



Ökologisches Monitoring Berner Kleinseen

Zustand des Burgseelis

Das Burgseeli ist ein wertvoller Lebensraum für Pflanzen und Tiere sowie ein Bade- und Fischereigewässer. Er ist insgesamt in einem ökologisch guten Zustand. Die gesetzlichen Anforderungen bezüglich Nährstoffgehalt sind erfüllt. Dies gilt, obwohl der Sauerstoffgehalt im Tiefenwasser seit mehr als drei Jahrzehnten dauerhaft unter dem kritischen Grenzwert liegt, was vor allem auf die natürlichen Eigenschaften des Sees zurückzuführen ist. Mikroverunreinigungen wurden in eher geringer Zahl und Konzentrationen nachgewiesen, hauptsächlich aus häuslichem Abwasser. Eine Ausnahme bildet das Biozid DEET, welches in den Sommermonaten in hohen Konzentrationen gefunden wurde; es gibt jedoch kein erkennbares Risiko.



Monitoring des Burgseeli

Das Burgseeli ist ein Voralpensee, 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 dieses Ökosystems erfasst werden. Die Daten sind jedoch ausreichend, um eine Beurteilung des Gewässers vorzunehmen. Der vorliegende Bericht gibt einen

Überblick über die Zustandsentwicklung des Burgseeli 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

Das Burgseeli liegt in der Gemeinde Ringgenberg-Goldswil im Berner Oberland, am rechten Ufer des Brienersees und rund 3 Kilometer nordöstlich von Interlaken. Der See liegt auf 613 Metern über Meer, ist maximal 19.1 Meter tief und zählt mit einer Fläche von rund 5 Hektaren zu den kleinen Kleinseen der Region.

Eckdaten zum See und Einzugsgebiet

A

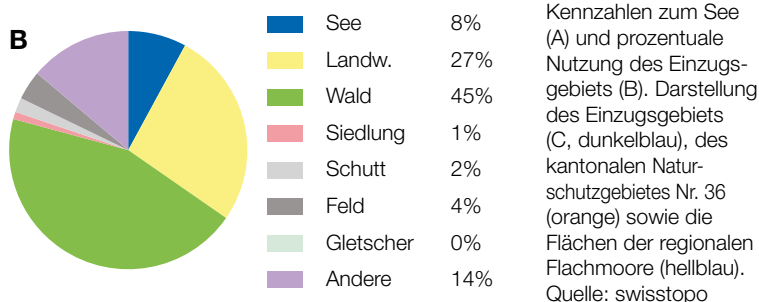
Einzugsgebiet [ha]	71
Höhe des Seespiegel [m.ü.M.]	613
Seefläche [ha]	5
Maximale Seetiefe [m]	19.1
Volumen [m³]	449'638

Seine Entstehung wurde sowohl durch glaziale Prozesse als auch durch Karstvorgänge beeinflusst, was ihn geomorphologisch besonders interessant macht. Das Grundgestein rund um den See besteht aus löslichem Kalkstein, der über geologische Zeiträume hinweg ein weitverzweigtes Karstsystem mit unterirdischen Kanälen und Höhlen entstehen liess. Dieses System versorgt das Burgseeli zusätzlich mit Grundwasser und gleichzeitig wird das Seewasser über ein Art Ausleitungssystem in die Aare bei Interlaken abgeführt. Die Lage des Sees, in einem windgeschützten Becken, in Verbindung mit seiner Morphologie spielt eine entscheidende Rolle für das physikalische Verhalten des Sees - insbesondere dafür, wie Ober- und Tiefenwasser sich über lange Zeiträume nicht mischen.

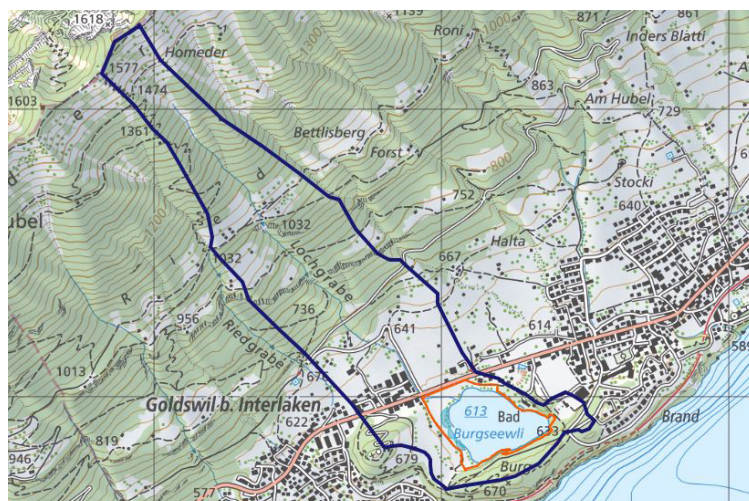
Das umliegende Einzugsgebiet - also die Landschaft, aus der Wasser in den See gelangt - prägt die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Wasserflusses und beeinflusst damit direkt die Wasserqualität. Charakteristisch für das Einzugsgebiet des Burgseelis sind steile, bewaldete Bergrücken und landwirtschaftlich genutzte Flächen. Drei kleine Bäche bringen oberirdisch Wasser in den See. Die Gesamtmenge des einflussenden Wassers ist gering und dessen Verweildauer im See ist entsprechend lang. Der Hauptzufluss stammt aus höheren Lagen und schlängelt sich durch Wälder und Felder, wobei er unterwegs eine mässige Menge an Nährstoffen mit sich führt.

Das Burgseeli und Teile seiner Umgebung, darunter auch das angrenzende Flachmoor am Westufer, wurden bereits 1958 als kantonales Naturschutzgebiet ausgewiesen. Flachmoore sind seltene Lebensraumtypen und stehen gemäss der Moorlandschaftsverordnung unter Schutz. Sie bieten zahlreichen Tierarten günstige Bedingungen,

B



C

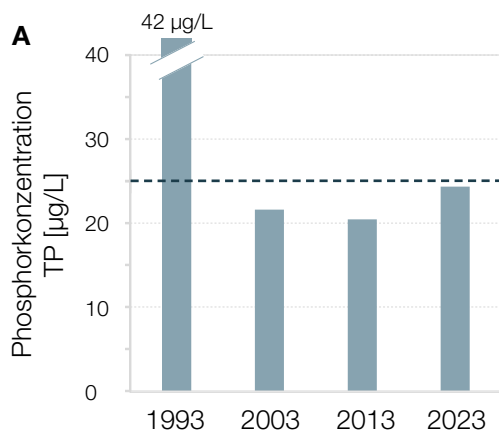


die im Allgemeinen mit einer hohen biologischen Vielfalt einhergehen. Das Burgseeli-Flachmoor mit seinen fließenden Übergängen stellt somit einen besonders vielfältigen Lebensraum dar - insbesondere für Amphibien, die in verschiedenen Entwicklungsstadien sowohl im Wasser als auch an Land leben. Dort, wo die Uferlinie intakt/naturnahe ist, wird eine natürliche Sukzession von Land- zu Wasserpflanzen ermöglicht, was zugleich weitere wertvolle Lebensräume schafft, welche Insekten, Fischen und Wasservögeln Schutz und Nahrung bieten.

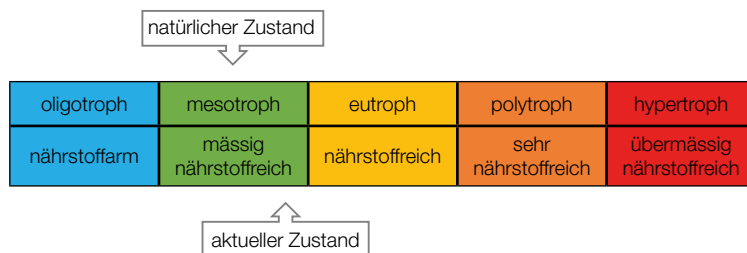
Nährstoffgehalte

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 Eutrophierung 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).

Entwicklung der Nährstoffe

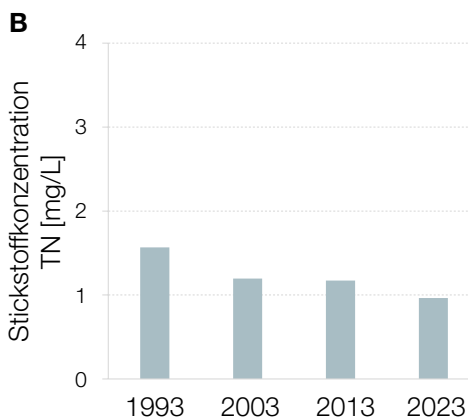


Trophischer Zustand



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.

landwirtschaftliche Düngung, Drainagen, Abwassereinleitungen, Hochwasserentlastungen und künstliche Seeabsenkungen zu verstärkten Nährstoffeinträgen und können die Produktivität des Sees über das natürliche Mass hinaus erhöhen.



Phosphor- (A) und Stickstoffentwicklung (B). Durchschnittliche Konzentration des gesamten Seevolumens. Die horizontale Linie stellt die Zielkonzentration für Phosphor (25 µg/L) dar, die ein natürlicherweise oligo- bis mesotropher Seen nicht überschreiten sollte.

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 Temperaturentwicklung 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,

Im Burgseeli sank die Phosphorkonzentration zwischen den Untersuchungen im Jahr 1993 auf 2003 deutlich. Nach 2003 blieben die Phosphor- und Stickstoffgehalte im Oberflächenwasser auf einem niedrigeren Niveau stabil. Gleichzeitig reicherten sich die Nährstoffe im Tiefenwasser stark an, wobei die Phosphorkonzentration im Jahr 2013 etwa 20-mal höher war als im Tiefenwasser nach der Zirkulation im Jahr 2023 (Werte nicht dargestellt). Obwohl die Durchschnittskonzentration im gesamten See dadurch gestiegen ist, liegen die Niveaus in fast allen Messjahren unter der allgemeinen Zielkonzentration, welche die Produktivität natürlicherweise oligo- bis mesotropher Seen auf einem mässigen Niveau begrenzen soll.

Das Burgseeli hat natürlicherweise einen mässig hohen Nährstoffgehalt und lag deswegen ursprünglich im mesotrophen Be-

reich (Referenzwert, LAWA 1998). Durch die vom Menschen verursachte Nährstoffbelastung aus dem Einzugsgebiet ist der See nährstoffreicher geworden und befindet sich, basierend auf der aktuellen Bewertung im Rahmen des Monitorings (Berechnung mittels LAWA 2014), heute im oberen Bereich des mesotrophen Zustands. Diese relativ geringe Verschiebung deutet auf einen stabilen Zustand mit moderater Nährstoffanreicherung hin.

Sauerstoff & Temperatur

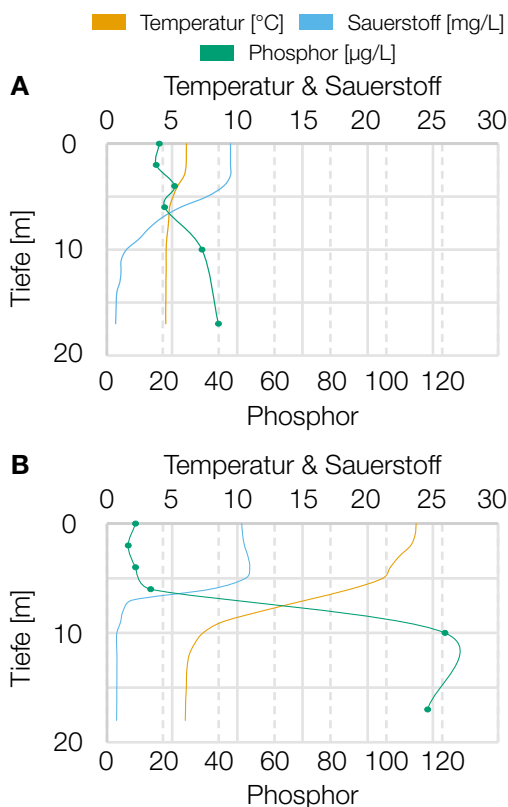
Typischerweise durchlaufen tiefe Seen im Jahresverlauf Phasen der Durchmischung (Zirkulation) und der Schichtung (Stagnation). In vielen ähnlich tiefen Seen tritt die Stagnationsphase aufgrund der Temperaturunterschiede in den Wassermassen meist im Sommer und Winter auf. Die Phase wechselt sich mit einer Zirkulation im Frühling und Herbst ab, da die Wassertemperatur von der Oberfläche bis zum Grund einheitlich ist. In dieser Zeit werden Sauerstoff und Nährstoffe zwischen Oberflächen- und Tiefenwasser ausgetauscht, wodurch ihre Konzentrationen über die gesamte Wassersäule relativ ähnlich sind.

Im Burgseeli hingegen kommt eine solche vollständige Zirkulation nur sehr selten vor und die periodisch wiederkehrenden, unvollständigen Zirkulationsphasen sind auf die oberen Wasserschichten beschränkt. Dieses charakteristische hydrologische Verhalten ist auf die geschützte Lage des Sees und die Form des Beckens zurückzuführen und hat langfristige Auswirkungen auf die Wasserqualität. So wurden Zirkulationsphasen bis ins Jahr 2013 nur bis zu einer maximalen Tiefe von 12 Metern beobachtet, was bedeutet, dass das Tiefenwasser über lange Zeiträume vom Oberflächenwasser getrennt war und dies zu unterschiedlichen chemischen Verhältnissen in den beiden Wasserschichten geführt hat.

In der oberen Wasserschicht kommen Mikroalgen vor, die während ihres Wachstums Nährstoffe aufnehmen und mittels Photosynthese Sauerstoff produzieren. Diese Wasserschicht ist daher mit Sauerstoff gesättigt, während gleichzeitig die Nährstoffkonzentrationen sinken. In den tieferen Bereichen, vor allem in Grundnähe und im Sediment, sammelt sich hingegen totes organisches Material wie Plankton und Algen an. Dieses wird von Bakterien abgebaut,

die Sauerstoff verbrauchen (Sauerstoffzehrung) und gleichzeitig Nährstoffe wie Phosphat und Ammonium in das umgebende Wasser abgeben. Da es im Burgseeli keine regelmässige, vollständige Zirkulation gibt, verschärft sich diese Prozesse: Der Sauerstoff wird in der Tiefe weitgehend verbraucht, während dort gleichzeitig der

Saisonale Tiefenprofile



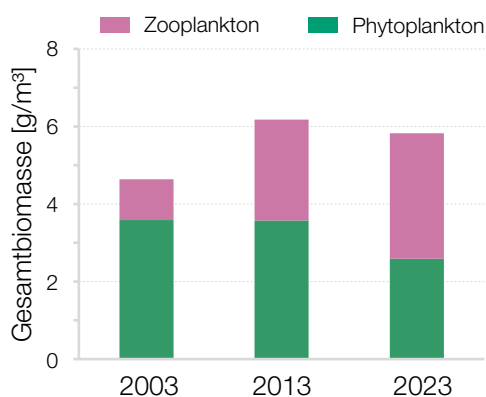
Tiefenprofil im März (A, während der Zirkulationsphase) und August (B, während der Stagnationsphase) 2023. Dargestellt sind Temperatur und Sauerstoffgehalt (obere Achse) sowie Phosphorgehalt (untere Achse) im Tiefenverlauf.

Nährstoffgehalt erheblich ansteigt - das Gegenteil passiert in den Oberflächenschichten. Diese Unterschiede zwischen Ober- und Tiefenwasser stabilisieren die Stagnation/Schichtung zusätzlich.

Im Frühling 2023 ereignete sich eine vollständige Zirkulation - ein seltenes Ereignis im Burgseeli - bei dem Sauerstoff den Seegrund erreichte und das nährstoffreiche Tiefenwasser sich mit dem Oberflächenwasser vermischte. Der durch die Zirkulation in der Tiefe zugeführte Sauerstoff wurde jedoch rasch durch chemische Reaktionen verbraucht: Die zuvor angereicherten reaktiven Substanzen - wie Sulfid - verbrauchten den Sauerstoff, was dazu führte, dass sich die charakteristischen sauerstoffarmen Verhältnisse in der Tiefe schnell wieder ausbildeten.

Das Burgseeli erfüllt die gesetzliche Anforderung an den Sauerstoffgehalt seit 1993

Entwicklung der Plankton Gesamtbiomasse



Mittlere Gesamtbiomasse des Planktons als Summe des Phyto- und Zooplanktons [g/m³].

nicht. In der Gewässerschutzverordnung wird spezifiziert, dass der Sauerstoffgehalt im gesamten See unabhängig von der Jahreszeit mindestens 4 mg/L betragen muss; besondere natürliche Verhältnisse bleiben vorbehalten (GSchV, Anh. 2, Nr. 13.3b). Die speziellen Eigenschaften (Seetiefe, windgeschützte Lage, geringer Zufluss und Karst) sind hier jedoch als «besondere natürliche Verhältnisse» zu berücksichtigen. Ab März liegt der Sauerstoffgehalt in durchschnittlich 7 Metern Tiefe unter dem gesetzlichen Grenzwert. Ohne die zusätzliche menschliche Nährstoffbelastung würde der Sauerstoffvorrat (vermutlich) länger ausreichen. Aufgrund der seltenen vollständigen Zirkulation ist weiterhin mit einer langanhaltenden und ausgeprägten Sauerstoffarmut im Tiefenwasser zu rechnen. Deshalb konnte ab Juni im Tiefenwasser Sulfid nachgewiesen werden (Anzeiger für langdauernde Sauerstoffarmut), was die Wasserqualität zusätzlich beeinträchtigt.

Plankton

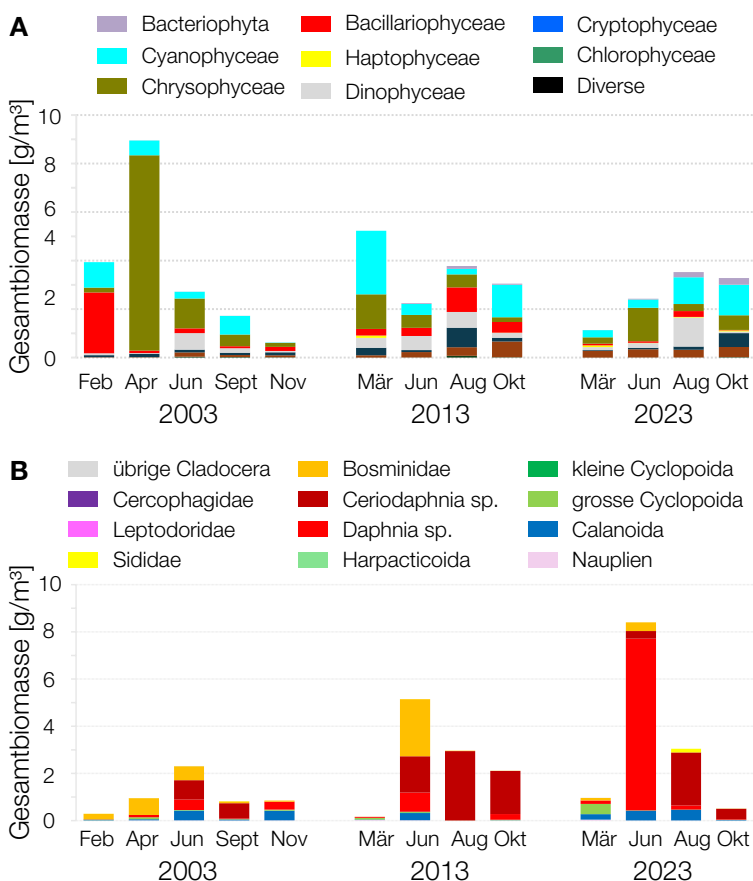
Plankton bildet die Basis der Seeökosysteme bzw. des Nahrungsnetzes. Phytoplankton (Algen und Cyanobakterien) vermehren sich mit Hilfe von Sonnenlicht und Nährstoffen, während Zooplankton (z. B. Krebstiere und Insektenlarven) sich davon ernährt und wiederum als Nahrung für Fische dient. Phyto- und Zooplankton stehen in enger Wechselwirkung, was zu natürlichen Biomassenschwankungen 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 Burgseeli variierte die Gesamtbiomasse des Planktons in einer ähnlichen Grössenordnung wie in den vorherigen Untersuchungen.

Im Jahresverlauf 2023 fällt, bezogen auf das Phytoplankton insbesondere die geringe Biomasse im Frühjahr auf. Auch fanden

Entwicklung der Planktonzusammensetzung



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

sich deutlich weniger Kiesel- und Goldalgen (Bacillariophyceae, Chrysophyceae) als in den früheren Jahren. Blaualgen (Cyanophyceae) waren wie in den Vorjahren in allen Proben anzutreffen.

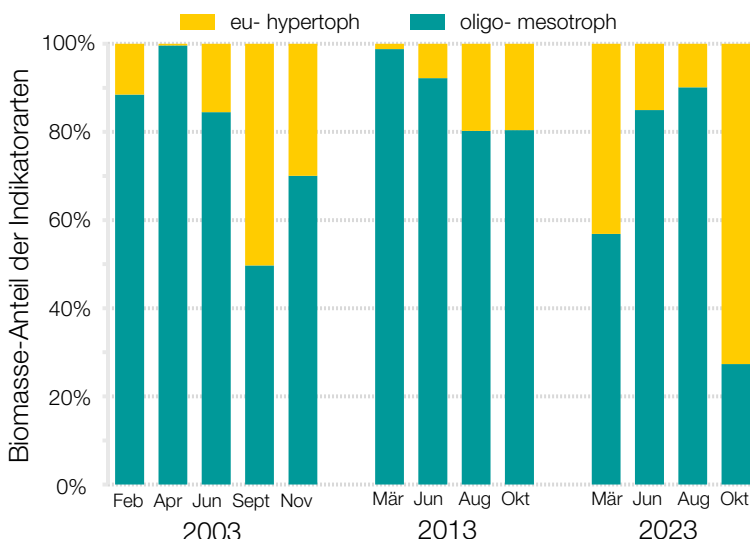
Die Zooplanktonbiomasse scheint seit 2003 zugenommen zu haben. Bei genauerer Betrachtung des Jahresverlaufs fällt

auf, dass es im Juni 2023 einen sehr hohen Biomassanteil an grossen Wasserflöhen (*Daphnia* sp.) gab. Der Biomassanteil der Litoral-Wasserflöhe (*Ceriodaphnia* sp.) ist hingegen im Juni 2023 im Verhältnis zum Herbst und den Beobachtungen 2013 eher gering. Auch in den vorherigen Untersuchungen erreichte das Burgseeli seine maximale Zooplankton-Biomasse im Juni, wenngleich die Werte niedriger als 2023 waren. Doch das Maximum im 2013 war primär auf eine Massentwicklung von Rüsselkrebsechen (*Bosmina longirostris*, Bosminidae), und nicht auf die grossen Wasserflöhe wie 2023, zurückzuführen. Im Frühling 2023 waren grosse Hüpfertiere (vor allem *Cyclops vicinus*, Grosse Cyclopodia) und sowie Schwebekrebsechen (*Eudiaptomus gracilis*, Calanoida) stark vertreten. Letztere waren auch in den Sommerproben mit relativ grosser Biomasseanteil vorhanden, was 2013 nicht so ausgeprägt war. Ebenso war der Biomasse der grossen Hüpfertiere im Frühjahr der vorherigen Untersuchungen (2003, 2013) geringer als 2023. Im Sommer und Herbst wurden ausserdem grosse Wimpertiere (*Bursaria truncatella*), Rädertiere (*Asplanchna* sp.) und Büschelmücken-Larven (*Chaoborus* sp.) in grösserer Dichte beobachtet. Dies führte zu einer grossen Nahrungskonkurrenz und hohem Frassdruck für das Zooplankton in der zweiten Jahreshälfte.

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 Burgseeli ergibt die Betrachtung der Phytoplankton-Indikatorarten ein eher widersprüchliches Bild: Im Frühjahr und Herbst 2023 war die Biomasse der Indikatorarten, die typisch für gedüngte bis stark gedüngte (eu- hypertroph) Gewässer sind, höher als im Sommer und auch höher als in den Untersuchungsjahren davor. Im Gegensatz dazu gab es 2023 über die ganze Saison hinweg mehr Indikatorarten (Anzahl), die typisch für wenig bis mässig ge-

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.

düngte (oligo-mesotroph) Gewässer sind, als Arten für gedüngte bis sehr stark gedüngte (eu-hypertroph) Gewässer (Daten nicht dargestellt).

Die Abfolge der Krebstierarten des Zooplanktons, wie oben beschrieben, zeigte deutliche Unterschiede zwischen den Jahren, was auf eine Veränderung des Ökosystems hindeutet.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es beim Plankton teilweise widersprüchlichen Beobachtungen und Verschiebungen in der Artenzusammensetzung gibt. Dies ist vermutlich bedingt durch die Auflösung der jahrelangen chemischen Schichtung im Jahr 2023, was eine Wasserzirkulation bis zum Grund ermöglichte, wodurch Nährstoffe aus der Tiefe in die lichtdurchflutete Zone gelangen.

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).



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

Beim Burgseeli konnte in den Wasserproben unter anderen DNA von Segellibellen (*Orithetrum sp.*) nachgewiesen werden, welche einer der artenreichsten Gruppen der Libellen darstellt. Bei den Fischen wurde, nebst anderen, die DNA der Gattung *Scardinius sp.*, (beinhaltet Rotfeder und Schwarzfeder) und des Schneider (*Alburnoides bipunctatus*) gefunden. Interessanterweise wurde aber auch DNA vom Hund (*Canis lupus*) im Gewässer nachgewiesen, was darauf hindeutet, dass der See beliebt für den Hundespaziergang zu sein scheint.

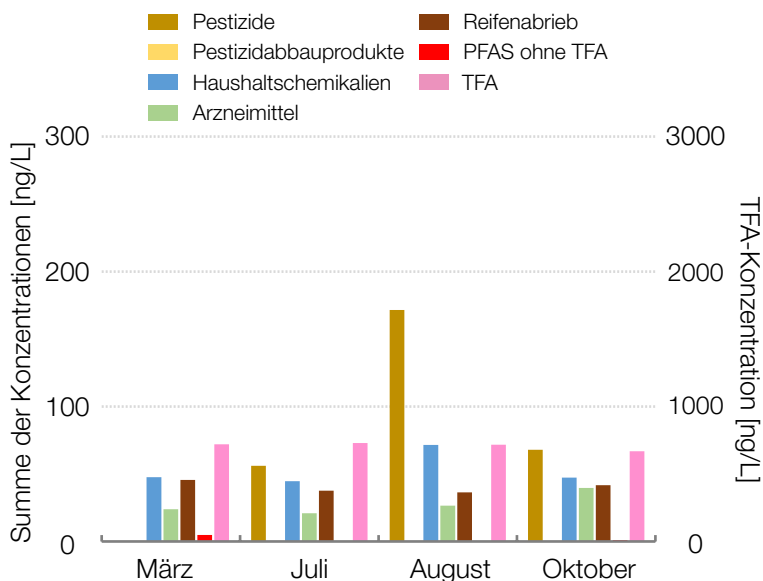
Mikroverunreinigungen

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 Transformationsprodukt vorkommen. Im Rahmen des Kleinseen-Monitorings 2023 wurden 180 organische Mikroverunreinigungen aus verschiedensten Anwendungsbereichen untersucht.

Im Burgeseeli wurden Mikroverunreinigungen in eher geringer Zahl und Konzentrationen nachgewiesen, hauptsächlich aus häuslichem Abwasser. Insgesamt wurden 13 organische Substanzen nachgewiesen. Ist die Umweltkonzentration grösser als ein ökotoxikologisches Qualitätskriterium, so kann ein Risiko für Organismen angenommen werden. Von den untersuchten Substanzen wurden keine Konzentrationen über den bekannten ökotoxikologischen Qualitätskriterien gefunden.

Die gefundenen Verbindungen stammen aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen und die Anzahl der Stoffe ist über das Jahr relativ konstant. Grössere Schwankungen in der Summenkonzentration zeigt die Gruppe der Pestizide. Die drei Pestizid-Wirkstoffe, die gefunden wurden, gehören zu den Bioziden. Biozide sind Pestizide, die

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.

nicht zum Schutz von Pflanzen verwendet werden. Unter den drei Bioziden sticht wiederum DEET heraus - welches als Insektenrepellent zum Schutz von Menschen und Tiere eingesetzt wird.

Nebst den Bioziden findet man Stoffe aus dem häuslichem Abwasser das ganze Jahr. Es konnten in tiefen Konzentrationen ein verarbeitetes Arzneimittel, ein Korrosionsschutzmittel aus Geschirrspülmitteln sowie ein künstlicher Süsstoff nachgewiesen werden. Zusätzlich befinden sich in tiefen Konzentrationen, doch ganzjährig, Zusatzstoffe aus dem Pneubereich, welche über das Abwasser von Strassen eingetragen werden.

PFAS, die sogenannten Ewigkeitschemikalien, wurden vereinzelt und in sehr tiefen Konzentrationen nachgewiesen. TFA, das ebenfalls zu den PFAS gehört, wurde nur in leicht höheren Konzentrationen gefunden als jene, die man auch in entlegenen Gebieten und teilweise im Niederschlag misst. Diese allgegenwärtigen «Hintergrundkonzentrationen», stammen höchst vermutlich aus Kältemitteln.

Weiterführende Links

[Berichte Kleinseen-Monitoring 2023](#)
[Berichte zur Gewässerqualität](#)
[Weitere Themen zur Gewässerqualität](#)

Impressum

AWA, Gewässer- und Bodenschutzlabor
 Schermenweg 11
 3014 Bern