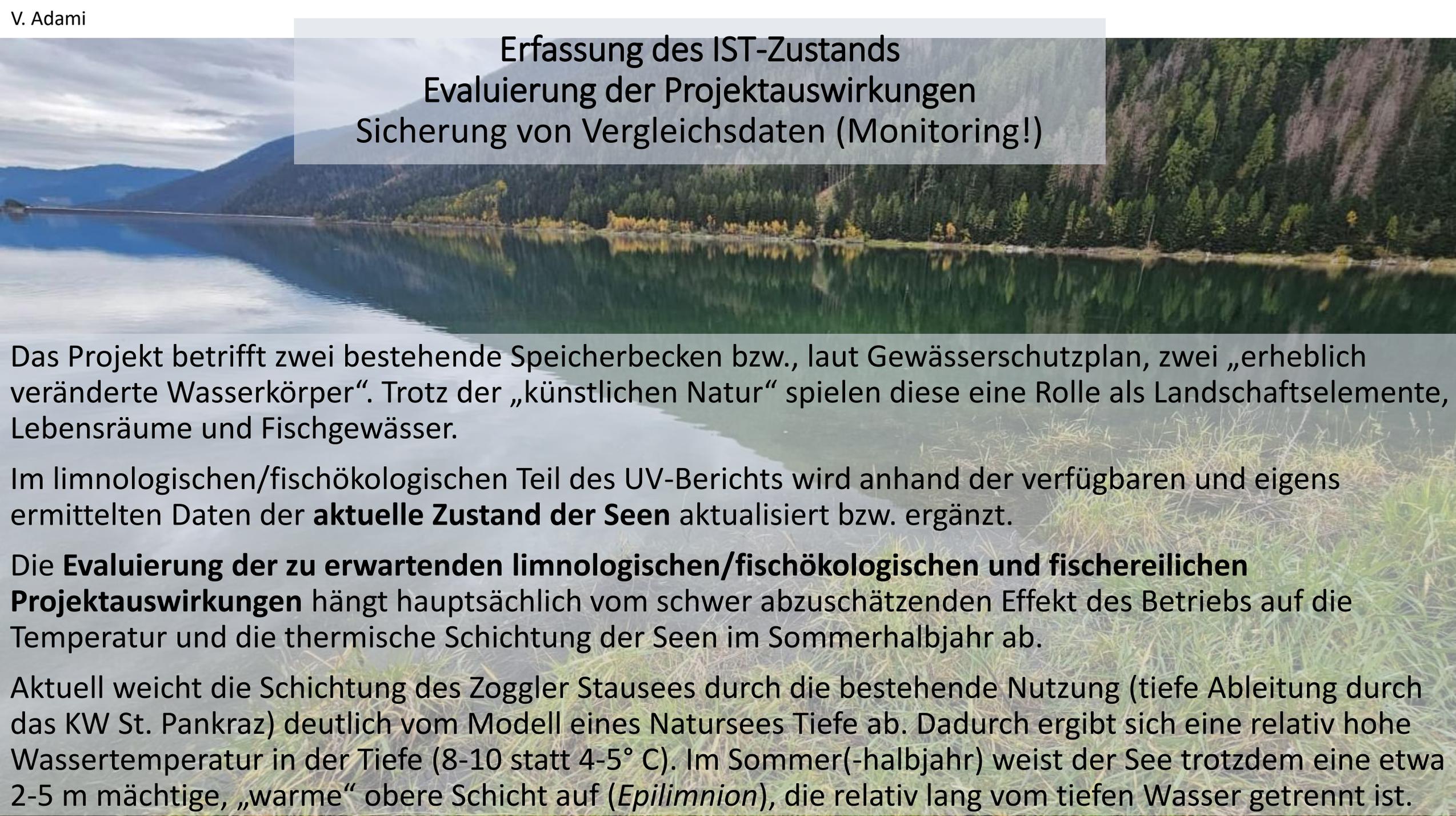




Umweltverträglichkeitsbericht zum Projekt
„Pumpspeicherkraftwerk St. Walburg2“

Limnologie, Fischökologie

Dr. Biol. Vito Adami



Erfassung des IST-Zustands
Evaluierung der Projektauswirkungen
Sicherung von Vergleichsdaten (Monitoring!)

Das Projekt betrifft zwei bestehende Speicherbecken bzw., laut Gewässerschutzplan, zwei „erheblich veränderte Wasserkörper“. Trotz der „künstlichen Natur“ spielen diese eine Rolle als Landschaftselemente, Lebensräume und Fischgewässer.

Im limnologischen/fischökologischen Teil des UV-Berichts wird anhand der verfügbaren und eigens ermittelten Daten der **aktuelle Zustand der Seen** aktualisiert bzw. ergänzt.

Die **Evaluierung der zu erwartenden limnologischen/fischökologischen und fischereilichen Projektauswirkungen** hängt hauptsächlich vom schwer abzuschätzenden Effekt des Betriebs auf die Temperatur und die thermische Schichtung der Seen im Sommerhalbjahr ab.

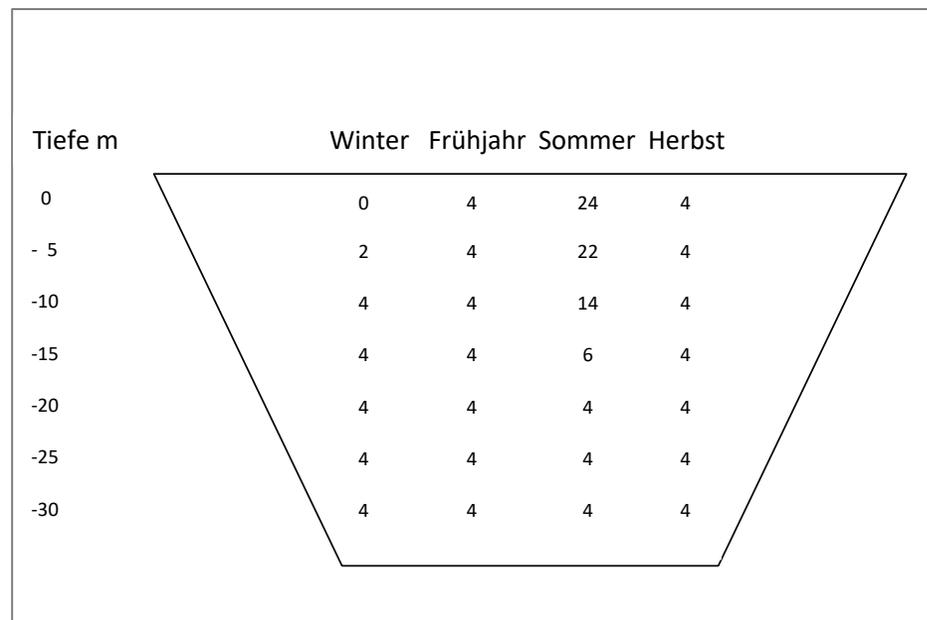
Aktuell weicht die Schichtung des Zogler Stausees durch die bestehende Nutzung (tiefe Ableitung durch das KW St. Pankraz) deutlich vom Modell eines Natursees Tiefe ab. Dadurch ergibt sich eine relativ hohe Wassertemperatur in der Tiefe (8-10 statt 4-5° C). Im Sommer(-halbjahr) weist der See trotzdem eine etwa 2-5 m mächtige, „warme“ obere Schicht auf (*Epilimnion*), die relativ lang vom tiefen Wasser getrennt ist.

Zunächst etwas über die Thermik der temperierten Seen... (vereinfacht)

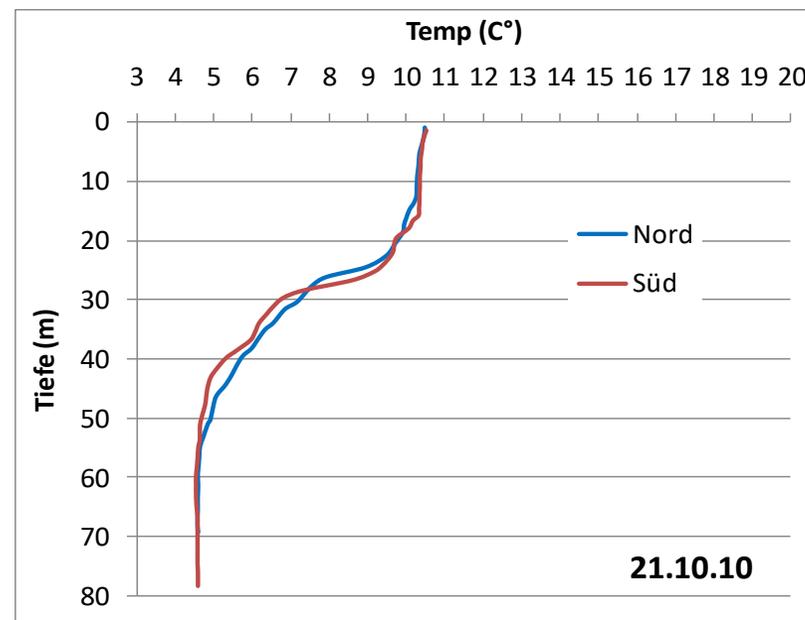
Dichte und spezifisches Gewicht des Wassers erreichen ihr Maximum bei 4° C. Dies ist auch der Grund dafür, dass die Wassertemperatur am Gewässergrund von ausreichend tiefen Seen immer ca. 4° C beträgt.

Im Winter ist die obere Wasserschicht kälter (<4° C), im Sommer wärmer (>4° C) als die übrige „Säule“.

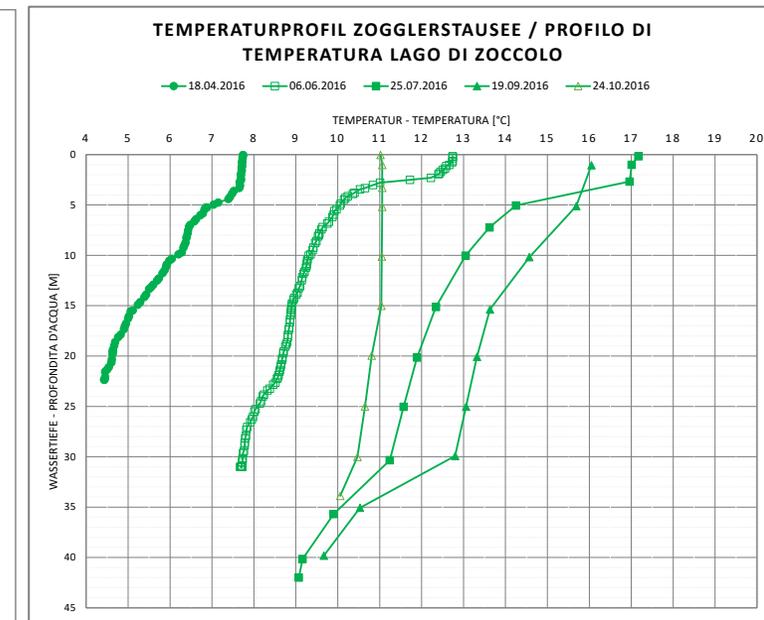
Zumeist sind zwei Perioden zu verzeichnen (im Herbst und Frühjahr), in welchen die ganze Wassersäule die gleiche Temperatur aufweist: kein Dichteunterschied, das Wasser „zirkuliert“. Zeitpunkt und Dauer der unterschiedlichen Phasen variieren stark je nach geografischer Lage, Höhe, Exposition, Wind, Seetiefe usw.).



Schematische Darstellung



Daten: UVB - Projekt „Lago Bianco“; Poschiavosee (CH)



Daten Zogglor Stausee: BioLab

Erfassung des IST-Zustands und Sicherung von Vergleichsdaten (Monitoring!)

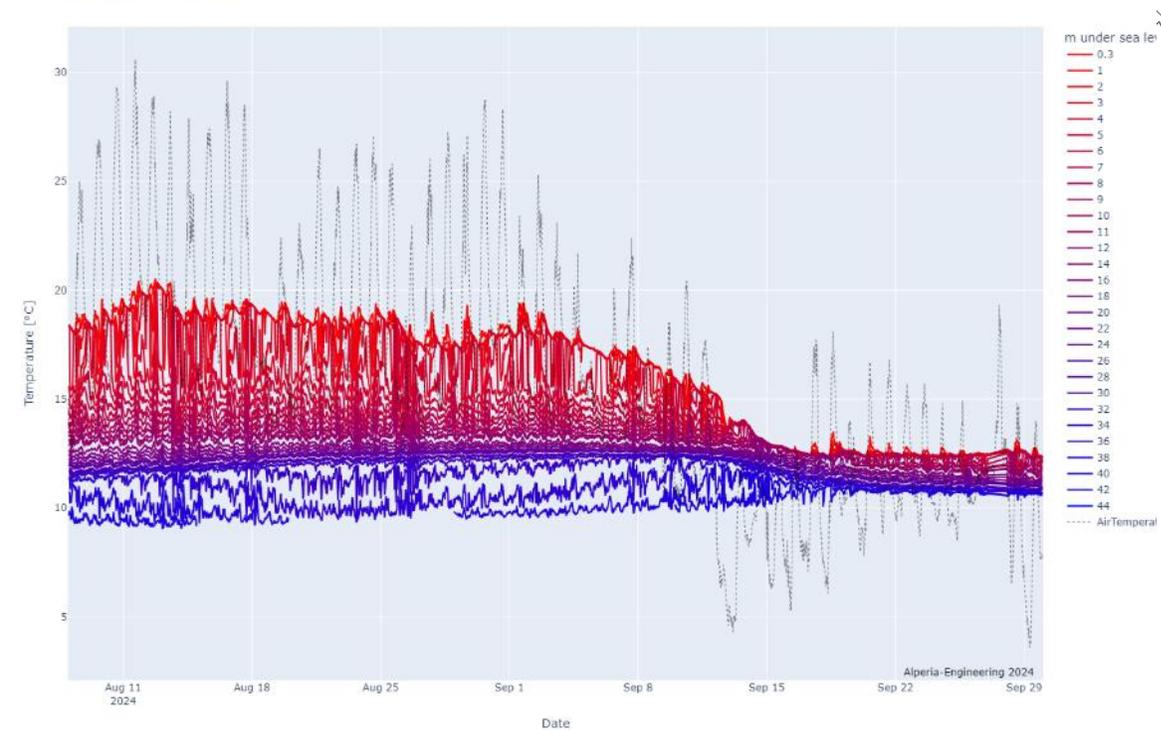
Durch die Natur des Projektes ist ein umfassendes Bild der Wassertemperaturen und der Schichtung des Zogglers, sekundär des Arkzarsees, von zentraler Bedeutung.

Ab August 2024 werden durch einen Messkabel unter einer Boje im tiefsten Bereich des Zogglers Stausees die Temperaturdaten der gesamten Wassersäule kontinuierlich aufgenommen (Grafik links, ALPERIA). Daraus können kennzeichnende Elemente gezielt extrahiert werden (Grafik rechts, ALPERIA). Ein Messkabel wurde genauso in den Arkzarsee senkrecht entlang der Staumauer hinabgelassen.

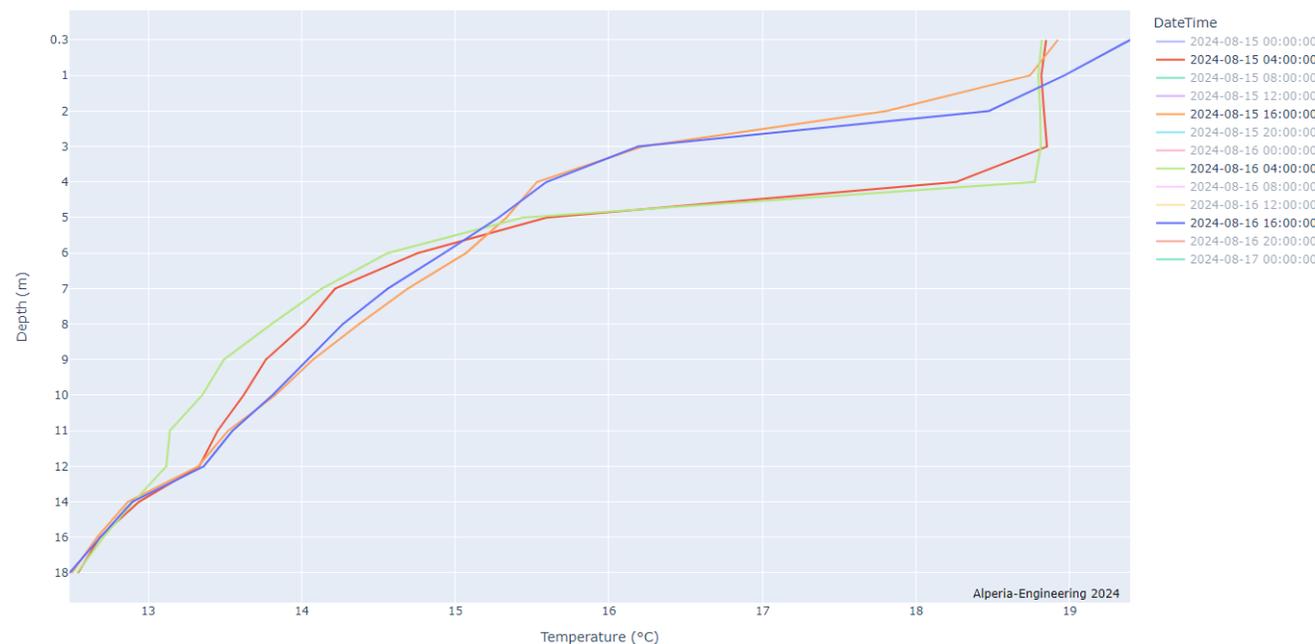


Die Boje wurde ins Wasser gelassen und zum tiefsten Bereich des Sees geschleppt.

Lake Zogglers Temperatures



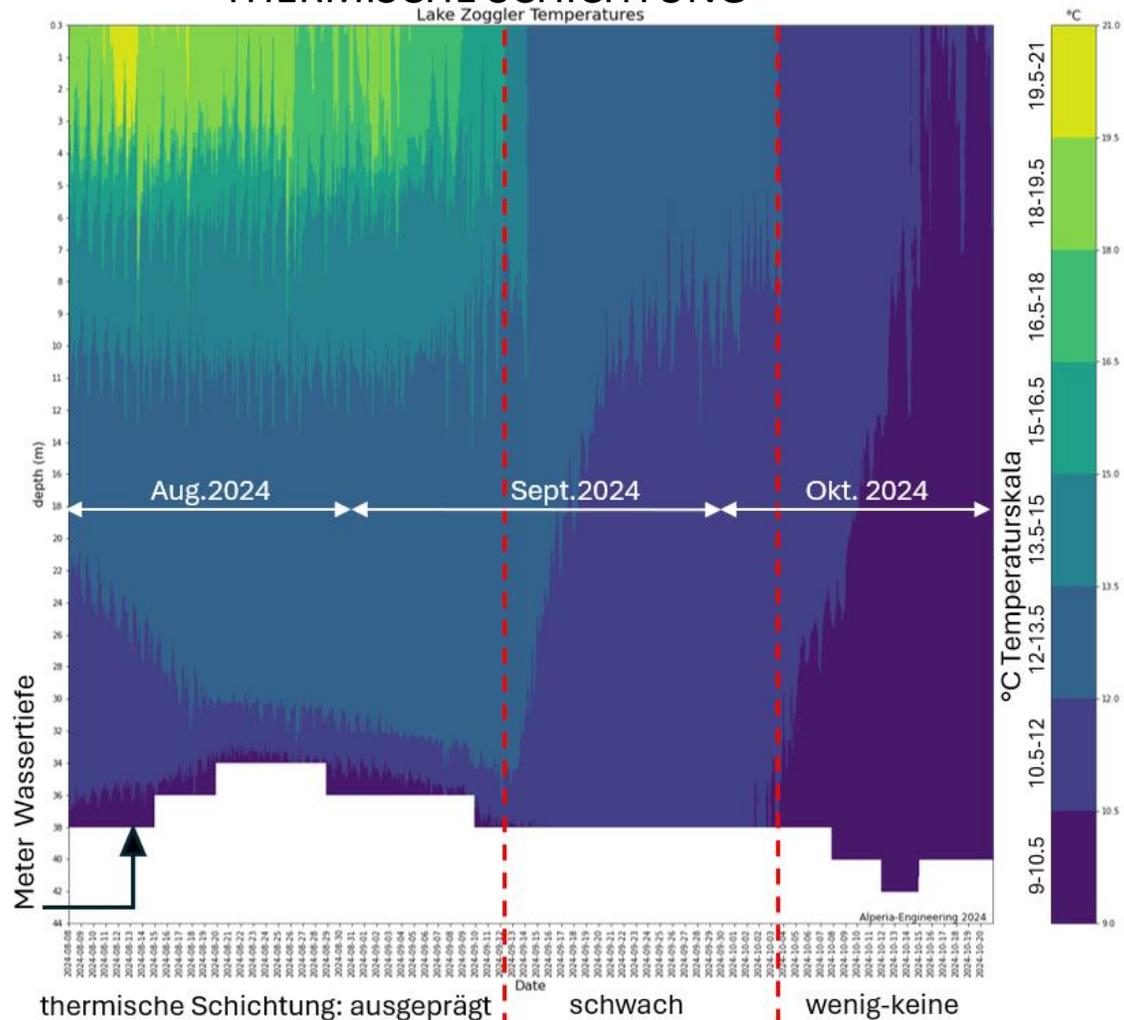
Temperature Profile 15-16.08.2024



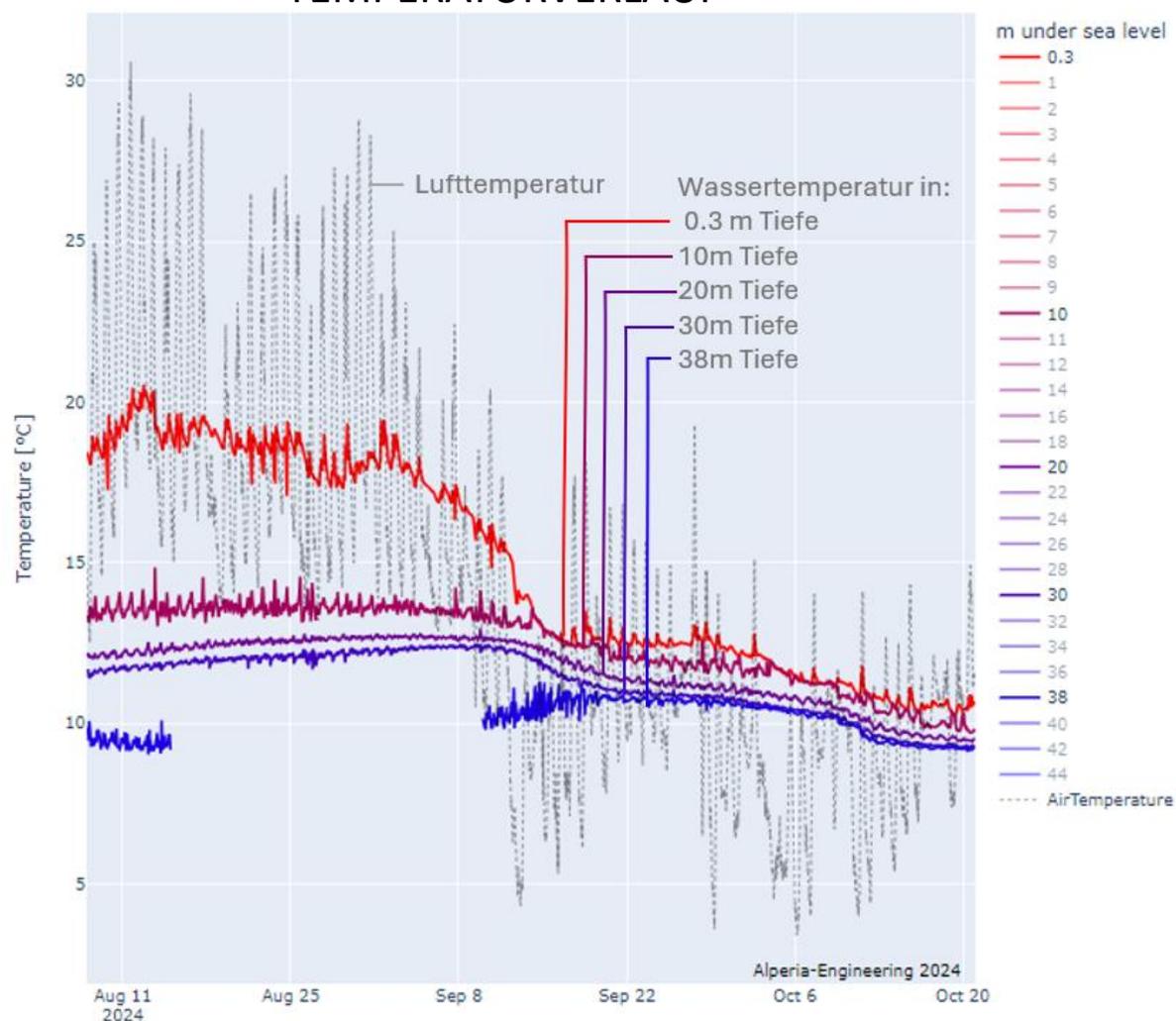
Kontinuierliche Temperatur- und Pegelmessungen im Zoggler Stausee (ALPERIA)

THERMISCHE SCHICHTUNG

Lake Zoggler Temperatures



TEMPERATURVERLAUF



Die Abbildungen (ALPERIA) zeigen im Verlauf der Messtage die Wassertemperatur in unterschiedlicher Tiefe. Zwischen August und Oktober 2024 betrug die Maximaltemperatur 20,5 °C an der Oberfläche, die Minimaltemperatur 9,0 °C am Grund. In der rechten Grafik ist der meteorologische Einfluss (graue Linie) auf die Temperatur der oberen Schicht gut zu erkennen.

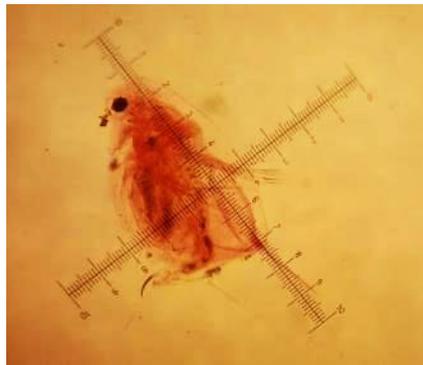
Erfassung des IST-Zustands und Sicherung von Vergleichsdaten (Monitoring!)

Limnologische Datengrundlagen und weitere Erhebungen

In regelmäßigen Zeitabständen werden durch das Biologische Landeslabor Daten über den Chemismus, die Wassertemperatur und das Phytoplankton (einzellige/koloniale, im Wasser schwebende mikroskopische Algen) des Zogger Stausees erhoben. Anhand dieser Daten wird ein "guter" Qualitätszustand bzw. ein gutes ökologisches Potential dieses „erheblich veränderten Wasserkörpers“ („*heavy modified*“) ermittelt.

Da die nächsten Erhebungen durch das BioLab erst in den kommenden Jahren geplant sind, werden diese Analysen aktuell im Zuge der UV-Untersuchungen wiederholt und mit Daten über die Zusammensetzung und die Biomasse des Zooplanktons als Gramm Trockengewichts/m² Seefläche ergänzt. Beprobungen fanden bereits im Oktober 2023 sowie im Juli und Oktober 2024, während eine letzte Erhebung im Dezember 2024 geplant ist.

Alle diese Erhebungen betrafen zusätzlich den bisher nicht untersuchten Arzkarsee und fanden bereits zweimal im August und Oktober 2024 statt. Im genannten See ist keine dritte Erhebung/Beprobung geplant.



Erfassung des IST-Zustands und Sicherung von Vergleichsdaten (Monitoring!) Fischbestände

Durch genehmigten Besatz und durch die unabsichtliche/absichtliche Einschleppung anderer Fischarten weist der Zogler Stausee ein umfangreiches Artenspektrum auf wobei der Flussbarsch die weitaus häufigste Fischart ist.

Es ist anzunehmen, dass sich ein Großteil der heute bestandsbildenden Arten im Zuge einer verhältnismäßig kurzen Zeitspanne (einige Jahre bis zu 1-2 Jahrzehnten) im See etabliert hat. Nun sind mindestens 15 Fischarten vorhanden, worunter 8 und potentiell 10 bis 12 einen Erfolg der natürlichen Fortpflanzung aufweisen. Ein beachtlicher Anteil der Fische (z.B. unterschiedliche Karpfenfische, Flussbarsch) laicht im Frühsommer am Boden im seichten Wasser ab.

Der Seesaibling ist die einzige „bestandsbildende“ Fischart im Arzkar See.

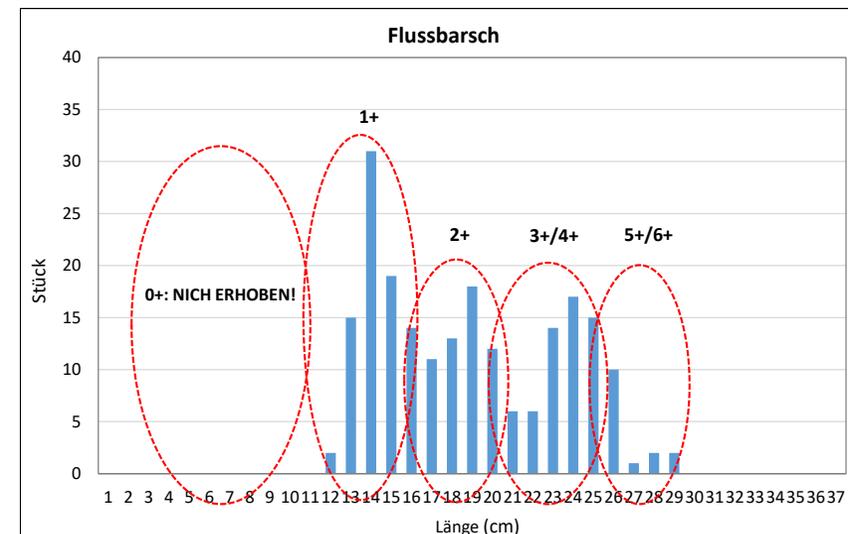
Im Zogler Stausee wurden im Oktober 2023 (oberes Bild: Fanggut aus einem von 4 Netzen) und Oktober 2024 Netzbefischungen durchgeführt. Im Oktober 2024 wurden dazu auch einige Uferabschnitte elektrisch abgefischt.

Eine Netzbefischung wurde genauso im September 2024 im Arzkarsee getätigt (unteres Bild, Fanggut von insgesamt 3 Netzen).

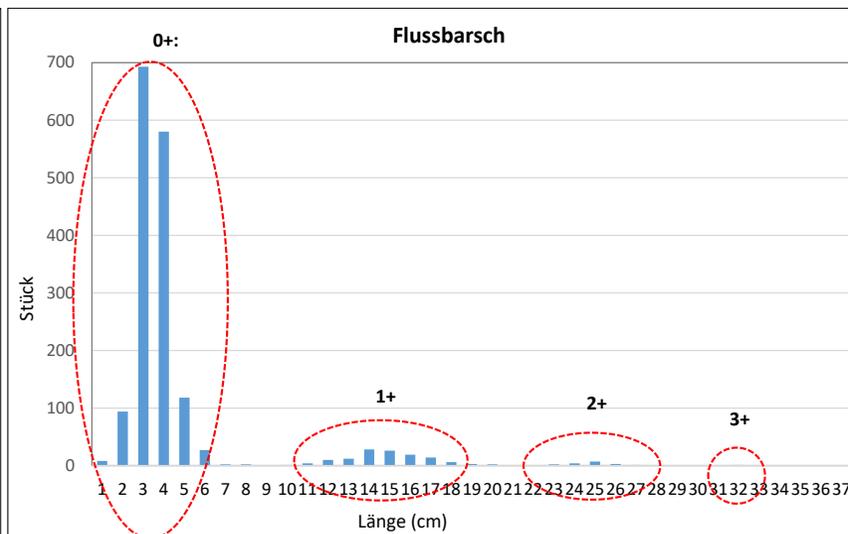


Erfassung des IST-Zustands Sicherung von Vergleichsdaten (Monitoring!)

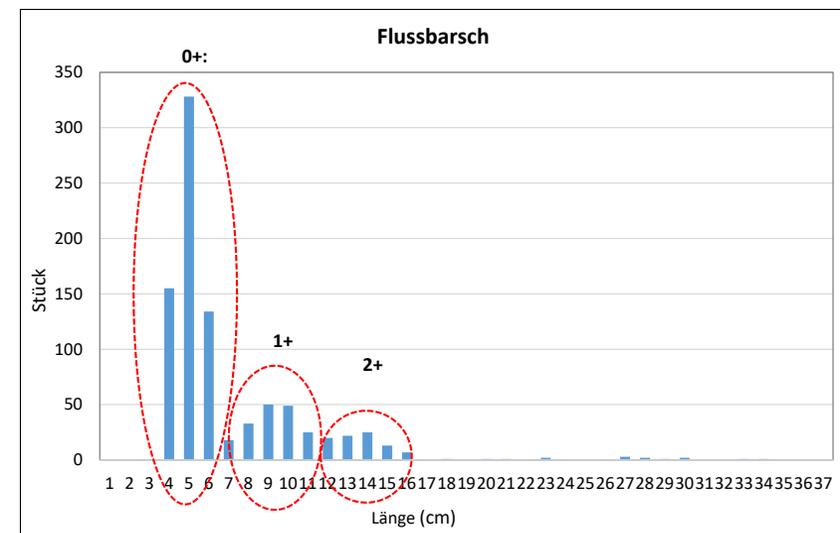
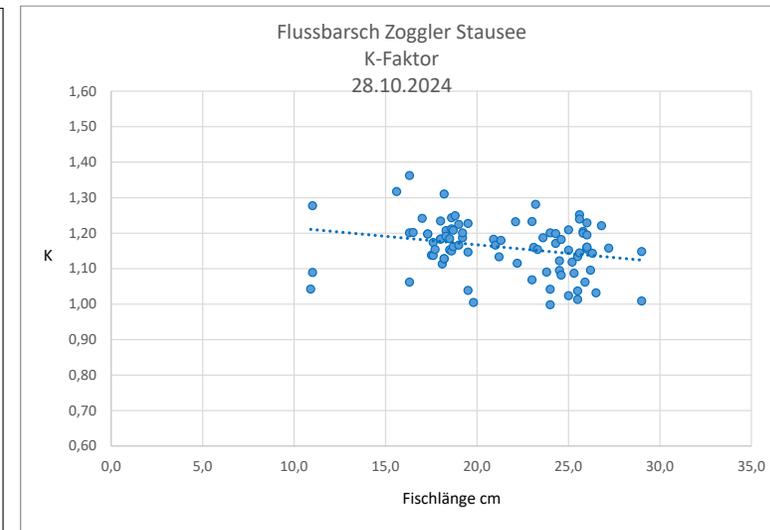
Beispiel: Fische, Flussbarsch, Zoggler Stausee



Zoggler Stausee 27-28.10.2023



Kalterer See (Daten: Amt für Wildtiermanagement; 2021)



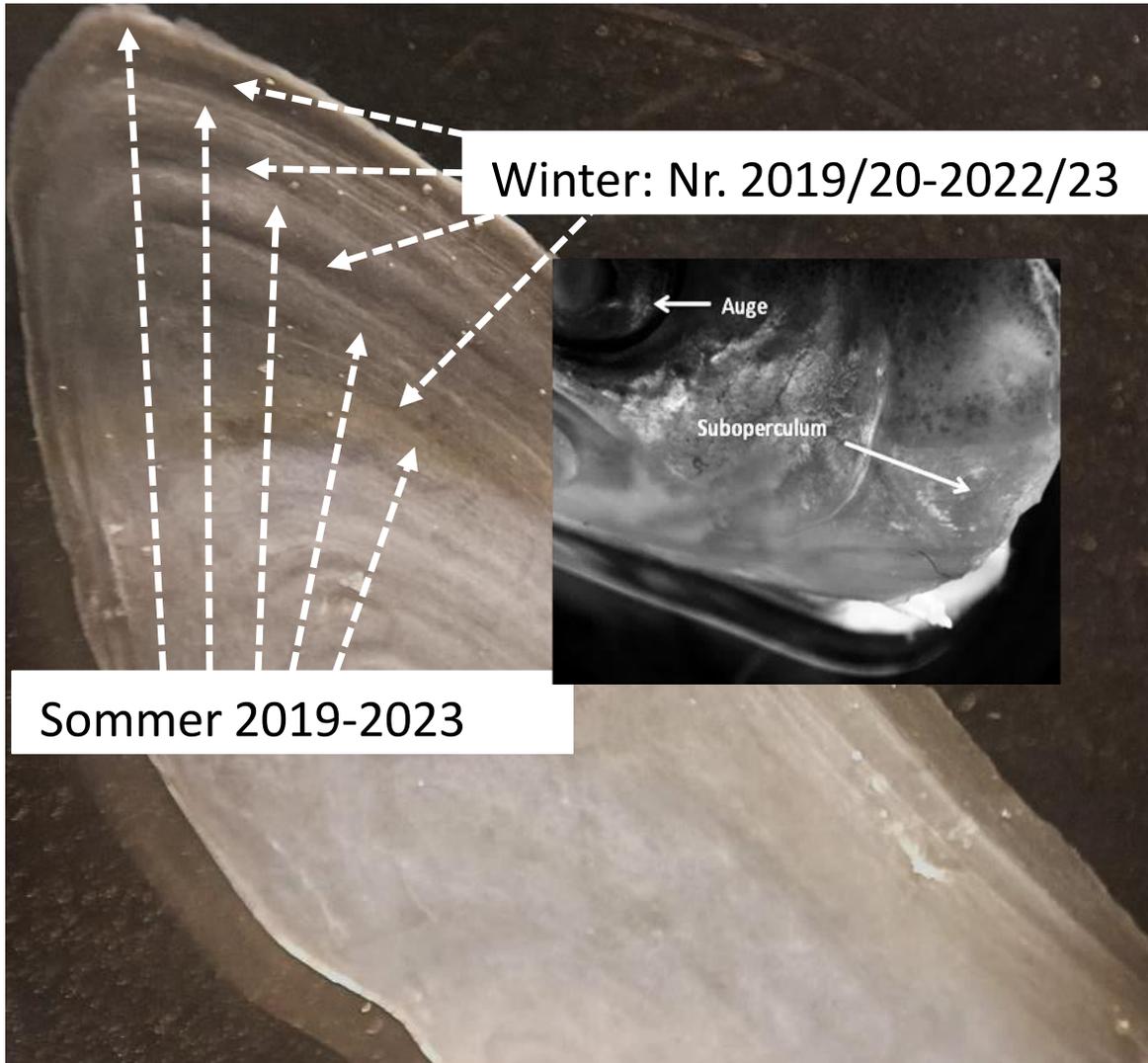
Haider See (Daten: Amt für Wildtiermanagement; 2022)

Die erhobenen Daten ermöglichen eine Bewertung des IST-Zustands, einen Vergleich mit anderen Gewässern/Beständen und die punktuelle Ermittlung künftiger Veränderungen. Länge/Frequenz-Diagramme mit Angabe des Alters als vollkommene Lebensjahre, der Jahreszuwachs und der Konditionsfaktor „K“ können künftig erneut ermittelt und verglichen werden.

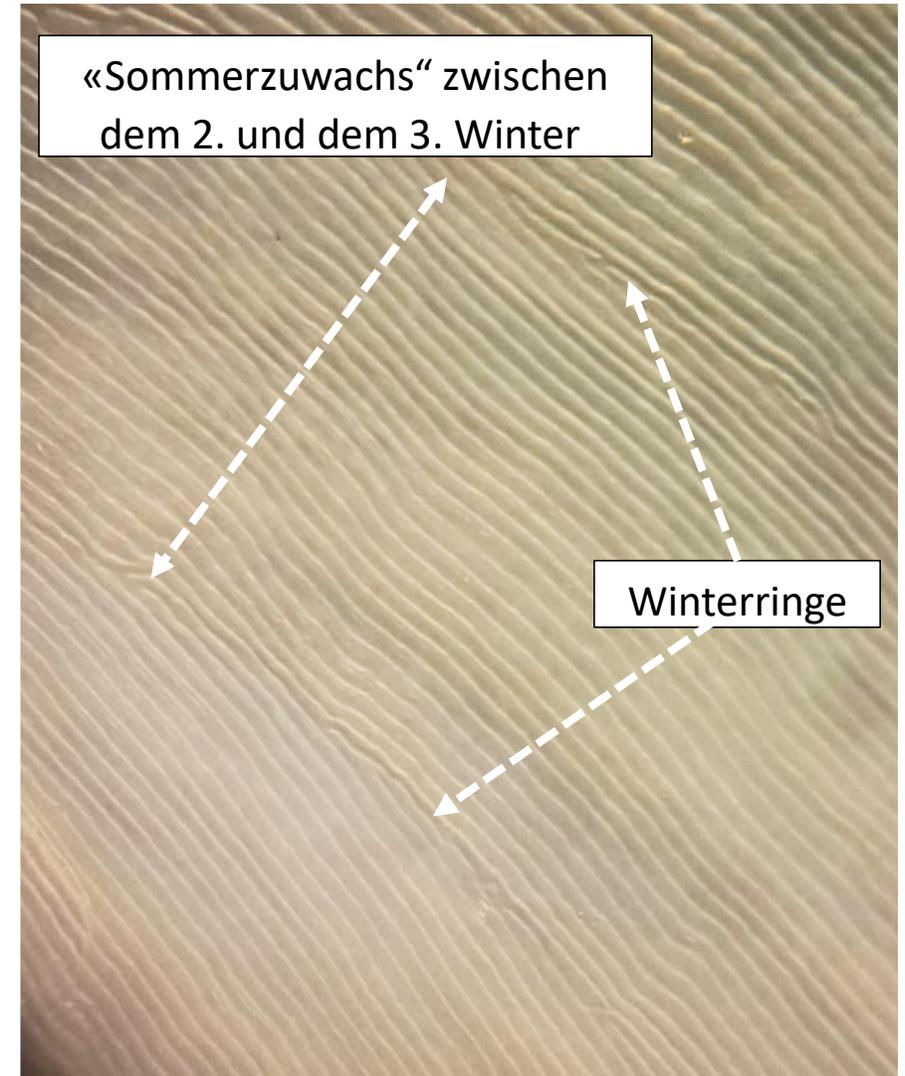
$(K = \text{Gewicht} \times 100 / L^3 ; \text{Gewicht: Gramm; Länge: cm})$

Erfassung des IST-Zustands Sicherung von Vergleichsdaten (Monitoring!)

Beispiel : Altersbestimmung Fische, Seesaibling, Aitel, Zoggler Stausee



Seesaibling aus dem Zoggler Stausee: 43 cm, 13±1 Jahre



Ausschnitt einer Schuppe: Aitel aus dem Zoggler See; 34 cm, 7±1 Jahre

Erfassung des IST-Zustands Evaluierung der Projektauswirkungen Sicherung von Vergleichsdaten (Monitoring!)

Der Betrieb der geplanten Anlage schickt einen **sehr großen Wasseraustausch** zwischen zwei bestehenden Stauseen voraus.

Der Wasseraustausch kann die Temperatur und die **thermische Schichtung** der Sommermonate empfindlich verändern. limnologischen/fischökologischen Auswirkungen hängen im Wesentlichen mit dem vollkommenen, partiellen oder nur mehr schwachen/labilen Weiterbestehen der oberen Wasserschicht mit einer höheren Temperatur zusammen. Gerade in dieser Schicht mit ausreichender Lichteinstrahlung ist die größte Produktion vom Phytoplankton anzunehmen, welche in weiterer Folge durch Zooplankton und Fische genutzt wird. Dazu kommt die potentielle Auswirkung der kurzfristigen Pegelschwankungen auf den (aktuell vorhandenen) Fortpflanzungserfolg der im seichten Wasser ablaichenden Fische. Besonders wichtig für die Primärproduktion des Sommerhalbjahres (fotosynthetische Planktonalgen) und dann die Sekundärproduktion durch Konsumenten unterschiedlichen Grades (Zooplankton „in der Säule“, Zoobenthos am Gewässergrund, Fische) ist somit die **Stabilität der oberen Schicht** (*Epilimnion*) in der warmen Jahreszeit.

Die Vorhersage und die **Evaluierung „im Voraus“ der Projektauswirkungen** hängt von sehr komplexen Prozessen der thermodynamischen Schichtung des Sees und dazu von einer Vielfalt von Variablen ab, welche dem Wetter, dem Klima mit seiner Entwicklung und der Bewirtschaftung der bestehenden Kraftwerke (St. Walburg, St. Pankraz) entspricht. Die reelle Ermittlung der Auswirkungen des Anlagebetriebs kann höchstwahrscheinlich nur durch ein akkurates Monitoring vor und nach Inbetriebnahme des Projektes erfasst werden.

Die bereits vorliegenden und die im Zuge der laufenden Erhebungen ermittelten Daten stellen im Sinne eines künftigen **Monitorings** eine umfassende Grundlage für einen Vergleich des Ist- und des Projektzustandes dar.

Bedarf und Potential an Milderungs- und Ausgleichsmaßnahmen

Der Bedarf an Milderungs- und Ausgleichsmaßnahmen ist offensichtlich mit der Intensität der ökologischen Auswirkungen eng verbunden, die wiederum durch die ausbleibende Abschätzung der thermohydraulischen Effekte des Anlagebetriebs nicht bezifferbar sind.

Maßnahmen, welche die Natur des Projektes nicht substantiell verändern, könnten Varianten bzgl. der kleinstmöglichen Geschwindigkeit der Ein-/Ausströmung im Zogler Stausee, soweit solche Anpassungen nachweislich die thermische Stabilität positiv beeinflussen können.

Viel weniger aufwändige Maßnahmen können den Eingriff auf die Bewirtschaftung und die Ausübung der Fischerei teilweise mildern, z.B.:

- finanzielle **Unterstützung bei den fischereilichen Besatzmaßnahmen** (sowohl bzgl. des Jungfisch- als auch des Attraktivitätsbesatzes mit fangreifen Fischen)
- finanzielle **Unterstützung als Abdeckung des fehlenden Ertrags** durch den potentiell abnehmenden Verkauf von Fischwasserkarten und/oder als **Beitrag zur Abdeckung der jährlichen Pachtzinsen** des Fischgewässers
- Einrichtung eines **Fonds** für die Unterstützung von Versuchen, Projekten usw. zum Schutz der Fischbestände und der Fischerei in den Seen.

Zusammenfassung

Projektauswirkungen

- **Erwartet:** Geringere, im Voraus nicht definierte Stabilität/Dauer der thermischen Schichtung der Seen, dadurch allgemeine Abnahme der Produktivität (Primär-/Sekundärproduktion, Fische)
- **Nicht erwartet:** Verschlechterung der chemischen Wassergüte
- **Nicht auszuschließen:** Wesentliche Veränderung des Artenspektrums und des Biovolumens des Phytoplanktons und Veränderung des „guten ökologischen Potentials“ des Gewässers.
- **Erwartet:** Verschlechterung der Lebensbedingungen (Nahrung!), des Zuwachses und des Fortpflanzungserfolgs der vorhandenen Fischarten. Ausbleiben des Fortpflanzungserfolgs durch kurzfristige (Tages-)Schwankungen des Pegels bei manchen Arten. Genauso zu erwarten ist eine Abnahme der Attraktivität der Fischerei.

Monitoring

- Eine **umfangreiche Datengrundlage ist vorhanden** und wird weiter ergänzt, daher sind künftig zuverlässige Vergleiche/Bezifferungen „post operam“ der durch den Anlagebetrieb hervorgerufenen Veränderungen möglich.

Potentielle Milderungs-/Ausgleichsmaßnahmen

- Kaum Maßnahmen, welche die Eckelemente, somit die „Natur des Projektes“, grundsätzlich verändern; ggf. gezielte Einstellung der der Ein-/Ausströmungsgeschwindigkeit im Zogler Stausee
- Weitere Maßnahmen zur direkten Unterstützung der Fischereibewirtschaftung und –ausübung, Beiträge für die Bewirtschaftung und zur partiellen Abdeckung der Pachtzinsen; „Fonds“ für Versuche und Projekte zur Förderung der Fischbestände und der Fischerei in den Seen.