LAND KÄRNTEN

SCHUTZ- UND NUTZUNGSKONZEPT

Wörthersee

Bericht Nr. 2.1.5

Direkte und indirekte Beeinträchtigung des Makrophyten-bestandes durch Fischfraß und Beweidung – Der Karpfen

Abteilung 8 – Umwelt, Naturschutz und Klimaschutzkoordination

Endversion

März 2024

LAND KÄRNTEN

Impressum:

Herausgeber:

Amt der Kärntner Landesregierung
Abteilung 12 – Wasserwirtschaft
Unterabteilung Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft
Flatschacher Straße 70, 9021 Klagenfurt am Wörthersee

Projektbearbeitung:

Mag. Markus Reichmann, Mag[a]. Ulrike Prochinig, Mag. Edgar Lorenz

Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 8 - Umwelt, Naturschutz und Klimaschutzkoordination

Inhalt

1 Direkte und indirekte Beeinträchtigung des Makrophytenbestandes 4
1.1 Betrachtungen zum Karpfen im Wörthersee 4
1.1.1 Veranlassung und Zielsetzung 4
1.1.2 Allgemeines 4
1.1.3 Feldbeobachtungen 5
1.1.4 Wühltrichter 6
1.1.5 Voraussetzungen für Reproduktion 7
1.1.6 Fischbestandserhebung 8
1.1.7 Zusammenfassung und Diskussion 10
1.2 Literatur 11

1 Direkte und indirekte Beeinträchtigung des Makrophytenbestandes

1.1 Betrachtungen zum Karpfen im Wörthersee

1.1.1 Veranlassung und Zielsetzung

Die Klimaerwärmung führt generell dazu, dass die Gewässer zusehends geeigneter für Karpfen und exotische wärmeliebende Fischarten werden (SCHÄDLER; 2010 in KLIWA 2015). Da karpfenartige Fischarten vom Klimawandel profitieren (BRITTON et al. 2010) und sich möglicherweise stark vermehren, würde dies auch einen erhöhten Druck auf Makrophyten bedeuten (in KLIWA; 2015).

Mehrere Indizien deuten auf eine Zunahme von Karpfen im Wörthersee hin. Im Folgenden sollen diese dargestellt und diskutiert werden.

1.1.2 Allgemeines

Submerse Makrophytenbestände können durch benthivore Cypriniden wie z. B. Spiegel- und Schuppenkarpfen (*Cyprinus carpio*) oder Brachsen (*Abramis brama*) erheblich beeinträchtigt werden. Im Zuge der Nahrungssuche durchwühlen benthivore Cypriniden das Sediment nach im Boden lebenden Organismen und verändern dabei das von ihnen besiedelte Ökosystem mit zum Teil weitreichenden direkten und indirekten Folgen für Makrophyten. Des Weiteren kann die Wühltätigkeit zu einer verstärkten Freisetzung von Nährstoffen aus dem Sediment führen (insbesondere Phosphorfreisetzung), wodurch es zu einem verstärkten Phytoplanktonwachstum (pflanzliches Plankton) in der Wassersäule kommen kann, welches die Lichtverfügbarkeit für Makrophyten vermindert (MEIS, 2018).

Zu den direkten negativen Folgen von Cyprinidenfraß auf submerse Makrophyten zählen die mechanische Schädigung durch Verbiss, Losreißen und Unterwühlen von Makrophyten. Zu den indirekten Folgen zählen die verringerte Lichtverfügbarkeit infolge der durch die Wühltätigkeit (Bioturbation) erhöhten Sedimentresuspension (Aufwirbelung von Sedimenten) und anschließenden Sedimentablagerungen auf den Makrophyten (MEIS, 2018).

Lt. Honsig (2016) laichen Karpfen infolge von „Überzüchtung“ in den meisten Kärntner Seen nicht mehr ab und werden ständig nachbesetzt. Die aktuell vorliegenden Besatzzahlen sprechen von rd. 1250 bis 1500 kg Besatz mit Zuchtkarpfen pro Jahr. Auch Wildkarpfen werden in geringerem Ausmaß besetzt. Gleichzeitig hat sich bei der fischereilichen Nutzung durch die Angelfischerei zunehmend die Praxis des „Catch and Release“ durchgesetzt, sodass eine Entnahme von großen Cypriniden nur noch eingeschränkt erfolgt. Aus den Antworten auf den Fragebogen (Bericht 2.1.3) lässt sich keine deutliche Zunahme des Karpfenbestandes ableiten.

1.1.3 Feldbeobachtungen

Im Laufe der Feldarbeiten am Wörthersee konnten am 22.05.2023 bei einer Drohnenbefliegung innerhalb des Schilfschutzzaunes östlich der Kapuzinerinsel geschätzte 20 Karpfenrogner (bis ca. 80 cm) und in etwa die dreifache Anzahl an Milchnern bei reger Laichtätigkeit beobachtet werden (Abbildung 1).

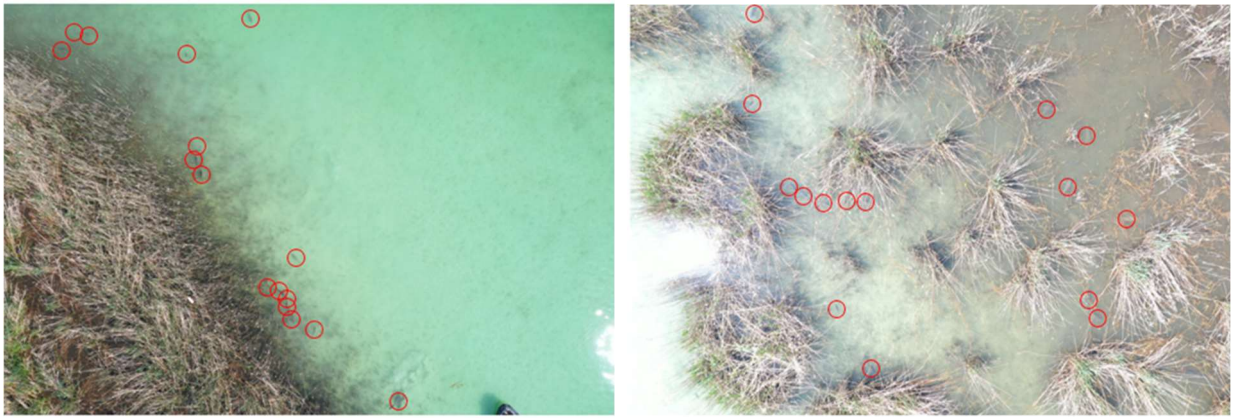

Abbildung 1: Karpfen bei der Laichtätigkeit (rote Kreise … Einzelindividuen per Zoom detektiert)

Bereits einen Monat (23.04.2023) zuvor konnte im Bereich vor dem Anwesen „Villa Ida“ ein Schwarm mit mindestens 20 Karpfen (Individuallänge ca. 80 cm; Abbildung 2) festgestellt werden.

Abbildung 2: Karpfenschwarm vor der Villa Ida

1.1.4 Wühltrichter

Auch zahlreiche dichte Wühltrichterfelder (Abbildung 3), die vor allem auf den ausgedehnten Seekreidebänken immer wieder angetroffen werden können, deuten auf eine hohe Abundanz von wühlenden Fischarten hin.

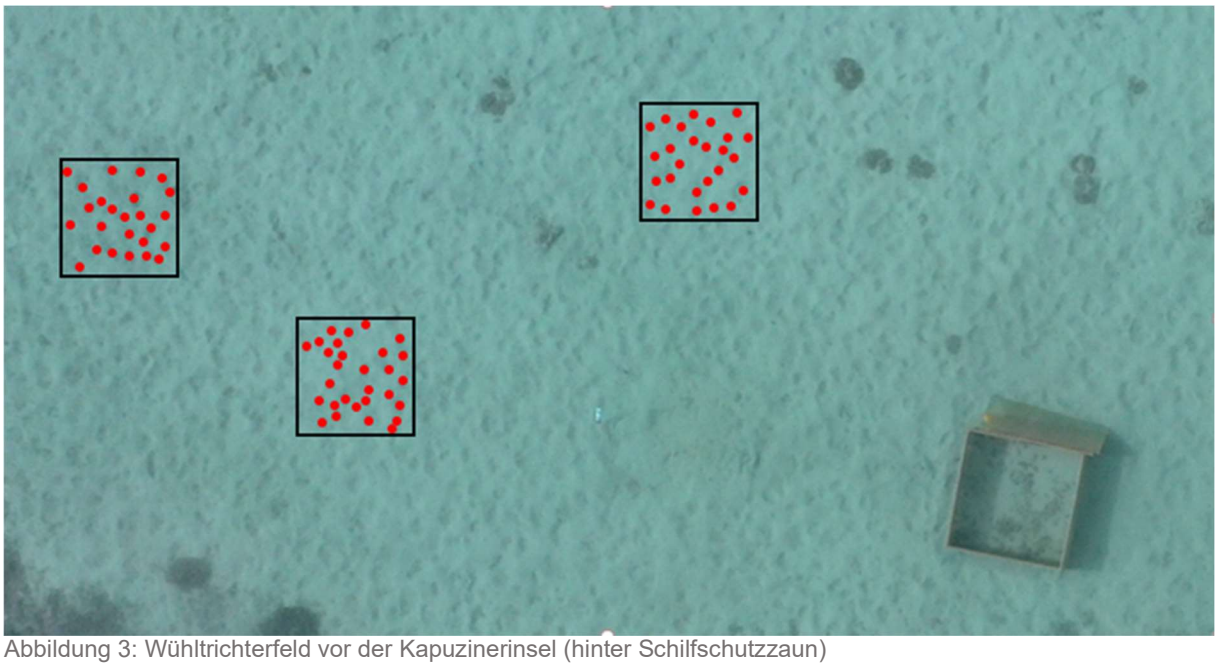

Abbildung 3: Wühltrichterfeld vor der Kapuzinerinsel (hinter Schilfschutzzaun)

Folgt man der Klassifizierung von MEIS (2018) so fällt die oben gezeigte Beispielsfläche am Wörthersee wohl in den Bereich mit starken Wühlschäden. Gestützt wird dies durch die starke Sedimentablagerung an den submersen Makrophyten, sofern sie in diesem Bereich vorhanden sind.

Das Problem bei der Detektion und Bewertung des Ausmaßes der Wühlschäden ist, dass vor allem auf den Seekreidebänken die Wühltrichter nur temporär zu erkennen sind. Infolge der Sedimentumlagerung durch Wind- und Bootswellen verschwinden diese relativ rasch nach der Bioturbation auch wieder.

Die unterschiedlichen Größen der Wühltrichter lassen auf unterschiedliche Arten an wühlenden Fischen schließen.

Tabelle 1: Fünfstufige Skala zur Erfassung primärer und sekundärer Schäden durch benthivore Cypriniden (aus MEIS et al. (2018).

	Wühlschäden (primäre Schäden)	Sedimentablagerungen (sekundäre Schäden)
n.d.	nicht detektierbar (Hart- bzw. Weichsubstrate vorherrschend)	nicht detektierbar (Hartsubstrate vorherrschend)
0	keine Wühlschäden (0 % der Fläche in einer Tiefenstufe)	keine Sedimentablagerungen (0 % der Submersvegetation bedeckt)
x	geringe Wühlschäden (1-25 % der Fläche in einer Tiefenstufe)	geringe Sedimentablagerungen (1-25 % der Submersvegetation bedeckt)
xx	mittlere Wühlschäden (25-50 % der Fläche in einer Tiefenstufe)	mittlere Sedimentablagerungen (25-50 % der Submersvegetation bedeckt)
xxx	starke Wühlschäden (>50 % der Fläche in einer Tiefenstufe)	starke Sedimentablagerungen (>50 % der Submersvegetation bedeckt)

1.1.5 Voraussetzungen für Reproduktion

Der Karpfen laicht bei uns zwischen Mai und Juli (HONSIG; 2016). Zum Ablaichen braucht der Zuchtkarpfen Temperaturen über 18 °C, der Wildkarpfen über 15 °C. Der Reproduktionserfolg beschränkt sich auf Jahre in denen der Wasserstand im Mai ansteigt und hohe Temperaturen und die Überflutung von terrestrischer Vegetation über einen längeren Zeitraum in Mai und Juni andauern (KOTTELAT; 2007). Hinterlegt man die im Feld beobachtete Laichtätigkeit mit den Temperatur- (Tinytag KIS; siehe auch Bericht 2.1.4) und Wasserstandsdaten (Pegel Pörtschach; siehe auch Bericht 2.4.2) so zeigt sich, dass die Temperatur im Laufe der letzten 40 Jahre immer früher die 18 °C Marke stabil erreicht (Abbildung 5).

Abbildung 4: Hochwasser im August 2023

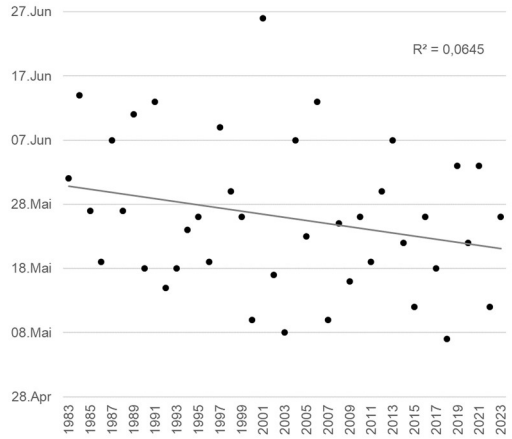

Abbildung 5: Beginn von Phasen mit Temperaturen über 18°C.

In den letzten Jahren häufen sich auch Herbsthochwässer wieder. Frühjahrshochwässer sind allerdings selten. Betrachtet man die Anzahl der Tage während der Karpfenlaichzeit (Mai bis Juli) mit Temperaturen über 18°C und Wasserständen über Mittelwasser, so ist im Vergleich zu den 1980er Jahren, trotz Temperaturzunahme, eine deutliche Abnahme erkennbar. Allerdings nimmt dieser Wert in den letzten 5 Jahren wieder zu (Abbildung 6).

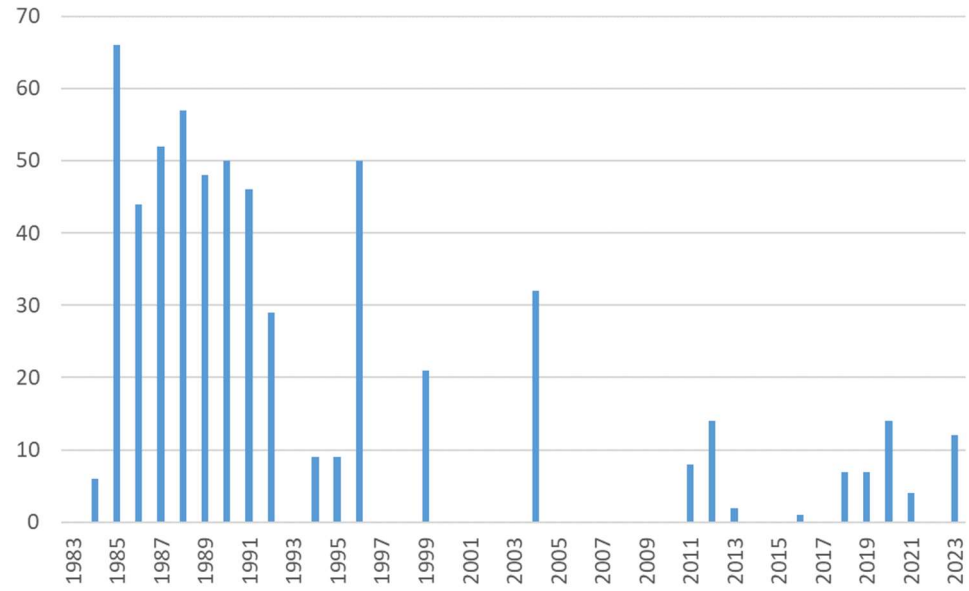

Abbildung 6: Anzahl der Tage während der Karpfenlaichzeit mit Wassertemperaturen über 18 °C und Seewasserständen über 130 cm.

1.1.6 Fischbestandserhebung

Im Zuge der Elektro- und Kiemennetzbefischung durch das BAW Scharfling wurden aktuell 13 Karpfen gefangen. Zwei Exemplare wurden mittels Kiemennetz und elf Exemplare mittels Elektrobefischung gefangen. 2004 gelang mit vergleichbarem Aufwand kein direkter Nachweis.

Die gefangenen Karpfen hatten Längen zwischen 40 und 80 cm und ein mittleres Gewicht (hochgerechnet) von 4,4 kg/Ind.. Bei den kleineren Exemplaren kann von einem Alter zwischen drei und vier Jahren ausgegangen werden. Die größeren Exemplare sind wohl über sieben Jahre alt.

Die Gewichte der gefangenen Karpfen und aller im Zuge der Elektrobefischung gefangenen Arten wurden während der Felderhebungen nicht gemessen. Teilt man den Individuen anhand der im KIS gebräuchlichen Regressionsgleichungen (aus den gewogenen Kärntner Realfängen) anhand der Körperlänge ein Gewicht zu, so hätte der Karpfen einen Anteil von 4 % bezogen auf den Gesamtfang aus den Kiemennetzbefischungen, bzw. von 52 % (!) bezogen auf den Gesamtfang der Elektrobefischungen (Abbildung 7). Bezogen auf die Biomasse des Gesamtausfanges (234 kg) würde der Anteil des Karpfens rd. 25 % (58 kg) betragen.

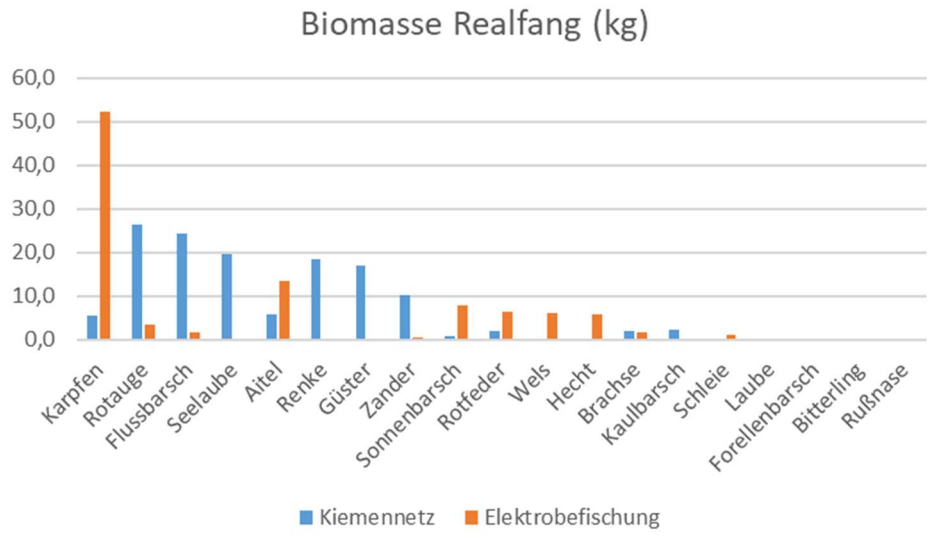

Abbildung 7: Biomassenanteile errechnet aus Längen. Gereiht nach mittlerer Biomasse.

Für die Uferelektrobefischung wurden 22 Streifen befischt. Bei einer durchschnittlichen Streifenlänge von rd. 300 m und einer befischten Breite von rd. 3 Metern würde die befischte Fläche grob zwei Hektar betragen. Daraus errechnet sich für den Uferbereich eine Biomasse von knapp 50 kg/ha. Der Karpfen stellt davon 26 kg/ha.

2004 wurden zwar dieselben Streifen befischt, allerdings fehlen für eine analoge Hochrechnung Angaben zu den Individuallängen.

Vergleicht man die Fangzahlen aus Elektro- und Kiemennetzbefischung der beiden Erhebungsjahre, so zeigt sich, dass nur bei Güster, Kaulbarsch, Rotfeder und Aitel nennenswerte Zunahmen festgestellt werden konnten. Umgekehrt gab es aber vor allem bei Rotauge, Flussbarsch und Laube beachtliche Rückgänge. Auch Seelaube und Sonnenbarsch nahmen leicht ab.

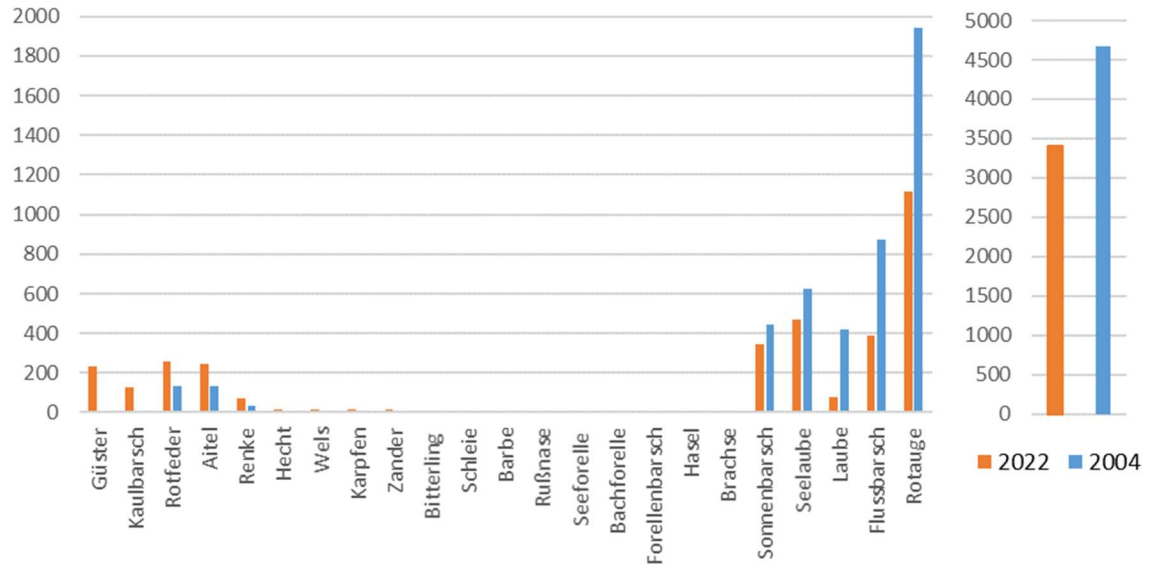

Abbildung 8: Vergleich der Fangzahlen (Ind.) als Summe aus Elektro- und Kiemennetzbefischung – rechts Gesamtfang

Im Unterschied zu den rückläufigen Abundanzen von Elektro- und Kiemennetzbefischung ergab die Hydroakustik einen deutlichen Anstieg der Biomasse von rd. 18 auf 68 kg/ha.

Legt man die Längenfrequenzen (in 2 cm Klassen) der gesamten Realfänge (aus den Elektro- und Kiemennetzbefischungen) für die einzelnen Arten auf die Ergebnisse der Hydroakustik um, so zeichnet sich folgendes Bild:

Hinsichtlich der Abundanz dominieren Rotauge und Seelaube. Auch Flussbarsch, Rotfeder, Sonnenbarsch und Renke haben maßgeblichen Anteil an der Gesamtabundanz.

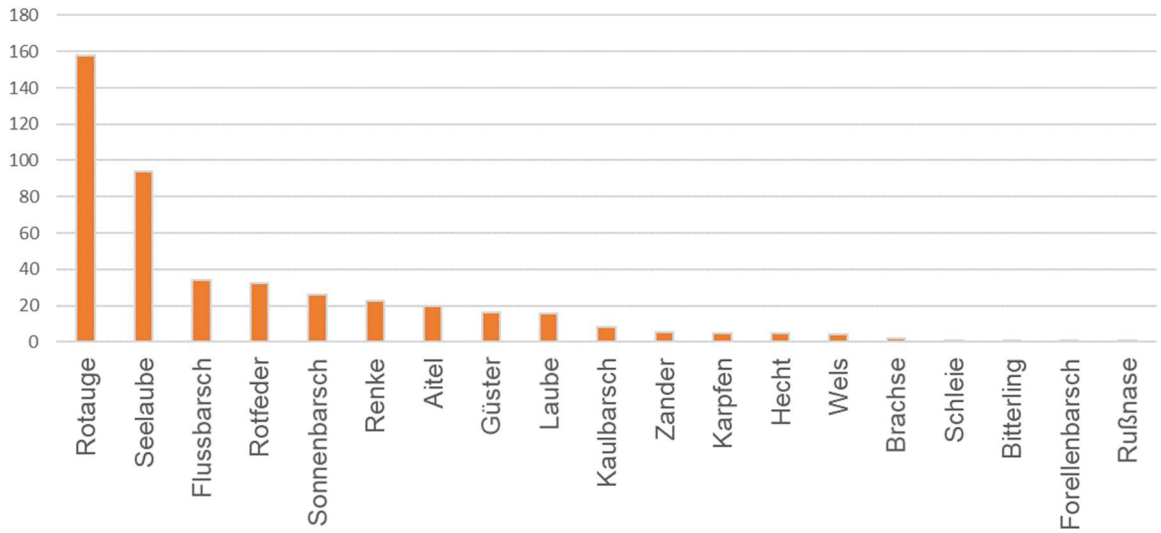

Abbildung 9: Abundanz (Ind./ha) – hochgerechnet aus der Hydroakustik (2022)

Bei der Biomasse zeigt sich jedoch ein gerändertes Bild (Abbildung 10). Hiernach würde der Karpfen, der mit großen Individuallängen gefangen wurde, die Zönose mit rd. 18 kg/ha dominieren. Renke, Hecht und Wels würden ebenfalls erhebliche Anteile an der Biomasse haben.

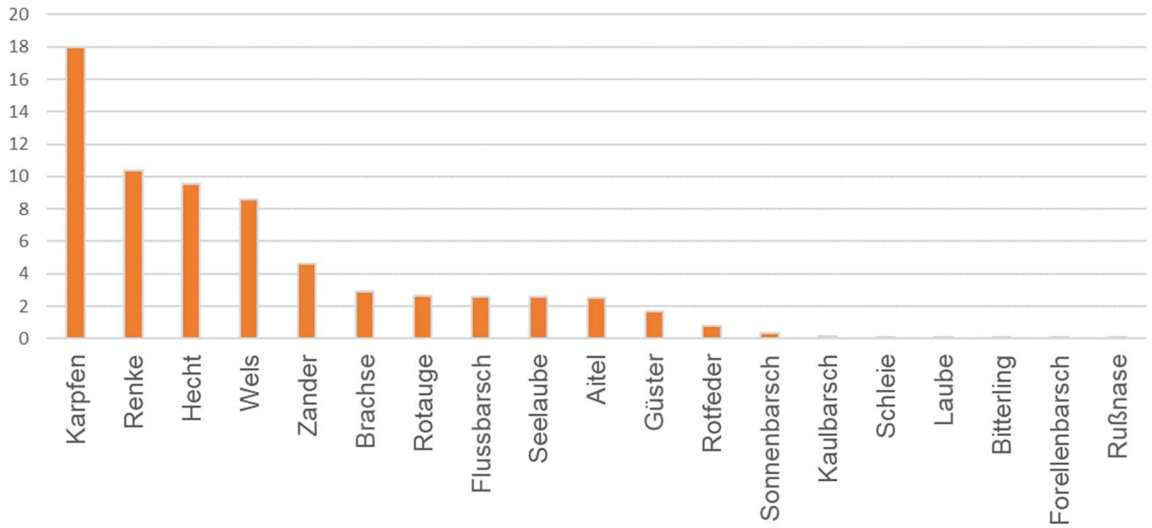

Abbildung 10: Biomasse (kg/ha) – hochgerechnet aus der Hydroakustik (2022)

1.1.7 Zusammenfassung und Diskussion

Vieles spricht für eine Zunahme des Karpfenbestandes im Wörthersee, wenngleich sich ein eindeutiger Nachweis nicht erbringen lässt. Ebenso fehlt ein Nachweis für Jungfische, der eine natürliche Reproduktion belegen würde.

Ein Vergleich mit der ersten Fischbestandserhebung der Jahre 2004/08 ist nur sehr eingeschränkt möglich. Generell sind die äußeren Rahmenbedingungen für ein Aufstreben des Karpfens gegeben: Die Wassertemperaturen steigen, Besatz findet nach wie vor statt, der Besatz wird zumeist nicht mehr entnommen (Catch & Release), geschaffene Ausgleichsflächen und Laich- und Schilfschutzgebiete stellen beruhigte, meist flache, potentielle Laichhabitate dar. Wie erfolgreich der Karpfen bei der Reproduktion ist, hängt wohl in erster Linie von der Fertilität des Besatzmaterials ab. Zumindest bei den besetzten Wildkarpfen ist aber von einer natürlichen Reproduktion auszugehen. Ein Nachweis ist bislang nicht erfolgt.

Selbst wenn der Karpfenbestand im Wörthersee zunimmt, so bleibt noch die Frage, ob dies einen nachteiligen Einfluss auf die Makrophytenflora im See hat. Enclosure-Versuche (Bericht 2.1.4) machen eine störende Wirkung von Fraß- und/oder Wühltätigkeit jedenfalls sichtbar. Anhand der vorliegenden Daten, bzw. den Hochrechnungen daraus ist es aber kaum vorstellbar, dass alleine durch den Karpfen, bzw. die vorhandene Fischzönose im Wörthersee die Makrophytengemeinschaft derart gestört wird, dass der mäßige ökologische Zustand erreicht wurde, da eine definitive Überpopulation einzelner Arten sich aus den Ergebnissen nicht ableiten lässt.

Das eine Veränderung in der Fischartengemeinschaft aber eine, ohnehin durch andere Randbedingungen gestörte Wasserpflanzengemeinschaft weiter in Stress bringen kann, ist wahrscheinlich. Auch negative Summationswirkungen wie Sedimentresuspension (ZAMBRANO; 2001, 2005) infolge der Wühltätigkeit und Verdrifftung und Sedimentation infolge zunehmenden Wellenschlags sind denkbar.

In jedem Fall ist die Besatzstrategie an die geänderte Nutzung anzupassen. Ein weiterer Karpfenbesatz ist daher nicht zu befürworten, da dieser bei fehlender Entnahme auch ohne natürliche Reproduktion zu einer Zunahme führen kann.

1.2 Literatur

HONSIG-ERLENBURG W. (HRSG.) (2016): Fische – Neunaugen, Flusskrebse, Großmuscheln. – Natur Kärnten, Band 1, 3. überarbeitete Auflage. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 280 S.

KOTTELAT, M. & FREYHOF, J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 pp.

LUGER M., PAMMINGER-LAHNSTEINER B., ACHLEITNER D. & GASSNER, H. (2023): Wörthersee (2022) - standardisierte Fischbestandserhebung und Bewertung des fischökologischen Zustandes gemäß EU-WRRL. Bericht, 48 Seiten. Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft, Scharfling 18, 5310 Mondsee.

MEIS, S., VAN DE WEYER, K., STUHR, J. (2018): Ein Verfahren zur Erfassung und Dokumentation von Schäden durch benthivore Cypriniden an submersen Makrophyten in Stillgewässern; Korrespondenz Wasserwirtschaft · 2018 (11) · Nr. 3

WERNER, S. & HESSELSCHWERDT, J. (2015), KLIWA Einfluss des Klimawandels auf Seen – Literaturauswertungsstudie

ZAMBRANO, L., SCHEFFER, M. and MARTI´NEZ-RAMOS, M. (2001): Catastrophic response of lakes to benthivorous fish introduction. – Oikos 94: 344–350.

ZAMBRANO, L., BEIJER, J.; ROOZEN, F. and SCHEFFER, M. (2005): A method for measuring effects of bioturbation and consolidation on erosion resistance of aquatic sediments. – Arch. Hydrobiol. 162 3 pp. 327-337, Stuttgart.