



Ökologisches Monitoring Berner Kleinseen

Zustand des Amsoldingersees

Der Amsoldingersee ist ein wertvoller Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Er ist jedoch eher nährstoffreich und weiterhin in einem 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. Mikroverunreinigungen - aus landwirtschaftlichen sowie Siedlungsquellen - kommen in niedrigen Konzentrationen vor; es gibt jedoch kein erkennbares Risiko.



Monitoring des Amsoldingersees

Der Amsoldingersee ist ein typischer 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 Amsoldingersee 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 Amsoldingersee liegt in der Gemeinde Amsoldingen im Berner Oberland, rund 5 Kilometer westlich von Thun und nahe den Ortschaften Höfen und Niederstocken. Der See liegt auf 641 Metern über Meer, ist maximal 13.9 Meter tief und mit einer Fläche von 38 Hektaren zählt er zu den grösseren Kleinseen der Region.

Eckdaten zum See und Einzugsgebiet

A

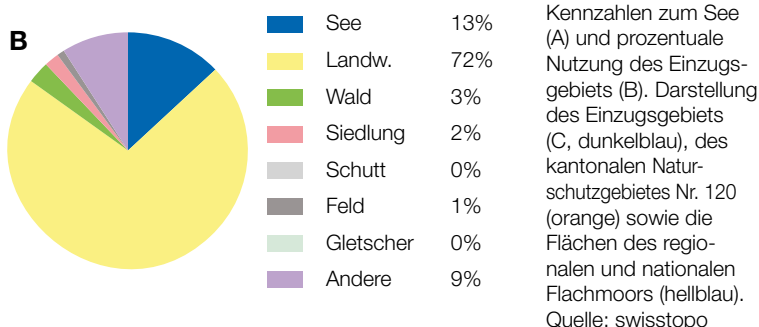
Einzugsgebiet [ha]	420
Höhe des Seespiegel [m.ü.M.]	641
Seefläche [ha]	38
Maximale Seetiefe [m]	13.9
Volumen [m³]	2'552'682

Das umliegende Einzugsgebiet - also die Landschaft, aus der Wasser in den See gelangt - prägt die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Wasserzuflusses und beeinflusst damit direkt die Wasserqualität. Charakteristisch für das Einzugsgebiet des Amsoldingersees sind landwirtschaftlich genutzte Flächen, die überwiegend als Wiesen und Weiden bewirtschaftet werden. Ergänzt wird diese Nutzung durch weitere Flächentypen wie regionale und nationale Flachmoore. Mehrere Zuflüsse bringen Wasser in den See und führen auf ihrem Weg vermutlich eine mässig hohe Menge an externen Nährstoffen mit sich. Zusätzlich kann die Wasserqualität gelegentlich durch häusliche Abwässer beeinträchtigt sein. Den grössten Wasserzufluss liefert der Seemattbach.

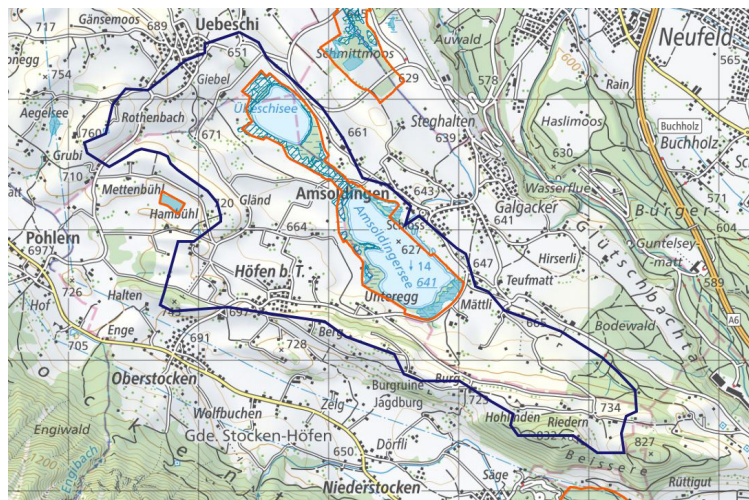
Das Gebiet um den Amsoldingersee besitzt einen hohen ökologischen Wert und wurde 1977 als kantonales Naturschutzgebiet ausgewiesen. Das umliegende Flachmoor mit seinen fliessenden Übergängen stellt einen bedeutenden Lebensraum für verschiedene Organismen dar, darunter Amphibien, die in unterschiedlichen Entwicklungsstadien sowohl im Wasser als auch an Land leben. Flachmoore sind seltene Lebensräume und stehen gemäss Moorlandschaftsverordnung unter Schutz. Dank der weitgehend intakten Uferlinie kann sich die natürliche Sukzession von Land- zu Wasserpflanzen entfalten, was die ökologische Vielfalt zusätzlich fördert.

Die flachen Uferzonen bieten zudem wertvolle Lebensbedingungen für die Wasserfauna, indem sie Insekten, Fischen und Wasservögeln Schutz und Nahrung bieten.

B



C



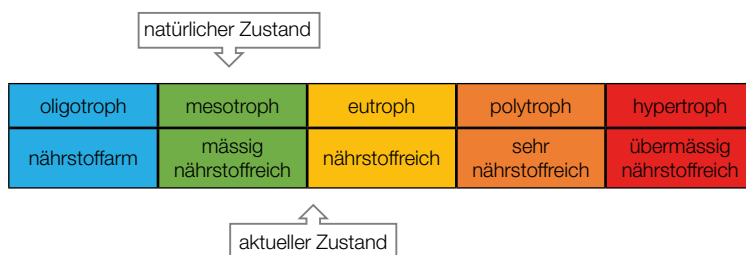
Nährstoffgehalte

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).

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

Trophischer Zustand

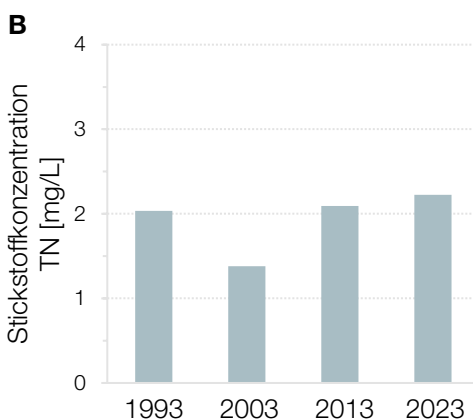
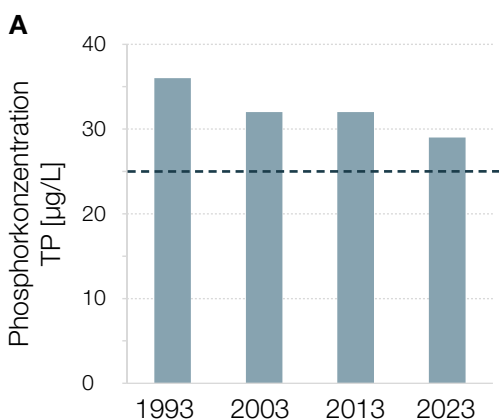


Trophische Skala für Seen mit Angabe des natürlichen Zustands und des aktuellen Zustands. Je stärker die anthropogenen Einflüsse sind, desto mehr weichen die Zustände voneinander ab.

konzentration, welche die Produktivität natürlicherweise oligo- bis mesotropher Seen auf einem mässigen Niveau begrenzen soll.

Der Amsoldingersee 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

Entwicklung der Nährstoffe



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 See nicht überschreiten sollte.

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 Amsoldingersee 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 weisen auf einen insgesamt stabilen aber eher nährstoffreichen Zustand des Sees hin. Die Phosphor-Konzentrationen liegen in allen Messjahren oberhalb der allgemeinen Ziel-

ist der See nährstoffreicher geworden und befindet sich, basierend auf der aktuellen 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 im Ökosystem See, welche auch das Sauerstoffgleichgewicht beeinflusste.

Sauerstoff & Temperatur

Der Amsoldingersee und ähnlich tiefe Seen durchlaufen im Jahresverlauf Phasen der Durchmischung (Zirkulation) und der Schichtung (Stagnation). Im Amsoldingersee tritt die Zirkulation im Frühjahr und im

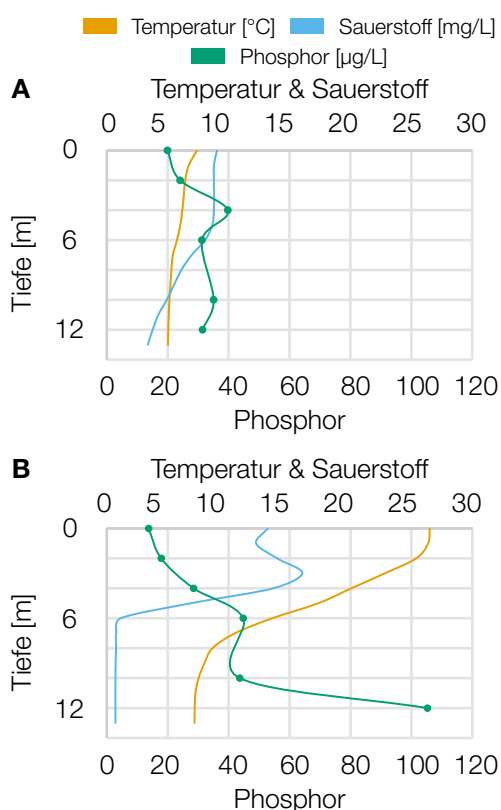
Herbst auf, wenn die Wassertemperatur von der Oberfläche bis zum Grund einheitlich ist. In dieser Zeit werden Sauerstoff und Nährstoffe zwischen Oberflächen- und Tiefenwasser ausgetauscht, wodurch ihre Konzentrationen über die gesamte Wassersäule relativ ähnlich sind.

Im Winter und Sommer, wenn sich die Wassertemperaturen zwischen Oberfläche und Tiefenwasser deutlich unterscheiden, sind die Wassermassen aufgrund der unterschiedlichen Dichte weitgehend voneinander 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 Amsoldingensee 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 bildet sich dieser Unterschied immer stärker aus und die sauerstoffarme Zone wandert zunehmend nach oben. Unter diesen Bedingungen können sich im Tiefenwasser toxische Sulfide bilden, welche anzeigen, dass das Wasser über einen längeren Zeitraum sauerstofffrei war. Obwohl ein Sauerstoffrückgang im Tiefenwasser während der Stagnationsphase grundsätzlich normal ist, kann sich dieser durch eine erhöhte Biomasseproduktion wegen erhöhter Nährstoffeinträge verstärken.

Der Amsoldingensee 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 Jahr 2023

konnte keine Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse im Tiefenwasser beobachtet werden. Bereits ab März liegt der Sauerstoffgehalt in durchschnittlich 6 Metern Tiefe unter dem gesetzlichen Grenzwert. Dadurch sind rund 30 % des Seevolumens für Gewässerorganismen wie Fische und Insektenlarven als Lebensraum nicht mehr nutzbar. Ab August wurde zudem im Tiefenwasser Sulfid nachgewiesen (Anzeiger

Saisonale Tiefenprofile

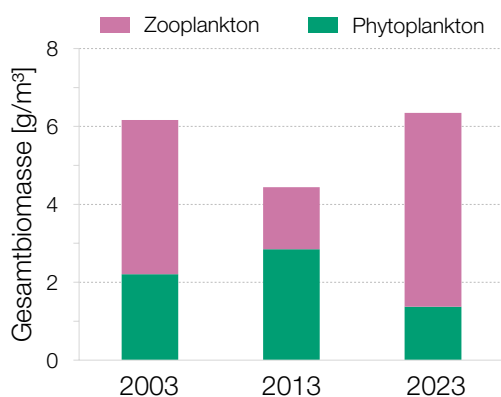


Tiefenprofil im März (A, während der Zirkulationsphase) und August (B, während der Stagnationsphase) 2023. Dargestellt sind Temperatur und Sauerstoffgehalt (obere Achse) sowie Phosphorgehalt (untere Achse) im Tiefenverlauf.

für langdauernde Sauerstoffarmut). Bis Oktober stiegen die Sulfid Konzentrationen auf bis zu 1 mg/L an, was die Wasserqualität zusätzlich beeinträchtigt.

Eine zentrale Ursache für die erhöhten Phosphorwerte im Amsoldingensee sind einerseits Einträge aus dem Einzugsgebiet und andererseits die 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.

Entwicklung der Plankton Gesamtbiomasse



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

ge, wodurch etwaige 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

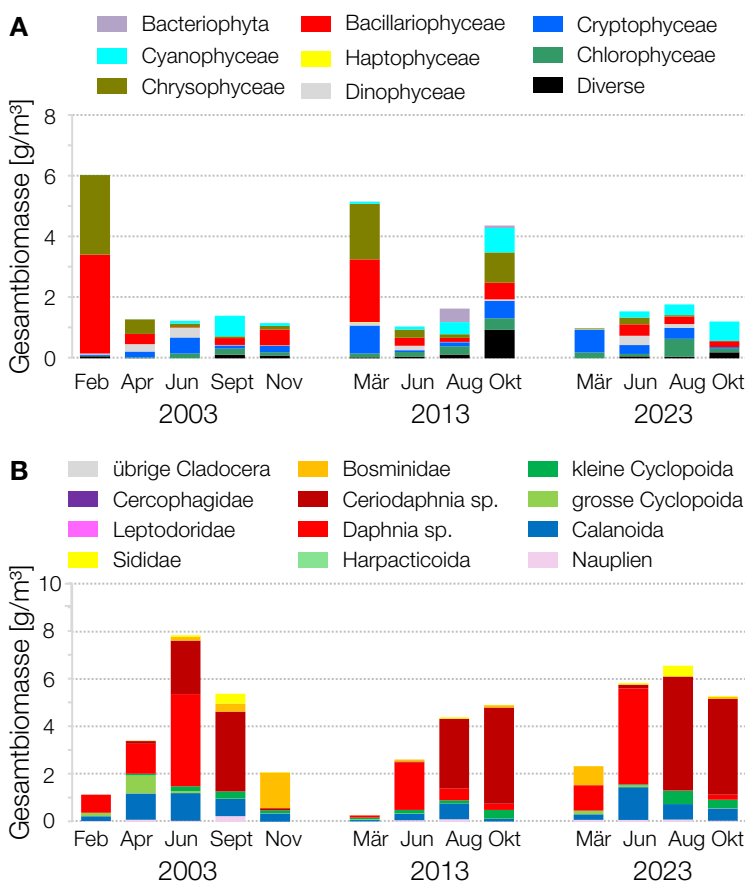
Plankton bildet die Basis der Seeökosysteme bzw. des Nahrungsnetzes. Phytoplankton (Algen und Cyanobakterien) vermehren sich mit Hilfe von Sonnenlicht und Nährstoffen, während Zooplankton (z. B. Krebstiere und Insektenlarven) sich davon ernährt und wiederum als Nahrung für Fische dient. Phyto- und Zooplankton stehen in enger Wechselwirkung, was zu natürlichen 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 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 Amsoldingensee lag die Gesamtbiomasse des Planktons in einem ähnlichen Größenbereich wie 2003.

Die Phytoplanktonbiomasse variierte im Jahrverlauf 2023 in einer ähnlichen Größenordnung wie in den vorherigen Untersuchungen. Im Vergleich zu früheren Erhebungen fehlen jedoch insbesondere die Frühjahrsmaxima der Kiesel- und Goldalgen (Bacillariophyceae & Chrysophyceae). Im März überwogen die beweglichen Schlundalgen (Cryptophyceae), im Juni waren alle Artengruppen vertreten, im August dominierten die Grünalgen (Chlorophyceae) und im Oktober die Blaualgen (Cyanophyceae).

Die Zooplanktonbiomasse blieb im Jahr 2023 ebenfalls weitgehend stabil. Im Frühjahr dominierten Schwebekrebschen (*Eu-*

Entwicklung der Planktonzusammensetzung



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

diaptomus gracilis, Calanoida), grosse Hüpferlinge (*Cyclops vicinus*, Grosse Cyclopoida) und Wasserflöhe (*Daphnia sp.*). Im Sommer folgten kleine Hüpferlinge (*Mesocyclops leuckartii*, Kleine Cyclopoida) und Litoral-Wasserflöhe (*Ceriodaphnia sp.*). *Diaphanosoma brachyurum* (Sididae) trat im Hochsommer in ähnlicher Häufigkeit wie 2003 auf, im Gegensatz zu 2013. Im März

wurde zudem ein Maximum von Rüsselkrebischen (*Bosmina longirostris*, Bosminiidae) festgestellt - eine Art, die 2013 weitgehend fehlte.

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 Amsoldingensee schwanken die Anteile der Phytoplankton-Indikatorarten über die Jahreszeiten deutlich. Im Jahr 2023 überwog insgesamt aber jenes Phytoplankton, welches gedüngte bis sehr stark gedüngte (eu- hypertroph) Gewässer bevorzugt. In den früheren Untersuchungsjahren war die Biomasse der Indikatorarten für kaum bis mässig gedüngte Gewässer (oligo-mesotroph) meist höher.

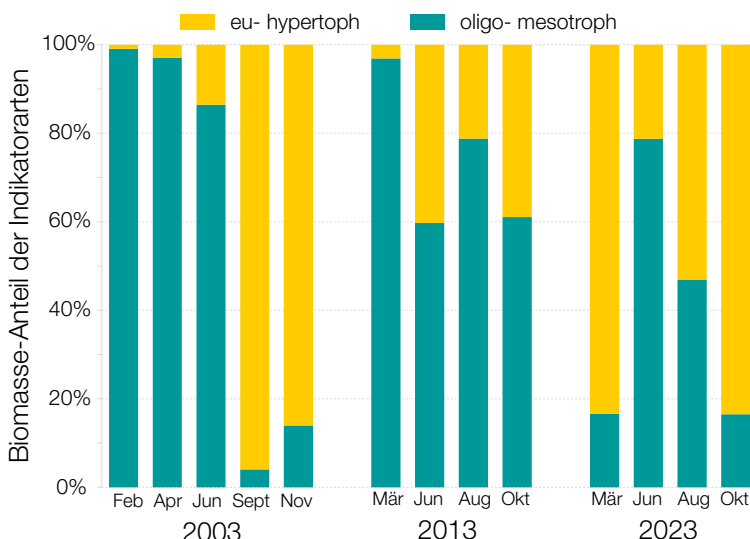
Die saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Krebstierarten) folgt einem für kleine meso- bis eutrophe Seen typischen Muster, mit Biomassehöchstwerten im Sommer und Herbst. Wie beschrieben dominierten im Juni grosse Wasserflöhe (*Daphnia sp.*), während im August und Oktober hohe Dichten von Litoral-Wasserflöhen (*Ceriodaphnia sp.*) beobachtet wurden - diese Beobachtung untermauert die trophische Einstufung zusätzlich. Ab Juni traten Larven der Büschelmücken (*Chaoborus sp.*) im Freiwasser auf - ein Hinweis auf Sauerstoffmangel in tieferen Wasserschichten.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass trotz eines leichten Rückgangs der Phytoplankton-Biomasse, die Zusammensetzung und Entwicklung von Phyto- und Zooplankton im Amsoldingensee weiterhin eine erhöhte Nährstoffverfügbarkeit widerspiegeln. Die Artenzusammensetzung hat sich im Allgemeinen kaum verändert.

Umwelt DNA (eDNA)

Organismen hinterlassen in ihrer Umwelt (Luft, Boden, Wasser) nachweisbare Spu-

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.

ren 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).

Der Amsoldingensee weist die grösste Diversität unter den zehn mit eDNA untersuchten Kleinseen auf. So wurden im Amsoldingensee die meisten Fischarten (8 Taxa) aber auch viel Arthropoden (eine Gruppe zu der auch Insekten zählen) und Rädertiere (Zooplankton) nachgewiesen. Unter den Fischen wurde jedoch auch die DNA des nicht heimischen Sonnenbarsch (*Lepomis gibbosus*) gefunden. Ursprünglich aus Nordamerika kommend ist er ein beliebter Teich- und Aquarienfisch, welcher mittlerweile in vielen Schweizer Gewässern anzutreffen ist. Ein weiterer interessanter Befund ist, dass DNA vom Hausrind nachgewiesen wurde, was auf die landwirtschaftliche Nutzung der Region zurückzuführen ist.

Mikroverunreinigungen

Mikroverunreinigungen sind chemische Spurenstoffe, die in den Gewässern in sehr tiefen Konzentrationen (Mikrogramm pro Liter oder tiefer) vorkommen. Trotz ih-



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

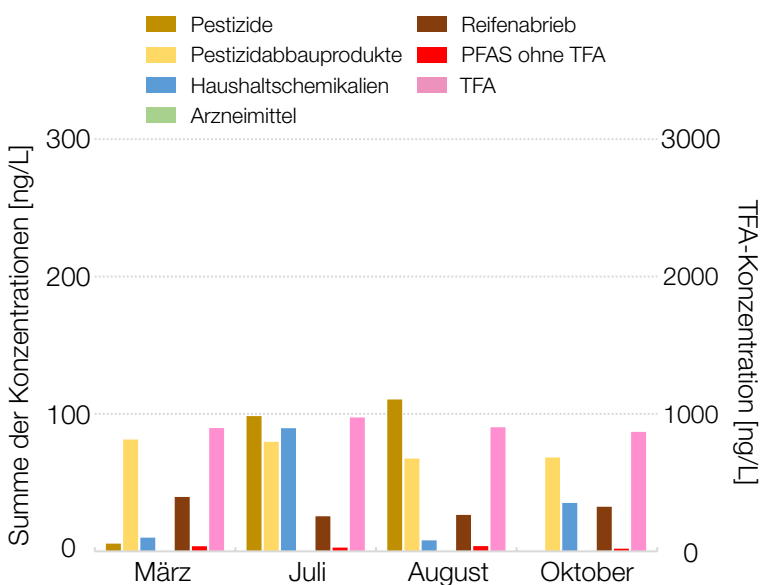
rer geringen Konzentration können einige Stoffe negative Auswirkungen auf aquatische Lebewesen haben. Bestimmte Substanzen sind schwer oder nicht abbaubar und problematisch, da sie in der Umwelt angereichert werden. Mikroverunreinigungen gelangen über Punktquellen (z.B. Kläranlagen, Entlastungen der 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 verschiedensten Anwendungsbereichen untersucht.

Im Amsoldingensee wurden insgesamt 14 organische Substanzen nachgewiesen sowohl aus der Landwirtschaft als auch aus der Siedlungsentwässerung. Die Anzahl der gefundenen Verbindungen ist über das Jahr betrachtet relativ konstant und die Konzentrationen liegen im tiefen Bereich. 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.

Auffällig sind jedoch die beiden Pestizidsummenbefunde über die Sommermonate. Die höhere Konzentration im Sommer im Vergleich zu den Messungen im Frühjahr und Herbst wird durch das Biozid DEET verursacht, das in der oberen Schicht des Sees mit rund 90 ng/L detektiert wurde und damit den Grossteil der gefundenen Konzentrationen ausmacht. Die Substanz ist als Wirkstoff in Insektenschutzmitteln für Mensch und Tier verbreitet. Hingegen begründet sich die kontinuierliche Präsenz der Pestizid-Abbauprodukte auf die Landwirtschaft. Die Befunde sind auf das über Jahrzehnte eingesetzte Herbizid Metolachlor zurückzuführen, welches seit kurzem verboten ist, dessen Abbauprodukte sich aber hartnäckig halten. Bei den PFAS sind die relativ hohen TFA-Werte (Trifluoressigsäure) typisch für Gebiete mit landwirtschaftlicher Nutzung. TFA ist ein Abbauprodukt verschiedener Pflanzenschutzmittel.

Ganzjährig sowie im Juni und Oktober lassen sich auch Substanzen aus häuslichem Abwasser nachweisen. Der Süsstoff Acesulfam ist in niedriger Konzentration allgegenwärtig, die Korrosionsschutzmittel Methyl-/Benzotriazol sind ebenfalls typisch für häusliches Abwasser. Es kann sich um Entlastungen aus der Kanalisation bei Starkregenereignissen handeln, da im Einzugsgebiet keine ARA (Kläranlagen) gereinigtes Abwasser einleitet. Das Reifenadditiv 1,3-Diphenylguanidin gelangt über das Abwasser von Strassen nach Regen in die Gewässer.

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