



Ökologisches Monitoring Berner Kleinseen

Zustand des Grossen Moossees

Der grosse Moossee ist ein wertvoller Lebensraum für Pflanzen und Tiere sowie ein Bade- und Fischereigewässer. Er ist jedoch nährstoffreich und bleibt in einen ökologisch unbefriedigenden Zustand, er hat sich weder deutlich verbessert noch verschlechtert. Er erfüllt die gesetzlichen Anforderungen bezüglich Sauerstoff- und Nährstoffgehalt nicht. Der Sauerstoffgehalt ist über Monate in einem grossen Teil des Sees so tief, dass in diesem Bereich kaum mehr Leben möglich ist. Der See ist einer der am stärksten mit Mikroverunreinigungen belasteten Kleinseen. Die PFOS-Konzentration (Ewigkeitschemikalie) ist teilweise so hoch, dass schädliche Wirkungen auf Wasserlebewesen nicht ausgeschlossen werden können. Auch werden regelmässig Pestizide und Pestizidabbauprodukte in hohen Konzentrationen gefunden, diese zeigen jedoch kein erkennbares Risiko.



Monitoring des Grossen Moossees

Der Grosse Moossee 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 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 Grossen Moossees 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 Grosse Moossee liegt in den Gemeindegebieten Urtenen-Schönbühl und Moosseedorf im Berner Mittelland. Der See befindet sich rund 8 Kilometer nördlich der Stadt Bern und liegt auf 521 Metern über Meer. Der maximal 21.1 Meter tiefe See bedeckt eine Fläche von 30 Hektaren - damit gehört er zu den mittelgrossen Kleinseen der Region.

Eckdaten zum See und Einzugsgebiet

A

Einzugsgebiet [ha]	2'522
Höhe des Seespiegel [m.ü.M.]	521
Seefläche [ha]	30
Maximale Seetiefe [m]	21.1
Volumen [m³]	2'950'858

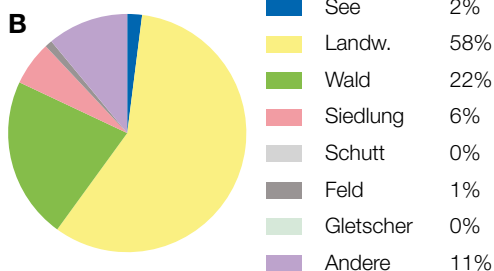
Das umliegende Einzugsgebiet - also die Landschaft, aus der das Wasser in den See gelangt - prägt die physikalisch-chemischen Eigenschaften Zuflüsse und hat daher einen erheblichen Einfluss auf die Wasserqualität. Charakteristisch für das Einzugsgebiet des Grossen Moossees sind landwirtschaftlich genutzte Flächen auf ehemaligen Flachmooren sowie Waldgebiete. Mehrere Zuflüsse bringen Wasser in den See und führen auf ihrem Weg vermutlich eine mässig hohe Menge an externen Nährstoffen mit sich; zusätzlich wird die Wasserqualität gelegentlich durch häusliche Abwässer beeinträchtigt. Der Urtenen-Kanal ist der grösste Zufluss des Sees.

Im Zuge historischer Eingriffe zur Erschliessung landwirtschaftlicher Nutzflächen und zur Torfnutzung wurde der Grosse Moossee und sein Einzugsgebiet stark umgestaltet. Um die bis zu drei Meter mächtigen Torfschichten zugänglich zu machen und das umliegende Land für die Landwirtschaft nutzbar zu machen, wurde der Seespiegel in den letzten 240 Jahren mehrfach um insgesamt 5.7 Meter abgesenkt. Die Zuflüsse wurden kanalisiert und vertieft, sowie ihre Bachläufe eingedolt, um die Entwässerung des Gebiets zu verbessern. Trotz dieser Eingriffe stehen der Grosse Moossee und die umgebende Fläche seit 1963 bzw. 1992 aufgrund ihrer natürlichen Vielfalt unter Naturschutz.

Nährstoffgehalte

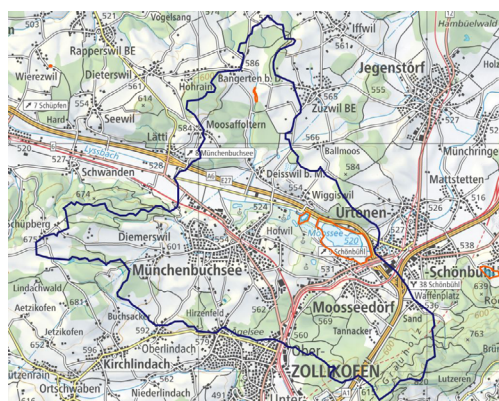
In See-Ökosystemen regulieren die beiden Nährstoffe Phosphor und Stickstoff das Wachstum von Pflanzen und Algen, welche die Basis des Nahrungsnetzes bilden. Hohe Einträge dieser Nährstoffe führen zu einer übermässigen Bildung von Algen und zu einer Verschlechterung der Gewässerqualität. Dieser Prozess wird als Eutrophierung bezeichnet. Die Gewässerschutzverordnung gibt vor, dass ein gesundes

B



Kennzahlen zum See (A) und prozentuale Nutzung des Einzugsgebiets (B). Darstellung des Einzugsgebiets (C, dunkelblau), sowie des kantonalen Naturschutzgebietes Nr. 47 (orange). Quelle: swisstopo

C



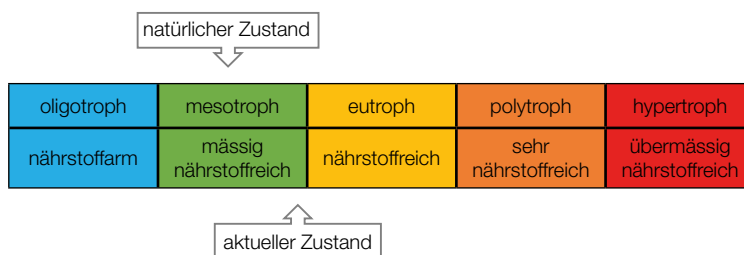
Ökosystem ohne schädliche Auswirkungen der Eutrophierung, wie Sauerstoffmangel, erhalten werden soll. Dazu ist festgelegt, dass «der Nährstoffgehalt höchstens eine mittlere Produktion von Biomasse zulassen darf; besondere natürliche Verhältnisse bleiben vorbehalten» (GSchV, Anh. 2, Ziff. 13.2).

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 Temperaturentwicklung und die Algenbiomasse. Basierend auf diesen Indikatoren reicht die Klassifizierung von oligotroph für nährstoffarme, über mesotroph für mässig nähr-

stoffreiche, 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.

Im grossen Moossee wurde über einen Zeitraum von 30 Jahren im Rahmen des Kleinseen-Monitorings keine deutliche Veränderung der Nährstoffkonzentrationen von Stickstoff und Phosphor im See festgestellt. Die wasserchemischen Daten wei-

Trophischer Zustand

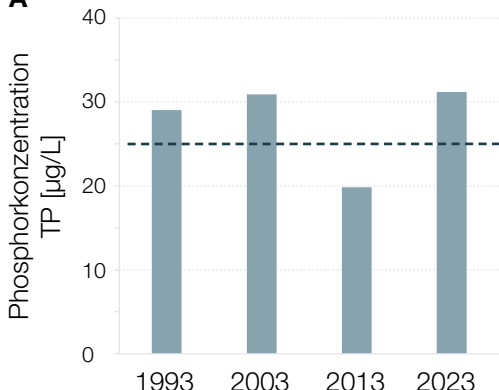


Trophische Skala für Seen mit Angabe des natürlichen Zustands und des aktuellen Zustands. Je stärker die anthropogenen Einflüsse sind, desto mehr weichen die Zustände voneinander ab.

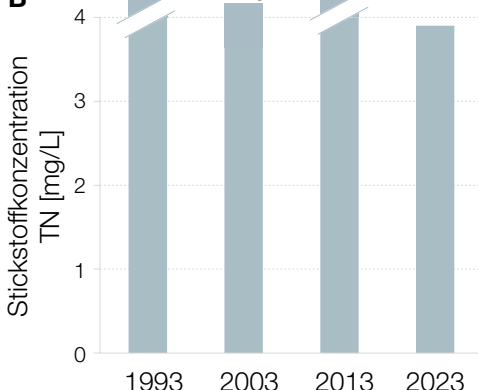
Bewertung im Rahmen des Monitorings (Berechnung mittels LAWA 2014), heute im Grenzbereich zwischen mässig nährstoffreich (mesotroph) und nährstoffreich (eutroph). Die zunehmende Eutrophierung des Sees verschlechterte die Gesamtsituation des Ökosystems, welche auch das Sauerstoffgleichgewicht beeinflusste.

Entwicklung der Nährstoffe

A



B



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.

sen auf einen insgesamt stabilen aber eher nährstoffreichen Zustand des Sees hin. Die Stickstoffkonzentrationen im Grossen Moossee zählen zu den höchsten Werten bei den untersuchten Seen mit ähnlicher Tiefe. Die Phosphor-Konzentrationen liegen in fast allen Messjahren oberhalb der allgemeinen Zielkonzentration, welche die Produktivität natürlicherweise oligo- bis mesotropher Seen auf einem mässigen Niveau begrenzen soll.

Der Grosse Moossee hatte natürlicherweise einen mässig hohen Nährstoffgehalt und lag deswegen ursprünglich im mesotrophen Bereich (Referenzwert, LAWA 1998). Durch die vom Menschen verursachte Nährstoffbelastung aus dem Einzugsgebiet ist der See nährstoffreicher geworden und befindet sich, basierend auf der aktuellen

Temperatur & Sauerstoffverhältnisse

Der Grosse Moossee und ähnlich tiefe Seen durchlaufen im Jahresverlauf Phasen der Durchmischung (Zirkulation) und der Schichtung (Stagnation). Im Grossen Moossee tritt die Zirkulation im Frühjahr und im Herbst auf, wenn 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 Winter und im Sommer, wenn sich die Wassertemperaturen zwischen Oberfläche und Tiefenwasser deutlich unterscheiden, sind die Wassermassen aufgrund der unterschiedlichen Dichte weitgehend von-

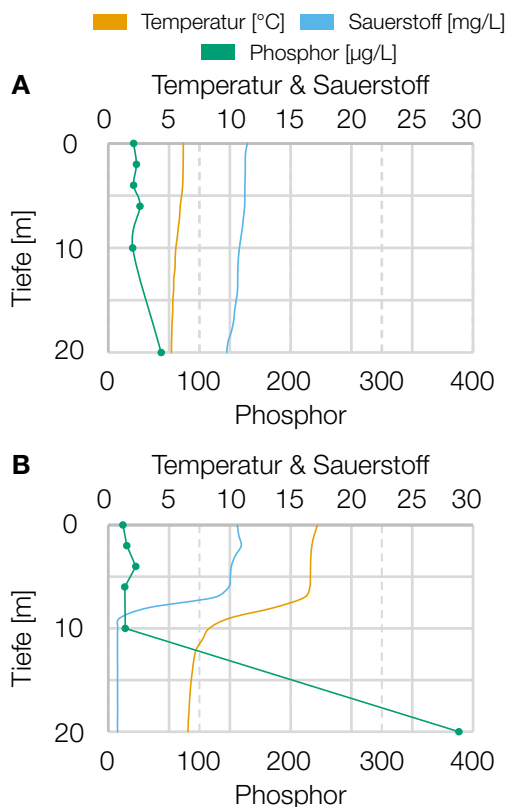
einander getrennt - der See befindet sich in der Stagnationsphase, die während der warmen Sommermonate besonders ausgeprägt ist. In der oberen Wasserschicht kommen Mikroalgen vor, die während ihres Wachstums Nährstoffe aufnehmen und mittels Photosynthese Sauerstoff produzieren. Ihre Wachstumsrate ist im Sommer höher, wodurch die Oberflächenschicht mit Sauerstoff gesättigt wird, und die Nährstoffkonzentrationen sinken. In den tieferen Wasserschichten hingegen wird abgestorbenes organisches Material - wie Plankton und Algen - durch Bakterien abgebaut. Dabei wird Sauerstoff verbraucht (Sauerstoffzehrung) und gleichzeitig werden Nährstoffe wie Phosphat und Ammonium an das umgebende Wasser abgegeben. Da der Grosse Moossee über Monate geschichtet bleibt, entwickeln sich deswegen unterschiedliche Bedingungen in Oberflächen- und Tiefenwasser. Es entsteht ein vertikaler Gradient: Die Nährstoffkonzentrationen steigen mit der Tiefe, während der Sauerstoffgehalt abnimmt. Mit fortschreitender Stagnation bilden sich diese Unterschiede immer stärker aus und die sauerstoffarme Zone wandert zunehmend nach oben. Obwohl ein Sauerstoffrückgang im Tiefenwasser während der Stagnationsphase grundsätzlich normal ist, kann sich dieser durch eine erhöhte Biomasseproduktion wegen erhöhter Nährstoffeinträge verstärken.

Der Grosse Moossee 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). Doch auch im 2023 konnte keine Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse im Tiefenwasser beobachtet werden. Ab Juni liegt der Sauerstoffgehalt in durchschnittlich 9 Metern Tiefe unter dem gesetzlichen Grenzwert. Dadurch sind rund 35 % des Seevolumens für Gewässerorganismen wie Fische und Insektenlarven als Lebensraum nicht mehr nutzbar.

Eine zentrale Ursache für die erhöhten Phosphorwerte im Grosse Moossee sind einerseits Einträge aus dem Einzugsgebiet und andererseits Freisetzung von Phosphor aus dem Seesediment, in dem Phosphor aus früheren Nährstoffeinträgen gespeichert wurde. Wenn im Sommer das Tiefenwasser kaum noch Sauerstoff enthält, wird

dieser Phosphor wieder ins Wasser abgegeben. Das kann zu einer erhöhten Algenbiomasse in der nächsten Vegetationsperiode führen, deren Abbau wiederum mehr Sauerstoff verbraucht - ein Kreislauf, der sich selbst verstärkt. Diese interne Nährstoff-Quelle kann sogar grösser sein als die heutigen externen Einträge, wodurch etwa-

Saisonale Tiefenprofile



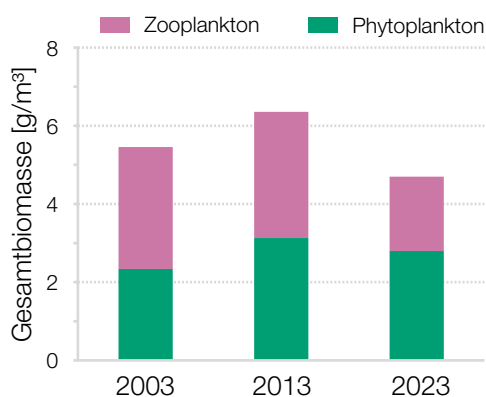
Tiefenprofil im März (A, während der Zirkulationsphase) und August (B, während der Stagnationsphase) 2023. Dargestellt sind Temperatur und Sauerstoffgehalt (obere Achse) sowie Phosphorgehalt (untere Achse) im Tiefenverlauf.

ige Massnahmen zur Reduktion des Nährstoffeintrags im Einzugsgebiet als nicht effektiv erscheinen. Um diesen Teufelskreis zu durchbrechen, ist es jedoch essenziell, die externen Phosphor-/Nährstoffeinträge möglichst stark zu reduzieren. Nur so können die Sauerstoffverhältnisse langfristig verbessert und ein gesundes Ökosystem ermöglicht werden.

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 Biomasseschwankungen führt - Biomasse beschreibt die Menge an Le-

Entwicklung der Plankton Gesamtbiomasse



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

ben 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 grossen Moossee variierte die Gesamtbiomasse des Planktons in einer ähnlichen Grössenordnung wie in den vorherigen Untersuchungen.

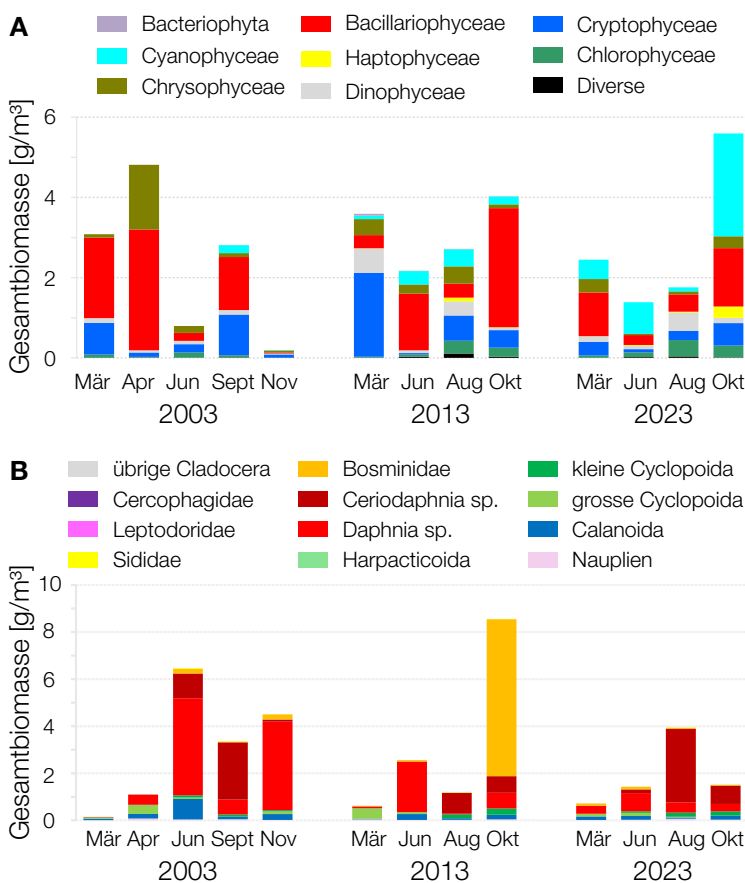
Bezogen auf das Phytoplankton hat sich die Zusammensetzung der Algenarten jedoch verändert. Der Biomasseanteil der Blaualgen (Cyanophyceae) hat zugenommen, während Schlund- (Cryptophyceae), Kiesel- (Bacillariophyceae) und Goldalgen (Chrysophyceae) weniger häufig wurden. Besonders auffällig ist die Burgunderblutalge (Cyanophyceae), die 2023 in jeder Probe vorkam und im Oktober massenhaft auftrat.

Das Zooplankton erreichte im Jahresverlauf 2023 die Biomassehöchstwerte im Sommer, und lag insgesamt etwas niedriger als zuvor. Auffällig ist, dass sich die Dominanzverhältnisse im Laufe der Zeit verschoben haben: Biomasse und Anteil der früher im Frühling dominanten Schwebekrebschen (*Eudiaptomus gracilis*, Calanoida) und grossen Hüpferlinge (*Cyclops sp.*, Grosse Cyclopodia) ging bis 2023 deutlich zurück.

Die grossen Wasserflöhe (*Daphnia sp.*) sind die wichtigste Gruppe des Frühlings und Frühsommers, wenn auch im Jahr 2023 bei deutlich geringerer Biomasse als in früheren Jahren. Auch Rüsselkrebsschen (*Eubosmina sp.*, Bosminidae) traten im Frühjahr auf, ein Herbst-Maximum wie es im Jahr 2013 beobachtet wurde, fehlte. Im Hochsommer und Herbst 2023 dominierten hingegen die kleinen Wasserflöhe (*Ceriodaphnia sp.*), vereinzelt traten *Diaphanosoma brachyurum* sowie die kleinen Hüpferlinge (meist *Mesocyclops leuckartii*) auf.

Neben der Biomasse liefert auch die Zusammensetzung der Planktongemeinschaften wertvolle Hinweise auf den öko-

Entwicklung der Planktonzusammensetzung



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

logischen 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 Nähr-

stoffanreicherung, Sauerstoffmangel oder erhöhten Frassdruck.

Im grossen Moossee ist die Gesamtbiomasse aller Phytoplankton-Indikatorarten seit 2003 zurückgegangen, im Jahr 2013 deutlich und im Jahr 2023 noch stärker. Während die Anzahl der Indikatorarten für stark gedüngte (eu-hypertroph) Gewässer im Vergleich zu den früheren Jahren etwas zugenommen hat (Daten nicht dargestellt). Die Biomasse der Indikatorarten für stark gedüngte (eu-hypertroph) Gewässer bleibt hingegen seit 2003 stabil. Im warmen (Spät-)Sommer bildeten sie eine grössere Biomasse als die Algenarten, welche auf nährstoffarme bis mässig nährstoffreiche (oligo-mesotroph) Bedingungen hinweisen. In den übrigen Monaten wiesen allerdings die Indikatorarten mässig nährstoffreiche (oligo-mesotroph) Gewässer den grösseren Biomasseanteil auf.

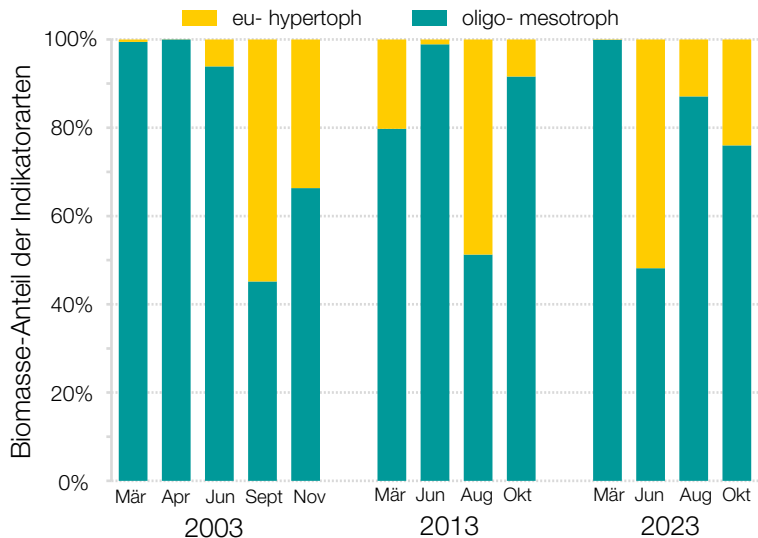
Die saisonale Entwicklung des Zooplanktons, wie oben beschrieben, folgt einem typischen Muster für kleine meso- bis eutrophe Seen. Ab Juni traten Larven der Büschelmücken (*Chaoborus sp.*) im Freiwasser auf - ein Hinweis auf Sauerstoffmangel in tieferen Wasserschichten.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Verschiebungen in der Zooplankton-Zusammensetzung sowie eine Zunahme von Blaualgen und der Anzahl nährstoffliebender Phytoplanktonarten für das Jahr 2023 auf eine mögliche Verschlechterung des ökologischen Zustands im Grossen Moossee hindeuten - auch wenn extreme Zustände bisher ausbleiben. Diese Veränderung ist vermutlich auf höhere Wassertemperaturen zurückzuführen.

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).

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.

Beim Grossen Moossee konnte mittels eDNA im Vergleich mit den anderen untersuchten Kleinseen eine eher hohe Diversität erfasst werden. So wurden im Grossen Moossee, nach dem Amsoldingensee, die zweithöchste Anzahl an Arthropoden (eine Gruppe zu der auch Insekten zählen) und Rädertiere (Zooplanktons) nachgewiesen. Des Weiteren fällt besonders der DNA-Nachweis zwei nicht heimischer Muscheln auf: die Ordnung Cardiida, wozu die Familie der Körbchenmuscheln gehört, sowie *Dreissena sp.* bei der es sich mit grosser Wahrscheinlichkeit um die Zebrauschel handelt. Ein weiterer interessanter Fund ist die DNA vom Hausrind, was auf die landwirtschaftliche Nutzung der Region zurückzuführen ist.



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

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 oder Altlasten) in die Gewässer und können in ihrer ursprünglichen Form als Ausgangssubstanzen oder in abgewan-

delter Form als Transformationsprodukt vorkommen. Im Rahmen des Kleinseen-Monitorings 2023 wurden 180 organische Mikroverunreinigungen aus verschiedenen Anwendungsbereichen untersucht.

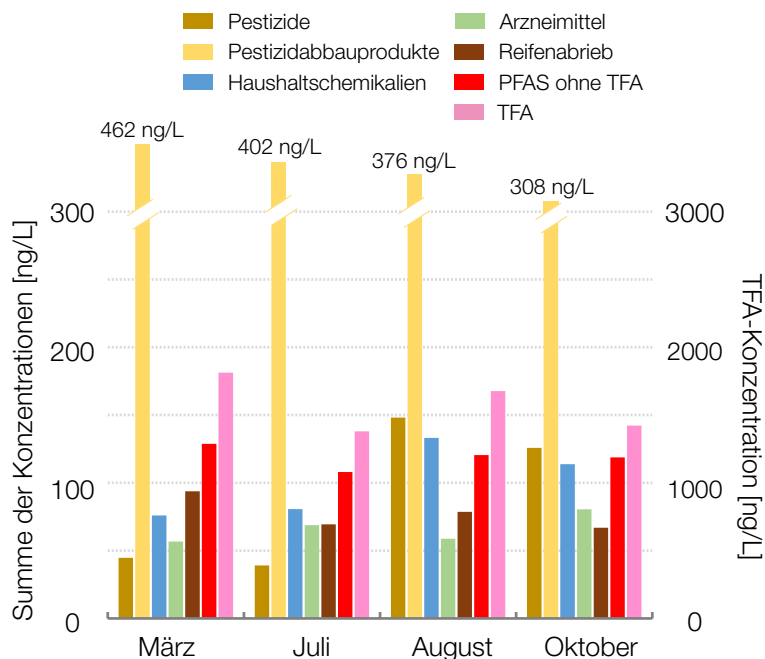
Mit insgesamt 32 nachgewiesenen organischen Substanzen zählt der Grosse Moossee zu den am höchsten belasteten Seen der Kampagne 2023. Die Konzentrationen von PFOS, welches zu den Ewigkeitschemikalien gehört, überschreitet das chronische ökotoxikologische Qualitätskriterium ganzjährig. Mit den chronischen 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. Es werden regelmässig Pestizide und Pestizidabbauprodukte in hohen Konzentrationen gefunden, diese zeigen jedoch kein erkennbares ökotoxikologisches Risiko.

Neben PFOS, werden auch PFOA und weitere neun kurzkettige PFAS im See detektiert. Die PFAS umfassen eine Stoffgruppe die aufgrund ihrer wasser-, fett- und schmutzabweisenden Eigenschaften in vielen Produkten zu finden und extrem stabil sind, deshalb werden sie auch Ewigkeitschemikalien genannt. Im Rahmen des Kleinseen Monitorings waren PFAS im Grossen Moossee über die gesamte Tiefe und zu allen Zeitpunkten nachweisbar. Dies ist ein Hinweis auf einen kontinuierlichen Eintrag aus dem Einzugsgebiet der See.

Nebst der PFAS-Belastung kommen im See auch hohe Konzentrationen von Pestizidabbauprodukte und -wirkstoffe aus der Landwirtschaft vor. Dabei stehen vor allem langlebige Pestizidabbauprodukte der beiden nicht mehr verwendeten Pflanzenschutzmittel Chloridazon und Chlorothalonil hervor, welche konstant in Konzentrationen über 0.1 µg/L gefunden werden.

Deutliche sichtbar sind auch Stoffe, die dem häuslichen Abwasser zugeordnet werden: Süsstoffe, Korrosionsschutzmittel sowie ein gängiges Pharmazeutikum. Diese Befunde sind vermutlich auf Entlastungen der Kanalisation zurückzuführen, da keine ARA (Kläranlage) in den See entwässert. In den See gelangt auch Strassenabwasser der nahen gelegenen Autobahn, denn es wurden ganzjährig Zusatzstoffe aus dem Pneubetrieb in tiefen Konzentrationen detektiert.

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.

Weiterführende Links

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

Impressum

AWA, Gewässer- und Bodenschutzlabor
Schermenweg 11
3014 Bern