LAND KÄRNTEN

SCHUTZ- UND NUTZUNGSKONZEPT

Wörthersee

Bericht 2.6.2

Makrozoobenthos (MZB)

Abteilung 8 – Umwelt, Naturschutz und Klimaschutzkoordination

Endversion

November 2023

LAND KÄRNTEN

Impressum:

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

Projektleitung:
Dipl.-Ing. Dr. Barbara Kogelnig, Abteilung 12 – Wasserwirtschaft

Projektkoordination:
eb&p Umweltbüro GmbH
DI Dr. Karoline Angermann
Bahnhofstraße 39/2, 9020 Klagenfurt a. W.
Tel +43 (0) 463 51 66 14
e-mail: klagenfurt@umweltbuero.at

Leitung Arbeitspakete Ökologie
Dr. Roswitha Fresner
Mag. Georg Santner
Abteilung 8 - Umwelt, Energie und Naturschutz
Institut für Seenforschung (KIS)

Mit Beiträgen von

Mag. Dr. Martin Konar

Inhalt

1 Einleitung 5
2 Freilandmethodik 5
3 Messstellen am Wörthersee Makrozoobenthos 5
3.1 *Übersicht* 5
3.2 *Einzelstellen* 7
4 Analytik und Berechnungsmethodik 9
5 Ergebnisse 9
5.1 *Ökologische Zustandsklasse Makrozoobenthos* 9
5.2 Vergleich der Ergebnisse des Makrozoobenthos mit den Ergebnissen der Makrophyten 10
5.3 Vergleich der Ergebnisse des Makrozoobenthos mit dem Lake Shorezone Functionality Index (SFI) 11
6 Literatur 11

1 Einleitung

Seitens der EU wurde von Österreich ein Makrozoobenthos (MZB) -Bewertungssystem in Bezug auf die Hydromorphologie in Seen gefordert.
Diesbezüglich ergab sich eine Beauftragung des BMLRT an die Fa. DWS HYDROBIOLOGIE, die im Sommer 2019 mehrere Seen in Österreich beprobte.
In Anlehnung an bisherige, die Hydromorphologie von Seen betreffende Arbeiten, wurden jeweils verschiedene Untersuchungsstellen ausgewählt, wodurch alle Abstufungen von völlig naturbelassenen Uferstrecken bis komplett hart verbauten Abschnitten erhoben wurden.

In Kärnten wurde im Jahr 2019 von DWS HYDROBIOLOGIE der Wörthersee mit Unterstützung des KÄRNTNER INSTITUTS FÜR SEENFORSCHUNG (KIS) beprobt.

Es liegt nunmehr ein Bericht der Fa. DWS HYDROBIOLOGIE beim BMNT vor (WOLFRAM, GROßSCHARTNER & DONABAUM 2020), worin ein Index für die hydromorphologische Bewertung eines Seeufers mittels MZB vorgestellt wurde.

In weiterer Folge wurde diesbezüglich vom BMNT im Jänner 2021 der LEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE, TEIL B.4. MAKROZOOBENTHOS IN SEEN – QUALITÄTSELEMENT MAKROZOOBENTHOS: PROBENBEARBEITUNG UND BEWERTUNG HYDROMORPHOLOGISCHER VERÄNDERUNGEN IM LITORAL VON ALPENSEEN, erstellt von der Fa. DWS HYDROBIOLOGIE, veröffentlicht.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Makrozoobenthos-Erhebung von der Fa. DWS HYDROBIOLOGIE vom Wörthersee 2019 in Kärnten vorgestellt und kurz umrissen.

Weiters wird ein Vergleich mit den Ergebnissen der Makrophytenerhebungen von PALL (2009) und dem KIS (2022) und den Ergebnissen der Uferverbauung des Lake Shorezone Functionality Index (SFI) des KIS (2012) durchgeführt.

2 Freilandmethodik

Am Wörthersee wurden lt. Methodikvorschrift (LEITFADEN) 10 Stellen am 22.5.2019 an unterschiedlich stark verbauten Ufern untersucht. Es wurden Proben an völlig naturbelassenen Bereichen sowie wenig bis stark verbauten Abschnitten und anthropogen extrem beeinflussten Habitaten entnommen.

Dabei wurde, sofern watend möglich, eine Multi-Habitat-Sampling (MHS) -Probenahme, im Unterschied zur Fließgewässermethodik, mit 10 Einzelproben (500µ) durchgeführt. Bei steileren bzw. nicht begehbaren Ufern wurde das MHS vom Boot aus entnommen.

3 Messstellen am Wörthersee Makrozoobenthos

3.1 *Übersicht*

Die gewählten Messstellen für das MZB wurden über den See verstreut gelegt (Abbildung 1), um eine Übersicht über den gesamten See zu erlangen.

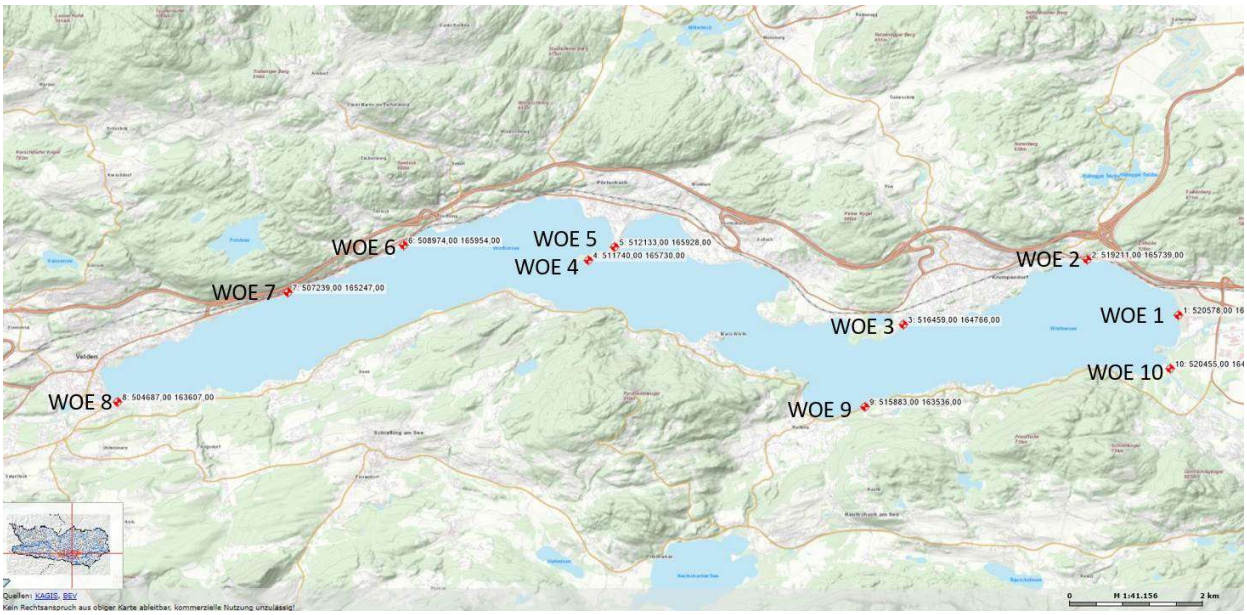


Abbildung 1: MZB-Messstellen am Wörthersee 2019.

Drei hydromorphologisch stark beeinflusste Probenstellen mit starker Uferbefestigung, hoher Badenutzung und Schiffsverkehr wurden untersucht:

Strandbad Klagenfurt - WOE 1
Halbinsel Pörtschach an der Strandpromenade - WOE 5
Ortsgebiet von Velden – WOE 8

Zwei de facto unbeeinflusste Abschnitte, die viele natürliche Charakteristika wie z.B. dichte Röhrichtbestände, Totholz, Baumwurzeln unter Wasser, z.T. starke Schlickablagerung und überhängende Vegetation aufweisen, liegen im Bereich von:

Schlangeninsel - WOE 4
Lendspitz - WOE 10

Mit diversen Abstufungen dazwischen wurden Proben an folgenden Stellen entnommen:

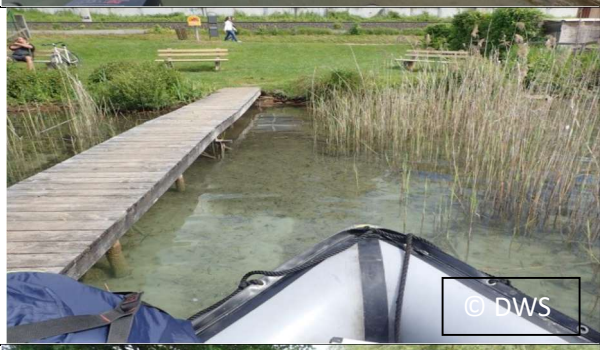
Östlich von Krumpendorf – WOE 2
Östlich von Walterskirchen – WOE 3
Höhe Gemeinde Techelsberg, gering beeinflusst – WOE 6
Höhe Gemeinde Techelsberg, naturnahe – WOE 7
Südufer, östlich Reifnitz – WOE 9

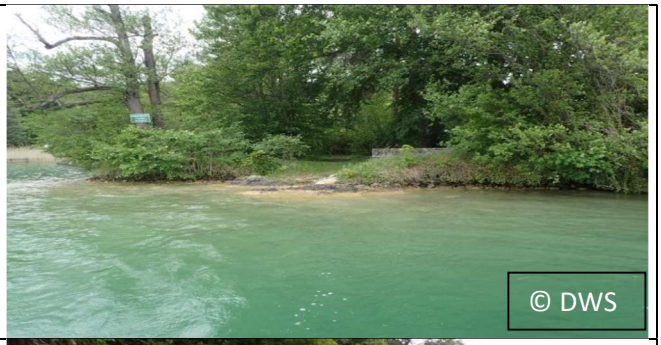
Die anthropogen beeinflussten Stellen befinden sich teils auf Privatgrundstücken mit Seezugang, öffentlichen Badeplätzen oder Uferabschnitten in Straßennähe.

3.2 *Messstellen*

Die einzelnen Messstellen sind in Folge in Tabelle 1 fotografisch dargestellt:

Tabelle 1: MZB-Messstellen am Wörthersee 2019.

Messstellen-Nr.	Abbildung
Strandbad Klagenfurt - WOE 1	
Östlich von Krumpendorf – WOE 2	
Östlich von Walterskirchen – WOE 3	
Schlangeninsel - WOE 4	
Halbinsel Pörtschach an der Strandpromenade - WOE 5	

Höhe Gemeinde Techelsberg, gering beeinflusst – WOE 6	
Höhe Gemeinde Techelsberg, naturnahe – WOE 7	
Ortsgebiet von Velden – WOE 8	
Südufer, östliche Reifnitz – WOE 9	
Lendspitz - WOE 10	

4 Analytik und Berechnungsmethodik

Die einzelnen Proben wurden standardgemäß über das aus der Fließgewässermethodik bekannten gridsystem mit 30 grids ausgeklaubt. (mind. 5 grids bzw. mind. 700 Individuen). Sämtliche Organsimen wurden so weit wie möglich auf Artniveau bestimmt.

Die Berechnungsmethodik folgt dem LEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE, TEIL B4. MAKROZOOBENTHOS IN SEEN – QUALITÄTSELEMENT MAKROZOOBENTHOS: PROBENBEARBEITUNG UND BEWERTUNG HYDROMORPHOLOGISCHER VERÄNDERUNGEN IM LITORAL VON ALPENSEEN des BMLRT, Stand Jänner 2021.
Wesentlich sind neben den Abundanzen der Oligochaeta die Anzahl und Abundanz der Neozoa, die absolute Taxazahl, das Verhältnis der r/K-Strategen sowie der Anteil bestimmter Ernährungstypen (fga) für die Berechnung.
Für diese Berechnungen wird die aktuelle Version der ASTERICS-Software verwendet.
Lt. LEITFADEN wird mittels eines Algorithmus und über sog. Ankerpunkte der Multimetrische Index for Lakes (MILA) berechnet und dieser weiterführend über einen EQR-Referenzwert klassifiziert. Die sich daraus ergebende EQR für die Stelle wird über den klassischen Modus über das 0,2-Stufensystem in die ökologische Zustandsklasse umgelegt.

5 Ergebnisse

5.1 *Ökologische Zustandsklasse Makrozoobenthos*

Die Ergebnisse der Berechnung der ökologischen Zustandsklassen sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 2: MZB-ökologischer Zustand der einzelnen Messstellen am Wörthersee 2019.

Messstelle	MILA	EQR	Zustandsklasse	
WOE 1	-0,10	-0,16	V	schlecht (bad)
WOE 2	0,44	0,68	II	gut (good)
WOE 3	0,45	0,7	II	gut (good)
WOE 4	0,38	0,59	III	mäßig (moderate)
WOE 5	0,39	0,61	II	gut (good)
WOE 6	0,38	0,59	III	mäßig (moderate)
WOE 7	0,02	0,04	V	schlecht (bad)
WOE 8	0,31	0,49	III	mäßig (moderate)
WOE 9	0,41	0,64	II	gut (good)
WOE 10	0,34	0,53	III	mäßig (moderate)

Es zeigt sich, bei einem visuellen Vergleich mit dem Verbauungsgrad (Tabelle 1), nicht unbedingt ein klarer Zusammenhang.

5.2 Vergleich der Ergebnisse des Makrozoobenthos mit den Ergebnissen der Makrophyten

Es gibt, bei Gegenüberstellung der Ergebnisse des Makrozoobenthos (DWS HYDROBIOLOGIE 2020) und der der Makrophyten (PALL 2009 und KÄRNTNER INSTITUT FÜR SEENFORSCHUNG 2022) kaum Übereinstimmungen. Die Messstellen des Makrozoobenthos sind in Tabelle 3 den Transekten der Makrophyten lagemäßig zugeordnet. Falls keine enge geografische Nähe einer Makrozoobenthosstelle zu einem Makrophyten -Transekt vorliegt, wurden im ggst. Fall die Ergebnisse der Makrophytentransekte östlich und westlich der jeweiligen MZB-Stelle angeführt.

Tabelle 3: Gegenüberstellung der Ergebnisse des ökologischen Zustandes nach Makrozoobenthos (MZB-ÖKZ) (2020) mit den Ergebnissen der Makrophyten (MAK-ÖKZ) von KIS (2022) bzw. Pall (2009).

Untersuchungsstelle MZB	MZB-ÖKZ	Untersuchungsstelle MAK	MAK-ÖKZ	
			KIS	PALL
WOE 1	5	zwischen MAK 39	3	2
		und MAK 40		2
WOE 2	2	zwischen MAK 36	2	3
		und MAK 37		2
WOE 3	2	westlich MAK 30	3	3
WOE 4	3	MAK 16		1
WOE 5	2	MAK 15		2
WOE 6	3	MAK 09	2	1
WOE 7	5	östlich MAK 06		2
WOE 8	3	zwischen MAK 81		2
		und MAK 82	4	3
WOE 9	2	MAK 51		3
WOE 10	3	MAK 42		2

Es zeigen sich Übereinstimmungen der Ergebnisse des Makrozoobenthos (Erhebungsjahr 2019) mit den Transekten des KIS (Erhebungsjahr 2021) zu 20 %, mit den Transekten von Pall (Erhebungsjahr 2007) je nachdem, ob der ostseitige oder westseitige Transekt herangezogen wird, zwischen 10 und 30 %.
Die Berechnung des Korrelationskoeffizienten nach Spearman zeigt mit den Makrophytenergebnissen des KIS einen Korrelationskoeffizienten von 0,47, mit den Ergebnissen von Pall je nach Transekt einen Korrelationskoeffizienten von -0,39 bzw. -0,61, d.h. hier wäre der Trend gegenläufig. Allerdings sei hier auf das geringe n verwiesen, mit der geringen vorhandenen Datenlage ist die Aussagekraft naturgemäß eingeschränkt.

Es sei hier weiters ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der methodisch/interpretative Ansatz zwischen Makrozoobenthos- und Makrophytenerhebungen grundsätzlich verschieden ist, auch wenn nach der Theorie das gleiche gemessen wird.
Die Makrophytenerhebung reicht vom Uferbereich in den See hinein bis zur Vegetationsgrenze, die Makrozoobenthoserhebung berücksichtigt zumeist de facto nur den unmittelbaren Uferbereich.
Weiters wird bei den Makrophyten eine Art Artenfehlbetrag sowie eine Trophieindikation als metric berechnet, beim MZB wiederum sind Neozoa stark relevant, was bei beiden Qualitätselementen als Interpretationsinhalt des Verbauungsgrades etwas schwierig erscheint.

5.3 Vergleich der Ergebnisse des Makrozoobenthos mit dem Lake Shorezone Functionality Index (SFI)

Auch eine Gegenüberstellung der Ergebnisse des MZB-Ökologische Zustandsklasse mit der Einstufung des Ufers mittels Lake Shorezone Functionality Index (SFI) weist keine sichtliche Tendenz auf (Tabelle 4).

Tabelle 4: Gegenüberstellung der Ergebnisse des ökologischen Zustandes nach MZB (MZB-ÖKZ) (2020) mit den Ergebnissen des SFI.

Untersuchungsstelle MZB	MZB-ÖKZ	SFI
WOE 1	5	5
WOE 2	2	5
WOE 3	2	3
WOE 4	3	1
WOE 5	2	5
WOE 6	3	3
WOE 7	5	2
WOE 8	3	5
WOE 9	2	1
WOE 10	3	1

Eine Berechnung des Spearman-Index zeigt einen Korrelationskoeffizienten von 0,07.

6 Literatur

ASTERICS – AQEM/STAR Ecological River Classification System. Germany, The Netherlands, Austria, Croatia. Austria: Version 3,3. Feb 2012.

LEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE, TEIL B.4. MAKROZOOBENTHOS IN SEEN – QUALITÄTSELEMENT MAKROZOOBENTHOS: PROBENBEARBEITUNG UND BEWERTUNG HYDROMORPHOLOGISCHER VERÄNDERUNGEN IM LITORAL VON ALPENSEEN (Jänner 2021): BMNT. 48 pp.

KÄRNTNER INSTITUT FÜR SEENFORSCHUNG (2012): Lake Shorezone Functionality Index. Methodenevaluierung zur Bewertung der Funktionalität der Seeufer am Beispiel des Wörthersees und des Millstätter Sees. 113 pp.

KÄRNTNER INSTITUT FÜR SEENFORSCHUNG (2021): Qualitätselement Makrophyten Wörthersee. Wiederholungsbeobachtung 2021. Teil A Bewertung und Teil B Transektvergleich. AKL, Abt.8. im Auftrag des BMNT. 41 pp und 97 pp.

KÄRNTNER INSTITUT FÜR SEENFORSCHUNG: https://kis.ktn.gv.at/Informationen/news?nid=8. Accessdate: Mai 2022.

PALL, K. (2009): Makrophytenkartierung Wörthersee. Bewertung. Untersuchung im Auftrag des AKL, Abt. 15 – Umwelt. 20 pp.

WOLFRAM, G., M. GROßSCHARTNER & U. DONABAUM (2020): Untersuchung des Makrozoobenthos im Litoral ausgewählter Alpenseen 2019 und Evaluierung der Bewertungsmethode von Seen anhand des Makrozoobenthos. BMLRT, Sektion IV – Wasserwirtschaft u. Wasserbau. unveröff. 51 pp.