38. Kärntner Seenbericht

Seenjahr 2023 – Rückblick

Inhalt

Einleitung 3
Allgemeines 3
Trophie 4
Anpassung der Trophiebewertung: 4
Ökologischer Zustand 5
Phytoplankton: 5
Allgemein physikalisch-chemische Parameter 5
Makrophyten und Fische 6
Probenahme 8
Limnologie 8
Sichttiefe: 8
Gesamtphosphor-Konzentration: 9
Kärnten Klima 2023 10
Makrophyten-Mähen 2023 10
Bleistätter Moor – Ossiacher See 10
Besondere Ereignisse 10
Anfang Juni 2023 10
Mitte Juli 2023 11
Anfang September 2023 11
Tabellenverzeichnis 13
Abbildungsverzeichnis 13
Impressum 13

Einleitung

Der 38. „Kärntner Seenbericht“ informiert über die jährlichen Bewertungen der Kärntner Seen. Vierzig Kärntner Seen werden regelmäßig vom Kärntner Institut für Seenforschung – (Abteilung 8 - Umwelt, Naturschutz und Klimaschutzkoordination) - untersucht.

Der aktuelle Seenbericht präsentiert die Ergebnisse der Seengütekontrollen des Jahres 2023.

Details zu den einzelnen Seen können auf unserer Homepage https://kis.ktn.gv.at unter „schnell gefunden“ Seenbericht abgerufen werden.

Auf unserer Startseite findet sich unter Informationen „Seenjahr 2023“ der vorliegende Text. Die Ergebnisse der bewerteten Seen sind hier hinsichtlich Trophie und ökologischem Zustand zusammenfassend dargestellt. Informiert wird auch über besondere Ereignisse, Maßnahmen an Seen oder Projekte sowie klimatische Randbedingungen.

Allgemeines

Stehende Gewässer sind komplexe Ökosysteme. Sie reagieren sehr träge auf sich verändernde Umwelteinflüsse. Mit der vorliegenden Untersuchung soll die Gewässergüte der 40 größten Kärntner Seen beurteilt werden. Für die ökologische Funktionsfähigkeit dieser Ökosysteme sind nicht nur die Nährstoffparameter des Freiwassers ausschlaggebend, sondern auch die Umlandnutzung, die Beschaffenheit des Ufers, sowie des Flachwasserbereiches. Der Klimawandel ist auch auf unseren Seen ablesbar. Die Wassertemperatur des Wörthersees beispielsweise hat sich in den letzten 30 Jahren um über 2 °C (oberflächennah, gemittelt) erhöht.

In Kärnten gibt es über 1.000 stehende Gewässer, einschließlich größerer Hochgebirgstümpel und Teiche. Sie bedecken zusammen eine Fläche von rund 60 Quadratkilometer, davon decken der Wörthersee, der Millstätter See, Ossiacher See und der Weißensee bereits 50 Quadratkilometer ab. Bis auf die künstlich angelegten Seen sind sie Reste der letzten Eiszeit (vor 20.000 bis 12.000 Jahren). Alle Kärntner Seen liegen abseits der Hauptentwässerungslinie (Drau) und besitzen ein relativ kleines Wassereinzugsgebiet. Die daraus resultierende geringe Durchflutung trägt neben intensiver Sonneneinstrahlung und der oftmals windgeschützten Lage zu den sommerlich hohen Wassertemperaturen von über 26 Grad Celsius bei.

Jährlich erfolgt die Bewertung der vom Land Kärnten untersuchten Seen (rund 40) aufgrund ihres Nährstoffniveaus, respektive ihrer Trophie.

Sieben Kärntner Seen werden zudem gemäß den Vorgaben der Qualitätszielverordnung (QZV) anhand der Qualitätselemente Phytoplankton und der allgemein physikalisch-chemischen Parameter im Auftrag des Bundes (BM für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft) und zwei Seen im Rahmen des Landesmessnetzes bewertet. Die betreffenden Seen sind: Wörthersee, Millstätter See, Ossiacher See, Klopeiner See, Weißensee, Keutschacher See und Faaker See (Bundesmessnetz) sowie Längsee und Pressegger See (Landesmessnetz).

Das Land Kärnten unternimmt viel, um den guten Zustand der Seen zu erhalten und wie im Falle des Ossiacher Sees (Sanierungsprojekt Ossiacher See – Bleistätter Moor) zu erreichen. In diesem Zusammenhang sei auch auf das Einhalten der gesetzlichen Vorgaben bei der Verwendung und Ausbringung von Dünge- und Pflanzenschutzmittel hingewiesen.

Trophie

Im Hinblick auf die Veränderung der bewertungsrelevanten Nährstoffparameter zeigt sich bei 9 Seen eine Verbesserung und lediglich bei 4 Seen eine Verschlechterung.

Nährstoffärmer im Vergleich zum Jahr 2022 sind der Greifenburger Badesee, Flatschacher See, Ossiacher See, Pirkdorfer See, Pischeldorfer Badeteich, Sonnegger See, St. Urbaner See, Vassacher See und Wernberger Badeteich. Es handelt sich dabei mit Ausnahme des Ossiacher Sees durchwegs um kleinere Seen, die auf meteorologische Schwankungen viel empfindlicher reagieren als die großen, wasserreichen Seen.

Die Veränderung des Ossiacher Sees in Richtung weniger Nährstoffe steht in Zusammenhang mit den Flutungsflächen am Bleistätter Moor, die nachweisbar zu einer Reduktion des Nährstoffeintrages, sowie auch der Trübstoffe über die Tiebel in den See beitragen.

Nährstoffreicher sind der Keutschacher See, Längsee, Moosburger Mühlteich und Zmulner See. 2023 war ein sehr niederschlagreiches Jahr. Bei Seen mit landwirtschaftlichen Einzugsgebiet kann es durch Abschwemmungen aus dem Umland zu einem Nährstoffeintrag kommen.

Der Forstsee wurde aufgrund der erst 2023 abgeschlossenen Bauarbeiten nicht bewertet.

Anpassung der Trophiebewertung:
Mit dem Untersuchungsjahr 2023 wurde die Bewertung der Nährstoffkonzentration auf die im Jahr 2023 überarbeitete ÖNORM M 6231 angepasst. Das Bewertungssystem beinhaltet 6 Kategorien, wobei die ersten beiden (ultraoligotroph und oligotroph) sehr nährstoffarme Seen beschreiben. Mit der Kategorie „mesotroph“ steigt der Nährstoffgehalt des Wassers und mit „stark eutroph“ und „hypertroph“ sind sehr nährstoffreiche Seen klassifiziert.

Die Klassifizierung erfolgt auf Basis der Nährstoffparameter Gesamt-Phosphor des Mixolimnions (des zirkulierenden Wasserkörpers), der Chlorophyll-a-Konzentration der oberen Wasserschicht (Epilimnion: 0 - 6 m), der Sichttiefe sowie ergänzenden limnologischen Parametern wie der Sauerstoffkonzentration, sowie Reaktionen aus Abbauvorgängen im Tiefenwasser.

Tab. 1: Trophieklassen der ÖNORM 6231

ÖNORM 6231	
ultra-oligotroph	extrem nährstoffarm
oligotroph	sehr nährstoffarm
mesotroph	mit Nährstoffen belastet
schwach eutroph	nährstoffreich
stark eutroph	sehr nährstoffreich
hypertroph	übermäßig nährstoffreich

Die Umstellung war notwendig um die Kärntner Seen nach dem aktuellen Stand der Technik bewerten zu können. Die Bewertungsklasse „schwach mesotroph“ des alten Systems ist nun nicht mehr vorhanden, wodurch der Eindruck entsteht, dass sich die Kärntner Seen wesentlich verschlechtert haben. Dies ist jedoch nicht der Fall.

Im Untersuchungsjahr konnten 2 Seen dem ultra-oligotrophen Typ zugeordnet werden. 12 Seen sind als sehr nährstoffarm (oligotroph) zu bezeichnen. 14 Seen wurden mit mesotroph eingestuft, 6 Seen waren schwach eutroph, 5 stark eutroph und 1 See musste mit hypertroph eingestuft werden.

Ökologischer Zustand

Die ökologische Zustandsbewertung erfolgt anhand der Abweichung einer Lebensgemeinschaft vom festgelegten Referenzzustand, also einem Zustand bei Abwesenheit störender durch den Menschen verursachte Einflüsse im betreffenden“ Gewässer.

Der ökologische Zustand eines stehenden Gewässers wird durch die biologischen Qualitätskomponenten Algen (Phytoplankton), Wasserpflanzen (Makrophyten) und Fische sowie durch die allgemein physikalisch-chemischen Parameter bestimmt. Dabei ist die Bewertung der Wasserpflanzen und Fische für einen längeren Zeitraum gültig. Das Phytoplankton und die allgemein physikalisch-chemischen Parameter werden hingegen jährlich erhoben.

Phytoplankton:

Die verwendeten Kenngrößen zur Bestimmung des ökologischen Zustandes Phytoplankton (Algen) sind die Jahresmittel von Algenbiovolumen und Chlorophyll-a-Konzentration des Epilimnions (0 – 6 m) sowie der Brettum-Index. Das Mittel aus den normierten Gesamt-EQR-Werten drei aufeinanderfolgender Jahre liefert die Gesamtbewertung für das Qualitäts-element Phytoplankton.

In der Tab. 2 sind die ökologischen Zustände anhand des Qualitätselementes Phytoplankton mit den normierten EQR-Werten (Ecological Quality Ratio) im Untersuchungsjahr 2023 sowie das 3-Jahresmittel (2021-2023) angegeben.

Im 3-Jahresmittel als auch im Untersuchungsjahr 2023 entsprachen der Faaker See, der Keutschacher See, der Millstätter See, der Weißensee, der Pressegger See und der Längsee der „sehr guten“ Zustandsklasse.

Den „guten“ ökologischen Zustand wiesen der Klopeiner See, der Wörthersee und zum zweiten Mal nach Abschluss der Sanierungsarbeiten am Bleistätter Moor (2016 bis 2018) auch der Ossiacher See auf.

.

Tab. 2: Ökologischer Zustand – Phytoplankton; 2023 und 3-Jahresmittel 2021-2023.

See	Ökologischer Zustand Phytoplankton			
	2023		3-Jahresmittel (2021-2023)	
	Gesamt-nEQR	Bewertung	Gesamt-nEQR	Bewertung
Faaker See	1,00	Sehr gut	1,00	Sehr gut
Keutschacher See	0,89	Sehr gut	0,91	Sehr gut
Klopeiner See	0,70	Gut	0,75	Gut
Millstätter See	0,86	Sehr gut	0,89	Sehr gut
Ossiacher See	0,61	Gut	0,62	Gut
Weißensee	0,93	Sehr gut	0,95	Sehr gut
Wörthersee	0,69	Gut	0,68	Gut
Pressegger See	0,90	Sehr gut	0,84	Sehr gut
Längsee	0,89	Sehr gut	0,92	Sehr gut

Allgemein physikalisch-chemische Parameter

Die verwendeten Kenngrößen zur Bestimmung des ökologischen Zustandes hinsichtlich der allgemein physikalisch-chemischen Parameter sind die Sichttiefe, die Temperaturverhältnisse, der Sauerstoffgehalt in der Tiefe, der Salzgehalt, der Versauerungszustand und die Nährstoffverhältnisse.

Die Bewertung des sehr guten Zustandes erfolgt typabhängig auf Basis der Sichttiefe und des Gesamt-Phosphor-Gehaltes im Mixolimnion (dem zirkulierenden Wasserkörper). Die Klassengrenzen sehr gut/gut sind als Grenzwerte zu verstehen. Temperatur, Chlorid-Konzentration, pH-Wert und Sauerstoffsättigung im

Hypolimnion werden typabhängig nur zur Bewertung des guten Zustandes herangezogen (Bandbreite sehr gut/gut muss eingehalten sein). Bei meromiktischen Seen wird der Parameter Sauerstoffsättigung im Hypolimnion nicht in der Auswertung berücksichtigt.

Die Ergebnisse der allgemein physikalisch-chemischen Parameter sind als 3-Jahresmittel (2021-2023) in der Tab. 3 dargestellt.

Nur der Weißensee und der Millstätter See weisen neben dem Qualitätselement Phytoplankton auch bei den allgemein physikalisch-chemischen Parametern ein „Sehr Gut“ auf. Die Sichttiefe konnte bei 5 Seen mit „Gut“ ermittelt werden. Die Gründe dafür sind unterschiedlich, so bringen beispielsweise die Hauptzubringer des Faaker Sees (Worounitza und Rotschitza) hohe anorganische Trübstoffe in den See, was sich bei der Sichttiefe niederschlägt.

Im Wörthersee spielt die biogene Entkalkung - ein Vorgang bei dem durch die Photosynthese Kalkpartikel entstehen – eine nicht unwesentliche Rolle. Der Ossiacher See konnte im letzten Jahr eine Verbesserung in der Sichttiefe erzielen. Ein Trend, der sich an diesem See über mehrere Parameter erkennen lässt.

Tab. 3: Ökologischer Zustand - Allgemein physikalisch-chemische Parameter; 3-Jahresmittel 2021-2023.

Allgemein physikalisch-chemische Parameter - 3-Jahresmittel (2021-2023):						
See	Temperatur Hypolimnion (4-6°C)	Chlorid-Konzentration (< 150 mg/l)	pH Wert (7,5-9)	Hypolimnische Sauerstoffsättigung (>70 % / >30 %)	Phosphor gesamt Mixolimnion EQR-Wert	Sichttiefe EQR-Wert
Faaker See	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreit	sehr gut 2,07	gut 0,68
Keutschacher See	außerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	sehr gut 0,77	gut 0,64
Klopeiner See	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	nicht bewertet	Sehr gut 0,67	sehr gut 0,97
Millstätter See	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	nicht bewertet	sehr gut 2,04	sehr gut 1,04
Ossiacher See	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	außerhalb Bandbreite	gut 0,49	gut 0,55
Weißensee	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	nicht bewertet	sehr gut 1,47	sehr gut 1,05
Wörthersee	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	nicht bewertet	gut 0,52	gut 0,54
Pressegger See	außerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	sehr gut 0,98	gut 0,73
Längsee	innerhalb Bandbreit	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	nicht bewertet	gut 0,55	gut 0,92

Makrophyten und Fische

In Tab 4 sind die Bewertungsergebnisse der biologischen Qualitätselemente Makrophyten und Fische angeführt. Die Erhebungen erfolgten im Zeitraum von 2003 bis 2021.

Im Auftrag des Bundes (BM für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft) wurden die Erhebungen und Bewertungen für Wasserpflanzen – Makrophyten vom Büro Systema Bio- und Management Consulting GmbH und für Fische vom Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde durchgeführt.

Tab. 4: Ökologischer Zustand - Makrophyten und Fische.

See	Makrophyten		Fische	
	Jahr	BewertungR	Jahr	Bewertung
Faaker See	2003	gut	2003	keine Bewertung möglich
Keutschacher See	2017	gut	2017	sehr gut
Klopeiner See	2017	gut	2016	gut
Millstätter See	2007	gut	2007	gut
Ossiacher See	2009	unbefriedigend	2014	gut
Weißensee	2004	sehr gut	2018	keine Bewertung möglich
Wörthersee	2007	gut	2004	gut
	2021	mäßig	2022	gut
Pressegger See			2013	sehr gut
Längsee			2013	sehr gut

Im August 2021 fand eine Wiederholungsbeobachtung des Qualitätselementes Makrophyten (Wasserpflanzen) am Wörthersee statt, wobei ein „mäßiger" Zustand festgestellt wurde. Der Gesamt-EQR lag mit 0,59 knapp unter der Grenze zu „gut". Nach dem Prinzip „One out, all out" ist der ökologische Gesamt-Zustand des Wörthersees als „mäßig" zu betrachten. Dies hat dazu geführt, dass der Wörthersee nun auch im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) 2021 mit „mäßigem" ökologischen Zustand gelistet wurde.

Mit dem Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG; WRRL) gilt in Österreich ein Verschlechterungsverbot bzw. ein Verbesserungsgebot für stehende Gewässer (Fläche > 50 Hektar). Der „gute ökologische Zustand" ist zu erhalten bzw. gegebenenfalls zu erreichen. Das Ziel ist ein Zustand, der vom weitgehend anthropogen unbeeinflussten „sehr guten" Zustand nur geringfügig abweicht. Entsprechende Maßnahmen sind im Gewässer selbst oder in den angrenzenden Landökosystemen zu setzen. Vom Land Kärnten bzw. den Abteilungen 12, Wasserwirtschaft und 8 - Umwelt, Naturschutz und Klimaschutzkoordination wird im Rahmen des „Schutz- und Nutzungskonzeptes Wörthersee" nach möglichen Ursachen geforscht. Daraus resultierend werden Maßnahmenvorschläge definiert, die eine Verbesserung des Ist-Zustandes des Wörthersees ermöglichen sollen. Die Arbeiten sind in der Abschlussphase.

Im Rahmen dieses Projektes wurde durch das KIS auch ein Vergleich der rezenten Röhrichtbestände mit jenen aus den 1950er durchgeführt. Es konnte gezeigt werden, dass der Röhrichtbestand des Wörthersees um ca. 58 % zurückgegangen ist. Intakte Schilfbestände tragen maßgeblich zur Reinigung von Gewässern bei. Schilfpflanzen bilden ein sogenanntes Aerenchym (Durchlüftungsgewebe) aus – welches der Pflanze erst ermöglicht in sauerstoffarmen Bereichen (Gewässergrund) zu überleben.

Eine weitere wichtige Funktion der Röhrichtbestände wird durch das dicht verzweigte Wurzelsystem ermöglicht, welches die windinduzierte Wellenenergie brechen und dadurch eine Erosion der Uferbereiche unterbinden.

Ein intakter Schilfbestand kann auch maßgeblich zur Reduktion der Wellenenergie beitragen, wenngleich auch übermäßige Wellenenergie den Schilfbestand stark reduzieren kann.

Im Jahr 2022 und 2023 wurde seitens des Bundesamtes für Wasserwirtschaft der Fischbestand des Wörthersees erhoben. Details dazu finden Sie auf unserer Homepage. (https://kis.ktn.gv.at/Informationen/news?nid=31)

Probenahme

Die Wasserproben werden unter Berücksichtigung der Temperatur bedingten Mischungs- und Schichtungsphasen den Seen entnommen.

Im Jahr 2023 überprüfte das Land Kärnten (Abteilung 8 Umwelt, Naturschutz und Klimaschutzkoordination) die Wasserqualität von insgesamt 40 Kärntner Seen. Vier Mal im Jahr fanden die Gütekontrollen an insgesamt 19 Probenahmestellen an 14 Seen des Landes statt. Neben den großen Seen (> 50 Hektar): Wörthersee, Millstätter See, Ossiacher See, Weißensee, Klopeiner See, Faaker See und Keutschacher See gab es am Pressegger See, Längsee, Afritzer See, Feldsee, Goggausee und Hörzendorfer See vier Untersuchungs-termine. Weiters wurde im Jahr 2023 das Bleistätter Moor an drei Stellen 4 Mal beprobt.

An 30 weiteren Probenahmestellen an 29 Seen fanden die Wassergütekontrollen zweimal, zu Beginn und am Ende der sommerlichen Schichtungsphase, statt. Der Forstsee wurde im Jahr 2023 wieder aufgespiegelt. Daher wurde der Speichersee für das Jahr 2023 noch nicht bewertet.

Über das Routineprogramm hinausgehend gab es vier Untersuchungen im Ostbecken des Ossiacher Sees, im mittleren und östlichen Becken des Wörthersees und zwei Untersuchungen im Westbecken des Weißensees sowie im Vorteich des Flatschacher Sees.

Das Kärntner Institut für Seenforschung hat im Jahr 2023 insgesamt 136 Gütekontrollen an stehenden Gewässern durchgeführt und dabei 678 Wasserproben für chemische Wasseranalysen entnommen. Des Weiteren wurden für die Analyse des Algenbiovolumens 300 und für die qualitative Analyse der Algenarten 138 Wasserproben entnommen. Für die Analyse des Zooplanktons gab es 44 Proben für die quantitative Bestimmung der Individuendichten.

Tab. 5: Anzahl 2021 entnommener Proben.

Probenart	Anzahl
chemisch-physik. Wasseranalyse	678
quantitative Phytoplanktonanalyse	300
qualitative Phytoplanktonanalyse	138
Chlorophyll-a Analyse	324
quantitative Zooplanktonanalyse	44
Summe Proben	1.484

324 Wasserproben wurden für die Messung der Chlorophyll-a-Konzentrationen gezogen. In Summe wurden den Kärntner Seen 1.485 Wasserproben entnommen (Tab. 5). Direkt bei der Probenahme werden Vorortwerte, wie Wassertemperatur, Sauerstoff, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit, je See in bestimmten Tiefen gemessen. Zusätzlich wurden auch Angaben zur Färbung, Trübung oder Geruch der Wasserproben sowie das Wetter oder das Auftreten von Oberflächenfilmen vermerkt.

Die entnommenen Wasserproben wurden im Labor des Instituts für Lebensmitteluntersuchung, Veterinärmedizin und Umwelt der Abteilung 5 Gesundheit und Pflege des Landes Kärnten auf maximal 48 Parameter hin analysiert und von Mitarbeitern des Kärntner Institutes für Seenforschung auf ihre Plausibilität geprüft.

Limnologie

Mit Sichttiefe, Gesamt-Phosphor und Algenbiovolumen werden folgend die Ergebnisse ausgewählter limnologischer Parameter zusammenfassend präsentiert.

Sichttiefe:

Die Sichttiefe (Abb. 1) wird mittels einer kreisrunden „Secchi-Scheibe“ erhoben. Diese wird an einem Maßband soweit ins Wasser versenkt, bis sie gerade nicht mehr sichtbar ist. Der gemessene Wert, beziehungsweise die Sichttiefe multipliziert mit 2,5, gibt annäherungsweise jene Tiefe wieder, bis in die ausreichend Licht für die Photosyntheseaktivität der Schwebealgen vordringt (euphotische Zone). Somit liefert die Sichttiefe als Maß für die Transparenz des Wassers einen ersten Hinweis zur Algenmenge bzw. zur Nährstoffsituation insbesondere des Phosphors.

Zusätzlich können Schwebealgen dem Wasser so viel Kohlendioxid entziehen,

sodass feinste Kalkkristalle ausfallen, die ebenfalls zur Trübe beitragen. Die türkisblaue Farbe (Infoblatt auf unserer Homepage) einiger Seen ist auf diese sogenannte „biogene Entkalkung“ zurückzuführen. Aber nicht nur Schwebealgen, sondern auch feinste mineralische oder organische Teilchen, die aus dem Umland infolge von Starkregenereignissen oder über Zuflüsse eingeschwemmt werden, trüben das Wasser.

Die klarsten Seen des Landes mit den größten Sichttiefen waren der **Weißensee** mit 11,5 Meter, der **Millstätter See** mit 10,3 Meter und der **Klopeiner See** mit 8,8 Meter. Die geringste gemessene Sichttiefe betrug 0,8 Meter und wurde im **Moosburger Mühlteich** gemessen.

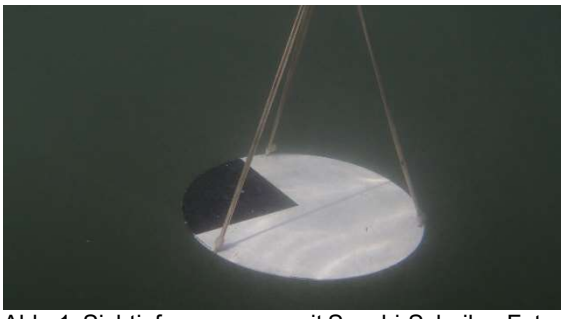

Abb. 1: Sichtiefenmessung mit Secchi-Scheibe. Foto: KIS G. Santner.

Gesamtphosphor-Konzentration:

Als Vergleich aller Seen und deren Gesamtphosphor Konzentration (volumsgewichtet) im Jahr 2023 sind diese in Abb. 2 in steigender Konzentration dargestellt. Korrelierend dazu die Konzentration des Pflanzenfarbstoffes Chlorophyll a als Indiz für die Algenbiomasse. Ein deutlicher Zusammenhang zwischen Nährstoff (Phosphor gesamt) und Pflanzenwachstum ist ersichtlich.

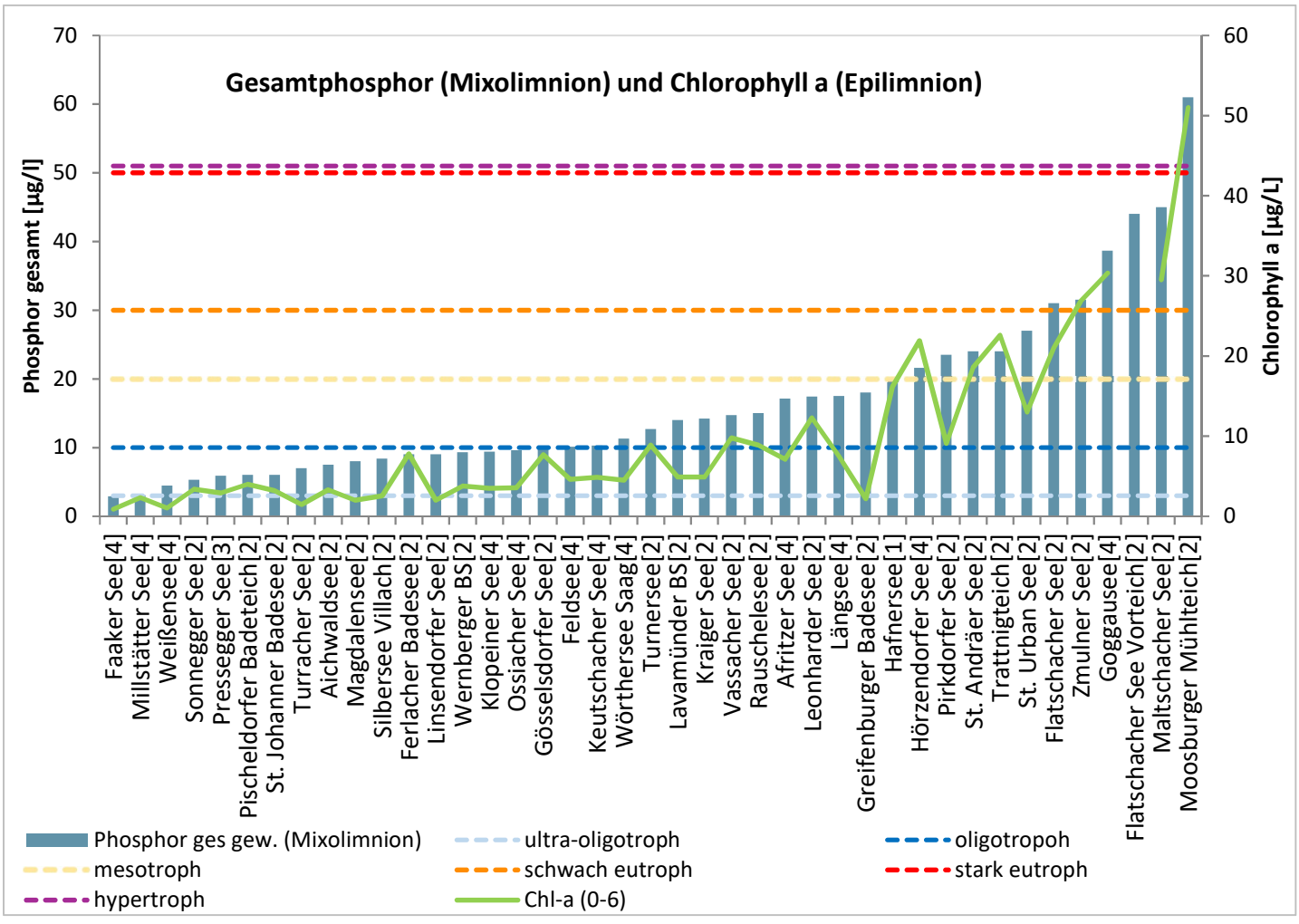

Abb. 2: Phosphor gesamt (volumsgewichtet) im Mixolimnion und Chlorophyll a im Epilimnion aller Seen im Jahr 2023; In Klammer die Anzahl der Probenahmen.

Kärnten Klima 2023

Das Jahr 2023 war nach dem Jahr 2022 das wärmste Jahr seit Messbeginn und wies den wärmsten Herbst seit Messbeginn auf. Es war jedoch – ganz gegenläufig zum Jahr 2022 – ein sehr niederschlagreiches Jahr mit dem zweithöchsten Niederschlag seit Messbeginn (Klimarückblick Kärnten 2023). In den Monaten Mai, Juli und August lag das Niederschlagsplus zwischen 41 und 75 %. Auch die Monate Oktober November und Dezember lagen weit über der durchschnittlichen Niederschlagsmenge.

Lesen Sie mehr im „Klima Rückblick Kärnten 2023“.

Makrophyten-Mähen 2023

Makrophyten sind ein wesentlicher Bestandteil von intakten stehenden Gewässern. Sie binden Nährstoffe und können die Sichttiefe des Gewässers verbessern. Weiters bilden Makrophytenbestände einen wichtigen Biotoptyp für aquatische Organismen. Prinzipiell sollte daher auf das Entfernen von Wasserpflanzenbeständen verzichtet werden. Sollte es durch massiven Makrophytenbewuchs zu einer erheblichen Einschränkung des Badebetriebes kommen, so besteht die Möglichkeit diese mittels Mähboot zu reduzieren. Diese Maßnahme ist bei der jeweiligen Naturschutzbehörde bewilligungspflichtig.

Das Mähboot vom Landeswasserbauhof der Abteilung 12, kam 2023 an zwei Gewässern zum Einsatz.

Im Gösselsdorfer See, im Juli und August, sowie im Schlossteich Keutschach im November.

Bleistätter Moor – Ossiacher See

Mit dem Jahr 2023 wurde seitens des Kärntner Instituts für Seenforschung das 5-jährige Monitoringintervall abgeschlossen.

Einen Endbericht über die umfangreichen Untersuchungen finden Sie auf unserer Homepage (Bleistätter Moor)

Im Zuge der Schutzgebietsbetreuung „Tiebelmündung - Bleistätter Moor“ bietet das Land Kärnten Führungen im „Natura 2000 Gebiet Bleistätter Moor“ an.

Besondere Ereignisse

Im Jahre 2023 wurden an den Kärntner Seen wieder einige „Besonderheiten“ gesichtet, welche sich bei genauerer Betrachtung als natürliche Erscheinungen an Stillgewässern herausstellten. Im jahreszeitlichen Kreislauf und je nach der jeweiligen Wettersituation kommt es in Gewässern immer wieder zu Prozessen (Nährstoffumverteilungen), die letztendlich für diese „Besonderen Ereignisse“ verantwortlich sind.

Anfang Juni 2023 wurde im Bereich Wörthersee-Maiernigg eine Probe aufgrund einer massiven, milchigfarbigen Trübung des Wassers gezogen.

Die mikroskopische Analyse ergab ein massenhaftes Vorkommen der Kieselalge *Cyclotella* sp., sowie kalkhaltiger, mineralischer Bestandteile. Überhaupt wurde die Probe von verschiedenen Kieselalgenarten dominiert. Häufig kam *Asterionella formosa* vor, gefolgt von *Stephanodiscus* sp., *Achnantes* sp., *Fragilaria crotonensis*, *Fragilaria* sp. mit mittlerer Häufigkeit und anderen Algenarten, wie Panzeralgen, Goldalgen und Grünalgen.

Die milchigfarbene Trübung erfolgte durch ein sogenanntes Frühsommer-Whiteningereignis, infolge der Bildung feiner Kalziumkarbonatpartikel. Durch eine schnelle Erwärmung des Wörthersees und

eine dadurch erhöhte Photosynthesetätigkeit von Phytoplankton, insbesondere von Kieselalgen und anderen mikroskopisch kleinen Lebewesen wurde Kohlendioxid in der Wassersäule verringert und dadurch der Säuregehalt verändert (biogene Entkalkung).

.

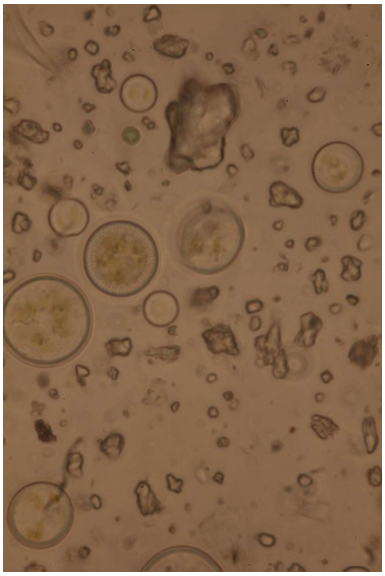

Foto KIS: *Cyclotella* sp.

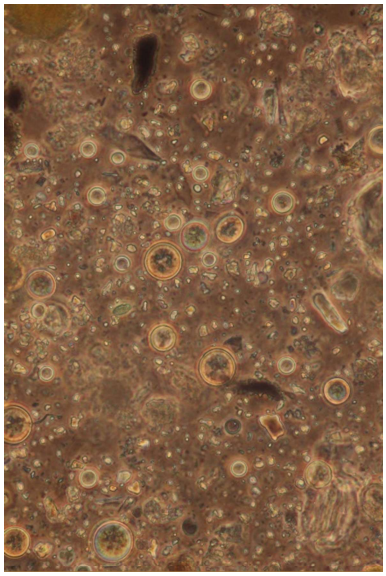

Foto KIS: mineralische Bestandteile, Kalk

Foto KIS: Wörthersee, Trübung

Abb. 3: Mikroskopische Aufnahmen und die Trübung des Wörthersees aus dem Jahr 2023.

Mitte Juli 2023 wurden im Zuge einer Routineuntersuchung am Maltschacher See Ost Schlieren im Badebereich des Gewässers sowie eine geringe Sichttiefe festgestellt. In der analysierten Probe konnte ein häufiges Auftreten der potentiell toxischen Blaualge *Planktolyngbya* sp. festgestellt werden. Die quantitative Zählung der Probe ergab aber nur ein geringes Biovolumen an Blaualgen von 0,073 mm³/l.

Bei vermehrtem Auftreten von Blaualgen werden Proben aus dem jeweiligen Gewässer entnommen und analysiert. Sollte bei der mikroskopischen Analyse (Kärntner Institut für Seenforschung) ein Biovolumen von mehr als 1 mm³/l an Blaualgen ermittelt werden, wird die Wasserprobe zu einer Toxin-Analyse an die **AGES** (Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Institut für Hydroanalytik in Linz) versendet. Ergibt diese Analyse ein Überschreiten der empfohlenen Richtwerte ***(AGES),*** sollte das betreffende Gewässer vorübergehend gesperrt werden. Je nach Wetterlage kann diese „Algenblüte“ nach Stunden bis Tagen wieder abgebaut sein.

Anfang September 2023 ergab eine mikroskopische Analyse einer Uferprobe vom Ossiacher See, Bereich Süduferstraße, die eine geringe weiße bis leicht gelblich gefärbte Schaumbildung aufwies, ein massenhaftes Vorkommen von Schlupfhäuten (Exuvien) und Häutungsresten von Insekten und aquatischen Larven; ein größerer Anteil davon war der Gruppe der *Chironomiden* (Zuckmücken) zuzuordnen. Häutungsreste von Kleinkrebsen (Crustaceae) kamen in geringer Anzahl vor.

.

Foto KIS: Schaumbildung am Ossiacher See

Foto KIS: Schlupfhäute

Abb. 4: Schaumbildung und Ursache am Ossiacher See im Jahr 2023.

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Trophieklassen der ÖNORM 6231..... 4
Tab. 2: Ökologischer Zustand – Phytoplankton; 2023 und 3-Jahresmittel 2021-2023..... 5
Tab. 3: Ökologischer Zustand - Allgemein physikalisch-chemische Parameter; 3-Jahresmittel 2021-2023..... 6
Tab. 4: Ökologischer Zustand - Makrophyten und Fische..... 7
Tab. 5: Anzahl 2021 entnommener Proben..... 8

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Sichtiefenmessung mit Secchi-Scheibe. Foto: KIS G. Santner..... 9
Abb. 2: Phosphor gesamt im Mixolimnion und Chlorophyll a im Epilimnion aller Seen im Jahr 2023; In Klammer die Anzahl der Probenahmen..... 9
Abb. 3: Betriebsstunden des Mähbootes ab 2003. Foto: Mähboot, KIS L. Schulz.....**Fehler! Textmarke nicht definiert.**
Abb. 4: Mikroskopische Aufnahmen aus dem Jahr 2023..... 11
Abb. 5: Schaumbildung und Ursache am Ossiacher See im Jahr 2023..... 12

Impressum

Gesamtleitung und Koordination:	Mag. Georg Santner
Bearbeitung:	Mag. Georg Santner Mag. Maria Friedl Mag. Barbara Joham Mag. Sibylle Kraßnitzer
Klimadaten:	GeoSphere Austria
Probenahme:	Gernot Winkler Mag. Alexander Mache BSc, MSc Dr. Roswitha Fresner Mag. Maria Friedl Mag. Barbara Joham Mag. Sibylle Kraßnitzer Mag. Sabine Maier Mag. Markus Reichmann Michael Schönhuber MSc
Limnochemische Analysen:	Abteilung 5 Gesundheit und Pflege Institut für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen
Textkorrekturen:	Mag. Maria Friedl Mag. Marion Santner
Druck und Bildbearbeitung:	Abteilung 8 Umwelt, Naturschutz und Klimaschutzkoordination

Herausgeber: Amt der Kärntner Landesregierung Abt. 8 – Umwelt, Naturschutz und Klimaschutzkoordination
UAbt. Geologie und Gewässermonitoring KIS – Kärntner Institut für Seenforschung
Kirchengasse 43, A-9020 Klagenfurt am Wörthersee

Telefon: 050 536 18452 - E mail: abt8.kis@ktn.gv.at - Web: https://kis.ktn.gv.at