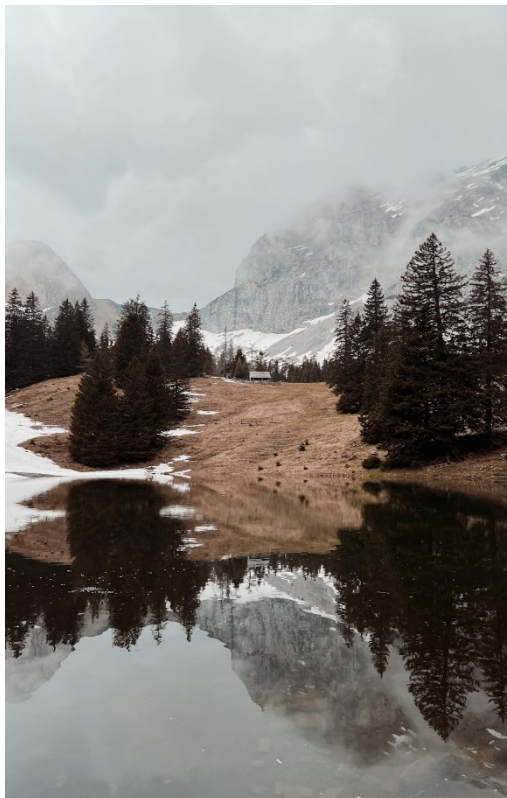


Projekt Sulzkarsee

Endbericht 2023

Anna-Lisa Schocher, M.Sc.
Pia Teufl, M.Sc.
Mag. Dr., Priv.Do. Robert Schabetsberger



31. März 2023

Projektleitung Nationalpark Gesäuse

Mag. Alexander Maringer, Leiter Fachbereich Naturschutz/Naturraum, Nationalpark Gesäuse GmbH, A-8913 Weng im Gesäuse 2

Wissenschaftliche Projektleitung

Mag. Dr., Priv.Do. Robert Schabetsberger

Adressen der AutorInnen

Anna Schocher, M.Sc., Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien
Pia Teufl, M.Sc., Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien
Doz. Dr. Robert Schabetsberger, Universität Salzburg, Fachbereich Umwelt und Biodiversität, Hellbrunnterstr. 34, A-5020 Salzburg

Inhaltsverzeichnis

<u>1.</u>	<u>EINLEITUNG</u>	<u>3</u>
<u>2.</u>	<u>ERGEBNISSE</u>	<u>5</u>
2.1.	CHEMISCH-PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN UND PLANKTON	5
2.1.1	METHODE	5
2.1.2.	ERGEBNISSE.....	5
2.1.3.	DISKUSSION.....	10
2.2.	MAKROZOOBENTHOS	10
2.2.1	METHODEN.....	10
2.2.2.	ERGEBNISSE.....	11
2.2.3	DISKUSSION.....	13
2.3.	AMPHIBIEN	14
2.3.1	METHODE	14
2.3.2	ERGEBNISSE.....	15
2.3.3	DISKUSSION.....	16
2.4.	FISCHE.....	16
2.4.1.	METHODE	16
2.4.2.	ERGEBNISSE.....	17
2.4.3.	DISKUSSION.....	20
<u>3.</u>	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	<u>21</u>
<u>4.</u>	<u>LITERATUR.....</u>	<u>22</u>

1. Einleitung

Der Sulzkarsee (1450 m Seehöhe, Steirische Kalkalpen, Ennstal) ist bereits seit Jahrzehnten Gegenstand biologischer Untersuchungen. Einer der wesentlichen Gründe für das anhaltende Forschungsinteresse am See ist der Besatz mit Elritzen (*Phoxinus phoxinus*) in den späten 1970er Jahren, welcher sich erheblich auf Planktongemeinschaften, Amphibien und benthische Invertebraten im See auswirkt (Ventura et al., 2017). Trotz wiederholter Versuche, die Fische aus dem See zu entfernen und somit den ursprünglichen ökologischen Zustand wiederherzustellen, konnte bisher keine erfolgreiche Lösung gefunden werden (Schabetsberger et al., 2023). Zusätzlich zur Degradation des ökologischen Zustands beigetragen hat die intensive Bewirtschaftung der umliegenden Almflächen, wobei ein erhöhter Nährstoffgehalt zum mesotrophen Zustand des Sees geführt hat und ein erhöhter Feinsedimentanteil durch Viehvertritt zur Verschlammung des Sees sowie zu sauerstoffzehrenden Verhältnissen auch in der Uferzone beigetragen hat (Jersabek et al., 2004). Obwohl das Weidevieh seit nunmehr zwei Jahrzehnten durch eine großflächige Umzäunung nicht mehr direkt im Bereich des Sees zu finden ist, haben sich sowohl der Nährstoffgehalt als auch der Feinsedimentanteil – auch bedingt durch einen fehlenden oberirdischen Zu- und Abfluss – nicht wesentlich verändert.

Um eine nachhaltige Verbesserung des ökologischen Zustands zu erzielen, wurde im Sommer 2023 mit einer Kombination aus verschiedenen Methoden erheblicher Druck auf die Fischpopulation ausgeübt und der Bestand um etwa 130.390 Individuen reduziert.

Zudem wurde das Phyto- und Zooplankton an drei Terminen erhoben und mit abiotischen Messungen ergänzt. Im Mai wurde die Amphibienpopulation mittels Fang-Wiederfang bzw. Laichballenzählungen dokumentiert und hinsichtlich Populationsgröße und Geschlechterverhältnis untersucht. Während die Erhebung von Abiotik, Phyto- und Zooplankton sowie Amphibien an langjährige Datenreihen anknüpfen, wurde die semi-quantitative Bestandsaufnahme der Makrozoobenthosgemeinschaft im Jahr 2023 erstmalig durchgeführt. Die Erfassung der benthischen Invertebraten stellt somit eine wichtige Ergänzung für ein umfassendes Verständnis des biologischen Spektrums sowie des ökologischen Degradationsgrades des Sees dar.



Abbildung 1: Der Sulzkarsee im Frühjahr

Sollte der fischfreie Zustand im See zukünftig wiederhergestellt werden können, sind die genannten Erhebungen eine wesentliche Voraussetzung, um zukünftige Veränderungen der Artengemeinschaften in Bezug auf Plankton, Amphibien und Makrozoobenthos feststellen zu können und somit Aussagen über den Einfluss der Elritzen auf die übrigen Biota im und im Umkreis des Sees treffen zu können. In den folgenden Kapiteln sollen die Ergebnisse der Feldarbeit zusammenfassend dargestellt und diskutiert werden.

2. Ergebnisse

2.1. Chemisch-physikalische Eigenschaften und Plankton

2.1.1 Methode

Die Wasserproben zur Erhebung chemisch-physikalischer Parameter sowie zur Schätzung der Individuendichten pflanzlicher und tierischer Planktonorganismen wurden am 25. Mai, am 25. Juli und am 18. Oktober 2023 mit einem 1.5-l Schindler Patalas Schöpfer im tiefsten Seebereich in Meterstufen entnommen. Der Sauerstoffgehalt, pH-Wert und die Leitfähigkeit wurde mit einer Elektrode (Hach HQ 40d) direkt im Schöpfer gemessen. Zur Konzentrierung des Zooplanktons wurden die Einzelproben durch ein 30 µm Nylon-Gaze-Netz filtriert. Neben Lugol- (Phytoplankton) und Formalin-fixiertem Material (Zooplankton) wurden lebende Planktonorganismen zur Artbestimmung und Vermessung der Biovolumina herangezogen.

Die Abundanzbestimmung der Phytoplanktonarten erfolgte nach der Methode von Utermöhl unter Verwendung von Planktonröhrenkammern und einem inversen Mikroskop. Die Berechnung der Biovolumina erfolgte beim Algen- und Rädertierplankton durch annäherungsweise Betrachtung der Organismen als geometrische Körper und wurde mit dem Frischgewicht gleichgesetzt (Annahme spezifisches Gewicht = 1; $1\text{ }\mu\text{g} = 106\text{ }\mu\text{m}^3$). Für das Krustaceenplankton wurde die Trockenmasse durch Verwendung von Längen-Gewichtsregressionen ermittelt. Die Konversion in Frischgewicht erfolgte durch Multiplikation mit dem Faktor 10 (Annahme 10 % Frischmasse = Trockenmasse). Die Angaben der Biomassen beziehen sich als mittlere m^3 -Werte auf die Wassersäule im tiefsten Beckenbereich.

2.1.2. Ergebnisse

Wie in Abbildung 2 ersichtlich, befand sich der See über die Sommermonate in einem geschichteten Zustand, während die letzte Probenahme im Herbst eine eindeutige Durchmischung anzeigt. Die Temperaturgradienten liegen zwischen 4 und 21°C, wobei die wärmsten Temperaturen eine Rekordmessung für den See zeigen. Im Oktober herrschten, während der herbstlichen Vollzirkulation homöotherme Bedingungen mit einer Temperatur von durchschnittlich 7,2°C. Bis in den Juli konnte in 4-6 Metern Tiefe eine Sauerstoffzehrung und erhöhte Leitfähigkeit nachgewiesen werden. Im Hochsommer war ein metalimnetisches

Sauerstoffmaximum ausgebildet. Der pH-Wert war in diesen Wassermassen durch biogene Entkalkung erhöht.

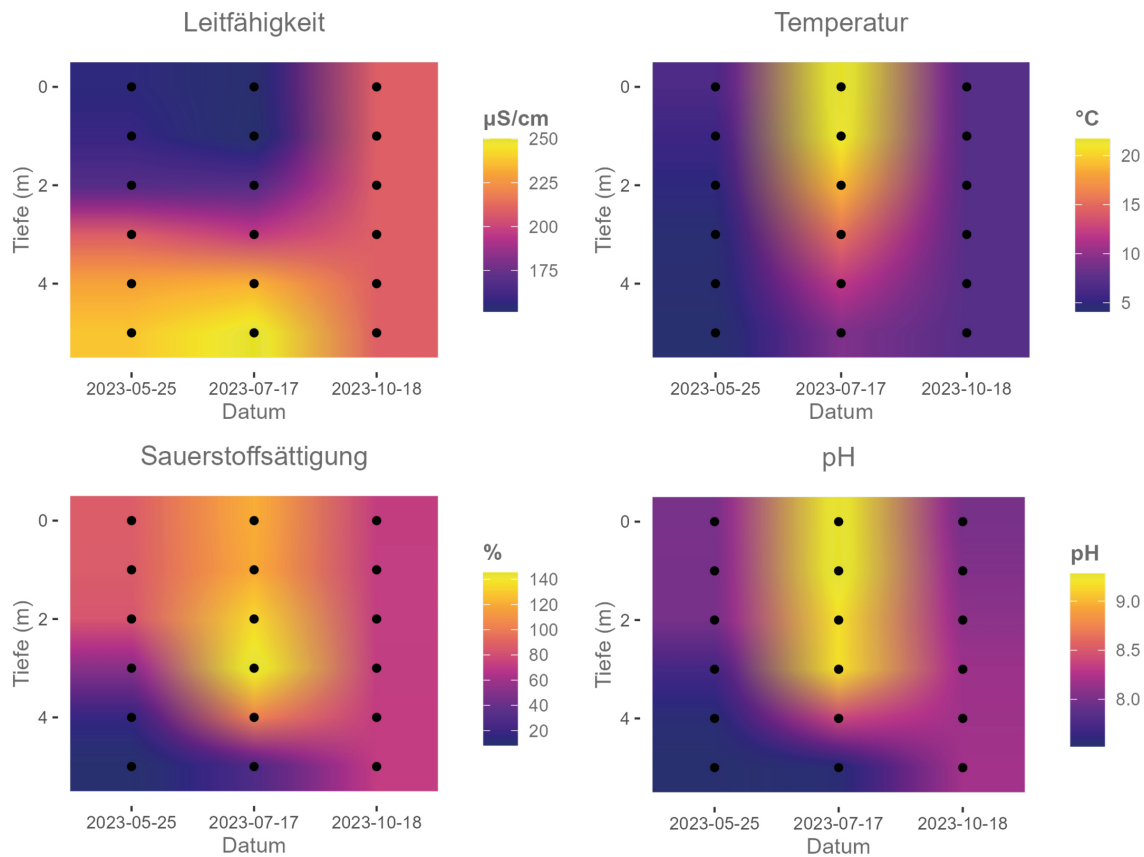


Abbildung 2: Abiotische Messungen

Die Probennahme im Mai erfolgte direkt nach dem Eisbruch. Die Phyto- und Zooplanktonbiomasse war noch gering ($135/9 \text{ mg m}^{-3}$). Im Juli wurden bereits $6055/1127 \text{ mg m}^{-3}$ gemessen (Abbildung 3). Im Oktober war die Phytobiomasse gesunken (4082 mg m^{-3}) und die Zooplanktonbiomasse (3418 mg m^{-3}) angestiegen (Abbildung 3 & Abbildung 5). Wie in den Vorjahren dominierten im Phytoplankton Chlorophyceen, Dinophyceen, und Cryptophyceen. Kieselalgen nahmen erstmals einen Anteil von mehr als 15% der Gesamtbiomasse ein (Abbildung 4). Die Werte lagen in der Größenordnung jener der vorangegangenen Jahre (Abbildung 4, Abbildung 5). Das Zooplankton war dominiert von den beiden Rädertierarten *Keratella testudo* und *Polyarthra dolichoptera* (Abbildung 3). Erstmals fehlten während der gesamten Vegetationsperiode Krustaceen auch in den bodennahen Wasserschichten. Es wurden auch keine planktischen Entwicklungsstadien benthischer Arten nachgewiesen.

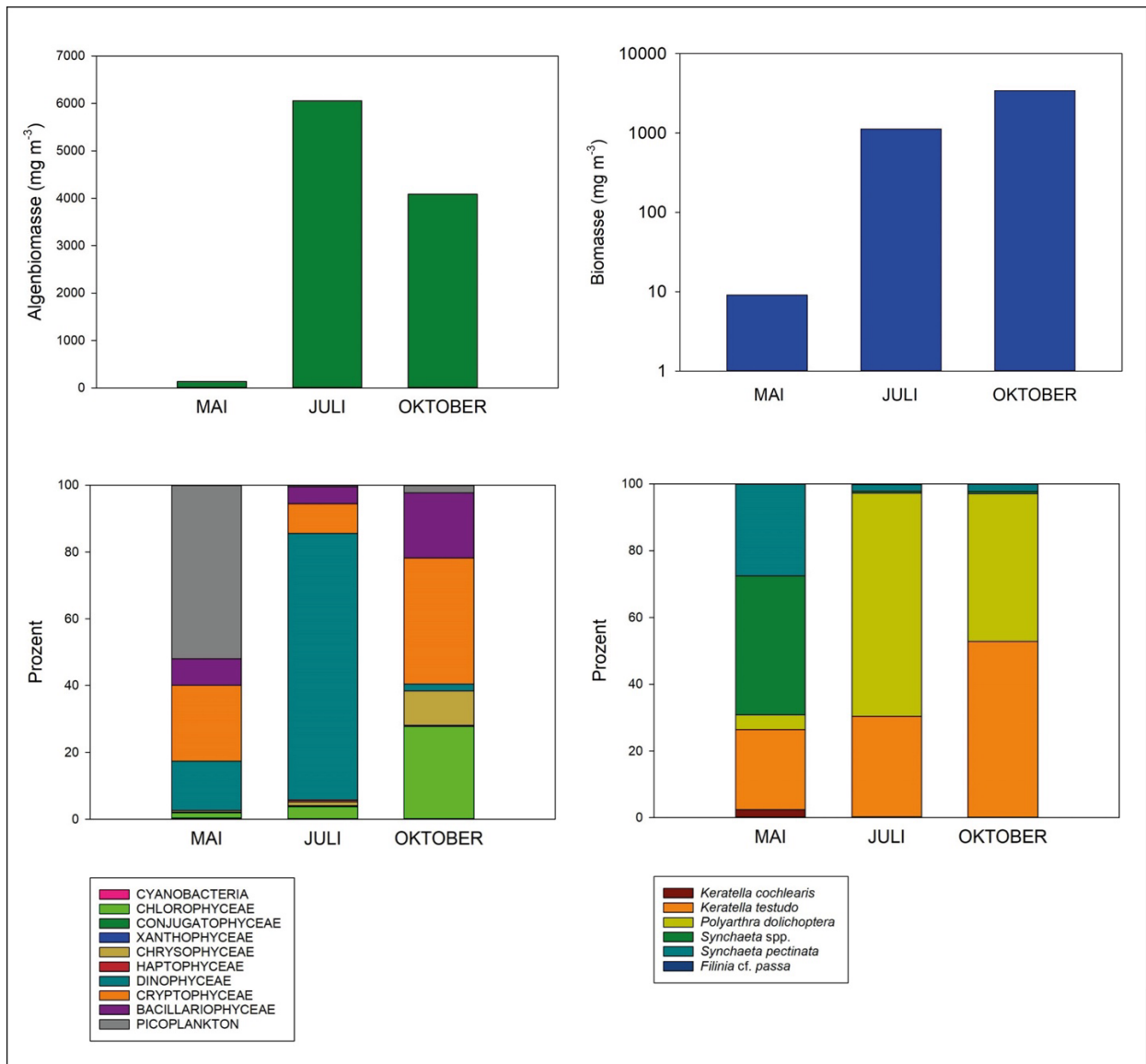


Abbildung 3: 3.1. Phytoplanktonbiomasse im Freiwasser des Sulzkarsees 2023. 3.2. Zooplanktonbiomasse (Rotifera) im Freiwasser des Sulzkarsees 2023. 3.3. Relative Häufigkeit der verschiedenen Algenklassen (inkl. Cyanobacteria) im Phytoplankton des Sulzkarsees 2023. 3.4. Abbildung 4: Relative Häufigkeit der Rädertierarten im Freiwasser des Sulzkarsees 2023.

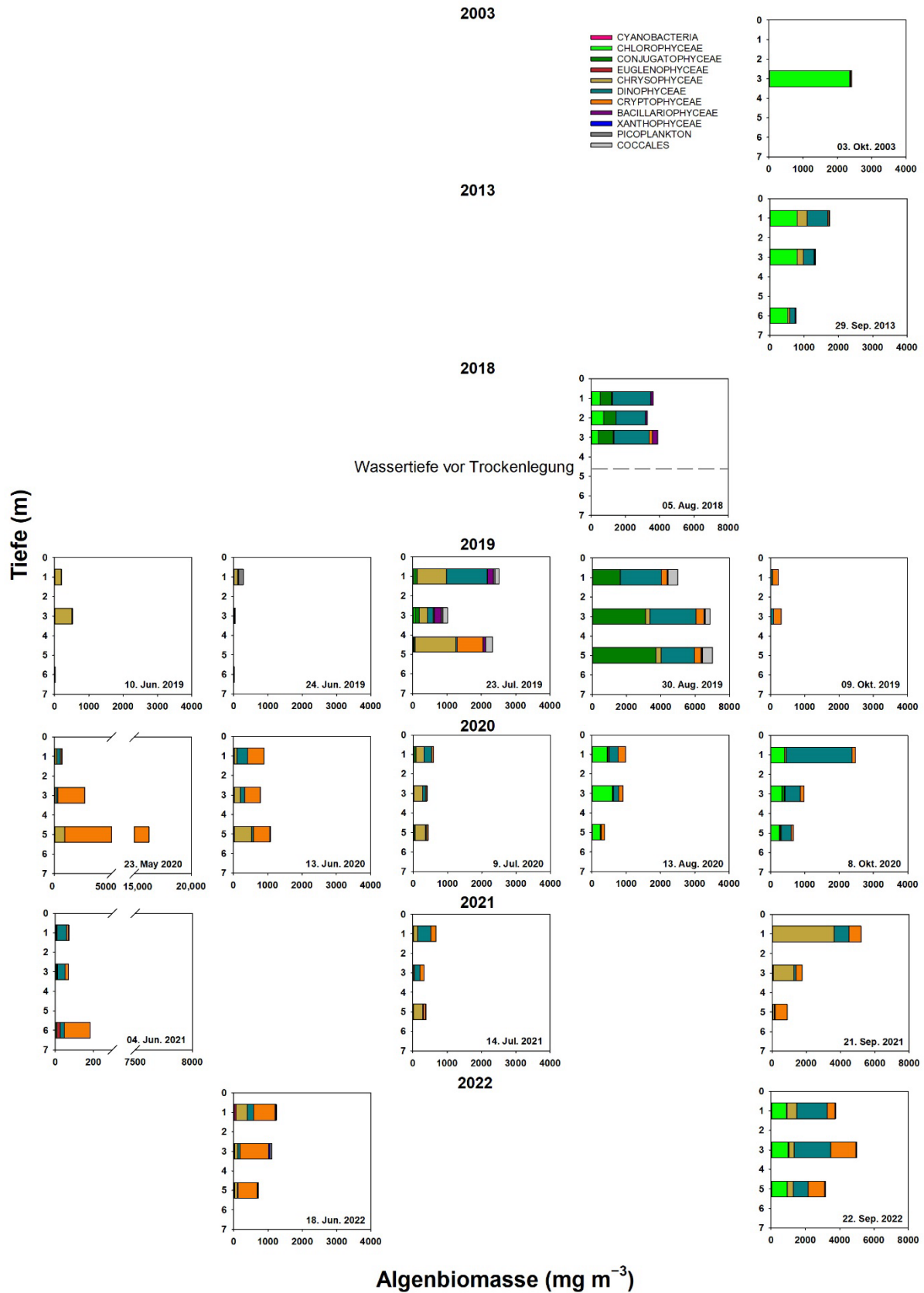


Abbildung 4: Phytoplanktonbiomasse 2003-2022.

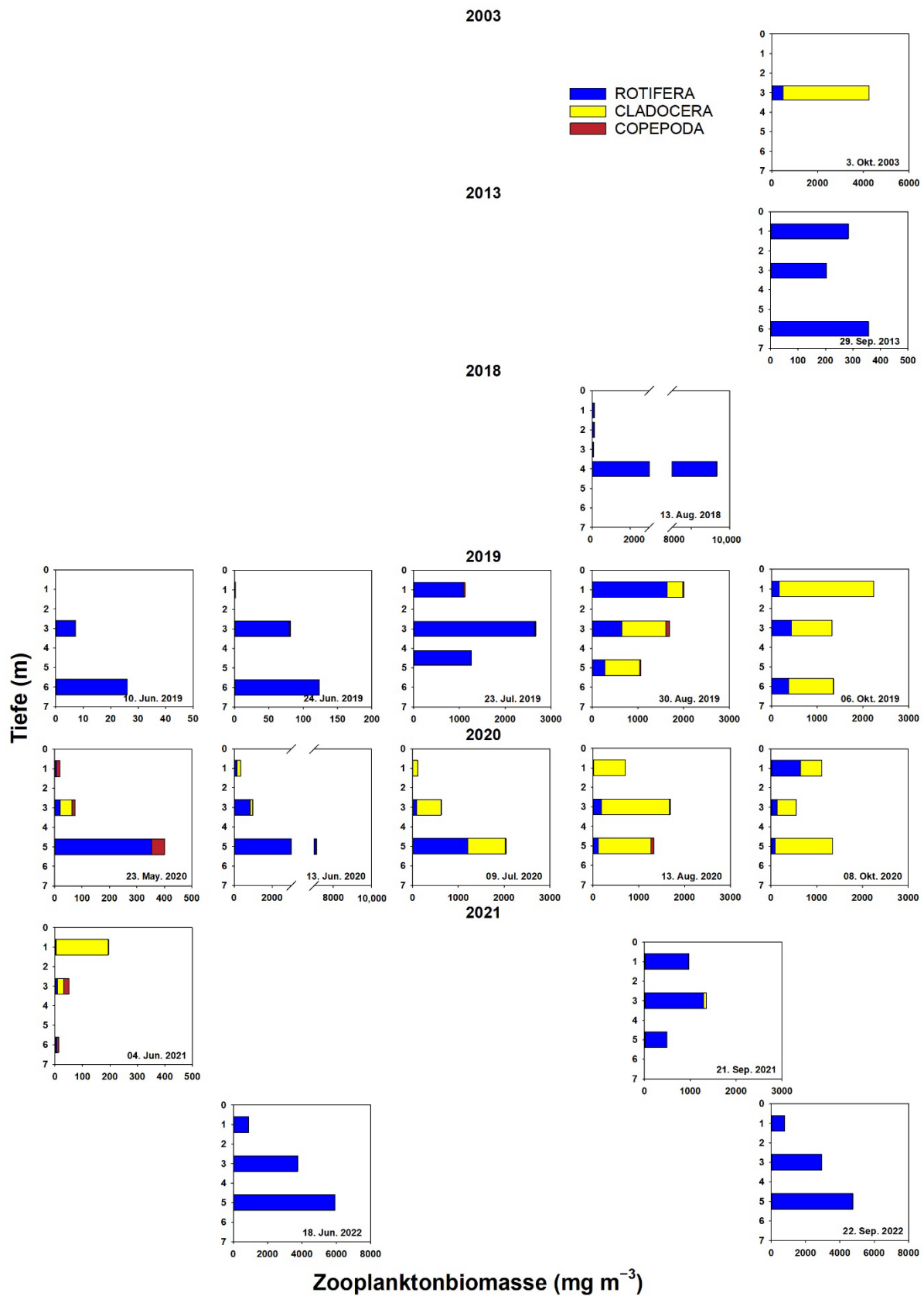


Abbildung 5: Zooplanktonbiomasse 2003-2022.

2.1.3. Diskussion

Erstmals seit 2003 waren keine Krustaceen nachweisbar, auch keine benthischen Arten, die bisher vereinzelt in den bodennahen Wasserschichten immer wieder gefunden wurden. Das ist auf den massiven Fraßdruck der Elritzenpopulation, die sich nach der Trockenlegung nun wieder erholt hat, zurückzuführen. Cladoceren waren schon 2022 aus dem Plankton wieder verschwunden. Die lange Zeitreihe seit 2003 zeigt, dass das Krustaceenplankton noch mit Dauerstadien im Sediment vorhanden ist und Daphniidae aufkommen können, wenn die Fische dezimiert werden. Nach zwei Vegetationsperioden mit hohen Fischdichten waren die Krebse wieder verschwunden.

2.2. Makrozoobenthos

Im Jahr 2023 wurde die Makrozoobenthosgemeinschaft am Sulzkarsee erstmalig mit quantitativen und semi-quantitativen Methoden untersucht.

2.2.1 Methoden

Um die verfügbaren Methoden auf Eignung zu testen, wurden zunächst im Frühjahr Vorversuche mit einem Kajakcorer beziehungsweise einem Greifer in der Tiefenzone durchgeführt. Aufgrund der großen Sedimentmengen, die mit dem Greifer an die Oberfläche befördert werden, erwies sich der Corer als geeignetste Methode für die Erhebung der Benthosfauna des Profundals. Im Sommer wurde demnach eine Probenserie durchgeführt, bei der das Makrozoobenthos mittels Kajakcorer in der Tiefenzone sowie mittels Handnetz in der Uferzone quantitativ bzw. semi-quantitativ beprobt wurde.

Die Uferzone wurde mit einem Handnetz (25 cm Kantenlänge, 500µm Maschenweite) in Anlehnung an den *Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente Teil B4 - Makrozoobenthos in Seen* (Wolfram et al., 2021) beprobt, wobei jeweils 5 Einzelproben zu einer Gesamtprobe zusammengefasst wurden. Angesichts der geringen Habitatvielfalt in der Uferzone des Sulzkarsees, die großteils durch Mikrolithal mit organischer Auflage charakterisiert ist, ist die geringe Anzahl der Einzelproben ausreichend, um die vorhandenen Choriotoptypen abzubilden. Dabei wurde das Netz am Seegrund aufgesetzt und das Substrat vor der Kescheröffnung abgebürstet bzw. aufgewühlt sowie anschließend mit der Hand eine

Strömung zur Kescheröffnung hergestellt, um die vorhandenen Organismen dadurch in das Netz zu schwemmen.

Die Beprobung des Profundals erfolgte mittels eines Kajakcorers mit sechs cm Durchmesser. Anschließend wurde die oberste Schicht des Probenkerns abgeschnitten und in 4% Formaldehyd fixiert. Hinsichtlich der Verteilung der Proben wurde der Makrophytengürtel in etwa einem Meter Tiefe, die Halde sowie die Tiefenzone mit jeweils 6 Einzelproben abgedeckt. Die fixierten Proben wurden ins Labor transportiert und die Organismen unter dem Binokular ausgezählt und auf Ordnung-, Familien- oder Gattungsniveau bestimmt.

2.2.2. Ergebnisse

Pro Probenstelle wurden zwischen sechs und 500 Individuen dokumentiert, wobei in den Core-Proben aufgrund der geringeren Beprobungsfläche deutlich weniger Individuen vorgefunden wurden als in den Proben, die mit dem Handnetz genommen wurden. Um eine bessere Vergleichbarkeit der beiden Methoden zu erzielen, wird die Individuenzahl in den nachfolgenden Grafiken auf Individuen pro Quadratmeter umgerechnet.

Abbildung 6 zeigt eine Aufschlüsselung der Individuendichten für unterschiedliche Zonen, Choriotoptypen und Tiefenverhältnisse im See.

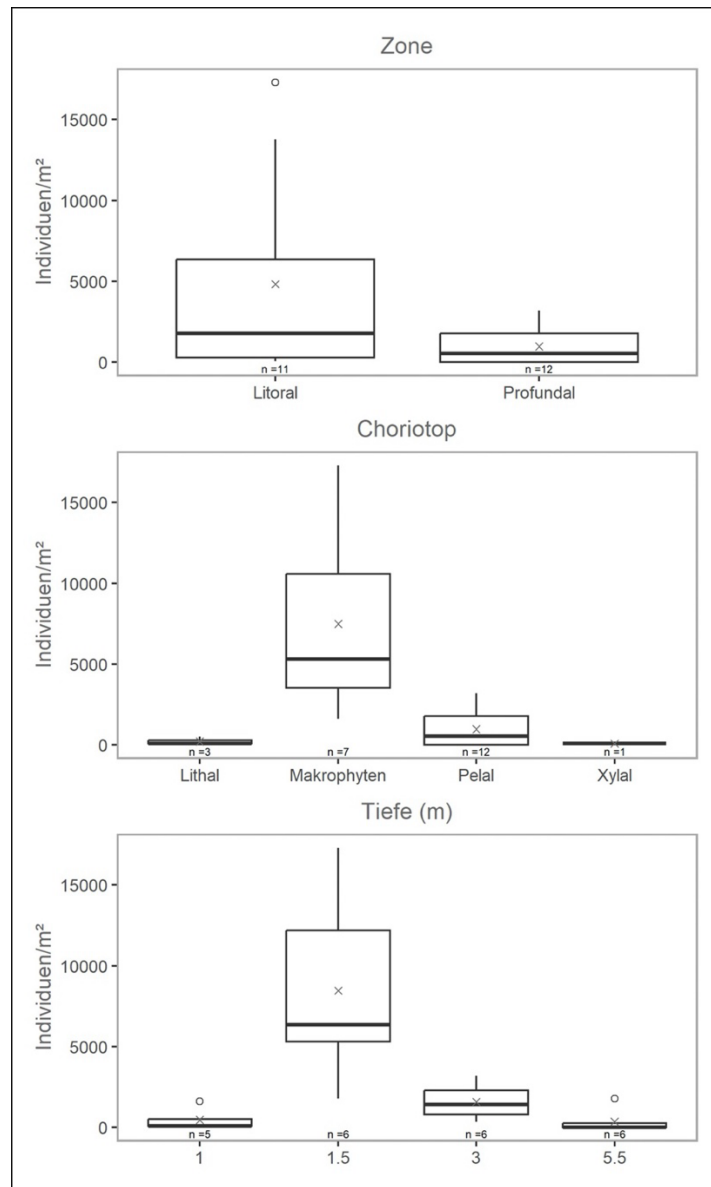


Abbildung 6: Abundanzvergleich zwischen verschiedenen Zonen, Choriototypen und Tiefen (m)

Dabei zeigt sich, dass das Litoral mit durchschnittlich 4834 Individuen/m² deutliche höhere Dichten als das Profundal aufwies ($\bar{X}$ = 971 Individuen/m²). Bei einer detaillierteren Betrachtung verschiedener Tiefenbereiche zeigt sich, dass sich die Uferzone in etwa 1,5 m Tiefe (8472 Individuen/m² im Schnitt) als Bereich mit den höchsten Individuendichten erwies. Die geringste Organismenzahl wurde an der tiefsten Stelle des Sees nachgewiesen, wo im Schnitt nur 353 Individuen/m² festgestellt wurden.

Im Vergleich verschiedener mineralischer und biotischer Choriototypen wurde deutlich, dass der Makrophytengürtel mit im Schnitt 7490 Individuen/m² die höchste Besiedelungsdichte

aufwies. Abgesehen vom Pelal, wo im Schnitt 971 Individuen/m² vorgefunden wurden, waren die Besiedelungsdichten in den verbleibenden Choriotopten äußerst gering.

In Hinblick auf die Zusammensetzung der Benthosfauna zeigt Abbildung 7, dass die meisten Proben von Chironomiden dominiert waren. Im Litoral war neben Chironomidae und Oligochaeta auch die Gattung *Pisidium* (Mollusca) mit etwa 11% vertreten, wohingegen in der Tiefenzone die Familie der Chironomidae mit fast 80% dominierte.

Die detailliertere Betrachtung verschiedener Tiefen zeigt, dass in etwa einem Meter Tiefe neben den deutlich dominierenden Chironomidae Einzelfunde anderer Taxa (Libellulidae, *Baetis* sp.) dokumentiert werden konnten. An der tiefsten beprobten Stelle (5,5 m) wurden ausschließlich Chironomidae und Nematoda in etwa gleich großen Anteilen vorgefunden.

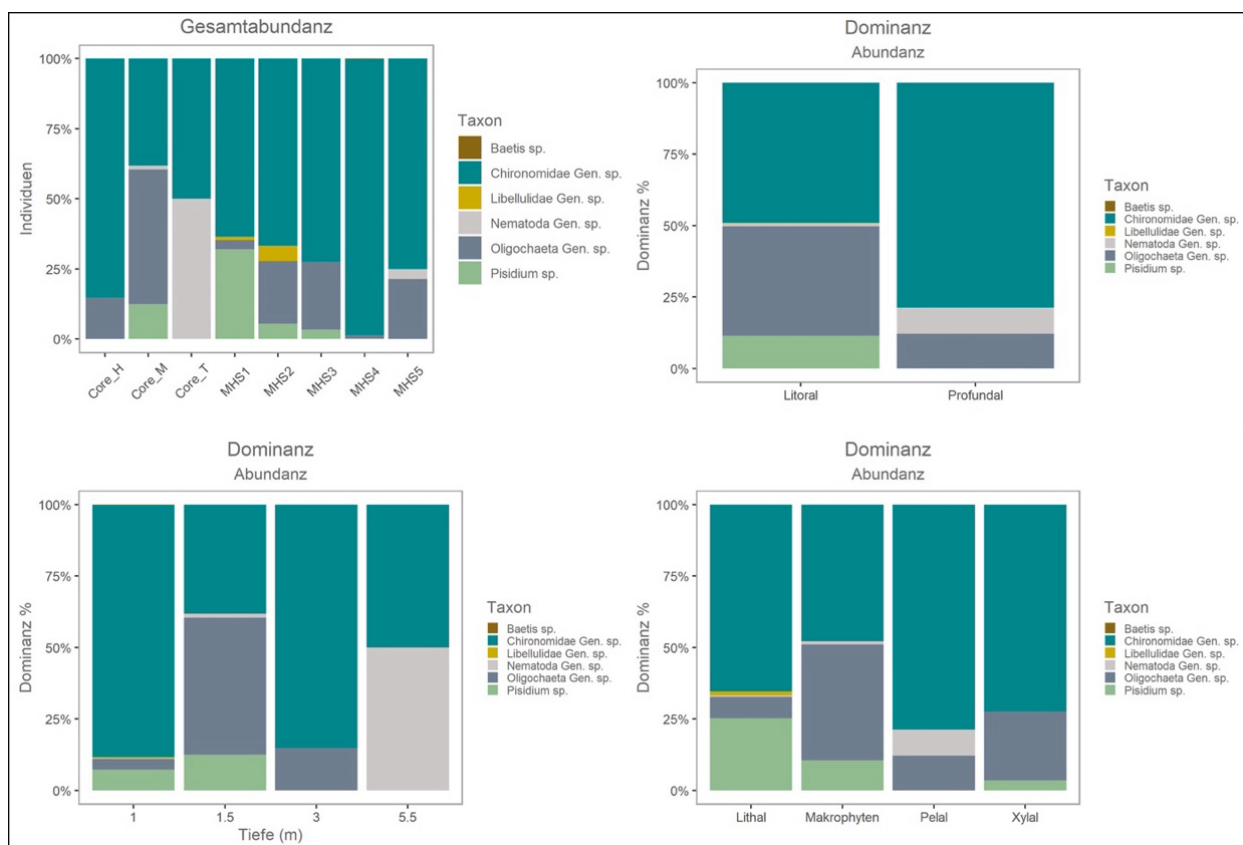


Abbildung 7: Dominanzverhältnisse in verschiedenen Zonen, Tiefen (m) und Choriotoptypen

2.2.3 Diskussion

Zu erwarten war eine artenarme, aber möglicherweise individuenreiche Benthosfauna, welche durch die sauerstoffarmen und verschlammten Verhältnisse sowie den hohen Fraßdruck durch Elritzen durch das Fehlen von sensitiven EPT-Taxa (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera)

charakterisiert ist. Obwohl die Beweidung seit einigen Jahren nicht mehr direkt an das Seeufer heranreicht, ist gerade in den Sommermonaten von einem hohen Nährstoffniveau im See auszugehen. Durch die intensive Schlammbelastung in der gesamten Uferzone kommt es zudem zu einer äußerst reduzierten Habitatvielfalt, was sich ebenfalls negativ auf die Breite des Taxaspektrums auswirkt.

Die Erhebungen spiegeln diese Prognosen wider und zeigen auch in der Uferzone eine geringe Diversität, welche mit zunehmender Tiefe weiter abnimmt. Die bisherigen Ergebnisse zeigen jedoch auch äußerst geringe Individuendichten. Zudem muss festgehalten werden, dass gerade die Familie der Chironomidae grundsätzlich ein hohes Artenspektrum beinhaltet. Die Bestimmung auf Artniveau ist jedoch nur durch Experten möglich.

2.3. Amphibien

2.3.1 Methode

Ende Mai 2023 erfolgte die Untersuchung der Erdkrötenpopulation am Sulzkarsee über einen Zeitraum von zwei aufeinanderfolgenden Tagen. Am ersten Tag wurden insgesamt 241 erfasste Individuen mit PIT-Tags versehen, darunter 81 Weibchen und 160 Männchen. Die Kopf-Rumpflänge von 176 Tieren sowie das Gewicht von 47 Individuen wurden gemessen. Die Gesamtpopulationsgröße und der zugehörige Standardfehler wurden durch Anwendung des Lincoln-Petersen Index (Begon, 1979) nach einer Wiederfangaktion am folgenden Tag innerhalb eines Zeitintervalls von 10 Stunden berechnet.

$\hat{N}$ =Geschätzte Populationsgröße

r=Anzahl der Tiere die am Tag 1 markiert wurden

n=Anzahl der am Tag 2 gefangenen Tiere

m=Anzahl der am Tag 2 markiert gefangenen Tiere

$$\hat{N} = \frac{r(n+1)}{(m+1)}$$

$$SE_{\hat{N}} = \sqrt{\frac{r^2(n+1)(n-m)}{(m+1)^2(m+2)}}$$

2.3.2 Ergebnisse

Die geschätzte Gesamtpopulationsgröße betrug 639 (± 180 SE) Weibchen und 3460 (± 650) Männchen. Das entspricht einem Geschlechterverhältnis von 1 : 5,4 von Männchen zu Weibchen (Abbildung 8).

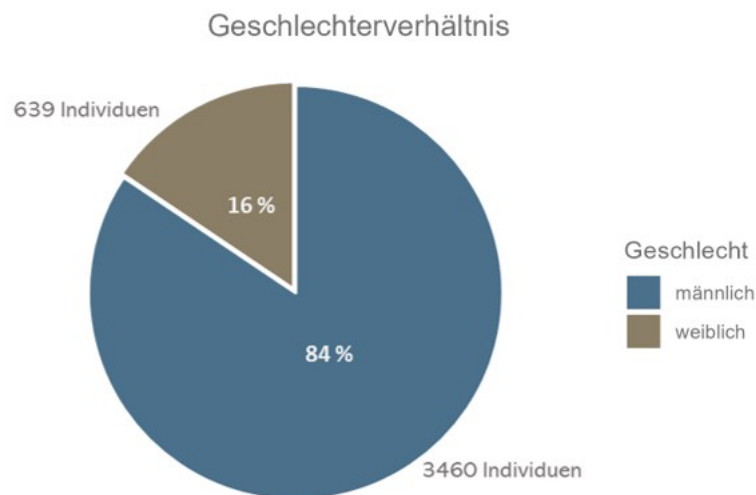


Abbildung 8: Populationsgröße und Geschlechterverhältnis der Erdkröten am Sulzkarsee im Jahr 2023

Abbildung 9 zeigt die Unterschiede in der Kopf-Rumpflänge und im Gewicht der beiden Geschlechter. Während die weiblichen Kröten durchschnittlich 87 g schwer und 89 mm lang sind, sind die Männchen mit durchschnittlich 39 g und 70 mm wesentlich leichter und kleiner.

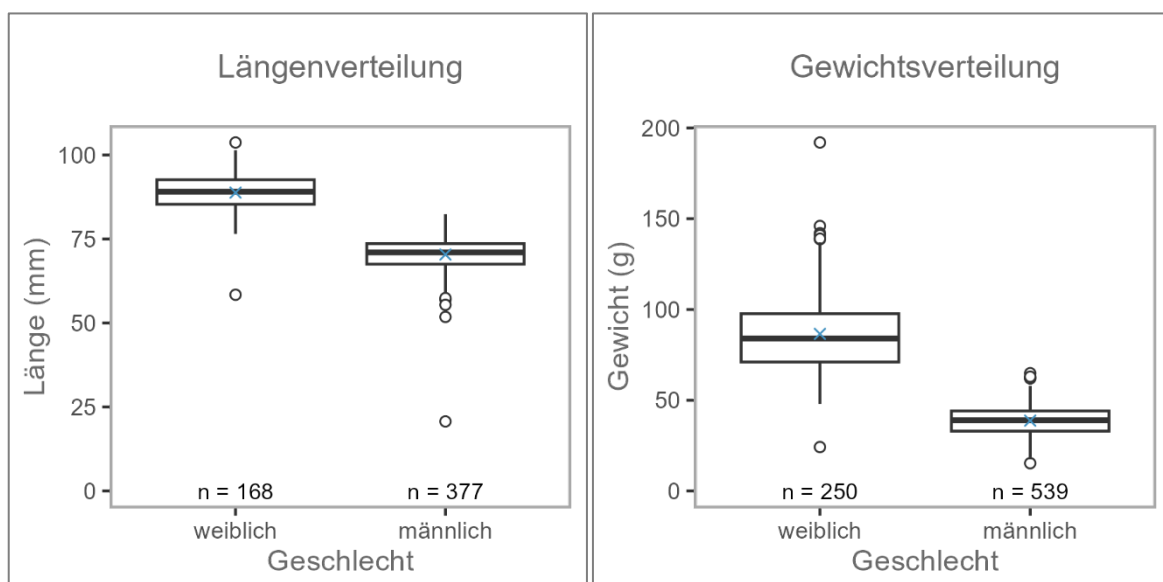


Abbildung 9: Längen und Gewichtsverhältnis der Erdkröten am Sulzkarsee in den Jahren 2019, 2021 und 2023

Im Vergleich zu den vergangenen Jahren wurden 2023 mehr Laichballen (225) von Grasfröschen (*Rana temporaria*) gezählt. Vor Allem bei der letzten Zählung im Jahr 2021 waren deutlich weniger Laichballen (99) vorhanden, 2019 waren es 184.

2.3.3 Diskussion

Die mit dem Petersen Index errechnete Gesamtpopulationsgröße 2023 (4100 Individuen) lag zwischen den Schätzungen von 2019 (3126) und 2021 (4703). Da die Population in einer Wiederfangaktion nach einer Nacht trotzdem nicht als geschlossen betrachtet werden kann, sind dies nur Näherungswerte. Genauere Schätzungen wären nur bei mehrfachen Fang-Wiederfang-Aktionen während der gesamten Zu- und Abwanderung möglich.

Das ungleiche Geschlechterverhältnis bei den Erdkröten von einem Weibchen zu fünf Männchen, ebenso wie die Analysen von Längen- und Gewichtsverteilung, entsprechen den Ergebnissen vergangener Datenerhebungen (Schabetsberger et al. 2023). Die Weibchen wandern vermutlich nicht jedes Jahr zum Laichgewässer (Hemelaar et al. 1987).

Die Anzahl der Grasfroschlaichballen erscheint für ein Gewässer dieser Größe relativ gering, was darauf hindeuten könnte, dass die Grasfroschpopulation seit dem Fischbesatz dezimiert wurde. Bergmolche wurden ausschließlich außerhalb des Sees in temporären Pfützen und Kuhtränken gesichtet. Die Tatsache, dass keine Bergmolche im See gefunden wurden, deutet darauf hin, dass die adulten Tiere den See aufgrund der hohen Fischdichte meiden.

2.4. Fische

Die Befischungen am Sulzkarsee wurden im Sommer 2023 zwischen Juni und Oktober durchgeführt.

2.4.1. Methode

Die Befischungen erfolgten mit einer Kombination aus Reusen, Netzen und Elektrofischerei.

Nach den Befischungen wurden die Fische in Netzkäfigen für einen Zeitraum von einem bis maximal fünf Tagen gehältert und anschließend entweder in den Sulzkarbach verbracht oder von einem lokalen Fischereiverein abgeholt und in verschiedenen Zubringern der Enns besetzt.

Um die Fangzahlen abschätzen zu können, wurde bei jedem Fang die erste Charge an Fischen gewogen und gezählt, um das durchschnittliche Individualgewicht der Fische zu ermitteln. Der restliche Fang wurde gesammelt gewogen und über den gemittelten Wert pro Methode die Gesamtanzahl der Fische berechnet. Um die Fangeffizienz zu berechnen, wurden der zeitliche

Aufwand, die Anzahl der beteiligten Personen und die gefangenen Fische pro Methode berücksichtigt.



Abbildung 10: Links Befischung mittels Zugnetz, Rechts Längenmessung einer Elritze

2.4.2. Ergebnisse

Insgesamt wurden annähernd 130.390 Fische gefangen und umgesiedelt. Wie auf Abbildung 11 zu sehen ist, wurde der größte Anteil der Fische mit Reusen gefangen, mit einer berechneten Individuenzahl von 87.579 Individuen. Die Befischungen mit den Zugnetzen führten zu einer Fangzahl von 38.183 Individuen, während die Elektrofischerei zum Fang von 4.628 Individuen führte.

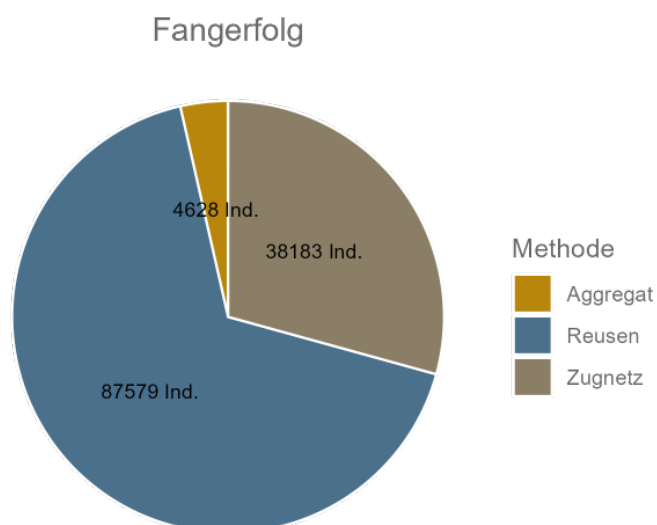


Abbildung 11: Gesamterfolg der Befischungsaktionen

Wie auf Abbildung 12 zu sehen ist, waren auch bei den einzelnen Befischungsaktionen die Reusen mit einer Durchschnittszahl von 434 Individuen pro Reuse (mit 6-15 Reusen pro Durchgang) die fängigste Methode. Die Zugnetze erreichten eine durchschnittliche Fangzahl von 849, das Elektrofischen 463 pro Durchgang.

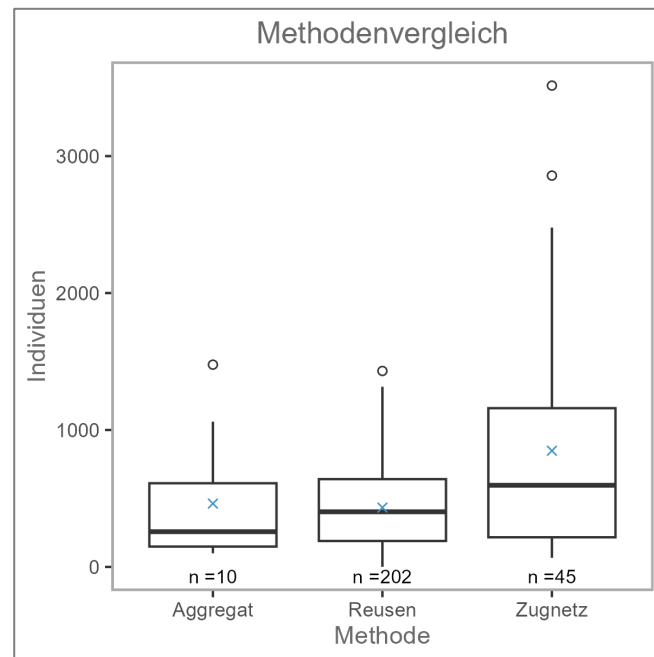


Abbildung 12: Vergleich der Befischungsmethoden

Um die Effizienz der Methoden darzustellen, wurden die gefangenen Fische pro Stunde und Person berechnet (Abbildung 13). Bei den Reusen handelt es sich hierbei um die Zeit, die für das Auslegen, Einholen und Auszählen gebraucht wurde, die Expositionszeit wird nicht berücksichtigt. Auch hier zeigt sich die Reuse als effizienteste Methode mit 1024 Fischen pro Stunde. Mit dem Zugnetz wurden 544 Fische und mit dem Aggregat nur 104 Fische pro Stunde gefangen.

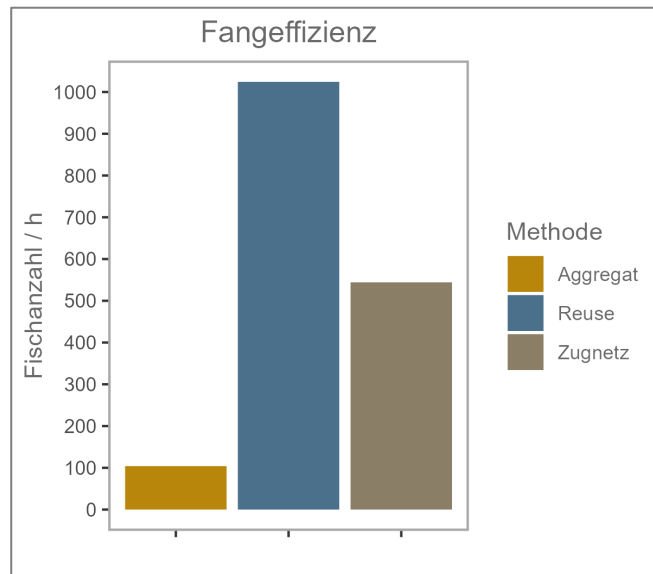


Abbildung 13: Vergleich der Fangeffizienz der verschiedenen Befischungsmethoden

Das Längenfrequenzdiagramm (Abbildung 14) zeigt drei visuell einteilbare Altersklassen. Es wird davon ausgegangen, dass die Jährlinge eine Größe zwischen zwei und drei Zentimetern aufweisen, während die Fische mit einer Größe zwischen drei und sieben Zentimetern aus den Jahren seit dem Ablassen des Sees im Jahr 2018 bis 2021 stammen. Größere Fische zwischen sieben und elf Zentimetern stammen demnach vermutlich aus der Zeit vor 2018.

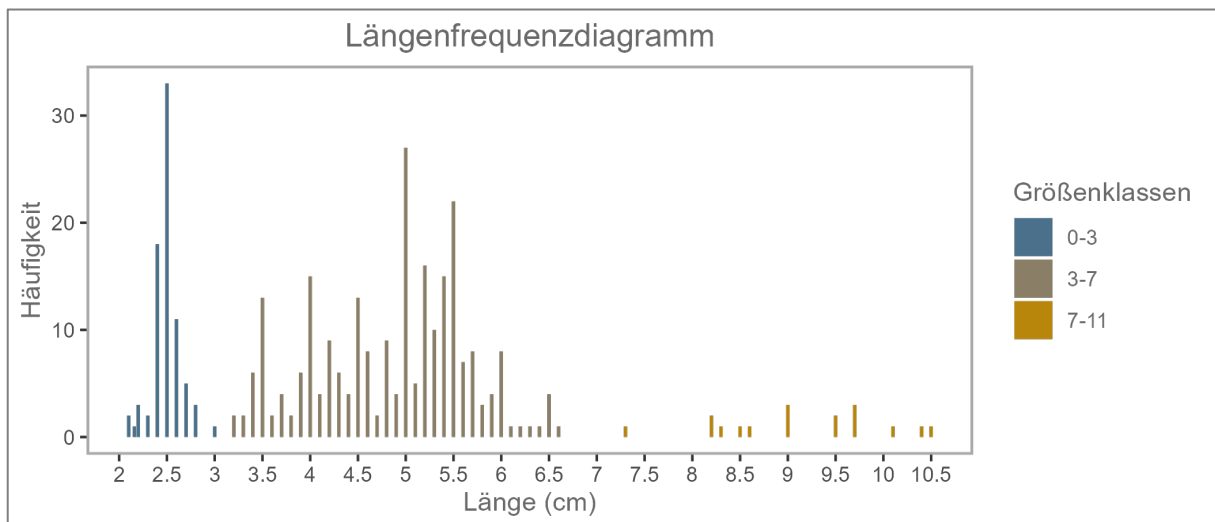


Abbildung 14: Längenfrequenzdiagramm der Elritzenpopulation im Sulzkarsee

Abbildung 15 zeigt eine stark positive Korrelation von Länge und Gewicht der Elritzen im Sulzkarsee mit einem hohen Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,84$.

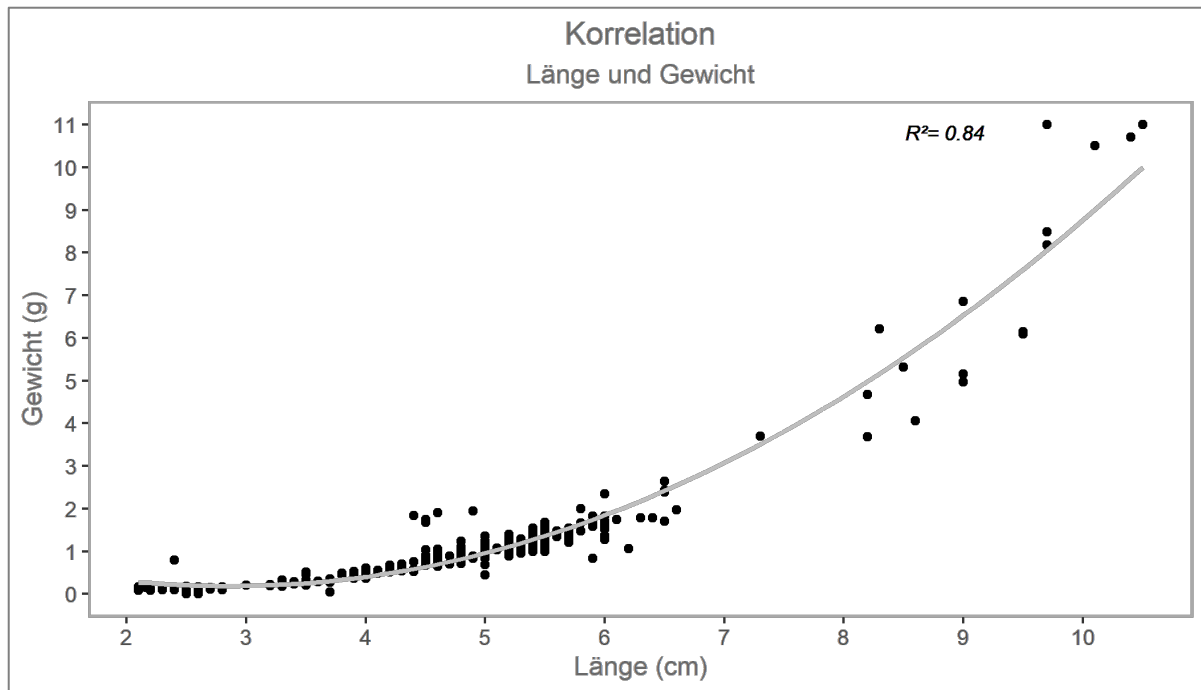


Abbildung 15: Korrelation von Länge und Gewicht der Elritzen im Sulzkarsee

2.4.3. Diskussion

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die Verwendung von Reusen im Jahr 2023 die effizienteste Methode war. Insbesondere mit dem Aufkommen des Makrophytengürtels im Sommer stellte sich heraus, dass die Befischung mittels anderer Methoden zunehmend ineffizient wurde. Die hohe Menge an Schlamm im See erschwerte die Handhabung der Zugnetze, da sich beim Zuziehen der Netze stets große Mengen an Feinsediment in den Netzen ansammelten. Diese Tatsache erwies sich als äußerst ungünstig für den Zustand der gefangenen Fische, welche unter Aufbietung eines erheblichen zeitlichen Aufwandes aus dem Schlamm gelöst werden mussten.

Die Elektrofischerei war vergleichsweise ineffizient. Die geringen Fischgrößen und die dichten Makrophyten erschwerten die Befischung. Die Anwendung des Aggregats gestaltete sich durch den Schlamm im See zusätzlich problematisch, da der Motor keinesfalls in Berührung mit Wasser kommen darf und das Aggregat somit mangels ausreichender Stabilität im weichen Untergrund nicht am Rücken getragen werden konnte. Somit wurde es im jeweilig zu befischenden Abschnitt fix positioniert und von einem Standort aus jeweils Abschnitte von 100-200 m Länge befischt. Dies führte mitunter zu großen Distanzen zwischen Anode und Kathode und trug ebenfalls zu den geringen Fangerfolgen bei.

3. Zusammenfassung

Die chemisch-physikalischen Analysen zeigen, dass der See über die Sommermonate geschichtet ist und im Herbst eine Durchmischung stattfindet. Generell erwies sich die Wassertemperatur im Jahr 2023 als wärmer als in den vergangenen 20 Jahren, mit einer Höchstmessung von 21°C im Sommer.

Die Variationen in der Phytoplankton- und Zooplanktonbiomasse weisen auf komplexe Wechselwirkungen innerhalb der Nahrungskette des Sees hin. Die Dominanz bestimmter Phytoplanktongruppen und die niedrige Diversität des Makrozoobenthos ebenso wie das Fehlen von Bergmolchen im See deuten darauf hin, dass der Fraßdruck durch die erneut sehr individuenreiche Elritzenpopulation seit dem Ablassen des Sees deutlich gestiegen ist. Nur durch ein profundes Verständnis der zugrunde liegenden Prozesse und Wechselwirkungen können gezielte Maßnahmen entwickelt werden, um die ökologische Integrität dieses Ökosystems langfristig zu etablieren.

Die Ergebnisse der Befischungsaktionen unterstreichen, dass die Entfernung der Elritzen rein durch intensive Befischungen nicht möglich sein wird. Zurzeit laufen in den Pyrenäen (Spanien) und in der Sierra Nevada (USA) Versuche, eingesetzte Elritzen in Gebirgsseen auch mit Hilfe des Piscizids Rotenon zu entfernen. Dies ist vorläufig in Österreich keine Option. Die Ergebnisse dieser und ähnlicher Studien können beobachtet werden, um möglicherweise in Zukunft eine effektive Methode zu finden, den fischfreien Zustand im See wiederherzustellen.

4. Literatuur

- Begon, M. (1979) Investigating animal abundance. Capture-recapture for biologists. Edward Arnold.
- HEMELAAR, A & CLAESSEN, V. & WIJNANDS, H. (1987): Enkele karakteristieken van een voortplantingspopulatie van de gewone pad (*Bufo bufo*) uit het gebergte van Zwitserland.- *Lacerta*, Gravenhage; 45: 130-139.
- Jersabek, C.D., Schabetsberger, R., Weigand, E., 2004. Gewässerökologische Bestandsaufnahme Sulzkarsee (Nationalpark Gesäuse).
- Komposch, C., Kreiner, D., 2018. Gesäuse – An Alpine National Park of endemic species and biodiversity research. *ecomont* 10, 79–83. <https://doi.org/10.1553/eco.mont-10-2s79>
- Schabetsberger, R., Jersabek, C.D., Maringer, A., Kreiner, D., Kaltenbrunner, M., Blažková, P., Pokorný, P., Denoël, M., Emmerstorfer, H., Lipovnik, C., Wölger, H., 2023. Pulling the Plug—Draining an Alpine Lake Failed to Eradicate Alien Minnows and Impacted Lower Trophic Levels. *Water* 15, 1332. <https://doi.org/10.3390/w15071332>
- Ventura, M., Tiberti, R., Buchaca, T., Buñay, D., Sabás, I., Miró, A., 2017. Why Should We Preserve Fishless High Mountain Lakes?, in: Catalan, J., Ninot, J.M., Aniz, M.M. (Eds.), *High Mountain Conservation in a Changing World, Advances in Global Change Research*. Springer International Publishing, Cham, pp. 181–205.
- Wolfram, G., Großschartner, M., Wenzl, P., 2021. Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente. Teil B4 – Makrozoobenthos in Seen