

Umweltverträglichkeits-Untersuchung

„Wasserrechtsverfahren Oberstufe Häusern“

Bearbeitung der Makrophyten, Diatomeen und des Phytobenthos (PoD) von 63 Fließgewässerabschnitten, sowie 2 stehenden Gewässern in den Jahren 2013-2015 und deren ökologische Bewertung nach den Vorgaben der EU Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Auftraggeber:

Dr. Ulrich Tränkle
AG.L.N.
Landschaftsplanung und Naturschutzmanagement
Rauher Burren 9
89143 Blaubeuren

Auftragnehmer:

Dr. Wolfgang Schütz
Im Jägeracker 28
79312 Emmendingen

Dr. Lydia King
Basler Landstraße 54
79111 Freiburg

Juli 2015

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Einleitung	4
2 Untersuchte Gewässer.....	5
3 Material und Methoden.....	8
3.1 Datenaufbereitung und Auswertung der Taxalisten	8
3.2 Gesamtbewertung	8
3.3 Ökologische Aussage der Metrics.....	11
3.4 Statistische Analysen	11
4 Ergebnisse und Diskussion	13
4.1 Überblick über die Phylib Ergebnisse	13
4.2 Einzelergebnisse	22
4.2.1 Sägenbach (1oh, 1uh) und Zufluss zum Sägenbach (1.4).....	22
4.2.2 Goldersbach (2oh, 2uh) und Zuflüsse zum Goldersbach (2.1oh, 2.1uh, 2.4oh, 2.4uh 2.10oh, 2.10uh)	23
4.2.3 Seebach (3oh, 3uh).....	24
4.2.4 Waldhofbach (4oh, 4uh)	24
4.2.5 Wannenbach (5oh, 5uh)	25
4.2.6 Klein- (5.4 bis 5.34) und Kleinstfassungen (5.36 und 5.37).....	26
4.2.7 Haslachbach (6oh, 6uh) und Zufluss zum Haslachbach (6.3oh, 6.3uh)	28
4.2.8 Schwarzenbach (7oh, 7uh) und Kleinstfassung (7.4oh, 7.4uh).....	29
4.2.9 Aubach (8oh, 8uh).....	30
4.2.10 Wüstengraben/Kesselbach (9oh, 9uh)	31
4.2.11 Habsmoosbach (10oh, 10uh)	32
4.2.12 Taubach (11oh, 11uh).....	32
4.2.13 Sägmattbach/Dreherhäusleweiherbach (12oh, 12uh).....	33
4.2.14 Schwarza (Schwarza 1, Schwarza 2, Schwarza 3).....	34
4.2.15 Seebach (Seebach 1 bis Seebach 4)	34
4.2.16 Gutach (Gutach 1, Gutach 2, Gutach 3)	35
4.2.17 Schwarzabecken (SB1 bis SB5).....	36
4.2.18 Windgfällweiher (WGW1 bis WGW5)	36
5 Zusammenfassung.....	37
6 Anmerkung zur Indikationsleistung von Phylib.....	39
7 Literatur.....	40

Planverzeichnis

P_D.I.1-7 Probes_001 bis 003: Übersichtspläne mit Lage der Probestrecken; 1:10.000

P_D.V Erg_WRRL_001 bis 007: Übersichtspläne mit den Ergebnissen nach WRRL; 1:5.000

1 Einleitung

Die Schluchseewerk AG betreibt seit 1931 das Pumpspeicherkraftwerk Häusern im Südschwarzwald, das die Wasserkräfte im Bereich Schluchsee und Schwarza nutzt und ein Kraftwerk der insgesamt dreistufigen Kraftwerkskaskade WGS (Werksgruppe Schluchsee) ist. Das in den Jahren 1929 bis 1931 erbaute Kraftwerk erhielt eine unbefristete Bau- und Betriebsgenehmigung sowie eine befristete wasserrechtliche Bewilligung aus dem Jahre 1928, welche am 16. März 2017 ausläuft.

Die Schluchseewerk AG beabsichtigt die Oberstufe Häusern, wie im Genehmigungsantrag formuliert, weiter zu betreiben. Im Zuge des dazu notwendigen Wasserrechtsverfahrens Oberstufe Häusern (Neue Konzession Häusern (NKH)) sind die Auswirkungen der Fortführung des Betriebes der Oberstufe Häusern auf die Umwelt zu untersuchen.

Zur Oberstufe Häusern gehören neben Schluchsee, Schwarzabecken, Titisee und Windgfällweiher 12 so genannte Großfassungen an den Fließgewässern Sägenbach, Goldersbach, Seebach, Waldhofbach, Wannebach, Haslachbach, Schwarzenbach Aubach, Wüstengraben/Kesselbach, Habsmoosbach, Schwarza, Taubach und Sägmattbach / Dreherhäusleweiherbach sowie 64 kleine bzw. kleinste Bachfassungen.

Die Gewässer unterhalb der Fassungen sind durch einen dauerhaft fehlenden Mindestwasserabfluss gekennzeichnet und unterliegen im Sinne der WRRL einer strukturellen Degradation. Im Rahmen des Wasserrechtsverfahrens der Oberstufe Häusern (NKH) wird deshalb untersucht, ob sich durch die geplante Fortführung der Gewässerbenutzungen ab dem 17.03.2017 Auswirkungen auf die Biozönosen dieser Gewässer ergeben.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, festzustellen, ob und wie sich eine Fortführung der bisherigen Nutzung auf den ökologischen Zustand der oben aufgeführten Gewässer auswirkt bzw. welchen Einfluss die Fassungen auf die Biozönosen dieser Gewässer ausüben. Die Bewertung des Zustandes erfolgt gemäß den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Die nach Anhang 5 der WRRL für Fließgewässer vorgesehenen drei Indikatorgruppen (Qualitätskomponenten) umfassen "Makrophyten und Phytobenthos", "Makrozoobenthos" und "Fische".

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Biokomponente "Makrophyten & Phytobenthos" zusammengefasst, die sich aus den Modulen Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD) zusammensetzt, für die bereits Teilberichte vorliegen. Für eine detaillierte Beschreibung der Ergebnisse der einzelnen Module sei auf die Teilberichte (AGLN 2015; King 2015; Schütz 2015) verwiesen.

Eine Übersicht der Probestrecken ist in den Plänen P_D.I.1-7 Probes_001 bis 003 dargestellt.

2 Untersuchte Gewässer

Eine Übersicht der Probestrecken, deren Makrophyten, benthische Diatomeen und PoD ausgewertet wurden, ist in Tabelle 1 zu finden.

Untersucht wurden:

- 12 Großfassungen je ober- und unterhalb der Fassungen
- 15 Klein- und Kleinstfassungen, davon 14 je ober- und unterhalb der Fassungen.
- Zusätzlich wurden die Gutach zwischen Titisee und Neustadt, der Seebach und die Schwarza sowie
- die stehenden Gewässer Schwarzabecken und Windgfällweiher in die Untersuchungen mit einbezogen.

Der Schluchsee wurde nicht untersucht.

Zu den Gewässernamen sind noch folgende Anmerkungen relevant:

- Die Fassung am Kesselbach wird als Wüstengraben-Fassung bezeichnet. Entsprechend wird der Kesselbach auch als Wüstengraben im Wasserrechtsverfahren Oberstufe Häusern bezeichnet.
- Die Fassung am Dreherhäusleweiherbach wird als Sägmatt-Fassung bezeichnet. Entsprechend wird der Dreherhäusleweiherbach auch als Sägmatt oder Sägmattbach im Wasserrechtsverfahren Oberstufe Häusern bezeichnet.

Eine Übersicht der Probestrecken ist in den Plänen P_D.I.1-7 Probes_001 bis 003 dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht der Probestrecken (GF = Großfassung, KF = Kleinfassung, KS=Kleinstfassung, FG = Fließgewässer, S = Speichersee, W = Weiher; MP-Typ = Makrophytentyp, D-Typ = Diatomeentyp, PB-Typ = Phytobenthostyp).

Code / Bezeichnung in den Plänen	Gewässer- name	Name Probe- strecke	Typ	R-Wert	H-Wert	WRRL Typ	MP-Typ	D-Typ	PB-Typ
1oh	Sägenbach	01 oben	GF	3429965	5305605	D 5	MRS	105	PB 3
1uh	Sägenbach	01 unten	GF	3430028	5305423	D 5	MRS	105	PB 3
1.4		01.4	KF	3429690	5304974	D 5	MRS	105	PB 3
2oh	Goldersbach	02 oben	GF	3429653	5304925	D 5	MRS	105	PB 3
2uh	Goldersbach	02 unten	GF	3429877	5304934	D 5	MRS	105	PB 3
2.1oh		02.1 oben	KF	3429774	5304853	D 5	MRS	105	PB 3
2.1uh		02.1 unten	KF	3429801	5304893	D 5	MRS	105	PB 3

Code / Bezeichnung in den Plänen	Gewässer- name	Name Probe- strecke	Typ	R-Wert	H-Wert	WRRL Typ	MP-Typ	D-Typ	PB-Typ
2.10oh		02.10 oben	KF	3429912	5304140	D 5	MRS	105	PB 3
2.10uh		02.10 unten	KF	3429989	5304132	D 5	MRS	105	PB 3
2.4oh		02.4 oben	KF	3430047	5304644	D 5	MRS	105	PB 3
2.4uh		02.4 unten	KF	3430061	5304794	D 5	MRS	105	PB 3
3oh	Seebach	03 oben	GF	3429328	5303871	D 5	MRS	105	PB 3
3uh	Seebach	03 unten	GF	3429437	5303785	D 5	MRS	105	PB 3
4oh	Waldhofbach	04 oben	GF	3429296	5303661	D 5	MRS	105	PB 3
4uh	Waldhofbach	04 unten	GF	3429436	5303736	D 5	MRS	105	PB 3
5oh	Wannenbach	05 oben	GF	3430376	5303396	D 5	MRS	105	PB 3
5uh	Wannenbach	05 unten	GF	3430479	5303671	D 5	MRS	105	PB 3
5.14oh		05.14 oben	KF	3431018	5303464	D 5	MRS	105	PB 3
5.14uh		05.14 unten	KF	3431001	5303507	D 5	MRS	105	PB 3
5.17oh		05.17 oben	KF	3431228	5303577	D 5	MRS	105	PB 3
5.17uh		05.17 unten	KF	3431067	5303863	D 5	MRS	105	PB 3
5.21oh		05.21 oben	KF	3431535	5303816	D 5	MRS	105	PB 3
5.21uh		05.21 unten	KF	3431414	5303984	D 5	MRS	105	PB 3
5.24oh		05.24 oben	KF	3431791	5303956	D 5	MRS	105	PB 3
5.24uh		05.24 unten	KF	3431670	5304070	D 5	MRS	105	PB 3
5.34oh		05.34 oben	KF	3432423	5303430	D 5	MRS	105	PB 3
5.34uh		05.34 unten	KF	3432536	5303506	D 5	MRS	105	PB 3
5.36oh		05.36 oben	KS	3432504	5303323	D 5	MRS	105	PB 3
5.36uh		05.36 unten	KS	3432590	5303400	D 5	MRS	105	PB 3
5.37oh		05.37 oben	KS	3432553	5303236	D 5	MRS	105	PB 3
5.37uh		05.37 unten	KS	3432609	5303307	D 5	MRS	105	PB 3
5.4oh		05.4 oben	KF	3430595	5303397	D 5	MRS	105	PB 3
5.4uh		05.4 unten	KF	3430632	5303682	D 5	MRS	105	PB 3
5.7oh		05.7 oben	KF	3430664	5303397	D 5	MRS	105	PB 3
5.7uh		05.4 unten	KF	3430716	5303681	D 5	MRS	105	PB 3
6oh	Haslachbach	06 oben	GF	3432694	5302753	D 5	MRS	105	PB 3
6uh	Haslachbach	06 unten	GF	3433043	5302994	D 5	MRS	105	PB 3
6.3oh		06.3 oben	KS	3432946	5302773	D 5	MRS	105	PB 3
6.3uh		06.3 unten	KS	3433013	5302912	D 5	MRS	105	PB 3
7oh	Schwarzen- bach	07 oben	GF	3433675	5302406	D 5	MRS	105	PB 3
7uh	Schwarzen- bach	07 unten	GF	3434157	5302747	D 5	MRS	105	PB 3
7.4oh		07.4 oben	KS	3434268	5302098	D 5	MRS	105	PB 3
7.4uh		07.4 unten	KS	3434418	5302173	D 5	MRS	105	PB 3
8oh	Aubach	08 oben	GF	3440987	5296259	D 5	MRS	105	PB 3
8uh	Aubach	08 unten	GF	3440905	5296027	D 5	MRS	105	PB 3
9oh	Wüstengrabe n/Kesselbach	09 oben	GF	3437712	5296683	D 5	MRS	105	PB 3
9uh	Wüstengrabe	09 unten	GF	3438322	5296372	D 5	MRS	105	PB 3

Code / Bezeichnung in den Plänen	Gewässer- name	Name Probe- strecke	Typ	R-Wert	H-Wert	WRRL Typ	MP-Typ	D-Typ	PB-Typ
	n/Kesselbach								
10oh	Habsmoos- bach	10 oben	GF	3437984	5295664	D 5	MRS	105	PB 3
10uh	Habsmoos- bach	10 unten	GF	3438110	5295769	D 5	MRS	105	PB 3
11oh	Taubach	11 oben	GF	3439074	5290300	D 5	MRS	105	PB 3
11uh	Taubach	11 unten	GF	3439459	5290304	D 5	MRS	105	PB 3
12oh	Sägmattbach	12 oben	GF	3439225	5290010	D 5	MRS	105	PB 3
12uh	Sägmattbach	12 unten	GF	3439552	5290215	D 5	MRS	105	PB 3
Schw 1	Schwarza	Schwarza 1	FG	3438646	5295807	D 5	MRS	105	PB 3
Schw 2	Schwarza	Schwarza 2	FG	3439419	5291457	D 5	MRS	105	PB 3
Schw 3	Schwarza	Schwarza 3	FG	3439483	5290318	D 5	MRS	105	PB 3
Schw.-B. 1	Schwarza- becken	SB 1	s	3439263	5291220	DS 9		9	
Schw.-B. 2	Schwarza- becken	SB 2	s	3439197	5290942	DS 9		9	
Schw.-B. 3	Schwarza- becken	SB 3	s	3439379	5290803	DS 9		9	
Schw.-B. 4	Schwarza- becken	SB 4		3439563	5290794	DS 9		9	
Schw.-B. 5	Schwarza- becken	SB 5	s	3439472	5291003	DS 9		9	
Seebach1	Seebach	Seebach 1	FG	3430698	5303920	D 5	MRS	105	PB 3
Seebach2	Seebach	Seebach 2	FG	3431844	5304363	D 5	MRS	105	PB 3
Seebach3	Seebach	Seebach 3	FG	3432753	5304711	D 5	MRS	105	PB 3
Seebach4	Seebach	Seebach 4	FG	3434482	5305459	D 5	MRS	105	PB 3
Gutach 1	Gutach	Gutach 1	FG	3436966	5307168	D 5	MRS	105	PB 3
Gutach 2	Gutach	Gutach 2	FG	3438490	5308588	D 5	MRS	105	PB 3
Gutach 3	Gutach	Gutach 3	FG	3439672	5309646	D 5	MRS	105	PB 3
WGW1	Windgfäll- weiher	Windgfäll- weiher 1	W	3434627	5302116	DS 9		9	
WGW2	Windgfäll- weiher	Windgfäll- weiher 2	W	3434566	5301821	DS 9		9	
WGW3	Windgfäll- weiher	Windgfäll- weiher 3	W	3434602	5301553	DS 9		9	
WGW4	Windgfäll- weiher	Windgfäll- weiher 4	W	3434704	5301631	DS 9		9	
WGW5	Windgfäll- weiher	Windgfäll- weiher 5	W	3434755	5301758	DS 9		9	

3 Material und Methoden

Methodische Grundlage der vorliegenden Untersuchung ist die vom Bayerischen Landesamt für Umwelt herausgegebene „Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. Stand Januar 2012“ bzw. die analoge Verfahrensanleitung für stehende Gewässer (Schaumburg et al. 2011).

Die verwendeten Indikatoren (Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen = PoD) beschreiben, ob bzw. wie weit eine Pflanzengemeinschaft von der Referenz-Phytozönose (oder dem "Leitbild"), d. h. der unter "natürlichen" Bedingungen zu erwartenden Artenausstattung des Fließgewässers abweicht.

Die Bewertung der biologischen Indikatoren ist vom Gewässertyp abhängig. Daher muss zuerst eine Zuordnung der untersuchten Probestrecken zu einem bestimmten Gewässertyp erfolgen. Grundlage für die Einordnung sind die „Biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen Deutschlands“ (Pottgießer & Sommerhäuser 2004), die auch als "LAWA-Typen" bezeichnet werden. Zur Typfindung verwendet wurden die Bestimmungsschlüssel in Schaumburg et al. (2012).

Die Angaben zur Nomenklatur folgen der Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands (Mauch et al. 2003, aktueller Stand August 2010), die auch im Phylib-Tool hinterlegt ist.

Einzelheiten zu den einzelnen Modulen sind den Teilberichten Makrophyten, Diatomeen und PoD zu entnehmen (AGLN 2015, King 2015, Schütz 2015).

3.1 Datenaufbereitung und Auswertung der Taxalisten

Die bei der Begehung der Probestrecken und anschließenden mikroskopischen Auswertung erhobenen Daten wurden zunächst getrennt nach dem jeweiligen Modul ausgewertet. Am Ende wurden alle Daten zu den gefundenen Arten und die Informationen zu den Messstellen in einer Phylib-Importdatei zusammengestellt. Diese wurde in die Auswertesoftware Phylib-DV-Tool (Version 4.1 vom 02.10.2012) eingelesen, mit der abschließend die Bewertung vorgenommen wurde.

3.2 Gesamtbewertung

Alle drei Module (MP, D und PoD) wurden nach Verfahrensanleitung (Schaumburg et al, 2012) verschnitten. Das ergibt die Bewertung des Gewässerzustands nach der Komponente „Makrophyten und Phytobenthos“. Dabei müssen die berechneten Indices für Makrophyten (MI) und PoD (BI) zunächst nach folgenden Formeln auf Werte zwischen 0 und 1 gebracht werden:

Gleichung 1: Umrechnung des Moduls RIFG

$$M_{MP} = \frac{(RI_{FG} + 100) * 0,5}{100}$$

M_{MP} Modul Makrophytenbewertung

RI_{FG} typbezogener berechneter Referenzindex Fließgewässer

Gleichung 2: Umrechnung des Moduls BI

$$M_{PB} = \frac{(BI + 100) * 0,5}{100}$$

M_{PB} Modul Phytobenthosbewertung

BI typbezogener berechneter Bewertungsindex

Die Berechnung des Makrophyten-Phytobenthos-Index für Fließgewässer, kann dann nach Gleichung 3 erfolgen, falls alle Einzelmodule gesichert sind, ansonsten ergibt sich das Endergebnis aus dem arithmetischen Mittel der beiden gesicherten Module.

Gleichung 3: Berechnung des Indexwertes M&PFG

$$M\&P_{FG} = \frac{M_{MP} + M_D + M_{PB}}{3}$$

M&P_{FG} Makrophyten & Phytobenthos-Index für Fließgewässer

M_{MP} Modul Makrophyten

M_D Modul Diatomeen

M_{PB} Modul Phytobenthos

Bei der Bewertung gibt es Unterschiede je nachdem von welchem der Module gesicherte Ergebnisse vorliegen.

Tabelle 2 zeigt die Unterschiede in den Grenzen der Werte der am Ende resultierenden Indices für die Zuordnung der Probestrecken zu den ökologischen Zustandsklassen (ÖZK) von 1 (=sehr gut) bis 5 (=schlecht) für die verschiedenen Möglichkeiten (alle drei Module gesichert, nur zwei Module gesichert).

Die drei Module wurden, den biologischen und ökologischen Besonderheiten der jeweiligen Organismengruppe entsprechend, unterschiedlich oft beprobt. Einmal aufgenommen wurden die über die Vegetationsperiode oder sogar ganzjährig an ihrem Wuchsort vorhandenen Makrophyten. Im Falle des Moduls PoD wurde jede Probestrecke mindestens zweimal beprobt, um das Artenspektrum möglichst vollständig zu erfassen. Die gefundenen Taxa wurden zu einem Befund zusammengefasst, weil (1) in Kleingewässern mit geringer Wasserführung nur so überhaupt ausreichend Taxa für eine gesicherte Bewertung gefunden werden können und weil (2) mehrere Arten, die maßgeblich am Aufbau der Benthos-Zönosen in höheren Lagen beteiligt sind, nur in der kalten Jahreszeit nachgewiesen werden können. Die durch sehr kurze Generationszeiten charakterisierten Diatomeen wurden strikt zweimal beprobt (Frühjahr und Herbst) und in zwei Datensätzen getrennt gehalten. Es lagen also zwei Diatomeendatensätze, ein Datensatz für PoD und einer für Makrophyten vor. Für die Phylib-Auswertung wurden die in Frühjahr und Herbst getrennt aufgenommenen Diatomeendaten mit den über das ganze Jahr aufgenommenen PoD und Makrophytendaten verschnitten. Es handelt sich also um dieselben Daten für PoD und Makrophyten, jedoch unterschiedliche Daten für die Diatomeen, die in die Endbewertung nach Phylib eingingen.

Tabelle 2: Klassengrenzen des Index zur Ermittlung der ökologischen Zustandsklassen (ÖZK) für die Makrophytentyp MRS, Diatomeentypen D 5, Phytobenthostyp PB 3 (Fließgewässerabschnitte) je nach gesichertem Ergebnis

Ökologische Zustandsklasse	Wertebereich MRS, D5, PB3	Wertebereich MRS, D5	Wertebereich MRS, PB3	Wertebereich D5, PB 3
1	1,00 - 0,76	1,00 - 0,74	1,00 - 0,80	1,00 - 0,74
2	0,75 - 0,51	0,73 - 0,49	0,79 - 0,55	0,73 - 0,49
3	0,50 - 0,28	0,48 - 0,27	0,54 - 0,30	0,48 - 0,27
4	0,27 - 0,11	0,26 - 0,07	0,29 - 0,13	0,26 - 0,07
5	0,10 - 0,00	0,06 - 0,00	0,12 - 0,00	0,06 - 0,00

Sowohl für Fließgewässer als auch für Seen gibt es für alle drei Module (für Seen nur für Diatomeen und Makrophyten) Sicherungskriterien, wie z. B. der Anteil aerophiler Arten bei den Diatomeen. Die Einzelheiten sind in den Teilberichten ausführlich dargestellt.

In einigen Fällen gehen in die Endbewertung nach Phylib noch andere Kriterien ein, wie z. B. Makrophytenverödung oder Versauerungszeiger. Je nach Häufigkeit der Versauerungszeiger, wird die ermittelte ÖZK, wie in Tabelle 3 angegeben, herabgesetzt.

Tabelle 3: Abwertung der ÖZK bei Versauerung

Relative Abundanz der Versauerungszeiger	Abwertung der ÖZK um:
10 % bis 25 %	1
26 % bis 50 %	2
51 % bis 99 %	3
100 %	4

3.3 Ökologische Aussage der Metrics

Für eine Diskussion der ökologischen Aussage sei auf den Makrophyten-Bericht (AGLN 2015) verwiesen. Es sei aber auch hier nochmals erwähnt, dass das Phylib-Verfahren hier aufgrund der geringen Dimension einiger der untersuchten Gewässer nur eingeschränkt anwendbar ist und vor allem das Sicherungskriterium „aerophile Taxa“ bei der Bewertung mittels Diatomeen hier kritisch hinterfragt werden sollte. Durch Phylib aufgrund von mehr als 5 % Abundanz der aerophilen Taxa als „ungesichert“ eingestufte Ergebnisse können bei den hier vorliegenden Klein- und Kleinstgewässern durchaus als gesichert angesehen werden. In den Tabellen mit Originaldaten aus Phylib wurden nur alle formell gesicherten Daten farblich hinterlegt.

3.4 Statistische Analysen

Statistische Analysen wurden in erster Linie für das Modul "Makrophyten" durchgeführt. Sie bestehen in einer Ermittlung der Ähnlichkeitsstrukturen der untersuchten Probestrecken über die Artenzusammensetzung (Cluster-Analyse) und einem Vergleich der Artenzahlen und der ermittelten Indices mit einem nichtparametrischen Test (Mann-Whitney-U-Test). Bei den Modulen Diatomeen und vor allem PoD wurde mit Ausnahme des Mann-Whitney-U-Test

weitgehend auf derartige Analysen verzichtet, da 1) die Zuordnung der gefundenen Taxa zu verschiedenen taxonomischen Hierarchie-Ebenen und 2) starke zeitliche Schwankungen in der Taxa-Zusammensetzung eine exakte Ermittlung sowohl der Parameter "Artenzahl" (wie dies bei Makrophyten ohne weitere möglich ist) als auch der Ähnlichkeitsstrukturen unmöglich macht bzw. stark erschwert.

4 Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden 73 Makrophyten-Arten, über 320 verschiedene Diatomeen-Taxa und 152 PoD-Taxa gefunden (für eine komplette Taxaliste mit den wichtigsten Variablen zu jeder Art siehe Teilberichte King 2015). Es ist zu beachten, dass die Zahl der Taxa beim PoD deutlich höher liegt, da viele Arten nur bis zur Gattung bestimmbar sind, aber mit mehreren Arten vertreten sind (siehe Teilbericht AGLN 2015, King 2015, Schütz 2015).

Viele dieser Arten sind charakteristisch für silikatische, nährstoffarme und mehr oder weniger saure Gewässer und, zumindest im Fall der Diatomeen und der Makrophyten, in Phylib als Indikatoren der „sehr guten ökologischen Qualität“ eingestuft. Unter den gefundenen Diatomeenarten waren auch einige aus der Liste der „Versauerungszeiger“ und diese erreichten teilweise so hohe Abundanzen, dass es deshalb zu einer Herabstufung der ÖZK kam. Weniger eindeutig war dies beim PoD der Fall, da offensichtlich viele als B- und sogar als C-Indikatoren eingestufte Taxa Teil der Referenz-Zönose sind. Andererseits gibt es beim PoD nicht wenige Taxa, die in Phylib zwar nicht für silikatische Gewässer der Mittelgebirge, aber für alpine Gewässer als Zeiger für den „sehr guten ökologischen Zustand“ gelten.

Nur die Proben des Schwarzabeckens, sowie einiger Stellen der Schwarza und des Dreherhäusleweiherbachs enthielten vermehrt Diatomeen-Arten, die bei diesem Gewässertyp (D5 bzw. DS) als Hinweis auf eine Beeinträchtigung des ökologischen Zustands gesehen werden können. Ähnlich geringe Defizite waren im Fall der Makrophyten zu beobachten. Beim PoD war dies bei einer größeren Zahl von Probestrecken der Fall, zeigten doch 22 Probestrecken einen, wenn auch meist leichten Abschlag bei der Bewertung, der beim Dreherhäusleweiherbach und dem Oberlauf des Aubaches aber deutlicher ausfällt.

Generell (z.B. hinsichtlich Artenzahl und Phylib-Bewertung) konnten keine oder nur geringe Unterschiede zwischen den Probestrecken ober- und unterhalb der Fassungen festgestellt werden. Nur der Anteil aerophiler Diatomeen ist an einigen Probestrecken unterhalb der Fassungen deutlich erhöht (1uh im Herbst sowie an beiden Probenahmetagen an den Gewässerabschnitten 8uh, 10uh, 11uh und 12uh), was auf eine geringe bzw. periodische Wasserführung und wechselfeuchte Habitats hinweist.

4.1 Überblick über die Phylib Ergebnisse

Die erhobenen Daten wurden mit dem Phylib-DV-Tool (Version 4.1 vom 02.10.2012) bewertet. Die Ergebnisse der Bewertung der Fließgewässerstrecken sind in Tabelle 4 zusammengefasst, die der stehenden Gewässer in Tabelle 6.

Tabelle 4: Endbewertung sowie Bewertungsergebnisse für die Teilkomponente Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD) der fließenden Gewässer nach Phylib; nicht farbig hinterlegte Ergebnisse sind nach Phylib ungesichert. Es ist zu beachten, dass für die Teilkomponente Diatomeen für jede Probestrecke zwei Ergebnisse vorliegen, für die Teilkomponenten Makrophyten, und Phytobenthos jeweils nur ein Ergebnis. Im Falle des PoD wurden die Beobachtungen zu verschiedenen Jahreszeiten in einem Ergebnis aggregiert. * = durch Experteneinschätzung von 4 auf 1 korrigiert; ** = durch Experteneinschätzung von 3 auf 1 korrigiert

Messtelle	Datum	ÖZK Endbewertung Phylib	ÖZK vorläufige Bewertung Phylib	ÖZK Bewertung DI	ÖZK gemäß TI	ÖZK gemäß RAS	Bewertung Makrophyten	Bewertung PoD	Bemerkung
1oh	14.05.13	1	1	1	1	1	1	2	
1oh	26.09.13	1	1	1	1	1	1	2	
1uh	14.05.13	1	1	1	1	1	1	2	
1uh	26.09.13	2	2	1	1	1	1	2	aerophile Arten > 5 %
1.4	27.05.13	3	1	1	1	1	1	-	MP nicht gesichert, kein PoD, Versauerung +2
1.4	26.09.13	3	1	1	1	1	1	-	MP nicht gesichert, kein PoD, Versauerung + 2
2oh	15.05.13	1	1	1	1	1	1	2	
2oh	23.09.13	1	1	1	1	1	1	2	
2uh	27.05.13	1	1	1	1	1	1	2	
2uh	23.09.13	1	1	1	1	1	1	2	
2.1oh	27.05.13	1	1	1	1	1	1	1	MP nicht gesichert, aerophile Arten > 5%
2.1oh	23.09.13	1	1	1	1	1	1	1	MP nicht gesichert
2.1uh	23.04.15	1	1	1	1	1	1	3	PoD nicht gesichert
2.4oh	27.05.13	2	2	1	1	1	2	2	
2.4oh	15.08.13	2	2	1	1	1	2	2	
2.4uh	21.04.15	1	1	1	1	1	2	2	
2.10oh	21.06.13	1	1	1	1	1	1	1	aerophile Arten > 5 %
2.10oh	26.09.13	1	1	1	1	1	1	1	aerophile Arten > 5 %
2.10uh	23.04.15	2	2	1	1	1	2	3	
3oh	19.06.13	1	1	1	1	1	1	2	
3oh	01.10.13	1	1	1	1	1	1	2	
3uh	19.06.13	1	1	1	1	1	1	2	
3uh	30.08.13	1	1	1	1	1	1	2	
4oh	28.05.13	*	1	1	1	1	1	2	MP nicht gesichert, Versauerung + 3
4oh	30.08.13	**	1	1	1	1	1	2	MP nicht gesichert, Versauerung + 2

Messtelle	Datum	ÖZK Endbewertung Phyllob	ÖZK vorläufige Bewertung Phyllob	ÖZK Bewertung DI	ÖZK gemäß TI	ÖZK gemäß RAS	Bewertung Makrophyten	Bewertung PoD	Bemerkung
4 uh	28.05.13	1	1	1	1	1	1	2	
4 uh	31.08.13	1	1	1	1	1	1	2	
5oh	19.06.13	2	1	1	1	1	2	2	Versauerung + 1
5oh	31.08.13	2	1	1	1	1	2	2	Versauerung + 1
5uh	19.06.13	1	1	1	1	1	1	2	
5uh	30.08.13	1	1	1	1	1	1	2	
5.4oh	19.06.13	1	1	1	1	1	1	2	aerophile Arten > 5 %, PoD nicht gesichert
5.4oh	02.10.13	1	1	1	1	1	1	2	aerophile Arten > 5 %, PoD nicht gesichert
5.4uh	29.04.15	2	1	1	1	1	1	2	PoD nicht gesichert, Versauerung + 1
5.7oh	19.06.13	2	2	1	1	1	2	2	aerophile Arten > 5 %, PoD nicht gesichert
5.7oh	02.10.13	2	1	1	1	1	2	2	PoD nicht gesichert, Versauerung + 1"
5.7uh	29.04.15	3	1	1	1	1	1	1	PoD nicht gesichert, Versauerung + 2
5.14oh	21.06.13	2	1	1	1	1	1	2	Versauerung + 1
5.14oh	01.10.13	2	1	1	1	1	1	2	Versauerung + 1
5.14uh	29.04.15	2	1	1	1	1	1	2	PoD nicht gesichert, Versauerung + 1
5.17oh	21.06.13	1	1	1	1	1	1	1	aerophile Arten > 5 %, PoD nicht gesichert
5.17oh	01.10.13	1	1	1	1	1	1	1	aerophile Arten > 5 %, PoD nicht gesichert
5.17uh	29.04.15	2	1	1	1	1	1	-	Kein PoD, Versauerung + 1
5.21oh	18.06.13	1	1	1	1	1	1	2	
5.21oh	01.10.13	1	1	1	1	1	1	2	
5.21uh	15.04.15	1	1	1	1	1	1	-	aerophile Arten > 5 %, kein PoD
5.24oh	18.06.13	2	2	1	1	1	2	3	MP nicht gesichert
5.24oh	30.08.13	2	2	1	1	1	2	3	MP nicht gesichert
5.24uh	15.04.15	1	1	1	1	1	1	2	
5.34oh	11.07.13	2	2	1	1	1	2	3	
5.34oh	02.10.13	3	3	1	1	2	2	3	aerophile Arten > 5 %
5.34uh	08.04.15	2	2	1	1	2	3	3	
5.36oh	13.06.13	1	1	1	1	1	1	5	PoD nicht gesichert
5.36oh	02.10.13	1	1	2	2	1	1	5	aerophile Arten > 5 %, PoD nicht gesichert
5.36uh	21.04.15	2	1	1	2	1	1	-	MP nicht gesichert, kein PoD, Versauerung + 1
5.37oh	15.06.13	-	-	1	1	2	3	4	MP nicht gesichert, PoD nicht gesichert, aerophile Arten > 5 %
5.37oh	02.10.13	2	2	2	2	2	3	4	MP nicht gesichert, PoD nicht

Messtelle	Datum	ÖZK Endbewertung Phyllob	ÖZK vorläufige Bewertung Phyllob	ÖZK Bewertung DI	ÖZK gemäß TI	ÖZK gemäß RAS	Bewertung Makrophyten	Bewertung PoD	Bemerkung
									gesichert
5.37uh	08.04.15	2	1	1	1	1	1	-	MP nicht gesichert, kein PoD, Versauerung + 1
6oh	13.06.13	1	1	1	1	1	1	2	
6oh	05.08.13	1	1	1	1	1	1	2	
6uh	10.05.13	1	1	1	1	1	2	2	
6uh	05.08.13	2	1	1	1	1	2	2	Versauerung + 1
6.3oh	13.06.13	2	2	1	1	2	3	1	
6.3oh	15.08.13	3	2	1	1	2	3	1	Versauerung + 1
6.3uh	21.04.15	1	1	1	1	2	3	1	MP nicht gesichert, PoD nicht gesichert
7oh	21.06.13	1	1	1	1	1	1	2	
7oh	26.09.13	1	1	1	1	1	1	2	
7uh	10.05.13	2	2	1	1	1	2	3	
7uh	02.10.13	2	2	1	1	1	2	3	
7.4oh	10.05.13	1	2	1	1	1	2	3	PoD nicht gesichert
7.4oh	03.07.13	2	2	1	1	1	2	3	PoD nicht gesichert
7.4oh	08.10.13	2	2	1	2	1	2	3	PoD nicht gesichert
7.4uh	29.04.15	2	2	1	1	1	2	3	PoD nicht gesichert
8oh	22.05.13	2	2	1	1	2	1	3	
8oh	08.10.13	2	2	2	2	2	1	3	
8uh	22.05.13	2	2	1	1	1	2	2	aerophile Arten > 5 %
8uh	08.10.13	2	2	1	1	1	2	2	aerophile Arten > 5 %
9oh	18.06.13	2	2	1	1	1	2	3	
9oh	05.09.13	2	2	1	1	1	2	3	
9uh	18.06.13	1	1	1	1	1	3	1	MP nicht gesichert
9uh	05.09.13	2	1	1	1	1	3	1	MP nicht gesichert, Versauerung + 1
10oh	17.06.13	2	2	2	2	1	2	3	
10oh	05.09.13	2	2	1	2	1	2	3	
10uh	18.06.13	2	2	1	1	1	2	3	aerophile Arten > 5 %
10uh	05.09.13	2	2	1	1	1	2	3	aerophile Arten > 5 %
11oh	17.06.13	2	2	2	3	2	3	2	
11oh	13.09.13	2	2	2	3	2	3	2	
11uh	17.06.13	3	3	2	1	3	2	3	aerophile Arten > 5 %
11uh	13.09.13	3	3	2	2	1	2	3	aerophile Arten > 5 %
12oh	17.06.13	3	3	3	3	3	2	3	
12oh	13.09.13	2	2	2	3	1	2	3	

Messtelle	Datum	ÖZK Endbewertung Phylib	ÖZK vorläufige Bewertung Phylib	ÖZK Bewertung DI	ÖZK gemäß TI	ÖZK gemäß RAS	Bewertung Makrophyten	Bewertung PoD	Bemerkung
12uh	17.06.13	2	2	2	3	1	2	3	aerophile Arten > 5 %
12uh	13.09.13	2	2	1	2	1	2	3	aerophile Arten > 5 %
Gutach 1	10.03.14	2	2	1	1	1	1	2	
Gutach 1	04.07.14	2	2	1	1	1	1	2	
Gutach 2	10.03.14	2	2	1	1	1	2	2	
Gutach 2	04.07.14	2	2	1	1	1	2	2	
Gutach 3	10.03.14	2	2	2	2	2	2	2	
Gutach 3	04.07.14	2	2	2	2	1	2	2	
Schwarza 1	18.06.13	2	2	1	1	1	2	3	
Schwarza 1	08.10.13	2	2	1	1	1	2	3	
Schwarza 2	17.06.13	2	2	2	2	2	2	2	
Schwarza 2	13.09.13	2	2	1	2	1	2	2	
Schwarza 3	17.06.13	2	2	3	2	3	2	2	
Schwarza 3	13.09.13	2	2	2	2	3	2	2	
Seebach 1	22.05.13	1	1	1	1	1	1	2	
Seebach 1	23.09.13	1	1	1	1	1	1	2	
Seebach 2	19.06.13	1	1	1	1	1	1	2	
Seebach 2	15.08.13	1	1	1	1	1	1	2	
Seebach 3	15.06.13	1	1	1	1	1	1	2	
Seebach 3	23.09.13	1	1	1	1	1	1	2	
Seebach 4	15.06.13	1	1	1	1	1	1	2	
Seebach 4	23.09.13	1	1	1	1	1	1	2	

In die Auswertung der Fließgewässerstrecken gingen Ergebnisse von allen Proben ein. Davon war das Gesamtergebnis nach Phylib nur bei 1 Probe nicht gesichert.

Durch **Phylib** wurde für 49 von 113 Probestrecken die ÖZK 1 (sehr gut) ermittelt, für 53 Gewässerabschnitte wurde ÖZK 2 (gut) indiziert, für 9 Probestrecken lag der Wert des DI knapp in der ÖZK 3 (befriedigend) und aufgrund der Abstufung wegen Versauerung erreichte die Gewässerstrecke 4 oh im Frühjahr nur die ÖZK 4 (unbefriedigend). In diese Betrachtung ging die Herabstufung durch den teilweise sehr hohen Anteil von Indikatoren anthropogener Versauerung bereits ein, die im Zusammenhang mit diesen Proben als kritisch anzusehen ist. Das Auftreten von Versauerungsanzeigern ist z.B. an der Gewässerstrecke 04oh, die kurz unterhalb eines Niedermoors liegt, nicht verwunderlich.

Die Bewertung der 113 Proben von 63 Probestrecken durch Phylib für die **Diatomeen** ergab für 97 Proben eine Einstufung in die ÖZK 1, für 14 Proben in die ÖZK 2 und für 2 Proben in

die ÖZK 3. 21 dieser Ergebnisse waren ungesichert. Ungesicherte Ergebnisse des Moduls Diatomeen ergaben sich aufgrund des Sicherungskriteriums Abundanz der aerophilen Taxa größer 5%. Dass das in den hier untersuchten, kleinen Gewässern und amphibischen Lebensräumen eigentlich nicht als Sicherungskriterium zu werten ist, wurde bereits im Kapitel "Methoden" erläutert. Somit sind nach Expertenmeinung alle Proben als bewertbar und die Ergebnisse als gesichert einzuschätzen.

Die Bewertung der 63 Probestrecken durch Phylib für das **PoD** ergab für 46 Probestrecken eine sichere Bewertung mit "sehr gut", für 30 Probestrecken mit "gut" und für 12 mit "mäßig". Fünf Probestrecken waren nicht bewertbar, da entweder gar kein PoD oder zu wenige Taxa vorhanden waren. Die Bewertung der restlichen 12 Probestrecken war nach Phylib nicht gesichert.

Die Bewertung von 63 Probestrecken durch Phylib anhand der **Makrophyten** ergab für 36 Probestrecken eine Bewertung mit "sehr gut", für 22 Probestrecken eine Bewertung mit "gut" und eine Bewertung mit "mäßig" erhielten 5 Probestrecken. Diese in den "mäßigen ökologischen Zustand" eingestuften Strecken verfehlten nur knapp den "guten Zustand". 9 Probestrecken waren "nicht gesichert", was entweder auf einem zu großen Anteil nicht bewerteter Arten oder einem Mangel an Indikator-Arten beruht.

Tabelle 5: Endbewertung und Bewertungsergebnisse für die Teilkomponenten Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD) der fließenden Gewässer nach Expertenmeinung sowie die Endbewertung nach Phylib (schlechteste Einstufung)

Messstelle	ÖZK Endbewertung Expertene instufung	ÖZK Endbewertung Phylib (schlechteste Einstufung)	ÖZK Expertenmeinung D	ÖZK Expertenmeinung MP	ÖZK Expertenmeinung PoD	Bemerkung
1oh	1	1	1	1	1	
1uh	1	2	1	1	2	
1.4	1	3	1	1	1	Versauerung, Artenarmut PoD
2oh	1	1	1	1	1	
2uh	1	1	1	1	2	
2.1oh	1	1	1	1	1	
2.1uh	1	1	1	1	2	
2.4oh	1	2	1	2	1	
2.4uh	1	1	1	1	1	
2.10oh	1	1	1	1	1	
2.10uh	2	2	1	1	1	
3oh	1	1	1	1	1	
3uh	1	1	1	1	2	
4oh	1	4	1	1	1	Versauerung
4uh	1	1	1	1	1	
5oh	1	2	1	1	1	Versauerung

Messstelle	ÖZK Endbewertung Experteneinstufung	ÖZK Endbewertung Phylib (schlechteste Einstufung)	ÖZK Expertenmeinung D	ÖZK Expertenmeinung MP	ÖZK Expertenmeinung PoD	Bemerkung
5uh	1	1	1	1	2	
5.4oh	1	1	1	1	-	Artenarmut PoD
5.4uh	1	2	1	1	-	Versauerung
5.7oh	1	2	1	2	-	Versauerung, Artenarmut PoD
5.7uh	1	3	1	1	-	Versauerung
5.14oh	1	2	1	1	2	Versauerung
5.14uh	1	2	1	1	1	Versauerung1
5.17oh	1	1	1	1	1	
5.17uh	1	2	1	1	-	Versauerung
5.21oh	1	1	1	1	2	
5.21uh	1	1	1	-	-	Artenarmut PoD + MP
5.24oh	1	2	1	2	2	
5.24uh	1	1	1	1	1	
5.34oh	1	3	1	2	2	
5.34uh	2	2	1	1	2	
5.36oh	1	1	2	1	-	Artenarmut PoD
5.36uh	1	2	1	-	-	Versauerung
5.37oh	2	2	2	-	-	Artenarmut PoD
5.37uh	1	2	1	-	-	Versauerung
6oh	1	1	1	1	1	
6uh	2	2	1	2	2	Versauerung
6.3oh	2	3	1	2	1	Versauerung
6.3uh	1	1	1	2	-	
7oh	1	1	1	1	1	
7uh	2	2	1	2	2	
7.4oh	1	2	1	1	-	Artenarmut PoD
7.4uh	2	2	1	2	-	Artenarmut PoD
8oh	2	2	2	1	3	
8uh	2	2	1	1	2	
9oh	1	2	1	1	2	
9uh	1	2	1	-	1	Versauerung
10oh	2	2	2	1	2	
10uh	2	2	1	1	2	
11oh	2	2	2	2	2	
11uh	2	3	2	2	2	
12oh	2	3	2	2	3	
12uh	2	2	2	2	3	
Gutach 1	1	2	1	1	1	

Messstelle	ÖZK Endbewertung Experteneinstufung	ÖZK Endbewertung Phylib (schlechteste Einstufung)	ÖZK Expertenmeinung D	ÖZK Expertenmeinung MP	ÖZK Expertenmeinung PoD	Bemerkung
Gutach 2	1	2	1	2	1	
Gutach 3	2	2	2	2	2	
Schwarza 1	2	2	1	2	2	
Schwarza 2	2	2	2	1	1	
Schwarza 3	2	3	3	1	2	
Seebach 1	1	1	1	1	1	
Seebach 2	1	1	1	1	1	
Seebach 3	1	1	1	1	1	
Seebach 4	1	1	1	1	1	

Die "**Abschließende Bewertung**" (Experten-Einschätzung) aller 63 Gewässerabschnitte anhand der **Diatomeenproben** ergab für alle Probestrecken eine sichere Bewertung. Mit „sehr gut“ wurden 44 Strecken eingestuft und 19 Probestrecken mit „gut“. Die Experten-Einschätzung berücksichtigt dabei hauptsächlich die trophische Situation der Gewässer.

Die "**Abschließende Bewertung**" (Experten-Einschätzung) für das **PoD** ergab für 22 der 44 Probestrecken mit gesichertem Ergebnis eine Bewertung mit "sehr gut", für 19 Probestrecken mit "gut" und für 3 Probestrecken mit "mäßig". 15 Probestrecken wurden nicht bewertet. Unter dem Vorbehalt einer eingeschränkten Bewertbarkeit wurden je 2 weitere Probestrecken dem guten bzw. sehr guten Zustand zugerechnet. Bei 27 Probestrecken ergab sich eine Abweichung vom Phylib-Ergebnis, die jeweils in einer um eine Stufe, selten um 2 Stufen verbesserten Einstufung bestand.

Berücksichtigt in der abschließenden Bewertung wurden v. a. mehrere, vorwiegend für alpine und subalpine Gewässer typische, nicht in der Phylib-Liste für silikatische Fließgewässer der Mittelgebirge enthaltene Arten.

Die "**Abschließende Bewertung**" (Experten-Einschätzung) der **Makrophyten** für die 63 Probestrecken ergab für 44 Probestrecken eine Bewertung mit "sehr gut" und für 14 Probestrecken eine Bewertung mit "gut". 5 Probestrecken wurden als nicht bewertbar eingestuft. Die Bewertung von 13 Probestrecken wird als unsicher angesehen; von diesen wurden 8 mit "sehr gut" und 5 mit "gut" bewertet. Bei insgesamt 13 Probestrecken ergab sich eine Abweichung vom Phylib-Ergebnis, die in einer um eine Bewertungsstufe verbesserten Einstufung bestand.

Die Unterschiede im Makrophyten-Phytobenthos-Index (MPI) zwischen den Strecken oberhalb und unterhalb der Fassungen nach dem Mann-Whitney-U-Test waren nicht signifikant (Abbildung 1).

Abbildung 1: Boxplot der Werte des Makrophyten-Phytobenthos-Index (MPI) im Vergleich oberhalb (oh) und unterhalb (uh) der Fassungen

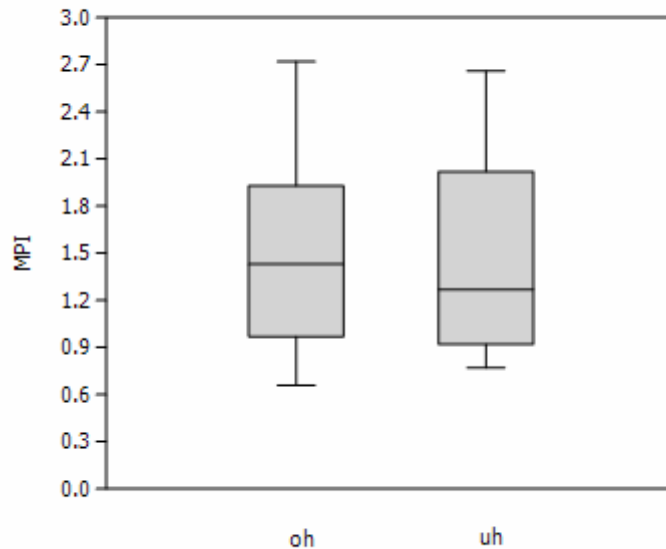


Tabelle 6: Bewertungsergebnisse für die Teilkomponente Diatomeen der stehenden Gewässer (OWK=Oberflächenwasserkörper)

Gewässername	Anzahl der Diatomeenproben	Anzahl gesicherte Ergebnisse	Mittelwert OWK	Zustands-/ Potentialklasse OWK
Schwarzabecken	5	3	4	4
Windgfällweiher	5	5	1,8	2

Die Auswertung der Proben der beiden stehenden Gewässer war in 8 von 10 Fällen gesichert. Somit war insgesamt für Schwarzabecken und Windgfällweiher eine gesicherte Bewertung des Oberflächenwasserkörpers anhand der Diatomeen möglich.

Für den Windgfällweiher wurde ein guter ökologischer Zustand ermittelt. Dabei lag der Mittelwert der Zustandsklassen der untersuchten Probestellen bei 1,8, d. h. der ökologische Zustand von 4 der 5 Probestellen war gut (an drei dieser Probestellen mit starker Tendenz zu sehr gut), an einer Probestelle sogar sehr gut. Somit ergibt sich insgesamt eine Tendenz zum sehr guten ökologischen Zustand.

Eine Bewertung durch die makrophytischen Vegetation mittels Phylib ist nicht sinnvoll, da zum einen in den Probestrecken submerse Makrophyten fast vollständig fehlen und zum anderen, da Makrophyten im Windgfällweiher nur eine geringe Verbreitung haben.

Eine Einschätzung der trophischen und saprobiellen Belastung mit Hilfe des PoD anhand von Literaturangaben deutet auf einen mesotrophen und oligo - bis mesosaprobien Zustand des Windgfällweiher hin.

Das ökologische Potential des Schwarzabeckens ist unbefriedigend. Dabei lagen die Werte des DI an allen Probestellen nah beisammen (3,6 bis 4,0) und im Bereich der ÖZK 4, insgesamt eher mit Tendenz zu 3 als zu 5. An drei Probestellen waren die Werte gesichert, an zweien nicht; einmal aufgrund des zu hohen Anteils aerophiler Taxa und zum anderen aufgrund mangelnder Bestimmungstiefe einer Nitzschia-Art.

Eine Bewertung anhand der makrophytischen Vegetation ist aufgrund des fehlenden Bewuchses unterhalb der Mittelwasserlinie nicht durchführbar.

Beim PoD lassen ein hoher Anteil an Taxa, die in Fließgewässern als Störzeiger gelten und das allgemeine Erscheinungsbild einer schwarzgrünen, dicken, schleimigen, sich über mehrere Höhenmeter erstreckenden Algenschicht den vorsichtigen Schluss auf einen "mäßigen bis unbefriedigenden ökologischen Zustand" zu.

4.2 Einzelergebnisse

Wie in den Teilberichten sollen auch hier die Gewässerabschnitte oberhalb und unterhalb einer Fassung gemeinsam dargestellt werden. Für die Beschreibung der Probenahmestrecken sei auf die Teilberichte "Makrophyten" bzw. "Phytobenthos ohne Diatomeen" (AGLN 2015, Schütz 2015) verwiesen.

Die Ergebnisse sind in den Plänen P_D.V Erg_WRRL_001 bis 007 dargestellt.

4.2.1 Sägenbach (1oh, 1uh) und Zufluss zum Sägenbach (1.4)

Der ökologische Zustand des Sägenbaches war an den untersuchten Stellen insgesamt sehr gut (Tabelle 7). Oberhalb der Fassung lagen die Werte aller drei Komponenten (Experten-Einschätzung) übereinstimmend im Bereich der ÖZK 1. Unterhalb der Fassung indizierte das PoD (BI) die ÖZK 2, die Diatomeen und Makrophyten dagegen wieder ÖZK 1. Die trophische Situation des Zuflusses war ebenfalls sehr gut, was alle drei Komponenten (Diatomeen, PoD, Makrophyten) indizieren. Allerdings kamen dort viele Diatomeen vor, die nach Phylib als Zeiger anthropogener Versauerung eingestuft sind, was aber für Schwarzwaldtäle mit geringer Pufferkapazität nicht unbedingt ungewöhnlich ist und bei Massenvorkommen meist auf zusätzlichen atmosphärischen Einträgen beruht. Die Diatomeengesellschaft unterhalb der Fassung scheint zeitweise bzw. bei größerer Wasserführung von der oberhalb der Fassung geprägt zu sein.

Tabelle 7: Ergebnisse vom Sägenbach und seinem Zufluss

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
1oh	F	1	1	1,4	0,8	1	1	0,9	0,9	99	1,2	1	1,1	74	2	2,2	22,5
1oh	H	1	1	1,4	0,8	1	1	1,0	0,8	97	1,5	1	1,1	74	2	2,2	22,5
1uh	F	1	1	1,3	0,8	1	1	0,8	0,9	100	1,1	1	0,8	86	2	2,4	13,0
1uh	H	1	2	1,7	0,7	2	1	1,2	0,8	83	1,3	1	0,8	86	2	2,4	13,0
1.4	F	1	3	1,1	0,8	1	1	1,1	0,8	87	1,4	1	0,6	97	-	-	-
1.4	H	1	3	1,0	0,8	1	1	1,0	0,8	84	1,0	1	0,6	97	-	-	-

4.2.2 Goldersbach (2oh, 2uh) und Zuflüsse zum Goldersbach (2.1oh, 2.1uh, 2.4oh, 2.4uh 2.10oh, 2.10uh)

An den Probestrecken des Goldersbaches oberhalb und unterhalb der Fassung sowie auch an den Zuflüssen indizierte der MPI meist einen sehr guten ökologischen Zustand (Tabelle 8). Ausnahmen bildeten die Probestrecke 2.4oh und 2.10uh der Fassung, wo der sehr gute ökologische Zustand verfehlt wurde. Die Werte des DI lagen an allen Stellen im Bereich der ÖZK 1, die Werte des MI stimmten damit meistens überein. Nur für die Zuflüsse 2.4oh und 2.10uh lag der Wert des MI im Bereich der ÖZK 2. Die Bewertung mittels Phytobenthos ohne Diatomeen (PoD) fiel nach Phylib etwas schlechter aus, jedoch ist nach Experten-Einschätzung davon auszugehen, dass zumindest das PoD und wohl auch die Diatomeengesellschaft in seiner Zusammensetzung und Abundanz nicht oder kaum von der typspezifischen Gemeinschaft abweicht. Die Werte des BI lagen am Goldersbach selbst und am Zufluss 2.4 im Bereich der ÖZK 2, für die Zuflüsse 2.1oh und 2.10oh im Bereich der ÖZK 1 und für die Probenahmestrecken 2.1uh und 2.10uh in der ÖZK 3.

Tabelle 8: Ergebnisse vom Goldersbach und seinen Zuflüssen

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
2oh	F	1	1	1,1	0,9	1	1	0,9	0,9	97	1,2	1	0,6	98	2	1,8	43,2
2oh	H	1	1	1,1	0,9	1	1	0,9	0,9	96	1,2	1	0,6	98	2	1,8	43,2

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
2uh	F	1	1	1,2	0,8	1	1	0,9	0,9	96	1,2	1	0,5	100	2	2,1	26,2
2uh	H	1	1	1,2	0,8	1	1	1,0	0,8	94	1,3	1	0,5	100	2	2,1	26,2
2.1oh	F	1	1	1,3	0,8	1	1	1,1	0,8	88	1,3	1	0,5	100	1	1,3	65,6
2.1oh	H	1	1	1,1	0,8	1	1	1,0	0,8	90	1,1	1	0,5	100	1	1,3	65,6
2.1uh	F	1	1	0,8	0,9	1	1	1,0	0,8	91	1,3	1	0,5	100	3	3,3	-33
2.10oh	F	1	1	0,5	1,0	1	1	1,1	0,8	84	1,1	1	0,5	100	1	0,9	85,0
2.10oh	H	1	1	0,5	1,0	1	1	1,1	0,8	84	1,2	1	0,5	100	1	0,9	85,0
2.10uh	F	2	2	1,9	0,7	2	1	1,0	0,8	93	1,2	2	1,7	50	3	3,2	-25
2.4oh	F	1	2	1,6	0,7	2	1	1,2	0,8	85	1,4	2	2,1	29	2	1,7	47
2.4oh	H	1	2	1,6	0,7	2	1	1,1	0,8	88	1,3	2	2,1	29	2	1,7	47
2.4uh	F	1	1	1,2	0,8	1	1	1,0	0,8	89	1,2	1	0,8	87	2	1,7	49

4.2.3 Seebach (3oh, 3uh)

Insgesamt war der ökologische Zustand des oberen Seebachs eindeutig als sehr gut zu bezeichnen. Das ergaben sowohl die Phylib-Berechnungen wie auch das Experten-Einschätzung übereinstimmend mit den Einzelwerten von DI und MI. Einzig der BI indizierte davon abweichend ÖZK 2.

Tabelle 9: Ergebnisse vom Seebach

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
3oh	F	1	1	1,3	0,8	1	1	0,9	0,9	93	1,0	1	1,1	76	2	1,9	39,3
3oh	H	1	1	1,3	0,8	1	1	1,0	0,8	95	1,4	1	1,1	76	2	1,9	39,3
3uh	F	1	1	1,2	0,8	1	1	0,8	0,9	99	1,1	1	0,5	99	2	2,4	14,3
3uh	H	1	1	1,3	0,8	1	1	0,9	0,9	98	1,3	1	0,5	99	2	2,4	14,3

4.2.4 Waldhobach (4oh, 4uh)

Unterhalb der Fassung war die Situation am Waldhobach mit der des oberen Seebaches vergleichbar, d. h. einer Einstufung in die ÖZK 1 durch Phylib und Experten-Einschätzung

aufgrund der Werte von DI und MI. Abweichend davon ist die Indikation der ÖZK 2 durch den BI. Oberhalb der Fassung war die Situation durch das vermehrte Vorkommen von als anthropogene Versauerungszeiger eingestufte Arten, was zur Herabstufung des Phylib Ergebnisses um bis zu drei ÖZK führte, etwas komplizierter. Der Wert des BI lag in der ÖZK 2, wurde aber nach Experten-Einschätzung in die ÖZK 1 heraufgestuft. Der MI lag in der ÖZK 1. TI und RAS der Diatomeen indizierten ebenfalls ÖZK 1. Insgesamt kann man davon ausgehen, dass es sich um ein nährstoffarmes, besonders oberhalb der Fassung durch den Einfluss des an- und oberhalb der Probestrecke gelegenen Niedermooses saures Gewässer handelt und die abschließende Einstufung in die ÖZK 1 berechtigt ist.

Tabelle 10: Ergebnisse vom Waldhofbach

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
4oh	F	1	4	1,4	0,8	1	1	0,7	0,9	95	0,5	1	1,2	73	2	2,3	18,8
4oh	H	1	3	1,5	0,7	1	1	0,9	0,9	86	0,7	1	1,2	73	2	2,3	18,8
4uh	F	1	1	1,1	0,8	1	1	0,9	0,9	95	1,1	1	0,5	100	2	2,0	32,9
4uh	H	1	1	1,2	0,8	1	1	1,0	0,8	91	1,1	1	0,5	100	2	2,0	32,9

4.2.5 Wannenbach (5oh, 5uh)

Die Ergebnisse des Wannenbachs sind denen des Waldhofbachs ähnlich. Nur ist die Versauerung hier nicht so stark ausgeprägt wie am Waldhofbach. Oberhalb der Fassung indizierte der DI ÖZK 1, MI und BI ÖZK 2. Aufgrund des vermehrten Vorkommens von Indikatoren anthropogener Versauerung kam es durch Phylib zu einer Herabstufung des Endergebnisses um eine ÖZK und somit insgesamt zu einer Einstufung in die ÖZK 2. Unterhalb der Fassung lag nur der Wert des BI im Bereich der Werte der ÖZK 2, alle anderen Werte indizierten einen sehr guten ökologischen Zustand. Nach Expertenmeinung ist der ökologische Zustand des Wannenbachs als "sehr gut" zu charakterisieren. Die Artenzusammensetzung deutet auf ein oligotrophes, elektrolytarmes und saures Gewässer hin.

Tabelle 11: Ergebnisse vom Wannenbach

Probe	Jahreszeit	Experten-Einschätzung	Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
5oh	F	1	2	1,4	0,8	1	1	0,7	0,9	98	0,7	2	1,6	56	2	2,1	28,0
5oh	H	1	2	1,4	0,8	1	1	0,7	0,9	96	0,8	2	1,6	56	2	2,1	28,0
5uh	F	1	1	1,2	0,8	1	1	0,8	0,9	99	0,9	1	0,7	90	2	2,3	18,8
5uh	H	1	1	1,3	0,8	1	1	0,9	0,9	99	1,1	1	0,7	90	2	2,3	18,8

4.2.6 Klein- (5.4 bis 5.34) und Kleinstfassungen (5.36 und 5.37)

Die Ermittlung des ökologischen Zustands nach Phylib war durch die oftmals sehr geringe Wasserführung schwierig. Jedoch kann man davon ausgehen, dass der ökologische Zustand der Klein- und Kleinstfassungen 5.4 bis 5.37 größtenteils sehr gut war. Diese Einschätzung basiert allerdings vorwiegend auf der Teilkomponente „Diatomeen“, da Taxa- bzw. Artenzahlen und Abundanzen der Makrophyten und vor allem des PoD häufig zu gering waren, um gesicherte Bewertungsergebnisse zu erhalten. Nach Experten-Einschätzung war die einzige Ausnahme 5.37oh. Diese Gewässerstrecke verfehlte die ÖZK 1 knapp und erreichte ÖZK 2.

Die Gewässerstrecken 5.4 und 5.7 befanden sich sowohl ober- als auch unterhalb in einem sehr guten ökologischen Zustand. Bei 5.4 indizierten MPI, DI und MI übereinstimmend ÖZK 1, bei 5.7 lag der Wert des MI zwar knapp in der ÖZK 2 und es kam durch Phylib zu einer Herabstufung der ÖZK wegen des vermehrten Vorkommens von Zeigern anthropogener Versauerung. Insgesamt kann jedoch auch hier von einem sehr guten ökologischen Zustand ausgegangen werden.

Für 5.14 lagen DI und MI im Bereich der Werte der ÖZK 1, durch den BI wurde die Situation auch hier etwas schlechter bewertet (ÖZK 2). Durch das vermehrte Vorkommen anthropogener Versauerungszeiger kam es durch Phylib zur Herabstufung des Ergebnisses von der ÖZK 1 in die ÖZK 2.

Die beste Bewertung aller hier zusammengefassten Kleinfassungen erhielt 5.17oh. Alle Ergebnisse indizierten übereinstimmend ÖZK 1. Unterhalb war eine Bewertung mittels PoD nicht möglich, Makrophyten und Diatomeen indizierten ÖZK 1. Nur aufgrund der Herabstufung des Phylib Ergebnisses wegen der Vielzahl anthropogener Versauerungszeiger, kam es hier zu einer Einstufung in die ÖZK 2. Nach Expertenmeinung kann auch hier von einem sehr guten ökologischen Zustand ausgegangen werden.

Für 5.21 indizierten alle Ergebnisse ÖZK 1, nur die Bewertung mittels PoD war für 5.21oh in der ÖZK 2 und für 5.21uh nicht möglich.

Bei der Kleinfassung 5.24 fiel v. a. der BI mittels Phylib schlecht aus und indizierte oberhalb der Fassung nur ÖZK 3. Laut Expertenmeinung und ebenso wie unterhalb der Fassung war die Zusammensetzung des PoD jedoch eher charakteristisch für die ÖZK 2. Zusammen mit der Einstufung durch die Makrophyten oberhalb in die ÖZK 2 und unterhalb in die ÖZK 1 und durch alle Diatomeenproben in die ÖZK 1, kann von einem sehr guten bis guten ökologischen Zustand ausgegangen werden.

Auch bei der Kleinfassung 5.34 muss das Phylib Ergebnis kritisch betrachtet werden. Die Einstufung durch das PoD nach Phylib (ÖZK 3) fiel nach Expertenmeinung um eine ÖZK zu schlecht aus (sollte also ÖZK 2 sein). Die Makrophyten indizierten ÖZK 2 in 5.34oh bzw. ÖZK 3 für 5.34uh und die Diatomeen durchgehend ÖZK 1. Das Diatomeenergebnis ging jedoch im Herbst nicht in die Gesamtbeurteilung durch Phylib ein, weil der Anteil aerophiler Arten über 5 % lag, was bei diesen Kleingewässern jedoch nicht als Kriterium für ein ungesichertes Ergebnis angesehen werden sollte. Somit kann man auch hier nach Expertenmeinung von einem sehr guten bis guten ökologischen Zustand sowohl oberhalb als auch unterhalb der Fassung ausgehen.

Die beiden verbleibenden Stellen waren nach PoD nicht bewertbar. Für die Kleinstfassung 5.36oh lag der Wert des DI im Herbst ganz knapp in der ÖZK 2, alle anderen Werte indizierten einen sehr guten ökologischen Zustand (Das Phylib-Ergebnis von unterhalb der Fassung wurde aufgrund anthropogener Versauerungszeiger herabgestuft). Somit war insgesamt die Einstufung in die ÖZK 1 gut gesichert.

An der Gewässerstrecke 5.37 waren die Bewertungen recht uneinheitlich: Der Wert des MI lag oberhalb gerade in der ÖZK 3 mit Tendenz zur ÖZK 2, unterhalb in der ÖZK 1. Der Wert des DI war im Frühjahr oberhalb und unterhalb der Fassung im Bereich der ÖZK 1, im Herbst jedoch indizierten die Diatomeen in 5.37oh ÖZK 2. Somit kann man insgesamt oberhalb der Fassung von einem guten und unterhalb von einem sehr guten Zustand ausgehen.

Tabelle 12: Ergebnisse der Klein- und Kleinstfassungen 5.4 bis 5.37

Probe	Jahreszeit	ÖKZ Experten-Einschätzung	ÖKZ Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
5.4oh	F	1	1	0,5	1,0	1	1	0,9	0,9	89	0,9	1	0,5	100	2	1,9	38,9
5.4oh	H	1	1	0,5	1,0	1	1	1,1	0,8	84	1,3	1	0,5	100	2	1,9	38,9
5.4uh	F	1	2	0,8	0,9	1	1	0,9	0,9	91	0,9	1	0,6	98	2	1,7	50,0
5.7oh	F	1	2	1,8	0,7	2	1	0,9	0,9	88	0,9	2	1,8	44	2	1,7	50,0
5.7oh	H	1	2	1,3	0,8	1	1	1,0	0,8	89	1,0	2	1,8	44	2	1,7	50,0
5.7uh	F	1	3	1	0,9	1	1	1,2	0,8	77	1,3	1	0,59	96	1	0,5	100
5.14oh	F	1	2	1,2	0,8	1	1	0,9	0,9	90	0,8	1	0,9	83	2	2,0	35,1

Probe	Jahreszeit	ÖKZ Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
5.14oh	H	1	2	1,2	0,8	1	1	0,9	0,9	89	0,8	1	0,9	83	2	2,0	35,1
5.14uh	F	1	2	1,1	0,8	1	1	0,9	0,9	92	0,9	1	1,4	63	2	1,7	50,0
5.17oh	F	1	1	0,7	1,0	1	1	0,9	0,9	91	0,9	1	0,7	93	1	1,3	68,2
5.17oh	H	1	1	0,7	1,0	1	1	0,8	0,9	96	1,0	1	0,7	93	1	1,3	68,2
5.17uh	F	1	2	1,1	0,8	1	1	1	0,8	91	1,3	1	1,3	67			
5.21oh	F	1	1	1,1	0,9	1	1	0,9	0,9	97	1,1	1	0,7	90	2	1,7	46,2
5.21oh	H	1	1	1,1	0,8	1	1	0,9	0,8	93	1,1	1	0,7	90	2	1,7	46,2
5.21uh	F	1	1	0,9	0,9	1	1	1,1	0,8	89	1,3	1	0,9	81			
5.24oh	F	1	2	1,8	0,6	2	1	1,2	0,8	89	1,7	2	2,4	14	3	2,5	7,8
5.24oh	H	1	2	1,8	0,7	2	1	1,2	0,8	87	1,4	2	2,4	14	3	2,5	7,8
5.24uh	F	1	1	1,2	0,8	1	1	1	0,8	95	1,3	1	0,8	87	2	1,7	47,2
5.34oh	F	1	2	2,0	0,6	2	1	1,0	0,8	94	1,3	2	2,2	22	3	3,0	-14,6
5.34oh	H	1	3	2,6	0,5	3	1	1,5	0,7	73	1,8	2	2,2	22	3	3,0	-14,6
5.34uh	F	2	2	2,1	0,6	2	1	1,4	0,7	84	1,9	3	2,5	7	3	2,6	5,6
5.36oh	F	1	1	1,1	0,8	1	1	1,0	0,8	87	1,0	1	1,4	62			
5.36oh	H	1	1	1,4	0,8	1	2	1,5	0,7	81	2,1	1	1,4	62			
5.36uh	F	1	2	1	0,8	1	1	1	0,8	91	1,2	1	1,0	80			
5.37oh	F	2					1	1,3	0,7	75	1,3	3	2,7	0			
5.37oh	H	2	2	1,6	0,6	2	2	1,6	0,6	74	2,0	3	2,7	0			
5.37uh	F	1	2	1	0,8	1	1	1	0,8	91	1,3	1	0,5	100			

4.2.7 Haslachbach (6oh, 6uh) und Zufluss zum Haslachbach (6.3oh, 6.3uh)

Oberhalb der Fassung war der ökologische Zustand des Haslachbaches insgesamt sehr gut. Makrophyten und Diatomeen indizierten nach Phylib einen sehr guten ökologischen Zustand, der Wert des BI war etwas schlechter und indizierte nur ÖZK 2.

Unterhalb der Fassung lagen die Werte von MI und BI im Bereich der ÖZK 2, der DI zeigte dagegen auch hier einen sehr guten Zustand an. Allerdings kam es aufgrund eines vermehrten Vorkommens von Indikatoren anthropogener Versauerung zur Herabstufung des Phylib-Ergebnisses, das sowieso bereits an der Grenze zwischen ÖZK 1 und ÖZK 2 lag. Zusammen mit der an der Gewässerstrecke 6uh gemessenen erhöhten Leitfähigkeit, kann man von einer leichten Beeinträchtigung der natürlichen Artenzusammensetzung ausgehen. Daher scheint die Einstufung in die ÖZK 2 gerechtfertigt.

Am Zufluss 6.3 war die Einstufung uneinheitlich. Oberhalb bzw. unterhalb der Fassung wurde der ökologische Zustand ausnahmsweise mittels PoD besser bewertet (ÖZK 1) als mittels Makrophyten (ÖZK 3 bzw. nach Expertenmeinung ÖZK 2). Nach den Diatomeen ergab sich nach der trophischen Situation im Frühjahr und im Herbst ÖZK 1, nur kam es im Herbst zur Herabstufung des Phylib-Ergebnisses wegen des vermehrten Vorkommens von Indikatoren anthropogen verursachter Versauerung. Somit kann man insgesamt davon ausgehen, dass der ökologische Zustand des Zuflusses 6.3oh gut war mit Tendenz zu sehr gut, unterhalb wurde insgesamt sogar gerade noch ÖZK 1 erreicht.

Tabelle 13: Ergebnisse von der Haslach und ihrem Zufluss

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
6oh	F	1	1	1,2	0,8	1	1	1,0	0,8	90	1,1	1	1,2	70	2	1,6	53,6
6oh	H	1	1	1,2	0,8	1	1	1,0	0,8	94	1,2	1	1,2	70	2	1,6	53,6
6uh	F	2	1	1,5	0,8	1	1	0,8	0,9	92	0,8	2	1,8	44	2	2,0	32,4
6uh	H	2	2	1,5	0,8	1	1	0,8	0,9	93	0,8	2	1,8	44	2	2,0	32,4
6.3oh	F	2	2	1,8	0,7	2	1	1,2	0,8	68	0,8	3	2,7	0	1	1,5	58,2
6.3oh	H	2	3	1,8	0,7	2	1	1,3	0,7	70	1,3	3	2,7	0	1	1,5	58,2
6.3uh	F	1	1	1,4	0,7	1	1	1,4	0,7	58	1,0	3	2,7	0	1	1,3	66,7

4.2.8 Schwarzenbach (7oh, 7uh) und Kleinstfassung (7.4oh, 7.4uh)

Oberhalb der Fassung am Schwarzenbach indizierten alle Ergebnisse übereinstimmend ÖZK 1. Der BI lag nach Phylib noch im Bereich der ÖZK 2, jedoch war nach Expertenmeinung diese Einstufung zu schlecht und das PoD eher charakteristisch für die ÖZK 1.

Unterhalb der Fassung war der ökologische Zustand etwas schlechter. Nach Phylib lag der Wert des BI im Bereich der ÖZK 3, nach Expertenmeinung eher im Bereich der ÖZK 2. Der Wert des MI lag im Bereich der ÖZK 2 mit starker Tendenz zur ÖZK 1 und der DI lag noch im Bereich der ÖZK 1 mit Tendenz zur ÖZK 2. Insgesamt ergab sich somit nach Phylib in Übereinstimmung mit der Expertenmeinung eine Einstufung in die ÖZK 2.

Oberhalb der Kleinstfassung 7.4oh war eine Bewertung mittels PoD leider nicht möglich. Die gefundenen Makrophyten klassifizierten diese Gewässerstrecke nach Phylib in die ÖZK 2, nach Expertenmeinung war der Zustand eher besser. Die Diatomeen, die an dieser Strecke dreimal beprobt worden waren, indizierten zweimal ÖZK 1 und einmal knapp ÖZK 2. Streng nach Phylib soll bei mehrmaliger Probenahme immer die schlechteste Einstufung Verwendung finden. Da hier jedoch im Herbst die ÖZK nur sehr knapp verfehlt wurde, kann man davon ausgehen, dass der ökologische Zustand der Kleinstfassung 7.4oh insgesamt im

Bereich des sehr guten bis guten ökologischen Zustands lag. Unterhalb der Fassung indizierte das PoD ÖZK 3, die Makrophyten ÖZK 2 und die Diatomeen sogar ÖZK 1. Insgesamt ergab sich somit für diesen Gewässerabschnitt ein guter ökologischer Zustand.

Tabelle 14: Ergebnisse vom Schwarzenbach und Kleinstfassung 07.4

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
7oh	F	1	1	1,3	0,8	1	1	1,0	0,8	89	1,0	1	1,0	81	2	1,9	36,4
7oh	H	1	1	1,3	0,8	1	1	1,0	0,8	90	1,1	1	1,0	81	2	1,9	36,4
7uh	F	2	2	1,7	0,7	2	1	1,0	0,8	94	1,3	2	1,6	53	3	2,5	6,2
7uh	H	2	2	1,8	0,7	2	1	1,4	0,7	82	1,8	2	1,6	53	3	2,5	6,2
7.4oh	F	1	1	1,5	0,7	1	1	1,0	0,8	92	1,3	2	2,0	31	3	2,7	
7.4oh	S	1	2	1,7	0,7	2	1	1,4	0,7	77	1,6	2	2,0	31	3	2,7	
7.4oh	H	1	2	1,6	0,7	2	1	1,2	0,7	94	1,9	2	2,0	31	3	2,7	
7.4uh	F	2	2	1,8	0,7	2	1	1,2	0,8	88	1,5	2	2,5	9,9	3	2,5	7,1

4.2.9 Aubach (8oh, 8uh)

Die ökologische Qualität der Probenahmestrecke oberhalb der Fassung lag im Bereich der ÖZK 2. Eine leicht erhöhte Trophie, die wahrscheinlich auf die Einleitung aus der Kläranlage Schluchsee-Faulenfürst zurückzuführen ist, war an der Zusammensetzung der Diatomeengesellschaft erkennbar, die trotzdem einen guten ökologischen Zustand indizierte. Abweichend davon lag der Wert des MI noch im Bereich der ÖZK 1, der des BI hingegen bereits im Bereich der ÖZK 3. Somit erscheint eine Einstufung dieses Gewässerabschnitts in die ÖZK 2 plausibel.

Für die Probestrecke unterhalb der Fassung ergab sich insgesamt eine Einstufung in die ÖZK 2. Dabei stimmten die Bewertungen mittels Makrophyten und PoD überein (ÖZK 2), die Bewertung mittels der Diatomeengesellschaft war besser, ging aber aufgrund des Anteils der aerophilen Arten nicht in die Gesamtbewertung durch Phylib ein, was aber am Gesamtergebnis nichts ändert.

Tabelle 15: Ergebnisse vom Aubach

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
8oh	F	2	2	1,9	0,6	2	1	1,5	0,7	73	1,7	1	1,5	60	3	2,9	-9,6
8oh	H	2	2	2,1	0,6	2	2	2,0	0,5	71	2,6	1	1,5	60	3	2,9	-9,6
8uh	F	2	2	2,0	0,7	2	1	1,1	0,8	94	1,5	2	1,8	44	2	2,3	20,0
8uh	H	2	2	2,0	0,7	2	1	1,2	0,7	90	1,8	2	1,8	44	2	2,3	20,0

4.2.10 Wüstengraben/Kesselbach (9oh, 9uh)

Der ökologische Zustand des Kesselbachs war nach Expertenmeinung oberhalb der Fassung nur leicht beeinträchtigt. Sowohl bei den Makrophyten als auch beim PoD kann man davon ausgehen, dass Phylib den Gewässerabschnitt um eine ÖZK zu schlecht bewertet. Bei den Diatomeen dagegen stimmten Phylib-Bewertung und Expertenmeinung überein (ÖZK 1). Die Herabstufung auf ÖZK 2 erfolgte aufgrund des vermehrten Vorkommens von Indikatoren anthropogener Versauerung. Insgesamt lag der ökologische Zustand somit zwischen ÖZK 1 und 2.

Unterhalb der Fassung war leider eine Bewertung mittels Makrophyten nicht möglich. PoD sowie Diatomeen wiesen in diesem Gewässerabschnitt übereinstimmend die ÖZK 1 auf. Die Herabstufung durch Phylib lag, wie schon oberhalb, in der Versauerung begründet.

Tabelle 16: Ergebnisse vom Wüstengraben/Kesselbach

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
9oh	F	1	2	1,9	0,7	2	1	1,1	0,8	90	1,3	2	1,9	37	3	2,8	-7,6
9oh	H	1	2	2,0	0,6	2	1	1,3	0,7	88	1,7	2	1,9	37	3	2,8	-7,6
9uh	F	1	1	1,0	0,9	1	1	1,0	0,8	91	1,2	3			1	0,9	84,8
9uh	H	1	2	1,0	0,9	1	1	1,1	0,8	84	1,1	3			1	0,9	84,8

4.2.11 Habsmoosbach (10oh, 10uh)

Oberhalb der Fassung lag der DI im Grenzbereich zwischen ÖZK 1 und 2, der Wert des MI indizierte ÖZK 2 und die Einstufung des Gewässerabschnitts durch den BI in die ÖZK 3 verfehlte die ÖZK 2 nur knapp und wurde nach Expertenmeinung um eine Stufe angehoben. Somit war insgesamt eine Einstufung in die ÖZK 2 plausibel.

Auch unterhalb der Fassung war die durch Phylib für PoD berechnete ÖZK 3 nach Expertenmeinung zu schlecht. Es ist davon auszugehen, dass das PoD ÖZK 2 indiziert. Auch der MI wurde nach Experteneinschätzung um eine Stufe auf ÖZK 1 angehoben. Die Diatomeengesellschaft zeigte keinen Hinweis auf Abweichungen vom Referenzzustand und wies diesem Gewässerabschnitt ÖZK 1 zu. Aufgrund des hohen Anteils aerophiler Arten ging dieser Wert aber nicht in die abschließende Berechnung durch Phylib ein. Daraus ergab sich abschließend eine Einstufung in die ÖZK 2 mit leichter Tendenz zur ÖZK 1.

Tabelle 17: Ergebnisse vom Habsmoosbächle

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
10oh	F	2	2	2,0	0,6	2	2	1,5	0,7	76	1,9	2	1,9	41	3	2,7	-1,5
10oh	H	2	2	1,9	0,6	2	1	1,3	0,7	90	1,9	2	1,9	41	3	2,7	-1,5
10uh	F	2	2	2,4	0,6	2	1	1,1	0,8	93	1,5	2	2,0	31	3	2,8	-6,9
10uh	H	2	2	2,4	0,6	2	1	1,1	0,8	89	1,4	2	2,0	31	3	2,8	-6,9

4.2.12 Taubach (11oh, 11uh)

Übereinstimmend ergab sich nach Phylib und Experteneinschätzung für den Taubach oberhalb der Fassung gerade noch eine Einstufung in die ÖZK 2 mit Tendenz zur ÖZK 3. Diese ergab sich aus einem BI im Wertebereich der ÖZK 2, einem MI, der knapp den Wertebereich der ÖZK 2 verfehlte, aber nach Experteneinschätzung in die ÖZK 2 eingestuft wurde und einem DI im Bereich der ÖZK 2 mit Tendenz zur ÖZK 3. Insgesamt war die Einstufung dieser Probestrecke in die ÖZK 2 mit Tendenz zur ÖZK 3 plausibel.

Unterhalb der Fassung lag der Wert des BI im Bereich der ÖZK 3, wurde jedoch nach Experteneinschätzung auf ÖZK 2 hochgestuft. Makrophyten und Diatomeen indizierten ÖZK 2. Somit ergab sich für diesen Gewässerabschnitt abschließend nach Phylib eine Einstufung in die ÖZK 3 mit Tendenz zur ÖZK 2. Nach Experten-Einschätzung erscheint eine Einstufung in die ÖZK 2 plausibler.

Tabelle 18: Ergebnisse vom Taubach

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phyllib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
11oh	F	2	2	2,4	0,5	2	2	2,3	0,5	68	2,9	3	2,6	4	2	2,3	16,1
11oh	H	2	2	2,4	0,5	2	2	2,2	0,5	67	2,7	3	2,6	4	2	2,3	16,1
11uh	F	2	3	2,7	0,5	3	2	2,1	0,5	45	1,8	2	2,3	17	3	3,0	-17
11uh	H	2	3	2,7	0,5	3	2	1,6	0,6	76	2,0	2	2,3	17	3	3,0	-17

4.2.13 Sägmattbach/Dreherhäusleweiherbach (12oh, 12uh)

Der Sägmattbach/Dreherhäusleweiherbach war noch in gutem ökologischen Zustand. Die Berechnung des BI ergab einen Wert im Bereich der ÖZK 3, die Makrophyten indizierten für beide Strecken ÖZK 2. Der mittels Diatomeen ermittelte ökologische Zustand war uneinheitlich. Während oberhalb der Fassung der Wert des DI im Bereich zwischen ÖZK 2 und 3 lag, war er unterhalb besser und befand sich zwischen ÖZK 1 und 2, ging dort aber aufgrund des Anteils aerophiler Arten nicht in die Gesamtberechnung ein. Unter Einbeziehung aller Ergebnisse kann man davon ausgehen, dass der ökologische Zustand oberhalb und unterhalb der Fassung als gut mit mehr oder weniger starker Tendenz zu mäßig charakterisiert werden kann, was zumindest im Fall von 12oh wahrscheinlich auch auf Einleitungen aus der Kläranlage Heppenheim zurückgeführt werden kann.

Tabelle 19: Ergebnisse vom Sägmattbach/Dreherhäusleweiherbach

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phyllib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
12oh	F	2	3	2,8	0,4	3	3	2,7	0,4	48	2,9	2	2,5	9	3	3,2	-25
12oh	H	2	2	2,5	0,5	2	2	1,8	0,6	84	2,7	2	2,5	9	3	3,2	-25
12uh	F	2	2	2,5	0,5	2	2	2,0	0,5	77	2,7	2	2,2	22	3	2,8	-4,5
12uh	H	2	2	2,5	0,5	2	1	1,5	0,7	81	2,0	2	2,2	22	3	2,8	-4,5

4.2.14 Schwarza (Schwarza 1, Schwarza 2, Schwarza 3)

Am Fließgewässerabschnitt Schwarza 1 lag der Wert des BI nach Phylib im Bereich der ÖZK 3, was nach Expertenmeinung nicht plausibel erschien und um eine ÖZK zu schlecht war. Die Makrophyten indizierten einen guten ökologischen Zustand und die Diatomeen sogar einen sehr guten. Insgesamt war der ökologische Zustand hier gut mit Tendenz zu sehr gut.

An der Probestrecke Schwarza 2 war der ökologische Zustand bei Betrachtung aller vorhandenen Ergebnisse ebenfalls als gut mit Tendenz zu sehr gut einzustufen. Nach Phylib lagen die Werte für MI und BI im Bereich der ÖZK 2. Nach Expertenmeinung ist jedoch die Einstufung in eine höhere Zustandsklasse angemessen. Der DI lag im Frühjahr in der ÖZK 2, im Herbst gerade noch in der ÖZK 1. Auch weil man nach Phylib vom schlechtesten Fall (worst case) ausgehen soll, erscheint eine Einstufung der Probestrecke Schwarza 2 in die ÖZK 2 durchaus angemessen.

Der ökologische Zustand des Gewässerabschnitts Schwarza 3 ist insgesamt als noch gut mit Tendenz zu mäßig zu charakterisieren. Während der Wert des MI hier im Bereich der ÖZK 1 lag, indizierte das PoD ÖZK 2. Mittels Diatomeen wurde die Probestrecke zumindest im Frühjahr noch schlechter eingestuft. Die Werte des DI lagen an der Grenze zwischen den ÖZK 2 und 3.

Überraschenderweise ist der Trend in der Bewertung durch die Makrophyten gegenläufig zu den Aussagen mittels Diatomeen. Während die Diatomeen eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes von Schwarza 1 und Schwarza 2 zu Schwarza 3 indizierten, hatte nach den Makrophyten die Probestrecke Schwarza 3 den besten ökologischen Zustand und nach dem PoD die Probestrecke Schwarza 2.

Tabelle 20: Ergebnisse von der Schwarza

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
Schwarza 1	F	2	2	2,1	0,6	2	1	1,4	0,7	81	1,8	2	2,0	31	3	2,7	-2,6
Schwarza 1	H	2	2	1,9	0,6	2	1	1,1	0,8	89	1,4	2	2,0	31	3	2,7	-2,6
Schwarza 2	F	2	2	1,8	0,7	2	2	1,7	0,6	68	2,0	2	1,7	48	2	2,0	34,5
Schwarza 2	H	2	2	1,7	0,7	2	1	1,4	0,7	86	2,0	2	1,7	48	2	2,0	34,5
Schwarza 3	F	2	2	2,1	0,6	2	3	2,5	0,4	34	2,2	2	1,7	59	2	2,4	14,3
Schwarza 3	H	2	2	2,1	0,6	2	2	2,3	0,5	47	2,3	2	1,7	59	2	2,4	14,3

4.2.15 Seebach (Seebach 1 bis Seebach 4)

Der Seebach war durchwegs in einem sehr guten ökologischen Zustand. Die Werte von DI und MI lagen immer im Bereich der ÖZK 1. Die Einstufung der Probestrecken mittels PoD

war nach Phylib auch konstant, jedoch eine ÖZK schlechter. Die Zustandsklasse ist nach Expertenmeinung nach oben zu korrigieren. Somit handelt es sich beim Seebachsystem um ein besonderes, oligotrophes, oligosaprobies und relativ elektrolytarmes Gewässer in sehr gutem ökologischen Zustand.

Tabelle 21: Ergebnisse vom Seebach

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
Seebach 1	F	1	1	1,2	0,8	1	1	0,8	0,9	98	1,0	1	0,5	100	2	2,2	23,8
Seebach 1	H	1	1	1,2	0,8	1	1	0,9	0,9	96	1,1	1	0,5	100	2	2,2	23,8
Seebach 2	F	1	1	1,3	0,8	1	1	0,8	0,9	98	1,1	1	1,2	73	2	2,1	30,0
Seebach 2	H	1	1	1,3	0,8	1	1	0,9	0,9	98	1,2	1	1,2	73	2	2,1	30,0
Seebach 3	F	1	1	1,3	0,8	1	1	0,9	0,9	99	1,2	1	0,9	84	2	2,2	21,8
Seebach 3	H	1	1	1,3	0,8	1	1	0,9	0,9	97	1,2	1	0,9	84	2	2,2	21,8
Seebach 4	F	1	1	1,4	0,8	1	1	0,9	0,9	98	1,2	1	1,2	71	2	2,1	27,2
Seebach 4	H	1	1	1,4	0,8	1	1	0,9	0,9	99	1,3	1	1,2	71	2	2,1	27,2

4.2.16 Gutach (Gutach 1, Gutach 2, Gutach 3)

Die Gutach war in einem guten bis sehr guten ökologischen Zustand. Die Werte von DI und MI lagen im Bereich der ÖZK 1 bzw. 2. Die Einstufung der Probestrecken mittels PoD war nach Phylib konstant in der ÖZK 2, für die Makrophyten ergab sich eine Einstufung nur von Gutach1 in die ÖZK 1, die der beiden anderen Probestrecken in die ÖZK 2, was allerdings auch hydromorphologische Gründe hat, die das teils massenhafte Auftreten von Gefäßmakrophyten in diesen beiden Strecken verursacht. Gefäßmakrophyten werden in Phylib meist schlechter als Moose eingestuft. Nach Experteneinschätzung ist der ökologische Zustand von Gutach 1 und Gutach 2 zwischen ÖZK 1 und 2 einzustufen, der von Gutach 3 liegt eindeutig in der ÖZK 2.

Tabelle 22: Ergebnisse von der Gutach

Probe	Jahreszeit	ÖZK Experten-Einschätzung	ÖZK Endbewertung (Phylib)	Bewertung (dezimal)	Makrophyten-Phytobenthos-Index	vorläufige Bewertung	Bewertung Diatomeen	Bew. Diatomeen (dezimal)	Diatomeenindex	Referenzartensumme D	Trophieindex D	Bewertung Makrophyten	Bew. Makrophyten (dezimal)	Referenzindex M	Bewertung Phytobenthos	Bew. Phytobenthos (dezimal)	Bewertungsindex PB
Gutach 1	F	1	2	1,7	0,7	2	1	1,7	0,6	52	1,3	1	1,2	70	2	2,3	19,4
Gutach 1	S	1	2	1,6	0,7	2	1	1,2	0,8	84	1,5	1	1,2	70	2	2,3	19,4
Gutach 2	F	1	2	1,8	0,7	2	1	1,2	0,8	78	1,2	2	2,0	34	2	2,3	19,5
Gutach 2	S	1	2	1,8	0,7	2	1	1,2	0,8	86	1,5	2	2,0	34	2	2,3	19,5
Gutach 3	F	2	2	2,0	0,6	2	2	1,9	0,6	61	2,1	2	1,7	46	2	2,2	22,9
Gutach 3	S	2	2	1,8	0,7	2	2	1,5	0,7	81	2,1	2	1,7	46	2	2,2	22,9

4.2.17 Schwarzabecken (SB1 bis SB5)

Das Schwarzabecken wird durch Phylib in die ÖZK 4 eingestuft. Insgesamt war das Ergebnis gesichert, an zwei der fünf Probestellen jedoch nicht. Zum einen am Transekt 4 (SB4), wo der Anteil aerophiler Arten über 5 % lag und zum anderen am Transekt 5 (SB5), wo das zahlreiche Vorkommen einer nicht ganz sicher bestimmbareren *Nitzschia* Art, zu einer zu geringen Bestimmungstiefe führte.

Für stehende Gewässer existiert kein Bewertungssystem nach WRRL durch das PoD. Daher war anhand des PoD keine Bewertung möglich. Allerdings werden viele der gefundenen Taxa in Phylib für Fließgewässer als Störzeiger gewertet, was im Verein mit dem Erscheinungsbild der Algenbeläge auf einen "mäßigen bis unbefriedigenden ökologischen Zustand" hindeutet. Eine Bewertung mittels Makrophyten war nicht möglich.

4.2.18 Windfällweiher (WGW1 bis WGW5)

Die Diatomeen indizierten für den Windfällweiher einen sehr guten bis guten ökologischen Zustand. Am Ende lag der Wert des DI an vier Probestellen im Bereich der ÖZK 2 mit mehr oder weniger starker Tendenz zur ÖZK 1 und am Transekt 3 (WGW3) knapp in der ÖZK 1. Somit kann der ökologische Zustand des Windfällweihers als „gut“ mit Tendenz zu „sehr gut“ eingestuft werden.

Auch für den Windfällweiher war anhand der Makrophyten keine Bewertung möglich. Das nach Literaturangaben ökologisch eingeschätzte PoD deutet auf einen mesotrophen und oligo - bis mesosaprobien Zustand hin.

5 Zusammenfassung

Zwischen Mai 2013 und Juni 2015 wurden im Rahmen des Wasserrechtsverfahrens „Oberstufe Häusern“ in 63 Fließgewässer-Probestrecken die Qualitätskomponenten "Makrophyten, „Phytobenthos ohne Diatomeen" (PoD) und „Diatomeen" nach den Vorgaben der WRRL untersucht. Zusätzlich wurden die stehenden Gewässer Schwarzabecken und Windgfällweiher bearbeitet. Die Bewertung erfolgte mit Hilfe des Phylib-Verfahrens, unterstützt und ergänzt von erfahrungs- und wissensbasierten Experten-Einschätzungen. Dies war v. a. notwendig, da die untersuchten Gewässer teilweise nicht die für die Anwendung des Phylib-Verfahrens empfohlene Mindestgröße aufwiesen. Für PoD und Makrophyten wurde jeweils ein Gesamtbefund berechnet, bei den Diatomeen wurden die im Frühjahr und Herbst genommenen Proben getrennt untersucht und ausgewertet.

In den untersuchten Probestrecken wurden 73 Makrophyten-Arten, über 320 Diatomeen-Taxa und 152 PoD-Taxa gefunden. Viele dieser Taxa sind charakteristisch für silikatische, nährstoffarme und schwach bis mäßig saure Gewässer. Ein erheblicher Teil dieser Taxa, insbesondere bei den Diatomeen und den Makrophyten, sind in Phylib als Indikatoren der „sehr guten ökologischen Qualität“ (A-Indikatoren) eingestuft. Infolgedessen wurde die Mehrzahl der Probestrecken abschließend in die höchste "Ökologische Zustandsklasse“ (ÖZK 1) eingestuft. Auch wenn nicht alle Phylib-Einzelergebnisse gesichert waren, so konnten doch alle Probestrecken mit Ausnahme von 5.37 oh gesichert bewertet werden. Oberhalb und besonders unterhalb von Kleinfassungen war dies oft nur mit dem Modul Diatomeen durchgehend möglich, während die beiden anderen Komponenten (besonders das PoD) wegen zu geringer Arten- bzw. Taxazahlen und Abundanzen hier häufig keine gesicherten Ergebnisse lieferten.

Unter Einbeziehung aller drei Teilkomponenten (Endbewertung) wurde nach dem **Phylib-Verfahren** für 49 von 113 Probestrecken (durch getrennt ausgewertete Frühjahrs- und Herbst-Probenahmen bei den Diatomeen liegen für alle Probestrecken oberhalb und unterhalb der Großfassungen und für die Probestrecken oberhalb von Kleinfassungen jeweils 2 Ergebnisse vor) die ÖZK 1 (sehr gut) ermittelt, für 53 Gewässerabschnitte die ÖZK 2 (gut), für 9 Probestrecken die ÖZK 3 (befriedigend) und aufgrund einer Abstufung wegen Versauerung einmal die ÖZK 4 (unbefriedigend). An einer Strecke war das Ergebnis ungesichert.

In der abschließenden und zusammenfassenden Bewertung (**Experten-Einschätzung**) wurden von 63 Probestrecken 44 der ÖZK 1 und 19 der ÖZK 2 zugeordnet. Die Mehrzahl der nur dem "guten ökologischen Zustand" zugeteilten Gewässer befindet sich im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes, u. a. weil hier auch kleine Kläranlagen in die Oberläufe dreier Fließgewässer einleiten. Weitere Unterschiede zwischen den getrennt dargestellten Gewässern waren nicht feststellbar.

Unter den Diatomeen erreichten einige als „Versauerungszeiger“ geltende Arten in einigen Probestrecken hohe Abundanzen, was zu einer Herabstufung der "Ökologischen Zustandsklasse" durch Phylib führte. Hochstufungen wurden vor allem beim PoD vorgenommen, da viele in Phylib als B- (indifferente bzw. weniger empfindliche Taxa) und sogar als C- oder D-Indikatoren (Störzeiger) eingestufte Taxa in den untersuchten Fließgewässern nicht nur weit verbreitet sind, sondern auch als Teil einer Referenz-Zönose zu betrachten sind. Außerdem kamen nicht wenige PoD-Taxa vor, die in Phylib zwar nicht für die hier untersuchten silikatischen Fließgewässer der Mittelgebirge indiziert sind, aber in

subalpinen und alpinen Gewässern als Zeiger für den „sehr guten ökologischen Zustand“ gelten.

Ein Vergleich der Probestrecken ober- und unterhalb der Großfassungen hinsichtlich Artenzahl und Phylib-Bewertung mit statistischen Methoden ergab keine signifikanten Unterschiede. Dies ist vor allem damit zu erklären, dass die untersuchten Organismengruppen in erster Linie auf stoffliche Belastungen (Trophie, Saprobie) reagieren, aber nur in geringem Ausmaß auf hydrologisch-morphologische Belastungen wie z. B. die Verminderung der Abflussmenge durch Ausleitung. Unterschiede in der Makrophyten- und Algenbesiedlung zwischen oberhalb und unterhalb der Fassungen gelegenen Probestrecken kommen vor (siehe hierzu die Teilberichte), wirken sich aber nicht oder nur geringfügig auf die ökologische Bewertung aus. Bei den Diatomeen gibt es eine Tendenz, dass bei gleichzeitiger Probennahme ober- und unterhalb der Fassungen der Anteil aerophiler Arten unterhalb der Fassungen höher ist. Für die Klein- und Kleinstfassungen konnte das aus folgenden Gründen nicht so klar gezeigt werden: Zum Einen fand die Probenahmen oberhalb und unterhalb der Fassungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten und in unterschiedlichen Jahren und somit zu Zeiten unterschiedlicher Wasserführung statt und zum Zweiten erreichten dort aerophile Arten aufgrund der geringen natürlichen Wasserführung an einigen Stellen bereits oberhalb hohe Abundanzen. Für derartige Aussagen wäre eine parallele Probenahme erforderlich. Betroffen sind aber nur die 14 untersuchten Klein- und Kleinstfassungen, die unterhalb der Fassungen erst 2015 beprobt wurden.

Die beiden stehenden Gewässer Windgfällweiher und Schwarzabecken wurden nur anhand der Diatomeen bewertet, da Makrophyten in den Prüfabschnitten fast vollständig fehlten und für das PoD kein Bewertungs-Verfahren verfügbar ist. Für den Windgfällweiher wurde ein "guter ökologischer Zustand" (ÖZK 2) ermittelt. Eine Einschätzung der trophischen und saprobiellen Belastung durch das PoD und die Makrophyten (anhand von älteren Literaturangaben zur spärlichen submersen Vegetation), unterstützt die diatomeengestützte Bewertung des Windgfällweihers. Dem Schwarzabecken wurde ein unbefriedigender ökologischer Zustand (ÖZK 4) attestiert, was auch dem massiven und flächendeckenden Bewuchs der Wasserwechselzone durch ökologisch wenig sensible PoD-Taxa entspricht.

6 Anmerkung zur Indikationsleistung von Phylib

Es besteht wohl allgemeiner Konsens darüber, dass sowohl aquatische Makrophyten, als auch Phytobenthos (PoD und Diatomeen) am besten zur Beurteilung der stofflichen Belastung von Fließgewässern geeignet sind. Vor allem sind diese pflanzlichen, autotrophen Organismen in der Regel brauchbare Trophie-Indikatoren. Ihre Reaktion auf andere anthropogen bedingte Veränderungen der natürlichen Bedingungen ist wenig spezifiziert und wird häufig kontrovers diskutiert. Hierzu gehören auch Eingriffe in das Abflussregime, wie Aufstau und Wasserentnahmen.

Hinter dem Phylib-Verfahren steht zwar auch der Anspruch, verschiedene Belastungen zugleich abzubilden und bewerten zu können. Welche Art von Belastungen bzw. Degradationen dies genau sind und in welchem Ausmaß bzw. mit welcher Gewichtung diese abgebildet werden sollen, wird jedoch in den entsprechenden Veröffentlichungen (Schaumburg et al. 2006, 2012) nicht näher ausgeführt (Wolf et al. 2009, Birk et al. 2007). Die Indikationsleistung dieser zusätzlichen Belastungen ist nicht quantifiziert oder zur Trophie-Indikation in Beziehung gesetzt (Wolf et al. 2009). Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass Phylib nur oder doch weit überwiegend den trophischen Zustand eines Gewässers bei der Bewertung berücksichtigt.

Die von uns untersuchten Fließgewässer liegen fast durchweg im nährstoffarmen Bereich und bieten daher wenige Differenzierungsmöglichkeiten im Hinblick auf den Hauptfaktor Trophie. Zumindest im Falle der Makrophyten und der Diatomeen liegt die Phylib-Einstufung, der in den untersuchten Fließgewässern vorkommenden Taxa, fast immer im sehr guten oder guten Bereich.

Die Wirkung verminderter Abflussmengen auf die Artenzusammensetzung und Struktur der Zönosen der drei Komponenten Makrophyten, PoD und Diatomeen ist im Phylib-Bewertungssystem offensichtlich nicht berücksichtigt. Der durch die Wasserausleitungen bedingte Grad der Abweichung vom Referenz-Zustand muss daher aus den Ergebnissen vorliegender Untersuchungen, Angaben in der Literatur und den sehr wenigen Erfahrungen aus der Praxis abgeleitet werden. Abschließend lässt sich feststellen:

Die im Gesamtbericht vorgestellten Ergebnisse dokumentieren in erster Linie den trophischen Zustand der untersuchten Gewässer, spiegeln aber nur in sehr geringem Ausmaß hydrologisch-morphologische Belastungen, u.a. durch Wasserentnahmen wider.

7 Literatur

- BIRK, S., BÖHMER, J., MEIER, C., ROLAUFFS, P., SCHAUMBURG, J., HERING, D. (2007): EG-Wasserrahmenrichtlinie - Harmonisierung der Berichterstattung zur ökologischen Einstufung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (Interkalibrierung biologischer Untersuchungsverfahren in Deutschland). Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Förderkennzeichen (UFOPLAN) 205 24 289.
- HAMMER, ØYVIND, HARPER, DAVID A.T., AND PAUL D. RYAN (2001): Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, vol. 4, issue 1, art. 4: 9 pp., 178kb. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.
- KING, L. (2015): Bearbeitung der Diatomeenproben von 63 Fließgewässerabschnitten (113 Proben) sowie 2 stehenden Gewässern (10 Proben) aus dem Jahr 2013-15 und deren ökologische Bewertung nach den Vorgaben der EU Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Dr. Lydia King, Limnologie-Phykologie-Diatomologie, 79111 Freiburg. Antragsunterlagen Wasserrechtsverfahren Oberstufe Häusern, Teil D.I.4.
- MAUCH, E., SCHMEDTJE, U., MAETZE, A. & FISCHER, F. (2011): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Kodierung biologischer Befunde. – Informationsbericht Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft 1/03: 1-388 + CD-ROM, Stand September 2011.
http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_fluesse/qualitaetssicherung/index.htm.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., & FOERSTER, J. 2006: Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten & Phytobenthos. Arbeitsmaterialien des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, 1- 119.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D. & VOGEL, A. (2011): Handlungsanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos.
http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/Phylib_deutsch/verfahrensanleitung/doc/verfahrensanleitung_seen.pdf.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., VOGEL, A. & GUTOWSKI, A. (2012): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. http://www.lfu.bayern.de/wasser/forschung_und_projekte/Phylib_deutsch/verfahrensanleitung/index.htm.
- SCHÜTZ, W. (2015): Untersuchung des "Phytobenthos ohne Diatomeen" (PoD) nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Dr. Wolfgang Schütz, Büro für Ökologie und Vegetationskunde, 79312 Emmendingen. Antragsunterlagen Wasserrechtsverfahren Oberstufe Häusern, Teil D.I.3.
- WOLF, J., KROKER, J., HOFMANN, G., BALLOT, A. 2009: Beiträge zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos (Elemente Diatomeen und Makrophyten) nach den Anforderungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Heft 13. 84 S.