



Ökologisches Monitoring Berner Kleinseen

Zustand des Lobsigensees

Der Lobsigensee ist ein wertvoller Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Er befindet sich jedoch in einem zunehmend schlechten ökologischen Zustand. Er erfüllt die gesetzlichen Anforderungen bezüglich Sauerstoff- und Nährstoffgehalt nicht. Der See weist die höchsten Phosphorkonzentrationen (Nährstoff) aller zehn untersuchten Kleinseen auf. Seit 2013 hat sich die Situation deutlich verschlechtert, sowohl in Bezug auf Phosphorgehalt als auch auf den Sauerstoffmangel. Die Gründe sind (frühere) hohe Nährstoffeinträge - mehr als es natürlicherweise der Fall wäre - und eine veränderte Seendynamik, u.a. da die Tiefe sich wegen eines Biberdammes verdoppelt hat. Die PFOS-Konzentration (Ewigkeitschemikalie) und die Konzentration eines Pestizids sind zum Teil so hoch, dass schädliche Wirkungen auf Wasserlebewesen nicht ausgeschlossen werden können.



Monitoring des Lobsigensees

Der Lobsigensee ist ein landwirtschaftlich geprägter See, der seit Beginn des kantonalen Kleinseen-Monitorings im Jahr 1993 Teil des Programms ist (siehe Box). Das Monitoring findet alle 10 Jahre statt und wurde zuletzt im Jahr 2023 wiederholt. Um die jahreszeitliche Entwicklung grob zu erfassen, wurden Proben im Frühjahr, Sommer (2x) und Herbst entnommen.

Da kleine stehende Gewässer im Verlauf eines Jahres bezüglich Nährstoffeintrag, Temperaturverhältnissen und Algenproduktion stark variieren können, kann mit der geringen Probenanzahl nicht die ganze Dynamik dieser Ökosysteme erfasst werden. Die Daten sind jedoch ausreichend, um eine Beurteilung des Gewässers vorzunehmen. Der vorliegende Bericht gibt einen

Überblick über die Zustandsentwicklung des Lobsigensees in den letzten 30 Jahren.

Kleinseen-Monitoring

Das Kleinseen-Monitoring im Kanton Bern wurde in den Jahren 1993, 2003, 2013 und zuletzt im Jahr 2023 durchgeführt. Alle 10 Jahre wurden in einer repräsentativen Auswahl von 10 Seen bis zu 4-mal pro Jahr Proben genommen, um deren Entwicklung zu erfassen. An der tiefsten Stelle jedes Sees wurden Tiefenprofile für physikalische Parameter (z.B. Temperatur, Sauerstoff) sowie chemische (z.B. Nährstoffgehalt, Mikroverunreinigungen) und biologische Proben (Plankton) untersucht. Zusätzlich zu diesem regelmässigen Überwachungsprogramm wurden im Juni 2023 Umwelt-DNA-Proben (eDNA) entnommen, um einen groben Überblick über die Artenvielfalt in jedem See zu erhalten. Weitere Informationen unter:

www.be.ch/gewaesserqualitaet



Allgemeines

Der Lobsigensee liegt in der Gemeinde Seedorf im Berner Mittelland, rund ein Kilometer südwestlich von Seedorf, nahe den Ortschaften Aarberg. Der See liegt auf 514 Metern über Meer, ist aktuell maximal 4 Meter tief und zählt zu den kleinen Seen der Region.

Eckdaten zum See und Einzugsgebiet

A

Einzugsgebiet [ha]	749
Höhe des Seespiegel [m.ü.M.]	948
Seefläche [ha]	5
Maximale Seetiefe [m]	4
Volumen [m³]	1'377

Das umliegende Einzugsgebiet - also die Landschaft, aus der Wasser in den See gelangt - prägt die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Wasserzufuhr und beeinflusst damit direkt die Wasserqualität. Charakteristisch für das Einzugsgebiet des Lobsigensees sind landwirtschaftlich genutzte Flächen. Der See wird primär durch Niederschläge mit Oberflächenabfluss sowie durch Grundwasserinfiltration gespeist. Zusätzlich kann die Wasserqualität gelegentlich durch häusliche Abwässer beeinträchtigt werden.

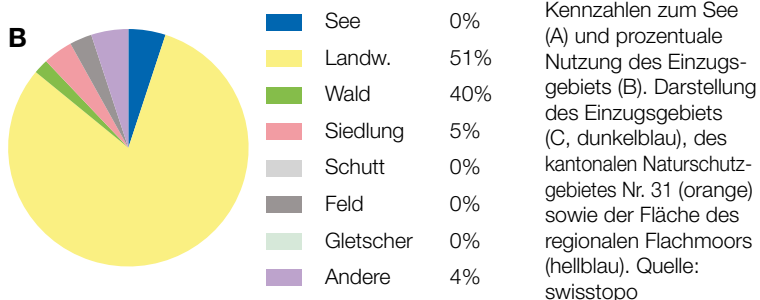
Seit 1955 steht der Lobsigensee unter Naturschutz. Im Jahr 2023 wurde das Naturschutzgebiet erweitert. Am nordwestlichen Ufer zeugen Pfahlbauten von der frühen Besiedlung des Standorts - diese gehören zum UNESCO-Weltkulturerbe.

In den letzten Jahren hat ein Biber am Seeabfluss einen Damm errichtet, der die Gewässerdynamik grundlegend verändert hat. Die Wassertiefe verdoppelte sich von ursprünglich zwei auf vier Meter, während sich gleichzeitig die Seefläche auf über 5 Hektaren vergrösserte. Die neue Uferzone ist grösstenteils weniger als 0.5 Meter tief und weist ein vielfältiges Mosaik von mit Sumpfpflanzen bewachsenen und offenen Wasserflächen auf, was vermutlich auf die extensive Beweidung durch Wasserbüffel zurückzuführen ist. Nebst den sichtbaren Veränderungen in der Uferzone änderten auch die physikalischen und chemischen Prozesse im See deutlich.

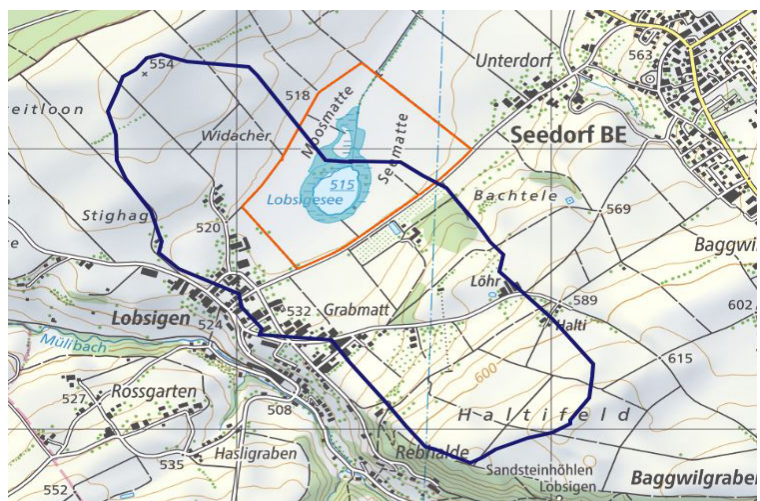
Nährstoffgehalte

In See-Ökosystemen regulieren die beiden Nährstoffe Phosphor und Stickstoff das Wachstum von Pflanzen und Algen, welche die Basis des Nahrungsnetzes bilden. Hohe Einträge dieser Nährstoffe führen zu einer übermässigen Bildung von Algen und zu einer Verschlechterung der Gewässerqualität. Dieser Prozess wird als Eutrophie-

B



C

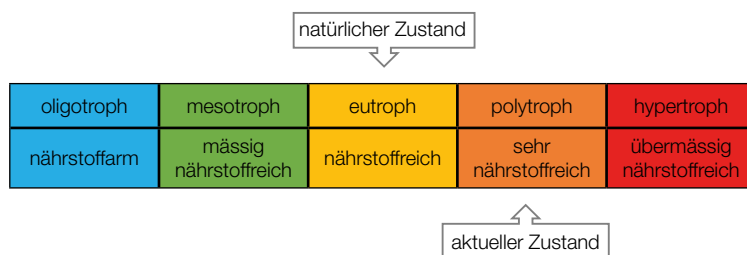


ung bezeichnet. Die Gewässerschutzverordnung gibt vor, dass ein gesundes Ökosystem ohne schädliche Auswirkungen der Eutrophierung, wie Sauerstoffmangel, erhalten werden soll. Dazu ist festgelegt, dass «der Nährstoffgehalt höchstens eine mittlere Produktion von Biomasse zulassen darf; besondere natürliche Verhältnisse bleiben vorbehalten» (GSchV, Anh. 2, Ziff. 13.2).

Der trophische Zustand eines Sees beschreibt, wie nährstoffreich und produktiv er ist - und damit auch, wie gut er als gesundes und vielfältiges Ökosystem funktionieren kann. Zur Bestimmung werden mehrere Indikatoren herangezogen - insbesondere der Phosphorgehalt, der meist das Algenwachstum limitiert, aber auch die Wasserklarheit (Sichttiefe), die Tempe-

raturentwicklung und die Algenbiomasse. Basierend auf diesen Indikatoren reicht die Klassifizierung von oligotroph für nährstoffarme, über mesotroph für mässig nährstoffreiche, und eutroph für nährstoffreiche, bis hypertroph für extrem mit Nährstoffen belastete Seen. Ein Vergleich zwischen dem natürlichen Zustand - ohne oder mit minimaler menschlicher Beeinflussung - und dem aktuellen trophischen Zustand gibt Hinweise auf das Ausmass der anthropogenen Eutrophierung. Unter anderem führen Siedlungsentwicklung, Abholzung, landwirtschaftliche Düngung, Drainagen, Abwassereinleitungen, Hochwasserentlastungen und künstliche Seeabsenkungen zu verstärkten Nährstoffeinträgen und können die Produktivität des Sees über das natürliche Mass hinaus erhöhen.

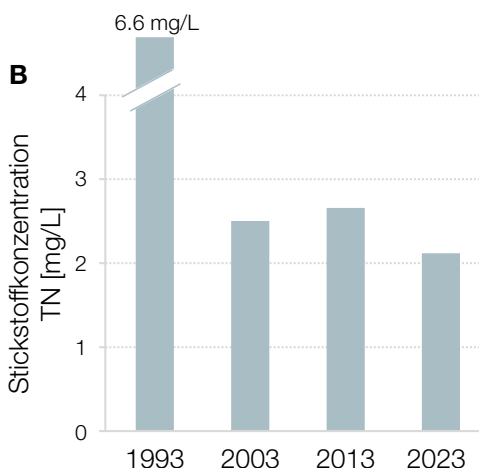
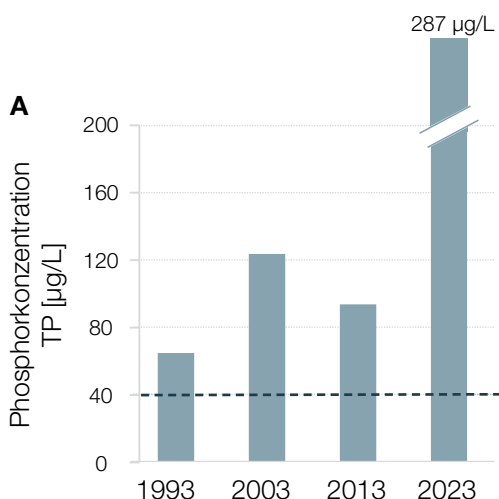
Trophischer Zustand



Trophische Skala für Seen mit Angabe des natürlichen Zustands und des aktuellen Zustands. Je stärker die anthropogenen Einflüsse sind, desto mehr weichen die Zustände voneinander ab.

absenkung um rund einen Meter im Jahr 1944 und durch die seit dieser Zeit intensivierte landwirtschaftliche Nutzung im Einzugsgebiet wurde der See nährstoffreicher. Durch den in letzten Jahren stattgefundenen

Entwicklung der Nährstoffe



Phosphor- (A) und Stickstoffentwicklung (B). Durchschnittliche Konzentration des gesamten Seevolumens. Die horizontale Linie stellt die Zielkonzentration für Phosphor (40 µg/L) dar, die ein natürlicherweise oligo- bis mesotropher Sees nicht überschreiten sollte.

Im Lobsigensee haben sich über einen Zeitraum von 30 Jahren die Konzentrationen von Phosphor und Stickstoff deutlich verändert. Die Phosphorkonzentrationen sind seit dem Jahr 1993 hoch und haben sich im Jahr 2023 mehr als verdoppelt. Im Lobsigensee wurde 2023 der Höchstwert aller untersuchten kleinen Seen ermittelt. Die Phosphorkonzentrationen lagen und liegen oberhalb der allgemeinen Zielkonzentration, welche die Produktivität natürlicherweise meso- bis eutropher Seen auf einem mässigen Niveau begrenzen soll. Stickstoffkonzentration ging bis Anfang der 2000er Jahre zurück und ist seither stabil geblieben.

Der Lobsigensee hatte natürlicherweise einen hohen Nährstoffgehalt und lag deswegen ursprünglich im eutrophen Bereich (Referenzwert, LAWA 1998). Durch die See-

nen Aufstau wurden aus der flachen Uferzone zusätzliche Nährstoffe eingetragen. Er befindet sich, basierend auf der aktuellen Bewertung im Rahmen des Monitorings (Berechnung mittels LAWA 2014) heute im sehr nährstoffreichen, polytrophen Zustand. Die zunehmende Eutrophierung des Sees verschlechterte die Gesamtsituation im Ökosystem See und auch das Sauerstoffgleichgewicht beeinflusste.

Sauerstoff & Temperatur

Der Lobsigensee gehört mit etwa 4 Metern Tiefe noch zu den flachen Seen. In tieferen Seen können sich stabile Temperaturschichten bilden (Stagnation), die verhindern, dass sauerstoffreiches Wasser aus der Oberfläche in die Tiefe gelangt - vor allem im Sommer kann dies über mehrere Monate zu anhaltendem Sauerstoffmangel

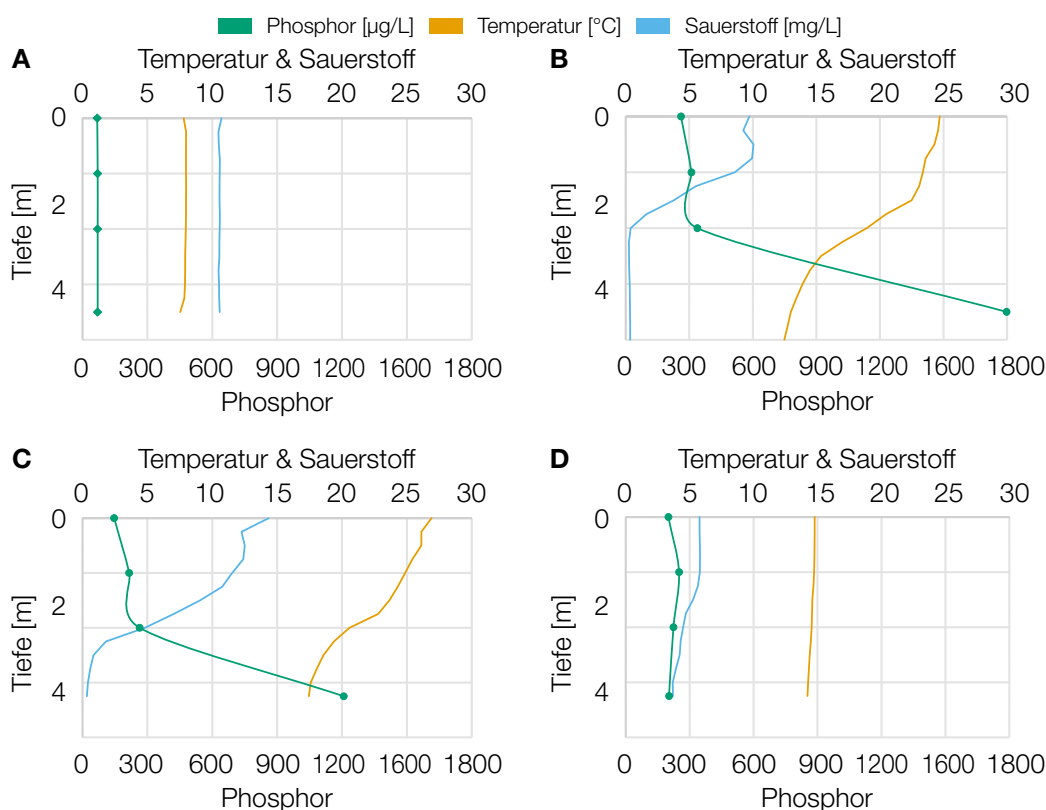
am Grund führen. Im Lobsigensee verhindert die geringe Tiefe solche längeren Stagnationsphasen. Wind und Temperaturschwankungen reichen aus, um die gesamte Wassersäule durchzumischen (Zirkulieren), was das Risiko eines längerfristigen Sauerstoffmangels in der Nähe des Sediments generell verringert. Trotz dieser wiederkehrenden Zirkulation können in einem so nährstoffreichen Kleinsee wie dem Lobsigensee dennoch Sauerstoffprobleme auftreten, da biologische Prozesse das gesamte Wasservolumen betreffen.

Die geringe Tiefe ermöglicht es Wasserpflanzen (Makrophyten), in weiten Teilen

zersetzen Bakterien am Seegrund organisches Material wie abgestorbene Algen und Laub, verbrauchen dabei Sauerstoff und setzen Nährstoffe wie Phosphat und Ammonium ins Wasser frei.

Diese Prozesse variieren stark im Jahresverlauf. Im Frühling verbessern sich die Lichtverhältnisse, und die Photosynthese von Mikroalgen und Makrophyten nimmt zu - das führt in der Regel zu guten Sauerstoffverhältnissen (März 2023). Im Sommer erreicht die biologische Produktivität ihren Höhepunkt mit den ausgeprägtesten täglichen Sauerstoffschwankungen. Bei ruhigem Wetter können daher Stagnations-

Saisonale Tiefenprofile



Tiefenprofil im März (A) und Oktober (D) 2023 während der Zirkulationsphase sowie Juni (B) und August (C) 2023 während der Stagnationsphase. Dargestellt sind Temperatur und Sauerstoffgehalt (obere Achse) sowie Phosphorgehalt (untere Achse) im Tiefenverlauf.

des Sees zu wachsen. Zudem führt die geringe Tiefe dazu, dass sich das Wasser stärker erwärmt, was biologische Prozesse beschleunigt und das Wachstum von Mikroalgen und Makrophyten fördert. Tagsüber produzieren Mikroalgen und Makrophyten durch Photosynthese Sauerstoff und verbrauchen diesen gleichzeitig durch Atmung, ebenso wie alle anderen Gewässerlebewesen. Nachts entfällt die Sauerstoffproduktion, während die Atmung weiterläuft. Dies führt zu starken Schwankungen: Tagsüber kann der Sauerstoffgehalt sehr hoch werden (Übersättigung), nachts sinkt er deutlich ab. Gleichzeitig

phasen über mehrere Tage bis Wochen auftreten, während derer sich sauerstoffarme Verhältnisse entwickeln. Dabei bilden sich vertikale Gradienten: Der Sauerstoffgehalt nimmt mit der Tiefe ab, während sich Nährstoffe wie Phosphat und Ammonium am Grund anreichern (Juni & August). Im Herbst nehmen Lichtintensität und Temperatur ab. Die Photosynthese wird eingeschränkt, während der Abbau organischen Materials - einschliesslich der über den Sommer angesammelten Biomasse - weiterläuft. Dies führt zu allmählich abnehmenden Sauerstoffkonzentrationen (Oktober). Seit dem Biberdamm am Ausfluss hat sich

die Wassertiefe des Lobsigensees erhöht. Dadurch reagiert der See weniger empfindlich auf Wind und thermische Schwankungen als zuvor, und es sind stärkere Kräfte nötig, damit das Wasser zirkulieren kann. Diese Entwicklung verändert die Seedynamik, die Wasserschichtungen werden tendenziell stabiler. Obwohl vorübergehende Abnahmen des Sauerstoffgehalts in solchen Systemen nicht ungewöhnlich sind, kann sich dieser durch eine erhöhte Biomasseproduktion wegen erhöhter Nährstoffeinträge verstärken.

Der Lobsigensee erfüllt die gesetzliche Anforderung an den Sauerstoffgehalt seit 1993 nicht. In der Gewässerschutzverordnung wird spezifiziert, dass der Sauerstoffgehalt im gesamten Seewasser unabhängig von der Jahreszeit mindestens 4 mg/L betragen muss; besondere natürliche Verhältnisse bleiben vorbehalten (GSchV, Anh. 2, Nr. 13.3b). Auch im 2023 konnte keine Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse beobachtet werden. Bei stabilen Wetterbedingungen fällt der Sauerstoffgehalt zeitweise so stark ab, dass rund 55 % des Seevolumens für Gewässerorganismen wie Fische und Insektenlarven nicht mehr nutzbar sind. Zeitweise leidet der gesamte See bis an die Wasseroberfläche unter Sauerstoffmangel (Oktober 2023).

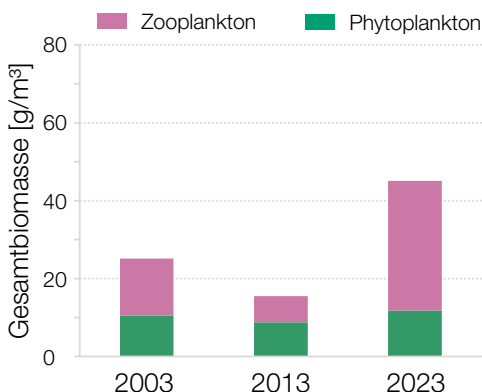
Niedrige Sauerstoffgehalte führen zudem zur Anreicherung potenziell schädlicher Stoffe (z.B. Schwefelwasserstoff, Ammonium und Eisen) in den tieferen Wasserschichten. Wenn es zur Zirkulation kommt, verteilen sich diese Stoffe im gesamten See und verbrauchen rasch den verfügbaren Sauerstoff. Dies kann zu plötzlichen Sauerstoffeinbrüchen führen, welche Wasserorganismen stark belasten oder sogar zu Fischsterben führen. Aufgrund des geringen Wasservolumens ist der Lobsigensee für solche Ereignisse besonders anfällig.

Eine zentrale Ursache für die erhöhten Phosphorwerte im Lobsigensee sind einerseits Einträgen aus dem Einzugsgebiet und andererseits die Freisetzung von Phosphor aus dem Seesediment, in dem Phosphor aus früheren Nährstoffeinträgen gespeichert wurde. Wenn das Tiefenwasser kaum noch Sauerstoff enthält, wird dieser Phosphor wieder ins Wasser abgegeben. Dadurch werden Algen das ganze Jahr über mit zusätzlichen Nährstoffen versorgt, was zu verstärktem Algenwachstum führt. Beim Abbau dieser Algenmasse wird wiederum

mehr Sauerstoff verbraucht - ein selbstverstärkender Kreislauf (August). Diese interne Nährstoff-Quelle kann sogar grösser sein als die heutigen externen Einträge. Um diesen Teufelskreis zu durchbrechen, ist es dennoch essenziell, die externen Phosphor-/Nährstoffeinträge möglichst stark zu reduzieren. Dies ist umso wichtiger, da der kleine See eine geringere Verdünnungskapazität hat und externe Einträge sich stärker auswirken. Zudem verstärkt der verringerte Abfluss das Problem, da Nährstoffe im See zurückgehalten werden. Nur so können die Sauerstoffverhältnisse langfristig verbessert und ein gesundes Ökosystem ermöglicht werden.

Plankton

Entwicklung der Plankton Gesamtbio-masse



Mittlere Gesamtbio-masse des Planktons als Summe des Phyto- und Zooplanktons [g/m³]).

Plankton bildet die Basis der Seeökosysteme bzw. des Nahrungsnetzes. Phytoplankton (Algen und Cyanobakterien) vermehren sich mit Hilfe von Sonnenlicht und Nährstoffen, während Zooplankton (z. B. Krebstiere und Insektenlarven) sich davon ernährt und wiederum als Nahrung für Fische dient. Phyto- und Zooplankton stehen in enger Wechselwirkung, was zu natürlichen Biomasseschwankungen führt - Biomasse beschreibt die Menge an Leben im See. Die Interpretation von Veränderungen in Planktongemeinschaften ist komplex. Natürliche Schwankungen, kurze Generationszeiten und die dynamische Zusammensetzung der Organismen können zudem je nach Probenahmezeitpunkt variierende Ergebnisse liefern. Dennoch ist die Überwachung unerlässlich, da Plankton empfindlich auf physikalische, chemische und biologische Veränderungen reagiert. Aus diesem Grund und wegen ihrer zentralen ökologischen Rolle werden sowohl Phyto- als auch Zooplankton (Krebstierarten) im Rahmen des Kleinseen-Monitorings erfasst.

Im Lobsigensee hat die Gesamtbiomasse des Planktons im Jahr 2023, im Vergleich zu den früheren Untersuchungen, zugenommen. Zurückzuführen ist dies auf den höheren Biomasseanteil des Zooplanktons. Der Biomassanteil des Phytoplanktons befindet sich in einer ähnlichen Grössenordnung wie in den Vorjahren.

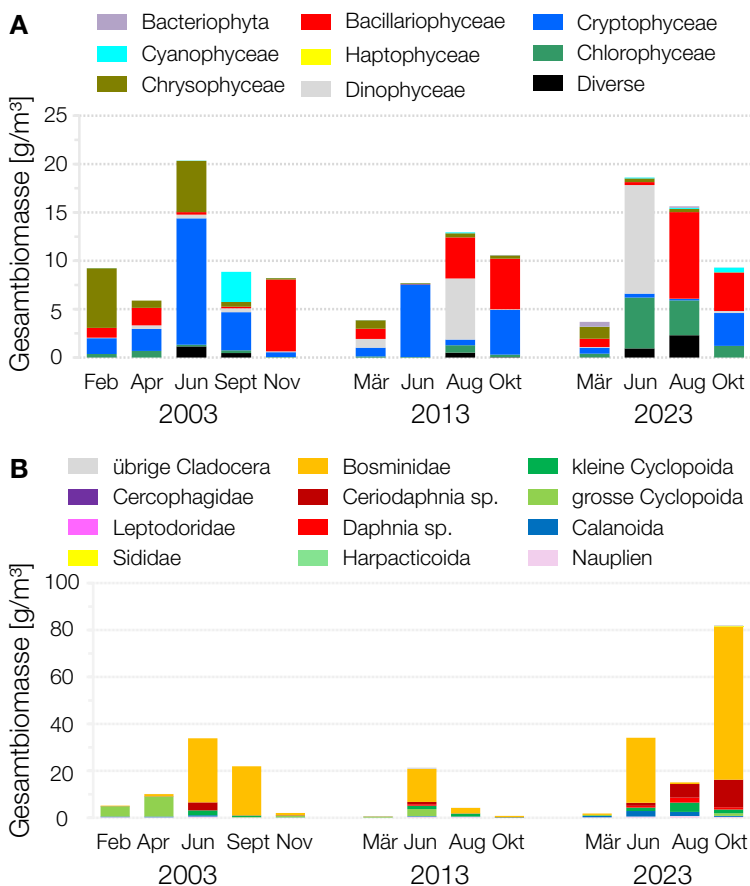
Bei der Phytoplankton-Biomasse am stärksten vertreten waren - wie bereits in den vorherigen Untersuchungen - Schlundalgen (Cryptophyceae) und Kieselalgen (Bacillariophyceae). Im Frühjahr trugen auch Goldalgen (Chrysophyceae) und Panzerflagellaten (Dinophyceae) deutlich zur Biomasse bei. Im Sommer 2023 fanden sich jedoch vermehrt Grünalgen (Chlorophyceae), die oft stärker gedüngte Gewässer besiedeln.

Die Biomasse des Zooplanktons war im Jahr 2023 sehr hoch, was für flache Kleinseen typisch ist. Die Biomasse-Maxima wurden im Juni und besonders im Oktober 2023 beobachtet. Diese wurden durch Massentwicklungen der Rüsselkrebse (*Bosmina longirostris*, Bosminidae) verursacht. Im Frühling dominierten bei sehr tiefer Gesamtbiomasse grosse Hüpfertlinge (*Cyclops vicinus*, Grosse Cyclopodia), Schwebekrebse (Calanoida) und bereits Rüsselkrebse. Ab Juni traten kleine Hüpfertlinge (*Mesocyclops leuckartii*, kleine Cyclopodia) in Erscheinung und erreichten ihr Maximum im August. Ab August spielten Litoral-Wasserflöhe (*Ceriodaphnia sp.*) eine wichtigere Rolle. Eindeutig dominiert wurde das Zooplankton jedoch durchgängig von den Rüsselkrebsen.

Neben der Biomasse liefert auch die Zusammensetzung der Planktongemeinschaften wertvolle Hinweise auf den ökologischen Zustand eines Gewässers. Bestimmte Phytoplanktongruppen gelten als Indikatorarten für den Nährstoffgehalt des Wassers. Auch wenn es keine allgemein anerkannten Indikatorarten für Zooplankton gibt, liefern deren Populationsdynamik und Veränderungen in der Gemeinschaftsstruktur wichtige Informationen über Umweltbelastungen wie Nährstoffanreicherung, Sauerstoffmangel oder erhöhten Frassdruck.

Im Lobsigensee hat die Gesamtbiomasse der Phytoplankton-Indikatorarten bereits 2013 im Vergleich zu 2003 abgenommen und ist 2023 in einem ähnlichen Bereich

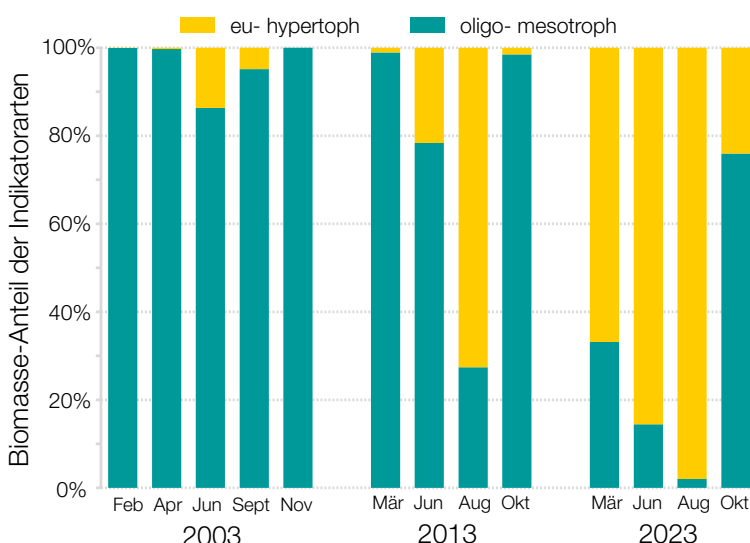
Entwicklung der Planktonzusammensetzung



Phytoplankton (A) und Zooplankton (B) Biomasse [g/m³] als Summe der beobachteten Arten-Gruppen.

(Daten nicht dargestellt). Die Verteilung hat sich deutlich zugunsten der Indikatorarten für stark gedüngte (eu -hypertroph) Gewässer verschoben. Die Biomasse der Indikatorarten für kaum bis mässig gedüngte

Phytoplankton nach Nährstoffpräferenz



Prozentuale Verteilung der Biomasse der Indikatorarten für verschiedene Trophiestufen des Phytoplanktons (Zuordnung gemäss PTSI Indikatorliste Version 8.0.x, Stand März 2022, gewässer-bewertung-berechnung.de). Gelb = gedüngt bis sehr stark gedüngt, Grün = kaum bis mässig gedüngt.

(oligo-mesotroph) Gewässer war erst im Herbst 2023 wieder höher.

Die saisonale Entwicklung der Krebstierarten deutet ebenfalls auf nährstoffreiche, eutrophe Verhältnisse hin. Interessant ist das Vorkommen der kleinen Hüpferlingsart *Thermocyclops dybowskii*, welche 2013 und häufiger 2023 auftrat - diese Art wurde bisher in keinem anderen Berner See beobachtet ([Bericht «Entwicklung des Phyto- und Crustaceenplanktons», 2019](#)).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich der Lobsigensee im Vergleich zu den Vorjahren ökologisch deutlich verändert hat. Der aktuelle polytrophe Zustand - gekennzeichnet durch starke Nährstoffanreicherung und biologische Instabilität - zeigt sich in der Dominanz von entsprechenden Phytoplanktonarten. Extreme Schwankungen der Zooplanktonpopulationen verdeutlichen die Instabilität zusätzlich.

Umwelt DNA (eDNA)

Organismen hinterlassen in ihrer Umwelt (Luft, Boden, Wasser) nachweisbare Spuren in Form von DNA-Fragmenten. Diese DNA wird als Umwelt-DNA (engl. Environmental DNA, kurz eDNA) bezeichnet. Die erstmals im Rahmen des Monitorings entnommenen eDNA-Wasserproben wurden auf verschiedene Artengruppen (Fische, Eukaryoten/Insekten, Weichtiere und Amphibien) untersucht, um einen Einblick in die Artenvielfalt des untersuchten Gewässers zu erhalten (ohne Anspruch auf Vollständigkeit).

Im Lobsigensee konnten in den Wasserproben relativ hohe Mengen die DNA von Wasserfröschen (*Pelophylax sp.*) nachgewiesen werden. Dies deckt sich mit den Feldbeobachtungen. Mit 6 Arten wurde im Lobsigensee bei den Fischen die zweithöchste Artanzahl mittels eDNA im Rahmen dieses Monitorings erfasst. Im Gegensatz zu den anderen untersuchten Kleinseen konnte allerdings keine DNA von Weichtieren (Schnecken, Muscheln) gefunden werden. Darüber hinaus wurde DNA vom Rind nachgewiesen, was auf die Haltung von Wasserbüffeln am See zurückzuführen ist.

Mikroverunreinigungen

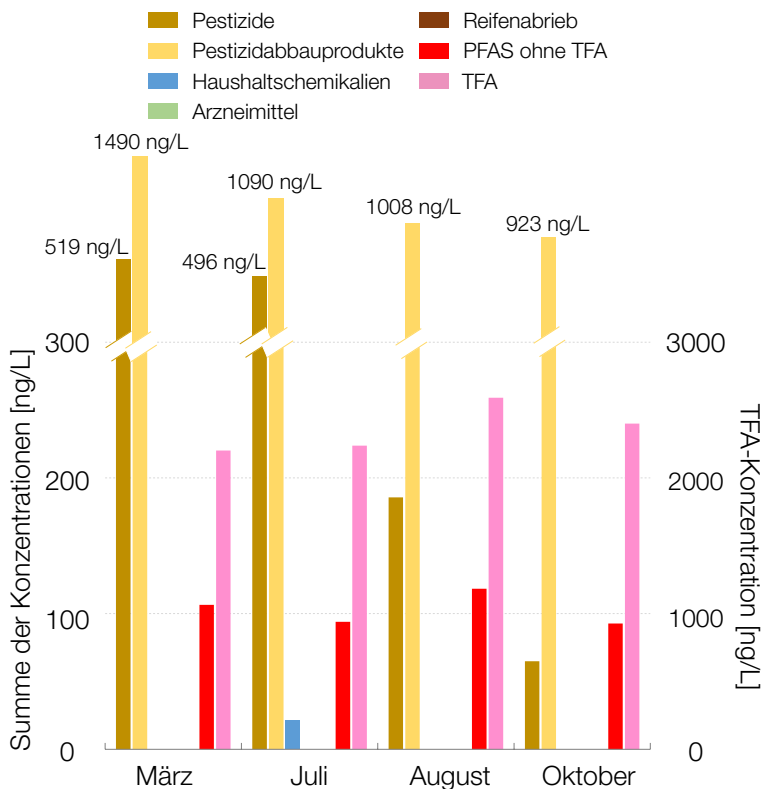
Mikroverunreinigungen sind chemische Spurenstoffe, die in den Gewässern in sehr tiefen Konzentrationen (Mikrogramm pro Liter oder tiefer) vorkommen. Trotz ihrer geringen Konzentration können einige Stoffe negative Auswirkungen auf aquatische Lebewesen haben. Bestimmte Substanzen sind schwer oder nicht abbaubar und problematisch, da sie in der Umwelt angereichert werden. Mikroverunreinigungen gelangen über Punktquellen (z.B. Kläranlagen, Entlastungen der Kanalisation bei Regen) und diffuse Quellen (z.B. Landwirtschaft, Deponien oder Altlasten) in die Gewässer und können in ihrer ursprünglichen Form als Ausgangssubstanzen oder in abgewandelter Form als Abbauprodukte vorkommen. Im Rahmen des Kleinseen-Monitorings 2023 wurden 180 organische Mikroverunreinigungen aus verschiedenen Anwendungsbereichen untersucht.

Im Lobsigensee wurden insgesamt 20 organische Substanzen nachgewiesen. Sowohl PFOS, welches zu den Ewigkeitschemikalien gehört, als auch Pestizide mehrheitlich aus landwirtschaftlichen Quel-



Feldarbeit zur eDNA-Probenahme: Wasser wird sorgfältig gefiltert, um genetische Spuren aquatischer Organismen zu erfassen

Mikroverunreinigungen im Jahresverlauf



Summe der Konzentrationen pro Stoffgruppe (gruppiert gemäss ihrer Verwendung) im Jahr 2023. TFA ist aufgrund deutlich höherer Konzentrationen auf einer separaten (rechten) y-Achse mit einer um den Faktor 10 höheren Skalierung dargestellt.

len, überschreiten die chronischen ökotoxikologischen Qualitätskriterien fast ganzjährig. Mit den chronischen Qualitätskriterien, die für ein Monitoring der Gewässerqualität empfohlen werden, können Belastungen über einen längeren Zeitraum beurteilt werden. Ist die Umweltkonzentration grösser als das Qualitätskriterium, so kann ein Risiko für Organismen angenommen werden.

Unter den Pestiziden stechen zwei Herbizide mit hohen Konzentrationen hervor: Propyzamid wird als Herbizid im Rapsanbau und allenfalls auch im Zierpflanzenbau verwendet. Propyzamid überschreitet das chronische ökotoxikologische Qualitätskriterium in drei Proben um bis zu einen Faktor 8. Aufgrund der Aufenthaltszeit - also der Zeit, die Wasser im See verbleibt, bevor es wieder abfließt - kann man davon ausgehen, dass die Konzentration die ganzen 6 Monate erhöht war. Damit besteht ein anhaltendes Risiko für die aquatischen Lebewesen und negative Effekte können nicht ausgeschlossen werden. Verstärkt wird dieses Risiko durch den hohen Befund des Herbizids Propamocarb im Juni. Ganz-

jährig befinden sich hohe Konzentrationen von Pflanzenschutzmittel-Abbauprodukten im See, diese untermauern die schlechte Wasserqualität infolge intensiver landwirtschaftlicher Nutzung im Einzugsgebiet.

Vervollständigt wird das Bild mit sehr hohen Befunden der TFA (Trifluoressigsäure), die unter anderen als Abbauprodukt von gewissen Pestiziden gilt und den hohen Einfluss der Landwirtschaft auf die Wasserqualität unterstreicht. In sehr tiefen, doch konstanten Konzentrationen, werden einige langkettige PFAS nachgelesen, darunter auch das am weitesten verbreitete PFOS mit Konzentrationen grösser 2 ng/L. Auch dieser Wert führt zu einer Überschreitung des chronischen ökotoxikologischen Qualitätskriteriums.

Substanzen aus häuslichem Abwasser werden hingegen kaum detektiert, das Wasser des Sees trägt eine deutlich landwirtschaftliche Signatur.

Weiterführende Links

[Berichte Kleinseen-Monitoring 2023](#)

[Berichte zur Gewässerqualität](#)

[Weitere Themen zur Gewässerqualität](#)

Impressum

AWA, Gewässer- und Bodenschutzlabor
Schermenweg 11
3014 Bern