

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR)

Validierung des Bewertungsverfahrens
für Makrozoobenthos (*AESHNA* Version Mai 2017)
anhand der Daten aus 2012 und 2014 in Schleswig-Holstein
gemäß WRRL



Dr. Claus-Joachim Otto und Dr. Stephan Speth

Mai 2018

Auftragnehmer:
Dr. Claus-Joachim Otto
Schackendorfer Weg 3
23795 Fahrenkrug
Tel: 04551 / 3557
Email: claus.otto@t-online.de

Kurzfassung

Ziel der vorliegenden Studie ist, die Probestellen der 2012 und 2014 in Schleswig-Holstein untersuchten Seen (Großer Plöner See, Großer Ratzeburger See, Schluensee, Schöhsee, Selenter See, Suhrer See, Wittensee und Schaalsee) den vorgegebenen Ufertypen zuzuordnen, mit dem aktuellen AESHNA-Tool zu bewerten und auf Plausibilität zu prüfen. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse mit den Ergebnissen nach MILER et al. 2011 und, sofern vorhanden, mit den Ergebnissen der Untersuchungen 2008/2009 verglichen. Außerdem sollten Probleme mit dem aktuell existierenden Verfahren aufgezeigt werden.

Es wurden Vorschläge für die Zuordnung zu den Ufertypen gemacht.

Der Vergleich der gutachterlichen Einschätzung mit den Bewertungen nach BÖHMER zeigt, dass diese in beiden Varianten im Schnitt zu gut bewertet. Die höchste Zahl an Übereinstimmungen gab es beim Gr. Plöner See mit 8 übereinstimmenden Bewertungen. Beim Schluensee, Schöhsee, Selenter See und Wittensee konnte lediglich eine Übereinstimmung dargestellt werden. Bei den besseren Seen ist in der Regel das H2-Modul aussagekräftiger. Insgesamt ist die Bewertung für die schleswig-holsteinischen Seen nicht hinreichend scharf.

Es wurden für die Seen, die schon nach MILER et al. (2011) bewertet wurden, die Bewertungen mit denen nach BÖHMER (2017) verglichen. Hierbei zeigten sich nur geringe Unterschiede beim Gr. Plöner See, Schluensee, Schöhsee und Suhrer See. Besser bewertet MILER den G. Ratzeburger See sowie den Selenter See und schlechter den Wittensee.

Vergleiche wurden zu den 2008 bzw. 2009 erhobenen Daten angestellt. Hierbei gab es plausibel geringe Unterschiede beim Gr. Ratzeburger See und bei Schöhsee.

Für den Großen Plöner See war das Ergebnis 2008 für den Gesamtsee zwar auch „mäßig“. Die einzelnen Probestellen stellten sich nicht gleich dar. Es hat 2012 zumindest an einigen Stellen eine Veränderung hinsichtlich der Neozoenbesiedlung gegeben, so dass für diese Stellen möglicherweise plausibel eine Verschlechterung eingetreten ist.

Der Selenter See schnitt 2009 besser als 2012 ab. Das gilt für den Gesamtsee und für eine Reihe der untersuchten Stellen. Hier hat es eine massive Neozoeninvasion gegeben. So hat *Pontogammarus robustoides* den heimischen Bachflohkrebs *Gammarus lacustris* nahezu vollständig ersetzt. Offensichtlich hat das auch einen Einfluss auf andere Arten, so dass für diesen See von einem schlechteren Zustand auszugehen ist.

Der Suhrer See schnitt 2008 etwas schlechter ab. Es wurden auch weniger Taxa determiniert. Möglicherweise liegt es hier an dem Methodenwechsel, d.h. an der geringeren Probefläche. Seltene Arten sind dadurch unterrepräsentiert.

Im Zuge der Studie wurden die verwendeten Metrics zur Berechnung der Zustandsklasse kritisch hinterfragt. Dazu folgende Anmerkungen:

Die Typspezifische Vielfalt reagiert u. E. insbesondere im H2 Ansatz viel zu positiv. Hier sollten die Ankerpunkte eventuell überarbeitet werden.

Das metric Lithal HK% reagiert auch an organisch/emersen Ufern oder an Sandufern deutlich positiv, auch wenn dort gar keine Steine vorhanden sind, bzw. auch wenn dort gar keine Steinfauna standorttypisch wäre. Da der Faunaindex für grobmineralische Ufer die Lithal-Besiedler schon positiv bewertet, kann u. E. auch an diesem Ufertyp auf diesen metric verzichtet werden.

Der neue Fauna Index nach BÖHMER (2017) differenziert deutlich stärker als die Version nach MILER (2011). Hier ist Entwicklung als „deutlich verbessert“ zu bezeichnen. Dennoch sollte der Fauna Index regional angepasst werden. Ggf. müssten auch die Ankerpunkte angepasst werden. Um dieses zu leisten, muss es eine Version geben, die die notwendigen Anpassungen zulässt.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Aufgabenstellung.....	1
2 Material und Methode.....	2
2.1 Ufertypen.....	2
2.2 Bestimmung der Ufertypen.....	3
2.2 Die Berechnung des MMI.....	6
2.2.1 BÖHMER 2017.....	6
2.3 Vergleiche mit Altdaten.....	8
2.3.1 Methodenwandel von 2008 zu 2012.....	8
2.3.2 MMI aus MILER et al. 2011.....	9
3 Ergebnisse.....	10
3.1 Großer Plöner See.....	11
3.2 Großer Ratzeburger See.....	20
3.3 Schluensee.....	27
3.4 Schöhsee.....	32
3.5 Selenter See.....	37
3.6 Suhrer See.....	43
3.7 Wittensee.....	48
3.8 Schaalsee.....	54
3.9 Vergleich der Daten 2012 mit denen aus 2008/2009.....	69
3.10 Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse.....	70
4 Diskussion.....	72
4.1 Vergleich der Bewertungsansätze.....	72
4.1.1 Vergleich der Bewertungsansätze gemittelt für den gesamten See.....	72
4.1.2 Übereinstimmung der Bewertungsansätze in den Ufertypen.....	77
4.2 Vergleich der Jahre 2008/2009 und 2012.....	81
4.3 Veränderungen BÖHMER 2017 gegen MILER 2011.....	85
4.4 Faunaindex und MMI.....	87
4.5 Feldprotokolle.....	88
4.6 Zusammenfassende Schlussfolgerungen:.....	89
5 Literaturverzeichnis.....	90
6 Anhang.....	91

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) gibt vor, dass Oberflächengewässer nach biologischen Kriterien zu bewerten sind. Dabei ist auch das Makrozoobenthos zu berücksichtigen. Da es für Seen genügend Parameter gibt, die die Trophie widerspiegeln, soll die Analyse des Makrozoobenthos Strukturdefizite aufzeigen. Ein Bewertungsverfahren für das Sublitoral entwickelten BAIER & ZENKER (2004). Hierbei gab es keine hinreichende Korrelation zu Strukturparametern. Deshalb entwickelten BRAUNS et al. (2012) ein Probenahmeverfahren für das Eulitoral, bei dem die Proben substratspezifisch genommen werden. Dieses war Grundlage für die Untersuchungen der Seen in Schleswig-Holstein 2008, 2009 und 2012. Auf Grundlage dieses Verfahrens wurde das Bewertungsverfahren *AESHNA* entwickelt (BRAUNS et al. 2010, MILER et al. 2011), in dem die Korrelation der Fauna zu den Strukturparametern dargestellt wird. Da die errechneten Ergebnisse keine hinreichende Plausibilität zeigten, wurden an bayerischen Seen intensive Untersuchungen durchgeführt. Das Büro H2 entwickelte Ufertypen für die Probestellen, die sich letztlich in 3 Typen (Grobsediment, Feinsediment, Organisch – Verlandungsufer) manifestierten. Darüber hinaus wurden die Faunaindices der einzelnen Arten überprüft und an die Ufertypen angepasst. Ufertypen und überarbeitete Faunaindices gingen in die Weiterentwicklung von *AESHNA* (BÖHMER 2017) ein.

Ziel der vorliegenden Studie ist, die Probestellen der 2012 und 2014 in Schleswig-Holstein untersuchten Seen (Großer Plöner See, Großer Ratzeburger See, Schluensee, Schöhsee, Selenter See, Suhrer See, Wittensee und Schaalsee) den vorgegebenen Ufertypen zuzuordnen, mit dem aktuellen *AESHNA*-Tool zu bewerten und auf Plausibilität zu prüfen. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse mit den Ergebnissen nach MILER et al. 2011 und, sofern vorhanden, mit den Ergebnissen der Untersuchungen 2008/2009 verglichen. Außerdem sollten Probleme mit dem aktuell existierenden Verfahren aufgezeigt werden.

2 Material und Methode

2.1 Ufertypen

Die Probestellen der 2012 und 2014 in Schleswig-Holstein untersuchten Seen (Großer Plöner See, Großer Ratzeburger See, Schluensee, Schönsee, Selenter See, Suhrer See, Wittensee und Schaalsee) sollten den folgenden vorgegebenen potenziellen Ufertypen zugeordnet werden:

Folgende eulitorale Ufertypen werden unterschieden:	Kurzbezeichnung	Bezeichnung nach HESS & HECKES 2015
Dynamisches Brandungsufer; Geröll / Schutt / Kiese dominieren in der Regel	Grobsediment (gm)	Geröll-/kiesreiche Brandung
wenig Dynamik; Sande dominieren zumeist; manchmal auch Kiese, manchmal verschilft, dann aber ohne organische Auflage	Feinsediment (fm)	Seekreide-/Sandufer
Schluff-Schlammufer mit zumindest schütterem Schilf und Schwimmblattvegetation; keine oder allenfalls begrenzte Dynamik	organisch (oe)	Verlandungsufer

In Abbildungen wurden die Seen mit folgenden Codes dargestellt:

Großer Plöner See	GPS
Großer Ratzeburger See	GRS
Schluensee	SCS
Schönsee	SÖS
Suhrer See	SUS
Selenter See	SES
Wittensee	WIS
Schaalsee	SAS

2.2 Bestimmung der Ufertypen

BÖHMER (2017) schlägt zur Voreinschätzung des eulitoralischen Ufertyps anhand der vorhandenen Habitate bzw. Habitatangaben des Feldprotokolls folgendes Schema vor:

1. *Gibt es Hinweise auf anthropogene Veränderungen (z.B. Schilfverlust und Badestellen, evtl. mit Sand- oder Kiesaufschüttungen)?*
 - Ja: Einschätzung nach benachbarten Seebereichen
 - Nein: Punkt 2

2. *Habitat „Emerse Makrophyten“ mit mindestens 30% Anteil und mit organischer Auflage oder die Habitattypen „Emerse Makrophyten“ + „Sediment (Anteil FPOM >90%)“ + „(Submerse) Wurzeln“ + „Totholz“ (nach %-Angaben des Feldprotokolls) dominieren in Summe*
 - Ja: Ufertyp organisch / Röhricht (oe)
 - Nein: Punkt 3

3. *Dominierender Habitattyp (nach %-Angaben des Feldprotokolls): „Steine“ (Korngröße >20mm):*
 - Ufertyp Grobsediment (gm)

Dominierender Habitattyp (nach %-Angaben des Feldprotokolls): „Sediment (Sand)“ (Korngröße <20mm):

 - Ufertyp Feinsediment (fm)

Übrige Fälle (Summe „Sediment (Sand)“ + „Emerse Makrophyten“ + „Sediment (Anteil FPOM >90%)“ + „(Submerse) Wurzeln“ + „Totholz“ dominiert):

 - Ufertyp Feinsediment (fm)

Diesem Ansatz zu folgen, war nicht in allen Fällen möglich. Im Detail erscheint uns die Vorgehensweise auch ökologisch nicht immer zielführend zu sein.

So ist beim Gr. Plöner See der Ufertyp Verlandung (oe) aufgrund des großräumigen Schilfrückganges aktuell nicht mehr anhand benachbarter Referenzbereiche quantifizierbar. In diesem Falle sind angrenzende Uferbereiche zur Rekonstruktion des Referenzzustandes bzw. des potenziell natürlichen Zustandes wenig hilfreich. Wir haben hier die Auswertungen von JENSEN et al. (2010) in den entsprechenden Sektoren berücksichtigt.

Zudem basiert die Bewertung ganz wesentlich auf dem Faunaindex, da dieser 4fach gewichtet in die Bewertung einfließt. Der Faunaindex wird typspezifisch für die drei Ufertypen oe, fm und gm berechnet. Wir halten es somit für ökologisch wenig sinnvoll, wenn bereits anteilig ab 30% Schilf mit organischer Auflage die gesamte Fauna nach dem Faunaindex oe bewertet wird, obwohl diese lediglich 30% der Uferfläche besiedelt. Auch bei einer Verteilung 52% Steine und 48% Sand wäre eine Bewertung der Fauna allein über die wertgebenden Arten des Lithals (gm) u. E. wenig zielführend.

Deshalb schlagen wir folgendes Verfahren für die Zuordnung der Ufertypen vor:

Da sich in diesen Fällen das potenzielle oder tatsächlich vorhandene Habitatangebot zu mindestens zu 2/3 aus einem Ufertyp zusammensetzt, ist davon auszugehen, dass dieser die Fauna maßgeblich prägt, so dass der jeweilige MMI den ökologischen Zustand zuverlässig erfasst.

- Die **sichere** Ausweisung eines [organisch-emersen \(oe\)](#) Ufers erfolgte wenn:
- ✓ *das Sediment überwiegend (>66%) organisch geprägt ist (Torf, organischer Schlamm, CPOM, FPOM). Der hohe Anteil von > 66% erklärt sich über den nicht genau zu quantifizierenden Sandanteil im Röhrichtgürtel oder zwischen den submersen Makrophyten.*
 - ✓ *Der Anteil emerger oder submerger Makrophyten >66% beträgt. Dabei ist davon auszugehen, dass ein intakter gesunder Schilfgürtel dieser Breite im natürlichen Zustand auf der Sohle zwischen den Halmen überwiegend mit CPOM bedeckt ist. Der hohe Anteil von > 66% erklärt sich über den nicht genau zu quantifizierenden Sandanteil im Röhrichtgürtel oder zwischen den submersen Makrophyten.*
 - ✓ *Die Summe organischer Substrate (emerse Makrophyten, submerse Makrophyten) > 66% beträgt. Totholz wird hier ausgenommen, da es bevorzugt von Hartsubstratbesiedlern bewohnt wird. Ebenso Wurzelwerk. Beide Substrate bilden keine eigenen Ufertypen.*
- Die **sichere** Ausweisung eines [grobmineralischen Ufers \(gm\)](#) erfolgt:
- ✓ *das Sediment zu >66% aus Steinen und/oder Grobkies besteht. Auch hier wird ein sehr hoher Anteil von > 66% gefordert, da es im Tiefland oft schwierig ist den Sandanteil im Lückensystem zu quantifizieren.*
 - ✓ *Wenn es sich um ein eindeutiges Brandungsufer mit hoher Dynamik und Wellenschlag handelt. **In diesem Falle reicht ein Stein/Grobkiesanteil von >50%**, wenn davon auszugehen ist*
 - dass die Wasserbewegung ein zusätzlich prägendes Element ist und
 - dass das Sandsubstrat umgelagert wird und instabil ist, so dass dort suboptimale Lebensbedingungen herrschen.
- Die **sichere** Ausweisung eines [feinmineralischen Ufers \(fm\)](#) erfolgt:
- ✓ *wenn das Sediment zu >66% aus Sand besteht.*

In Fällen, in denen keine eindeutige Zuordnung getroffen werden konnte, ist der MMI alternativ für die **zwei prägenden Ufertypen** berechnet worden und die zwei MMI Werte sind entsprechend der prozentualen Anteile zu einem Mischtyp verschnitten worden.

Beispiel:

- Der Anteil fm = 30% und der Anteil gm = 55 %. Holz nimmt einen Anteil von 15% ein.
- Anteil fm + gm wird auf 100% gesetzt, da Holz keine Berücksichtigung findet.
- Dann geht fm mit dem Faktor 0,35 und gm mit dem Faktor 0,65 in den kombinierten MMI ein.

Der MMI berechnet sich dann nach $(MMI_{gm} * 0,35) + (MMI_{fm} * 0,65) = MMI_{fm/gm}$

Da letztendlich die tatsächliche Degradation des Ufers über die Lebensgemeinschaft des MZB beurteilt werden soll, muss u. E. der potenziell natürliche Ufertyp zu Grunde gelegt. Nur selten liegen konkrete historische Angaben vor. Da sich dieser oft nicht mehr rekonstruieren lässt, muss der Gutachter insbesondere bei der Ausweisung emers geprägter Ufer abschätzen, in wie weit der noch vorhandene Röhrichtgürtel degradiert ist. Es wird die Annahme zu Grunde gelegt, dass der potenzielle natürliche Flächenanteil emerser Makrophyten nicht niedriger sein kann, als der aktuell bei der Kartierung festgestellte (Allgemeiner Schilfrückgang, mechanische Eingriffe wie Anglerschneisen, Stege etc.). Hinweise auf Degradation können z. B. faulige Rhizome im Sediment, oder sehr schütterer lockere und schwachwüchsige Bestände geben. Sind keine konkreten Hinweise vorhanden, ist auf die Substratkartierung zurückzugreifen.

2.2 Die Berechnung des MMI

2.2.1 BÖHMER 2017

Der Multimetriche Index, kurz MMI, wird nach BÖHMER (2017) für Tieflandseen (ohne Typ 12) mit folgender Formel berechnet:

$$MMI = (4 * \text{Faunaindex} + \text{Lithal HK\%} + \text{EPTCBO HK\%} + \text{Typspezifische Vielfalt} + \text{Holzbewohner\%}) / 8$$

- Der **Faunaindex FI** ist eine Toleranzmetric. Er basiert auf Ufertyp-spezifischen Sensitivitätseinstufungen der Taxa gegenüber hydromorphologischen Belastungen und Habitatveränderungen.

Die Einstufungswerte reichen beim belastungsspezifischen Faunaindex von 1 = Indikativ für hydromorphologisch unveränderte Habitate, bis 5 = indikativ für hydromorphologisch stark veränderte Habitate. Beim bayerischen Faunaindex von +2 = für den Ufertyp typische charakteristische Art, bis -2 = invasives Neozoon.

- **Lithal HK%** (Kies/Steinbewohner) und **Holzbewohner %** sind Metrics welche eine funktionale Gruppe (Gilde) beschreibt.

Für die Berechnung werden nur eingestufte Taxa berücksichtigt, d.h. Taxa, für die entsprechende Informationen verfügbar sind. In diesem Fall sind für ein Taxon 10 Punkte über alle alternativ möglichen Gilden der betrachteten Eigenschaft verteilt (z.B. über alle Substrattypen), wodurch zwischen 0 und 10 Punkte für die betrachtete Gilde eingestuft sein können. Diese Punktezahl wird abundanzgewichtet über die eingestufteten Taxa gemittelt.

- **EPTCBO HK%** ist ein Metric zur taxonomischen Zusammensetzung (Prozentanteil Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera, Bivalvia und Odonata)

Die Abundanzen der entsprechenden Taxa werden aufsummiert

- Die **Typspezifische Vielfalt** ist ein Metric der taxonomischen Vielfalt. Sie zählt die Zahl der typspezifischen Taxa (Taxa mit guter FaunaindexEinstufung). Somit kombiniert das Metric Artenvielfalt und Sensitivität und lässt daher eine empfindlichere Reaktion auf Belastung erwarten als die reine Artenzahl.

Das Metric summiert die Taxazahl der Taxa mit mindestens guter Faunaindex Einstufung

Das AESHNA-Tool berechnet automatisch einen alternativen MMI nach H2 (bayerische Liste). Dieser basiert auf einem abweichenden Faunaindex (s. o.) und folglich auch auf einer abweichenden Typspezifischen Vielfalt.

Der belastungsspezifische Faunaindex wurde mittels Probandaten abgeleitet (Taxa und LAWAmorphologieklassifizierung), während in der bayerischen Liste der Fokus darauf liegt, wie typisch die Taxa für den jeweiligen Ufertyp sind (Einstufung auf Basis von Erfahrung und Daten von Faunaexperten).

$$MMI = (4 * \text{Faunaindex H2} + \text{Lithal HK\%} + \text{EPTCBO HK\%} + \text{Typspezifische Vielfalt H2} + \text{Holzbewohner\%}) / 8$$

Der Multimetric Index stellt das Bewertungsergebnis in Form der sogenannten Ecological Quality Ratio (EQR) dar. Die Wasserrahmenrichtlinie verlangt die Angabe der Bewertungsergebnisse sowohl als EQR sowie als Ökologische Zustandsklasse. Die ökologische Zustandsklasse lässt sich aus dem EQR mittels der Klassengrenzen ableiten, die im Interkalibrierungsverfahren festgelegt wurden.

Für AESHNA gelten folgende Grenzen für die ökologischen Zustandsklassen:

„sehr gut“ $\geq 0,8$ \geq „gut“ $\geq 0,6$ \geq „mäßig“ $\geq 0,4$ \geq „unbefriedigend“ $\geq 0,2$ „schlecht“

Im Bericht wurde folgender Farbcode verwendet:

sehr gut  gut  mäßig  unbefriedigend  schlecht 

Als zusätzliche Alternative wurde von uns ein reduzierter Faunaindex berechnet:

$$MMI = (4 * \text{Faunaindex} + \text{EPTCBO HK\%} + \text{Holzbewohner\%}) / 6$$

2.3 Vergleiche mit Altdaten

2.3.1 Methodenwandel von 2008 zu 2012

2012 erfolgte eine substratspezifische Probenahme entsprechend der Anteile auf einer Fläche von mindestens 1 m². Substrate < 5% wurden mit 0,1 m², also überproportional, beprobt. So konnte die Summe der Probefläche auch größer als 1 m² sein. Die Substrate der einzelnen Habitate wurden anschließend gepoolt (Mischprobe).

2008 wurde jedes Habitat mit mindestens drei Wiederholungsproben (Replikaten) besammelt, wobei die besammelte Fläche je Habitat 0,20 – 0,30 m² nicht unter- oder überschreiten sollte. Die Proben wurden habitatspezifisch ausgewertet. Bei nur zwei Substraten ergab sich in 2008/09 somit eine deutlich geringere Sammelfläche als in 2012. Substrate mit < 5% wurden 2008 im Feldprotokoll nicht gesondert aufgeschlüsselt (analog zum *PERLODES*-Verfahren).

Um die Daten aus 2008 mit denen aus 2012 vergleichen zu können, haben wir sämtliche Proben entsprechend der in 2012 angewandten Methode umgerechnet. Eine bereits vorliegende Umrechnung von BÖHMER (2017) konnte leider nicht genutzt werden, da

1. sehr seltene Taxa nicht berücksichtigt wurden,
2. die Probestellennummerierung und somit die Ufertypzuteilung von 2012 nicht in allen Fällen auf 2008 übertragbar war (Verlegungen in 2012),
3. im Bericht zu Grunde gelegte Ufermischtypen sich nicht rekonstruieren ließen.

Wie das Beispiel zeigt, wurde für **jedes** Taxon die Anzahl Ind. /m² für das beprobte Substrat ermittelt. Diese Anzahl wurde dann entsprechend der im Feldprotokoll vermerkten Substratanteile anteilig umgerechnet. Für Substrate < 5% wurde entsprechend der Vorschrift von 2012 eine zu beprobende Mindestfläche von 0,1 m² festgesetzt:

Großer Plöner See 2008	GPS 1			GPS 1			GPS 1			GPS1
	Holz	Sand	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Sand	Stein	Summe
Tatsächliche Sammelfläche [m ²] in 2008	0,24	0,2	0,24							0,68
Faktor für 1 m ²	4,2	5	4,2							
Substratanteil nach Feldprotokoll in %							< 5%	10%	90%	
Theoretische Sammelfläche [m ²] entsprechend 2012							0,1	0,1	0,9	1,10
Taxon	Ind/Probe	Ind/Probe	Ind/Probe	Ind/m²	Ind/m²	Ind/m²	Ind/0,1m²	Ind/0,1m²	Ind/0,9m²	Ind/1,1m²
<i>Polycelis nigra / tenuis</i>		1			5			0,5		0,45
<i>Bithynia tentaculata</i>			1			4,2			3,78	3,44
<i>Dreissena polymorpha</i>	15	26	125	63	130	525	6,3	13	472,5	447,1

Des Weiteren wurde mit dem Verfahren MILER et al. (2011) eine seenspezifische operationelle Taxaliste eingeführt. Bestimmte Gruppen (z. B. Coleoptera, Heteroptera) wurden daraufhin viel detaillierter aufgeschlüsselt als 2008. In 2008 wurde noch die operationelle Taxaliste für das Fließgewässerverfahren (*PERLODES*) zu Grunde gelegt. Einige Gruppen (Chironomidae und Pisidien) wurden dann per Nachbeauftragung nachträglich in die Taxaliste eingepflegt). Somit sind die Taxazahlen aus 2008 nicht zu 100% direkt mit denen aus 2012 quantitativ vergleichbar.

2.3.2 MMI aus MILER et al. 2011

Mit Ausnahme des Schaalsees, wurden die Seen bereits in 2012 nach dem Verfahren von MILER et al (2011) bewertet. Diese Ergebnisse wurden mit den neu berechneten Bewertungen nach BÖHMER (2017) verglichen.

Der MMI errechnete sich nach MILER et al. (2011) nach:

Gruppe	Metric	Seen des Tieflandes	Flusseen des Tieflandes	Voralpen-/Alpenseen
Vielfalt	Margalef-Diversität		X	
	Anzahl ETO-Taxa	X		
	Shannon-Wiener Diversität			X
Toleranz	Faunaindex (typspezifisch)	X	X	2 X
Funktionale Metrics	Lithalbewohner (HK %)	X		
	Sedimentfresser (HK %)			X
	Fortpflanzungsstrategie			X
Zusammensetzung	Anteil Chironomidae (HK %)		X	
	Odonata (%)	X		
	Odonata (HK %)			X

Wesentliche Unterschiede zu BÖHMER (2017) liegen in

- Grundsätzliche Überarbeitung des Faunaindex in 2017 mit alternativer H2 Berechnung
- 4fache Gewichtung des Fauna Index 2017 im MMI gegenüber einfacher Gewichtung in 2011
- Wegfall des metrics Odonata (HK%) in 2017
- Erweiterung der „Vielfalt“ von ETO (2011) auf EPTCBO in 2017
- Einführung der Typspezifischen Vielfalt in 2017

3 Ergebnisse

Für die acht untersuchten Seen werden im Folgenden die Auswertungsergebnisse dargestellt. Zunächst erfolgt für jeden See die Zuordnung zu den Ufertypen und die Darstellung der Ergebnisse nach BÖHMER original und BÖHMER H2. Weiterhin erfolgt, sofern vorhanden, der Vergleich zu den Daten aus 2008/2009, die ebenfalls nach BÖHMER (2017) ausgewertet wurden. Es folgt die Plausibilitätsprüfung für die einzelnen Untersuchungsstellen der 2012/2014 untersuchten Seen. Am Schluss ist vergleichend dargestellt, wie die Ergebnisse sich nach MILER et al. (2011) verhielten.

Beim Gr. Plöner See lag die fachgutachterliche Bewertung bei 3-4. Die Auswertung nach BÖHMER ergab in beiden Fällen 3 (mäßig). An den einzelnen Probestellen ist die Differenzierung allerdings schlechter. Insgesamt bewertet BÖHMER original näher an der gutachterlichen Einschätzung als BÖHMER H2.

Für den Gr. Ratzeburger See gilt, dass die Unterscheide zwischen den Stellen gering sind. Gutachterlich wird der See „unbefriedigend“ bewertet. BÖHMER original zeigt die Bewertung „mäßig und BÖHMER H2 sogar „sehr gut“. Für alle Stellen gilt, dass die BÖHMER H2-Berechnung deutlich zu positiv ausfällt.

Beim Schluensee liegen die Gesamtbewertungen nahe beieinander. Gutachterlich und nach BÖHMER H2 ist dieser „gut“. BÖHMER original stuft ihn als „sehr gut“ ein. BÖHMER H2 liegt dichter an der gutachterlichen Bewertung.

Für den Schöhsee zeigt sich ein ähnliches Bild. Gutachterlich und nach BÖHMER H2 zeigt er sich in einem „guten“ Zustand. BÖHMER original bewertet ihn „sehr gut“. Auch hier trifft die Bewertung nach BÖHMER H2 besser zu.

Der Selenter See wird in beiden BÖHMER Versionen besser (gut) bewertet als gutachterlich (mäßig). Bei Einzelbetrachtung der Probestellen zeigt sich das BÖHMER original näher an der gutachterlichen Meinung liegt.

Für den Suhrer See ergibt sich ein ähnliches Bild wie für den Schluensee und Schöhsee. Gutachterlich und nach BÖHMER H2 ist er „gut“. Nach BÖHMER original zeigt er sich „sehr gut“. Allerdings ergibt sich bei der Betrachtung der Probestellen bei BÖHMER H2 eine schlechtere Übereinstimmung mit dem gutachterlichen Ergebnis.

Der Wittensee ist gutachterlich „mäßig“, nach BÖHMER ist er nach beiden Varianten „gut“. Hier passen die BÖHMER H2-Bewertungen besser zur gutachterlichen Meinung.

Für den Schaalsee gilt, dass dieser gutachterlich und nach BÖHMER H2 „gut“ ist. BÖHMER original bewertet ihn sogar mit „sehr gut“. An den Probestellen zeigt sich, dass die BÖHMER H2-Ergebnisse mehr Übereinstimmungen mit der gutachterlichen Betrachtung haben.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Bewertungen nach BÖHMER (2017) näher an den gutachterlichen Einschätzungen liegen als die Berechnung nach MILER et al (2011). Trotzdem ist das Maß fehlender Übereinstimmungen zu groß. Es lässt sich nicht sagen, welche der Bewertungsvarianten nach BÖHMER bessere Werte liefert. Dies ist von See zu See unterschiedlich. Im Folgende sind die Seen einzeln dargestellt.

3.1 Großer Plöner See

Die Zuweisung der Ufertypen erfolgte unter Berücksichtigung der Ergebnisse von JENSEN et al. 2010.

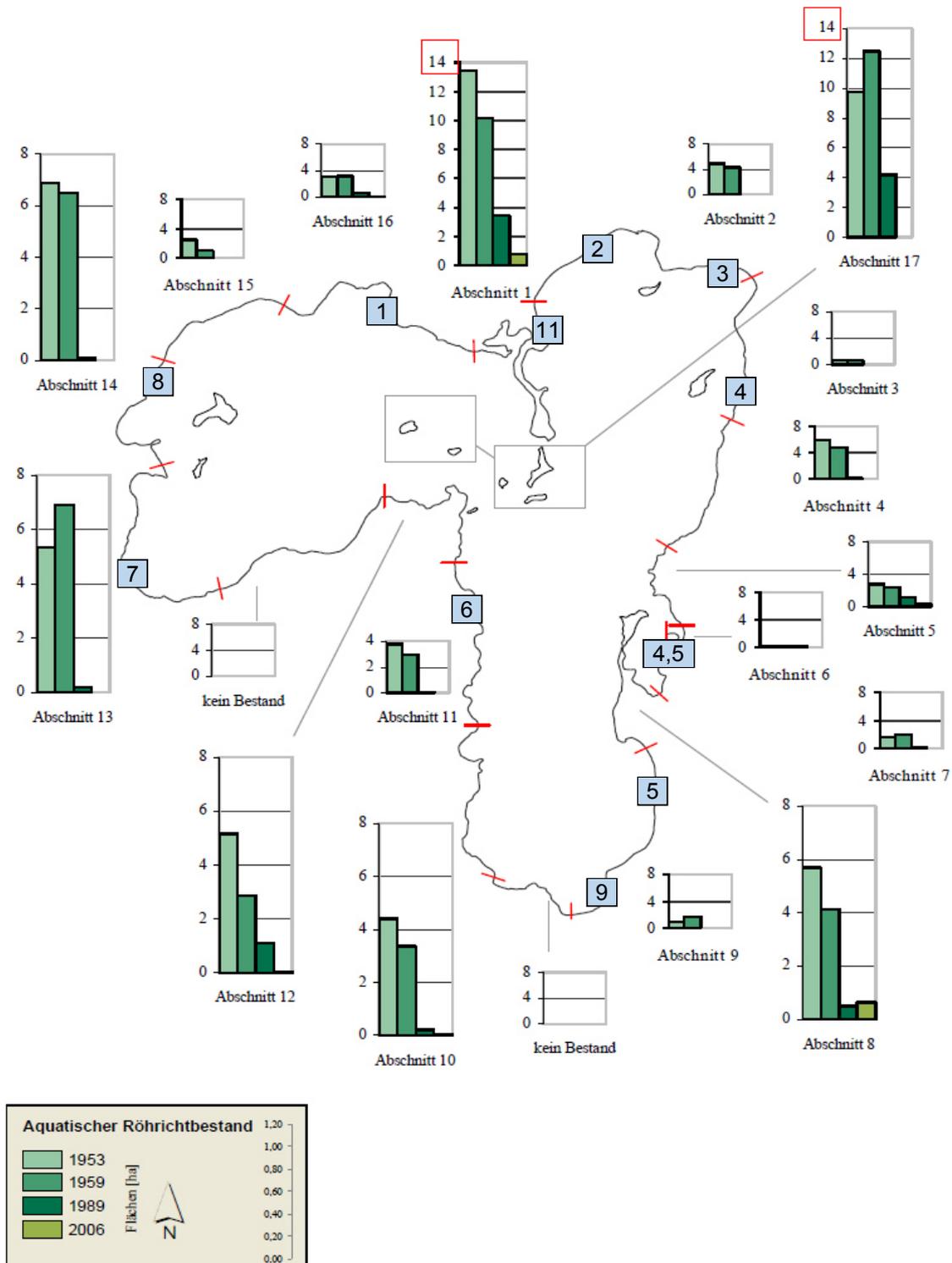


Abb.: 1: Schilfrückgang am Großen Plöner See. Aus JENSEN et al. 2010, verändert. 1 Probestellen.

Tab. 3-1: Kartierte Substratanteile und Zuweisung der (potenziellen) Ufertypen am Großen Plöner See.

Großer Plöner See Substrate										Einstufung AESHNA 2017 Berechnung nach:		
Station	Makrophyten		Sand	FPOM	Beton	Stein-	Steg-	Stein	Wurzel	Holz	Ufertyp	Anmerkung
	em	sub	Kies	>90%	Stahl	Schüttung	Anlage	natürlich		natürlich		
1			10					85		5		
potenziell	?		10					85		5	gm	Brandungsufer
2						100						
potenziell	15		30			0		55			fm/gm	± Wind exponiert aber kein reines Brandungsufer. Historisch vermutlich geringer Schilfanteil
3								98		2	gm	Brandungsufer
potenziell	?							98		2	gm	eventuell leichter Schilfrückgang, vermutlich nicht bewertungs- relevant
4			97					2		1	fm	± Wind exponiert
potenziell	?		?					2		1		historisch ± ohne Schilf
4.5	5		90							5	fm	
potenziell	5		90							5		historisch ± ohne Schilf
5			58					40	1	1		
potenziell	5		53					40	1	1	fm/gm	± Wind exponiert, historisch ± ohne Schilf
6			85						5	10	fm	
potenziell	15		70						5	10	fm	mäßiger bis leichter Schilfrückgang
7			88					5	2	5		
potenziell	45		46					5	2	2	oe/fm	starker Schilfrückgang
8			90					3	1	6		
potenziell	45		45					3	1	6	oe/fm	starker Schilfrückgang
9			88					10		2		
potenziell	25		63					10		2	oe/fm	historisch kaum Schilf, aber mit 10 m Gürtel faulender Rhizome.
11			85					2	2	11		
potenziell	45		40					2	2	11	oe/fm	starker Schilfrückgang

Tab. 3-2: Berechnung der Faktoren (Multiplikatoren für die typspezifischen metrics) für gemischte Ufertypen am Großen Plöner See.

Großer Plöner See - Faktorberechnung									
Station	Typ	Prozent	Summe = 100%	Anteil oe %	Anteil fm %	Anteil gm %	oe Faktor	fm Faktor	gm Faktor
1	fm/gm	100	85		30	55		0,35	0,65
5	fm/gm	100	93		53	40		0,57	0,43
7	oe/fm	100	91	45	46		0,49	0,51	
8	oe/fm	100	90	45	45		0,50	0,50	
9	oe/fm	100	88	25	63		0,28	0,72	
11	oe/fm	100	85	45	40		0,53	0,47	

Tab. 3-3: Übersicht der Ergebnisse der AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Großen Plöner See. Es werden die Ergebnisse für alle Ufer Typen dargestellt. Die Auswahl der relevanten Ergebnisse erfolgt im nächsten Schritt.

Bewertung													
Großer Plöner See 2012		Standardbewertung							Alternativbewertung H2				Taxa n
		Ergebnis		bewertungsrelevante Metrics					Ergebnis		Metrics		
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ-spezifisch	Holz-Bewohner	ZK	MMI	FI	Vielfalt typ-spezifisch	
Beprobung 2012													
1	oe	3	0,60	0,48	0,45	0,73	0,92	0,76	3	0,53	0,42	0,60	42
1	fm	3	0,43	0,21	0,43	0,72	0,72	0,74	2	0,65	0,58	1,00	42
1	gm	1	0,81	0,88	0,72	0,52	1,00	0,68	3	0,59	0,46	1,00	42
2	oe	2	0,60	0,83	0,00	0,71	0,33	0,47	4	0,22	0,11	0,10	22
2	fm	5	0,16	0,00	0,00	0,70	0,10	0,51	4	0,35	0,35	0,20	22
2	gm	3	0,56	0,59	0,22	0,49	1,00	0,44	3	0,48	0,52	0,64	22
3	oe	2	0,63	0,99	0,00	0,50	0,33	0,27	5	0,10	0,00	0,00	20
3	fm	5	0,12	0,00	0,00	0,50	0,10	0,35	5	0,12	0,04	0,00	20
3	gm	5	0,17	0,00	0,06	0,28	0,75	0,28	4	0,37	0,47	0,45	20
4,5	oe	2	0,64	0,47	0,84	0,61	1,00	0,83	2	0,68	0,54	1,00	60
4,5	fm	3	0,56	0,32	0,81	0,60	1,00	0,80	2	0,65	0,50	1,00	60
4,5	gm	3	0,56	0,34	1,00	0,39	1,00	0,74	3	0,57	0,36	1,00	60
4	oe	3	0,59	0,54	0,42	0,83	0,67	0,70	3	0,40	0,32	0,00	25
4	fm	4	0,34	0,09	0,41	0,82	0,41	0,70	2	0,66	0,69	0,60	25
4	gm	1	0,82	0,89	0,70	0,62	1,00	0,64	3	0,58	0,47	0,82	25
5	oe	3	0,52	0,42	0,33	0,96	0,42	0,76	3	0,51	0,37	0,60	29
5	fm	4	0,30	0,00	0,32	0,95	0,41	0,74	3	0,60	0,53	0,67	29
5	gm	4	0,38	0,00	0,62	0,76	1,00	0,68	2	0,62	0,47	1,00	29
6	oe	3	0,53	0,38	0,52	0,89	0,75	0,58	2	0,73	0,84	0,50	39
6	fm	4	0,40	0,17	0,50	0,88	0,52	0,60	2	0,69	0,69	0,80	39
6	gm	1	0,88	1,00	0,78	0,68	1,00	0,54	2	0,64	0,54	1,00	39
7	oe	3	0,52	0,37	0,55	0,70	0,58	0,85	3	0,58	0,46	0,70	41
7	fm	3	0,41	0,17	0,53	0,70	0,62	0,82	2	0,63	0,56	0,80	41
7	gm	1	0,88	1,00	0,81	0,49	1,00	0,76	2	0,61	0,46	1,00	41
8	oe	2	0,79	0,72	0,66	0,87	1,00	0,90	2	0,74	0,63	1,00	46
8	fm	2	0,61	0,39	0,63	0,86	1,00	0,85	2	0,69	0,55	1,00	46
8	gm	1	0,92	1,00	0,90	0,66	1,00	0,80	2	0,67	0,49	1,00	46
9	oe	3	0,55	0,48	0,19	0,76	0,58	0,99	3	0,43	0,33	0,20	30
9	fm	4	0,28	0,00	0,18	0,75	0,41	0,92	3	0,58	0,57	0,53	30
9	gm	3	0,55	0,37	0,49	0,55	1,00	0,87	2	0,61	0,49	1,00	30
11	oe	3	0,59	0,43	0,50	1,00	0,75	0,71	1	0,81	0,82	1,00	44
11	fm	3	0,47	0,24	0,48	1,00	0,62	0,71	2	0,76	0,72	1,00	44
11	gm	1	0,90	1,00	0,77	0,82	1,00	0,64	2	0,68	0,55	1,00	44

Tab. 3-4: Übersicht der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Großen Plöner See in den Jahren 2012 und 2008.

Großer Plöner See 2012 Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ-spezifisch	Holz-Bewohner	ZK H2	MMI H2	FI H2	Vielfalt typ-spezifisch H2	Taxa
1	gm	1	0,81	0,88	0,72	0,52	1,00	0,68	3	0,59	0,46	1,00	42
2	fm/gm	3	0,42	0,38	0,14	0,57	0,69	0,46	3	0,44	0,46	0,48	22
3	gm	5	0,17	0,00	0,06	0,28	0,75	0,28	4	0,37	0,47	0,45	20
4	fm	4	0,34	0,09	0,41	0,82	0,41	0,70	2	0,66	0,69	0,60	25
4,5	fm	3	0,56	0,32	0,81	0,60	1,00	0,80	2	0,65	0,50	1,00	60
5	fm/gm	4	0,34	0,00	0,45	0,87	0,67	0,71	2	0,61	0,50	0,81	29
6	fm	4	0,40	0,17	0,50	0,88	0,52	0,60	2	0,69	0,69	0,80	39
7	oe/fm	3	0,47	0,27	0,54	0,70	0,60	0,83	2	0,61	0,51	0,75	41
8	oe/fm	2	0,70	0,55	0,64	0,86	1,00	0,87	2	0,72	0,59	1,00	46
9	oe/fm	4	0,36	0,13	0,18	0,76	0,46	0,94	3	0,54	0,50	0,44	30
11	oe/fm	3	0,53	0,34	0,49	1,00	0,69	0,71	2	0,79	0,77	1,00	44
Gesamt See		3	0,46	0,28	0,45	0,71	0,71	0,69	2	0,61	0,57	0,76	36,18

Großer Plöner See 2008 Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
1	gm	2	0,72	0,76	0,61	0,51	1,00	0,60	2	0,63	0,57	1,00	31
2	fm/gm	3	0,59	0,65	0,13	0,80	0,69	0,49	3	0,43	0,42	0,32	15
3	gm	1	0,80	0,91	0,56	0,42	1,00	0,79	2	0,64	0,59	1,00	29
4	fm/gm	3	0,46	0,36	0,52	0,82	0,48	0,40	3	0,55	0,53	0,52	25
5	gm	4	0,30	0,10	0,57	0,59	0,50	0,31	3	0,58	0,60	0,73	23
6	fm	3	0,47	0,35	0,74	0,69	0,52	0,44	2	0,66	0,68	0,67	34
7	oe/fm	3	0,47	0,27	0,66	0,88	0,62	0,54	2	0,61	0,48	0,85	42
8	oe/gm	2	0,72	0,63	0,73	0,92	1,00	0,60	2	0,66	0,52	0,95	49
Gesamt See		3	0,56	0,5	0,57	0,7	0,72	0,52	2	0,6	0,55	0,75	31

Tab. 3-5 (1): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Großen Plöner See für 2012.

Plausibilität								
Großer Plöner See 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
3	1	gm	1	0,81		Mäßige Taxazahl. Das Endergebnis weicht deutlich positiv von der fachgutachterlichen Einschätzung ab. Die Fauna grobmineralischer Substrate ist mit wenigen anspruchsvollen Faunenelementen vertreten. Prägend sind Faunendefizite in der Besiedlung mit Krebsen (keine heimischen Arten), sowie in der Schnecken- und Eintagsfliegenbesiedlung. Hier fehlt z. B. <i>Theodoxus fluviatilis</i> , die in 2008 noch mehrfach nachgewiesen wurde. Eintagsfliegen sind lediglich durch <i>Caenis luctuosa</i> vertreten. In Anbetracht des Neozoenproblems kann eine weitere Schädigung der autochthonen Uferfauna prognostiziert werden.	3	
4	2	fm/gm	3	0,42	Sehr artenarm. Aus fachgutachterlicher Sicht können wir dem errechneten Endergebnis auf Grund der offensichtlichen Artenfehlbeträge und der Dominanz einer einzigen Gattung (<i>Cricotopus</i>) nicht zustimmen. Die fachgutachterliche Bewertung folgt dem Faunaindex (unbefriedigend).	3	0,44	Die Berechnung des Faunaindex fällt für uns etwas zu positiv aus. Selbst unter der Berücksichtigung der monotonen Substratstruktur ist der Artenfehlbetrag hochwertiger Indikatoren und typischer Seearten offensichtlich, so dass wir hier bestenfalls eine unbefriedigende Einstufung vornehmen würden.
5	3	gm	5	0,17	Sehr artenarm. Insgesamt ist die Indikation einer schlechten ökologischen Zustandsklasse durch die festgestellte stark verarmte und durch Neozoa überzeichnete Artengemeinschaft weitestgehend plausibel.	4	0,37	Die Berechnung des Faunaindex fällt u.E. etwas zu positiv aus.
4	4	fm	4	0,34	Sehr artenarm. Das Resultat der Bewertung ist für uns plausibel. Zwar treten neben Sandbesiedlern einige weitere charakteristische Zeigerarten auf (z. B. <i>Anodonta anatina</i> , <i>Molanna angustata</i>), aber es fehlen z. T. wichtige Besiedler oder ganze Gruppen des Sandsubstrates, die gewöhnlich in hoher Dichte auftreten (<i>Caenis</i> spp.) oder zumindest vereinzelt regelmäßig nachgewiesen werden (<i>Ephemera vulgata</i>). In 2008 zeigte sich eine sehr ähnliche Faunenzusammensetzung.	2	0,66	Auf Grund der vorhandenen deutlichen Defizite hochwertiger Sandbewohner ist der Faunaindex mit „gut“ u. E. viel zu positiv gewertet.
2	4,5	fm	3	0,56	Artenreichste Station am Großen Plöner See. Die Bewertung nach BÖHMER ist aus fachgutachterlicher Sicht um eine Stufe zu negativ. Weiteres siehe H2.	2	0,65	Es handelt sich hier um die am besten besiedelte Uferpartie des Sees. Die Bewertung nach H2 erscheint weitestgehend plausibel. Eintagsfliegen, die an einigen Bereichen fehlen oder meist nur mit einem Taxon auftreten, sind hier zwar individuenarm, aber immerhin mit 4 Taxa mäßig vertreten. Die Besiedlung mit standorttypischen Köcherfliegen ist u. E. gut. Andere Gruppen wie Käfer sind nur sporadisch vertreten. Die Krebsfauna hingegen ist extrem gestört, so dass wir in der Summe knapp eine gute ökologische Zustandsklasse ausweisen würden.

Tab. 3-5 (2): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Großen Plöner See für 2012.

Plausibilität								
Großer Plöner See 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
4	5	fm/gm	4	0,34		Artenarm. Der FI wird mit „schlecht“ bewertet, und durch die übrigen metrics aufgewertet, so dass sich letztendlich eine unbefriedigende Zustandsklasse berechnet. Dieses Ergebnis ist in der Summe auch für uns plausibel. Lediglich die Steinfauna ist u. E. mit einigen hochwertigen Zeigerarten vertreten, hervorzuheben ist hier <i>Oulimnius troglodytes</i> , ein sehr seltener Hakenkäfer, der charakteristisch für Hartsubstrate und Wurzelwerk im Seenlitoral ist.	2	
4	6	fm	4	0,40	Mäßig artenreich. Während sich Faunaindex und Lithalbesiedler im Grenzbereich schlecht/unbefriedigend bewegt, werden die übrigen metrics besser eingestuft und werten das Ergebnis auf. Wir können daher der Gesamtbewertung folgen. Auf solch großflächigen Sandarealen sollten typische Eintagsfliegen wie <i>Ephemera vulgata</i> und <i>Caenis</i> sp. regelmäßig und zahlreich auftreten. Die heimische Krebsfauna ist vernichtet und Großmuscheln treten nur in sehr geringer Dichte auf. Die Tendenz geht u. E. deutlich in Richtung einer unbefriedigenden ökologischen Zustandsklasse.	2	0,69	Auf Grund der vorhandenen deutlichen Defizite hochwertiger Sandbewohner ist der Faunaindex H2 mit „gut“ u. E. viel zu positiv gewertet.
3	7	oe/fm	3	0,47	Mäßig artenreich. Das Ufer wurde als überwiegend natürlich eingeschätzt, unmittelbar an der Uferlinie wurde jedoch ein sehr schmaler Streifen Steine zur Ufersicherung (Erosionsschutz) umgeschichtet/verdichtet. Die Ausweisung einer mäßigen ökologischen Zustandsklasse erscheint aus fachgutachterlicher Sicht nur bedingt plausibel. Es tendiert u. E. in Richtung einer unbefriedigenden Zustandsklasse, wie sie auch durch den FI indiziert wird. Die Aufwertung erfolgt durch die übrigen metrics. Somit schließen wir uns letztendlich der „mäßigen“ Bewertung an. Alarmierend sind Defizite in der Besiedlung des Sandsubstrates (<i>Ephemera vulgata</i> , <i>Molanna angustata</i> , <i>Unionidae</i>) und die nicht vorhandene heimische Krebsfauna.	2	0,61	Auf Grund der vorhandenen deutlichen Defizite hochwertiger Sandbewohner und Schilfbewohner ist der Faunaindex H2 mit „mäßig“ u. E. etwas zu positiv gewertet.

Tab. 3-5 (3): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Großen Plöner See für 2012.

Plausibilität								
Großer Plöner See 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		Bewertung		
						ZK	MMI	
2	8	oe/fm	2	0,70	Mäßig artenreich. Aus fachgutachterlicher Sicht ist das Ergebnis nur bedingt plausibel. Trichoptera sind zweifellos gut vertreten. Es tritt zudem <i>Ephemera vulgata</i> auf, die eigentlich an allen Sandstandorten präsent sein sollte. Unionidae und anspruchsvolle Wasserkäfer werden nur vereinzelt nachgewiesen. Störungen im Artenspektrum zeigen sich in der nicht vorhandenen heimischen Krebsfauna und im Fehlen, bzw. in der sehr geringen Abundanz von <i>Caenis</i> Arten (Ephemeroptera). Wir würden die Zustandsklasse der Uferfauna somit als grenzwertig als „noch gut“ einschätzen.	2	0,72	Die Bewertung unterscheidet sich nur geringfügig vom Ergebnis der original BÖHMER Berechnung.
4	9	oe/fm	4	0,36	Artenarm. Das Ergebnis ist plausibel. Als mäßig ist u. E. lediglich die Besiedlung mit Köcherfliegen und Wasserkäfern zu werten. An der Probestelle wurden zudem großflächig (10 m breiter Gürtel) faulende Schilfrhizome unter Sand gefunden. Somit wäre das geschützte Ufer mit Sicherheit natürlicherweise Standort für einen ausgeprägten Röhrichtgürtel. Es ist offensichtlich, dass großen Teilen der standorttypischen Fauna bereits vor geraumer Zeit die Lebensgrundlage entzogen wurde.	3	0,54	Auf Grund der vorhandenen deutlichen Defizite hochwertiger Sandbewohner und Schilfbewohner ist der Faunaindex H2 mit „mäßig“ u. E. etwas zu positiv gewertet.
3	11	oe/fm	3	0,53	Mäßig artenreich. AESHNA weist eine mäßige Zustandsklasse aus. Für uns ist diese Bewertung plausibel. Bei den vorhandenen Defiziten in der Krebs- und Eintagsfliegenfauna kann allein die gute Köcherfliegenbesiedlung die Bewertung nicht zum Positiven kippen. Zudem wäre das geschützte Ufer mit seinem Sandsubstrat ein potenzieller Standort für einen ausgeprägten Röhrichtgürtel, so dass davon auszugehen ist, dass Teilen der standorttypischen Fauna bereits vor geraumer Zeit die Lebensgrundlage entzogen wurde.	2	0,79	Auf Grund der vorhandenen deutlichen Defizite hochwertiger Sandbewohner und Schilfbewohner ist der Faunaindex H2 mit „gut“ u. E. etwas zu positiv gewertet. Insgesamt steht der MMI an der Grenze zu „sehr gut“, was in der Summe deutlich zu positiv ist.
Gesamtbewertung See gutachterlich			3-4		Mittelwert ZK: 3,5			
Zusammenfassung								
<p>Der H2-Ansatz bewertet die Stationen, mit Ausnahme der Station 1, durchweg besser und oftmals als zu gut. Insgesamt liegt die originale Bewertung nach BÖHMER im Falle des Großen Plöner Sees näher an der fachgutachterlichen Einschätzung. Eine Übereinstimmung tritt an acht der 11 Stationen auf. Der H2 Ansatz erscheint lediglich dreimal plausibel. Nach fachgutachterlicher Auffassung weist das MZB in der Uferzone des Großen Plöner Sees eine „mäßige bis unbefriedigende“ Zustandsklasse auf. Vom angestrebten „guten“ Zustand ist die Fauna in der Summe weit entfernt. Ursächlich sind u. E. drei Faktoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Starker Schilfrückgang in vielen geschützten Flachwasserpartien und damit insgesamt ein massiver Verlust an standorttypischem Lebensraum. Vermutlich verbunden mit Rückgang standorttypischer Arten. ➤ Eutrophierung. Z. T. vermehrtes Aufkommen von Fadenalgen. ➤ Einwanderung und massive Ausbreitung von neozoischen Krebsen mit deutlichen Auswirkungen auf den autochthonen MZB Bestand (Fraßdruck, Konkurrenz). <p>Für das Jahr 2008 wird im Mittel ein identisches Ergebnis erreicht. Allerdings wird die Station 3 auf Grund von Taxabnahme und hoher Neozoenabundanz 2012 nur noch mit „schlecht“ bewertet, während sie in 2008 noch ein „sehr gut“ erreichte (nach BÖHMER 2017).</p>								

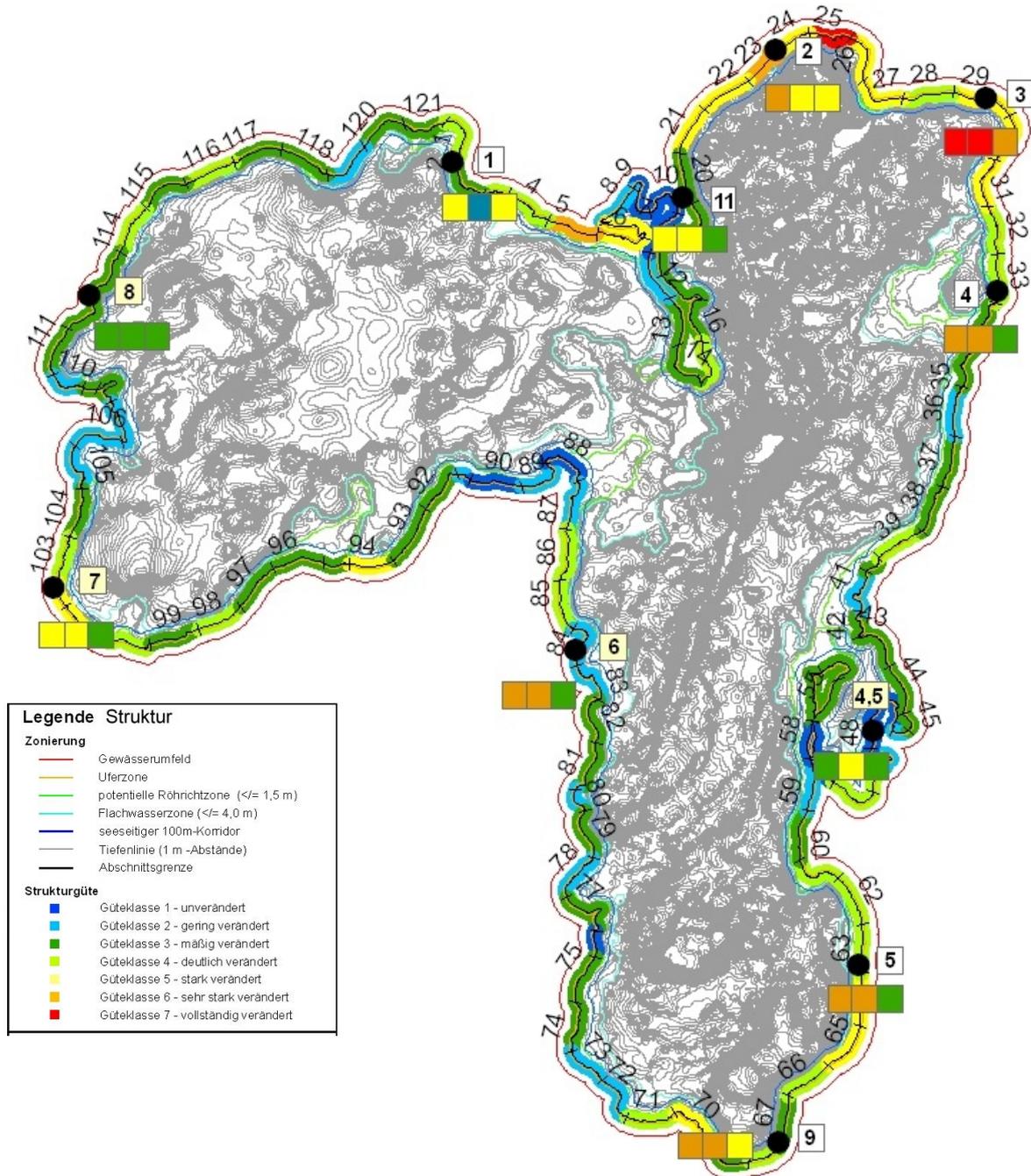


Abb. 2: Bewertungsergebnisse nach AESHNA und gutachterliche Einschätzung an den Messstellen des Großen Plöner Sees 2012. : Zustandsklasse gutachterlich, Zustandsklasse nach BÖHMER, Zustandsklasse H2; Zustandsklassen: ■ sehr gut, ■ gut, ■ mäßig, ■ unbefriedigend, ■ schlecht. Kartengrundlage: INFORMUS (2010).

Die Stationen wurden bereits 2012 nach dem Ansatz MILER 2011 bewertet. Für den gesamten See ist das Ergebnis mit „mäßig“ und einem MMI von 0,46 (BÖHMER 2017) und 0,43 (MILER 2011) nahezu identisch. Für die einzelnen Stationen kommt es z.T. zu deutlichen Abweichungen (Station 1, 2 und 4.5). Weiteres s. Diskussion.

Tab. 3-6: Vergleich der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) und MILER et al. (2011) für alle untersuchten Uferabschnitte am Großen Plöner See.

Großer Plöner See 2012		Vergleich der Bewertungsansätze											
		BÖHMER 2017 Standard			BÖHMER 2017 H2			Alte Bewertung MILER et al. 2011					
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	Odonata HK %	Lithal-Besiedler %	Zahl ETO
1	gm	1	0,81	0,88	3	0,59	0,46	3	0,47	0,66	0	0,62	0,61
2	fm/gm	3	0,42	0,38	3	0,44	0,46	5	0,18	0,72	0	0	0
3	gm	5	0,17	0,00	4	0,37	0,47	5	0,13	0,39	0	0	0,12
4	fm	4	0,34	0,09	2	0,66	0,69	4	0,26	0,37	0	0,33	0,36
4,5	fm	3	0,56	0,32	2	0,65	0,50	1	0,9	0,85	0,38	1,05	1,33
5	fm/gm	4	0,34	0,00	2	0,61	0,50	4	0,28	0,31	0	0,45	0,36
6	fm	4	0,40	0,17	2	0,69	0,69	3	0,55	0,59	0	0,63	0,97
7	oe/fm	3	0,47	0,27	2	0,61	0,51	3	0,52	0,66	0	0,83	0,61
8	oe/fm	2	0,70	0,55	2	0,72	0,59	2	0,68	0,71	0,26	0,77	0,97
9	oe/fm	4	0,36	0,13	3	0,54	0,50	4	0,22	0,28	0	0,23	0,36
11	oe/fm	3	0,53	0,34	2	0,79	0,77	3	0,51	0,76	0	0,56	0,73
Gesamt See		3	0,46	0,28	2	0,61	0,57	3	0,43	0,57	0,06	0,5	0,58

3.2 Großer Ratzeburger See

Tab. 3-7: Kartierte Substratanteile und Zuweisung der (potenziellen) Ufertypen am Großen Ratzeburger See.

Großer Ratzeburger See											Einstufung AESHNA 2017 Berechnung nach:	
Station	Makrophyten		Sand Kies	FPOM >90%	Beton Stahl	Stein- Schüttung	Steg- Anlage	Stein natürlich	Wurzel	Holz natürlich	Ufertyp	Anmerkung
	em	sub										
1	80		15			5						
potenziell	85		15			0					oe	ohne Steinschüttung
3	6		87						4	3	fm	
potenziell	70		30								oe	Feldprotokoll 2008: tote Rhizome, starker Schilfrückgang
4	95								5		oe	Emerse mit CPOM
potenziell	95								5		oe	
5	97									3	oe	lichtes Schilf auf Sand/CPOM
potenziell	97									3	oe	geschädigter Bestand?
6	35		50							15	oe/fm	
potenziell	?		?								oe/fm	lichtes Schilf, eventuell Schilfrückgang?
7						98	2				fm/gm	
potenziell	50		50			0	0				oe/fm	ohne Steinschüttung, ± Wind exponiert Schilfrückgang wahrscheinlich
8	60		40								oe/fm	± Wind exponiert lichtes Schilf auf
potenziell	?		?								oe/fm	
9	87		10							3	oe	Emerse mit CPOM
potenziell	87		10							3	oe	

Tab. 3-8: Berechnung der Faktoren (Multiplikatoren für die typspezifischen metrics) für gemischte Ufertypen am Großen Ratzeburger See.

Großer Ratzeburger See - Faktorberechnung									
Station	Typ	Prozent	Summe = 100%	Anteil oe %	Anteil fm %	Anteil gm %	oe Faktor	fm Faktor	gm Faktor
6	oe/fm	100	85	35	50		0,41	0,59	
7	oe/fm	100	100		50	50	0,50	0,50	
8	oe/fm	100	100	60	40		0,60	0,40	

Tab. 3-9: Übersicht der Ergebnisse der AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Großen Ratzeburger See. Es werden die Ergebnisse für alle Ufertypen dargestellt. Die Auswahl der relevanten Ergebnisse erfolgt im nächsten Schritt.

Bewertung													
Großer Ratzeburger See 2012		Standardbewertung							Alternativbewertung H2				Taxa n
		Ergebnis		bewertungsrelevante Metrics					Ergebnis		Metrics		
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ-spezifisch	Holz-Bewohner	ZK	MMI	FI	Vielfalt typ-spezifisch	
Beprobung 2012													
1	oe	4	0,35	0,05	0,55	0,70	0,67	0,65	1	0,80	0,91	0,90	38
1	fm	3	0,54	0,38	0,53	0,69	0,93	0,66	2	0,79	0,86	1,00	38
1	gm	3	0,55	0,37	0,81	0,49	1,00	0,60	2	0,62	0,51	1,00	38
3	oe	4	0,39	0,10	0,55	0,78	0,67	0,74	1	0,88	1,00	1,00	43
3	fm	3	0,53	0,34	0,53	0,78	0,82	0,72	1	0,87	0,98	1,00	43
3	gm	2	0,60	0,44	0,81	0,58	1,00	0,66	2	0,70	0,63	1,00	43
4	oe	3	0,54	0,28	0,75	0,79	0,92	0,76	1	0,91	1,00	1,00	42
4	fm	2	0,74	0,67	0,72	0,78	1,00	0,74	1	0,87	0,92	1,00	42
4	gm	3	0,60	0,39	0,98	0,59	1,00	0,68	2	0,70	0,58	1,00	42
5	oe	3	0,41	0,08	0,61	0,57	1,00	0,80	1	0,86	1,00	0,90	38
5	fm	2	0,75	0,77	0,59	0,56	1,00	0,77	2	0,78	0,86	0,87	38
5	gm	3	0,59	0,46	0,86	0,35	1,00	0,71	3	0,57	0,50	0,64	38
6	oe	3	0,41	0,18	0,50	0,52	0,83	0,70	1	0,82	1,00	0,80	40
6	fm	2	0,67	0,74	0,49	0,51	0,72	0,70	1	0,83	0,99	1,00	40
6	gm	2	0,75	0,83	0,77	0,30	1,00	0,63	2	0,67	0,67	1,00	40
7	oe	3	0,42	0,23	0,21	0,59	0,67	1,00	2	0,73	0,85	0,70	32
7	fm	4	0,34	0,07	0,20	0,58	0,72	0,97	2	0,68	0,74	0,73	32
7	gm	4	0,35	0,00	0,51	0,37	1,00	0,92	2	0,65	0,60	1,00	32
8	oe	4	0,32	0,00	0,65	0,62	0,58	0,69	2	0,74	0,79	0,80	45
8	fm	3	0,56	0,42	0,62	0,61	0,93	0,69	2	0,76	0,80	1,00	45
8	gm	3	0,43	0,14	0,89	0,40	1,00	0,63	2	0,62	0,52	1,00	45
9	oe	3	0,45	0,24	0,41	0,56	0,83	0,87	1	0,85	1,00	1,00	38
9	fm	3	0,59	0,55	0,39	0,55	0,72	0,83	2	0,79	0,91	0,93	38
9	gm	1	0,85	1,00	0,69	0,34	1,00	0,77	2	0,67	0,64	1,00	38

Tab. 3-10: Übersicht der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Großen Ratzeburger See in den Jahren 2012 und 2008.

Großer Ratzeburger See 2012 Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ-spezifisch	Holz-Bewohner	ZK H2	MMI H2	FI H2	Vielfalt typ-spezifisch H2	Taxa
1	oe	4	0,35	0,05	0,55	0,70	0,67	0,65	1	0,80	0,91	0,90	38
3	oe	4	0,39	0,10	0,55	0,78	0,67	0,74	1	0,88	1,00	1,00	43
4	oe	3	0,54	0,28	0,75	0,79	0,92	0,76	1	0,91	1,00	1,00	42
5	oe	3	0,41	0,08	0,61	0,57	1,00	0,80	1	0,86	1,00	0,90	38
6	oe/fm	3	0,56	0,51	0,49	0,51	0,77	0,70	1	0,82	0,99	0,92	40
7	oe/fm	4	0,38	0,15	0,20	0,58	0,69	0,98	2	0,71	0,80	0,72	32
8	oe/fm	3	0,42	0,17	0,64	0,61	0,72	0,69	2	0,75	0,79	0,88	45
9	oe	3	0,45	0,24	0,41	0,56	0,83	0,87	1	0,85	1,00	1,00	38
Gesamt See		3	0,44	0,2	0,53	0,64	0,78	0,77	1	0,82	0,94	0,92	39,5
Großer Ratzeburger See 2008 Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
1	oe	4	0,30	0,00	0,80	0,78	0,42	0,37	2	0,74	0,87	0,50	40
3	oe	4	0,38	0,00	0,91	0,66	1,00	0,50	1	0,88	1,00	1,00	56
4	oe	3	0,42	0,06	0,95	0,80	0,83	0,56	1	0,91	1,00	1,00	36
5	oe	4	0,36	0,10	0,70	0,66	0,75	0,39	2	0,65	0,74	0,50	34
6	oe/fm	3	0,50	0,35	0,57	0,83	0,79	0,44	2	0,76	0,83	0,92	41
7	fm	2	0,75	0,72	0,73	0,69	1,00	0,68	2	0,79	0,80	1,00	63
8	oe/fm	4	0,37	0,42	0,15	0,49	0,45	0,18	3	0,46	0,64	0,27	30
Gesamt See		3	0,44	0,24	0,69	0,7	0,75	0,45	2	0,74	0,84	0,74	42,86
7	abweichend zu 2012 (Quellhorizonte am Westufer)												
8	abweichend zu 2012 (Straßendamm in Ortslage mit Verbau), entspricht tendenziell Station 7 in 2012.												

Tab. 3-11 (1): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Großen Ratzeburger See für 2012.

Plausibilität								
Großer Ratzeburger See 2012			Standard		fachgutachterlicher Kommentar	H2		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gutachter	Station	Ufer Typ	Bewertung			Bewertung		
			ZK	MMI		ZK	MMI	
4	1	oe	4	0,35	Mittlere Artendiversität an Mollusken, häufige Arten sind Sandbewohner. Auch die artenarm auftretenden Eintagsfliegen, Köcherfliegen und Zuckmücken haben ihre Präferenzen im Sand. Da auch im Verlandungsbereich Sand vorkommen kann, ist dies nicht negativ. Defizite gibt es bei typischen Verlandungsarten. Negativ ist das Vorkommen von Hartsubstratbewohnern, da unter natürlichen Umständen hier keine vorkämen. Das Ergebnis ist plausibel.	1	0,80	ZK, MMI und Faunaindex bewerten deutlich zu positiv.
4	3	oe	4	0,39	Aktuell ist der Uferotyp feinmineralisch. Da aber noch Schilfrhizome vorhanden sind, ist das Ufer vom Schilfrückgang betroffen und potenziell als Verlandungsufer einzustufen. Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen sind artenarm. Die ökologische Präferenz der dominanten Arten ist Sand. Nur wenige typische Verlandungsarten kommen vor. Die gutachterliche Bewertung ist „unbefriedigend“.	1	0,88	ZK, MMI und Faunaindex bewerten deutlich zu positiv.
4	4	oe	3	0,54	Lediglich 2 Eintags- und 6 Köcherfliegenarten. Libellen fehlen vollständig. Referenztaxa für Verlandung sind nur ausnahmsweise vorhanden. Aufgrund der Defizite sollte das Ergebnis auf „unbefriedigend“ abgestuft werden und damit dem Faunaindex folgen.	1	0,91	ZK, MMI und Faunaindex bewerten deutlich zu positiv.
4	5	oe	3	0,41	Eintags- und Köcherfliegen sehr artenarm. Libellen fehlen. Nur wenige Referenztaxa für Verlandung kommen vor. Das Ergebnis ist zu positiv und sollte herabgestuft werden. Der berechnete Faunaindex ist „schlecht“ und damit auch nicht zutreffend.	1	0,86	ZK, MMI und Faunaindex bewerten deutlich zu positiv.
4	6	oe/fm	3	0,56	Hier liegt u.E. der Mischtyp Verlandung/feinmineralisch vor. Mollusken Köcherfliegen sind artenarm. Libellen und Eintagsfliegen fehlen. Nur wenige Referenztaxa dieser Gruppen für Verlandung und Sand kommen vor. Das Ergebnis ist zu positiv und sollte herabgestuft werden. Der berechnete Faunaindex stellt sich auch zu positiv dar.	1	0,82	ZK, MMI und Faunaindex bewerten deutlich zu positiv.
4	7	fm/gm	4	0,35	Das Ufer ist anthropogen durch Steinschüttung gestaltet. Natürlich handelt es sich hier vermutlich um ein Brandungsufer mit Sand und Steinen. Trotzdem sind typische Brandungsbewohner nur ausnahmsweise vorhanden. Eintags- und Köcherfliegen sowie Käfer sind artenarm. Libellen fehlen. Das Ergebnis ist plausibel.	2	0,67	ZK, MMI und Faunaindex bewerten deutlich zu positiv.

Tab. 3-11 (1): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Großen Ratzeburger See für 2012.

Plausibilität								
Großer Ratzeburger See 2012			Standard		fachgutachterlicher Kommentar	H2		fachgutachterlicher Kommentar
			Bewertung			Bewertung		
ZK Gutachter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
3	8	oe/fm	3	0,42	Es konnten zwar Referenztaxa des Sandes und der Makrophyten insbesondere aus den Gruppen Köcherfliegen und Zuckmücken nachgewiesen werden. 2 Eintagsfliegen und jeweils eine Libellen- und Käferart sind zu wenig für einen „guten“ Zustand. Das Ergebnis mäßig ist plausibel. Überraschenderweise wird der Faunaindex mit schlecht berechnet.	2	0,75	ZK, MMI und Faunaindex bewerten deutlich zu positiv.
4	9	oe	3	0,45	Referenztaxa der Verlandung bilden die Ausnahme. Mollusken und Köcherfliegen sind artenarm Eintagsfliegen, Libellen und Käfer fehlen. Das Ergebnis ist zu positiv und sollte „unbefriedigend“ werden.	1	0,85	ZK, MMI und Faunaindex bewerten deutlich zu positiv.
Gesamtbewertung See gutachterlich					4			
Zusammenfassung								
<p>Der H2-Ansatz bewertet die Stationen durchweg besser und meist deutlich zu gut. Die Bewertung nach BÖHMER stimmt in 4 Fällen mit der fachgutachterlichen Meinung überein. Typisch für die Fauna ist, dass Eintags-, Köcherfliegen Libellen und Käfer zu artenarm auftreten. Typische Elemente für den entsprechenden Ufertyp sind eher selten. Neozoen sind überall und z.T. prägend vorhanden. Deshalb kommt es in 4 Fällen auch zu Abwertungen gegenüber dem berechneten Ergebnis. Die meisten Probestellen sind fachgutachterlich als „unbefriedigend“ zu bezeichnen. Somit ist der See in der Gesamtbewertung „unbefriedigend“. Vergleich man die berechneten Bewertungen 2012 mit den Untersuchungen 2008, ist die Gesamtbewertung identisch. Die Detailbetrachtung zeigt, dass 4 Stellen gleichgeblieben sind, 2 Stellen sind schlechter geworden und eine hat sich um 2 Stufen verbessert. Letztere stimmt jedoch nicht mit der von 2012 überein.</p>								

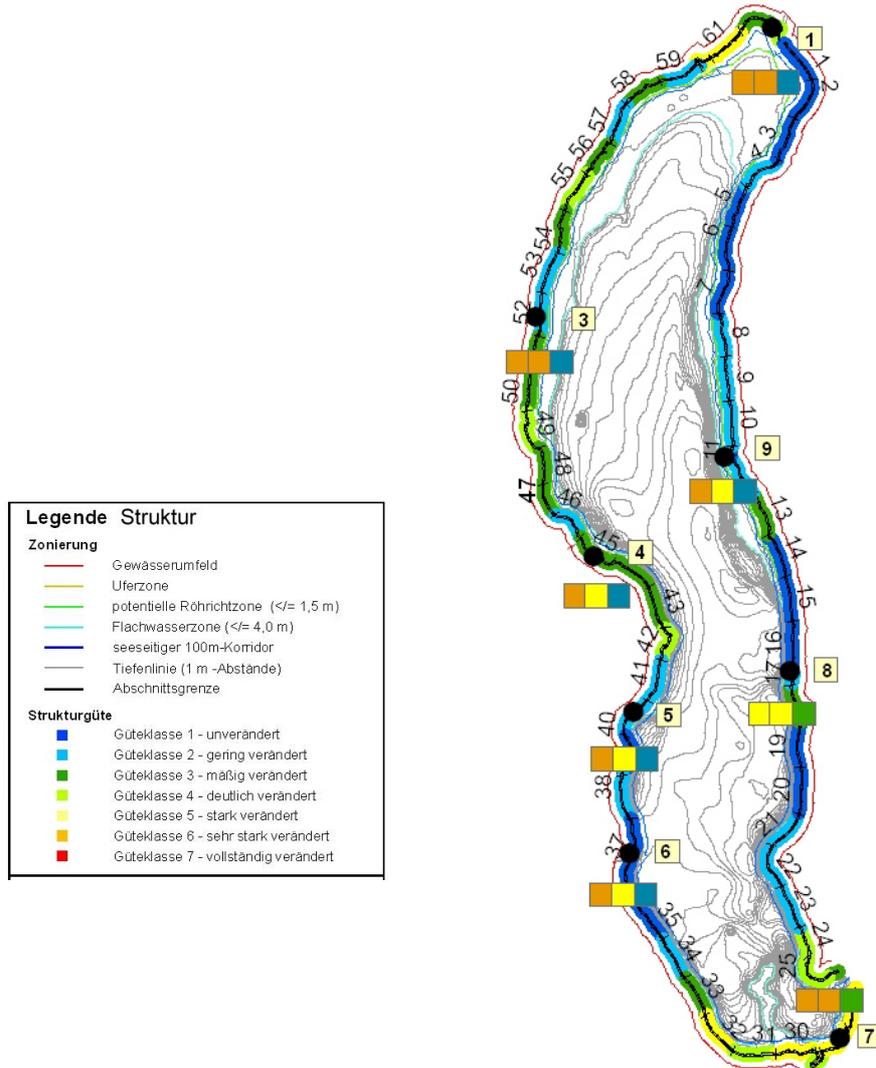


Abb. 3: Bewertungsergebnisse nach AESHNA und gutachterliche Einschätzung an den Messstellen des Großen Ratzeburger Sees 2012. : Zustandsklasse gutachterlich, Zustandsklasse nach BÖHMER, Zustandsklasse H2; Zustandsklassen: ■ sehr gut, ■ gut, ■ mäßig, ■ unbefriedigend, ■ schlecht. Kartengrundlage: INFORMUS (2010).

Der Vergleich der Bewertungsansätze zeigt, dass der H2-Ansatz die Stationen durchweg besser und meist deutlich zu gut. Die Bewertung nach BÖHMER stimmt in 4 Fällen mit der fachgutachterlichen Meinung überein und ist damit plausibler als die Bewertung nach MILER (2011). Dieser bewertet im Schnitt besser als BÖHMER (2017). Lediglich in 2 Fällen gab es Übereinstimmung zur fachgutachterlichen Einschätzung.

Tab. 3-12: Vergleich der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) und MILER et al. (2011) für alle untersuchten Uferabschnitte am Großen Ratzeburger See.

Großer Ratzeburger See 2012		Vergleich der Bewertungsansätze											
		BÖHMER 2017 Standard			BÖHMER 2017 H2			Alte Bewertung MILER et al. 2011					
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	Odonata HK %	Lithal-Besiedler %	Zahl ETO
1	oe	4	0,35	0,05	1	0,80	0,91	2	0,75	0,69	0,64	0,58	1,09
3	oe	4	0,39	0,10	1	0,88	0,98	3	0,51	0,62	0	0,58	0,85
4	oe	3	0,54	0,28	1	0,91	1,00	2	0,7	0,91	0	0,92	0,97
5	oe	3	0,41	0,08	1	0,86	1,00	3	0,49	0,81	0	0,79	0,36
6	oe/fm	3	0,56	0,51	1	0,82	0,99	4	0,36	0,63	0	0,33	0,48
7	fm/gm	4	0,35	0,03	2	0,67	0,67	4	0,32	0,81	0	0,23	0,24
8	oe/fm	3	0,42	0,17	2	0,75	0,79	2	0,65	0,52	0,26	0,74	1,09
9	oe	3	0,45	0,24	1	0,85	1,00	3	0,41	0,7	0	0,58	0,36
Gesamt See		3	0,45	0,21	1	0,82	0,92	3	0,54	0,72	0,13	0,6	0,73

3.3 Schluensee

Tab. 3-13: Kartierte Substratanteile und Zuweisung der (potenziellen) Ufertypen am Schluensee.

Schluensee Substrate											Einstufung AESHNA 2017 Berechnung nach:	
Station	Makrophyten		Sand	FPOM	Beton	Stein-	Steg-	Stein	Wurzel	Holz	Ufertyp	Anmerkung
	em	sub	Kies	>90%	Stahl	Schüttung	Anlage	natürlich		natürlich		
1	58		15						2	25	oe/fm	
potenziell	?		?									
2	60		23			10			2	5		
potenziell	60		33			0			2	5	oe/fm	± Wind exponiert ufernahe Steinschüttung durch Bäume beschattet, daher potenziell Sand
3	25		47			25				3		
potenziell	40		57			0					oe/fm	± Wind exponiert, sehr schütteres Schilf, ohne Steinschüttung
4	100										oe	± Wind exponiert Schilf mit CPOM
potenziell	100										oe	
5	100										oe	Schilf mit CPOM
potenziell	100										oe	
6			50					20		30	fm/gm	30% Sand/Kies ist Grobkies, stark beschattet
potenziell	?		?					?		?		
7	80							20			oe	
potenziell	?										oe	Ausnahmetyp Schilf auf/hinter Stein, alternative Berechnungen prüfen

Tab. 3-14: Berechnung der Faktoren (Multiplikatoren für die typspezifischen metrics) für gemischte Ufertypen am Schluensee.

Schluensee - Faktorberechnung									
Station	Typ	Prozent	Summe = 100%	Anteil oe %	Anteil fm %	Anteil gm %	oe Faktor	fm Faktor	gm Faktor
1	oe/fm	100	73	58	15		0,79	0,21	
2	oe/fm	100	93	60	33		0,65	0,35	
3	oe/fm	100	97	40	57		0,41	0,59	
6	fm/gm	100	70		20	50		0,29	0,71

Tab. 3-15: Übersicht der Ergebnisse der AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schluensee. Es werden die Ergebnisse für alle Ufertypen dargestellt. Die Auswahl der relevanten Ergebnisse erfolgt im nächsten Schritt.

Bewertung													
Schluensee 2012		Standardbewertung							Alternativbewertung H2				Taxa n
Station	Ufer Typ	Ergebnis		bewertungsrelevante Metrics					Ergebnis		Metrics		
		ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ- spezifisch	Holz- Bewohner	ZK	MMI	FI	Vielfalt typ- spezifisch	
Beprobung 2012													
1	oe	1	0,96	1,00	0,73	0,99	1,00	1,00	1	0,87	0,80	1,00	80
1	fm	1	0,91	0,91	0,70	0,98	1,00	0,93	2	0,75	0,60	1,00	80
1	gm	1	0,95	1,00	0,97	0,79	1,00	0,88	2	0,68	0,45	1,00	80
2	oe	2	0,78	0,67	0,71	0,82	1,00	0,99	2	0,77	0,65	1,00	77
2	fm	1	0,80	0,75	0,69	0,81	1,00	0,93	2	0,71	0,56	1,00	77
2	gm	1	0,93	1,00	0,95	0,61	1,00	0,88	2	0,63	0,41	1,00	77
3	oe	1	0,88	0,89	0,76	0,88	1,00	0,79	1	0,83	0,81	1,00	62
3	fm	2	0,75	0,65	0,73	0,87	1,00	0,77	2	0,70	0,56	1,00	62
3	gm	1	0,92	1,00	0,99	0,68	1,00	0,71	2	0,63	0,42	1,00	62
4	oe	1	0,88	0,88	0,92	0,83	1,00	0,77	1	0,90	0,92	1,00	63
4	fm	1	0,85	0,84	0,88	0,82	1,00	0,75	2	0,73	0,59	1,00	63
4	gm	1	0,89	0,94	1,00	0,62	1,00	0,69	3	0,60	0,36	1,00	63
5	oe	1	0,95	1,00	0,86	0,80	1,00	0,93	1	0,87	0,85	1,00	54
5	fm	2	0,76	0,66	0,83	0,79	0,93	0,88	2	0,68	0,50	1,00	54
5	gm	2	0,75	0,65	1,00	0,59	1,00	0,82	3	0,57	0,31	0,91	54
6	oe	1	0,83	0,81	0,71	0,99	1,00	0,74	2	0,79	0,72	1,00	67
6	fm	2	0,79	0,74	0,68	0,98	1,00	0,73	2	0,75	0,65	1,00	67
6	gm	1	0,93	1,00	0,95	0,79	1,00	0,67	2	0,69	0,52	1,00	67
7	oe	1	0,92	1,00	0,69	0,87	1,00	0,79	2	0,73	0,63	1,00	64
7	fm	1	0,83	0,84	0,66	0,86	1,00	0,76	2	0,61	0,40	1,00	64
7	gm	1	0,91	1,00	0,93	0,66	1,00	0,71	3	0,59	0,35	1,00	64

Tab. 3-16: Übersicht der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schluensee.

Schluensee 2012													
Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ- spezifisch	Holz- Bewohner	ZK H2	MMI H2	FI H2	Vielfalt typ- spezifisch H2	Taxa
1	oe/fm	1	0,95	0,98	0,72	0,99	1,00	0,98	1	0,84	0,76	1,00	80
2	oe/fm	2	0,79	0,70	0,71	0,82	1,00	0,97	2	0,75	0,62	1,00	77
3	oe/fm	1	0,80	0,75	0,74	0,87	1,00	0,78	2	0,76	0,66	1,00	62
4	oe	1	0,88	0,88	0,92	0,83	1,00	0,77	1	0,90	0,92	1,00	63
5	oe	1	0,95	1,00	0,86	0,80	1,00	0,93	1	0,87	0,85	1,00	54
6	fm/gm	1	0,89	0,92	0,87	0,84	1,00	0,68	2	0,70	0,56	1,00	67
7	oe	1	0,92	1,00	0,69	0,87	1,00	0,79	2	0,73	0,63	1,00	64
Gesamt See		1	0,88	0,89	0,79	0,86	1	0,84	2	0,79	0,71	1	66,71

Tab. 3-17 (1): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schluensee für 2012.

Plausibilität								
Schluensee 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
2	1	oe/fm	1	0,95		Hier liegt der Mischtyp Verlandung/ feinmineralisch vor, da die Makrophyten nicht sehr dicht stehen und andere Substrate einen nicht unerheblichen Anteil einnehmen. Die Besiedlung ist artenreich und diverse typische Taxa wurden nachgewiesen. Geringe Defizite insbesondere bei den Zuckmücken sind vorhanden, so dass eine Abwertung um eine Stufe erfolgen sollte.	1	
2	2	oe/fm	2	0,79	Es liegt der Mischtyp Verlandung/feinmineralisch vor, da die Makrophyten nicht sehr dicht stehen und Sand einen nicht unerheblichen Anteil einnimmt. Relativ gute Besiedlung mit typischen Vertretern der Verlandung und des feinmineralischen Ufers. Lediglich geringe Defizite sind feststellbar, so dass das Ergebnis plausibel ist.	2	0,75	MMI und Faunaindex kommen zu gleicher Bewertung und sind plausibel.
2	3	oe/fm	1	0,80	Auch hier liegt der Mischtyp Verlandung/feinmineralisch vor, da die Makrophyten nicht sehr dicht stehen und andere Substrate einen nicht unerheblichen Anteil einnehmen. Mollusken, Eintags-, Köcherfliegen und Zuckmücken sind artenreich und z.T. auch typspezifisch vertreten. Defizite liegen dennoch vor. Holzbewohner und Libellen sind unterrepräsentiert. Gutachterlich ist diese Stellen mit „gut“ zu bewerten.	2	0,76	MMI und Faunaindex kommen zu gleicher Bewertung und sind plausibel.
2	4	oe	1	0,88	Diverse typische Taxa des Schilfgürtels nachgewiesen. Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen und Chironomiden sind artenreich vertreten. Die Libellen und Käfer sind lediglich mit jeweils 3 Arten vertreten. Die Defizite sind gering. Die Bewertung „sehr gut“ erscheint aufgrund der noch vorhandenen Defizite zu positiv. Aus gutachterlicher Sicht ist diese Messstelle maximal mit „gut“ zu bewerten.	1	0,90	MMI und Faunaindex bewerten zu positiv.
2	5	oe	1	0,95	Diverse typische Taxa des Schilfgürtels nachgewiesen. Die Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen und Zuckmücken sind relativ artenreich vertreten. Libellen und Käfer sind nur mit jeweils 2 Arten. Holzbesiedler sind unterrepräsentiert. Trotzdem sind Defizite als gering anzusehen. Die Bewertung „sehr gut“ erscheint aufgrund der noch vorhandenen Defizite zu positiv. Aus gutachterlicher Sicht ist die Messstelle 5 maximal mit „gut“ zu bewerten.	1	0,87	MMI und Faunaindex bewerten zu positiv.
2	6	fm/gm	1	0,89	Da Sand und Steine einen erheblichen Anteil einnehmen wurde hier der Mischtyp gewählt. Diverse typische Taxa des Sandes nachgewiesen. Auch Vertreter der Steine und Holzbesiedler konnten nachgewiesen werden. Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen und Chironomiden waren artenreich vertreten. Die Defizite sind gering. Es fehlen Libellen vollständig. Die Bewertung erscheint uns zu positiv.	2	0,70	Der MMI ist plausibel. Der Faunaindex hingegen bewertet zu negativ.

Tab. 3-17 (2): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schluensee für 2012.

Plausibilität								
Schluensee 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
2	7	oe	1	0,92		Hier befinden sich die Makrophyten zwischen Steine, so dass in die Betrachtung der Ufertyp gm mit einbezogen wird. Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen und Chironomiden sind relativ artenreich vertreten. Defizite gibt es bei den Libellen und Käfern, aber auch in geringem Maße bei den Köcherfliegen. Die Bewertung „sehr gut“ erscheint aufgrund der noch vorhandenen Defizite zu positiv. Aus gutachterlicher Sicht ist diese Messstelle maximal mit „gut“ zu bewerten. Die errechnete Bewertung nach gm kommt zum vergleichbaren Ergebnis wie oe und ist damit auch zu positiv.	2	
Gesamtbewertung See gutachterlich					2			
Zusammenfassung								
Die Bewertung nach AESHNA (BÖHMER) ergibt für die Probestellen des Schluensees mehrheitlich die Einstufungen „sehr gut“. „Gut“ war lediglich die Stelle 2. MMI und Faunaindex kamen zu vergleichbaren Ergebnissen. Nach gutachterlicher Auffassung sind die Messstellen i.d.R. zu positiv bewertet. Die Abweichung beträgt meist eine Stufe. Übereinstimmend ist das Ergebnis lediglich an Messstelle 2. Die Bewertung nach H2 stimmt zumindest bezüglich des MMI's mehrheitlich mit der gutachterlichen Auffassung überein. Lediglich in 3 Fällen ist die Bewertung zu positiv. In der Gesamtbetrachtung erhält der Schluensee die Einstufung „sehr gut“. Auch dies erscheint uns zu positiv und ist mit „gut“ anzugeben.								

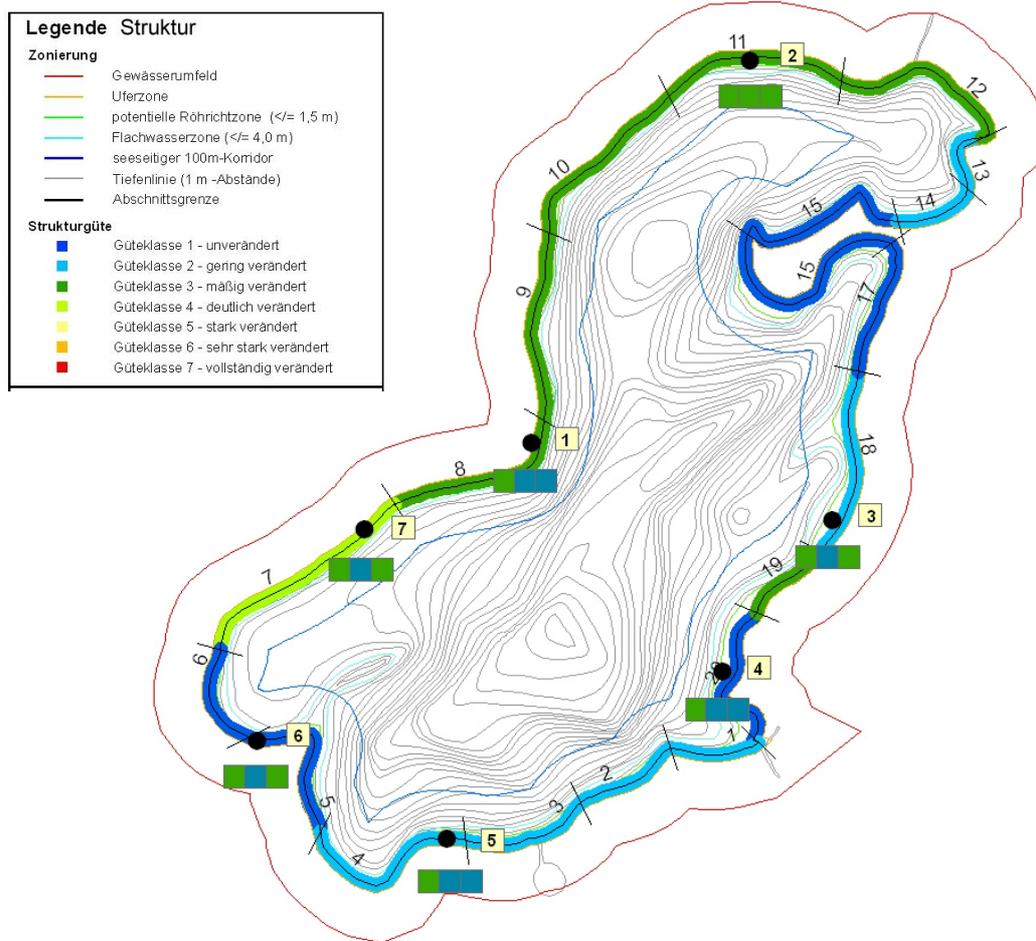


Abb. 4: Bewertungsergebnisse nach AESHNA und gutachterliche Einschätzung an den Messstellen des Schlensees 2012. : Zustandsklasse gutachterlich, Zustandsklasse nach BÖHMER, Zustandsklasse H2; Zustandsklassen: ■ sehr gut, ■ gut, ■ mäßig, ■ unbefriedigend, ■ schlecht. Kartengrundlage: INFORMUS (2010).

Der Vergleich der Bewertungsansätze zwischen BÖHMER (2017) und MILER et al. (2011) zeigt hinsichtlich der Bewertung nur geringe Unterschiede. Überwiegend fällt die Bewertung in beiden Fällen zu positiv aus. Unterschiede gibt es lediglich an 2 Stellen (Station 2 und 6). Näher an der gutachterlichen Einschätzung liegen die Bewertungen nach H2. Diese stimmen in 4 Fällen und bei der Gesamtbewertung überein. Lediglich in 3 Fällen ist die Bewertung zu positiv, wobei in einem dieser Fälle (Station 1) zumindest der Faunaindex auch mit „gut“ angegeben wird.

Tab. 3-18: Vergleich der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) und MILER et al. (2011) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schlensee.

Schluensee 2012		Vergleich der Bewertungsansätze											
Station	Ufer Typ	BÖHMER 2017 Standard			BÖHMER 2017 H2			Alte Bewertung MILER et al. 2011					
		ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	Odonata HK %	Lithal-Besiedler %	Zahl ETO
1	oe/fm	1	0,95	0,98	1	0,84	0,76	1	0,94	1,06	0,44	0,94	1,33
2	oe/fm	2	0,79	0,70	2	0,75	0,62	1	0,9	1,05	0,21	1,03	1,33
3	oe/fm	1	0,80	0,75	2	0,76	0,66	1	0,81	0,93	0	0,98	1,33
4	oe	1	0,88	0,88	1	0,90	0,92	1	1,07	1	0,73	1,21	1,33
5	oe	1	0,95	1,00	1	0,87	0,85	1	0,95	0,88	0,27	1,3	1,33
6	fm/gm	1	0,89	0,92	2	0,70	0,56	2	0,78	0,92	0	0,85	1,33
7	oe	1	0,92	1,00	2	0,73	0,63	1	1,15	1,17	1,05	1,06	1,33
Gesamt See		1	0,88	0,89	2	0,79	0,71	1	0,94	1	0,41	1,04	1,33

3.4 Schöhsee

Tab. 3-19: Kartierte Substratanteile und Zuweisung der (potenziellen) Ufertypen am Schöhsee.

Schöhsee Substrate											Einstufung AESHNA 2017 Berechnung nach:	
Station	Makrophyten		Sand	FPOM	Beton	Stein-	Steg-	Stein	Wurzel	Holz	Ufertyp	Anmerkung
	em	sub	Kies	>90%	Stahl	Schüttung	Anlage	natürlich		natürlich		
1			40			10		15	15	20		Kies mit 20% Grobkies der zum Lithal verschoben wird
potenziell	5	5	40					15	15	20	fm/gm	ohne Steinschüttung
2			20					77		3	gm	
potenziell	?		?									eventuell leichter Schilfrückgang, vermutlich nicht bewertungsrelevant
3	10		75					15			fm	± Wind exponiert, schwaches Brandungsufer
potenziell	?											
4		20	40					38		2	fm/gm	± Wind exponiert, schwaches Brandungsufer
potenziell	?	?										
5			90					5	2	3	fm	
potenziell												
6		20	50					1	4	25	oe/fm	15% Sand/Kies ist Grobkies (Lithal)
potenziell	?	?	?					1	4	25		

Tab. 3-20: Berechnung der Faktoren (Multiplikatoren für die typspezifischen metrics) für gemischte Ufertypen am Schöhsee.

Schöhsee - Faktorberechnung									
Station	Typ	Prozent	Summe = 100%	Anteil oe %	Anteil fm %	Anteil gm %	oe Faktor	fm Faktor	gm Faktor
1	fm/gm	100	55		40	15		0,73	0,27
4	fm/gm	100	78		40	38		0,51	0,49
6	oe/fm	100	55	20	35		0,36	0,64	

Tab. 3-21: Übersicht der Ergebnisse der AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schöhsee. Es werden die Ergebnisse für alle Ufertypen dargestellt. Die Auswahl der relevanten Ergebnisse erfolgt im nächsten Schritt.

Bewertung													
Schöhsee 2012		Standardbewertung							Alternativbewertung H2				Taxa n
Station	Ufer Typ	Ergebnis		bewertungsrelevante Metrics					Ergebnis		Metrics		
		ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ- spezifisch	Holz- Bewohner	ZK	MMI	FI	Vielfalt typ- spezifisch	
Beprobung 2012													
1	oe	1	0,93	1,00	0,80	0,78	1,00	0,88	1	0,83	0,80	1,00	71
1	fm	1	0,92	1,00	0,77	0,77	1,00	0,84	2	0,70	0,55	1,00	71
1	gm	1	0,92	1,00	1,00	0,57	1,00	0,79	2	0,65	0,46	1,00	71
2	oe	2	0,73	0,64	0,48	0,93	1,00	0,91	2	0,73	0,63	1,00	63
2	fm	2	0,64	0,47	0,46	0,92	1,00	0,86	2	0,66	0,51	1,00	63
2	gm	2	0,69	0,56	0,75	0,73	1,00	0,81	2	0,64	0,45	1,00	63
3	oe	2	0,79	0,75	0,66	0,82	1,00	0,82	2	0,79	0,75	1,00	62
3	fm	2	0,76	0,70	0,64	0,82	1,00	0,79	2	0,65	0,49	1,00	62
3	gm	1	0,91	1,00	0,91	0,62	1,00	0,73	2	0,61	0,40	1,00	62
4	oe	2	0,69	0,52	0,54	0,96	1,00	0,89	2	0,73	0,61	1,00	67
4	fm	2	0,73	0,63	0,52	0,95	1,00	0,85	2	0,67	0,51	1,00	67
4	gm	1	0,92	1,00	0,80	0,76	1,00	0,80	2	0,65	0,46	1,00	67
5	oe	2	0,73	0,60	0,77	0,80	1,00	0,84	2	0,74	0,62	1,00	69
5	fm	2	0,78	0,72	0,74	0,80	1,00	0,81	2	0,69	0,54	1,00	69
5	gm	1	0,84	0,85	1,00	0,60	1,00	0,75	2	0,63	0,41	1,00	69
6	oe	2	0,79	0,78	0,83	0,68	1,00	0,67	2	0,75	0,71	1,00	80
6	fm	1	0,89	1,00	0,80	0,68	1,00	0,67	2	0,66	0,53	1,00	80
6	gm	1	0,88	1,00	1,00	0,47	1,00	0,60	3	0,58	0,40	1,00	80

Tab. 3-22: Übersicht der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schöhsee in den Jahren 2012 und 2008.

Schöhsee 2012 Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ- spezifisch	Holz- Bewohner	ZK H2	MMI H2	FI H2	Vielfalt typ- spezifisch H2	Taxa
1	fm/gm	1	0,92	1,00	0,84	0,72	1,00	0,83	2	0,68	0,52	1,00	71
2	gm	2	0,69	0,56	0,75	0,73	1,00	0,81	2	0,64	0,45	1,00	63
3	fm	2	0,76	0,70	0,64	0,82	1,00	0,79	2	0,65	0,49	1,00	62
4	fm/gm	1	0,82	0,81	0,66	0,86	1,00	0,82	2	0,66	0,49	1,00	67
5	fm	2	0,73	0,72	0,74	0,80	1,00	0,81	2	0,69	0,54	1,00	69
6	oe/fm	1	0,85	0,92	0,81	0,68	1,00	0,67	2	0,69	0,59	1,00	80
Gesamt See		1	0,8	0,79	0,75	0,76	1	0,79	2	0,67	0,51	1	68,67
Schöhsee 2008 Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
1	fm	3	0,59	0,48	0,57	0,70	0,72	0,81	3	0,57	0,40	0,87	47
2	oe	1	0,82	0,71	0,99	0,96	1,00	0,74	2	0,70	0,52	0,80	41
3 (1)	fm	1	0,91	1,00	0,74	0,86	1,00	0,72	2	0,75	0,68	1,00	48
4	oe/fm	1	0,87	0,90	0,85	0,82	1,00	0,66	2	0,74	0,64	1,00	55
5	fm	1	0,86	0,93	0,80	0,73	1,00	0,65	2	0,69	0,59	1,00	74
6	fm	2	0,61	0,48	0,68	0,69	0,82	0,77	2	0,70	0,60	1,00	46
7	gm	1	0,89	1,00	1,00	0,53	1,00	0,62	2	0,61	0,43	1,00	70
8 (2)	gm	1	0,85	1,00	0,75	0,46	1,00	0,59	3	0,58	0,47	1,00	51
Gesamt See		1	0,8	0,81	0,8	0,72	0,94	0,7	2	0,67	0,54	0,96	54
1-8	Probestellen in 2012 ± verlegt, mit z. T. deutlichen Abweichungen zu den Koordinaten in 2008. Station 8 entspricht ± Station 2 in 2012 und Station 3 der Station 1 in 2012.												

Tab. 3-23 (1): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schöhsee für 2012.

Plausibilität								
Schöhsee 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
2	1	fm/gm	1	0,92		Sehr hohe Taxazahl. Diverse typische Taxa der Steine und des Sandes nachgewiesen. Holzbesiedler sind ebenfalls vorhanden. Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen und Chironomiden sind zwar artenreich vertreten. Es wären z.B. <i>Ephemera vulgata</i> , <i>Caenis luctuosa</i> , <i>Ceraclea</i> , <i>Goera</i> , <i>Cryptochironomus</i> , <i>Demicryptochironomus</i> , <i>Stenochironomus</i> und <i>Stictochironomus</i> zu erwarten gewesen. Aus gutachterlicher Sicht ist diese Messstelle zu positiv und sollte bestenfalls mit „gut“ bewertet werden. Insbesondere der Faunaindex bewertet u. E. viel zu gut, hier wäre „mäßig“ zutreffend.	2	
3	2	gm	2	0,69	Hohe Artenzahl. Diverse typische Taxa der Steine und des Sandes nachgewiesen. Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen und Chironomiden sind zwar artenreich vertreten. Es wären z.B. noch <i>Ephemera vulgata</i> , <i>Ceraclea</i> , <i>Goera</i> , <i>Molanna</i> , <i>Oecetis</i> , <i>Cryptochironomus</i> , <i>Demicryptochironomus</i> , <i>Stenochironomus</i> und <i>Stictochironomus</i> zu erwarten gewesen. Aus gutachterlicher Sicht ist diese Messstelle zu positiv und mit „mäßig“ zu bewerten. Dies indiziert auch der Faunaindex. Das Potenzial zeigt in Richtung eines „guten“ Zustandes.	2	0,64	Auch der H2 Faunaindex bewertet die Fauna eindeutig mit „mäßig“.
3	3	fm	2	0,76	Hohe Artenzahl. Diverse typische Taxa des Sandes nachgewiesen. Stein- und Makrophytenbesiedler sind ebenfalls vorhanden. Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen und Chironomiden sind zwar relativ artenreich vertreten. Defizite wären z.B. <i>Ephemera vulgata</i> , <i>Ceraclea</i> , <i>Goera</i> , <i>Oecetis</i> , <i>Tinodes</i> , <i>Cryptochironomus</i> , <i>Demicryptochironomus</i> und <i>Stictochironomus</i> . Aus gutachterlicher Sicht ist diese Messstelle zu positiv und mit „mäßig“ zu bewerten. Eine Tendenz zum „guten“ Zustand ist gegeben.	2	0,65	Der H2 Faunaindex (mäßig) beschreibt die Fauna recht plausibel.
2	4	fm/gm	1	0,82	Sehr hohe Artenzahl. Diverse typische Taxa der Steine und des Sandes konnten nachgewiesen werden. Holz- und Makrophytenbesiedler sind vorhanden. Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen und Chironomiden sind artenreich vertreten. Es ergeben sich dennoch geringe Faunendefizite. Die Bewertung erscheint etwas zu gut.	2	0,66	Die „gute“ Bewertung nach H2 erscheint in Hinblick auf die geringen Defizite insgesamt plausibel.

Tab. 3-23 (2): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schöhsee für 2012.

Plausibilität								
Schöhsee 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
2	5	fm	2	0,78		Sehr hohe Taxazahl. Diverse typische Taxa der des Sandes nachgewiesen. Stein- und Holzbesiedler sind vorhanden. Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen und Chironomiden sind artenreich vertreten. Es sind geringe Faunendefizite vorhanden. So sind die Odonaten lediglich mit einer Art vertreten. Darüber hinaus wären z.B. <i>Lype</i> , <i>Tinodes</i> und <i>Stictochironomus</i> zu erwarten gewesen. Trotz der reichen Standorttypischen Fauna erscheint die Bewertung zu positiv. Aus gutachterlicher Sicht ist diese Messstelle mit „gut“ zu bewerten.	2	
2	6	oe/fm	1	0,85	Extrem hohe Taxazahl. Diverse typische Taxa der des Sandes wurden nachgewiesen. Stein- und Holzbesiedler sind vorhanden. Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen und Chironomiden sind artenreich vertreten. Es sind geringe Faunendefizite vorhanden. Im Erwartungsbereich wären z.B. <i>Oecetis</i> , <i>Tinodes</i> und <i>Stenochironomus</i> . Trotz der reichen standorttypischen Fauna erscheint die Bewertung zu positiv. Aus gutachterlicher Sicht ist diese Messstelle mit „gut“ zu bewerten.	2	0,69	Insgesamt erfasst die Variante nach H2 die leichten Defizite und beschreibt den ökologischen Zustand plausibel.
Gesamtbewertung See gutachterlich					2	Mittelwert ZK: 2,3		
Zusammenfassung								
Insgesamt bewertet der Ansatz nach BÖHMER den Zustand etwas besser als die Variante H2. Insbesondere der Faunaindex schneidet meist deutlich besser ab. So resultiert letztendlich aus dem BÖHMER Ansatz eine sehr gute Bewertung des Ökologischen Zustandes des Ufer-MZB, während der H2 Ansatz lediglich zu einer „guten“ Einstufung gelangt. Letztere kommt der fachgutachterlichen Einschätzung am nächsten. Diese deckt sich vier Mal mit der H2 Variante. Mit dem BÖHMER Ansatz liegt lediglich einmal eine Übereinstimmung vor. Trotz der zweimaligen Abstufung an den Stationen 2 und 3 auf „mäßig“ ist im See ein hinreichendes gutes Potenzial vorhanden, so dass alle Stellen den „guten“ Zustand erreichen könnten. Die Untersuchungen in 2008 weisen den See nach BÖHMER 2017, in Übereinstimmung mit den Untersuchungen von 2012, als sehr gut aus. Der H2 Ansatz bewertet um eine Stufe schlechter. Die Stationen sind untereinander kaum direkt zu Vergleichen, da in 2012 viele Koordinaten verlegt wurden.								

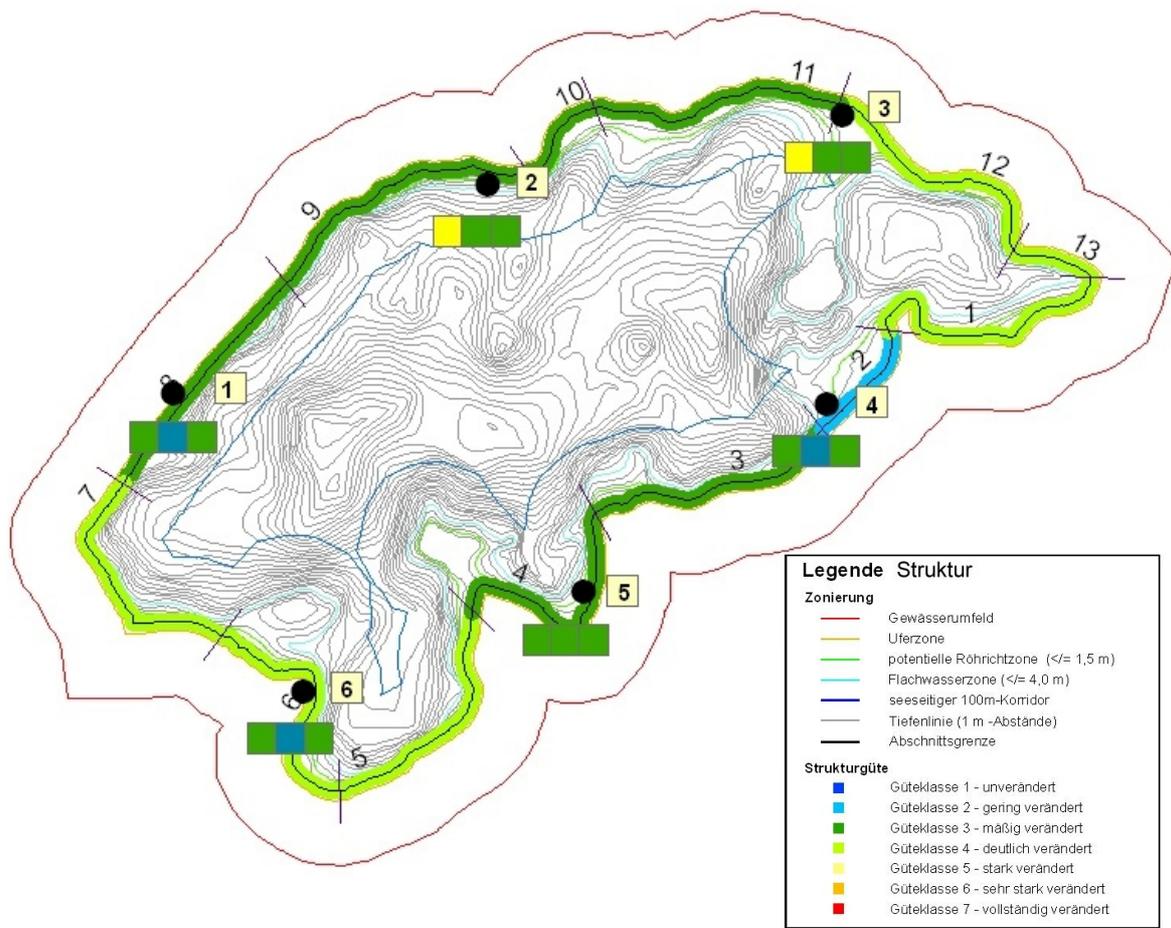


Abb. 5: Bewertungsergebnisse nach AESHNA und gutachterliche Einschätzung an den Messstellen des Schöensees 2012. : Zustandsklasse gutachterlich, Zustandsklasse nach BÖHMER, Zustandsklasse H2; Zustandsklassen: ■ sehr gut, ■ gut, ■ mäßig, ■ unbefriedigend, ■ schlecht. Kartengrundlage: INFORMUS (2010).

Tab. 3-24: Vergleich der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) und MILER et al. (2011) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schöensee.

Schöensee 2012		Vergleich der Bewertungsansätze											
		BÖHMER 2017 Standard			BÖHMER 2017 H2			Alte Bewertung MILER et al. 2011					
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	Odonata HK %	Lithal-Besiedler %	Zahl ETO
1	fm/gm	1	0,92	1,00	2	0,68	0,52	1	1,11	1,3	0,82	0,98	1,33
2	gm	2	0,69	0,56	2	0,64	0,45	2	0,65	0,94	0	0,55	1,09
3	fm	2	0,76	0,70	2	0,65	0,49	1	0,93	1,04	0,71	0,87	1,09
4	fm/gm	1	0,82	0,81	2	0,66	0,49	2	0,69	0,85	0	0,57	1,33
5	fm	2	0,78	0,72	2	0,69	0,54	1	0,93	1,05	0,44	0,92	1,33
6	oe/fm	1	0,85	0,92	2	0,69	0,59	1	1	1,25	0,96	1,08	0,73
Gesamt See		1	0,8	0,79	2	0,67	0,51	1	0,89	1,07	0,49	0,83	1,15

Vergleicht man die Ergebnisse nach BÖHMER 2017 mit denen von MILER 2011, so zeigen sich nur geringe Schwankungen. Im Mittel wird der See durch beide Verfahren mit „sehr gut“ bewertet.

3.5 Selenter See

Tab. 3-25: Kartierte Substratanteile und Zuweisung der (potenziellen) Ufertypen am Selenter See.

Selenter See Substrate											Einstufung AESHNA 2017 Berechnung nach:	
Station	Makrophyten		Sand Kies	FPOM >90%	Beton Stahl	Stein-Schüttung	Steg-Anlage	Stein natürlich	Wurzel	Holz natürlich	Ufertyp	Anmerkung
	em	sub										
1	45	5	48							2	oe/fm	
potenziell	?	5	?							2	oe/fm	eventuell leichter Schilfrückgang, vermutlich nicht bewertungsrelevant
2			48					50		2	gm/fm	Brandungsufer
potenziell			48					50		2	gm/fm	
3	66							30	2	2	oe/gm	± Wind exponiert
potenziell	66							30	2	2	oe/gm	
4	75		10					3	2	10	oe	± Wind exponiert
potenziell	75		10					3	2	10	oe	
5			98							2	fm	
potenziell	?		?							2	fm	Ufer an Straßendamm, eventuell starker Schilfrückgang durch Straßenführung? Alternative Bewertung oe und fm prüfen
6	45		45					7		3	oe/fm	windgeschützter Standort
potenziell	?		?					7		3	oe/fm	eventuell leichter Schilfrückgang, vermutlich nicht bewertungsrelevant
7	85		10					1		4	oe	Wind geschützter Standort
potenziell	85		10					1		4	oe	lichte Areale mit Sand eingestreut, eventuell leichter Schilfrückgang, vermutlich nicht bewertungsrelevant
8	100										oe	Wind geschützter Standort
potenziell	100										oe	
9			98							2	fm	
potenziell	?		?							2	fm	Ufer an Straßendamm, eventuell starker Schilfrückgang durch Straßenführung? Alternative Bewertung oe und fm prüfen

Tab. 3-26: Berechnung der Faktoren (Multiplikatoren für die typspezifischen metrics) für gemischte Ufertypen am Selenter See.

Selenter See - Faktorberechnung									
Station	Typ	Prozent	Summe = 100%	Anteil oe %	Anteil fm %	Anteil gm %	oe Faktor	fm Faktor	gm Faktor
1	oe/fm	100	98	50	48		0,51	0,49	
2	fm/gm	100	98		48	50		0,49	0,51
3	oe/gm	100	96	66		30	0,69		0,31
6	oe/fm	100	90	45	45		0,50	0,50	

Tab. 3-27: Übersicht der Ergebnisse der AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Selenter See. Es werden die Ergebnisse für alle Ufertypen dargestellt. Die Auswahl der relevanten Ergebnisse erfolgt im nächsten Schritt.

Bewertung													
Selenter See 2012		Standardbewertung							Alternativbewertung H2				Taxa n
Station	Ufer Typ	Ergebnis		bewertungsrelevante Metrics					Ergebnis		Metrics		
		ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ-spezifisch	Holz-Bewohner	ZK	MMI	FI	Vielfalt typ-spezifisch	
Beprobung 2012													
1	oe	2	0,70	0,50	1,00	0,86	1,00	0,77	2	0,74	0,57	1,00	44
1	fm	3	0,60	0,37	0,99	0,85	0,72	0,75	2	0,77	0,64	1,00	44
1	gm	2	0,73	0,62	1,00	0,66	1,00	0,70	3	0,60	0,38	0,91	44
2	oe	3	0,60	0,51	0,43	0,94	0,50	0,86	3	0,52	0,40	0,30	24
2	fm	4	0,34	0,07	0,41	0,93	0,31	0,82	2	0,64	0,60	0,53	24
2	gm	1	0,90	1,00	0,71	0,74	1,00	0,76	2	0,69	0,58	1,00	24
3	oe	1	0,95	0,95	0,85	1,00	1,00	0,97	1	0,85	0,75	1,00	48
3	fm	1	0,92	0,91	0,82	1,00	1,00	0,91	1	0,81	0,70	1,00	48
3	gm	1	0,96	1,00	1,00	0,81	1,00	0,86	2	0,74	0,57	1,00	48
4	oe	2	0,76	0,58	0,73	1,00	1,00	0,99	1	0,86	0,79	1,00	43
4	fm	1	0,85	0,82	0,71	1,00	0,93	0,92	1	0,85	0,79	1,00	43
4	gm	1	0,98	0,99	0,97	1,00	1,00	0,87	2	0,78	0,60	1,00	43
5	oe	2	0,63	0,50	0,87	0,66	0,75	0,76	2	0,69	0,69	0,50	29
5	fm	4	0,38	0,10	0,84	0,65	0,41	0,74	2	0,70	0,68	0,67	29
5	gm	1	0,88	0,99	1,00	0,44	1,00	0,68	2	0,64	0,52	0,91	29
6	oe	2	0,77	0,67	0,77	0,81	1,00	0,88	1	0,81	0,75	1,00	59
6	fm	2	0,65	0,46	0,74	0,80	0,93	0,84	2	0,76	0,67	1,00	59
6	gm	1	0,92	1,00	1,00	0,61	1,00	0,78	2	0,67	0,49	1,00	59
7	oe	2	0,70	0,56	0,80	0,80	1,00	0,78	2	0,66	0,48	1,00	54
7	fm	3	0,60	0,38	0,77	0,79	0,93	0,76	2	0,69	0,55	1,00	54
7	gm	1	0,91	1,00	1,00	0,59	1,00	0,70	2	0,62	0,42	1,00	54
8	oe	2	0,77	0,64	0,95	0,88	0,83	0,91	1	0,81	0,68	1,00	39
8	fm	2	0,79	0,68	0,92	0,87	0,93	0,86	2	0,77	0,65	0,93	39
8	gm	1	0,91	0,95	1,00	0,68	1,00	0,81	2	0,64	0,43	0,91	39
9	oe	4	0,24	0,00	1,00	0,65	0,00	0,27	4	0,34	0,20	0,00	10
9	fm	4	0,26	0,00	0,97	0,64	0,10	0,35	2	0,66	0,79	0,20	10
9	gm	2	0,69	0,82	1,00	0,43	0,50	0,28	3	0,46	0,46	0,09	10

Tab. 3-28: Übersicht der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Selenter See in den Jahren 2012 und 2008.

Selenter See 2012 Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ-spezifisch	Holz-Bewohner	ZK H2	MMI H2	FI H2	Vielfalt typ-spezifisch H2	Taxa
1	oe/fm	2	0,65	0,43	0,99	0,86	0,86	0,76	2	0,75	0,60	1,00	44
2	fm/gm	2	0,63	0,54	0,56	0,83	0,66	0,79	2	0,66	0,59	0,77	24
3	oe/gm	1	0,96	0,97	0,90	0,94	1,00	0,93	1	0,82	0,69	1,00	48
4	oe	2	0,76	0,58	0,73	1,00	1,00	0,99	1	0,86	0,79	1,00	43
5	fm	4	0,38	0,10	0,84	0,65	0,41	0,74	2	0,70	0,68	0,67	29
6	oe/fm	2	0,71	0,57	0,76	0,81	0,96	0,86	2	0,78	0,71	1,00	59
7	oe	2	0,70	0,56	0,80	0,80	1,00	0,78	2	0,66	0,48	1,00	54
8	oe	2	0,77	0,64	0,95	0,88	0,83	0,91	1	0,81	0,68	1,00	39
9	fm	4	0,26	0,00	0,97	0,64	0,10	0,35	2	0,66	0,79	0,20	10
Gesamt See		2	0,65	0,49	0,83	0,82	0,76	0,79	2	0,74	0,67	0,85	38,89

Selenter See 2009 Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
1	oe/fm	1	0,83	0,93	0,81	0,84	0,70	0,54	2	0,72	0,68	0,87	39
2	fm/gm	1	0,83	0,99	0,61	0,51	0,89	0,66	3	0,59	0,48	1,00	37
3	oe	1	0,89	1,00	0,64	0,83	1,00	0,68	2	0,72	0,65	1,00	60
4	oe	2	0,77	0,76	0,73	0,79	0,75	0,88	1	0,81	0,85	0,70	34
5	fm	3	0,50	0,39	0,73	0,69	0,41	0,58	3	0,59	0,54	0,53	26
6	fm	2	0,78	0,75	0,61	0,85	0,93	0,83	2	0,66	0,54	0,87	46
7	oe	3	0,58	0,56	0,74	0,36	0,50	0,76	2	0,76	0,80	1,00	35
8	oe	1	0,89	0,93	0,68	0,75	1,00	0,92	1	0,82	0,81	1,00	51
Gesamt See		2	0,76	0,79	0,69	0,7	0,77	0,73	2	0,71	0,67	0,87	41

Tab. 3-29 (1): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Selenter See für 2012.

Plausibilität								
Selenter See 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
3	1	oe/fm	2	0,65		Diverse typische Taxa des Schilfgürtels wurden nachgewiesen. Die typische Fauna der Sandsubstrate ist ausgedünnt und Holzbesiedler fehlen. Insgesamt ergeben sich Faunendefizite. So fehlen die Libellen vollständig. Eintagsfliegen sind mit 2 und Käfer lediglich mit 1 Art vertreten. Aufgrund der Funde erscheint die Bewertung zu positiv. Aus gutachterlicher Sicht ist die Messstelle 1 maximal mit „mäßig“ zu bewerten. Der Faunaindex trifft den Zustand am besten.	2	
4	2	fm/gm	2	0,63	Aufgrund der vorkommenden Substrate ist nachvollziehbar, dass hier nur ein ausgedünntes Spektrum vorkam. Dennoch ist die typische Fauna der Sandsubstrate und Steine stark ausgedünnt, so dass sich erhebliche Faunendefizite ergeben. So fehlen die Libellen und Käfer vollständig. Eintagsfliegen sind nur durch <i>Caenis</i> vertreten. Aufgrund der Funde erscheint die Gesamt-Bewertung deutlich zu positiv und ist eher „unbefriedigend“.	2	0,66	MMI und Faunaindex bewerten zu positiv.
3	3	oe/gm	1	0,96	Aufgrund der hier vorkommenden Substrate wurde diese Station dem Mischtyp oe/gm zugeordnet. Diverse typische Taxa des Schilfgürtels wurden nachgewiesen. Die typische Fauna der Steinsubstrate ist erheblich ausgedünnt und Holzbesiedler sind partiell vorhanden. Insgesamt ergeben sich Faunendefizite. So fehlen die Odonaten vollständig. Eintagsfliegen und Käfer sind mit 1 bzw. 2 Arten vertreten. Aufgrund der Funde erscheint die Bewertung deutlich zu positiv. Aus gutachterlicher Sicht ist die Station maximal mit „mäßig“ zu bewerten.	1	0,82	MMI und Faunaindex bewerten zu positiv.
3	4	oe	2	0,76	Diverse typische Taxa des Schilfgürtels wurden nachgewiesen. Die typische Fauna der Sandsubstrate ist ebenfalls relativ reichhaltig, allerdings in geringen Dichten. Insgesamt ergeben sich aber dennoch Faunendefizite. So fehlen die Odonaten weitestgehend. Eintagsfliegen und Käfer sind mit 2 bzw. 3 Arten vertreten. Aus gutachterlicher Sicht ist die Messstelle 4 zu positiv und maximal mit „mäßig“ zu bewerten.	1	0,86	MMI und Faunaindex bewerten zu positiv.
4	5	fm	4	0,38	Die Sandfauna ist nur rudimentär vorhanden. Holzbesiedler wurden vereinzelt angetroffen. Es fehlen die Libellen vollständig. Eintagsfliegen sind mit 1 Art und Käfer mit 2 Arten vertreten. Aus gutachterlicher Sicht ist die Messstelle plausibel „unbefriedigend“.	2	0,70	Dieser Bewertungsansatz lässt den MMI und den Faunaindex deutlich zu positiv erscheinen.

Tab. 3-29 (2): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Selenter See für 2012.

Plausibilität								
Selenter See 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
3	6	oe/fm	2	0,71		Hier wurde aufgrund der vorhandenen Substrate der Ufermischtyp oe/fm angewendet. Diverse typische Taxa des Schilfgürtels wurden nachgewiesen. Die typische Fauna der Sandsubstrate ist vergleichsweise divers. Insgesamt ergeben sich trotzdem Faunendefizite. So fehlen die Odonaten vollständig. Eintagsfliegen wurden mit 1 Art und Käfer mit 3 Arten nachgewiesen. Aus gutachterlicher Sicht ist die Messstelle zu positiv und maximal mit „mäßig“ zu bewerten.	2	
3	7	oe	2	0,70	Diverse typische Taxa des Schilfgürtels wurden nachgewiesen. Die typische Fauna der Sandsubstrate ist ausgedünnt und Holzbesiedler sind spärlich vorhanden. Es fehlen die Libellen vollständig. Eintagsfliegen und Käfer sind jeweils nur mit 1 Art vertreten. Aus gutachterlicher Sicht ist die Messstelle zu positiv und maximal mit „mäßig“ zu bewerten.	2	0,66	Der MMI bewertet zu positiv. Passender zur gutachterlichen Bewertung ist der ermittelte Faunaindex.
3	8	oe	2	0,77	Diverse typische Taxa des Schilfgürtels wurden in z.T. geringen Abundanzen nachgewiesen. Die Sandfauna ist ausgedünnt. Libellen, Eintagsfliegen und Käfer sind jeweils nur mit 1 Art vertreten. Aus gutachterlicher Sicht ist die Messstelle zu positiv und maximal mit „mäßig“ zu bewerten.	1	0,81	Der MMI bewertet deutlich zu positiv. Obwohl der Faunaindex zu einem schlechteren Ergebnis kommt, spiegelt auch dieser den tatsächlichen Zustand nicht wider.
5	9	fm	4	0,26	Es zeigen sich massive Faunendefizite. Hier war die Taxazahl erheblich geringer als an den übrigen Stellen. Es fehlen die Libellen und Eintagsfliegen vollständig. Käfer und Köcherfliegen traten nur mit jeweils 1 Art auf. Das Holz ist nahezu unbesiedelt. Darüber hinaus entspricht auch das Artenspektrum im Sand nicht den Erwartungen. Aufgrund der Defizite erscheint die Bewertung zu positiv. Aus gutachterlicher Sicht ist die Messstelle 9 mit „schlecht“ zu bewerten.	2	0,66	MMI und Faunaindex weichen deutlich von der gutachterlichen Einschätzung ab.
Gesamtbewertung See gutachterlich					3			
Zusammenfassung								
<p>Der Selenter See zeigt eine schlechte Besiedlung mit Eintagsfliegen, Libellen und Käfern. Die Gammaridae-Fauna ist geprägt durch den Neozoen <i>Pontogammarus robustoides</i>. Früher prägte der heimische nur noch in wenigen Seen vorkommende <i>Gammarus lacustris</i> diesen See. Die Art konnte nur noch mit wenigen Exemplaren an der Station 3 nachgewiesen werden. Die Bewertung nach AESHNA ergibt für die Probestellen des Selenter Sees Einstufungen von „sehr gut“ bis „unbefriedigend“. Nach gutachterlicher Auffassung sind die Messstellen i.d.R. zu positiv bewertet. Die Abweichung beträgt für 2 Stationen sogar zwei Stufen. Übereinstimmend ist das Ergebnis lediglich an Messstelle 5. Die Auswertung nach H2 zeigt eine noch geringere Übereinstimmung mit den gutachterlichen Bewertungen. Für 5 Stationen gab es Abweichungen um 2 Stufen, für eine sogar um 3 Stufen. In der Gesamtbetrachtung erhält der Selenter See die Einstufung „gut“. Nach gutachterlicher Auffassung ergibt sich jedoch die Bewertung „mäßig“ mit der Tendenz zu „unbefriedigend“.</p> <p>Der Vergleich mit den Daten aus 2009 zeigt, dass die Bewertungen im Schnitt positiver ausfallen. Das ist auch nachvollziehbar, da 2009 <i>Gammarus lacustris</i> noch prägend an jeder Station war. Auch die Wasserassel, die typisch für Verlandungsbereiche ist, kam überall vor. Darüber hinaus war die Eintagsfliegenfauna z.T. diverser.</p>								

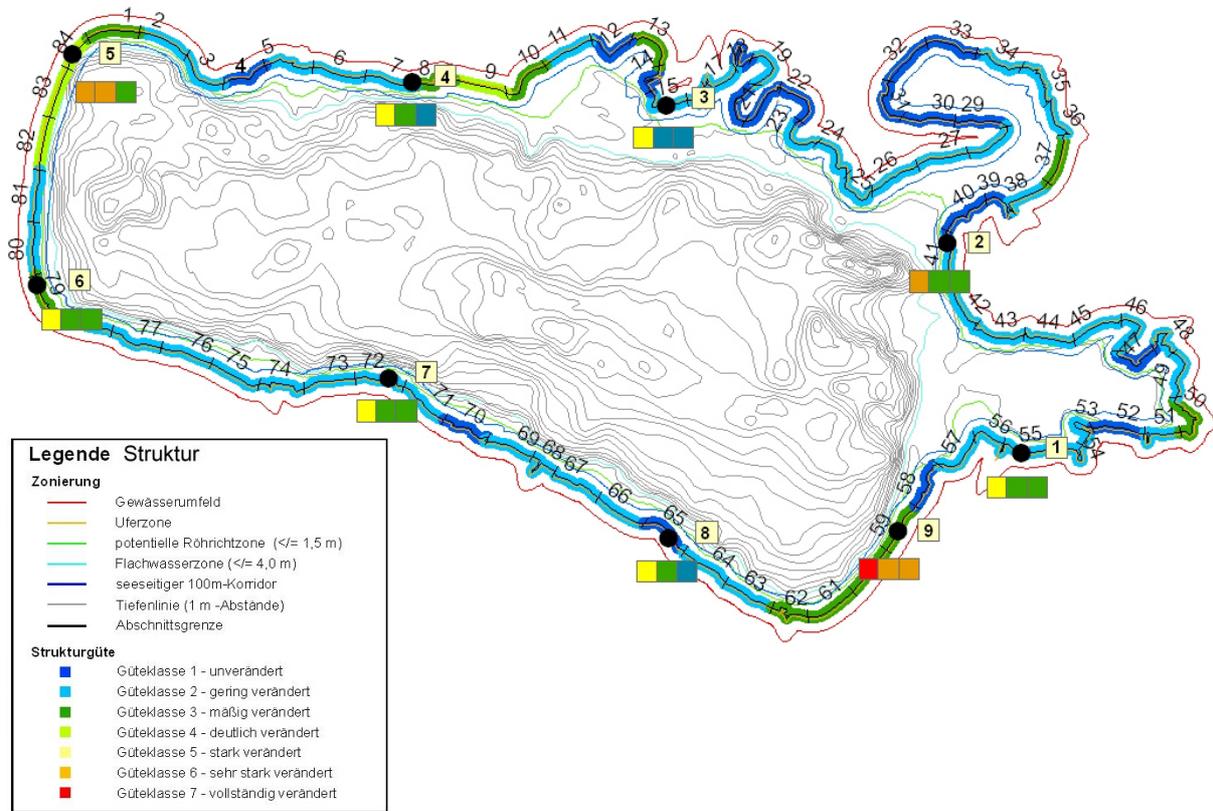


Abb. 6: Bewertungsergebnisse nach AESHNA und gutachterliche Einschätzung an den Messstellen des Selenter Sees 2012. : Zustandsklasse gutachterlich, Zustandsklasse nach BÖHMER, Zustandsklasse H2; Zustandsklassen: ■ sehr gut, ■ gut, ■ mäßig, ■ unbefriedigend, ■ schlecht. Kartengrundlage: INFORMUS (2010).

Vergleicht man die Bewertungsansätze, zeigen sich zwar für den Gesamtsee ähnliche Ergebnisse. Die einzelnen Bewertungen sind nach MILER (2011) nicht durchgehend besser. Gleich sind sie lediglich für 4 Stationen und schlechter für eine Station. In diesem Fall sogar um 2 Stufen. In allen Fällen sind die verschiedenen Bewertungsansätze besser als die gutachterlichen Einschätzungen.

Tab. 3-30: Vergleich der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) und MILER et al. (2011) für alle untersuchten Uferabschnitte am Selenter See.

Selenter See 2012		Vergleich der Bewertungsansätze											
Station	Ufer Typ	BÖHMER 2017 Standard			BÖHMER 2017 H2			Alte Bewertung MILER et al. 2011					
		ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	Odonata HK %	Lithal-Besiedler %	Zahl ETO
1	oe/fm	2	0,65	0,43	2	0,75	0,60	1	0,8	0,95	0	1,29	0,97
2	fm/gm	2	0,63	0,54	2	0,66	0,59	4	0,39	0,53	0	0,55	0,48
3	oe/gm	1	0,96	0,97	1	0,82	0,69	1	0,88	1,09	0	1,33	1,09
4	oe	2	0,76	0,58	1	0,86	0,79	2	0,72	0,93	0	1,12	0,85
5	fm	4	0,38	0,10	2	0,70	0,68	3	0,55	0,69	0	1,15	0,36
6	oe/fm	2	0,71	0,57	2	0,78	0,71	2	0,71	0,71	0	1,14	
7	oe	2	0,70	0,56	2	0,66	0,48	1	0,86	1,08	0	1,28	
8	oe	2	0,77	0,64	1	0,81	0,68	1	0,86	1,02	0,38	1,33	0,97
9	fm	4	0,26	0,00	2	0,66	0,79	4	0,4	0,31	0	1,28	1,09
Gesamt See		2	0,65	0,49	2	0,74	0,67	2	0,69	0,81	0,04	1,16	0,73

3.6 Suhrer See

Tab. 3-31: Kartierte Substratanteile und Zuweisung der (potenziellen) Ufertypen am Suhrer See.

Suhrer See Substrate											Einstufung AESHNA 2017 Berechnung nach:	
Station	Makrophyten		Sand	FPOM	Beton	Stein-	Steg-	Stein	Wurzel	Holz	Ufertyp	Anmerkung
	em	sub	Kies	>90%	Stahl	Schüttung	Anlage	natürlich		natürlich		
1	15		75					5		5	fm	Wind geschützter Standort
potenziell	?		?					5		5		eventuell Schilfrückgang
3								90		10	gm	± Wind exponiert
potenziell								90		10		
4			5					85		10	gm	± Wind exponiert
potenziell								85		10		
5		10	35					15	5	35		
potenziell	25	10	10					15	5	25	oe/gm	Schilfrückgang sehr wahrscheinlich, nach Aussagen Jagdpächter war die Bucht bei Hohenrade mit Schilf bestanden
6			25					60		15	fm/gm	Wind geschützter Standort
potenziell	?		?					60		15		vermutlich leichter Schilfrückgang
7						100						Wind geschützter Standort
potenziell	?		25					60			fm/gm	ohne Verbau, Berechnung nach benachbarter Station 6
8	3		86			5				6		Wind geschützter Standort
potenziell	55		39			0				6	oe/fm	Ufer an Straßendamm, vermutlich starker Schilfrückgang durch Straßenführung.

Tab. 3-32: Berechnung der Faktoren (Multiplikatoren für die typspezifischen metrics) für gemischte Ufertypen am Suhrer See.

Suhrer See - Faktorberechnung									
Station	Typ	Prozent	Summe = 100%	Anteil oe %	Anteil fm %	Anteil gm %	oe Faktor	fm Faktor	gm Faktor
5	oe/gm	100	50	35		15	0,70		0,30
6	fm/gm	100	85		25	60		0,29	0,71
7	fm/gm	100	85		25	60		0,29	0,71
8	oe/fm	100	94	55	39		0,59	0,41	

Tab. 3-33: Übersicht der Ergebnisse der AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Suhrer See. Es werden die Ergebnisse für alle Ufertypen dargestellt. Die Auswahl der relevanten Ergebnisse erfolgt im nächsten Schritt.

Bewertung													
Suhrer See 2012		Standardbewertung							Alternativbewertung H2				Taxa n
Station	Ufer Typ	Ergebnis		bewertungsrelevante Metrics					Ergebnis		Metrics		
		ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ- spezifisch	Holz- Bewohner	ZK	MMI	FI	Vielfalt typ- spezifisch	
Beprobung 2012													
1	oe	2	0,79	0,68	0,60	1,00	1,00	1,00	1	0,86	0,82	1,00	61
1	fm	1	0,84	0,79	0,58	1,00	1,00	0,98	2	0,76	0,64	1,00	61
1	gm	1	0,97	1,00	0,85	1,00	1,00	0,93	2	0,72	0,49	1,00	61
3	oe	2	0,78	0,69	0,53	1,00	1,00	0,94	2	0,80	0,73	1,00	59
3	fm	2	0,65	0,45	0,51	1,00	1,00	0,88	2	0,74	0,63	1,00	59
3	gm	2	0,70	0,50	0,79	1,00	1,00	0,83	2	0,71	0,52	1,00	59
4	oe	2	0,73	0,65	0,50	1,00	0,75	0,97	1	0,85	0,83	1,00	52
4	fm	2	0,75	0,66	0,48	1,00	1,00	0,91	2	0,77	0,70	1,00	52
4	gm	1	0,95	1,00	0,77	1,00	1,00	0,86	2	0,72	0,54	1,00	52
5	oe	1	0,84	0,80	0,65	1,00	1,00	0,88	1	0,81	0,74	1,00	77
5	fm	1	0,93	1,00	0,63	1,00	1,00	0,84	2	0,74	0,61	1,00	77
5	gm	1	0,96	1,00	0,90	0,98	1,00	0,78	2	0,71	0,51	1,00	77
6	oe	1	0,88	0,88	0,65	1,00	1,00	0,86	1	0,92	0,95	1,00	69
6	fm	1	0,84	0,82	0,63	1,00	1,00	0,82	1	0,81	0,77	1,00	69
6	gm	1	0,96	1,00	0,90	1,00	1,00	0,77	2	0,75	0,59	1,00	69
7	oe	2	0,66	0,56	0,44	1,00	0,58	1,00	2	0,64	0,49	0,70	28
7	fm	3	0,41	0,10	0,43	1,00	0,52	0,96	2	0,68	0,56	0,80	28
7	gm	2	0,70	0,50	0,72	1,00	1,00	0,91	2	0,70	0,48	1,00	28
8	oe	2	0,60	0,26	0,85	1,00	1,00	0,90	1	0,82	0,71	1,00	54
8	fm	2	0,77	0,61	0,82	1,00	1,00	0,86	2	0,79	0,67	1,00	54
8	gm	1	0,96	1,00	1,00	0,85	1,00	0,80	2	0,71	0,52	1,00	54

Tab. 3-34: Übersicht der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Suhrer See in den Jahren 2012 und 2008.

Suhrer See 2012													
Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ- spezifisch	Holz- Bewohner	ZK H2	MMI H2	FI H2	Vielfalt typ- spezifisch H2	Taxa
1	fm	1	0,84	0,79	0,58	1,00	1,00	0,98	2	0,76	0,64	1,00	61
3	gm	2	0,70	0,50	0,79	1,00	1,00	0,83	2	0,71	0,52	1,00	59
4	gm	1	0,95	1,00	0,77	1,00	1,00	0,86	2	0,72	0,54	1,00	52
5	oe/gm	1	0,88	0,86	0,72	0,99	1,00	0,85	2	0,78	0,67	1,00	77
6	fm/gm	1	0,92	0,95	0,82	1,00	1,00	0,78	2	0,77	0,64	1,00	69
7	fm/gm	2	0,62	0,38	0,63	1,00	0,86	0,92	2	0,69	0,51	0,94	28
8	oe/fm	2	0,67	0,41	0,84	1,00	1,00	0,88	1	0,81	0,69	1,00	54
Gesamt See		1	0,8	0,7	0,74	1	0,98	0,87	2	0,75	0,6	0,99	57,14
Suhrer See 2008													
Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
1	fm	2	0,77	0,75	0,76	1,00	0,62	0,81	2	0,80	0,71	1,00	40
3	gm	1	0,90	1,00	0,58	0,89	1,00	0,71	2	0,68	0,56	1,00	24
4	fm/gm	1	0,83	0,88	0,77	0,83	0,89	0,59	2	0,66	0,55	0,88	36
5	oe/gm	2	0,73	0,69	0,71	0,99	0,83	0,60	2	0,69	0,56	1,00	50
6	fm/gm	2	0,76	0,68	0,75	0,95	1,00	0,67	2	0,70	0,56	1,00	46
7	fm/gm	3	0,51	0,31	0,45	0,95	0,71	0,72	3	0,50	0,37	0,38	20
8	oe/fm	2	0,60	0,37	0,73	1,00	0,69	0,89	2	0,77	0,63	1,00	39
Gesamt See		2	0,73	0,67	0,68	0,94	0,82	0,71	2	0,69	0,56	0,89	36,43

Tab. 3-35 (1): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Suhrer See für 2012.

Plausibilität								
Suhrer See 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		Bewertung		
						ZK	MMI	
2	1	fm	1	0,84	Sehr artenreich. Eintagsfliegen, und Wasserkäfer sind artenreich und mit anspruchsvollen Arten sehr gut vertreten. Aus dem Spektrum der Köcherfliegen wären hier noch <i>Molanna angustata</i> und <i>Goera pilosa</i> zu erwarten. Die Besiedlung mit weiteren Taxa ist überwiegend als gut zu bezeichnen. Auch in Hinblick auf den MMI, und den Faunaindex, die sich an der unteren Klassengrenze bzw. oberen Klassengrenze zwischen „gut“ und „sehr gut“ befinden, würden wir lediglich eine gute Zustandsklasse ausweisen.	2	0,76	Insgesamt bewertet der H2-Ansatz die Fauna in allen metrics plausibel.
2	3	gm	2	0,70	Sehr artenreich. Die Bewertung nach AESHNA weist eine gute Zustandsklasse aus. Die Besiedlung mit Köcherfliegen und Wasserkäfern ist als außergewöhnlich gut einzuschätzen. Es treten eine ganze Reihe hochwertiger Indikatorarten auf. Bei den Eintagsfliegen und übrigen Gruppen ist die Situation als gut einzuschätzen. Mehrere Arten treten ihren Verbreitungsschwerpunkt in Fließgewässern. Sie indizieren an dieser Uferpartie ein hohes Maß an Wasserbewegung und eine gute, so dass wir die Zustandsklasse dieser Probestelle als gut, mit Tendenz zu „sehr gut“ einschätzen.	2	0,71	Insgesamt bewertet der H2-Ansatz die Fauna in allen metrics plausibel.
1	4	gm	1	0,95	Die Zustandsklasse von Probestelle 4 ist u. E. aufgrund der sehr guten standorttypischen Besiedlung mit Eintagsfliegen, Wasserkäfern und anspruchsvollen Fließgewässerarten, wenn auch grenzwertig, als „sehr gut“ einschätzen. Wir würden in diesem Falle der etwas besseren Einschätzung der Bewertung nach BÖHMER folgen, da sich die metrics dort meist eindeutig im „sehr guten“ Bereich befinden.	2	0,72	Der Faunaindex nach H2 bewertet u. E. die Fauna mit „mäßig“ um mindestens eine Stufe zu negativ.
1	5	oe/gm	1	0,88	Extrem hohe Artenzahl. Möglicherweise sind die geschützten Sandareale an Messstelle 5 als potenzieller Standort von Röhricht zu interpretieren. Die Berechnung erfolgt daher als oe/gm. Bei stärkerer Anwesenheit von Schilf würde sich u. E. vermutlich in erster Linie die Dominanzstruktur ändern. Unter Berücksichtigung des gesamten Artenspektrums des Suhrer Sees ist ein bewertungsrelevanter Artenfehlbetrag an Station 5 nicht zu festzustellen.	2	0,78	Der H2 MMI befindet sich unmittelbar an der Grenze zu „sehr gut“. Die gesamte Bewertung ist weitestgehend plausibel, der Faunaindex ist u. E. geringfügig unterbewertet.
1	6	fm/gm	1	0,92	Sehr hohe Artenzahl. Die Besiedlung mit Eintagsfliegen (7 Arten) ist sowohl im internen Vergleich der Messstellen des Suhrer Sees als auch im Vergleich mit allen anderen Probestellen dieser Untersuchung als Referenz anzusehen. Bei Anwesenheit von Schilf würde sich u. E. vermutlich in erster Linie die Dominanzstruktur ändern. Unter Berücksichtigung des gesamten Artenspektrums ist ein bewertungsrelevanter Artenfehlbetrag nicht zu erkennen.	2	0,77	Der H2 MMI befindet sich an der Grenze zu „sehr gut“. Die gesamte Bewertung ist weitestgehend plausibel, der Faunaindex ist u. E. geringfügig unterbewertet.

Tab. 3-35 (2): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Suhrer See für 2012.

Plausibilität									
Suhrer See 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI		
4	7	fm/gm	2	0,62		Artenarm. An Messstelle 7 wurden 2008 weniger Arten und diese in meist sehr geringer Abundanz festgestellt. Offensichtlich handelte es sich damals um einen relativ jungen Verbau, der im Rahmen der Neubausiedlung angelegt wurde. Im Laufe der 4 Jahre hat sich dort offensichtlich eine etwas artenreichere Fauna etabliert. U. E. ist die Störung der Lebensgemeinschaft jedoch offensichtlich. Im Vergleich zu der benachbarten Stelle 6 fallen über 50% der Arten aus. Die Störung der Lebensgemeinschaft ist so offensichtlich, dass wir eine Abstufung um zwei Wertstufen vorschlagen (unbefriedigend). Diese Schädigung wird lediglich durch den Faunaindex (0,38) erfasst und durch die hohe Bewertung der übrigen metrics überdeckt.	2		0,69
2	8	oe/fm	2	0,67	Hohe Taxazahl. Die relativ geschützten großen Sandareale an Messstelle 6 sind potenzieller Standort eines dichten Röhrichtsauens. Der spärliche vorhandene Bestand ist u. E. lediglich als Rest zu interpretieren. Die augenblicklich etablierte Fauna ist u. E. zwar gut, unter Berücksichtigung des gesamten Artenspektrums des Suhrer Sees ist jedoch ein bewertungsrelevanter Artenfehlbetrag zu verzeichnen. Bei Anwesenheit eines ausgeprägten Schilfgürtels würde sich u. E. sowohl die Dominanzstruktur als auch das Artenspektrum bewertungsrelevant ändern. Wir schlagen daher als Bewertung eine gute Zustandsklasse vor.	1	0,81	Der H2 Ansatz erreicht ganz knapp eine „sehr gute“ Bewertung. Der Faunaindex ist eventuell eine Nuance zu positiv.	
Gesamtbewertung See gutachterlich					2	Mittelwert ZK: 1,6			
Zusammenfassung									
<p>Die Spanne der AESHNA 2017 Bewertungen variiert zwischen gut und sehr gut. Die Bewertung auf Basis der gutachterlichen Stellungnahme wertet jeweils 2 Stellen des Ansatzes BÖHMER und H2 ab. Allerdings werden auch drei Station des H2 Ansatzes von „gut“ auf „sehr gut“ heraufgestuft. Somit zeigt der H2 Ansatz lediglich an einer Station Übereinstimmung mit der gutachterlichen Bewertung. Für den Ansatz nach BÖHMER trifft dies viermal zu.</p> <p>Die Uferfauna des Suhrer Sees kann lokal als beispielhaft herausgestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Spektrum der nachgewiesenen Eintagsfliegen (u. a. <i>Leptophlebia marginata</i> und <i>L. vespertina</i>) besitzt Referenzcharakter und ist an manchen Probestellen vollständig oder nahezu vollständig abgebildet. Eine vergleichbare Situation liegt nur am Schöhsee vor. • Auffällig ist ein relativ hoher Anteil von Arten, die auch oder bevorzugt in Fließgewässern auftreten und an Wasserbewegung und gute Sauerstoffversorgung gebunden sind. • Die Krebsfauna ist noch „Neozoa“ frei. Eine leider mittlerweile nicht mehr selbstverständliche Feststellung. <p>Der Suhrer See wurde 2008 nach BÖHMER (2017) noch um eine Stufe schlechter (gut) bewertet, als in 2012. Es wurden allerdings in 2012 auch deutlich mehr Taxa pro Station nachgewiesen (2012: 57, 2008: 36). Somit ist ein Einfluss des Methodenwechsels sehr wahrscheinlich.</p>									

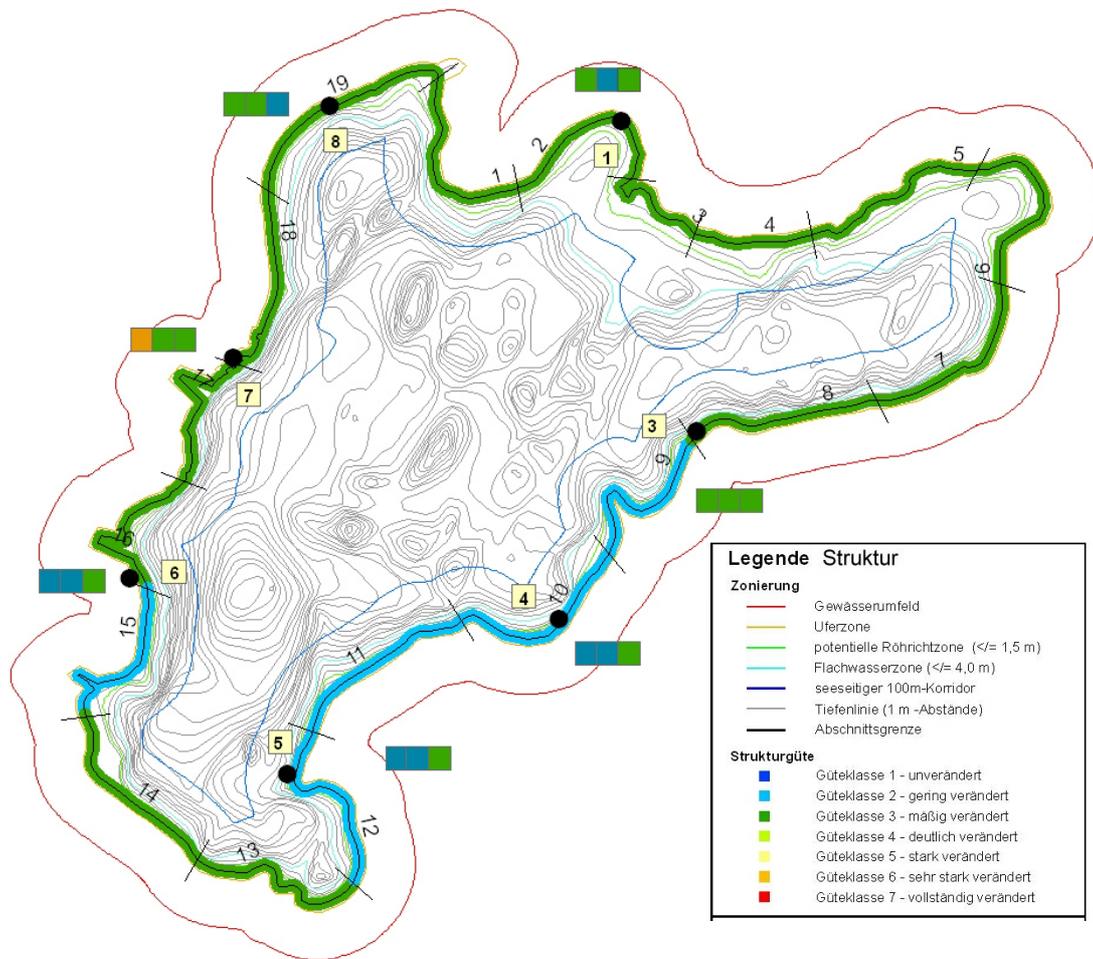


Abb. 7: Bewertungsergebnisse nach AESHNA und gutachterliche Einschätzung an den Messstellen des Suhrer Sees 2012. : Zustandsklasse gutachterlich, Zustandsklasse nach BÖHMER, Zustandsklasse H2; Zustandsklassen: ■ sehr gut, ■ gut, ■ mäßig, ■ unbefriedigend, ■ schlecht. Kartengrundlage: INFORMUS (2010).

Tab. 3-36: Vergleich der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) und MILER et al. (2011) für alle untersuchten Uferabschnitte am Suhrer See.

Suhrer See 2012		Vergleich der Bewertungsansätze											
		BÖHMER 2017 Standard			BÖHMER 2017 H2			Alte Bewertung MILER et al. 2011					
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	Odonata HK %	Lithal-Besiedler %	Zahl ETO
1	fm	1	0,84	0,79	2	0,76	0,64	1	0,8	1,12	0	0,75	1,33
3	gm	2	0,70	0,50	2	0,71	0,52	2	0,71	0,85	0	0,65	1,33
4	gm	1	0,95	1,00	2	0,72	0,54	2	0,73	0,97	0	0,62	1,33
5	oe/gm	1	0,88	0,86	2	0,78	0,67	1	0,8	1,1	0	0,78	1,33
6	fm/gm	1	0,92	0,95	2	0,77	0,64	1	0,85	1,11	0,19	0,78	1,33
7	fm/gm	2	0,62	0,38	2	0,69	0,51	2	0,62	0,76	0	0,75	0,97
8	oe/fm	2	0,67	0,41	1	0,81	0,69	1	0,85	0,93	0	1,15	1,33
Gesamt See		1	0,8	0,7	2	0,75	0,6	2	0,77	0,98	0,03	0,78	1,28

Die Bewertung nach MILER (2011) bewertet den gesamten See im Mittel um eine ZK schlechter. Betrachtet man jedoch den MMI so ist die Abweichung zwischen den Methoden doch sehr gering. Ursächlich für die leicht schlechtere Einstufung ist die durchweg schlechte Besiedlung mit Libellen, die im Ansatz BÖHMER (2017) keine Berücksichtigung mehr findet.

3.7 Wittensee

Tab. 3-37: Kartierte Substratanteile und Zuweisung der (potenziellen) Ufertypen am Wittensee.

Wittensee Substrate											Einstufung AESHNA 2017 Berechnung nach:	
Station	Makrophyten		Sand Kies	FPOM >90%	Beton Stahl	Stein-Schüttung	Steg-Anlage	Stein natürlich	Wurzel	Holz natürlich	Ufertyp	Anmerkung
	em	sub										
1		13	35					50		2		
potenziell	35	13	0					50		2	oe/gm	relativ geschützter Standort, im Sandgürtel Schilfrückgang (faulende Rhizomreste)
2			10					88		2	gm	natürliches Steinufer
potenziell			10					88		2		
3	10		10					80			gm	natürliches Steinufer
potenziell	10		10					80				
4	3		97								fm	windexponiert
potenziell	15?		85?									wahrscheinlich leichter Schilfrückgang, vermutlich nicht bewertungsrelevant
5			60					40			fm/gm	Kies mit 20% Grobkies, der zum Lital verschoben wird: Brandungsufer
potenziell			60					40				
6	10		30					60			gm	Kies mit 20% Grobkies, der zum Lital verschoben wird: windexponiert
potenziell	10		30					60				
7			10					50	35	5	gm	windexponiert, hoher Holzanteil mit Hartsubstrat-Besiedlern wird am besten über gm abgebildet
potenziell	?		?									
8			70					29	1			
potenziell	35?	10?	25					29	1		oe/gm	relativ geschützter Standort, im Sandgürtel vermutlich deutlicher Schilfrückgang

Tab. 3-38: Berechnung der Faktoren (Multiplikatoren für die typspezifischen metrics) für gemischte Ufertypen am Wittensee.

Wittensee - Faktorberechnung									
Station	Typ	Prozent	Summe = 100%	Anteil oe %	Anteil fm %	Anteil gm %	oe Faktor	fm Faktor	gm Faktor
1	oe/gm	100	98	48		50	0,49		0,51
5	fm/gm	100	100		40	60		0,40	0,60
8	oe/gm	100	74	45		29	0,61		0,39

Tab. 3-39: Übersicht der Ergebnisse der AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Wittensee. Es werden die Ergebnisse für alle Ufertypen dargestellt. Die Auswahl der relevanten Ergebnisse erfolgt im nächsten Schritt.

Bewertung													
Wittensee 2012		Standardbewertung							Alternativbewertung H2				Taxa n
Station	Ufer Typ	Ergebnis		bewertungsrelevante Metrics					Ergebnis		Metrics		
		ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ- spezifisch	Holz- Bewohner	ZK	MMI	FI	Vielfalt typ- spezifisch	
Beprobung 2012													
1	oe	2	0,64	0,41	0,70	0,85	0,92	1,00	2	0,73	0,58	1,00	53
1	fm	2	0,80	0,73	0,68	0,85	1,00	0,94	2	0,71	0,56	1,00	53
1	gm	2	0,77	0,68	0,94	0,65	1,00	0,89	2	0,63	0,40	1,00	53
2	oe	2	0,74	0,67	0,38	1,00	0,92	0,98	2	0,70	0,56	1,00	52
2	fm	2	0,75	0,68	0,36	0,99	1,00	0,92	2	0,67	0,52	1,00	52
2	gm	1	0,92	1,00	0,66	0,81	1,00	0,87	2	0,66	0,50	1,00	52
3	oe	1	0,88	0,92	0,35	1,00	1,00	1,00	2	0,69	0,53	1,00	56
3	fm	2	0,68	0,56	0,34	1,00	0,93	0,94	2	0,64	0,46	1,00	56
3	gm	1	0,92	1,00	0,64	0,85	1,00	0,89	2	0,67	0,49	1,00	56
4	oe	2	0,75	0,63	0,75	0,86	1,00	0,81	2	0,76	0,66	1,00	46
4	fm	2	0,66	0,55	0,73	0,85	0,72	0,78	2	0,65	0,52	0,80	46
4	gm	2	0,71	0,59	0,99	0,66	1,00	0,73	2	0,62	0,40	1,00	46
5	oe	2	0,62	0,53	0,50	0,84	0,58	0,91	3	0,53	0,39	0,40	33
5	fm	3	0,44	0,21	0,48	0,83	0,52	0,86	3	0,57	0,42	0,67	33
5	gm	2	0,74	0,68	0,77	0,63	1,00	0,81	3	0,59	0,39	1,00	33
6	oe	3	0,56	0,46	0,43	0,71	0,75	0,75	3	0,54	0,43	0,70	38
6	fm	3	0,44	0,31	0,41	0,70	0,41	0,74	3	0,53	0,40	0,80	38
6	gm	1	0,86	1,00	0,70	0,50	1,00	0,68	3	0,57	0,41	1,00	38
7	oe	2	0,76	0,68	0,54	0,89	1,00	0,95	2	0,76	0,67	1,00	64
7	fm	2	0,69	0,56	0,52	0,88	1,00	0,90	2	0,66	0,50	1,00	64
7	gm	1	0,90	0,96	0,80	0,69	1,00	0,85	2	0,63	0,43	1,00	64
8	oe	3	0,44	0,23	0,69	0,79	0,33	0,81	3	0,47	0,30	0,30	31
8	fm	2	0,65	0,53	0,67	0,78	0,82	0,78	3	0,44	0,21	0,47	31
8	gm	1	0,87	0,93	0,93	0,59	1,00	0,73	3	0,47	0,19	0,73	31

Tab. 3-40: Übersicht der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Wittensee.

Wittensee 2012													
Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ- spezifisch	Holz- Bewohner	ZK H2	MMI H2	FI H2	Vielfalt typ- spezifisch H2	Taxa
1	oe/gm	2	0,71	0,55	0,83	0,75	0,96	0,94	2	0,68	0,49	1,00	53
2	gm	1	0,92	1,00	0,66	0,81	1,00	0,87	2	0,66	0,50	1,00	52
3	gm	1	0,92	1,00	0,64	0,85	1,00	0,89	2	0,67	0,49	1,00	56
4	fm	2	0,66	0,55	0,73	0,85	0,72	0,78	2	0,65	0,52	0,80	46
5	fm/gm	2	0,62	0,49	0,65	0,71	0,81	0,83	3	0,58	0,40	0,87	33
6	gm	1	0,86	1,00	0,70	0,50	1,00	0,68	3	0,57	0,41	1,00	38
7	gm	1	0,90	0,96	0,80	0,69	1,00	0,85	2	0,63	0,43	1,00	64
8	oe/gm	2	0,61	0,51	0,79	0,71	0,59	0,78	3	0,47	0,26	0,47	31
Gesamt See		2	0,78	0,76	0,73	0,73	0,89	0,83	2	0,61	0,44	0,89	46,63

Tab. 3-41 (1): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Wittensee für 2012.

Plausibilität								
Wittensee 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
3	1	oe/gm	2	0,71		Hohe Taxazahl. Die geschützten Sandareale sind als potenzieller Standort von Röhricht zu interpretieren. Unter dem Sand fanden sich faulende Rhizomreste. Es ist davon auszugehen, dass Teilen der standorttypischen Fauna bereits vor geraumer Zeit die Lebensgrundlage entzogen wurde. Insbesondere die Köcherfliegenfauna ist in Anbetracht der vorhandenen Substratausstattung defizitär. Das für den See ermittelte Eintagsfliegenspektrum ist an sich defizitär. Da der berechnete MMI an der unteren Grenze der guten Zustandsklasse liegt, würden wir auf Basis unserer Anmerkungen die Bewertung abstufen (mäßig). Dies entspricht dem FI beider Ansätze, sowohl BÖHMER Standard als auch H2.	2	
2	2	gm	1	0,92	Hohe Taxazahl. Plausibel ist die „gute“ Beurteilung der Lithalbesiedler, da es sich hier nun einmal um ein natürlich steiniges Ufer mit 88% Lithalanteil handelt. Seine Ausprägung erhielt es in Folge seiner glazialen Entstehung (Endmoränensee) und nicht durch anthropogene Eingriffe. Die Zustandsklasse ist u. E. gut. Der Faunaindex bewertet hier eine Klasse zu gut, da bei den Gruppen Eintagsfliegen und Mollusca (z. B. Ancyclus) doch erkennbare leichte Defizite vorliegen und der Anteil an Wasserasseln atypisch erhöht ist.	2	0,66	Der Faunaindex reagiert u. E. etwas zu negativ. Insgesamt werden die leichten Defizite durch die H2 Bewertung aber plausibel erfasst.
2	3	gm	1	0,92	Plausibel ist die „gute“ Beurteilung der Lithalbesiedler, da es sich hier nun einmal um ein natürlich steiniges Ufer mit 80% Lithalanteil handelt (Endmoränensee). Der Faunaindex erscheint uns, auf Grund leichter Defizite bei Mollusca und Eintagsfliegen, etwas zu hoch. Zudem ist der Anteil euryöker Taxa atypisch erhöht (Micronecta, Asellus). Wir würden die ökologische Zustandsklasse hier mit „gut“ bewerten.	2	0,67	Der Faunaindex reagiert u. E. zu negativ. Insgesamt werden die leichten Defizite durch die H2 Bewertung aber plausibel erfasst.
3	4	fm	2	0,66	Mäßig hohe Artenzahl. Insgesamt würden wir die Zustandsklasse bestenfalls als „mäßig“ ausweisen. Dies entspricht dem FI beider Ansätze, sowohl BÖHMER Standard als auch H2. Schwer zu interpretieren ist die geringe Tiefenausdehnung des Röhrichtgürtels. Möglicherweise ist sie auf Grund der relativ windexponierten Ostlage natürlich. Es fehlen wichtige Besiedler mineralischer Feinsubstrate. Die Besiedlung des schmalen Röhrichtgürtels ist defizitär. Odonata wären standorttypisch. Die Lithalbesiedlung Lithal HK% geht mit gut in die Bewertung ein. Da naturgegeben an dieser Messstelle gar kein Lithal auftritt, ist uns die Gewichtung und der tiefere Sinn dieses metrics bei fm Ufern ein Rätsel.	2	0,65	Siehe Anmerkungen Standard.

Tab. 3-41 (2): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am XX für 2012.

Plausibilität								
Wittensee 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
3	5	fm/gm	2	0,62		Geringe bis mäßige Taxazahl. Da wir uns während der Probenahme ein Bild von der Wucht der auflaufenden Brandung und der beachtlichen Umlagerung des Sandsubstrates machen konnten, ist zu vermuten, dass Messstelle 5 innerhalb des Sees ein Extremstandort ist. In welchem Ausmaß die massiven Sandumlagerungen und der extreme Wellenschlag eine höhere Artenvielfalt an Substratspezialisten verhindert, ist schwer abzuschätzen. Insgesamt würden wir für eine Einstufung in die mäßige Zustandsklasse plädieren.	3	
4	6	gm	1	0,86	Mäßig hohe Taxazahl. Insgesamt betrachtet zeigt sich ein nicht unerhebliches Artendefizit. Die Wasserkäferfauna ist sowohl im Röhricht als auch auf Stein deutlich ausgedünnt und individuenarm. Die wenigen Eintagsfliegen taxa treten in niedriger Dichte auf. Auch die Köcherfliegenbesiedlung sollte in Hinblick auf die Substratausstattung artenreicher sein. In der Summe würden wir von einer unbefriedigenden Zustandsklasse ausgehen. Damit ist die Bewertung nach BÖHMER Standard u. E. viel zu positiv.	3	0,57	Die H2 Bewertung kommt der fachgutachterlichen Einschätzung am nächsten. Der Faunaindex überschreitet ganz knapp die Grenze zu „mäßig“.
2	7	gm	1	0,90	Die Taxazahl ist mit 65 die höchste, die wir am Wittensee feststellen konnten. Allerdings treten viele der hochwertigen Indikatoren eher in geringen Abundanzen auf, einige euryöke Taxa hingegen in sehr hohen. Wir würden daher die Einstufung in eine „gute“ Zustandsklasse empfehlen.	2	0,63	Der Faunaindex H2 reagiert u. E. zu negativ. Insgesamt werden die Defizite durch die H2 Bewertung aber plausibel erfasst.
4	8	oe/gm	2	0,61	Die windgeschützten Sandareale an Messstelle 8 sind als potenzieller Standort von Röhricht zu interpretieren. In diesem Falle ist generell davon auszugehen, dass Teilen der standorttypischen Fauna bereits vor geraumer Zeit die Lebensgrundlage entzogen wurde. Hinsichtlich Abundanz und Taxazahl wurden jeweils die niedrigsten Werte am gesamten Wittensee festgestellt. Bei Betrachtung des Artenspektrums ist zu erkennen, dass die meisten anspruchsvollen Lithalbesiedler fehlen. Insgesamt ist für alle Indikatorgruppen ein bewertungsrelevanter Artenschwund zu verzeichnen. Hierzu braucht es nicht einmal dem Modellcharakter von Referenzzönosen, es reicht ein Blick auf das vorhandene interne Potenzial des Wittensees, um deutliche Defizite zu erkennen. Wir würden in der Summe an Messstelle 8 eine „unbefriedigende“ Zustandsklasse ausweisen.	3	0,47	Die H2 Bewertung kommt der fachgutachterlichen Einschätzung am nächsten. Der Faunaindex liegt deutlich im Bereich „unbefriedigend“. Die Aufwertung erfolgt durch die übrigen metrics des Standard Ansatzes nach BÖHMER. Insbesondere eine „gute“ Besiedlung mit Holz- und Lithal-Taxa ist für uns wenig plausibel.

Plausibilität								
Wittensee 2012			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
Gesamtbewertung See gutachterlich			3			Mittelwert ZK: 2,9		
Zusammenfassung								
<p>Für den gesamten See kommen beide Bewertungsansätze zu einer „guten“ Einstufung der Zustandsklasse. Die fachgutachterliche Bewertung liegt eine Klasse darunter (mäßig). Gründe sind u. a. das lückenhafte Gesamtspektrum der nachgewiesenen Eintagsfliegen. Am auffälligsten sind fehlende Nachweise der im Sand grabenden <i>Ephemera vulgata</i>. Weiterhin widerspricht das Fehlen von Großmuscheln und Libellen in den Proben und die lokal atypisch hohe Abundanz von Zuckmückenlarven und Ruderwanzen gegen eine deutlich bessere Einstufung. Das Spektrum an Köcherfliegen und Wasserkäfern ist jedoch lokal als „gut bis sehr gut“ zu bezeichnen. Es ist an Messstelle 7 nahezu vollständig abgebildet. Die fachgutachterliche Einschätzung zeigt vier Mal Übereinstimmung mit dem alternativen Ansatz H2. Der Standard Ansatz nach BÖHMER liegt insbesondere mit den als „sehr gut“ bewerteten Stationen z. T. deutlich über den fachgutachterlichen Einschätzungen. Eine Übereinstimmung ist an keiner Station gegeben.</p>								

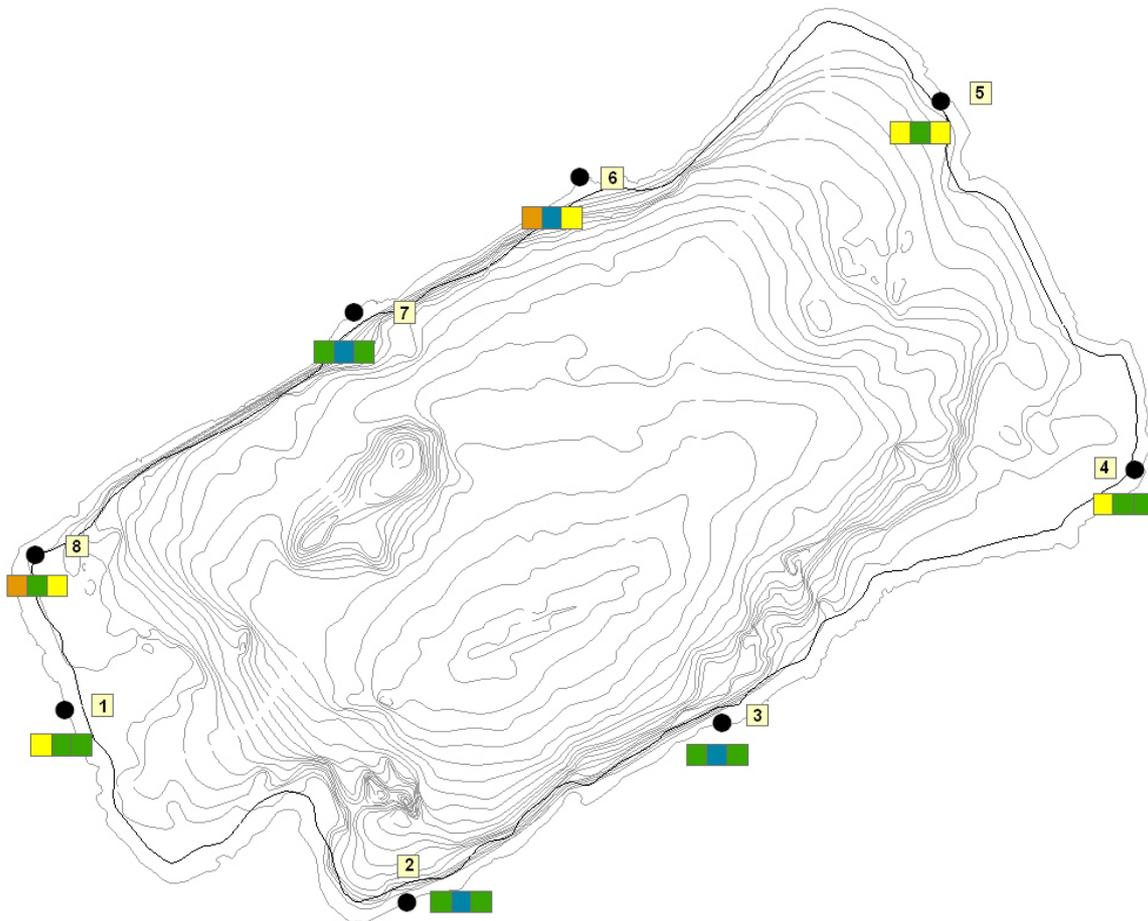


Abb. 8: Bewertungsergebnisse nach AESHNA und gutachterliche Einschätzung an den Messstellen des Wittensees 2012. : Zustandsklasse gutachterlich, Zustandsklasse nach BÖHMER, Zustandsklasse H2; Zustandsklassen: ■ sehr gut, ■ gut, ■ mäßig, ■ unbefriedigend, ■ schlecht.

Tab. 3-42: Vergleich der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) und MILER et al. (2011) für alle untersuchten Uferabschnitte am Wittensee.

Wittensee 2012		Vergleich der Bewertungsansätze											
Station	Ufer Typ	BÖHMER 2017 Standard			BÖHMER 2017 H2			Alte Bewertung MILER et al. 2011					
		ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	ZK	MMI	FI	Odonata HK %	Lithal- Besiedler %	Zahl ETO
1	oe/gm	2	0,71	0,55	2	0,68	0,49	2	0,61	0,77	0	0,85	0,85
2	gm	1	0,92	1,00	2	0,66	0,50	3	0,56	0,77	0	0,4	1,09
3	gm	1	0,92	1,00	2	0,67	0,49	2	0,65	0,76	0	0,51	1,33
4	fm	2	0,66	0,55	2	0,65	0,52	2	0,66	0,7	0	0,97	0,97
5	fm/gm	2	0,62	0,49	3	0,58	0,40	3	0,53	0,63	0	0,64	0,85
6	gm	1	0,86	1,00	3	0,57	0,41	3	0,53	0,74	0	0,55	0,85
7	gm	1	0,90	0,96	2	0,63	0,43	2	0,69	0,77	0	0,66	1,33
8	oe/gm	2	0,61	0,51	3	0,47	0,26	3	0,45	0,69	0	0,88	0,24
Gesamt See		2	0,78	0,76	2	0,61	0,44	3	0,59	0,73	0	0,68	0,94

Im Vergleich der Bewertungsansätze BÖHMER (2017) und MILER (2011) ist festzustellen, dass letzterer Ansatz den See im Mittel um ein ZK schlechter bewertet. Das Metric Odonata HK% wurde durchgängig mit „schlecht“ eingestuft. Es wertet die einzelnen Stationen deutlich ab. Im Ansatz BÖHMER 2017 findet es keine Berücksichtigung mehr. Der Faunaindex ist hingegen bei MILER 2011 durchweg im „guten“ Bereich.

3.8 Schaalsee

Der Schaalsee, der sich im südöstlichen Teil der Landes Schleswig-Holstein befindet und z.T. zum Land Mecklenburg gehört wurde 2014 an 10 Stationen erstmals untersucht.

Tab. 3-43: Kartierte Substratanteile und Zuweisung der (potenziellen) Ufertypen am Schaalsee.

Schaalsee Substrate											Einstufung AESHNA 2017 Berechnung nach:	
Station	Makrophyten		Sand Kies	FPOM >90%	Beton Stahl	Stein- Schüttung	Steg- Anlage	Stein natürlich	Wurzel	Holz natürlich	Ufertyp	Anmerkung
	em	sub										
1	100										oe	relativ geschützter Standort, Küchensee
potenziell	100											
2	75		15					5		5	oe	windgeschützte kleine Bucht, Priestersee
potenziell	75		15					5		5		
3	95							3		2	oe	windgeschütztes Ufer
potenziell	95							3		3		
4			5	88				2		5	oe	windgeschütztes Ufer
potenziell	?		5	?				2		5		wahrscheinlich Schilfrückgang, nicht bewertungsrelevant, da Defizit innerhalb eines Ufertyps (oe)
5	50		8					40		2	oe/gm	windexponiert, Brandungsufer mit Schilfgürtel
potenziell	50		8					40		2		
6	78		20						2		oe	± windexponiert, Schilf mit CPOM
potenziell	78		20						2			
7	100										oe	windgeschütztes Ufer, sehr dichtes Schilf
potenziell	100											
8	75		20								oe	windgeschütztes Ufer
potenziell	75		20									
9	25							70		5	gm	± sehr liches Schilf auf steinigem Grund
potenziell	25							70		5		
10	50		14					35		1	oe/gm	± windexponiert, schwaches Brandungsufer mit Schilfgürtel
potenziell	50		14					35		1		

Tab. 3-44: Berechnung der Faktoren (Multiplikatoren für die typspezifischen metrics) für gemischte Ufertypen am Schaalsee.

Schaalsee - Faktorberechnung									
Station	Typ	Prozent	Summe = 100%	Anteil oe %	Anteil fm %	Anteil gm %	oe Faktor	fm Faktor	gm Faktor
5	oe/gm	100	90	50		40	0,56		0,44
10	oe/gm	100	85	50		35	0,59		0,41

Tab. 3-45: Übersicht der Ergebnisse der AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schaalsee. Es werden die Ergebnisse für alle Ufertypen dargestellt. Die Auswahl der relevanten Ergebnisse erfolgt im nächsten Schritt.

Bewertung													
Schaalsee 2014		Standardbewertung							Alternativbewertung H2				Taxa n
Station	Ufer Typ	Ergebnis		bewertungsrelevante Metrics					Ergebnis		Metrics		
		ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ- spezifisch	Holz- Bewohner	ZK	MMI	FI	Vielfalt typ- spezifisch	
Beprobung 2012													
1	oe	1	0,92	1,00	0,89	0,82	1,00	34,04	3	0,55	0,32	0,80	50
1	fm	1	0,83	0,82	0,85	0,81	1,00	34,04	3	0,59	0,37	0,93	50
1	gm	3	0,55	0,30	1,00	0,61	1,00	34,04	3	0,57	0,34	1,00	50
2	oe	1	0,96	1,00	0,76	1,00	1,00	43,75	1	0,89	0,86	1,00	53
2	fm	1	0,95	1,00	0,73	1,00	1,00	43,75	2	0,74	0,57	1,00	53
2	gm	1	0,97	1,00	0,99	0,94	1,00	43,75	2	0,66	0,39	1,00	53
3	oe	2	0,73	0,56	0,80	0,99	1,00	40,82	2	0,73	0,55	1,00	52
3	fm	2	0,74	0,59	0,77	0,98	1,00	40,82	2	0,78	0,68	1,00	52
3	gm	3	0,52	0,15	1,00	0,79	1,00	40,82	2	0,69	0,50	1,00	52
4	oe	1	0,82	0,72	0,85	1,00	1,00	40,35	1	0,82	0,72	1,00	61
4	fm	1	0,92	0,94	0,82	1,00	1,00	40,35	2	0,77	0,64	1,00	61
4	gm	1	0,83	0,78	1,00	0,81	1,00	40,35	2	0,67	0,45	1,00	61
5	oe	1	0,82	0,72	0,73	1,00	1,00	45,00	2	0,75	0,58	1,00	64
5	fm	1	0,81	0,72	0,71	1,00	1,00	45,00	2	0,75	0,61	1,00	64
5	gm	2	0,76	0,60	0,97	0,84	1,00	45,00	2	0,69	0,47	1,00	64
6	oe	2	0,73	0,51	0,90	1,00	1,00	41,67	2	0,70	0,46	1,00	62
6	fm	2	0,78	0,64	0,87	1,00	1,00	41,67	2	0,75	0,58	1,00	62
6	gm	2	0,64	0,38	1,00	0,85	1,00	41,67	2	0,68	0,46	1,00	62
7	oe	1	0,85	0,78	0,86	1,00	1,00	40,00	2	0,73	0,54	1,00	57
7	fm	1	0,82	0,73	0,83	1,00	1,00	40,00	2	0,73	0,55	1,00	57
7	gm	1	0,88	0,83	1,00	0,98	1,00	40,00	2	0,67	0,42	1,00	57
8	oe	1	0,89	0,83	0,95	1,00	1,00	41,98	2	0,80	0,64	1,00	84
8	fm	1	0,84	0,75	0,92	1,00	1,00	41,98	1	0,80	0,67	1,00	84
8	gm	2	0,71	0,47	1,00	1,00	1,00	41,98	2	0,69	0,44	1,00	84
9	oe	2	0,70	0,50	0,69	0,94	1,00	45,71	2	0,79	0,67	1,00	72
9	fm	1	0,86	0,85	0,67	0,93	1,00	45,71	2	0,72	0,56	1,00	72
9	gm	1	0,94	1,00	0,94	0,74	1,00	45,71	2	0,64	0,40	1,00	72
10	oe	2	0,76	0,60	0,79	1,00	1,00	44,44	1	0,81	0,68	1,00	74
10	fm	1	0,81	0,72	0,76	1,00	1,00	44,44	2	0,78	0,65	1,00	74
10	gm	1	0,88	0,85	1,00	0,81	1,00	44,44	2	0,69	0,46	1,00	74

Tab. 3-46: Übersicht der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schaalsee.

Schaalsee 2014													
Bewertung nach fachgutachterlich festgelegten Ufertypen bzw. Mischtypen													
Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ- spezifisch	Holz- Bewohner	ZK H2	MMI H2	FI H2	Vielfalt typ- spezifisch H2	Taxa
1	oe	1	0,92	1,00	0,89	0,82	1,00	34,04	3	0,55	0,32	0,80	50
2	oe	1	0,96	1,00	0,76	1,00	1,00	43,75	1	0,89	0,86	1,00	53
3	oe	2	0,73	0,56	0,80	0,99	1,00	40,82	2	0,73	0,55	1,00	52
4	oe	1	0,82	0,72	0,85	1,00	1,00	40,35	1	0,82	0,72	1,00	61
5	oe/gm	1	0,81	0,71	0,88	0,92	1,00	44,44	2	0,75	0,59	1,00	74
6	oe	2	0,73	0,51	0,90	1,00	1,00	41,67	2	0,70	0,46	1,00	62
7	oe	1	0,85	0,78	0,86	1,00	1,00	40,00	2	0,73	0,54	1,00	57
8	oe	1	0,89	0,83	0,95	1,00	1,00	41,98	2	0,80	0,64	1,00	84
9	gm	1	0,94	1,00	0,94	0,74	1,00	45,71	2	0,64	0,40	1,00	72
10	oe/gm	1	0,81	0,70	0,88	0,92	1,00	44,44	2	0,76	0,59	1,00	74
Gesamt See		1	0,85	0,78	0,87	0,94	1	41,72	2	0,74	0,57	0,98	63,9

Tab. 3-47 (1): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schaalsee für 2014.

Plausibilität								
Schaalsee 2014			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
2	1	oe	1	0,92		Zwei Eintagsfliegen, 4 Libellenarten, guter Bestand an Köcherfliegen und Mollusken, die überwiegend an Verlandungsufer gebunden sind, aber meist nicht hochwertig. Bewertung: „gut“.	3	
2	2	oe	1	0,96	Eine Eintagsfliegenart und 3 Libellenarten. Guter Bestand an Köcherfliegen und Mollusken, die überwiegend an Verlandungsufer gebunden sind. Unter den Köcherfliegen auch hochwertigere Taxa. Einige Holzbewohner vorhanden. Bewertung zu positiv – maximal „gut“.	1	0,89	Typ Verlandungsufer bewertet zu gut. Feinmineralisch gibt den tatsächlichen Zustand am besten wider. Das gilt sowohl für den MMI als auch für den Faunaindex.
2	3	oe	2	0,73	Keine Libellen, zwei Eintagsfliegenarten. Guter Bestand an Mollusken und Köcherfliegen. Z.T. auch hochwertig. Holzbewohner sind vorhanden. Häufige Arten zeigen Affinität zu Sand, der im Verlandungsbereich vorkommen kann. Ergebnis ist plausibel.	2	0,73	Ergebnis ist plausibel.
2	4	oe	1	0,82	Zwei Libellenarten, fünf Eintagsfliegenarten. Guter Bestand an Mollusken und Köcherfliegen. Z.T. auch hochwertig. Holzbewohner sind vorhanden. Häufige Arten zeigen Affinität zu Sand, der im Verlandungsbereich vorkommen kann. Auch Hartsubstratbewohner sind vorhanden. Der Zustand ist als gut zu bezeichnen. Der Faunaindex spiegelt dies am besten wider. Überraschenderweise ist der MMI bei der Berechnung mit allen Ufertypen „sehr gut“, obwohl Makrophyten fehlen.	1	0,82	Der Faunaindex spiegelt den tatsächlichen Zustand am besten wider.
2	5	oe/gm	1	0,81	Eine Libellenart. Guter Bestand an Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen. Hartsubstratbewohner bzw. Bewohner der Brandung vorhanden, ebenso Holzbewohner. Bewertung „gut“ wäre plausibel. Der Faunaindex gibt dies wider.	2	0,75	Der MMI ist plausibel.
2	6	oe	2	0,73	Zwei Libellenarten. Lediglich 2 Eintagsfliegenarten, die Sand bevorzugen. Guter Bestand an Mollusken und Köcherfliegen, die überwiegend im Verlandungsbereich zu finden sind. Auch hochwertigere Taxa vorhanden. Holzbewohner kommen hier vor. Die Bewertung „gut“ wäre plausibel.	2	0,70	Die Bewertung ist plausibel.
3	7	oe	1	0,85	Guter Bestand an Mollusken, Trichoptera und Chironomidae, die bevorzugt im Verlandungsbereich zu finden sind. Hochwertige Taxa fehlen allerdings. Selten kommen Arten der feinmineralischen Ufer vor. Die Bewertung erscheint zu gut. Tendenziell ist von einem „mäßigen“ Zustand auszugehen. Überraschenderweise bewerten alle Ufertypen ähnlich.	2	0,73	Der Faunaindex kommt dem tatsächlichen Zustand am nächsten.

Tab. 3-47 (2): Diskussion zur Plausibilität der Ergebnisse der typspezifischen AESHNA-Bewertung nach BÖHMER (2017) für alle untersuchten Uferabschnitte am Schaalsee für 2014.

Plausibilität								
Schaalsee 2014			Standard Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar	H2 Bewertung		fachgutachterlicher Kommentar
ZK Gut- achter	Station	Ufer Typ	ZK	MMI		ZK	MMI	
2	8	oe	1	0,89		Guter Bestand an Mollusken, Eintags-, Köcherfliegen und Zuckmücken. Die Arten bevorzugen Verlandungsbereiche und Sand. Beide Substratformen sind hier genügend vorhanden. Auch Holzbewohner wurden nachgewiesen. Hier treten auch hochwertige Taxa auf. Es ist von einem „guten“ Zustand auszugehen.	2	
3	9	gm	1	0,94	Die Fauna spiegelt eine Mischung aus Brandungsformen und Verlandungsformen entsprechend der Substrate wider. Bezogen auf gm ist das Ergebnis zu positiv. Tendenziell ist der Zustand eher „mäßig“.	2	0,64	Der Faunaindex entspricht am ehesten dem vorgefundenen Zustand
3	10	oe/gm	1	0,81	Guter Bestand an Mollusken, i.d.R. allerdings Formen der Verlandungsufer. Wenig Vertreter der Brandungsufer. Häufiger sind Vertreter der feinmineralischen Ufer. Insofern ist das Ergebnis zu positiv. Für den Mischtyp ist von einem „mäßigen“ Zustand auszugehen.	2	0,76	Der Faunaindex spiegelt den Zustand am besten wider.
Gesamtbewertung See gutachterlich					2			
Zusammenfassung								
<p>Die meisten Ufer im Schaalsee sind als Verlandungsufer eingestuft. Allerdings stehen die Makrophyten häufig auf Sand, so dass auch Vertreter der feinmineralischen Ufer hier typischerweise auftreten. An allen Stellen ist eine vergleichsweise artenreiche Mollusken-, Köcherfliegen- und Zuckmückenbesiedlung vorhanden.</p> <p>Die Bewertung nach BÖHMER fällt in der Regel zu positiv aus. Für einen „sehr guten“ Zustand sind zu wenig hochwertige Taxa vertreten. Somit ergab sich meist eine Abwertung. Besser stellt die Bewertung nach H2, hier insbesondere der Faunaindex, den tatsächlichen Zustand dar. Insgesamt ist der Schaalsee fachgutachterlich in einem „guten“ Zustand.</p>								

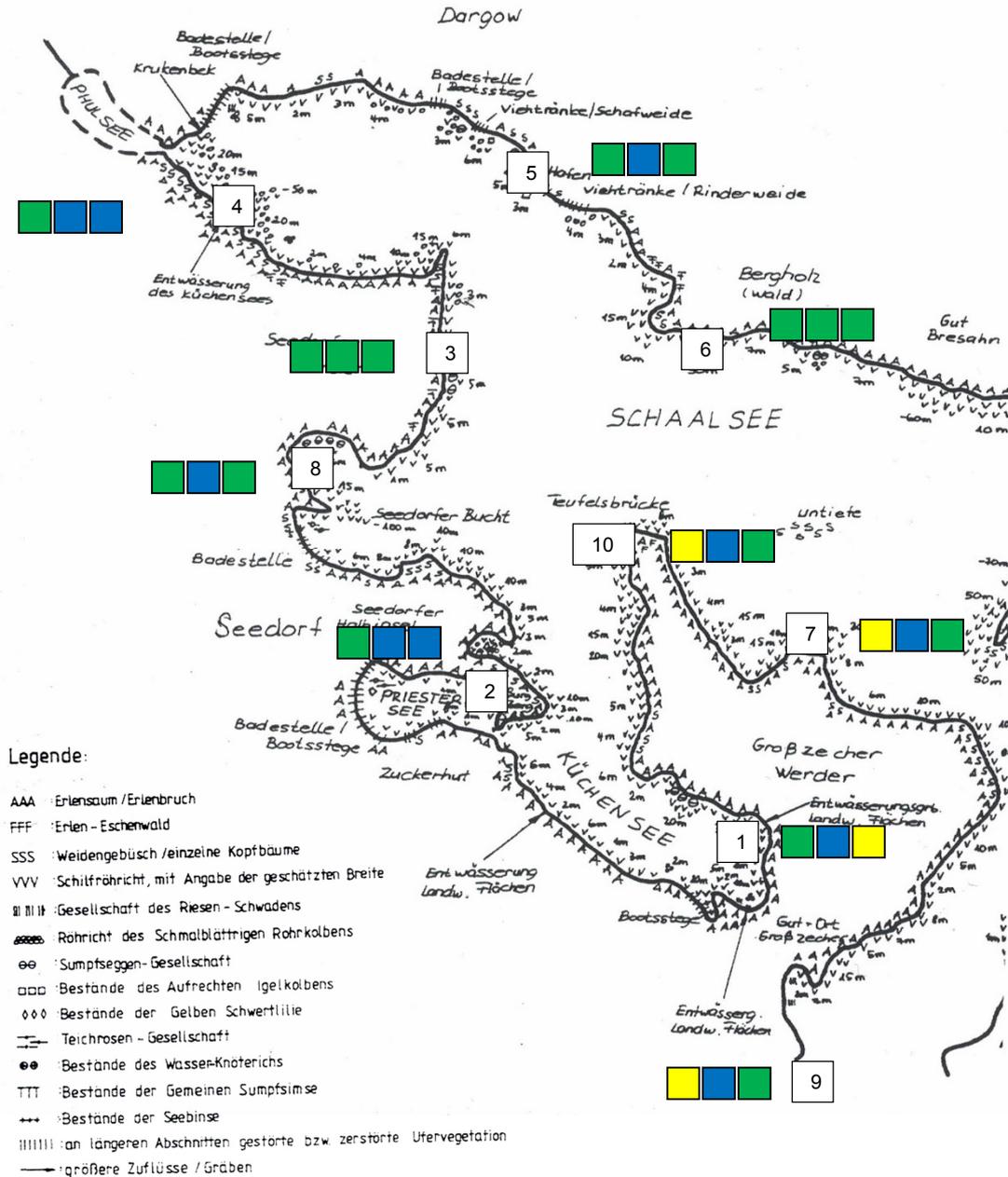


Abb. 9: Bewertungsergebnisse nach AESHNA und gutachterliche Einschätzung an den Messstellen des Schaalsees 2014. : Zustandsklasse gutachterlich, Zustandsklasse nach BÖHMER, Zustandsklasse H2; Zustandsklassen: ■ sehr gut, ■ gut, ■ mäßig, ■ unbefriedigend, ■ schlecht. Abb. nach Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten (1994).

Die meisten Ufer im Schaalsee sind als Verlandungsufer eingestuft. Allerdings stehen die Makrophyten häufig auf Sand, so dass auch Vertreter der feinmineralischen Ufer hier typischerweise auftreten. An allen Stellen ist eine vergleichsweise artenreiche Mollusken-, Köcherfliegen- und Zuckmückenbesiedlung vorhanden.

Die berechnete Zustandsklasse nach BÖHMER (2017) ist in 8 Fällen „sehr gut“ und in 2 Fällen „gut“. Gutachterlich dagegen erhält der Schaalsee in siebenmal eine „gute“ Bewertung und dreimal eine „mäßige“. Damit fällt die Bewertung nach BÖHMER in der Regel zu positiv aus. Für einen „sehr guten“ Zustand sind zu wenig hochwertige Taxa vertreten. Somit ergab sich meist eine Abwertung. Besser stellt die Bewertung nach H2, hier insbesondere der Faunaindex, den tatsächlichen Zustand dar. Insgesamt ist der Schaalsee fachgutachterlich in einem „guten“ Zustand.

Beschreibung der Messstellen

Messstelle 1

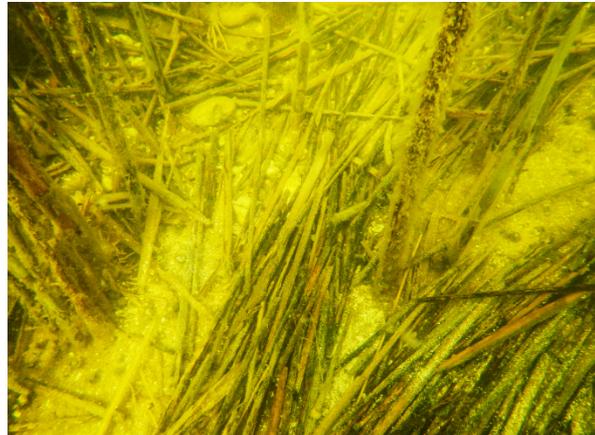
Diese Messstelle befindet in der Bucht des KÜchensees vor Großzecher. Es handelt sich um ein natürliches Ufer, dessen Hinterland aus Wald besteht. Es ist ein Schilfgürtel ausgeprägt, woraus der potenzielle Ufertyp Verlandung resultiert.

Zwei Eintagsfliegen und 4 Libellenarten wurden hier nachgewiesen. Es liegt ein guter Bestand an Köcherfliegen und Mollusken, die überwiegend an Verlandungsufer gebunden sind, vor. Die Bewertung nach BÖHMER ist „sehr gut“. Insofern ist das Ergebnis zu positiv. Für diesen Ufertyp ist von einem „guten“ Zustand auszugehen. Die Bewertung des Faunaindex und des MMI nach H2 fällt deutlich schlechter aus und bewertet nach gutachterlicher Auffassung zu schlecht.

Bewertung nach AESHNA		
ÖZ H2	3	
ÖZ BÖHMER	1	
ÖZ Gutachter	2	
	H2	BÖHMER
MMI	0,55	0,92
FI	0,32	1,00
Vielfalt	0,8	1
EPTCBO HK	0,82	
Lithal HK	0,89	
Holzbewohner	34,04	
Taxa Anzahl	50	



Übersichtsfoto von Messstelle 1



Substrat an Messstelle 1

Messstelle 2

Messstelle 2 befindet zwischen Seedorf und Großzecher im Priestersee. Es handelt sich um ein natürliches Ufer, dessen Hinterland aus Wald besteht. Das seeseitige Ufer ist durch einen Schilfgürtel gekennzeichnet. In geringem Maße ist Sand vorhanden. Der potenzielle Ufertyp ist in den Typ Verlandung einzuordnen.

Hier wurden eine Eintagsfliegenart und drei Libellenarten nachgewiesen. Es liegt ein guter Bestand an Köcherfliegen und Mollusken vor. Diese sind überwiegend an Verlandungsufer gebunden. Unter den Köcherfliegen gibt es auch hochwertigere Indikatortaxa. Einige Holzbewohner sind ebenfalls vorhanden. Die Bewertung nach BÖHMER und H2 sind u.E. zu positiv. Es ist maximal von einem „guten“ Zustand auszugehen.

Bewertung nach AESHNA		
ÖZ H2	1	
ÖZ BÖHMER	1	
ÖZ Gutachter	2	
	H2	BÖHMER
MMI	0,89	0,96
FI	0,86	1,00
Vielfalt	1	1
EPTCBO HK	1	
Lithal HK	0,76	
Holzbewohner	43,75	
Taxa Anzahl	53	



Übersichtsfoto von Messstelle 2



Substrat an Messstelle 2

Messstelle 3

Die Messstelle befindet sich nordöstlich von Seedorf am Seedorfer Werder. Es liegt ein natürliches Ufer vor. Das Hinterland ist durch Wald geprägt. Seeseitig ist lichter Schilfgürtel vorhanden. In geringem Maße Steine und Holz anzutreffen. Der potenzielle Ufertyp wurde als Typ Verlandung festgelegt. Faunistisch kennzeichnend ist, dass keine Libellen und zwei Eintagsfliegenarten nachgewiesen wurden. Der z.T. hochwertige Bestand an Mollusken und Köcherfliegen ist als gut zu bezeichnen. Holzbewohner sind ebenfalls vorhanden. Häufige Arten zeigen Affinität zu Sand, der im Verlandungsbereich vorkommen kann. Das Ergebnis „gut“ (BÖHMER und H2) ist plausibel, obwohl die Faunaindices schlechter abschneiden.

Bewertung nach AESHNA		
ÖZ H2	2	
ÖZ BÖHMER	2	
ÖZ Gutachter	2	
	H2	BÖHMER
MMI	0,73	0,73
FI	0,55	0,56
Vielfalt	1	1
EPTCBO HK	0,99	
Lithal HK	0,80	
Holzbewohner	40,82	
Taxa Anzahl	52	



Übersichtsfoto von Messstelle 3



Substrat an Messstelle 3

Messstelle 4

Diese Messstelle liegt nördlich Seedorf und westlich Dargow am westlichen Ufer. Es handelt sich um ein natürliches Ufer, dessen Hinterland aus Wald besteht. Obwohl hier kein Schilf anzutreffen war, wurde der Ufertyp Verlandung gewählt, da hier ein Schilfrückgang wahrscheinlich ist. Dominierendes Substrat ist Sand mit geringen Mengen Steinen und Holz.

Es gelang der Nachweis von zwei Libellenarten und fünf Eintagsfliegenarten. Ein guter Bestand an Mollusken und Köcherfliegen, die z.T. auch hochwertig sind kamen vor. Holzbewohner sind ebenfalls vorhanden. Häufige Arten zeigen Affinität zu Sand, der auch im Verlandungsbereich vorkommen kann. Auch Hartsubstratbewohner wurden angetroffen. Der Zustand ist als „gut“ zu bezeichnen. Die Faunaindices spiegeln dies am besten wider. Damit ist die Bewertung nach BÖHMER und H2 zu positiv. Überraschenderweise ist der MMI bei der Berechnung mit allen Ufertypen „sehr gut“, obwohl Makrophyten fehlen.

Bewertung nach AESHNA		
ÖZ H2	1	
ÖZ BÖHMER	1	
ÖZ Gutachter	2	
	H2	BÖHMER
MMI	0,82	0,82
FI	0,72	0,72
Vielfalt	1	1
EPTCBO HK	1	
Lithal HK	0,85	
Holzbewohner	40,35	
Taxa Anzahl	61	



Übersichtsfoto von Messstelle 4



Substrat an Messstelle 4

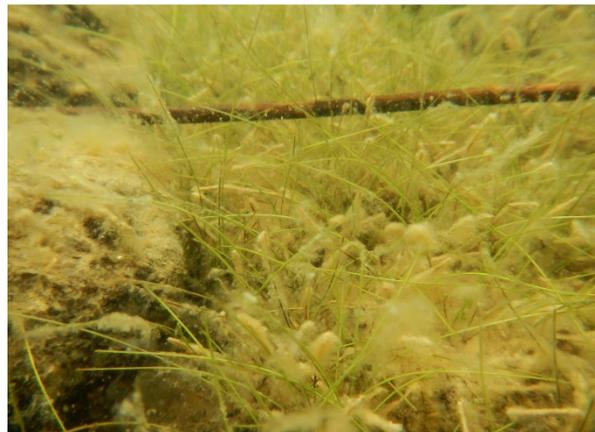
Messstelle 5

Diese Messstelle befindet sich östlich der Ortschaft Dargow am nördlichen Ufer. Es handelt sich um ein natürliches Ufer, dessen landwärtiges Ufer aus Wald besteht. Weiter landeinwärts befinden sich Wiesen. Wasserseits gibt hier einen Schilfgürtel, in dem sich zu einem erheblichen Teil auch Steine befinden. Der potenzielle Ufertyp wurde als Mischtyp Verlandung/grobmineralisch festgelegt. Lediglich eine Libellenart konnte hier nachgewiesen werden. Ein guter Bestand an Mollusken, Eintags- und Köcherfliegen wurde festgestellt. Hartsubstratbewohner bzw. Bewohner der Brandung sowie Holzbewohner sind hier vorhanden. Die Bewertung „gut“ wäre plausibel. Der Faunaindex der Bewertung nach BÖHMER gibt dies im Gegensatz zum MMI wider. Der MMI der H2-Bewertung stimmt mit der gutachterlichen Bewertung überein.

Bewertung nach AESHNA		
ÖZ H2	2	
ÖZ BÖHMER	1	
ÖZ Gutachter	2	
	H2	BÖHMER
MMI	0,75	0,81
FI	0,59	0,71
Vielfalt	1	1
EPTCBO HK	0,92	
Lithal HK	0,88	
Holzbewohner	44,44	
Taxa Anzahl	74	



Übersichtsfoto von Messstelle 5



Substrat an Messstelle 5

Messstelle 6

Östlich von Bresahn am Nordufer befindet sich die Messstelle 6. Es liegt ein natürliches Ufer mit Auwald vor. Seeseitig ist ein Schilfgürtel vorhanden. In nennenswertem Maße ist Sand anzutreffen. Der potenzielle Ufertyp wurde als Typ Verlandung festgelegt.

Jeweils zwei Libellen- und Eintagsfliegenarten wurden determiniert. Die Eintagsfliegen sind als Sandbewohner anzusprechen. Ein guter Bestand an Mollusken und Köcherfliegen, die überwiegend im Verlandungsbereich zu finden sind, wurden angetroffen. Auch hochwertigere Taxa und Holzbewohner kamen hier vor. Die errechnete Bewertung „gut“ ist plausibel.

Bewertung nach AESHNA		
ÖZ H2	2	
ÖZ BÖHMER	2	
ÖZ Gutachter	2	
	H2	BÖHMER
MMI	0,70	0,73
FI	0,46	0,51
Vielfalt	1	1
EPTCBO HK	1	
Lithal HK	0,90	
Holzbewohner	41,67	
Taxa Anzahl	62	



Übersichtsfoto von Messstelle 6



Substrat an Messstelle 6

Messstelle 7

Diese Messstelle befindet sich nördlich der Ortschaft Großzecher am nördlichen Ufer der Halbinsel Werder. Es handelt sich um ein natürliches Ufer, dessen landwärtiges Ufer aus Wald besteht. Wasserseits gibt hier einen ausgeprägten Schilfgürtel. Als potenzieller Ufertyp ist der Typ Verlandung anzugeben.

Es gab einen guten Bestand an Mollusken, Trichoptera und Chironomidae mit Arten, die bevorzugt im Verlandungsbereich zu finden sind. Allerdings fehlen hochwertige Taxa. Selten kommen Arten der feinmineralischen Ufer vor. Die Bewertung nach BÖHMER erscheint deutlich zu gut. Auch die Bewertung nach H2 gibt den tatsächlichen Zustand nicht wider. Tendenziell ist von einem „mäßigen“ Zustand auszugehen. Dieses würde dem Faunaindex nach H2 entsprechen. Überraschenderweise bewerten alle Ufertypen ähnlich.

Bewertung nach AESHNA		
ÖZ H2	2	
ÖZ BÖHMER	1	
ÖZ Gutachter	3	
	H2	BÖHMER
MMI	0,73	0,85
FI	0,54	0,78
Vielfalt	1	1
EPTCBO HK	1	
Lithal HK	0,86	
Holzbewohner	40,00	
Taxa Anzahl	57	



Übersichtsfoto von Messstelle 7



Substrat an Messstelle 7

Messstelle 8

Am östlichen Ufer nördlich von Seedorf befindet sich die Messstelle 8. Es liegt ein natürliches Ufer mit Auwald vor. Seeseitig ist ein Schilfgürtel mit lichtigem Schilfbestand vorhanden. Dementsprechend ist in nennenswertem Maße Sand anzutreffen. Der potenzielle Ufertyp wurde als Typ Verlandung festgelegt.

Faunistisch gesehen war ein guter Bestand an Mollusken, Eintags-, Köcherfliegen und Zuckmücken vorhanden. Die Arten bevorzugen Verlandungsbereiche und Sand. Beide Substratformen sind hier genügend vorhanden. Auch Holzbewohner wurden nachgewiesen. Es treten auch hochwertige Taxa auf. Es ist gutachterlich von einem „guten“ Zustand auszugehen. Das entspricht der Bewertung nach H2. Faunaindex und MMI nach BÖHMER stellen diese Messstelle zu positiv dar.

Bewertung nach AESHNA		
ÖZ H2	2	
ÖZ BÖHMER	1	
ÖZ Gutachter	2	
	H2	BÖHMER
MMI	0,80	0,89
FI	0,64	0,83
Vielfalt	1	1
EPTCBO HK	1	
Lithal HK	0,95	
Holzbewohner	41,98	
Taxa Anzahl	84	



Übersichtsfoto von Messstelle 8



Substrat an Messstelle 8

Messstelle 9

Diese Messstelle befindet sich südlich der Ortschaft Großzecher am westlichen Ufer im Becken Rethwiesentief. Es handelt sich um ein natürliches Ufer, dessen landwärtiges Ufer aus Wald besteht. Wasserseits gibt hier einen Schilfgürtel mit lichtem Schilfbestand. Dominierendes Substrat sind allerdings Steine, so dass als potenzieller Ufertyp der Typ grobmineralisch (gm) anzugeben ist. Die Fauna spiegelt eine Mischung aus Brandungsformen und Verlandungsformen entsprechend der Substrate wider. Bezogen auf gm ist das Ergebnis zu positiv. Tendenziell ist der Zustand eher „mäßig“. Damit sind die errechneten Bewertungen nach BÖHMER und H2 zu gut. Am nächsten kommt der Faunaindex nach H2 der gutachterlichen Bewertung.

Bewertung nach AESHNA		
ÖZ H2	2	
ÖZ BÖHMER	1	
ÖZ Gutachter	3	
	H2	BÖHMER
MMI	0,64	0,94
FI	0,40	1,00
Vielfalt	1	1
EPTCBO HK	0,74	
Lithal HK	0,94	
Holzbewohner	45,71	
Taxa Anzahl	72	



Übersichtsfoto von Messstelle 9



Substrat an Messstelle 9

Messstelle 10

Diese Messstelle befindet am nordwestlichen Ende der Halbinsel Werder. Es handelt sich um ein natürliches Ufer, dessen Hinterland aus Laubwald und Auwald besteht. Es gibt hier einen schütterten Schilfgürtel. In einem nicht unerheblichen Anteil finden sich Steine und in geringem Maße auch Sand. Der potenzielle Ufertyp wurde als Mischtyp Verlandung/grobmineralisch festgelegt.

Es gibt hier einen guten Bestand an Mollusken, i.d.R. allerdings Formen der Verlandungsufer. Nur wenige Vertreter der Brandungsufer konnten nachgewiesen werden. Häufiger sind Vertreter der feinmineralischen Ufer. Insofern sind die errechneten Ergebnisse zu positiv. Für den Mischtyp ist von einem „mäßigen“ Zustand auszugehen. Die Bewertung nach BÖHMER ist deutlich zu positiv. Der MMI nach H2 ist ebenfalls zu positiv, das Ergebnis des Faunaindex nach H2 stimmt mit der gutachterlichen Bewertung dieses Ufers überein.

Bewertung nach AESHNA		
ÖZ H2	2	
ÖZ BÖHMER	1	
ÖZ Gutachter	3	
	H2	BÖHMER
MMI	0,76	0,81
FI	0,59	0,70
Vielfalt	1	1
EPTCBO HK	0,92	
Lithal HK	0,88	
Holzbewohner	44,44	
Taxa Anzahl	74	



Übersichtsfoto von Messstelle 10



Substrat an Messstelle 10

3.9 Vergleich der Daten 2012 mit denen aus 2008/2009

Für einige der 2012/2014 untersuchten Seen lagen Daten aus 2008/2009 vor. Es sind der Große Plöner See, der Große Ratzeburger See, der Schöhsee, der Selenter See und der Suhrer See. Grundsätzlich ist dazu jedoch anzumerken, dass es methodischen Unterschiede gab. So hat sich der Flächenbezug geändert, da 2008 die Probenahme substratspezifisch erfolgte. In der Regel war die beprobte Fläche kleiner. Darüber hinaus ist die Bestimmungstiefe nicht in allen Fällen vergleichbar. Zwischenzeitlich gab es eine Anpassung der operativen Liste. So wurden 2008 noch Pisidien bis zur Art bestimmt. Das hat insbesondere Auswirkungen auf die Vielfalt und sofern die zusätzlichen Arten einen Faunaindex hatten auch auf den Faunaindex.

Die Substratspezifität wurde bei den Berechnungen berücksichtigt.

Für den Großen Plöner See war das Ergebnis 2008 für den Gesamtsee zwar auch „mäßig“. Die einzelnen Probestellen stellten sich nicht gleich dar. Es hat 2012 zumindest an einigen Stellen eine Veränderung hinsichtlich der Neozoenbesiedlung gegeben, so dass für diese Stellen möglicherweise plausibel eine Verschlechterung eingetreten ist.

Der Große Ratzeburger See hatte 2008 das gleiche Gesamtergebnis wie 2012. Auch bei den einzelnen Stellen gab es nur geringe Unterschiede.

Für den Schöhsee gilt, dass das Gesamtergebnis 2008 vergleichbar war. Hier gab es 2012 eine räumliche Veränderung bei den Probestellen, so dass diese nicht direkt verglichen werden konnten.

Der Selenter See schnitt 2009 besser als 2012 ab. Das gilt für den Gesamtsee und für eine Reihe der untersuchten Stellen. Hier hat es eine massive Neozoeninvasion gegeben. So hat *Pontogammarus robustoides* den heimischen Bachflohkrebs *Gammarus lacustris* nahezu vollständig ersetzt. Offensichtlich hat das auch einen Einfluss auf andere Arten, so dass für diesen See von einem schlechteren Zustand auszugehen ist.

Der Suhrer See schnitt 2008 etwas schlechter ab. Es wurden auch weniger Taxa determiniert. Möglicherweise liegt es hier an dem Methodenwechsel, d.h. an der geringeren Probefläche. Seltene Arten sind dadurch unterrepräsentiert.

3.10 Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse

Im Folgenden sind die Bewertungsergebnisse nach BÖHMER original, BÖHMER H2 und die gutachterlichen Einschätzungen für alle untersuchten Seen dargestellt. Der Vergleich der gutachterlichen Einschätzung mit den Bewertungen nach BÖHMER zeigt, dass diese in beiden Varianten im Schnitt zu gut bewertet. Die höchste Zahl an Übereinstimmungen gab es beim Gr. Plöner See mit 8 übereinstimmenden Bewertungen. Beim Schluensee, Schöhsee, Selenter See und Wittensee konnte lediglich eine Übereinstimmung dargestellt werden. Bei den besseren Seen ist in der Regel das H2-Modul aussagekräftiger. Insgesamt ist die Bewertung für die schleswig-holsteinischen Seen nicht hinreichend scharf.

Tab. 3.48: Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse unter Berücksichtigung fachgutachterlich festgelegten Ufertypen nach Böhmer Standard, Böhmer H2 mit der fachgutachterlichen Bewertung.

Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ-spezifisch	Holz-Bewohner	ZK H2	MMI H2	FI H2	Vielfalt typ-spezifisch H2	Taxa	Bewertung (gutachterlich)
BÖHMER original									BÖHMER H2					
Großer Plöner See 2012														
1	gm	1	0,81	0,88	0,72	0,52	1,00	0,68	3	0,59	0,46	1,00	42	3
2	fm/gm	3	0,42	0,38	0,14	0,57	0,69	0,46	3	0,44	0,46	0,48	22	4
3	gm	5	0,17	0,00	0,06	0,28	0,75	0,28	4	0,37	0,47	0,45	20	5
4	fm	4	0,34	0,09	0,41	0,82	0,41	0,70	2	0,66	0,69	0,60	25	4
4,5	fm	3	0,56	0,32	0,81	0,60	1,00	0,80	2	0,65	0,50	1,00	60	2
5	fm/gm	4	0,34	0,00	0,45	0,87	0,67	0,71	2	0,61	0,50	0,81	29	4
6	fm	4	0,40	0,17	0,50	0,88	0,52	0,60	2	0,69	0,69	0,80	39	4
7	oe/fm	3	0,47	0,27	0,54	0,70	0,60	0,83	2	0,61	0,51	0,75	41	3
8	oe/fm	2	0,70	0,55	0,64	0,86	1,00	0,87	2	0,72	0,59	1,00	46	2
9	oe/fm	4	0,36	0,13	0,18	0,76	0,46	0,94	3	0,54	0,50	0,44	30	4
11	oe/fm	3	0,53	0,34	0,49	1,00	0,69	0,71	2	0,79	0,77	1,00	44	3
Gesamt See		3	0,46	0,28	0,45	0,71	0,71	0,69	2	0,61	0,57	0,76	36,18	3-4
Großer Ratzeburger See 2012														
1	oe	4	0,35	0,05	0,55	0,70	0,67	0,65	1	0,80	0,91	0,90	38	4
3	oe	4	0,39	0,10	0,55	0,78	0,67	0,74	1	0,88	1,00	1,00	43	4
4	oe	3	0,54	0,28	0,75	0,79	0,92	0,76	1	0,91	1,00	1,00	42	4
5	oe	3	0,41	0,08	0,61	0,57	1,00	0,80	1	0,86	1,00	0,90	38	4
6	oe/fm	3	0,56	0,51	0,49	0,51	0,77	0,70	1	0,82	0,99	0,92	40	4
7	oe/fm	4	0,38	0,15	0,20	0,58	0,69	0,98	2	0,71	0,80	0,72	32	4
8	oe/fm	3	0,42	0,17	0,64	0,61	0,72	0,69	2	0,75	0,79	0,88	45	3
9	oe	3	0,45	0,24	0,41	0,56	0,83	0,87	1	0,85	1,00	1,00	38	4
Gesamt See		3	0,44	0,2	0,53	0,64	0,78	0,77	1	0,82	0,94	0,92	39,5	4
Schluensee 2012														
1	oe/fm	1	0,95	0,98	0,72	0,99	1,00	0,98	1	0,84	0,76	1,00	80	2
2	oe/fm	2	0,79	0,70	0,71	0,82	1,00	0,97	2	0,75	0,62	1,00	77	2
3	oe/fm	1	0,80	0,75	0,74	0,87	1,00	0,78	2	0,76	0,66	1,00	62	2
4	oe	1	0,88	0,88	0,92	0,83	1,00	0,77	1	0,90	0,92	1,00	63	2
5	oe	1	0,95	1,00	0,86	0,80	1,00	0,93	1	0,87	0,85	1,00	54	2
6	fm/gm	1	0,89	0,92	0,87	0,84	1,00	0,68	2	0,70	0,56	1,00	67	2
7	oe	1	0,92	1,00	0,69	0,87	1,00	0,79	2	0,73	0,63	1,00	64	2
Gesamt See		1	0,88	0,89	0,79	0,86	1	0,84	2	0,79	0,71	1	66,71	2
Schöhsee 2012														
1	fm/gm	1	0,92	1,00	0,84	0,72	1,00	0,83	2	0,68	0,52	1,00	71	2
2	gm	2	0,69	0,56	0,75	0,73	1,00	0,81	2	0,64	0,45	1,00	63	3
3	fm	2	0,76	0,70	0,64	0,82	1,00	0,79	2	0,65	0,49	1,00	62	3
4	fm/gm	1	0,82	0,81	0,66	0,86	1,00	0,82	2	0,66	0,49	1,00	67	2
5	fm	2	0,78	0,72	0,74	0,80	1,00	0,81	2	0,69	0,54	1,00	69	2
6	oe/fm	1	0,85	0,92	0,81	0,68	1,00	0,67	2	0,69	0,59	1,00	80	2
Gesamt See		1	0,8	0,79	0,75	0,76	1	0,79	2	0,67	0,51	1	68,67	2
Selenter See 2012														
1	oe/fm	2	0,65	0,43	0,99	0,86	0,86	0,76	2	0,75	0,60	1,00	44	3
2	fm/gm	2	0,63	0,54	0,56	0,83	0,66	0,79	2	0,66	0,59	0,77	24	4
3	oe/gm	1	0,96	0,97	0,90	0,94	1,00	0,93	1	0,82	0,69	1,00	48	3
4	oe	2	0,76	0,58	0,73	1,00	1,00	0,99	1	0,86	0,79	1,00	43	3
5	fm	4	0,38	0,10	0,84	0,65	0,41	0,74	2	0,70	0,68	0,67	29	4
6	oe/fm	2	0,71	0,57	0,76	0,81	0,96	0,86	2	0,78	0,71	1,00	59	3
7	oe	2	0,70	0,56	0,80	0,80	1,00	0,78	2	0,66	0,48	1,00	54	3
8	oe	2	0,77	0,64	0,95	0,88	0,83	0,91	1	0,81	0,68	1,00	39	3
9	fm	4	0,26	0,00	0,97	0,64	0,10	0,35	2	0,66	0,79	0,20	10	5
Gesamt See		2	0,65	0,49	0,83	0,82	0,76	0,79	2	0,74	0,67	0,85	38,89	3

Station	Ufer Typ	ZK	MMI	FI	Lithal HK%	EPTCBO HK%	Vielfalt typ-spezifisch	Holz-Bewohner	ZK H2	MMI H2	FI H2	Vielfalt typ-spezifisch H2	Taxa	Bewertung (gutachterlich)
BÖHMER original									BÖHMER H2					
Suhrer See 2012														
1	fm	1	0,84	0,79	0,58	1,00	1,00	0,98	2	0,76	0,64	1,00	61	2
3	gm	2	0,70	0,50	0,79	1,00	1,00	0,83	2	0,71	0,52	1,00	59	2
4	gm	1	0,95	1,00	0,77	1,00	1,00	0,86	2	0,72	0,54	1,00	52	1
5	oe/gm	1	0,88	0,86	0,72	0,99	1,00	0,85	2	0,78	0,67	1,00	77	1
6	fm/gm	1	0,92	0,95	0,82	1,00	1,00	0,78	2	0,77	0,64	1,00	69	1
7	fm/gm	2	0,62	0,38	0,63	1,00	0,86	0,92	2	0,69	0,51	0,94	28	4
8	oe/fm	2	0,67	0,41	0,84	1,00	1,00	0,88	1	0,81	0,69	1,00	54	2
Gesamt See		1	0,8	0,7	0,74	1	0,98	0,87	2	0,75	0,6	0,99	57,14	2
Wittensee 2012														
1	oe/gm	2	0,71	0,55	0,83	0,75	0,96	0,94	2	0,68	0,49	1,00	53	3
2	gm	1	0,92	1,00	0,66	0,81	1,00	0,87	2	0,66	0,50	1,00	52	2
3	gm	1	0,92	1,00	0,64	0,85	1,00	0,89	2	0,67	0,49	1,00	56	2
4	fm	2	0,66	0,55	0,73	0,85	0,72	0,78	2	0,65	0,52	0,80	46	3
5	fm/gm	2	0,62	0,49	0,65	0,71	0,81	0,83	3	0,58	0,40	0,87	33	3
6	gm	1	0,86	1,00	0,70	0,50	1,00	0,68	3	0,57	0,41	1,00	38	4
7	gm	1	0,90	0,96	0,80	0,69	1,00	0,85	2	0,63	0,43	1,00	64	2
8	oe/gm	2	0,61	0,51	0,79	0,71	0,59	0,78	3	0,47	0,26	0,47	31	4
Gesamt See		2	0,78	0,76	0,73	0,73	0,89	0,83	2	0,61	0,44	0,89	46,63	3
Schaalsee 2014														
1	oe	1	0,92	1,00	0,89	0,82	1,00	34,04	3	0,55	0,32	0,80	50	2
2	oe	1	0,96	1,00	0,76	1,00	1,00	43,75	1	0,89	0,86	1,00	53	2
3	oe	2	0,73	0,56	0,80	0,99	1,00	40,82	2	0,73	0,55	1,00	52	2
4	oe	1	0,82	0,72	0,85	1,00	1,00	40,35	1	0,82	0,72	1,00	61	2
5	oe/gm	1	0,81	0,71	0,88	0,92	1,00	44,44	2	0,75	0,59	1,00	74	2
6	oe	2	0,73	0,51	0,90	1,00	1,00	41,67	2	0,70	0,46	1,00	62	2
7	oe	1	0,85	0,78	0,86	1,00	1,00	40,00	2	0,73	0,54	1,00	57	3
8	oe	1	0,89	0,83	0,95	1,00	1,00	41,98	2	0,80	0,64	1,00	84	2
9	gm	1	0,94	1,00	0,94	0,74	1,00	45,71	2	0,64	0,40	1,00	72	3
10	oe/gm	1	0,81	0,70	0,88	0,92	1,00	44,44	2	0,76	0,59	1,00	74	3
Gesamt See		1	0,85	0,78	0,87	0,94	1	41,72	2	0,74	0,57	0,98	63,9	2

4 Diskussion

4.1 Vergleich der Bewertungsansätze

4.1.1 Vergleich der Bewertungsansätze gemittelt für den gesamten See

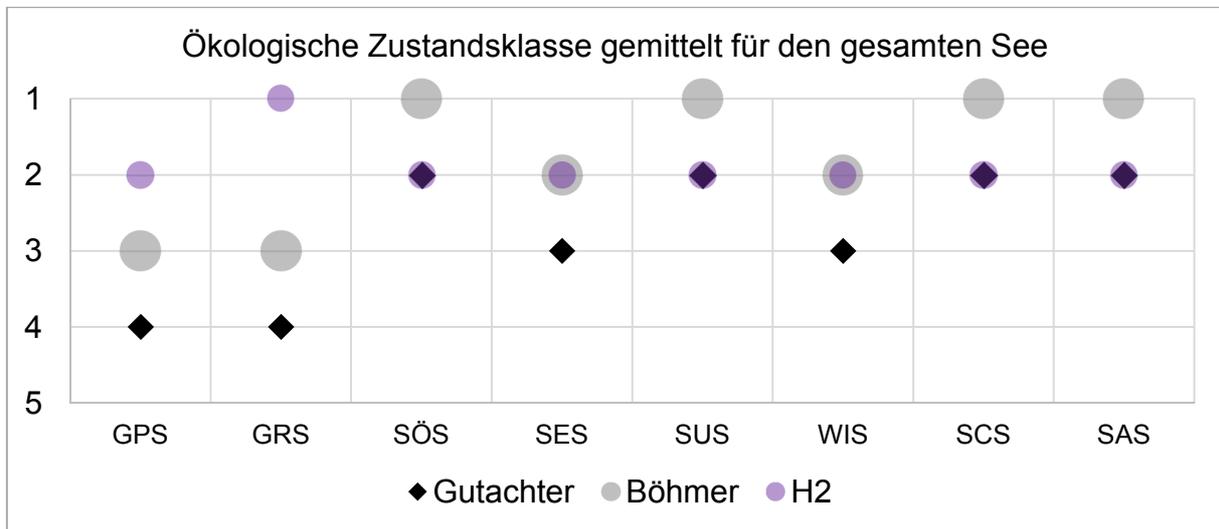


Abb. 10: Vergleich der Ergebnisse für die gemittelte Zustandsklasse für den gesamten See in den verschiedenen Bewertungsansätzen.

Betrachtet man die Ergebnisse hinsichtlich der gemittelten Zustandsklassen für den gesamten Datenbestand, so ergeben sich für den Bewertungsansatz nach BÖHMER und für die fachgutachterliche Einschätzung leider keine Übereinstimmungen. Der Alternative Ansatz nach H2 stimmt hingegen viermal mit der fachgutachterlichen Einschätzung überein. Diese Übereinstimmungen treten sämtlich in der „guten“ Zustandsklasse auf. Tendenziell liegt die fachgutachterliche Bewertung unter den beiden Bewertungsansätzen des AESHNA Tools. Die deutlichste Streuung ist für den Ratzeburger erkennbar. Hier weicht die H2 Variante mit „sehr gut“ schon deutlich von der „mäßigen“ BÖHMER Bewertung ab. Fachgutachterlich ist die Bewertung lediglich unbefriedigend. Da der die Ufer des Ratzeburger Sees überwiegend organisch/emers einzustufen sind, gehen wir in einer weiteren Fragestellung darauf ein, ob die Bewertungsvarianten bestimmte Ufertypen generell besser oder schlechter bewerten (vgl. Abb. 10).

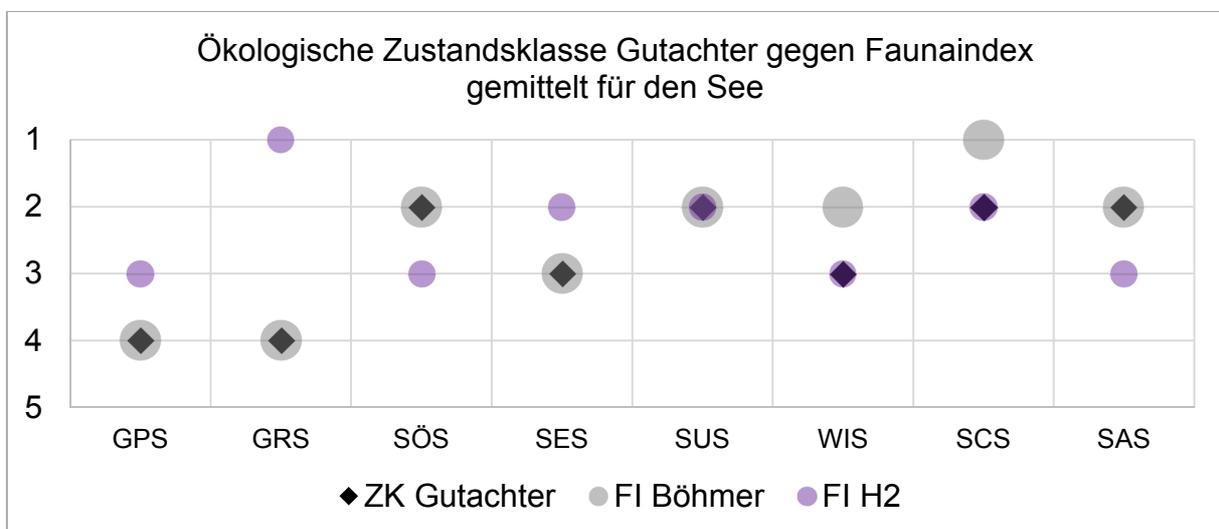


Abb. 11: Vergleich der Ergebnisse für den gemittelten Faunaindex für den gesamten See in den verschiedenen Bewertungsansätzen zur fachgutachterlichen Zustandsklasse.

Da der Faunaindex bei der Berechnung des MMI 4fach eingeht, haben wir zusätzlich überprüft, wie sich der normierte Faunaindex zur fachgutachterlichen Bewertung der Zustandsklasse verhält. Erstaunlicherweise stimmt bei dieser Betrachtung die Standard Bewertung nach BÖHMER sechsmal mit der gutachterlichen Einschätzung überein, die Variante nach H2 jedoch nur dreimal. Daraus ist zu folgern, dass die übrigen vier Metrics, die lediglich einmal in die Berechnung einfließen, doch einen sehr großen Einfluss auf das Gesamtergebnis haben.

Überprüfung einer reduzierten Berechnung des MMI

Insgesamt wurden für 2012 und 2014 66 Stationen bewertet. Die fachgutachterliche Einschätzung wich bei der Berechnung nach BÖHMER Standard insbesondere bei der Ausweisung der „sehr guten“ Zustandsklasse deutlich von der Berechnung des Verfahrens ab. Der Alternative H2 Ansatz reagierte hingegen bei der „guten“ Einschätzung häufig zu positiv. Wir haben daraufhin die Berechnungen des MMI um zwei metrics reduziert, die einen deutlich positiven Einfluss auf die meisten Ergebnisse haben (BÖHMER reduziert, H2 reduziert).

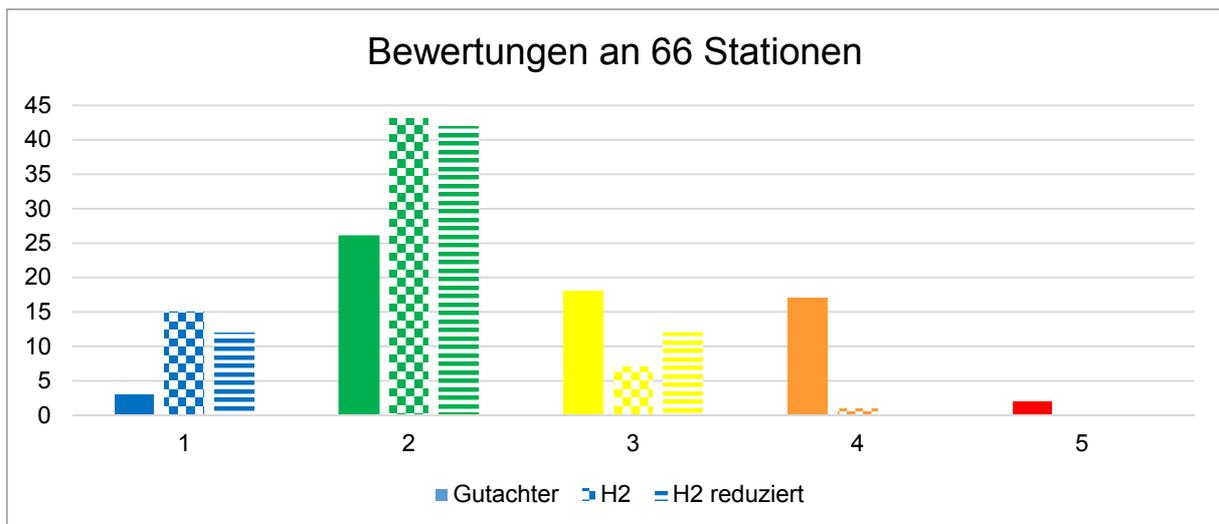
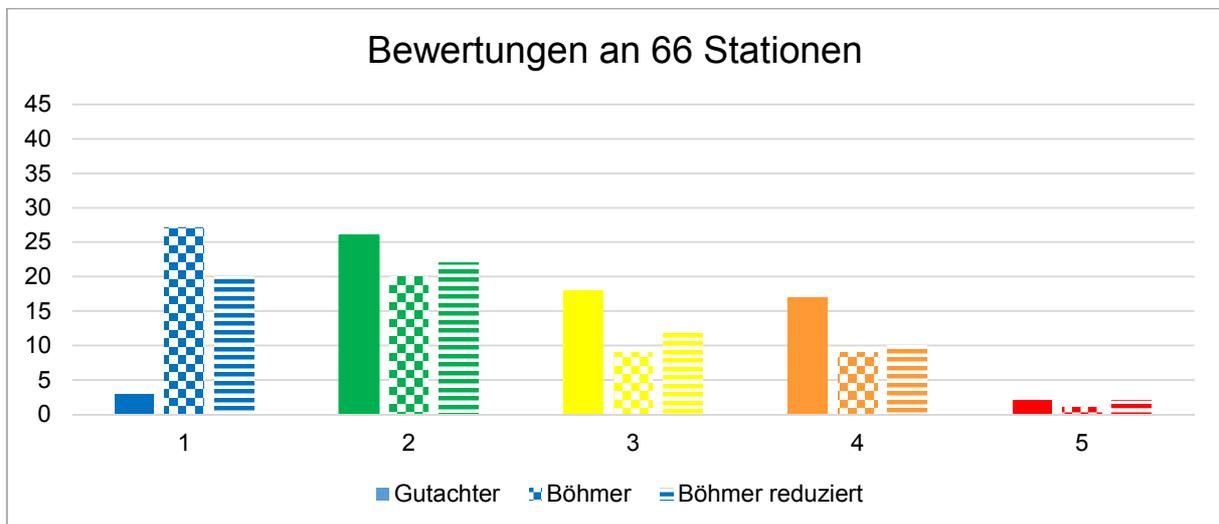


Abb. 12: Vergleich der Ergebnisse für die Zustandsklasse aller Stationen für den gesamten See in den verschiedenen Bewertungsansätzen

Die wesentliche Modifikation bestand im Weglassen des metrics „tyspezifische Vielfalt“. Die tyspezifische Vielfalt zählt die Zahl der tyspezifischen Taxa. Somit kombiniert das metric Artenvielfalt und Sensitivität und lässt daher eine empfindlichere Reaktion auf Belastung erwarten als die reine Artenzahl. Allerdings stimmt sie lediglich in der „sehr guten“ Zustandsklasse zuverlässig mit der tendenziellen Einstufung der Zustandsklasse oder dem Faunaindex überein. Bei schlechterer Bewertung liegt sie meist eine Klasse, innerhalb des H2 Ansatzes sogar zwei Klassen über dem Faunaindex. Sie differenziert somit weniger als der Faunaindex und wertet folglich den MMI auf. Um diesen Effekt zu verringern, haben wir diesen Metric bei der reduzierten Berechnung ausgeschlossen.

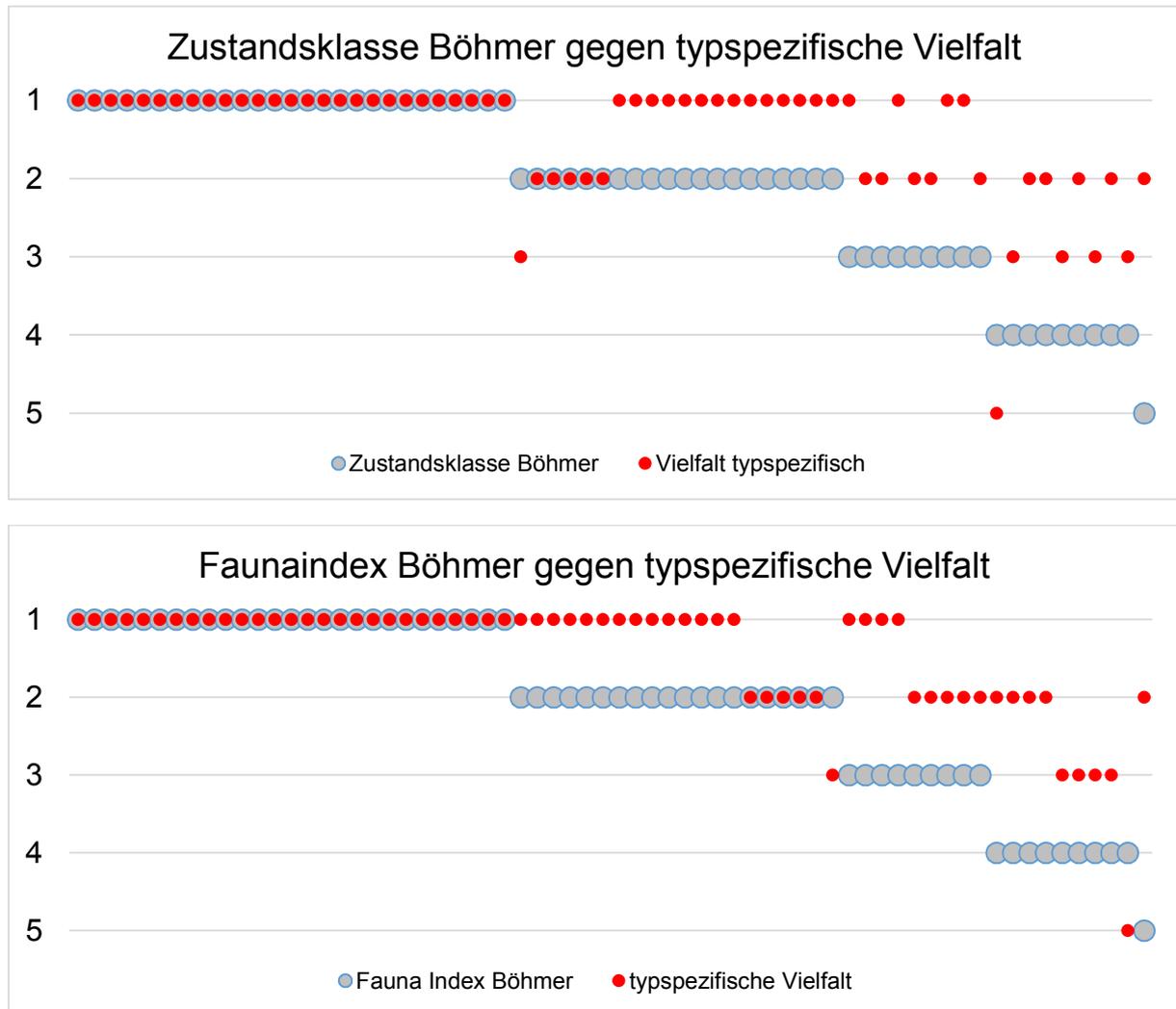


Abb. 13: Die tyspezifische Vielfalt des Ansatzes BÖHMER im Verhältnis zu den Zustandsklassen und Faunaindex Einstufungen an 66 Stationen.

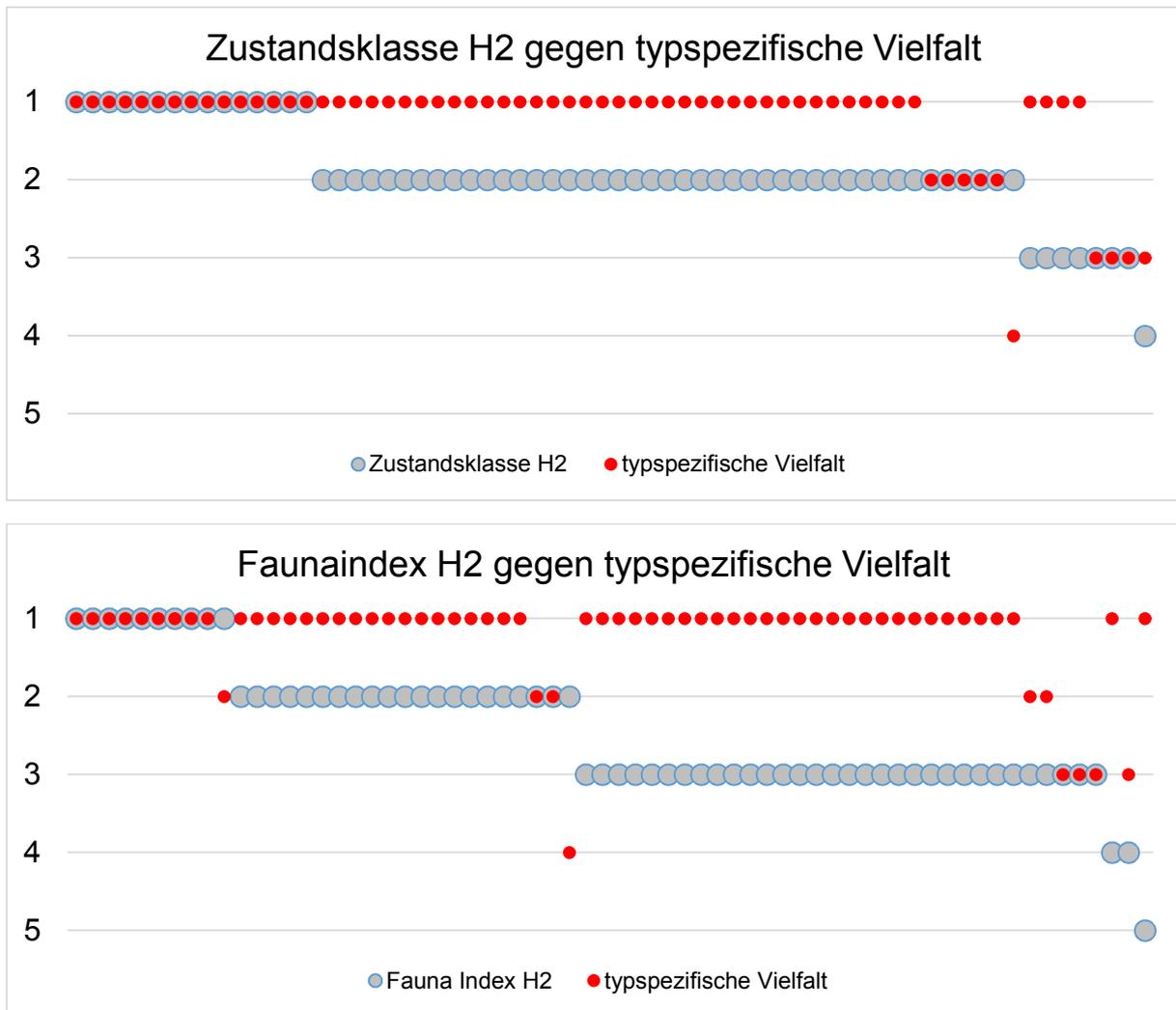


Abb. 14: Die typspezifische Vielfalt des Ansatzes H2 im Verhältnis zu den Zustandsklassen und Faunaindex Einstufungen an 66 Stationen.

Des Weiteren haben wir das metric Lithal HK% bei der reduzierten Berechnung ausgeschlossen. Es reagiert auch an organisch/emersen Ufern oder an Sandufern deutlich positiv, auch wenn dort gar keine Steine vorhanden sind, bzw. auch wenn dort gar keine Steinfauna standorttypisch wäre. Da der Faunaindex für grobmineralische Ufer die Lithal-Besiedler schon besonders positiv bewertet, kann u. E. auch an diesem Ufertyp auf diesen metric verzichtet werden.

Die reduzierte Variante steigerte beim Ansatz BÖHMER die Übereinstimmung der gutachterlich vorgeschlagenen Zustandsklasse und der berechneten Zustandsklasse von 21 auf 27. Es wurde somit eine leichte Verbesserung der Übereinstimmung erreicht. In der Summe war die berechnete Bewertung jedoch immer noch überwiegend zu positiv. Beim Ansatz nach H2 steigerte sich die Übereinstimmung leider nur von 21 auf 24. Es ließ sich also kaum ein Effekt erkennen. Der H2 Ansatz bewertet, ob reduziert oder in der ursprünglichen Konstellation, überwiegend gut, einige Male „sehr“ gut“ oder „mäßig“ aber lediglich einmal „unbefriedigend“ und niemals „schlecht“. Letztendlich stellt sich uns bei beiden Ansätzen, besonders aber beim H2 Ansatz, die Frage, ob die Klassengrenzen in der Normierung der Ergebnisse nicht streng genug gesetzt wurden. Eine Anpassung des Tools durch den Bearbeiter ist in dieser Hinsicht jedoch nicht möglich.

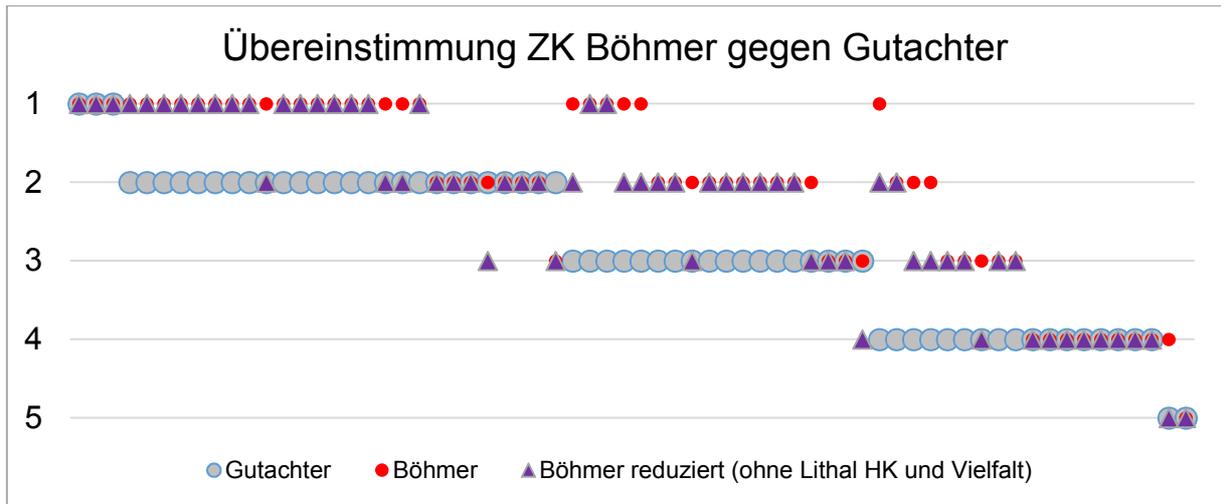


Abb. 15: Vergleich der Ergebnisse für die Zustandsklasse aller Stationen nach BÖHMER für den gesamten See in den verschiedenen Bewertungsansätzen.

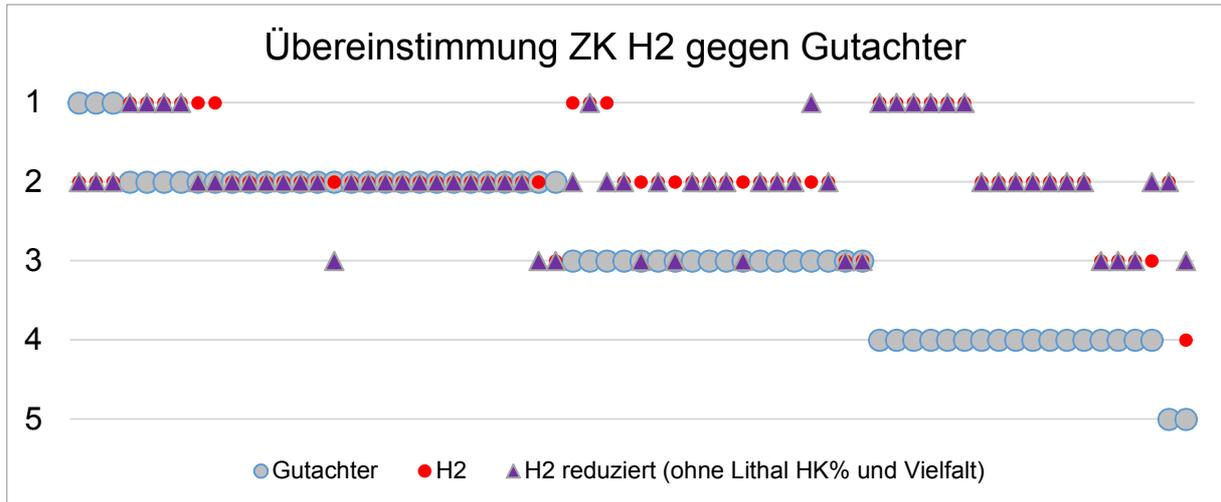


Abb. 16: Vergleich der Ergebnisse für die Zustandsklasse aller Stationen nach der Variante H2 für den gesamten See in den verschiedenen Bewertungsansätzen.

4.1.2 Übereinstimmung der Bewertungsansätze in den Ufertypen

Um herauszufinden, ob bestimmte Ufertypen durchgängig positiv oder negativ von der fachgutachterlichen Meinung abweichen, haben wir sämtliche Bewertungen aus 2012 und 2014 auf Ebene der Ufertypen betrachtet.

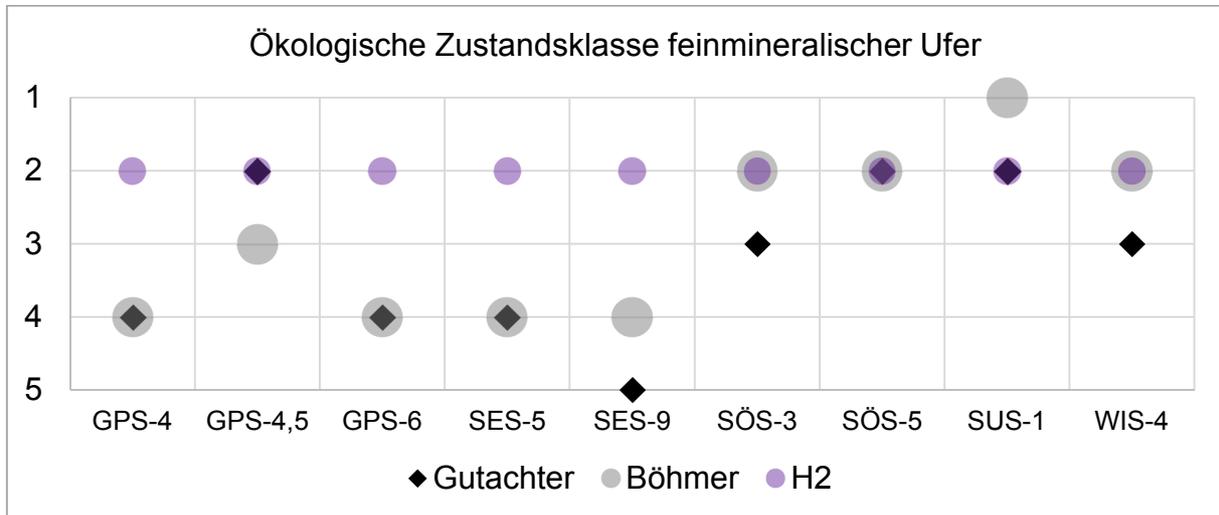


Abb. 17: Vergleich der Ergebnisse für die Zustandsklasse aller feinmineralischen Uferabschnitte in den verschiedenen Bewertungsansätzen.

Für neun feinmineralische Ufer ergibt sich viermal eine Übereinstimmung mit dem Standardansatz nach BÖHMER und der Gutachter-Einstufung. Lediglich dreimal mit der Variante H2. Der Ansatz nach BÖHMER differenziert hier deutlich stärker als der nach H2. Letzterer bewertet **alle** feinmineralischen Ufer mit „gut“. Die Bewertung nach BÖHMER umfasst eine Spanne von „sehr gut“ bis „unbefriedigend“.

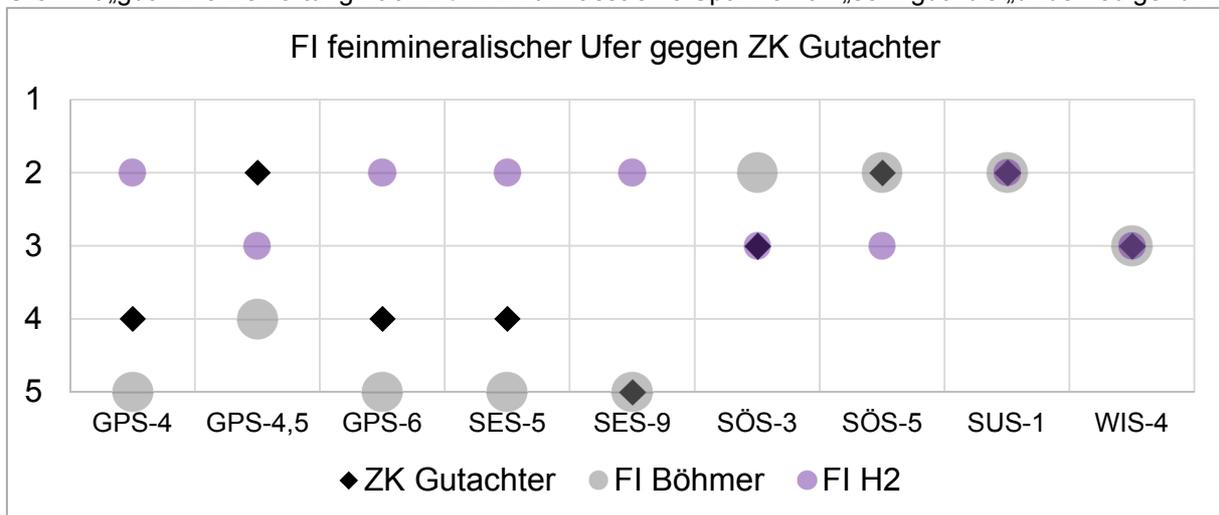


Abb. 18: Vergleich der Ergebnisse für den Faunaindex aller feinmineralischen Uferabschnitte in den verschiedenen Bewertungsansätzen.

Ein fast identisches Bild zeigt sich bei entsprechender Betrachtung des Faunaindex. Auch hier stimmen wir viermal mit dem BÖHMER Ansatz überein, der wiederum deutlich stärker differenziert als der H2 Ansatz.

Für 10 grobmineralische Ufer ergibt sich dreimal eine Übereinstimmung mit dem Standardansatz nach BÖHMER und der Gutachter-Einstufung. Fünfmal mit der Variante H2. Der Ansatz nach BÖHMER liegt hier sehr oft (70%) im Bereich „sehr gut“. Der Ansatz H2 bewertet in der Regel strenger und weicht maximal eine Wertstufe von der gutachterlichen Einstufung ab. An der Station WIS-6 zeigt sich hingegen eine Diskrepanz von drei Wertestufen zwischen dem Ansatz BÖHMER und Gutachter.

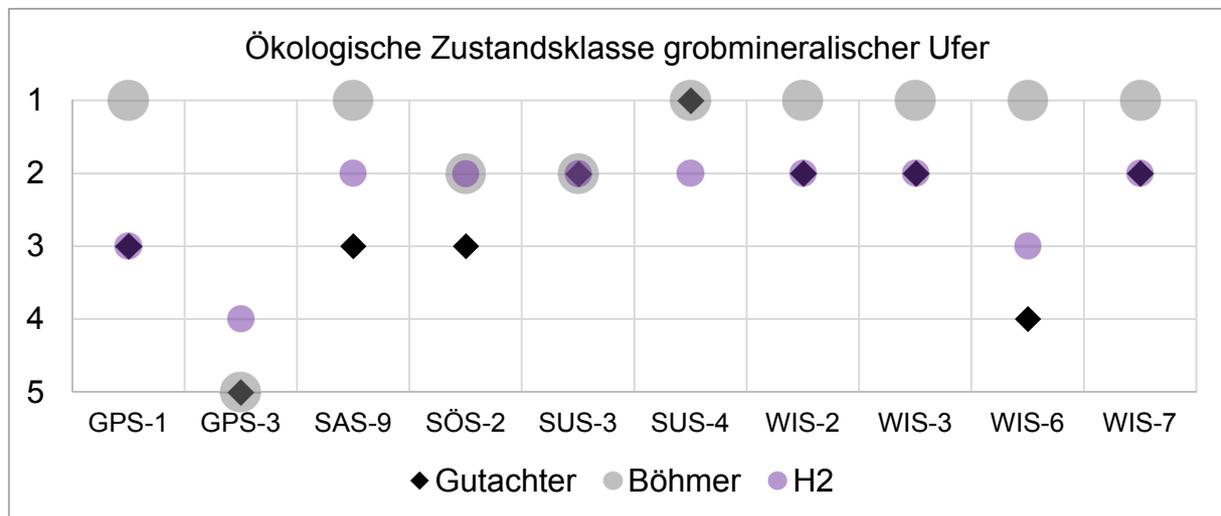


Abb. 19: Vergleich der Ergebnisse für die Zustandsklasse aller grobmineralischen Uferabschnitte in den verschiedenen Bewertungsansätzen.

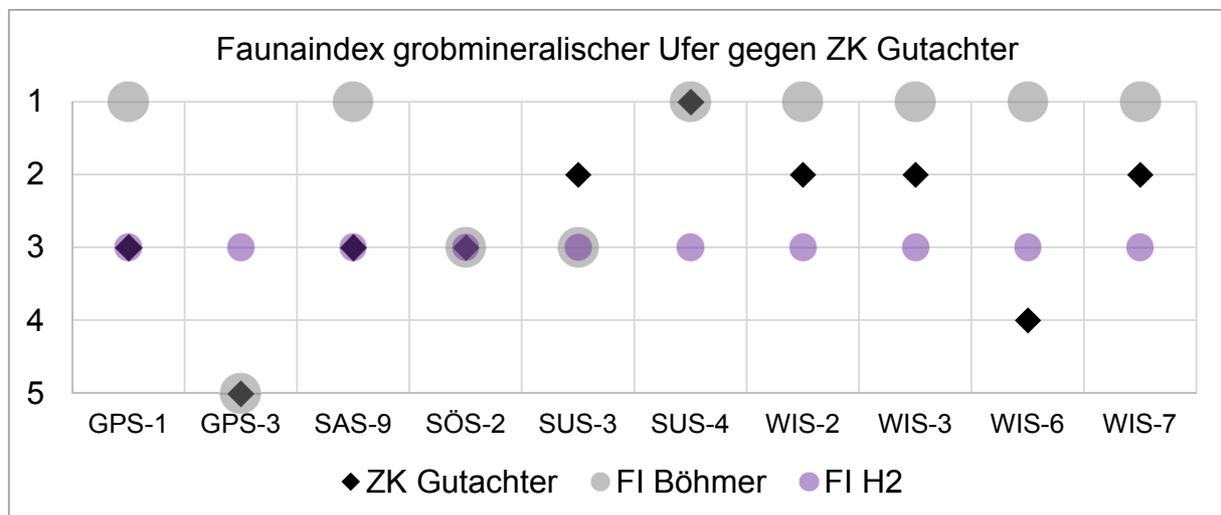


Abb. 20: Vergleich der Ergebnisse für den Faunaindex aller grobmineralischen Uferabschnitte in den verschiedenen Bewertungsansätzen.

Zwischen Zustandsklasse Gutachter und den entsprechenden Fauna Indices der Bewertungsansätze ist die Übereinstimmung geringer. Auffällig ist hier, dass der Faunaindex nach H2 die Lebensgemeinschaft der steinigen Ufer durchgängig mit mäßig beurteilt. Hier schätzten selbst die Gutachter, die in der Regel negativer bewertet haben, lokal die Verhältnisse deutlich besser ein. Auch die Bewertung nach BÖHMER ist positiver, vor allem aber differenziert sie mit einer Spanne von „sehr gut“ bis „schlecht“ deutlich stärker.

Für 18 organisch/emerse Ufer ergibt sich lediglich viermal eine Übereinstimmung mit dem Standardansatz nach BÖHMER und der Gutachter-Einstufung. Gleiches gilt für die Variante H2. Der Ansatz nach H2 liegt hier sehr oft (61%) im Bereich „sehr gut“. Dreimal zeigt sich eine große Diskrepanz von drei Wertestufen zwischen dem Ansatz H2 und Gutachter. Der Ansatz BÖHMER Standard differenziert auch hier deutlicher.

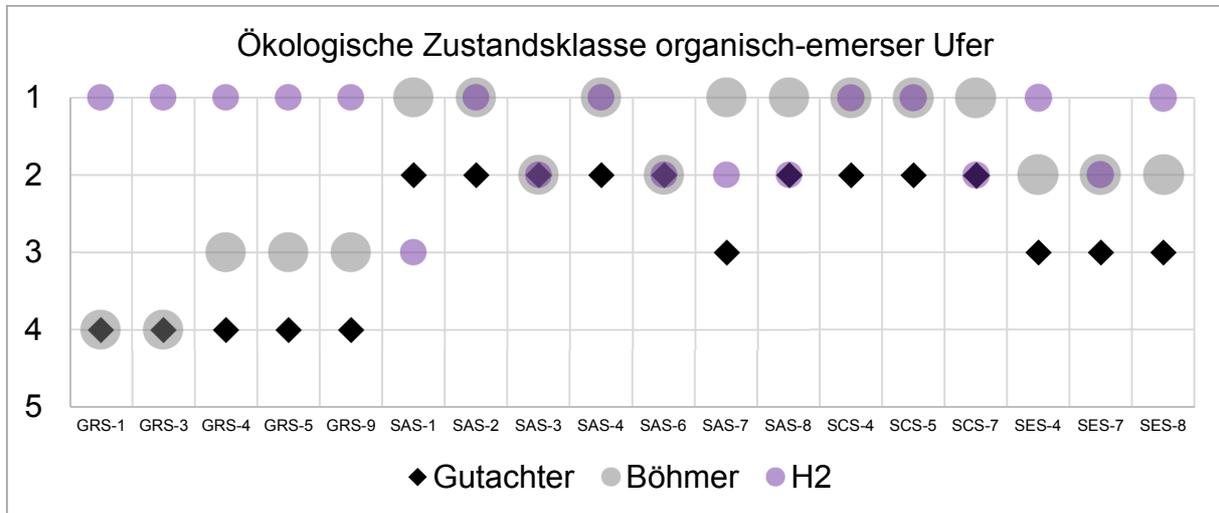


Abb. 21: Vergleich der Ergebnisse für die Zustandsklasse aller organisch/emerser Uferabschnitte in den verschiedenen Bewertungsansätzen.

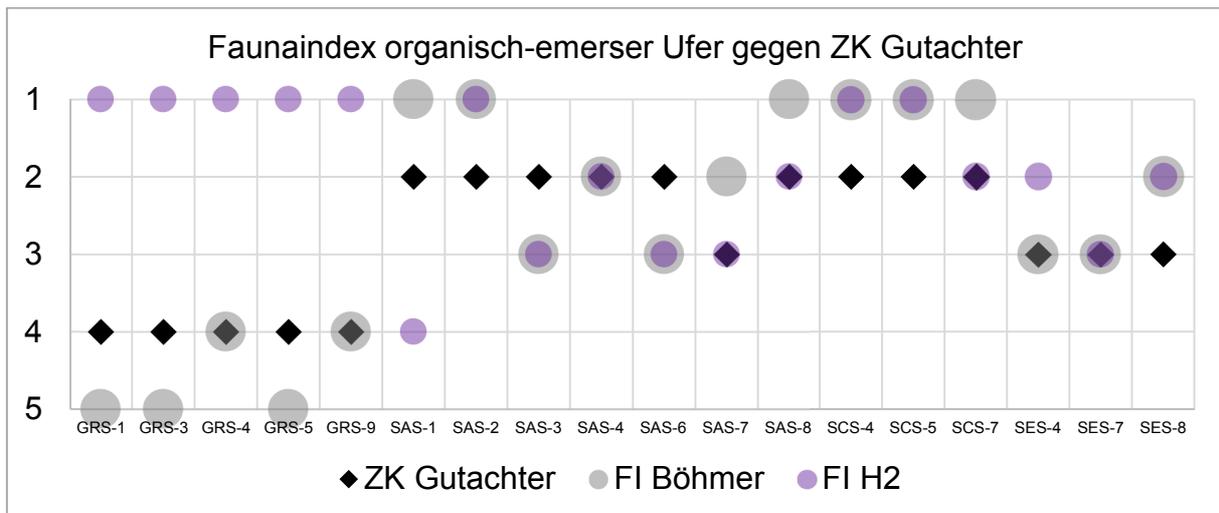


Abb. 22: Vergleich der Ergebnisse für den Faunaindex aller organisch/emerser Uferabschnitte in den verschiedenen Bewertungsansätzen

Der Vergleich mit den entsprechenden Fauna Indices zeigt eine vergleichbare Tendenz. Hier herrscht jeweils fünfmal Übereinstimmung mit der gutachterlich vorgeschlagenen Zustandsklasse.

Insgesamt 29 Ufer wurden von uns auf Basis von Mischtypen berechnet. Da hier die normierten score Werte entsprechend der Substratzusammensetzung mit jeweils wechselnden %-Anteilen in den MMI eingingen, werden sie hier nicht differenziert als oe/fm, oe/gm oder fm/gm aufgeführt, sondern als Gesamtübersicht aufgeführt. Hinsichtlich der Zustandsklassen stimmten wir 11mal mit der Standard BÖHMER Berechnung überein und neunmal mit der H2 Variante. Für die Fauna Indices bleibt das Ergebnis für den BÖHMER Ansatz gleich, H2 erreicht acht Übereinstimmungen.

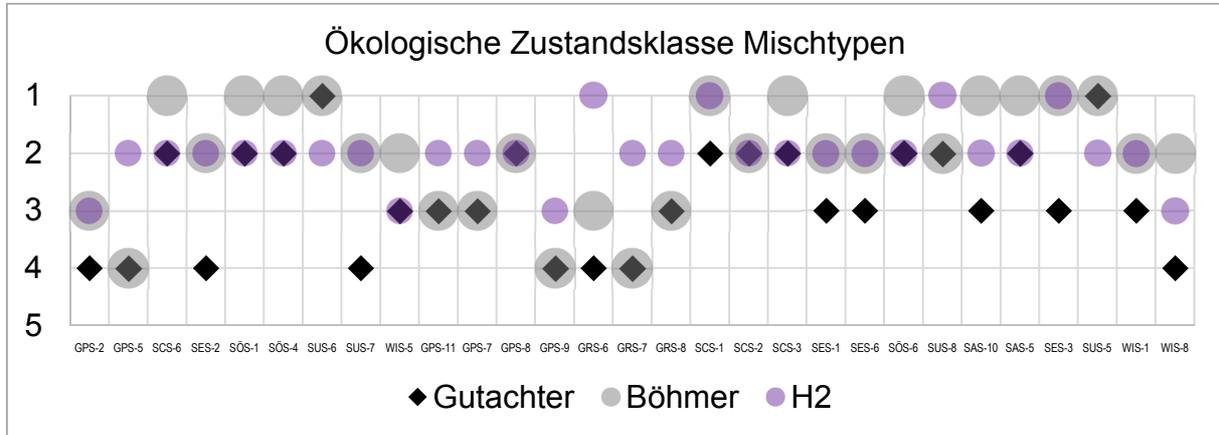


Abb. 23: Vergleich der Ergebnisse für die Zustandsklasse aller Mischtypen Uferabschnitte in den verschiedenen Bewertungsansätzen.

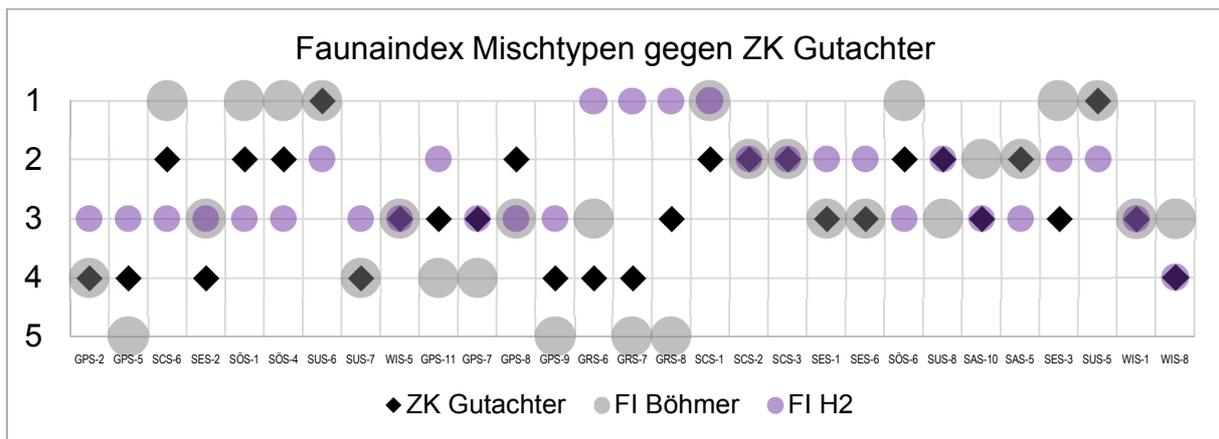


Abb. 24: Vergleich der Ergebnisse für die Fauna Indices aller Mischtypen Uferabschnitte in den verschiedenen Bewertungsansätzen.

4.2 Vergleich der Jahre 2008/2009 und 2012

Es wurden insgesamt 5 Seen zweifach untersucht. Und zwar der Große Plöner See, der Große Ratzeburger See, der Schöhsee und der Suhrer See jeweils 2008 und 2012. Der Selenter See wurde in 2009 und 2012 untersucht. Für beide Untersuchungsjahre stellen wir die Ergebnisse nach BÖHMER 2017 gegenüber. Für den gesamten See ergeben sich für die gemittelte Zustandsklasse lediglich für den Suhrer See Abweichungen. Er schneidet nach Berechnung in 2012 eine Klasse besser ab. Die Ursache liegt vermutlich in einem, durch den Wechsel der Sammelmethode und Auswertungsmethode (2008 substratspezifische Probe, 2012 Mischprobe mit größerer Fläche und mit neuer Taxaliste) bedingten Arten-Anstieg in 2012. Dieser fällt am Suhrer See und am Schöhsee besonders hoch aus. Die Ergebnisse für den Schöhsee sind jedoch nur eingeschränkt vergleichbar, da in 2012 viele der Probestellen aus 2008 verlegt wurden. Für die übrigen Seen verhalten sich die Artenzahlen der Untersuchungsjahre unauffällig. Hinsichtlich der Höhe der Artenzahlen sind die Ergebnisse doch sehr aufschlussreich. Seen mit einer „sehr guten“ Zustandsklasse verfügen mit >50 Taxa über ein deutlich größeres Spektrum als die übrigen Seen.

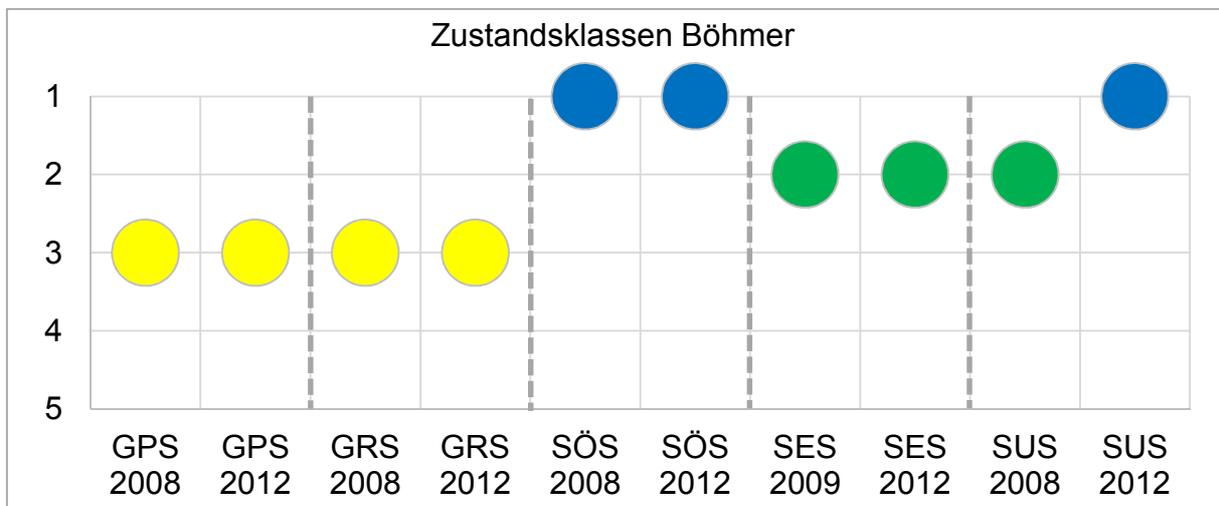


Abb. 25: Vergleich der Ergebnisse für die gemittelte Zustandsklasse für den gesamten See in den Untersuchungsjahren 2008/09 und 2012.

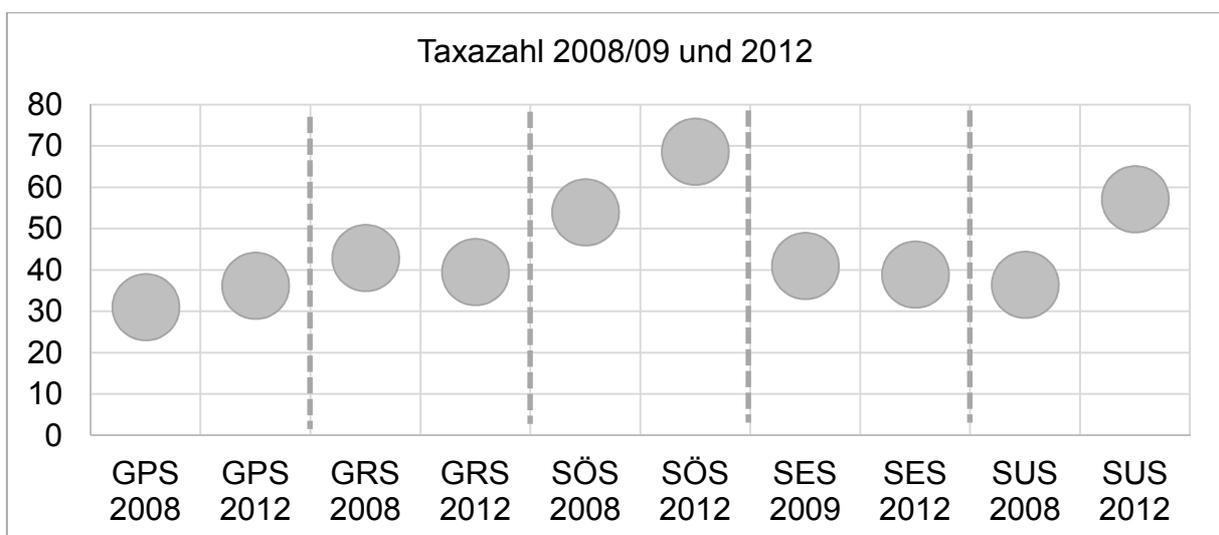


Abb. 26: Vergleich der Ergebnisse für die gemittelte Taxazahl für den gesamten See in den Untersuchungsjahren 2008/09 und 2012.

Dies schlägt sich jedoch nicht 1:1 in der Berechnung des Faunaindex wieder, da dort ja nur typspezifische Taxa in die Bewertung eingehen. Vergleicht man die Untersuchungsjahre, so sinkt der Faunaindex von 2008/09 in der Regel ab. Eine Verschlechterung um eine ganze Klasse ergibt sich für den Großen Plöner See, den Schöhsee (trotz deutlicher Taxazunahme) und für den Selenter See. Da das Ausmaß der veränderten Sammel- und Determinationsmethode nicht quantifiziert werden kann, muss offenbleiben, ob es sich um eine tatsächliche Verschlechterung handelt. Tatsächlich wirken sich diese Veränderungen im Faunaindex ja nicht auf die Zustandsklasse aus. Ein deutliches Zeichen dafür, dass die übrigen Metrics die Ergebnisse aufwerten. Ausnahme ist der Suhrer See, hier steigt der Wert des FI 2012 leicht an.

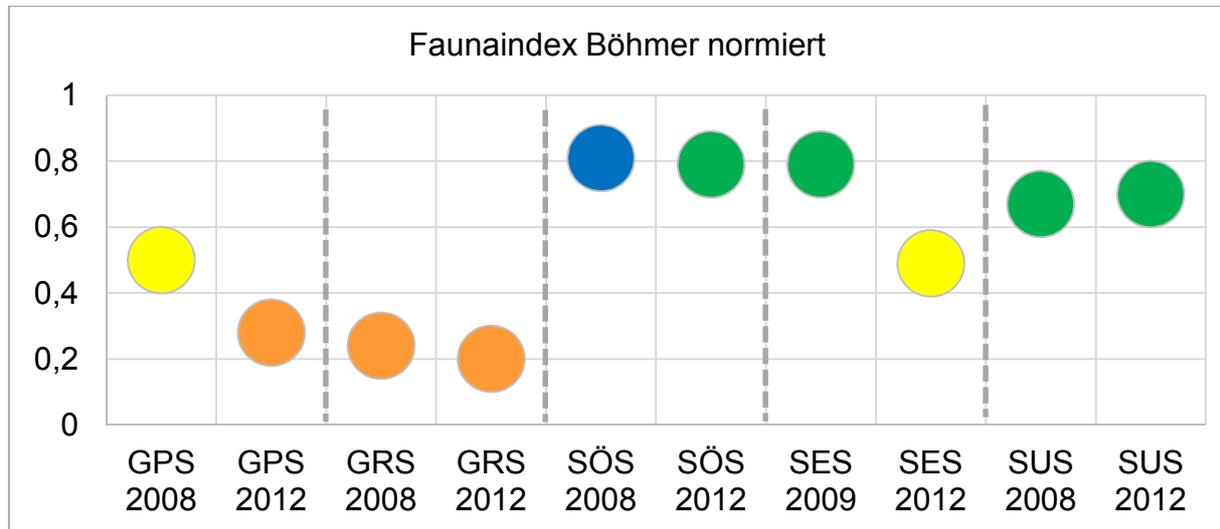


Abb. 27: Vergleich der Ergebnisse für den gemittelten Faunaindex für den gesamten See in den Untersuchungsjahren 2008/09 und 2012.

Im Folgenden betrachten wir die Ergebnisse der Untersuchungsjahre an den einzelnen Seen auf Stationsniveau. Der Schöhsee wird von der Betrachtung ausgenommen, da die Probestellen der Untersuchungsjahre überwiegend nicht identisch waren.

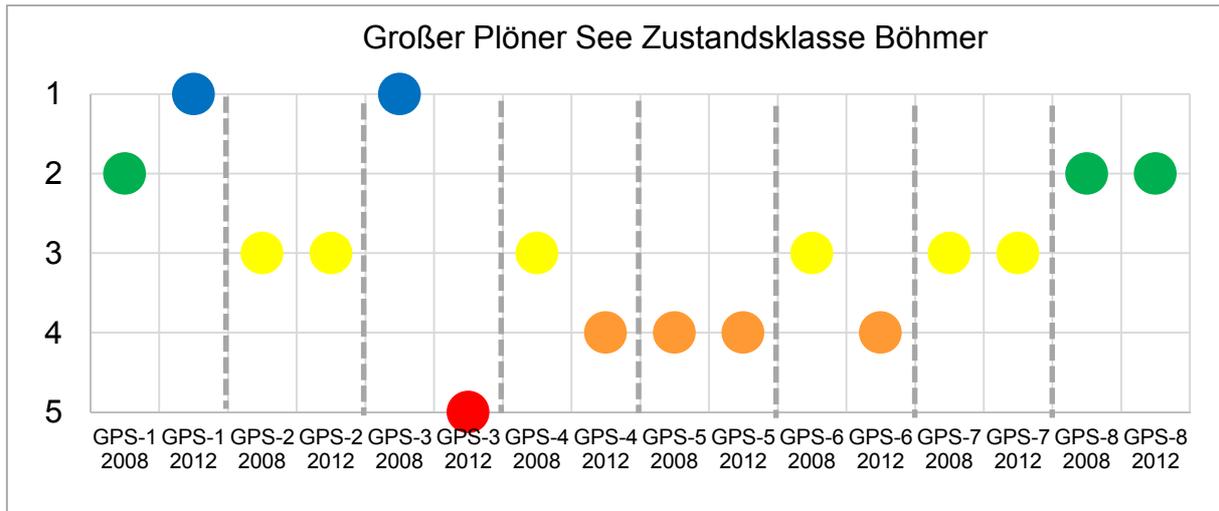


Abb. 28: Vergleich der Ergebnisse für die Zustandsklasse für den Großen Plöner See in den Untersuchungsjahren 2008 und 2012.

Schwankungen im Bereich einer ZK halten wir in Anbetracht des Methodenwechsels für durchaus plausibel. Für die Station 3 ergibt sich allerdings der größte mögliche Sprung. Sie fällt von einer „sehr guten“ Bewertung in 2008 auf eine „schlechte“ Einstufung in 2012. Eine signifikante Abweichung/Veränderung der beprobten Substrate liegt nicht vor. Es handelt sich um ein grobmineralisches Ufer. In 2012 fehlen jedoch 1/3 der Arten. Darunter anspruchsvolle Hartsubstratbesiedler wie *Theodoxus fluviatilis*, *Oulimnius* und *Lype*. Hauptbesiedler der Steine sind 2012 neozische Schlickkrebse (*Corophium curvispinum*). Diese fehlten in 2008 komplett. Die Verschlechterung ist somit plausibel.

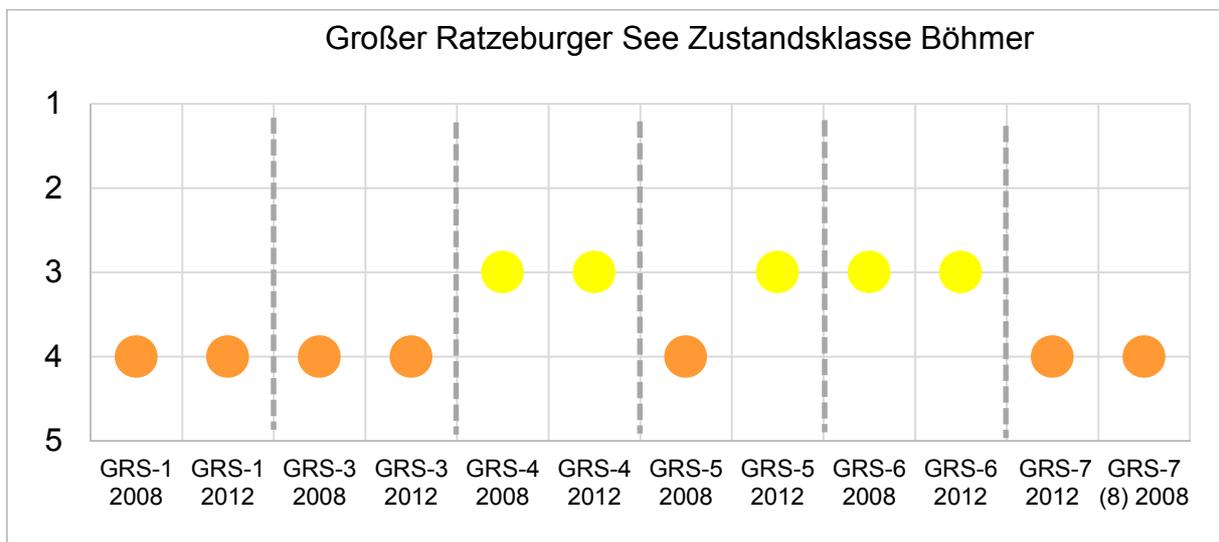


Abb. 29: Vergleich der Ergebnisse für die Zustandsklasse für den Großen Ratzeburger See in den Untersuchungsjahren 2008 und 2012.

Am Großen Ratzeburger See sind die Verhältnisse über die Jahre relativ konstant. Eine geringe „Verbesserung“ zeigt sich lediglich an Station 5. Die Station 7 wurde in 2008 noch mit GRS-8 bezeichnet. Sie charakterisiert den Verbau in Stadtlage, stimmt jedoch von der Lage nicht ganz mit GRS-7 in 2012 überein.

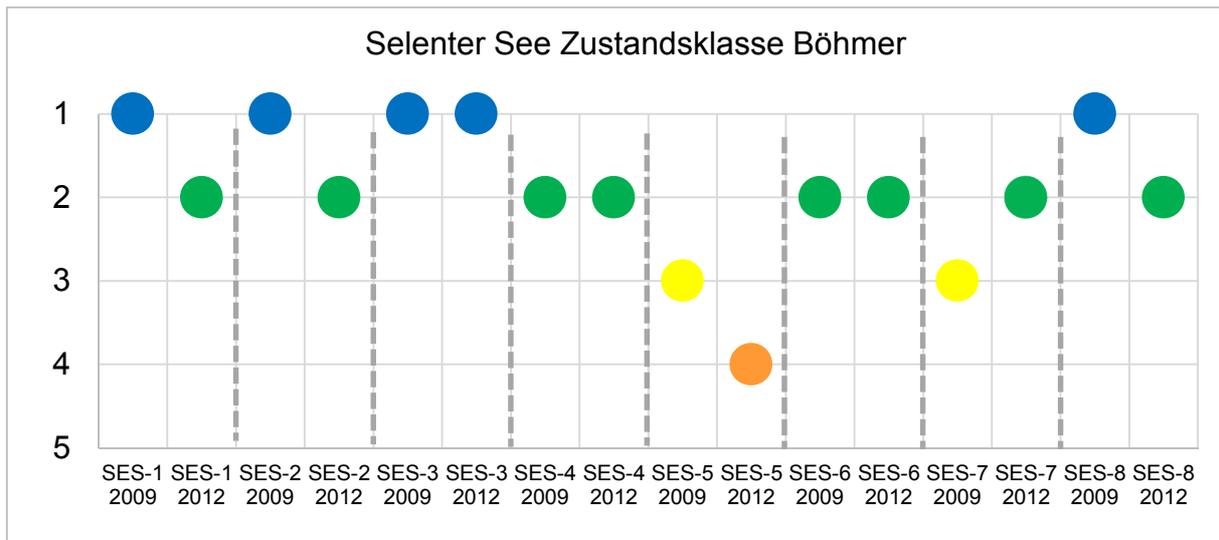


Abb. 30: Vergleich der Ergebnisse für die Zustandsklasse für den Selenter See in den Untersuchungsjahren 2009 und 2012.

Die Schwankungen am Selenter See betragen maximal eine ZK. Sie liegen u. E. somit im Erwartungsbereich des erfolgten Methodenwechsels. Tendenziell werden die Stationen 2012 schlechter bewertet (4mal). Eine bessere Bewertung erreichte lediglich Station 7.

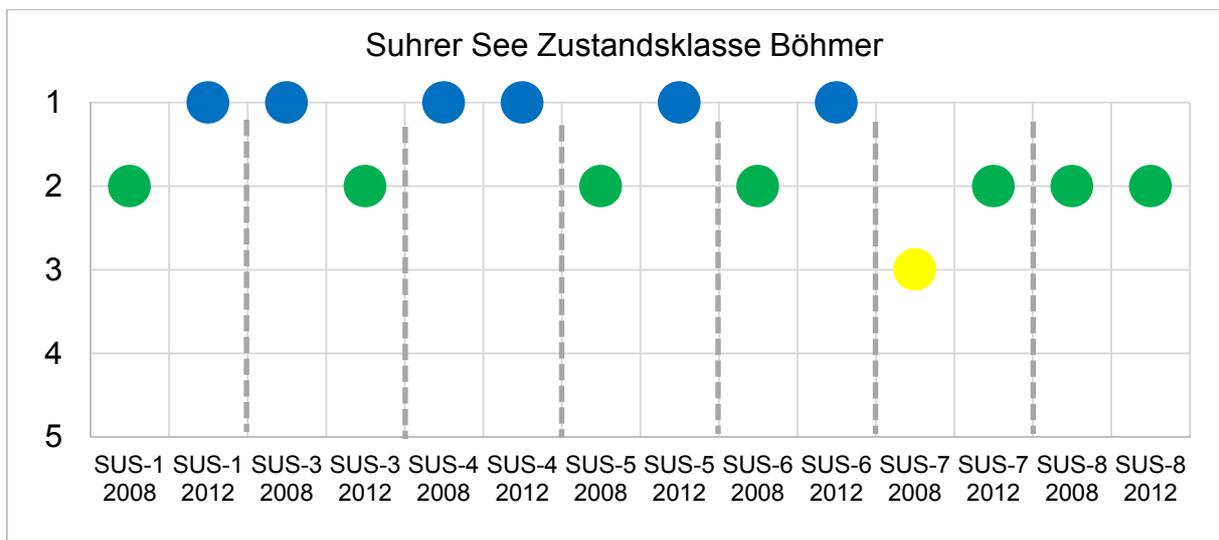


Abb. 31: Vergleich der Ergebnisse für die Zustandsklasse für den Suhrer See in den Untersuchungsjahren 2008 und 2012.

Die Schwankungen am Suhrer See betragen ebenfalls maximal eine ZK. Sie liegen u. E. somit im Erwartungsbereich des erfolgten Methodenwechsels. Tendenziell werden die Stationen 2012 besser bewertet (4mal). Leider trifft das auch auf die Verbau Stelle 7 zu. Offensichtlich hat die „Reifung“ des Verbaus (Aufwuchs, Biofilm, Detritus im Lückensystem etc.) die Rahmenbedingungen leicht verbessert. Eine schlechtere Bewertung erreichte lediglich Station 3.

4.3 Veränderungen BÖHMER 2017 gegen MILER 2011

Um die Veränderungen der Überarbeitung des Verfahrens durch BÖHMER (2017) zu überprüfen, haben wir die Gesamtbewertung der Seen aus 2012 dem alten Verfahren von MILER (2011) gegenübergestellt. In fünf Fällen ist die Bewertung der Zustandsklasse unverändert. Das alte Verfahren von MILER zeigt zweimal Übereinstimmung mit der gutachterlichen Einschätzung. Somit kann man in diesem Punkt für das Verfahren von 2017 von keiner echten Verbesserung reden, da dieses keine Übereinstimmung in der fachgutachterlichen Gesamtbeurteilung erreicht.

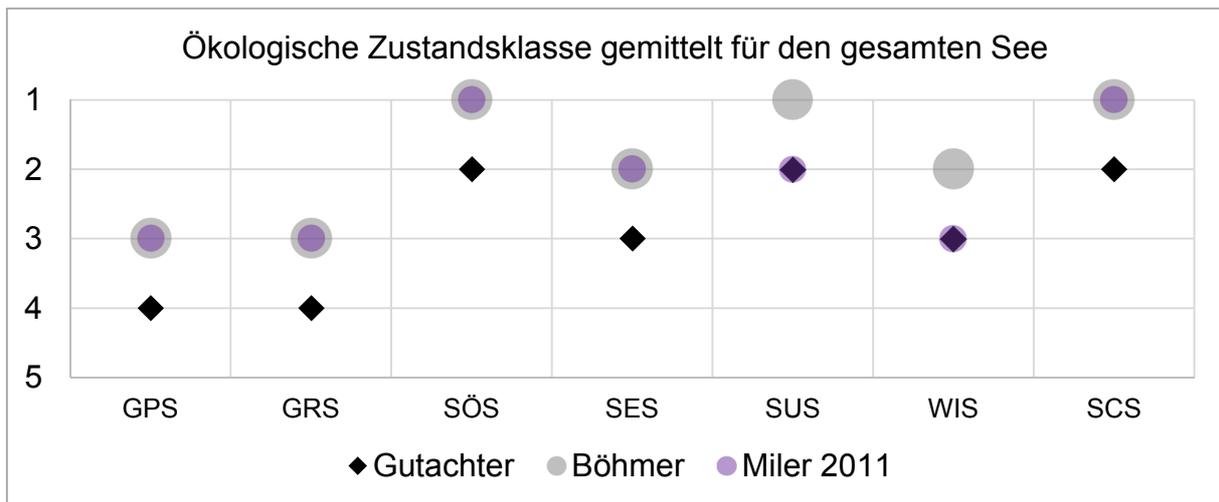


Abb. 32: Vergleich der veränderten Ergebnisse für die gemittelte Zustandsklasse für den gesamten See in den Bewertungsansätzen MILER et al. 2011 und BÖHMER 2017.

Ein ganz anderes Bild zeigt sich für den neuen Faunaindex aus 2017. Dieser zeigt 5 Übereinstimmung mit der fachgutachterlich empfohlenen Zustandsklasse. Der Faunaindex nach MILER 2011 liegt durchgängig zu hoch und stimmt in keinem Falle mit der ZK überein.

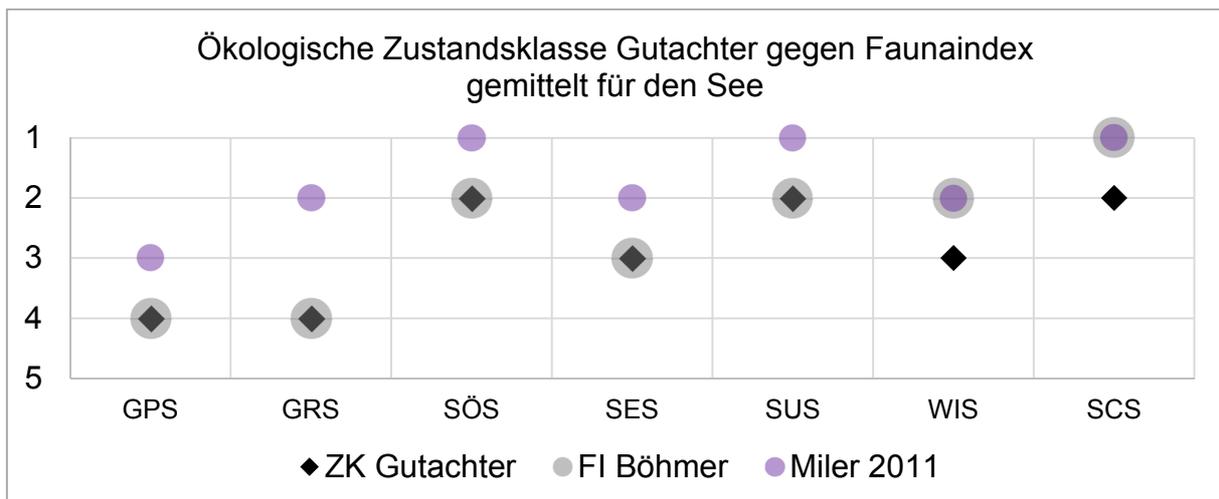


Abb. 33: Vergleich der veränderten Ergebnisse für die gemittelte Zustandsklasse für den gesamten See in den Bewertungsansätzen MILER et al. 2011 und BÖHMER 2017.

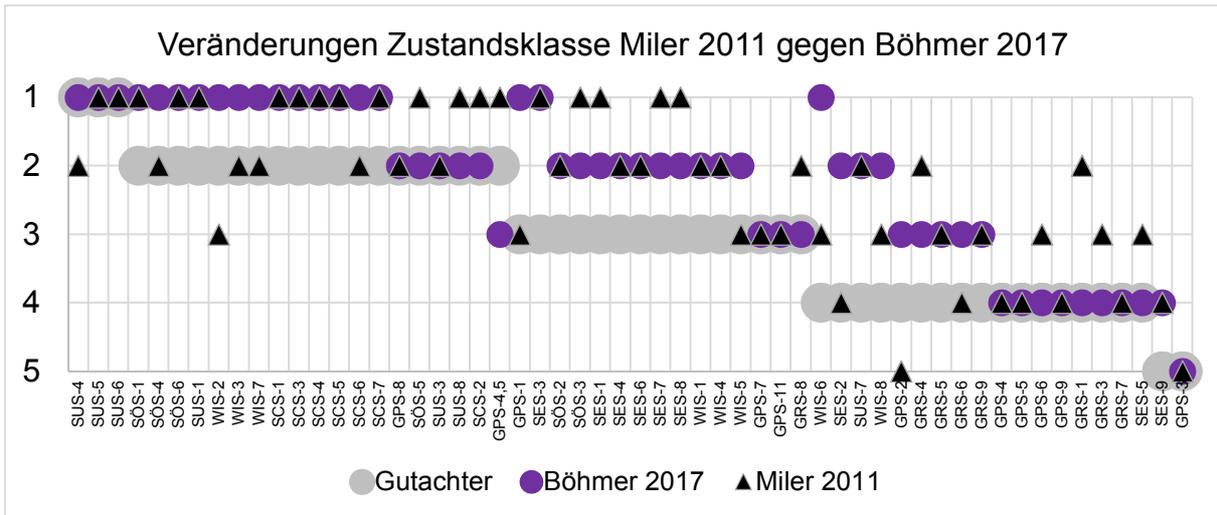


Abb. 34: Vergleich der veränderten Ergebnisse für die Zustandsklasse an allen Stationen 2012 (56) in den Bewertungsansätzen MILER et al. 2011 und BÖHMER 2017.

Betrachtet man die Ergebnisse auf Ebene der einzelnen Stationen, so zeigen beide Ansätze ein fast identisches Ausmaß an Übereinstimmung mit den fachgutachterlichen Zustandsklassen (BÖHMER 2017: 21, MILER 2011: 20). Hinsichtlich des Faunaindex fällt auf, dass das aktuelle Verfahren nach BÖHMER kritischer bewertet, als die ursprüngliche Fassung von 2011. Übereinstimmung zeigt sich lediglich 12mal, und zwar nur im Bereich "sehr gut". Eine „schlechte“ Bewertung wurde nach MILER (2011) an keiner Station vergeben. Von BÖHMER 2012 hingegen 12mal. Das aktuelle Verfahren differenziert in dieser Hinsicht also viel stärker.

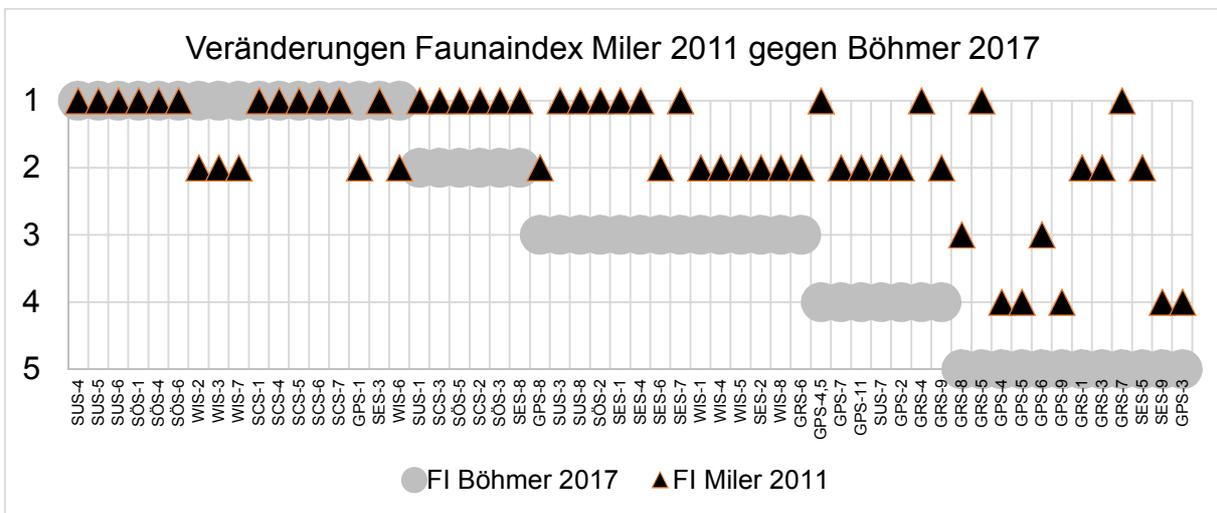


Abb. 35: Vergleich der veränderten Ergebnisse für die Fauna Indices an allen Stationen 2012 in den Bewertungsansätzen MILER et al. 2011 und BÖHMER 2017.

4.4 Faunaindex und MMI

Grundsätzlich ist der Faunaindex der wichtigste Metric zur Ermittlung des Multimetrischen Index (MMI). Dies wird deutlich, da er 4-fach in die Berechnung eingeht. Basis sind die Faunaindices der Arten, in den die Spezifität zu den Ufertypen Berücksichtigung (von H2 eingestuft) finden sollte. Damit müsste folgen, dass bei Berechnung des MMI mit den verschiedenen Ufertypen, wie in der vorliegenden Studie geschehen, auch deutliche Unterschiede auftreten. Das ist aber überraschenderweise nicht der Fall. Entweder gibt es keine Unterschiede zwischen den Ufertypen oder es sind nur geringe Unterschiede vorhanden. Das gilt sowohl bei BÖHMER Standard als auch bei BÖHMER H2.

Betrachtet man die Liste der Faunaindices im Detail, fällt auf, dass die von H2 vorgenommene Differenzierung vielfach nicht übernommen wurde. Diese führt in vielen Fällen zu ökologisch nicht nachvollziehbaren Einstufungen. Als Beispiel sei hier *Acroloxus lacustris* erwähnt. Es ist eine typische Art der Verlandungsbereiche, da sie auf Schilf oder Holz zu finden ist. Sie erhält aber für Sand einen besseren Wert als für Verlandung. *Anabolia nervosa* ist im See generell positiv zu werten, geht aber im Typ Sand negativ ein. Ein weiteres Beispiel wäre das Taxon *Cladotanytarsus*. Dies ist ein typischer Sandbewohner, der zwar nicht sehr hochwertig ist. Es kann damit nicht negativ (5) in die Bewertung eingehen. Daraus ergibt sich der Schluss, dass die Liste generell zu überprüfen ist und ggf. an Tieflandseen anzupassen ist. Die Differenzierung bei der H2-Liste ist deutlich klarer. Es ist aber zu berücksichtigen, dass die Liste anhand der bayerischen Seen entstanden ist und in einigen Punkten an Tieflandverhältnisse anzupassen ist. Verwunderlich ist, dass der errechnete Faunaindex auch nicht hinreichend differenziert und in nicht wenigen Fällen zu positiv wertet. Möglicherweise ist es notwendig, die Ankerpunkte anzupassen.

Um diesen Problemen auf den Grund zu gehen, sollte es eine Berechnungsversion geben, in der der Anwender Faunaindices und Ankerpunkte manuell verändern kann.

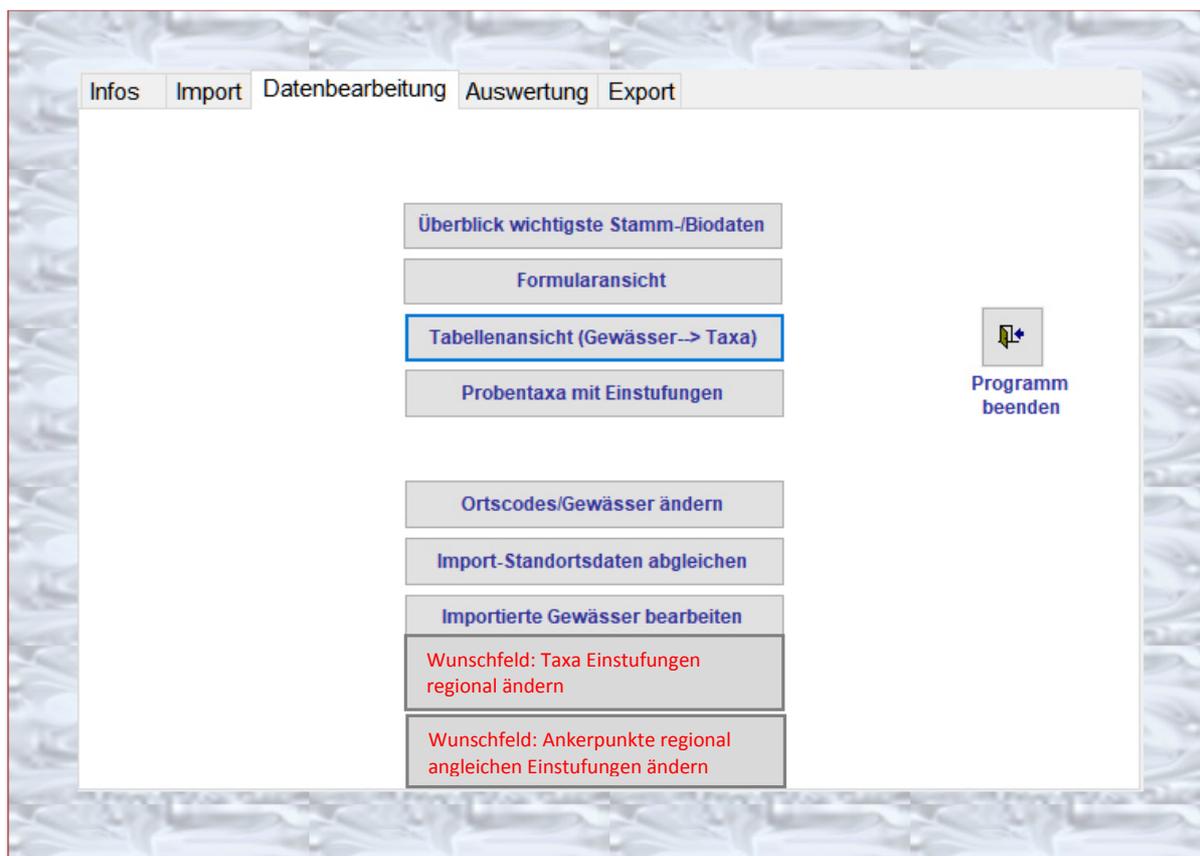


Abb. 36: Datenmaske im Feld Datenbearbeitung mit virtuell zugefügten „Wunschfeldern“ der Bearbeiter.

Weiterhin ist aufgefallen, dass einige Taxa in der Taxaliste mit eingestuften Taxa nicht auftreten, obwohl sie für den angegebenen Ufertyp eine Einstufung vorweisen. Hier ist nicht klar, ob sie in die Bewertung nicht eingehen oder nur nicht in der Taxaliste übernommen wurden.

4.5 Feldprotokolle

Hinsichtlich der Feldprotokollen ist folgendes anzumerken:

- Bei der Habitatbeschreibung sollte der Punkt Sediment Sand differenziert werden. Es ist ökologisch von Bedeutung, ob Sand, Ton, Kies, FPOM oder CPOM vorliegt. Es reicht nicht, wenn FPOM erst notiert wird, wenn der Anteil > 90% ist.
- Außerdem ist es für die Fauna i.d.R. nicht relevant, wie die anthropogenen Beeinträchtigungen 100 m landeinwärts aussehen. Es ist auch nicht wichtig, welchen Durchmesser die landeinwärts stehenden Bäume haben. Bedeutend dagegen ist, ob die am Ufer stehenden Bäume eine Beschattungswirkung haben und damit möglicherweise Makrophytenwachstum verhindern. U.E. kann die Seite 3 des Feldprotokolls komplett entfallen.

4.6 Zusammenfassende Schlussfolgerungen:

- Die Installation und die Berechnung mit dem aktuellen AESHNA-Tool nach BÖHMER 2017 verlief ohne nennenswerte technische Probleme. Die zur Verfügung gestellten Anleitungen zur Installation und Berechnung sind klar verständlich und 1:1 umsetzbar. Auch unter Windows 2010 und Office 2016.
- Abweichend zu den Empfehlungen aus BÖHMER (2017) wurde ein Schlüssel zur Ausweisung der Ufertypen erarbeitet, der im Prinzip auf einer 2/3 Dominanz eines Substrattyps basiert. Es ist davon auszugehen, dass dieser die Fauna maßgeblich prägt, so dass der jeweilige MMI den ökologischen Zustand zuverlässig erfasst. Für SH empfehlen wir diese Vorgehensweise.
- Hinsichtlich der gemittelten Zustandsklasse für den gesamten See ergeben sich in Hinblick auf die Übereinstimmung mit der fachgutachterlichen Einschätzung keine wesentlichen Verbesserungen durch die Weiterentwicklungen des Verfahrens von MILER (2011) zu BÖHMER (2017). Zwar zeigt die H2 Variante einen höheren Grad an Übereinstimmung als die Standard Berechnung, dies trifft jedoch nur auf Seen zu, die auch gutachterlich als „gut“ eingeschätzt wurden. Bei offensichtlichen Störungen liegt die H2 Variante z. T. deutlich über der fachgutachterlichen Gesamteinschätzung.
- Die Typspezifische Vielfalt reagiert u. E. insbesondere im H2 Ansatz viel zu positiv. Hier sollten die Ankerpunkte eventuell überarbeitet werden.
- Das metric Lithal HK% reagiert auch an organisch/emersen Ufern oder an Sandufeln deutlich positiv, auch wenn dort gar keine Steine vorhanden sind, bzw. auch wenn dort gar keine Steinf fauna standorttypisch wäre. Da der Faunaindex für grobmineralische Ufer die Lithal-Besiedler schon positiv bewertet, kann u. E. auch an diesem Ufertyp auf diesen metric verzichtet werden.
- Auf Ebene der einzelnen Uferabschnitte liegt die Übereinstimmung Gutachter/BÖHMER-Standard für den MMI bei immerhin 32%. Der von uns modifizierte Ansatz (BÖHMER reduziert) erreichte immerhin 41%. Die H2 Variante erreichte hier geringe Übereinstimmungen.
- Innerhalb der Ufertypen ergeben sich deutliche Abweichungen in den Ansätzen BÖHMER-Standard und H2.
 - ✓ *feinmineralische Ufer: Der Ansatz nach BÖHMER differenziert hier deutlich stärker als der nach H2. Letzterer bewertet alle feinmineralischen Ufer mit „gut“. Die Bewertung nach BÖHMER umfasst eine Spanne von „sehr gut“ bis „unbefriedigend“.*
 - ✓ *grobmineralische Ufer: der Ansatz H2 bewertet in der Regel strenger und weicht maximal eine Wertstufe von der gutachterlichen Einstufung ab. An der Station WIS-6 zeigt sich hingegen eine Diskrepanz von drei Wertestufen zwischen dem Ansatz BÖHMER und Gutachter.*
 - ✓ *organisch/emerse Ufer: Der Ansatz nach H2 liegt hier sehr oft (61%) im Bereich „sehr gut“. Dreimal zeigt sich eine große Diskrepanz von drei Wertestufen zwischen dem Ansatz H2 und Gutachter. Der Ansatz BÖHMER Standard differenziert auch hier deutlicher.*
- Der neue Fauna Index nach BÖHMER (2017) differenziert deutlich stärker als die Version nach MILER (2011). Hier ist Entwicklung als „deutlich verbessert“ zu bezeichnen.
- Um das Verfahren an regionale Anforderungen anzupassen sollte es u. E. ein Tool geben, in dem der Anwender Faunaindices und Ankerpunkte manuell verändern kann.
- Da die Entwicklungsphase abgeschlossen ist, sollten sich die Feldprotokolle auf bewertungsrelevante Faktoren konzentrieren. Die Differenzierung der Substrate ist zu verbessern. Die Beschreibung des Umlandes ist zu reduzieren.

5 Literaturverzeichnis

- BAIER, B. & A. ZENKER (2004): Leitbildbezogenes Bewertungsverfahren für Makrozoobenthos in stehenden Gewässern. Abschlussbericht 2004. - Stuttgart.
- BÖHMER, J. (2017): Methodisches Handbuch zur WRRL-Bewertung von Seen mittels Makrozoobenthos gemäß AESHNA – Stuttgart, 78 S.
- BRAUNS, M., BÖHMER, J. & PUSCH, M (2010): Entwicklung einer validierbaren und interkalibrierbarer Methode zur Bewertung von Seen mittels Makrozoobenthos. Projektbericht im Auftrag der LAWA (Projekt-Nr.: O8.09) - Berlin, 30 S.
- BRAUNS, M., MILER, O., GARCIA, X.-F. & M. PUSCH (2012): Vorschrift für die standardisierte Probenahme des biologischen Qualitätselements "Makrozoobenthos" im Litoral von Seen. - Berlin, 23 S.
- JENSEN, K., SCHOENBER, W., HOLSTEN, B. LÖSCHBRAND, F., EDER, M., ZIMMERMANN, S. & HEERMANN, S. (2010): Renaturierung degradiertes Uferabschnitte an Seen der Holsteinischen Schweiz. Abschlussbericht zur Vorlage bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt. – Hamburg, 128 S.
- LANDESAMT FÜR WASSERAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1994): Schaalsee (Kreise Herzogtum Lauenburg, Hagenow, Gadebusch). Bericht über die Untersuchung des Zustandes des Schaalsees von März 1990 – Mai 1991. – Kiel, 283 S.
- MILER, O., BRAUNS, M., BÖHMER, J. & M. PUSCH (2011): Endbericht „Praxistest des Verfahrens zur Bewertung von Seen mittels Makrozoobenthos“ (Projekt-Nr. O 5.10). - Berlin, 74 S.
- OTTO, C.-J. (2013): Validierung des Bewertungsverfahrens für Makrozoobenthos in Seen gemäß WRRL. – Flintbek, 107 S.

6 Anhang

- Tabelle mit Lage der Messstellen (UTM)
- Taxalisten
- Feldprotokolle
- Metrics und Zustandsklassen im Excel-Format (digital)
- Steckbriefe