

Projektbericht
Limnologische Untersuchungen, Erhebung der Amphibiendichten und Fang der Elritzen
(*Phoxinus phoxinus*) im Sulzkarsee 2019-2021

Robert Schabetsberger, Fachbereich Biowissenschaften, Hellbrunnerstrasse 34,
A-5020 Salzburg
August 2021



Zusammenfassung

Seit der Trockenlegung des Sulzkarsees im Herbst 2018 wurden mehr als 12000 Elritzen mit verschiedenen Fischereimethoden gefangen. Am effizientesten und schonendsten war der Fang mit Uferzugnetzen. Die Tiere überstanden den Transport in eine Fischzucht ohne nennenswerte Ausfälle. Die 2019 besetzten Bachforellen drängten die Elritzen in den seichten Uferbereich. Eine Elimination des Elritzenbestandes durch intensive Befischung ist nicht möglich. Die Erdkröten können wegen ihrer Hautgifte mit den Elritzen koexistieren. Mehr als 3000 adulte Individuen kamen zum Ablachen in den See. Von den Grasfröschen konnten weniger als 200 Laichballen gezählt werden. Bergmolche scheinen den See seit Erstarken der Elritzenpopulation zu meiden. Der See war bis in den Herbst hinein deutlich geschichtet. Eine vollkommene Durchmischung des Wasserkörpers wurde erst im Oktober beobachtet.

MIT UNTERSTÜTZUNG DES LANDES STEIERMARK UND DER EUROPÄISCHEN UNION



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



Projekttitle laut Auftrag		
Limnologische Untersuchungen, Erhebung der Amphibiendichten und Fang der Elritzen (<i>Phoxinus phoxinus</i>) im Sulzkarsee 2019-2021		
<input type="checkbox"/> Artinventar/Bestandsaufnahme	<input type="checkbox"/> Grundlagenforschung <input checked="" type="checkbox"/> Managementorientierte Forschung <input type="checkbox"/> Erforschung Naturdynamik <input type="checkbox"/> Sozioökonomische Forschung	<input type="checkbox"/> Maßnahmenmonitoring <input type="checkbox"/> Prozessmonitoring <input type="checkbox"/> Schutzgüter-Monitoring <input type="checkbox"/> Besuchermonitoring
Schlagwörter		
Sulzkar; Renaturierung; Elritzen; Grasfrosch; Erdkröte; Bergmolch; abiotische Parameter		
Zeitraum der Geländeaufnahmen		Projektlaufzeit
2019 - 2021		2021
Raumbezug (Ortsangaben, Flurnamen)		
Sulzkaralm; Sulzkarsee		
Beteiligte Personen/Bearbeiter		
Schabetsberger, Robert; Lipovnik, Cvetka		

Zusammenfassung 500 Zeichen Deutsch
Seit der Trockenlegung des Sulzkarsees im Herbst 2018 wurden mehr als 12000 Elritzen mit verschiedenen Fischereimethoden gefangen. Am effizientesten und schonendsten war der Fang mit Uferzugnetzen. Eine Elimination des Elritzenbestandes durch intensive Befischung ist nicht möglich. Mehr als 3000 adulte Erdkröten kamen zum Ablaichen in den See. Von den Grasfröschen konnten weniger als 200 Laichballen gezählt werden. Bergmolche scheinen den See zu meiden. Der See war bis in den Herbst hinein deutlich geschichtet und wurde erst im Oktober durchmischt.
Zusammenfassung 500 Zeichen Englisch
After Sulzkarsee was pumped dry in autumn 2018, more than 12000 minnows were caught with different fishing gear. Purse seines were the most efficient and gentle method of capture. Eliminating alien minnows is not possible by intensive fishing. More than 3000 adult common toads visited the lake for reproduction. Less than 200 egg clutches of common frogs were recorded. Alpine newts seemed to avoid the lake. The lake was stratified into autumn. Mixing occurred in October.

Anlagen	digital	analog
<input checked="" type="checkbox"/> Anhänge und Daten vollständig in diesem Dokument enthalten	<input type="checkbox"/> Kartenprodukte <input type="checkbox"/> Datenbank <input type="checkbox"/> Biodiversitätsdaten für BioOffice <input type="checkbox"/> Räumliche Daten (GIS-files) <input type="checkbox"/> Fotos, Videos <input type="checkbox"/> Rohdaten (gescannt, Tabellenform)	<input type="checkbox"/> Kartenprodukte <input type="checkbox"/> Fotos, Videos <input type="checkbox"/> Rohdaten (Aufnahmeblätter, Geländeprotokolle etc.)

1. Einleitung

Der Sulzkarsee wurde in den 1970iger Jahren mit Elritzen aus dem Salzburger Zellersee besetzt. Ziel des laufenden Projekts ist es, die Tiere zu eliminieren. Im Oktober 2018 wurde der See trockengelegt und der tiefste Bereich gekalkt. Trotzdem überlebten einige hundert Individuen und reproduzierten im Sommer 2019. Im selben Jahr wurden 500 Bachforellen (Speisefischgröße 27-30 cm) eingesetzt, die die Elritzen jagten aber nicht nachhaltig dezimieren konnten. Seither wird versucht, den Bestand der Elritzen durch intensive Befischung zu reduzieren. Verschiedene Fischereimethoden kamen zum Einsatz: Reusen, Kiemennetze, Zugnetze und Elektrobefischungen. Zusätzlich wurden abiotische Parameter gemessen, Phyto- und Zooplanktondichten erhoben und die Abundanz der Froschlurche während der Laichzeit durch Fang-Wiederfangexperimente (Erdkröte) sowie durch direkte Zählungen der Laichballen (Grasfrosch) erhoben.

2. Material und Methoden

2.1. Abiotische Parameter

Wasserproben wurden mit einem 5-Liter Schindler-Patalas Schöpfer in 1 m Stufen entnommen. Die Temperatur wurde von einem Thermometer im Schöpfer abgelesen. pH-Wert, Sauerstoffgehalt und Leitfähigkeit wurden mit einer HACH HQ30d Multisonde im Schöpfer gemessen.

2.2. Amphibien

Erdkröten

Am 8.6.2019 wurden 50 Erdkrötenmännchen und am 9.6.2019 50 Erdkrötenweibchen mit Transpondern („pit tags“, „passive integrated transponders“) der Firma biologID (2x12 mm Monobloc) markiert. Einen Tag später wurden 222 Tiere kontrolliert. Im Jahr 2021 konnten am 1. und 2.6. insgesamt 297 Männchen und 104 Weibchen gechippt werden. Am 2.6. wurden 259 Männchen und 80 Weibchen und am 3.6. 561 Männchen und 153 Weibchen kontrolliert. Die Anzahl der Adulten im Laichgewässer wurde mit Fang-Wiederfangexperimenten (2019: „Petersen estimate“, 2021: „Baily's triple catch“; Begon 1979) abgeschätzt.

Grasfrösche

Die Anzahl der Laichballen wurde 2019 und 2021 durch Zählungen entlang der gesamten Uferlinie abgeschätzt.

Bergmolche

Am 9.6.2019 wurden 13 Männchen und 4 Weibchen versuchsweise mit Transpondern (1,4 x 8 mm, Tiny Monobloc) markiert. 2021 erfolgte eine visuelle Kontrolle bei Nacht mit Stirnlampen.

2.3. Befischungen

Nach der Trockenlegung im Herbst 2018 wurden im Juni 2019 (2 x 3 Tage) die verbliebenen Elritzen mit acht faltbaren Kleinfischreusen (Winomo, 95 x 95 x 60 cm, 2 mm Maschenweite) und vier 30 m langen Multimaschennetzen (12 Maschenweiten, 5-55 mm, fängige Maschenweiten: 5, 6,25, 8 und 10 mm, Höhe 1,5 m) befischt. Im Sommer 2020 kamen 2-14 Kleinfischreusen, zwei 50 m lange Stellnetze (Maschenweite 6 mm, Höhe 2 m), zwei 40 m lange Multimaschennetze (abwechselnd je zwei 10 m Bahnen mit 5 mm und 6, 25 mm Maschenweite, Höhe 0,3 m), Elektrofischerei (ELT60 Grassl 2.2 kW) und ein 10 m langes Zugnetz (Maschenweite 7 mm, Höhe 1,5 m) monatlich jeweils 2-3 Tage zum Einsatz.

Die Tiere wurden einzeln gezählt. Frisch geschlüpfte Fischlarven wurden mit dem Elektroaggregat im seichten Ufer gefangen aber nicht gezählt. Im Juni 2021 wurde in Zusammenarbeit mit der Firma Pokorny ein 8 m langes Uferzugnetz (Maschenweite 2 mm, Netzsack 0,85 mm, Höhe 0,5 m) 3 Tage getestet. Der „catch per unit effort“ („Einheitsaufwand“, „CPUE“) wurde errechnet (Fang pro Stunde Arbeitsaufwand und Fanggerät). Anreise und Vorbereitungen wurden nicht berücksichtigt, sondern nur der Zeitaufwand für 2-3 Personen zum Ausbringen und Leeren der Fanggeräte. Lebend gefangene Tiere wurde 2019/2020 im Bach unterhalb der Sulzkaralm freigelassen. Im Jahr 2021 wurden die Tiere mit Sauerstoff zur Weiterzucht im Fischereibetrieb Pock in Mautern im Liesingtal abtransportiert.

3. Ergebnisse

3.1. Abiotische Parameter

Temperatur

Der Wasserkörper des Sulzkarsees wies während der Vegetationsperiode bis in den Herbst eine deutliche Schichtung auf. Maximale Oberflächentemperaturen betragen 18° C. Erst im Spätherbst wurde eine Durchmischung beobachtet (Abb. 1).

Sauerstoff

Die geringen Sauerstoffkonzentrationen über dem Sediment nach dem Eisbruch zeigen, dass der produktive See im Winter einer deutlichen Sauerstoffzehrung unterlag. Die ausgeprägten Gradienten im Frühling lassen darauf schließen, dass der See nach dem Eisbruch nicht immer vollkommen durchmischt wurde. Nur im Juli 2019 erreichte die Sauerstoffkonzentration 12 mg l⁻¹ in 5 m Tiefe (Abb. 2).

pH

Die pH Werte lagen immer im basischen Bereich. Die Gradienten im Sommer konnten bis zu 1,9 pH Einheiten betragen (Abb. 3).

Leitfähigkeit

Bis in den Herbst hinein war ein Anstieg des Ionengehalts mit der Tiefe zu beobachten. Erst nach der sommerlichen Stagnation verschwand dieser Gradient (Abb. 4).

3.2. Amphibien

Erdkröten

Die Fang-Wiederfangexperimente bedürfen einer eingehenderen, statischen Analyse. Erste Abschätzungen ergaben 2900 Männchen und 260 Weibchen im Jahr 2019 und 3200 Männchen und 450 Weibchen im Jahr 2021. Das Geschlechterverhältnis war weit zu Gunsten der Männchen verschoben die 7 bis 11 Mal zahlreicher am Laichgewässer erschienen. 2021 wurden insgesamt 7 Männchen und 1 Weibchen gefangen, die bereits 2019 markiert worden waren. Die meisten Eischüre wurden an dem umgefallenen Baum in der Nordostecke und im seichten Wasser des Nordufers beobachtet.

Grasfrösche

2019 wurden 99 Laichballen und 2021 184 Laichballen gezählt. Zwei größere Aggregationen waren im Nordufer (Sonnenseite) zu beobachten. Weitere Ballen wurden entlang der gesamten Uferlinie gefunden.

Bergmolche

Im Juni 2019 konnten einzelne adulte Bergmolche und Larven im seichten Uferbereich gesehen werden. 2021 beobachteten wir ausschließlich an Land und in der unmittelbaren Uferlinie des Nordufers Bergmolche. In den umliegenden Kleingewässern wurden zahlreiche Individuen gefunden.

3.3. Befischungen

2019

Im ersten Frühling nach der Trockenlegung und Kalkung des Sees wurden 269 adulte Elritzen gefangen. Die im See verbliebenen Tiere reproduzierten schon im Juni. Im Freiwasser wurden ab Juli Schwärme von Jungfischen beobachtet.

2020

Die höchsten Fangzahlen wurden eindeutig mit dem Zugnetz erreicht (maximal ca. 800 Individuen pro Stunde, Abb. 5). Insgesamt wurden 9790 Elritzen gefangen. Wie im Vorjahr trugen die Tiere schon 3 Wochen nach Eisbruch Laichfärbung. Fischlarven konnten kurz nach dem Schlupfen mit dem Elektroaggregat im seichten Ufer effizient dezimiert werden. Nach 2-3 Wochen wurde der Fang wegen der schnelleren Fluchtreaktion schwieriger.

2021

Das neu von der Firma Pokorny konstruierte Netz brachte einen Gesamtfang von 2000 Elritzen. Der CPUE betrug 460 Individuen pro Stunde. Ein Teil der Tiere war während der Befischung im Juni bereits laichreif.

4. Diskussion

4.1. Abiotische Parameter

Die deutliche Schichtung des Wasserkörpers nach dem Eisbruch zeigt, dass der See im Frühling nicht vollkommen durchmischt wurde. Das sauerstoffarme, ionenreiche und saurere Tiefenwasser war von einem sich schnell erwärmenden Epilimnion überlagert. Nur im Sommer 2019 wurden auch im tiefsten Bereich hohe Sauerstoffkonzentrationen gemessen, vermutlich durch das Einsetzen hoher benthischer Primärproduktion. Erst im Herbst kam es ab September zur vollkommene Durchmischung des Wasserkörpers. Eine Probennahme im Winter 2022 wird zeigen, ob die tieferen Wasserschichten des Sulzkarsees unter Eis anoxisch werden, oder ob ein Sauerstoffeintrag über Quellen erfolgt. Da neben den Elritzen auch Forellen den Winter überleben, muss im Sulzkarsee Sauerstoff zumindest in einem engen Bereich unter Eis vorhanden sein. Eine Bekämpfung der Elritzen durch Einbringen von Zucker und anschließender Sauerstoffzehrung unter Eis wäre bei vorheriger Absenkung des Wasserspiegels theoretisch möglich.

4.2. Amphibien

Die Fang-Wiederfangexperimente in dieser Erdkrötenpopulation bedürfen einer längerfristigen Markierung der Tiere über mehrere Jahre, um genauere Daten über Populationsgrößen und Überlebensraten berechnen zu können. Die ersten Richtwerte erscheinen realistisch, müssen aber noch genauer statistisch überprüft werden. Es ist klar zu erkennen, dass die Erdkröten mit der Präsenz der Elritzen vergleichsweise gut zurechtkommen, während Grasfrösche und vor allem Bergmolche nicht in jenen Dichten vorkommen, wie das für einen See dieser Größe möglich wäre. Durch die Trockenlegung 2018 wissen wir, dass die Grasfrösche zum Teil im See überwintern.

Die Bergmolche scheinen auf die Gegenwart der Fische zu reagieren und besiedelten das Gewässer nicht mehr. Vor der Trockenlegung 2018 sowie 2019 wurden noch Larven im seichten Uferbereich beobachtet.

4.3. Befischungen

Alle Fangmethoden erwiesen sich als effizient. Am schonendsten war der Fang mit Uferzugnetzen, wobei das neu entwickelte Netz der Firma Pokorny die konstantesten Fänge erbrachte. Die Tiere konnten in feinmaschigen Netzgehegen im See gehältert werden und haben den Transport in eine Fischzucht fast zur Gänze ohne Schaden überstanden. Die Befischung mit Multimaschennetzen ist zwar effizient, sollte aber aus ethischen Gründen nicht langfristig eingesetzt werden. Die Tiere reproduzieren von Juni bis September. Eine Elimination der Elritzen ist durch Befischungen nicht möglich. Der Bestand kann mit dreimaliger Befischung über einen Zeitraum von je 3-4 Tagen pro Saison dezimiert werden. Längere Befischungsaktionen mit dem Zugnetz sind nicht effizient, da die Tiere nach einigen Tagen das Ufer meiden. Reusen könnten während der gesamten Saison eingesetzt werden, müssten aber zumindest alle 2 Tage geleert werden. Nach nur einem Jahr ohne Befischung erwarten wir deutlich höhere Bestandsdichten, die dann nur durch eine Intensivierung der Fischerei in den Folgejahren wieder wettgemacht werden kann. Langfristig wird der Fischbestand wieder zunehmen. Das Absenken des Wasserspiegels, wie er in den Jahren 2015-2018 erarbeitet wurde, würde die Amphibienpopulationen ansteigen lassen und die Elimination der Elritzen vielleicht möglich machen. Wir empfehlen diese Vorgangsweise für 2022.

Literatur

Begon, M. (1979) Estimating animal abundance: capture-recapture for biologists. University Park Press. 79 pp.

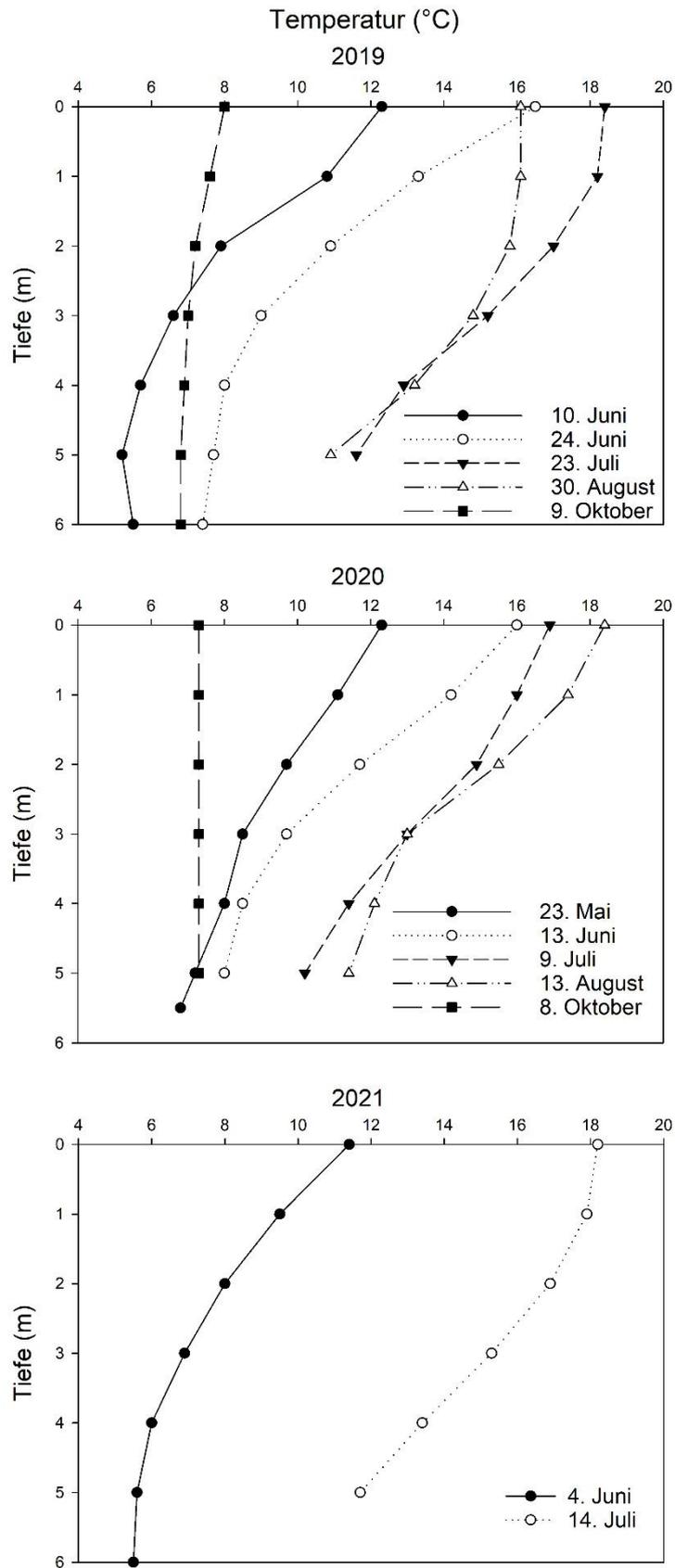


Abbildung 1. Temperaturgradienten im Sulzkarsee 2019-2021.

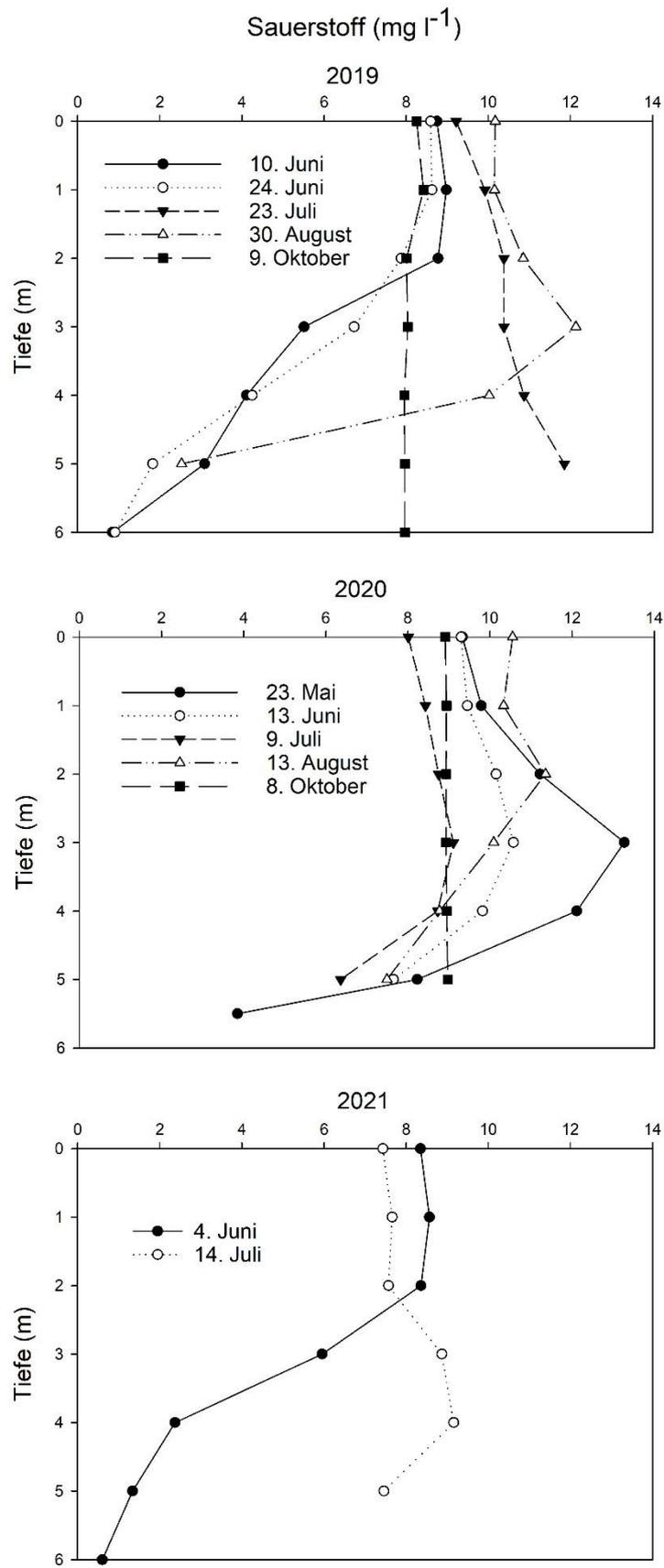


Abbildung 2: Sauerstoffgradienten im Sulzkarsee 2019-2021.

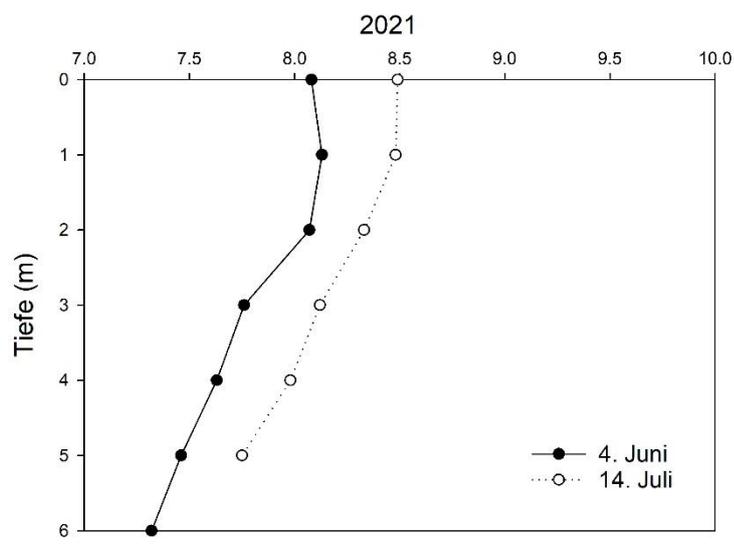
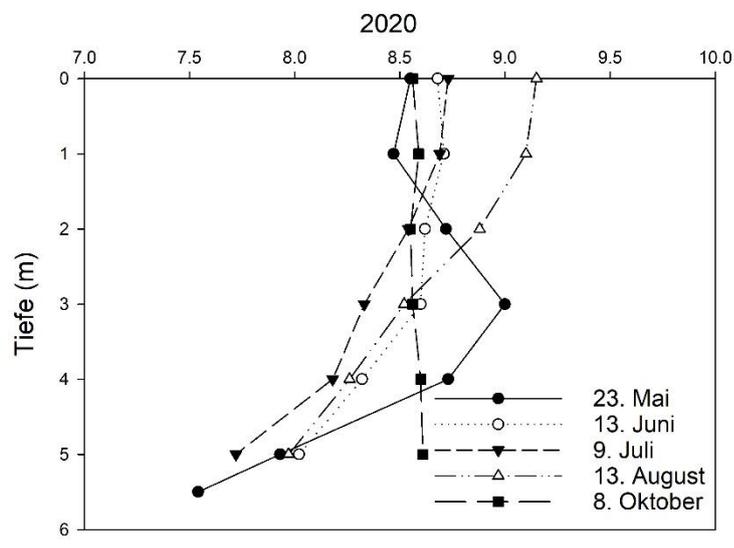
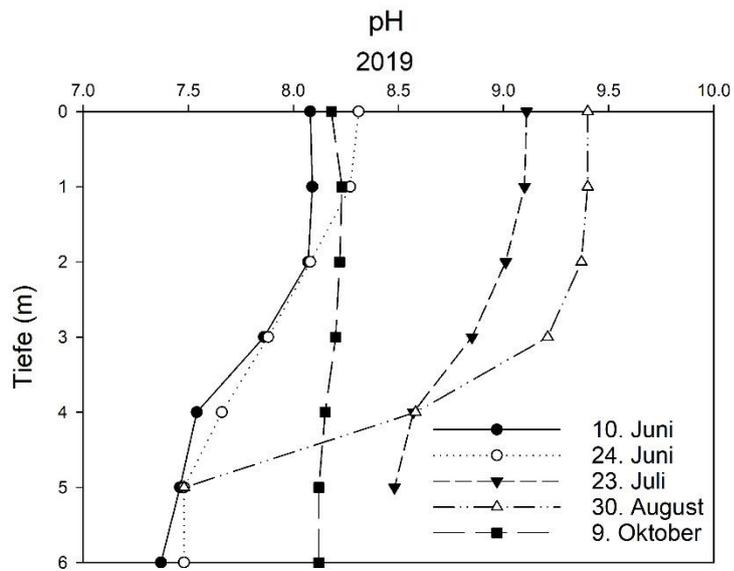


Abbildung 3: pH-Gradienten im Sulzensee 2019-2021.

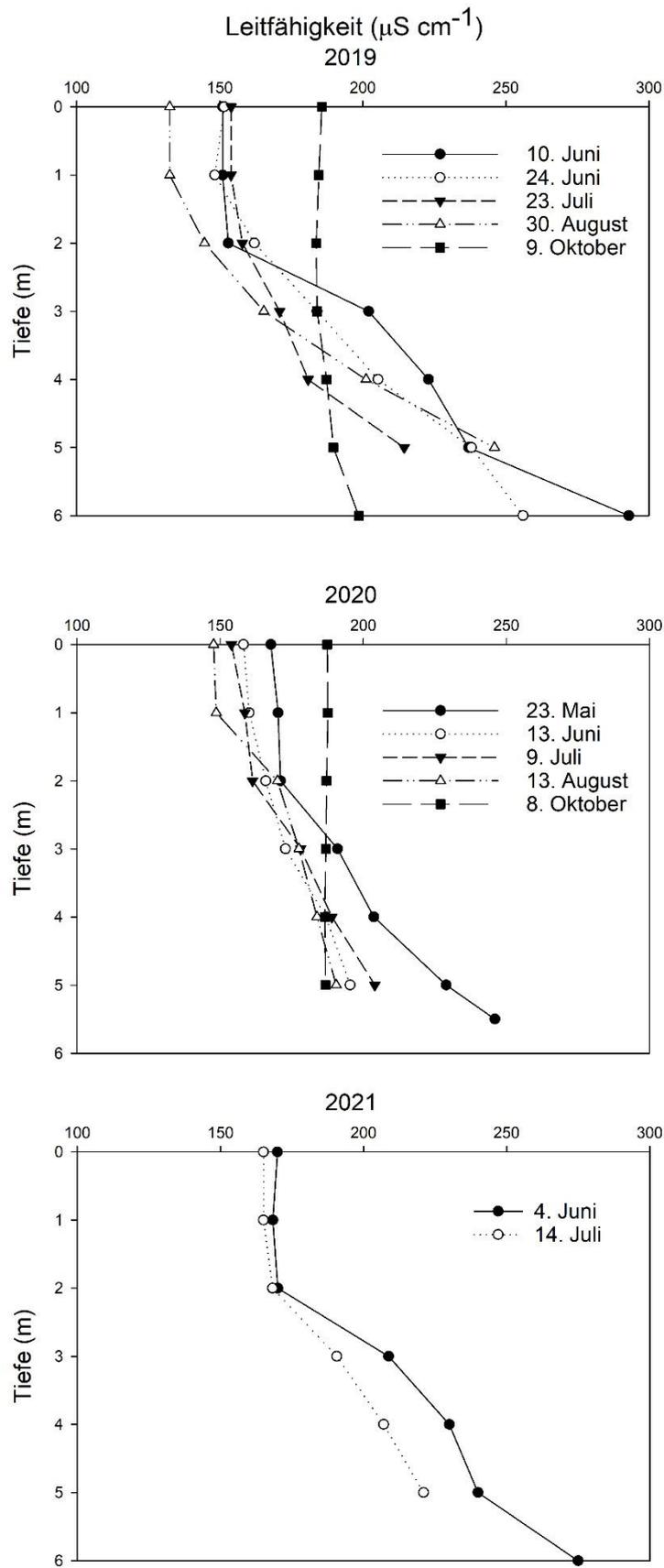


Abbildung 4: Leitfähigkeitsgradienten im Sulzkarsee 2019-2021.

Catch per unit effort 2020

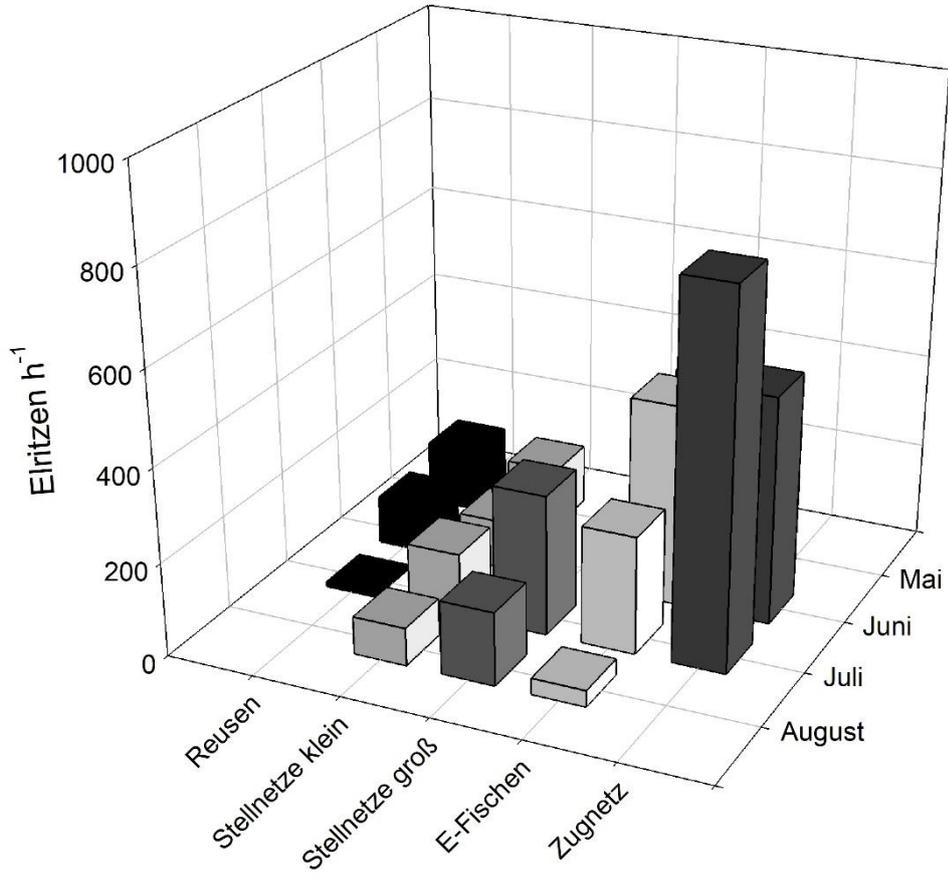


Abb. 5: Einheitsfang der Elritzen mit verschiedenen Fischereimethoden im Sommer 2020.