paarungszeit im Herbst (September / Oktober 2022), wobei er anschließend wieder in seine angestammte Region

zurückkehrte und im Jahr 2023 zweimal erneut nur ca. 9 m von Letztstandort entfernt wiedergefangen wurde. Von Herbst 2021 bis Sommer 2023 legte „Markus“ insgesamt 24 mm an Totallänge zu.

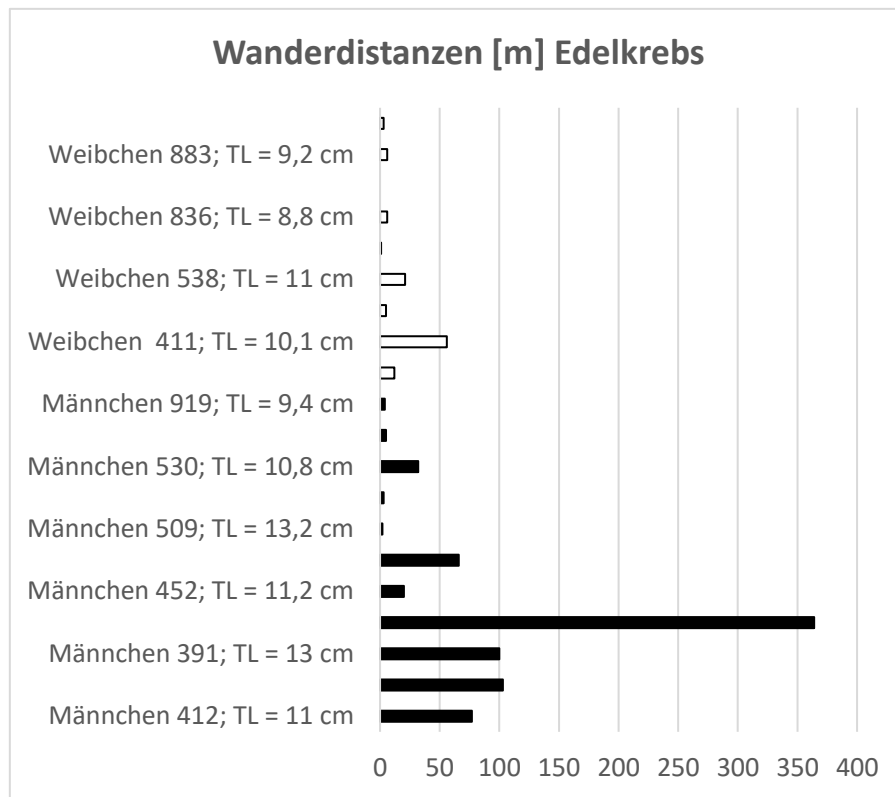


Abb. 28: Festgestellte Wanderdistanzen von Edelkrebsen im Weißensee von 2021 bis 2023.

Erwähnenswert ist auch der Edelkrebs Nr. 480, der im Jahr 2021 markiert und im Jahr 2022 insgesamt 7-mal und im Jahr 2023 1-mal wiedergefangen wurde. In dieser Zeit wanderte er eine Distanz von 66 m und legte 18 mm an Totallänge zu.

Im Jahr 2023 wurden aber generell nur sehr eingeschränkte Wanderaktivitäten von Edelkrebsen festgestellt, die bei den Männchen zwischen 4 m und 92 m und bei den Weibchen zwischen 0 m und 6 m betragen.

Ausgewählte graphische Darstellungen der Wanderaktivitäten von Edelkrebsen und Kamberkrebsen können Müller & Weinländer (2021, 2022) entnommen werden.

Diskussion:

Schon vor dem Jahr 2018 erreichten uns immer wieder seriöse und glaubwürdige Mitteilungen über Edelkrebse, bzw. Teilen von diesen, die im Ostteil des Weissensees gesichtet wurden (z.B. persönliche Mitteilungen von Jürgen Petutschnig). Trotzdem war es aber eine Überraschung als Martin Weinländer am 28.06.2018 in einer Reuse am Nordostufer des Weissensees einen Kamberkrebs und einen Edelkrebs fing. Insbesondere weil schon einige Jahre vorher vom Kärntner Institut für Seenforschung eine Infektion der Kamberkrebse des Weissensees mit der Krebspest bestätigt wurde.

Die Wiederentdeckung von Edelkrebsen im Weissensee war auch deshalb etwas Besonderes, weil es dafür keinen offiziellen Auftrag gab (Eine Genehmigung zum Fang der Krebse wurde von den Gewässerbewirtschaftern eingeholt). Die vorliegende Arbeit ist somit das Ergebnis der wissenschaftlichen Neugier von Martin Weinländer, der aus persönlichem Interesse mehr über die Kamberkrebspopulation im Weissensee erfahren wollte. Es ist also immer gut, wenn Wissenschaftler das tun was sie am liebsten tun – nämlich Antworten zu suchen, selbst dann, wenn die Fragen noch nicht gestellt sind.

Großer Dank gebührt an dieser Stelle dem Obmann des Fischereivereinsverbandes Spittal an der Drau, Gert Gradnitzer, der noch am 28.06.2018 die finanzielle Unterstützung für eine erste gezielte Suche nach Edelkrebsen bzw. einer Bestandserhebung von Kamberkrebsen und Edelkrebsen im Weissensee zusagte.

Am 17.08., 24.09. und am 27.09.2018 wurden über den gesamten Uferbereich des Weissensees insgesamt 43 Reusen vom Typ Pirat und 10 Kleinfischreusen ausgebracht. Auf den späteren Monitoringbereich (Nordostufer) verteilten sich insgesamt 25 Standorte. Dort konnten 39 Edelkrebse mit Totallängen von 58 mm bis 132 mm gefangen werden. Das entsprach 0,78 Edelkrebsen pro Reuse. Von 30 auf die Krebspesterreger untersuchten Edelkrebsen wurden 20 positiv getestet. Somit konnte bestätigt werden, dass die Weissenseer Edelkrebse in Anwesenheit der Krebspest langfristig überleben können und offensichtlich eine Resistenz ausbilden konnten. Zu einer europaweiten Besonderheit wurden sie, weil sie in Anwesenheit der Krebspest gemeinsam mit Kamberkrebsen den gleichen Lebensraum besiedeln.

Im Jahr 2019 war es möglich den Untersuchungsaufwand beträchtlich zu erhöhen. Im Zuge von wöchentlich durchgeführten Flusskrebsexkursionen wurden jeweils 67 Tonziegel kontrolliert und regelmäßig Krebsreusen gesetzt. Zusätzlich wurden an drei Terminen Krebsreusen (bis zu 69 Stk. pro Untersuchungstag) gesetzt und Nachtbegehungen durchgeführt. Trotz des viel höheren Aufwandes konnten im Jahr 2019 insgesamt nur 2 Edelkrebse (am 12.10.2019) gefangen werden. Am 12.10.2019 wurden auch Wasserproben für eine eDNA-Analyse, verteilt über den Monitoringbereich, gezogen. In diesen Proben war keine Edelkrebs-DNA nachweisbar und in den insgesamt 1.122 kontrollierten Tonziegeln konnte kein einziger Edelkrebssömmerling nachgewiesen werden.

Im Jahr 2020 wurde mit dem mehr oder weniger gleichen Untersuchungsaufwand wie im Jahr 2019 nur noch ein einziger adulter männlicher Edelkrebs im Monitoringbereich nachgewiesen.

Auf die gleiche, recht ernüchternde Art und Weise, verliefen auch die Exkursionen im Jahr 2021. Nämlich ohne einen einzigen vorzeigbaren Edelkrebs. Zumindest bis zum 15.09.2021, denn bei dieser Exkursion konnte der erste Edelkrebssömmerling (TL=29,6 mm) in einem Tonziegel, direkt bei der Gosariawiese, gefunden werden. Ab diesem Zeitpunkt wurden dann bis heute mehr oder weniger wöchentlich Edelkrebse aller Größen- und Altersklassen sowohl in Tonziegeln als auch in Reusen und Polokalrohren nachgewiesen.

Basierend auf die erfreulichen Ergebnisse im Herbst 2021 war es möglich und aus unserer Sicht auch sinnvoll, im Frühling 2022 den Untersuchungsaufwand noch einmal deutlich zu erhöhen. Die Ziegelanzahl wurde verdoppelt (auf insgesamt 95 Tonziegel und 39 Betonziegel), die Anzahl gesetzter Reusen wurde stark erhöht und zusätzlich kamen noch Polokalrohre als attraktive, da beköderte Verstecke dazu. Dadurch konnte die Entnahme von Kamberkrebse aus dem Monitoringbereich im Vergleich zum Jahr 2021 mehr als verdoppelt werden. Gleichzeitig nahmen die Fänge (CPUE) von Edelkrebse, langsam aber doch zu.

Ab dem Jahr 2021 wurden adulte bzw. subadulte Edelkrebse mit PIT-Tags dauerhaft markiert. Bis zum Winter 2023 war dies bei 57 Individuen möglich. Dadurch konnten von einigen Exemplaren die Entwicklung und die Bewegungsmuster über mehrere Jahre mitverfolgt werden. Es hat sich im Zuge des Forschungsprojektes aber herauskristallisiert, dass der Wiederfang markierter Edelkrebse durchaus eine Herausforderung ist. So wurde ein adulter männlicher Edelkrebs im September und Oktober 2021 insgesamt dreimal nachgewiesen, im Jahr 2022 kein einziges Mal und dann im Jahr 2023 wieder zweimal (Mai und August). Die Fangstellen, die in allen 3 Jahren regelmäßig beprobt wurden, lagen bei diesem Individuum innerhalb von ca. 50 m Uferlänge. Es ist also durchaus möglich, dass einzelne markierte Individuen über längere Zeiträume nicht gefangen werden können. Die „plötzliche“ Abnahme von adulten Edelkrebse vom Jahr 2022 auf das Jahr 2023 ist aber kaum damit zu erklären, dass sich diese im Jahr 2023 „zu gut versteckt haben“. Eine Abwanderung in andere Seebereiche kann, auf Grund der vorliegenden Daten, mehr oder weniger ausgeschlossen werden. Ein Wechsel in tiefere Wasserschichten erscheint auch als extrem unwahrscheinlich, weil diese keinerlei Strukturen bieten. In diesem Zusammenhang sei hier auch erwähnt, dass der Weissensee im Monitoringbereich, in Bezug auf geeignete Strukturen für Flusskrebse, wohl eine Besonderheit darstellt. Geeignete Lebensräume finden sich hier über eine Länge von ca. 1,7 km nur unmittelbar im Uferbereich.

Wir müssen also wohl (leider) davon ausgehen, dass ein Teil der adulten Edelkrebse regelmäßig innerhalb kurzer Zeit zu Tode kommt. Auf Grund der insgesamt sehr geringen Edelkrebsdichte wirken sich solche Verluste (weiblicher Edelkrebse) offensichtlich auch direkt auf die Anzahl der Sömmerlinge im Folgejahr aus (Abb. 10).

Bestätigt wird diese Hypothese durch die Fangergebnisse von Edelkrebse im Herbst 2018. In diesem Jahr wurden in einem eng begrenzten, reich strukturierten Bereich („Edelkrebsnest“) sowohl mit Reusen als auch bei Nachtbegehungen Edelkrebse in größerer Zahl (Insgesamt 17 Individuen, wobei 14 am 24.09.2018 in einer einzigen Reuse gefangen wurden) nachgewiesen (Foto 1 und Foto 2). Von 2019 bis 2023 konnte, trotz konsequenter Beprobung an dieser Stelle (über 100 ausgelegte Reusen und über 150 Ziegelkontrolle), nur noch ein einziger männlicher adulter Edelkrebs im Oktober 2021 gefangen werden. Das bis heute völlige Fehlen von Edelkrebs-Sömmerlingen in diesem Bereich lässt darauf schließen, dass die dort angesiedelten adulten Edelkrebsweibchen für keine Nachkommen an dieser Stelle sorgen konnten. Offen bleibt die Frage, wo die Edelkrebse geblieben sind. Eine Abwanderung erscheint unwahrscheinlich, eine Auslöschung durch krebsfressende Prädatoren (Hecht, Fischotter) von Oktober 2018 bis Juni 2019 kann ausgeschlossen werden,

ein Ausbruch der Krebspest wäre denkbar (Es wurde aber von 2018 bis 2023 kein einziger toter oder offensichtlich kranker Edelkrebs gesichtet). Eine durchaus plausible Erklärung könnte in der Kraft des Eises liegen. Das sich ausdehnende Eis im Winter und treibende Eisschollen im Frühling können enorme Kräfte freisetzen, die massive Schäden an Seeeinbauten verursachen können. Der auf dem Foto 1 sichtbare Baum – das „Edelkrebsnest“ – wurde durch diese Phänomene ca. 2 – 3 m Richtung Ufer verschoben. Kleinräumig ist es daher durchaus denkbar, dass Winterquartiere von Flusskrebsen durch das Eis erfasst und verschoben werden, wodurch die darunter überwinterten Krebse zerdrückt werden. Dass durch Eisschollen innerhalb kürzester Zeit aber fast alle Edelkrebse entlang einer Uferlänge von 1,7 km ausgelöscht werden können, erscheint dann doch eher als unwahrscheinlich.

Wir können die Verluste bei den adulten Edelkrebsen derzeit nicht plausibel erklären, werden in Zukunft aber noch genauer beobachten.



Foto 1 links: Untersuchungsbereich („Krebsnest“) in dem im Jahr 2018 insgesamt 17 Edelkrebse gefangen werden konnten.

Foto 2 rechts: 14 Edelkrebse in einer einzigen Reuse am 24.09.2018 die beim „Krebsnest“ ausgelegt war.

Von 2019 bis 2022 führte das Absammeln bzw. die angestrebte Reduktion von Kamberkrebsen aus dem Monitoringbereich bei diesen zu einer Zunahme der Individuenzahlen. Also genau zum Gegenteil des angestrebten Zieles. Das war allerdings keine große Überraschung und wurde zuvor auch schon diskutiert. Flusskrebse sind kannibalisch und daher sollte die Entnahme großer Krebse den Sömmerlingen im gleichen Lebensraum eine höhere Überlebenschance bieten. Der Trend ging also dahin, dass die großen Krebse weniger bzw. kleiner und die kleinen Kamberkrebse mehr wurden.

In den Jahren 2019 bis 2023 wurden aus dem Monitoringbereich insgesamt 6.035 Kamberkrebse entfernt (2019: 553 Ind., 2020: 561 Ind., 2021: 924 Ind., 2022: 2.059 Ind., 2023: 1.938 Ind.). Die sehr starke Erhöhung der Entnahme in den Jahren 2022 und 2023 (insgesamt 3.997 entfernte Kamberkrebse) hat nun offensichtlich dazu geführt, dass die CPUE-Werte im Jahr 2023 erstmals abnahmen. Besonders von Mai bis Juli war dieser Trend stark ausgeprägt. Wohl auf Grund der geringeren Dichte an größeren Flusskrebsen wuchsen die Kamberkrebssömmerlinge des Jahres 2023 ab August aber dementsprechend zahlreich

nach. Wie stark die durchgeführten Maßnahmen die Kamberkrebpopulation veränderte, zeigte sich beim Vergleich der Fänge aus dem Monitoringbereich und dem unbeeinflussten, von den Strukturen aber ähnlichem, Ostufer (Juli und September der Jahre 2022 und 2023). Im Monitoringbereich waren große Kamberkrebse deutlich seltener zu fangen und auch das Geschlechterverhältnis hat sich hier bei den Reusenfängen deutlich in Richtung weibliche Flusskrebse verschoben (2019: 15 % weiblich, 2023: 40 % weiblich).

Die seit dem Jahr 2019 gesetzten Maßnahmen veränderten also den Populationsaufbau der Kamberkrebse im Monitoringbereich vielschichtig und vor allem die Abnahme größerer Kamberkrebse sollte sich positiv auf die Edelkrebpopulation auswirken.

Ob und mit welchem Aufwand es tatsächlich möglich ist die Kamberkrebpopulation im Untersuchungsgebiet zu reduzieren, sollte sich in den nächsten Jahren zeigen. Wie schon oben erwähnt bietet der Weissensee im Monitoringbereich besondere Gegebenheiten, da sich der Lebensraum für Flusskrebse nur auf einen schmalen Uferbereich begrenzt. Aber auch hier ist es extrem aufwändig die Kamberkrebse zu dezimieren. In Gewässern mit großflächig ausgedehnten Strukturen (Makrophyten, Totholz,...) erscheint ein solches Vorhaben aussichtslos bzw. extrem aufwändig. Eventuell ist in solchen Gewässern eine Veränderung des Populationsaufbaus möglich, mehr aber wohl nicht.

Mittlerweile wurden fast über die gesamte Monitoringstrecke Edelkrebse nachgewiesen, zumindest Adulte. Edelkrebssömmerlinge konnten bis jetzt nur im Bereich der Gosariawiese und östlich davon bis zum Beginn des Untersuchungsgebietes am Ostufer (Uferlänge ca. 800 m) gefunden werden. Es zeigte sich dabei der logische Zusammenhang, dass wenn in einem Bereich regelmäßig adulte männliche und weibliche Edelkrebse gefangen werden, in der Folge auch Edelkrebssömmerlinge in diesem Bereich auftreten. Westlich der Gosariawiese waren nur unregelmäßige Einzelnachweise von Edelkrebsen möglich und nur von Oktober 2021 bis Juni 2022 konnten hier auch einige Edelkrebssömmerlinge nachgewiesen werden. Diese sind aber wieder verschollen bzw. zeigten sich in späterer Folge als seltene Einzelfunde in diesem Bereich.

Am 19.10.2022 konnte am Ostufer des Weissensees erstmals ein Edelkrebs außerhalb des Monitoringgebietes gefangen werden. Im Jahr 2023 gelang das nicht mehr. Es ist aber durchaus anzunehmen, dass auch andere Seebereiche von Edelkrebsen besiedelt werden. Wie oben schon öfter erwähnt, stellt ihr Nachweis aber eine große Herausforderung dar.

Die seriöse Beschreibung einer Flusskrebpopulation ist alles andere als trivial, da die verschiedenen Fangmethoden sehr unterschiedliche Ergebnisse in Bezug auf Flusskrebgrößen und auf das Geschlecht liefern. Die CPUE-Werte sind abhängig von der Jahreszeit, dem Standort, von der Wassertemperatur und wahrscheinlich auch von der Witterung und den verwendeten Ködern. Bei den Ton- und Betonziegeln scheint die Dauer der Expositionszeit und damit die zunehmende Besiedelung mit Algen, Muscheln und Schnecken jedenfalls einen Einfluss auf die Fängigkeit zu haben.

Durch die verschiedenen, gleichzeitig und kontinuierlich eingesetzten Fangmethoden über einen Zeitraum von bis jetzt 5 Jahren konnte aber ein durchaus seriöser und plausibler

Aufbau der Kamber- und Edelkrebspopulation und deren Entwicklungen im Weissensee (zumindest im Monitoringbereich) erarbeitet werden.

Bezüglich der Aktionsradien waren die Edelkrebse basierend auf den bisherigen Ergebnissen relativ standorttreu, wobei Weibchen im Vergleich zu den Männchen generell weniger mobil waren. Erst im Herbst (September/Oktober) dürfte zumindest bei den Männchen eine erhöhte Wanderaktivität stattfinden, die mit der Paarungszeit und der Suche nach Weibchen in Zusammenhang stehen dürfte. Der Großteil der Individuen wanderte zwischen 2 und 100 m (im Mittel ca. 40 m), was den Wanderdistanzen des Edelkrebse aus anderen Studien (Hudina et al. 2008, Kadlecová et al. 2012, Daněk et al. 2019) entspricht. Im Vergleich dazu ist die innerhalb einer Vegetationsperiode im Weißensee maximal festgestellte Wanderstrecke (405 m) eines Kamberkrebse (Müller & Weinländer 2021) sehr groß, jedoch im Vergleich zu einer Studie im Bodensee (bis zu 1,2 km innerhalb von 4 bis 13 Tagen bzw. 92 bis 300 m pro Tag) sehr gering (Hirsch et al. 2016).

Eine aktive Wiederbesiedelung mit Edelkrebsen in derzeit edelkrebsfreie Zonen des Weissensees dürfte – vorausgesetzt die Dichte nimmt am Nordostufer kontinuierlich zu – nur sehr langsam erfolgen. Ohne menschliches Zutun wird diese aber wohl nicht oder nur sehr bedingt möglich sein, zumal in anderen Seebereichen, wie dem Ostufer, höhere Dichten des Kamberkrebse auftreten und dadurch eine stärkere Konkurrenz um Raum und Nahrung zu erwarten ist.

Das Jahr 2023 hat gezeigt, dass es mit entsprechendem Aufwand möglich ist die Kamberkrebspopulation des Weissensees vielschichtig zu beeinflussen. Nachdem die Kamberkrebsdichte durch die versuchte Reduktion im Monitoringbereich von 2019 bis 2022 zunahm, hat diese im Jahr 2023 erstmals abgenommen. Ob sich dieser Trend in dieser Form in Zukunft fortsetzen wird, bleibt völlig offen, erscheint aber – vorausgesetzt es wird der gleiche Aufwand betrieben – als durchaus wahrscheinlich. Jedenfalls ist aber davon auszugehen, dass die Veränderungen innerhalb der Kamberkrebspopulation (weniger große Krebse) einen positiven Effekt auf die Edelkrebse haben. In welchem Ausmaß ist derzeit auch noch völlig offen, sollte sich aber in den nächsten Jahren aufklären lassen.

Für eine individuenreichere Edelkrebspopulation wird es vermutlich aber auch einige glückliche Zufälle brauchen. Von 2018 bis 2019 war wohl eher das Gegenteil der Fall. Im Jahr 2018 war die Zahl von Edelkrebsen im Monitoringbereich mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit deutlich höher als heute. Einerseits haben es damals recht viele Edelkrebsjünglinge in den Jahren davor auch ohne unsere Hilfe geschafft gegen die Kamberkrebse zu bestehen, andererseits war es offensichtlich nur den wenigsten adulten Edelkrebsen vergönnt sich in den Jahren 2018 und 2019 erfolgreich zu reproduzieren.

Die Edel- und Kamberkrebse des Weissensees sind heute, nach sechs Jahren Forschung, keine „Black Box“ mehr. Das ist gut. Es gibt aber noch immer, bzw. gerade deshalb, weit mehr Fragen als Antworten.

Die Edelkrebse des Weissensees sind etwas Besonderes und absolut schützenswert. Und jede Stunde die wir für ihr Fortbestehen aufwenden, ist eine wertvolle Stunde.

Literatur:

- Burič M., Kozák P. & Vích P. (2008): Evaluation of different marking methods for spiny-cheek crayfish (*Orconectes limosus*). Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 389 (02): 1-8.
- Daněk T., Musil J., Vlasánek P., Svobodová J., Barteková T., Štrunc D., Barankiewicz M., Bouše E., Svobodová E., Johnsen S.I. & Andersen O. (2019): Movement patterns of juvenile and adult noble crayfish (*Astacus astacus*) in a small stream, determined by radiotelemetry. Ann. Limnol. - Int. J. Lim. 55 (19): 1-6.
- Hirsch E.H., Burkhardt-Holm P., Töpfer I. & Fischer P. (2016): Movement patterns and shelter choice of spiny-cheek crayfish (*Orconectes limosus*) in a large lake's littoral zone. Aquatic Invasions 11(1): 55–65.
- Hudina S., Maguire I. & Klobučar G.I.V. (2008): Spatial dynamics of the noble crayfish (*Astacus astacus*, L.) in the Paklenica National Park. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 388, 01: 1-12.
- Kadlecová K., Bílý M. & Maciak M. (2012): Movement patterns of the co-occurring species *Astacus astacus* (noble crayfish) and *Austropotamobius torrentium* (stone crayfish). Fundam. Appl. Limnol. 180(4): 351–360.
- Kozák P., Ďuriš Z., Petrušek A., Buřič M., Horká I., Kouba A., Kozubíková-Barlacová E. & Polícar T. (2015): Crayfish biology and culture. – University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Fisheries and Protection of Waters, Vodňany, 456 S.
- Müller M., Weinländer M. & Fischer V. (2018): Wiederentdeckung des Edelkrebsses im Weißensee in Koexistenz mit dem Kamberkreb. Tätigkeitsbericht für den Fischereivereiververband Spittal / Drau, 9 S.
- Müller M. & Weinländer M. (2019): Edelkrebss und Kamberkrebss im Weißensee im Jahr 2019. Tätigkeitsbericht für den Fischereivereiververband Spittal / Drau, 12 S.
- Müller M. & Weinländer M. (2020): Edelkrebss und Kamberkrebss im Weißensee im Jahr 2020. Tätigkeitsbericht für den Fischereivereiververband Spittal / Drau, 13 S.
- Müller M. & Weinländer M. (2021): Edelkrebss und Kamberkrebss im Weißensee im Jahr 2021. Tätigkeitsbericht für den Fischereivereiververband Spittal / Drau, 25 S.
- Müller M. & Weinländer M. (2022): Edelkrebss und Kamberkrebss im Weißensee im Jahr 2022. Tätigkeitsbericht für den Fischereivereiververband Spittal / Drau, 29 S.
- Weinländer M., Müller M., Vogl G. & Niedrist G. (2019): Wiederentdeckung des Edelkrebsses im Weißensee in Koexistenz mit dem Kamberkrebss – Resistenz gegenüber der Krebspest? Carinthia II 209./129. Jahrgang: 635–654.
- Westhoff J.T. & Sievert N.A. (2013): Mortality and growth of crayfish internally tagged with PIT Tags. North American Journal of Fisheries Management 33: 878–881.

Dank:

Vielen Dank für die Finanzierung dieser Studie an den Naturpark Weißensee (Mag. Robert Heuberger) und den Fischereirevierverband Spittal/ Drau (Mag. Gert Gradnitzer).

Wir bedanken uns bei der Agrargemeinschaft der 5 Dorfgemeinschaften am Weißensee für die Erlaubnis unsere Studien durchzuführen.

Herzlichen Dank an alle Teilnehmer der Flusskrebsexkursionen.

Vielen Dank für die Mithilfe bei den Datenerhebungen an Barbara Müller-Ertl, Leticia Müller, Jonathan Müller, Lorenz Müller, Markus Reiter, Almut Knaller, Sebastian Berndorfer, Christoph Messner sowie Robert Röbl und Julian Kogler (Naturpark Weißensee).

Anschrift der Autoren

Mag. Martin Müller

Neusach 106, 9762 Weißensee

info@weissenseefisch.at

Mag. Dr. Martin Weinländer

Griesweg 23, 9907 Tristach

m.weinlaender@hotmail.com

Fotodokumentation:



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



Martin Müller beim
Kontrollieren eines
Tonziegels



Polokalrohr DN 100



Dauerhafte Markierung
eines Edelkrebses mittels
PIT-Tag



Kamberkrebs aus dem
Weißensee



Adulter männlicher
Edelkrebs



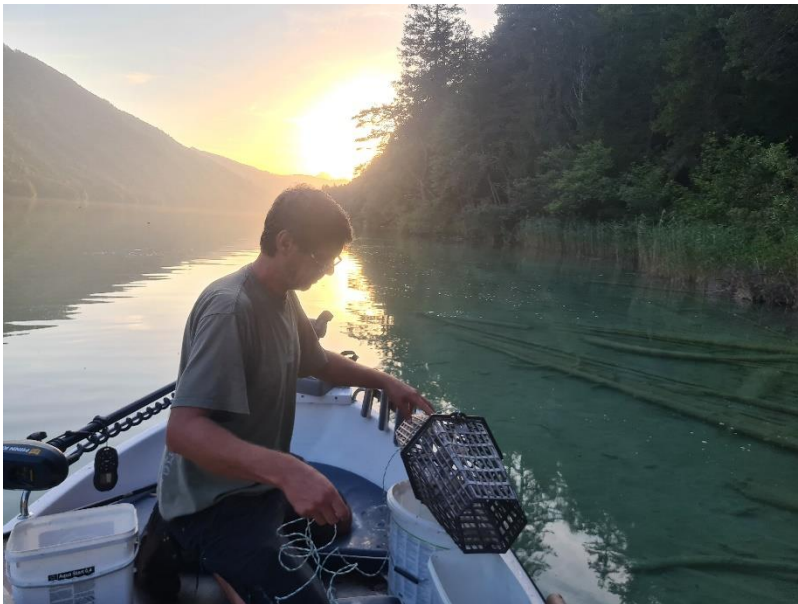
Sömmerling eines Edelkrebse



Leticia Müller mit einem juvenilen Edelkrebs



Martin Müller beim
Kontrollieren eines
Betonziegels



Martin Weinländer beim
Auslegen einer Reuse



Heuer wurde das
Monitoring von einem
Filmteam begleitet (ORF
„Aufgetischt“)