LAND KÄRNTEN

SCHUTZ- UND NUTZUNGSKONZEPT

Wörthersee

Bericht Nr. 2.3.1

Hydromorphologische Bewertung

Fa. Systema

Abteilung 12 - Wasserwirtschaft

LAND KÄRNTEN

Endversion

März 2024

Impressum:

Herausgeber:
Amt der Kärntner Landesregierung
Abteilung 12 – Wasserwirtschaft
Unterabteilung Wasserwirtschaftliche Planung und Siedlungswasserwirtschaft
Flatschacher Straße 70, 9021 Klagenfurt am Wörthersee

Projektbearbeitung:
Karin Pall, Sascha Pall – systema Bio- und Management Consulting GmbH

Mit Beiträgen von:
Barbara Kogelnig – AKL Abteilung 12 – Wasserwirtschaft

Inhalt

1 Einleitung und Zielsetzung 4
2 Material und Methoden 5
2.1 Datengrundlage 5
2.2 Bewertung 5
3 Ergebnisse 7
3.1 Uferabschnitte 7
3.2 Hydrologie 9
3.3 Morphologie 10
3.4 Gesamtbewertung 14

1 Einleitung und Zielsetzung

Gemäß den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; Europäische Kommission 2000) ist bei der Bewertung von Oberflächengewässern, unterstützend zu den biologischen Qualitätselementen, auch die Hydromorphologie zu berücksichtigen. Zur Beurteilung der diesbezüglichen Verhältnisse an Seen sind neben Angaben zum Wasserhaushalt auch Daten zur Morphologie erforderlich.

Zur Aufnahme und Bewertung der hydromorphologischen Gegebenheiten an österreichischen Seen wurden in den letzten Jahren entsprechende Methoden entwickelt (PALL & PLACHY 2020, 2022 bzw. 2023). Ergebnisse von WRRL-konformen Untersuchungen nach diesen Methoden liegen bislang vom Mondsee, Fuschlsee, Lunzer See und Traunsee vor. Nach erfolgter Abstimmung mit Bund und Ländern wurden 2023 weiters Längsee und Pressegger See untersucht. Im Rahmen des gegenständlichen Projekts sollten diese Methoden nun auch am Achensee, Attersee, Walchsee, Wolfgangsee und Wörthersee angewandt werden.

Bewertungen nach WRRL haben prinzipiell gewässertypspezifisch und zwar in der Weise zu erfolgen, dass der aktuelle, meist vom Menschen deutlich beeinflusste, Zustand eines Gewässers mit dem, anthropogen weitestgehend unbeeinflussten, Referenzzustand verglichen werden muss. Hierzu ist die Kenntnis der gewässertypspezifischen Referenzbedingungen erforderlich.

Ein Ziel der gegenständlichen Bearbeitung ist es daher weiters, an den untersuchten Seen die Referenzbedingungen hinsichtlich Hydromorphologie zu erfassen und in die jeweiligen Referenzdatenbanken aufzunehmen.

2 Material und Methoden

2.1 Datengrundlage

Die Geländearbeiten fanden vom 21. bis zum 25. August 2023 statt. In zwei Teams von jeweils zwei Personen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) wurden folgende Arbeiten/Untersuchungen durchgeführt:

- **Drohnenbefliegung mit RTK**:
  Anhand von einer Drohnenbefliegung wurde die aktuellen Gegebenheiten in der Uferzone dokumentiert. Dadurch kann die gesamte Uferlinie, Vegetation und Nutzung der landseitigen Uferbereiche, alle Einbauten und flächige Ausbreitung des Röhrichtbestands in den seeseitigen Uferbereichen erfasst werden.

- **Befahrung mit einem Boot und Fotodokumentation**:
  Aufnahme der hydromorphologischen Verhältnisse der Uferzone nach dem Überblickssystem Hymo-screen.

- **Uferlinie und Uferzone**
  Vom Wörthersee lag eine Drohenbefliegung aus 2018 vor, welche unterstützend für die Bewertung verwendet wurden.

2.2 Bewertung

Die vorgeschlagene Bewertungsmethode betreffend die hydromorphologischen Gegebenheiten von mittels der Überblicks-Aufnahmemethode (PALL & PLACHY, 2017) untersuchten Seen erfolgt anhand von fünf Metrics, welche verschiedene Komponenten der Ufersituation widerspiegeln. Dieses Prinzip stützt sich auf jenes der bereits bestehenden WRRL-konformen österreichischen Methode betreffend das Qualitätselement Makrophyten (BMLFUW, 2015). Hierdurch soll einerseits die grundlegende Konformität mit den Anforderungen der WRRL sichergestellt werden und andererseits sollen durch die nähere Analyse der Bewertungsergebnisse auch Rückschlüsse auf die Art der etwaigen hydromorphologischen Defizite an einem See oder sogar einzelnen Uferabschnitten und Litoralzonen feststellbar sein. Als Basiseinheit für die Gesamtbewertung gelten daher die jeweiligen im Zuge der Geländeaufnahmen definierten Abschnitte.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die im Bewertungsverfahren berücksichtigten Metrics, Merkmale und Aspekte.

Die erstellten Metrics fokussieren dementsprechend auf verschiedene hydromorphologische Komponenten und sind, gemeinsam mit den ihnen enthaltenen Merkmalen und Aspekten, zu entnehmen. In dieser Tabelle sind weiters auch die zur Bewertung der Untersuchungsergebnisse angenommenen Referenzsituationen enthalten.

Tabelle 1: Bewertete Metrics und enthaltene Merkmale und Aspekte bzgl. der Hydromorphologie von Stillgewässern mit Angabe der jeweiligen angenommenen Referenzsituation.

Metric	Merkmal		Aspekt	Beschreibung	Referenz
Landnutzung (LN)	Umland-nutzung	Epilitorale Nutzung		anthropogene Nutzung innerhalb des Epilitorals	keinerlei anthropogene Nutzung
		Puffer-nutzung		anthropogene Nutzung innerhalb des Pufferstreifens	keinerlei anthropogene Nutzung
Vegetation (VT)	Sublitorale Vegetation			stabil vertretene[1] Vegetationstypen innerhalb des Sublitorals	Vergleich mit Referenzabschnitt[2]
	Eulitorale Vegetation		Typen	stabil vertretene[1] Vegetationstypen innerhalb des Eulitorals	Vergleich mit Referenzabschnitt[2]
			Flächen	Flächenanteile natürlicher und anthropogen bedingter Vegetation innerhalb des Eulitorals	keinerlei anthropogene Veränderung
			Schilf	Bestandsausprägung	Vergleich mit Referenzabschnitt[2]
	Umland-vege-tation	Epilitorale Vegetation	Typen	stabil vertretene[1] Vegetationstypen innerhalb des Epilitorals	Vergleich mit Referenzabschnitt[2]
			Flächen	Flächenanteile natürlicher und anthropogen bedingter Vegetation innerhalb des Epilitorals	keinerlei anthropogene Veränderung
		Puffer-vegetation		Flächenanteile natürlicher und anthropogen bedingter Vegetation innerhalb des Pufferstreifens	keinerlei anthropogene Veränderung
Uferverbau (UV)	Uferverbau			bauliche Eingriffe zur Stabilisierung des Ufers	keinerlei bauliche Eingriffe
Uferstruktur (US)	Einbauten			bauliche Eingriffe zur anthro-pogenen Nutzung entlang und innerhalb der Uferlinie	keinerlei bauliche Eingriffe
	Konnektivität			Anbindung des Sees an das Gewässernetz	Keinerlei anthropogene Veränderungen
	Substrat		Sublitorales Substrat	Sedimentzusammensetzung des Sublitorals	Vergleich mit Referenzabschnitt[2]
			Eulitorales Substrat	Sedimentzusammensetzung des Eulitorals	Vergleich mit Referenzabschnitt[2]
Hydrologie (HL)	Pegelstand			Lage der Mittelwasserlinie	Vergleich mit historischer Situation[3]
	Saisonalität		Maximum	Dauer und zeitliches Auftreten hoher Wasserstände	Vergleich mit historischer Situation[3]
			Minimum	Dauer und zeitliches Auftreten niedriger Wasserstände	Vergleich mit historischer Situation[3]
	Diskontinuität			Variabilität von Pegeländerungen	Vergleich mit historischer Situation[3]
	Schwankung			Ausmaß von Pegeländerungen	Vergleich mit historischer Situation[3]

3 Ergebnisse

3.1 Uferabschnitte

Das Ufer des Wörthersees wurden wie folgt in hinsichtlich ihrer Morphologie einheitliche Abschnitte unterteilt (vgl. Tabelle 2.):

Tabelle 2: Einteilung der untersuchten Seen in Uferabschnitte

See	Uferlänge [ca. km]	Anzahl Abschnitte	mittlere Abschnittslänge [ca. m]
Wörthersee	42	136	309

Innerhalb eines jeden Abschnitts wurde mindestens ein Transekt detailliert untersucht. Die Lage der einzelnen Abschnitte und Transekte ist der Abbildung 1 zu entnehmen.

Abbildung 1: HYMO-Abschnittsgrenzen (grün) und detailliert untersuchte Transekte(rot) am Wörthersee.

3.2 Hydrologie

Die Abbildungen Abbildung 3 und Abbildung 3 zeigen den historischen bzw. den aktuellen Verlauf der Wasserstände im Wörthersee.

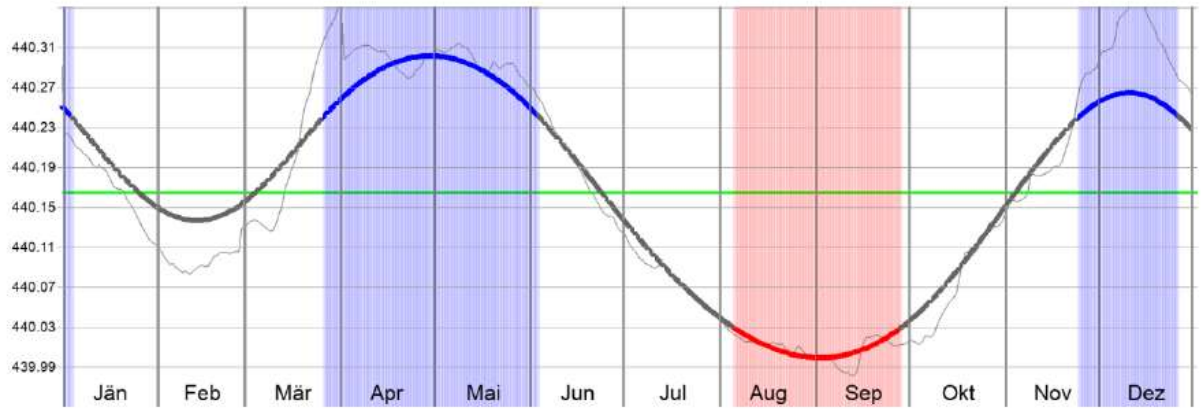

Abbildung 2: historischer (1903 bis 1907) Pegelverlauf am Wörthersee.

Abbildung 3: Aktueller (2016 bis 2020) Pegelverlauf am Wörthersee.

Zur Berechnung des Metrics „Hydrologie“ wird die aktuelle Situation mit einer historischen Situation verglichen. Dieser Vergleich erfolgt hinsichtlich der Merkmale „Pegelstand“ (Lage der Mittelwasserlinie), „Saisonalität“ (Dauer und zeitliches Auftreten hoher sowie niedriger Wasserstände), „Diskontinuität“ (Variabilität von Pegeländerungen) und „Schwankung“ (Ausmaß von Pegeländerungen).

Die Ergebnisse (EQR-Werte) hinsichtlich Hydrologie resultieren für den Wörthersee wie folgt:

Pegelstand	Saisonalität	Diskontinuität	Schwankung	EQR-HL
0.9525	0.8443	0.9706	0.4831	**0.8126**

Diese betreffen den gesamten See und gehen somit in die Bewertung jedes einzelnen Abschnitts mit ein.

3.3 Morphologie

Der morphologische Zustand der Gewässerufer wird anhand von vier Metrics bewertet, in welche jeweils wieder unterschiedliche Merkmale einfließen:

- Landnutzung: Nutzung des Umlandes (Epilitoral und Pufferstreifen)
- Vegetation: Sublitorale und eulitorale Vegetation sowie Umlandvegetation
- Uferverbau: Jegliche bauliche Eingriffe zur Stabilisierung des Ufers
- Uferstruktur: Einbauten, Konnektivität und Substrat

Die Ergebnisse (EQR-Werte) hinsichtlich Morphologie resultieren für den Wörthersee wie folgt:

EQR-LN	EQR-VT	EQR-UV	EQR-US	EQR-Morph
0.5066	0.6397	0.4242	0.5481	**0.5296**

Diese werden für jeden einzelnen Untersuchungsabschnitt separat berechnet. Gleichgewichtet gemittelt, ergibt sich für jeden Abschnitt der EQR-MORPH, also der Zustand betreffend die Morphologie. Unter Einbeziehung des Ergebnisses der Bewertung der Hydrologie ergibt sich für jeden Abschnitt der EQR-Wert HYMO und damit der „hydromorphologische Zustand“. Abb. 26 zeigt die Bewertung des hydromorphologischen Zustands der einzelnen Uferabschnitte des Wörthersees. Den Abbildungen 5 bis Abb. 9 sind die Ergebnisse für die einzelnen Metrics zu entnehmen.

Abbildung 4: Hydromorphologischer Zustand der einzelnen Uferabschnitte des Wörthersees.

Abbildung 5: Bewertung des Ufers des Wörthersees hinsichtlich „Landnutzung“.

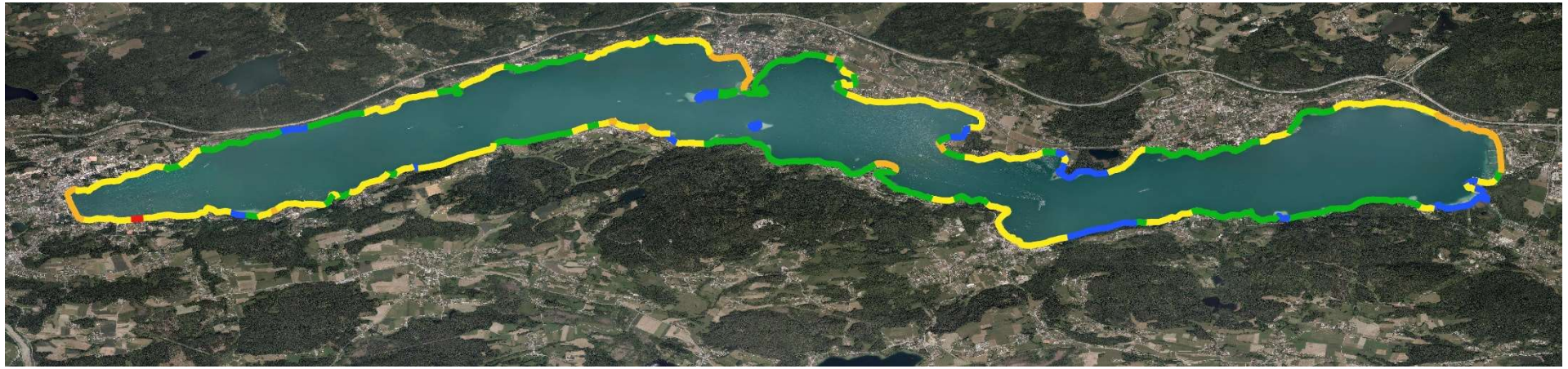

Abbildung 6: Bewertung des Ufers des Wörthersees hinsichtlich „Vegetation“.

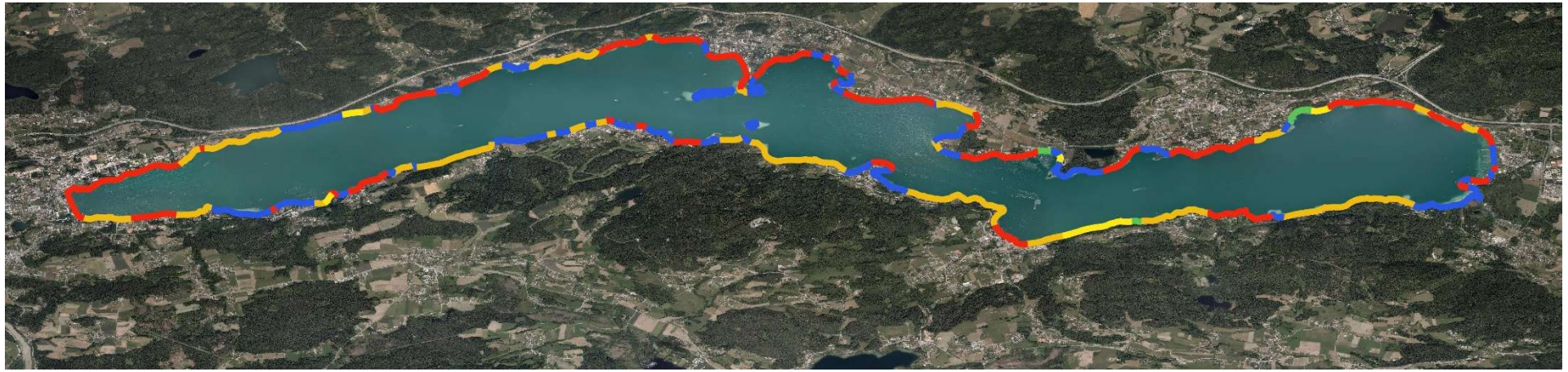

Abbildung 7: Bewertung des Ufers des Wörthersees hinsichtlich „Uferverbau“.

Abbildung 8: Bewertung des Ufers des Wörthersees hinsichtlich „Uferstruktur“.

3.4 Gesamtbewertung

Für den Wörthersee ergibt sich nach dem Hydromorphologie-Überblicksverfahren „HYMO-Screen“ mit einem EQR-Wert von 0,59 insgesamt ein „mäßig veränderter hydromorphologischer Zustand“ (siehe Tab. 2).

Einzig für das Metric „Hydrologie“ (HY) errechnete sich, basierend auf dem Vergleich aktueller (2016 bis 2020) mit historischen (1903 bis 1907) Pegeldaten, ein „naturnaher“ Zustand (Daten zur Verfügung gestellt vom Land Kärnten). Immerhin nur „leicht verändert“ zeigte sich das Bewertungsergebnis für das Metric „Vegetation“ (VT). Alle übrigen Metrics, betreffend die Landnutzung LN), den Uferverbau (UV) und die Uferstruktur (US) wurden, wie auch der Gesamtsee mit „mäßig verändert“ bewertet. Am schlechtesten schneidet hierbei das Metric „Uferverbau“ (UV) ab. Es folgen Landnutzung (LN) und dann die Uferstruktur (US). Hier sind jeweils deutlich Abweichungen von einem „naturnahen“ bis nur „leicht verändertem“ Zustand offensichtlich.

EQR Hydromorphologie = 0,59 Hydromorphologischer Zustand „mäßig verändert“				
EQR HL	EQR LN	EQR VT	EQR UV	EQR US
0,81	0,51	0,64	0,42	0,55