39. Kärntner Seenbericht

Seenjahr 2024 – Rückblick

Inhalt

Einleitung 3
Allgemeines 3
Trophie 4
Anpassung der Trophiebewertung: 4
Trophische Einstufung der Kärntner Seen für das Jahr 2024: 4
Ökologischer Zustand 7
Phytoplankton: 7
Allgemein physikalisch-chemische Parameter: 8
Makrophyten und Fische: 9
Hydromorphologie 10
Ökologischer Gesamtzustand 10
Probenahme 10
Limnologie 11
Sichttiefe: 11
Gesamtphosphor-Konzentration: 12
Kärnten Klima 2024 (Quelle: Klimarückblick Kärnten, CCCA) 13
Makrophyten-Mähen 2024 13
SCHNUK – Schutz- und Nutzungskonzept Wörthersee 14
Aquatische wirbellose Neozoa in Kärntner Seen 14
Besondere Ereignisse 15
Tabellenverzeichnis 17
Abbildungsverzeichnis 17
Impressum 17

Einleitung

Der 39. „Kärntner Seenbericht“ informiert über die jährlichen Bewertungen der Kärntner Seen. Für das Untersuchungsjahr 2024 wurden 41 Kärntner Seen vom Kärntner Institut für Seenforschung – (Abteilung 8 - Umwelt, Naturschutz und Klimaschutzkoordination) - untersucht.

Der aktuelle Seenbericht präsentiert die Ergebnisse der Seengütekontrollen des Jahres 2024.

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

Auf unserer Startseite findet sich unter Informationen „Seenjahr 2024“ 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

Kärnten wird oft als das „Bundesland der Seen“ wahrgenommen. Damit verbunden wird im Allgemeinen ein Lebensgefühl mit einer abwechslungsreichen Freizeitgestaltung und viel Natur. Die Kärntner Seen spielen eine wesentliche Rolle im Tourismus, sie spielen aber auch im Bewusstsein und der Lebensqualität der Kärntner Bevölkerung eine tragende Rolle. Die Bewertungen der heimischen Seen im Kärntner Seenbericht wurden immer auch schon als Richtlatte für die Tauglichkeit der Gewässer zur Badenutzung gesehen. Die ökologische Beurteilung kann darüber aber nur bedingt Auskunft geben. Die Aufgaben des Seenmonitorings liegen vielmehr in einer Überwachung der ökologischen Funktionsfähigkeit der heimischen Gewässer und ein - durch kontinuierliche Probenahme und Bewertung abgesichertes - Aufzeigen von Entwicklungen, die möglicherweise ein Gegensteuern erfordern.

Im heurigen Jahr wird auf der Homepage des KIS erstmals auch der ökologische Gesamtzustand der 9 größten Seen (über 50 ha Fläche) Kärntens dargestellt. Dieser basiert auf den biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton (Schwebealgen), Fischfauna und Makrophyten (Unterwasserpflanzen), sowie den physikalisch - chemischen Qualitäts-komponenten und bedingt der hydromorphologischen Qualitätskomponente. Diese auf der Wasserrahmenrichtlinie fußende Beurteilung versucht die komplexen Zusammenhänge im Ökosystems eines Sees bewertend darzustellen. Nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie, bzw. dem Wasserrechtsgesetz muss ein Gewässer zumindest im „guten ökologischen Zustand“ sein. Bei einem schlechteren Zustand sind Maßnahmen zu entwickeln, die das Gewässer wieder verbessern.

Solche Maßnahmen wurden für den Ossiacher See mit der Herstellung von Flutungsflächen im Bleistätter Moor realisiert. Dieses 2019 begonnene Projekt zeigt bereits positive Auswirkungen auf den See.

In diesem Zusammenhang sei auf das Projekt „Schutz- und Nutzungskonzept Wörthersee“ (Projektleitung Abteilung 12, AKL) verwiesen, in welchen unter großem Aufwand vieler Experten und unter Einbeziehung der betroffenen Abteilungen des Amtes der Kärntner Landesregierung Ursachen für den „Mäßigen Zustand“ des Wörthersees erhoben und Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung erarbeitet wurden (Seite 14).

Immer mehr hat auch die allgemeine Klimaerwärmung einen Einfluss auf den Zustand der heimischen Gewässer. Das Untersuchungsjahr 2024 war wieder einmal (nach dem Jahr 2022) das Wärmste seit Aufzeichnungsbeginn. Um die Auswirkungen der steigenden Wassertemperatur so lange wie möglich gering zu halten, wird es wichtig sein, andere Belastungen zu verringern, bzw. zumindest nicht zu verstärken. Ein sensibler Umgang in der Nutzung unserer Seen ist daher als Gebot der Stunde mehr denn je aktuell.

Trophie

Im System der Trophieklassen wird das Nährstoffangebot für photoautotrophe Organismen (Organismen, die zur Photosynthese befähigt sind) und deren Biomasse (als Chlorophyll-a) dargestellt.

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 ergänzende limnologische Parameter wie der Sauerstoffkonzentration, sowie Reaktionen aus Abbauvorgängen im Tiefenwasser.

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.

Tab. 1: Trophieklassen laut 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

Trophische Einstufung der Kärntner Seen für das Jahr 2024:

Im Vergleich zum Jahr 2023 konnte im aktuellen Untersuchungsjahr 2024 generell eine Zunahme der Phosphorkonzentration festgestellt werden. Nur bei 5 Seen verringerte sich die Phosphor-gesamt Konzentration. Bei allen anderen Seen stieg der Wert dieses Parameters an. Überdurchschnittlich waren kleinere Seen davon betroffen. Die Zunahme des wichtigsten Pflanzennährstoffes bewirkte auch eine Zunahme der Biomasse der Algen, was sich wiederum in einer höheren Chlorophyll-a Konzentration niederschlug.

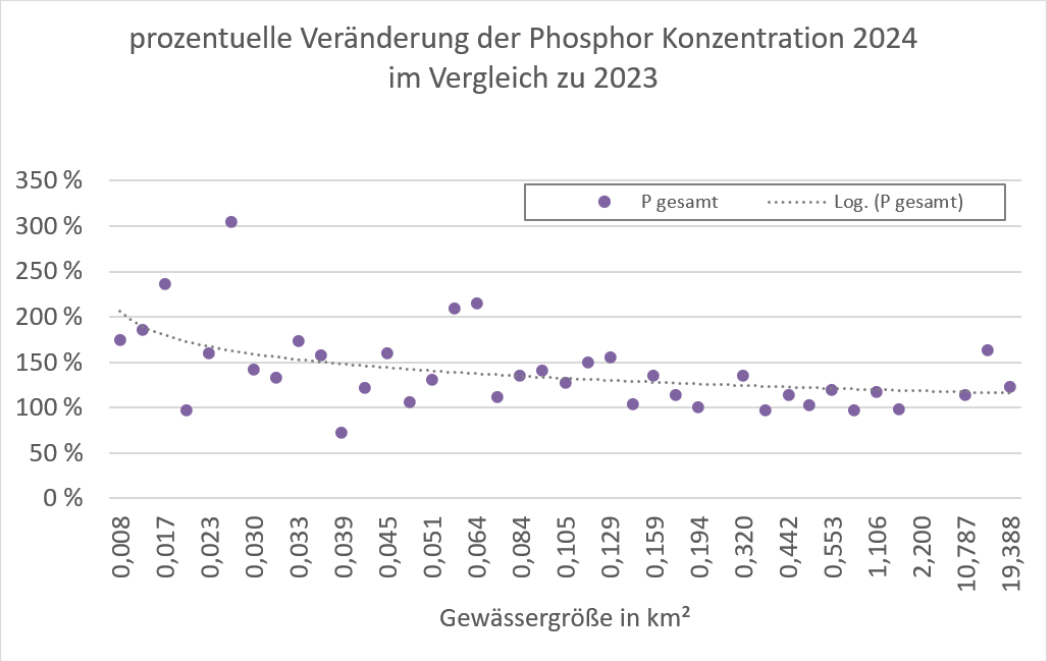

Abb. 1: Veränderung in der Phosphor gesamt Konzentration im Vergleich der Jahre 2023 und 2024 im Kontext zur Fläche des Gewässers.

Die bewertungsrelevanten Parameter weisen daher 14 Seen nach den Kriterien der Trophieeinstufung schlechter aus als im Jahr 2023. Dies sind durchwegs kleinere Badeseen. Von den großen Seen über 50 ha Fläche haben der Weißensee und der Faaker See eine schlechtere Einstufung als im Jahr 2023 erfahren. Diese sind heuer nicht mehr als „ultraoligotroph“, sondern als „oligotroph“ bewertet, also immer noch sehr nährstoffarm.

Zwei Seen, der Feldsee und der Moosburger Mühlteich, zeigen eine geringere Nährstoffkonzentration als im Jahr 2023 (Tab. 2).

Der Forstsee konnte für das Untersuchungsjahr 2024 erstmals wieder bewertet werden. Die Phosphorkonzentration der Wassersäule lag mit 30 µg/l höher als in den Jahren vor der Sanierung.

Insgesamt wurden im Untersuchungsjahr 2024 8 Seen mit oligotroph, 19 Seen mit mesotroph, vier Seen mit eutroph, 9 Seen mit stark eutroph und ein See mit hypertroph eingestuft.

Tab. 2: Trophieeinstufung der Kärntner Seen für das Jahr 2024

ultra-oligotroph	oligotroph	mesotroph	schwach eutroph	stark eutroph	hypertroph
	Faaker See	Afritzer See	Forstsee	Flatschacher See	Maltschacher See
	Feldsee	Aichwaldsee	Leonharder See	Goggausee	
	Magdalensee	Ferlacher Badesee	Vassacher See	Hörzendorfer See	
	Millstätter See	Gösselsdorfer See	Hafnersee	Moosburger Mühlteich	
	Pressegger See	Greifenburger Badesee		Pirkdorfer See	
	St. Johanner Badeteich	Keutschacher See		St. Andräer See	
	Turracher See	Klopeiner See		St. Urban See	
	Weißensee	Kraiger See		Trattnigteich	
		Lavamünder Badesee		Zmulner See	
		Längsee			
		Linsendorfer See			
		Ossiacher See			
		Pischeldorfer Badeteich			
		Rauschelesee			
		Silbersee			
		Sonnegger See			
		Turnersee			
		Wernberger Badesee			
		Wörthersee			

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 Gesamtzustand 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

Weiters sieht die Qualitätszielverordnung Qualitätsziele für die **hydromoprhologischen Qualitätskomponenten** vor, die jedoch nur für den sehr guten Zustand definiert sind. Für den guten Zustand sind Richtwerte formuliert.

Tab. 3: Bewertungsschema für den Ökologischen Zustand

Ökologischer Zustand	Norm. EQR_{gesamt}
sehr gut	≥ 0,80
gut	0,80 - 0,60
mäßig	0,60 – 0,40
unbefriedigend	0,40 – 0,20
schlecht	< 0,2

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. 4 sind die ökologischen Zustände anhand des Qualitätselementes Phytoplankton mit den normierten EQR-Werten (Ecological Quality Ratio) im Untersuchungsjahr 2024 sowie das 3-Jahresmittel (2022-2024) angegeben.

Im 3-Jahresmittel als auch im Untersuchungsjahr 2024 entsprachen der Faaker See, der Keutschacher See, der Weißensee, der Pressegger See und der Längsee der „sehr guten“ Zustandsklasse.

Den „guten“ ökologischen Zustand der Qualitätskomponente Phytoplankton wiesen der Klopeiner See, der Millstätter See und der Wörthersee auf. Den mäßigen ökologischen Zustand wies der Ossiacher See auf.

Tab. 4: Ökologischer Zustand – Phytoplankton; 2024 und 3-Jahresmittel 2022-2024.

See	Ökologischer Zustand Phytoplankton			
	2024		3-Jahresmittel (2022-2024)	
	Gesamt-nEQR	Bewertung	Gesamt-nEQR	Bewertung
Faaker See	1,00	Sehr gut	1,00	Sehr gut
Keutschacher See	0,89	Sehr gut	0,93	Sehr gut
Klopeiner See	0,69	Gut	0,72	Gut
Millstätter See	0,80	Gut	0,86	Sehr gut
Ossiacher See	0,57	Mäßig	0,60 (0,5966)	Mäßig
Weißensee	1,00	Sehr gut	0,96	Sehr gut
Wörthersee	0,69	Gut	0,69	Gut
Pressegger See	0,98	Sehr gut	0,90	Sehr gut
Längsee	0,86	Sehr gut	0,90	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 der pH Wert und die Nährstoff-verhältnisse.

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 (2022-2024) in der Tab. 5 dargestellt.

Der Weißensee und der Millstätter See weisen bei den allgemein physikalisch-chemischen Parametern ein „Sehr gut“ auf. Der Millstätter See liegt mit einen mittleren pH Wert von 7,4 außerhalb der Bandbreite. Die Abweichung (7,4) liegt jedoch im Toleranzbereich, da dadurch keine Gefährdung des aquatischen Ökosystems zu erwarten ist.

Der EQR Wert der Sichttiefe weist 3 Seen mit „Sehr gut“ und 6 mit „Gut“ aus. Der Wörthersee wies im Jahr 2024 wieder bessere Sichttiefenwerte auf. Die Kalktrübe im Frühsommer war in diesem Jahr nicht so ausgeprägt wie 2023.

Während der Klopeiner See in den letzten Jahren einen sehr guten ökologischen Zustand des Phosphorgehaltes aufwies, liegt dieser im heurigen Jahr im guten Bereich. Im Untersuchungsjahr zeigten vor allem kleinere Seen eine Zunahme der Phosphor-Konzentration. Ein Umstand, der auch mit dem extrem warmen Jahr (wärmste Jahr der Messgeschichte, Seite 13) in Verbindung steht.

Tab. 5: Ökologischer Zustand - Allgemein physikalisch-chemische Parameter; 3-Jahresmittel 2022-2024.

See	Temperatur Hypolimnion (4-6°C)	Chlorid-Konzentration (< 150 mg/l)	pH Wert (7,5-9)	Hypolimnische Sauerstoffsättigung	Phosphor gesamt Mixolimnion EQR-Wert	Sichttiefe EQR-Wert
Faaker See	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreit	sehr gut 1,12	gut 0,74
Keutschacher See	außerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	sehr gut 0,79	gut 0,80
Klopeiner See	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	nicht bewertet	gut 0,54	sehr gut 0,93
Millstätter See	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	außerhalb Bandbreite	nicht bewertet	sehr gut 1,2	sehr gut 0,91
Ossiacher See	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	außerhalb Bandbreite	gut 0,46	gut 0,56
Weißensee	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	nicht bewertet	sehr gut 0,84	sehr gut 1,08
Wörthersee	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	nicht bewertet	gut 0,43	gut 0,63
Pressegger See	außerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	sehr gut 0,86	gut 0,79
Längsee	innerhalb Bandbreit	innerhalb Bandbreite	innerhalb Bandbreite	nicht bewertet	gut 0,60	gut 0,82

Makrophyten und Fische:

Im Jahr 2024 wurden keine weiteren GZÜV konformen Erhebungen in Bezug auf die Qualitätkomponente Fische an Kärntner Seen durchgeführt. Die letzte Erhebung fand im Jahr 2022 am Wörthersee statt.

Im Jahr 2024 wurde keine GZÜV konformen Erhebung der Qualitätskomponente Makrophyten durchgeführt. Das Kärntner Institut für Seenforschung arbeitet an einer Makrophytenerhebung des Faaker See, die jedoch noch nicht abgeschlossen ist. Im Jahr 2023 wurde der Längsee, Pressegger See und Weißensee betaucht, diese Arbeiten wurden mit Ende 2024, bzw. Anfang 2025 abgeschlossen (Systema, AKL). Die diesbezüglichen Berichte liegen vor. Danach konnte das Qualitätselement Makrophyten für die genannten Seen nur mit mäßig beurteilt werden.

Um die Ursachen dafür festmachen zu können, ist an den drei Seen in den nächsten Jahren ein verdichtetes gewässerökologisches Monitoring geplant.

In Tab. 6 sind die Bewertungsergebnisse der biologischen Qualitätselemente Makrophyten und Fische angeführt. Die Erhebungen erfolgten im Zeitraum von 2003 bis 2023.

Tab. 6: Ökologischer Zustand - Makrophyten und Fische.

See	Makrophyten		Fische	
	Jahr	Bewertung	Jahr	Bewertung
Faaker See	2003	gut	2003	gut
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	2016/18	unbefriedigend
	2023	mäßig		
Wörthersee	2007	gut	2004	gut
	2021	mäßig	2022	gut
Pressegger See	2023	mäßig	2013	sehr gut
Längsee	2023	mäßig	2013	sehr gut

Hydromorphologie

Laut der Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer (QZV Ökologie OG) ist auch der hydromorphologische Zustand eines Gewässers zu erheben. Qualitätsziele sind jedoch nur für den „Sehr guten Zustand“ definiert. Für den „Guten Zustand“ gibt es Richtwerte. Der Leitfaden für die Erhebung des hydromorphologischen Zustandes ist noch nicht veröffentlicht.

An drei Kärntner Seen, dem Wörthersee, Pressegger See und Längsee wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft von der Firma Systema für der hydromorphologische Zustand erhoben.

Tab. 7: Ökologischer Zustand - Hydromorphologie.

Hydromorphologischer Zustand		
See	Jahr	Bewertung
Wörthersee	2023	Mäßig verändert
Pressegger See	2023	Leicht verändert
Längsee	2023	naturnah

Ökologischer Gesamtzustand

Laut der QZV Ökologie OG ist der jeweils schlechteste Zustand einer Qualitätskomponente für die Gesamtbewertung heranzuziehen. Die Tabelle gibt den derzeitigen (Stand 2024) Gesamtzustand für die 9 Kärntner Seen über 50 ha wieder:

Tab. 8: Ökologischer Zustand - Gesamtzustand.

Ökologischer Gesamtzustand		
See	Bewertung	
Faaker See	gut	
Keutschacher See	gut	
Klopeiner See	gut	
Millstätter See	gut	
Ossiacher See	unbefriedigend	Mäßig*
Weißensee	unbefriedigend	
Wörthersee	mäßig	
Pressegger See	mäßig	
Längsee	mäßig	

* Im Nationale Gewässerbewirtschaftungsplan (NPG 2021) ist der Ossiacher See mit „mäßig“ eingestuft. Dies basiert auf Experteneinschätzung, da der Ossiacher See sich positiv entwickelt.

Probenahme

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

Im Jahr 2024 überprüfte das Land Kärnten (Abteilung 8 Umwelt, Naturschutz und Klimaschutzkoordination) die Wasserqualität von insgesamt 41 Kärntner Seen. Vier Mal im Jahr fanden die Gütekontrollen an insgesamt 14 Probenahmestellen an 12 Seen des Landes statt. Neben den großen Seen (> 50 Hektar): Wörthersee, Millstätter See, Ossiacher See, Weißensee, Klopeiner See, Faaker See, Keutschacher See, Pressegger See und Längsee, wurden an Afritzer See, Feldsee und Goggausee an vier Untersuchungsterminen Proben gezogen.

An 29 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 aufgestaut, im Jahr 2024 wurden wieder Proben gezogen und bewertet.

Da der Wörthersee seit 2022 im Untersuchungsfokus (SCHNUK Wörthersee, Seite 14) steht, wurden auch im Jahr 2024 im mittleren und östlichen Becken zu 4 Terminen Proben gezogen. Am Flatschacher Vorteich wurden - da dieses Gewässer als Vorklärbecken für den Flatschacher See konzipiert ist – an zwei Terminen Proben gezogen.

Das Kärntner Institut für Seenforschung hat im Jahr 2024 über 1.000 Wasserproben für chemische und biologische Wasseranalysen entnommen. Davon wurden für die Analyse des Algenbiovolumens 331 und für die qualitative Analyse der Algenarten 134 Wasserproben verwendet. Für die Analyse des Zooplanktons gab es 45 Proben für die quantitative Bestimmung der Individuendichten.

294 Wasserproben wurden für die Messung der Chlorophyll-a-Konzentrationen gezogen. In Summe wurden den Kärntner Seen 1.479 Wasserproben entnommen (Tab. 9). Direkt bei der Probenahme werden Vorortwerte, wie Wassertemperatur, Sauerstoff, pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit, in bestimmten Tiefen gemessen. Zusätzlich wurden auch Angaben zur Färbung, Trübung oder Geruch der Wasserproben sowie das Wetter oder das Auftreten von Oberflächenfilmen vermerkt.

Tab. 9: Anzahl 2024 entnommener Proben.

Probenart	Anzahl
chemisch-physik. Wasseranalyse	675
quantitative Phytoplanktonanalyse	331
qualitative Phytoplanktonanalyse	134
Chlorophyll-a Analyse	294
quantitative Zooplanktonanalyse	45
Summe Proben	**1.479**

Die entnommenen Wasserproben wurden im Labor des Instituts für Lebensmitteluntersuchung, Veterinärmedizin und Umwelt der Abteilung 5 Gesundheit und Pflege des Landes Kärnten auf bis zu 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. 2) 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.

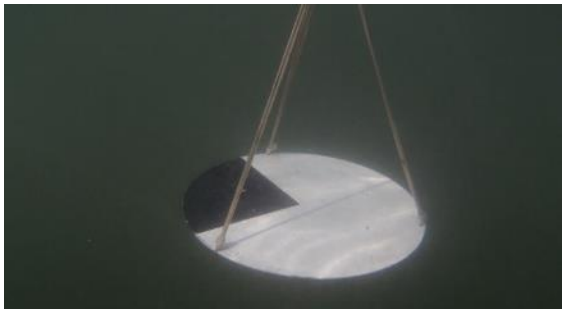

Abb. 2: Sichtiefenmessung mit Secchi-Scheibe. Foto: KIS G. Santner.

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 12 Meter am 04.12.2024 und mit 10,4 Meter am 08.04.2024. Gefolgt vom **Millstätter See** mit 9,2 Meter am 07.10.2024 und wiederum der **Weißensee** mit 8,8 Meter am 25.09.2024. Der **Keutschacher See** lag mit 7,4 Meter am 14.05.2024 ebenso im Spitzenfeld wie der **Wörthersee** (Klagenfurter Bucht) mit 7,3 Meter am 09.10.2024. Die geringste gemessene Sichttiefe betrug 0,7 Meter, sie wurde am 11.08.2024 im **Pirkdorfer See** gemessen.

Gesamtphosphor-Konzentration:

Phosphor ist ein essentieller Pflanzennährstoff und in den heimischen Gewässern meist das den Wachstum von Pflanzen limitierende Element. Daher ist die Phosphorkonzentration im Wasser ein wichtiges Indiz für die Einstufung der Primärproduktion (pflanzliche Produktion) eines Gewässers. In der Natur kommt Phosphor nicht elementar vor, deshalb wird die Gesamtphosphor Konzentration gemessen. Damit misst man auch den bereits in Biomasse eingebauten Phosphor mit.
Als Vergleich der Gesamtphosphor Konzentration (volumsgewichtet) aller Seen im Jahr 2024 sind diese in Abb. 3 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 Algenwachstum ist ersichtlich.

Im aktuellen Untersuchungsjahr 2024 - im Vergleich zu 2023 konnte gerade bei kleineren Seen eine deutliche Zunahme des Gesamtphosphors (gewichtet) festgestellt werden. Dies steht sehr wahrscheinlich in Zusammenhang mit der steigenden Lufttemperatur in Kärnten. Das Jahr 2024 war laut Klimarückblick Kärnten (Climate Change Centre Austria) mit großem Abstand das wärmste Jahr seit Aufzeichnungsbeginn.

Die Reaktionsgeschwindigkeit chemischer Prozesse erhöht sich bei einer Erhöhung der Temperatur um 10 ° um das zwei- bis vierfache. Dies betrifft auch biologische Prozesse im Wasser, die bei Temperaturerhöhung schneller ablaufen. Aufgrund der allgemein geringeren Tiefe kleinerer Seen, kommt dieser Umstand hier noch mehr zu tragen, da sich kleine Seen schneller erwärmen können. Bei steigender Temperatur sinkt die Fähigkeit der Sauerstoffbindung im Wasser, was wiederum die Rücklösung von Phosphor aus dem Sediment begünstigt.

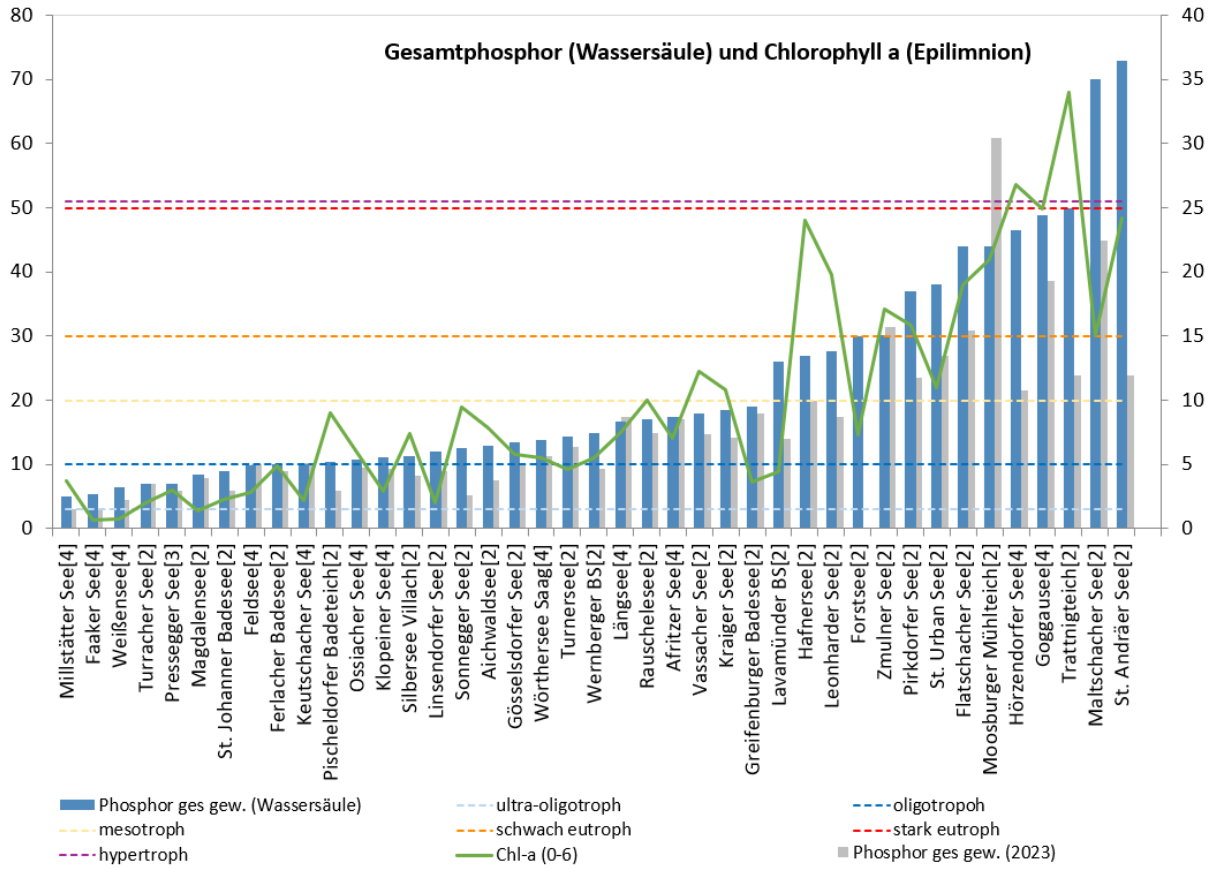

Abb. 3: Phosphor gesamt (volumsgewichtet) im Mixolimnion und Chlorophyll a im Epilimnion aller Seen im Jahr 2024 und 2023 (graue Balken) In Klammer die Anzahl der Probenahmen.

Kärnten Klima 2024 (Quelle: Klimarückblick Kärnten, CCCA)

Das Jahr 2024 war das wärmste Jahr seit Messbeginn und auch deutlich wärmer als das Rekordjahr 2022. Die durchschnittliche Lufttemperatur lag bei 7,7 °C und somit 2,8 °C über dem Mittel 1961-1990. Der Sommer verlief sehr trocken, die Jahresbilanz im Niederschlag lag jedoch über dem langjährigen Durchschnitt (+ 7%).

Lesen Sie mehr im Klimarückblick Kärnten des Climate Change Centre Austria

Makrophyten-Mähen 2024

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 (BH oder Magistrat) bewilligungspflichtig.

Das Mähboot vom Landeswasserbauhof der Abteilung 12, kam 2024 an zwei Terminen am Gösselsdorfer See zum Einsatz.

SCHNUK – Schutz- und Nutzungskonzept Wörthersee

Nach einer Wiederholungs-Betauchung der Makrophyten des Wörthersees im Jahr 2021 wurde der ökologische Zustand dieser Qualitätskomponente neu berechnet. Es konnte nur noch der mäßige Zustand festgestellt werden. Nach dem Prinzip „One out, all out“ ist der ökologische Gesamt-Zustand des Wörthersees als „mäßig“ zu betrachten.

Daraufhin erfolgte ein umfassendes Erhebungsprogramm am See. Daraus resultierend wurden von zahlreichen Experten Maßnahmen vorgeschlagen, die den Wörthersee mittel- und langfristig wieder in den guten Zustand heben sollen. Der Gesamtbericht zum Schutz- und Nutzungskonzept Wörthersee beinhaltet eine Zusammenfassung der Erhebungsberichte, sowie die Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung des ökologischen Zustandes des Sees. Dieser Bericht wurde mit April 2025 veröffentlicht. Der Bericht beinhaltet 25 Maßnahmenvorschläge, die in 4 Handlungsfelder unterteilt sind:

1. Verbesserung der Uferstruktur
2. Anpassung der fischereilichen Bewirtschaftung
3. Reduktion des Wellenschlags
4. Stärkung des See-Ökosystems (Klimawandel)

Die Gesamtleitung des Projektes lag bei der Abteilung 12, Wasserwirtschaft. Das Kärntner Institut für Seenforschung war in der Erhebung der Ursachen und Festlegung von Maßnahmenvorschlägen wesentlich eingebunden. Der Gesamtbericht ist auf der Homepage des Landes (www.ktn.gv.at) unter Service/Publikationen/Wasser (Schutz- und Nutzungskonzept Wörthersee) downloadbar.

Aquatische wirbellose Neozoa in Kärntner Seen

In den Kärntner Seen können aktuell 25 gebietsfremde wirbellose Arten identifiziert werden. Insgesamt kommen im Landesgebiet 32 eingeschleppte Invertebraten vor, ein großer Teil ist somit in den Kärntner Seen zu finden, diese bilden einen Hot-Spot für eingewanderte beziehungsweise eingebürgerte Arten. Der weitaus größte Teil ist dabei den Krebstieren (11 Arten) und den Weichtieren (8 Arten) zuzurechnen. Bei den anderen Arten handelt es sich um Vertreter der Strudelwürmer, Wenigborster, Egel und Hohltiere. Die meisten Neozoa kommen im Wörthersee (14 Arten), gefolgt vom Ossiacher See (13 Arten) und dem Millstätter See (11 Arten) vor.

Abb. 4: Quaggamuschel, *Dreissena rostriformis bugensis; Foto: Martin Konar*

Die aktuell größte Problematik geht von der sich rasant verbreitenden Quaggamuschel (*Dreissena rostriformis bugensis*) aus. Die Muschel kann sich nahezu ganzjährig in großer Zahl vermehren und besiedelt im Gegensatz zu ihrer nahen verwandten Art, der Zebramuschel, auch tiefere Bereiche der Seen. Ein massenhaftes Auftreten der Quaggamuschel kann durch die enorme Filtriertätigkeit zu einer Reduktion des Planktons führen, was sich wiederum negativ auf das Nahrungsangebot planktivorer Fische (Reinanke) und generell auf die Nahrungsnetze im Ökosystem See auswirkt. Die Quaggamuschel haftet an Oberflächen, besiedelt dadurch Schiffe und Schiffsmotoren und kann Leitungen und Rohre verlegen. Die scharfkantigen Schalen können im Badebetrieb zu Schnittverletzungen führen.

Vom Kärntner Institut für Seenforschung wurde bezüglich der Einwanderungsgefahr von *Dreissena rostriformis bugensis* ein Überwachungsprogramm installiert, wobei das ILV

Kärnten nunmehr mittels eDNA (Untersuchung der spezifischen DNA direkt aus dem Wasser) Nachweise aus dem Ossiacher See, Wörthersee, Keutschacher See, Millstätter See, Weissensee, Rauschelesee, Hörzendorfer See, Längsee und Afritzer See erbrachte. Aus dem Ossiacher See und Wörthersee wurden eindeutig erkennbare Individuen gesammelt, die auch genetisch verifiziert wurden.

Den zweiten aktuellen Problemfall stellt der Dämonenshrimp (*Dikerogammarus hameobaphes*) dar. Dieser aus dem pontokaspischen Raum stammende Flohkrebs wurde im Ossiacher See 2022 das erste Mal nachgewiesen. Mittlerweile ist er im gesamten Uferbereich des Ossiacher Sees in teilweise hohen Dichten anzutreffen und zeigt somit ein enormes Ausbreitungspotential. Eine weitere Verbreitung in andere Seen muss nach Möglichkeit verhindert werden. Weiteres Augenmerk sollte auf die zu Massenvorkommen neigende Neuseeländische Zwergdeckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*) und die im Wörthersee vorkommenden Flohkrebsarten *Echinogammarus ischnus* und *Echinogammarus trichiatus* gelegt werden. Eine Verschleppung der Krebspestüberträger Kamberkrebs (*Orconectes limosus*) und roter amerikanischer Sumpfkrebs (*Procambarus clarkii*) ist zu vermeiden. Der ebenfalls die Krebspest übertragende Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*) ist bereits weit verbreitet und in den meisten Seen zu finden.

Abb. 5: Dämonenshrimp, *Dikerogammarus hameobaphes; Foto: Benjamin Berntatz*

Besondere Ereignisse

Im jahreszeitlichen Kreislauf und je nach der jeweiligen Wettersituation kommt es in Gewässern immer wieder zu Prozessen (Nährstoffumverteilungen), die als "besondere Ereignisse“ an Stillgewässern auftreten, letztendlich aber meist ganz natürliche Erscheinungen sind.

Im Jahr 2024 wurde an einigen Badeseen im Zuge der routinemäßigen Kontrollen der Badestellen ein vermehrtes Aufkommen von Blaualgen beobachtet. Es wurden mit dem Verdacht einer Massenvermehrung von Blaualgen Proben gezogen und zur weiteren Analyse übermittelt. Insgesamt wurden neun Verdachtsproben von Kärntner Seen im Kärntner Institut für Seenforschung mikroskopisch untersucht.

Anfang Juli 2024 wurden im Bereich Maltschacher See Ost eine geringe Sichttiefe und Schlierenbildung im Gewässer festgestellt. In der analysierten Probe konnte ein massenhaftes Auftreten der potentiell toxischen Blaualge *Microcystis aeruginosa* festgestellt werden.

Um den Toxin-Gehalt im Wasser festzustellen, wurde diese Probe zur weiteren Analyse an die Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), Institut für Hydroanalytik in Linz versendet. Die Analyse ergab ein geringes Vorkommen von zellgebundenem Microcystin.

Weitere Proben langten im Juli und August 2024 vom Ossiacher-, Maltschacher- und Afritzer See ein, die ebenfalls analysiert wurden. In keiner dieser Proben wurde ein massenhaftes Auftreten von Cyanobakterien festgestellt.

Algenblüten bilden sich zumeist in nährstoffreichen, langsam fließenden oder stehenden Gewässern. Besonders während der sommerlichen Badesaison kann es zu einem explosionsartigen Wachstum von Blaualgen (Abb. 6) kommen. Typisch für eine beginnende Algenblüte ist die Einschränkung der Sichttiefe (Transparenz) durch eine starke Trübung des Wassers. Je nach Windrichtung können dann Blaualgen in bestimmten Badestellenbereichen

gehäuft vorkommen (Schlierenbildung, Abb. 7).

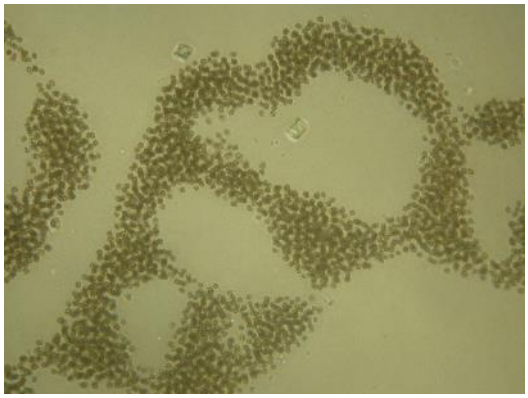

Abb. 6: *Microcystis aeruginosa*, mikroskopische Aufnahme (Foto: KIS)

Abb. 7: Blaualgenschlieren (Foto: Martinischen)

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Trophieklassen laut ÖNORM 6231 4
Tab. 2: Trophieeinstufung der Kärntner Seen für das Jahr 2024 6
Tab. 3: Bewertungsschema für den Ökologischen Zustand 7
Tab. 4: Ökologischer Zustand – Phytoplankton; 2024 und 3-Jahresmittel 2022-2024. 8
Tab. 5: Ökologischer Zustand - Allgemein physikalisch-chemische Parameter; 3-Jahresmittel 2022-2024. 9
Tab. 6: Ökologischer Zustand - Makrophyten und Fische. 9
Tab. 7: Ökologischer Zustand - Hydromorphologie. 10
Tab. 8: Ökologischer Zustand - Gesamtzustand. 10
Tab. 9: Anzahl 2024 entnommener Proben. 11

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Veränderung in der Phosphor gesamt Konzentration im Vergleich der Jahre 2023 und 2024 im Kontext zur Fläche des Gewässers. 5
Abb. 2: Sichtiefenmessung mit Secchi-Scheibe. Foto: KIS G. Santner. 11
Abb. 3: Phosphor gesamt (volumsgewichtet) im Mixolimnion und Chlorophyll a im Epilimnion aller Seen im Jahr 2024 und 2023 (graue Balken) In Klammer die Anzahl der Probenahmen. 13
Abb. 4: Quaggamuschel, *Dreissena rostriformis bugensis* 14
Abb. 5: Dämonenshrimp, *Dikerogammarus hameobaphes* 15
Abb. 6: *Microcystis aeruginosa*, mikroskopische Aufnahme (KIS) 16
Abb. 7: Blaualgenschlieren (Martinischen) 16

Impressum

Gesamtleitung und Koordination:	Mag. Georg Santner
Bearbeitung:	Mag. Georg Santner Mag. Maria Friedl Mag. Barbara Joham Mag. Sibylle Kraßnitzer Benjamin Berntatz
Klimadaten:	Climate Change Centre Austria
Probenahme:	Gernot Winkler Ing. Konrad Stogard Alle Mitarbeiter des KIS
Limnochemische Analysen:	Abteilung 5 Gesundheit und Pflege Institut für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen
Textkorrekturen:	Mag. Maria Friedl Mag. Marion Santner
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