



Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum

Benthische Erhebungen am Bodenbach und am Meerauge im Bodental



Bearbeitung: Gernot Winkler
Michael Schönhuber
Martin Konar
Sabine Maier
Johanna Mildner
Gabriele Wieser

Im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung, Abteilung 8 (Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz),
Flatschacher Straße 70, 9020 Klagenfurt am Wörthersee

Klagenfurt am Wörthersee, im Juli 2013

Benthische Erhebungen am Bodenbach und am Meerauge im Bodental

<u>Auftraggeber:</u>	AKL, Abt. 8 (Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz)
<u>Koordination:</u>	Kärntner Institut für Seenforschung
<u>Bearbeitung:</u>	Winkler Gernot Michael Schönhuber Konar Martin Maier Sabine Mildner Johanna Wieser Gabriele
<u>Bildnachweise:</u>	KAGIS, KIS
<u>Druck- und Bindearbeiten:</u>	Öffentlichkeitsarbeit UAbt. 8ÖA (Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz)
<u>Titelbild:</u>	Meerauge. Foto: Winkler

Klagenfurt am Wörthersee, im Juli 2013

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Lage der Untersuchungsstellen.....	3
1.1	Beschreibung der benthischen Untersuchungsstellen.....	4
1.1.1	Bodenbach oh. Gasthof Sereinig.....	4
1.1.2	Bodenbach uh. Gasthof Sereinig.....	5
1.1.3	Meerauge.....	5
2	Methodik.....	7
2.1	Makrozoobenthos	7
2.1.1	Bodenbach.....	7
2.1.2	Meerauge.....	7
2.2	Phytobenthos	8
3	Ergebnisse	9
3.1	Makrozoobenthos	9
3.1.1	Bodenbach oh. Gasthof Sereinig.....	9
3.1.2	Bodenbach uh. Gasthof Sereinig.....	12
3.1.3	Meerauge 22.09.2011.....	14
3.1.4	Meerauge 21.03.2012.....	22
3.2	Phytobenthos	32
3.2.1	Bodenbach oh. Gasthof Sereinig.....	32
3.2.2	Bodenbach uh. Gasthof Sereinig.....	35
4	Diskussion.....	38
4.1	Bodenbach.....	38
4.1.1	Makrozoobenthos	38
4.1.2	Phytobenthos.....	42
4.2	Meerauge	44
5	Literaturverzeichnis	51
6	Abbildungsverzeichnis	53
7	Tabellenverzeichnis	54

1 Einleitung und Lage der Untersuchungsstellen

Vom Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 8 (Kompetenzzentrum Umwelt Wasser und Naturschutz) wurde eine makrozoobenthische und phytobenthische Untersuchung des Bodenbachs und eine makrozoobenthische Erhebung des Meerauges in Auftrag gegeben. Der Bodenbach wurde dabei an zwei Stellen am 08.04.2011 untersucht, das Meerauge an zwei Terminen (22.09.2011 und 21.03.2012).

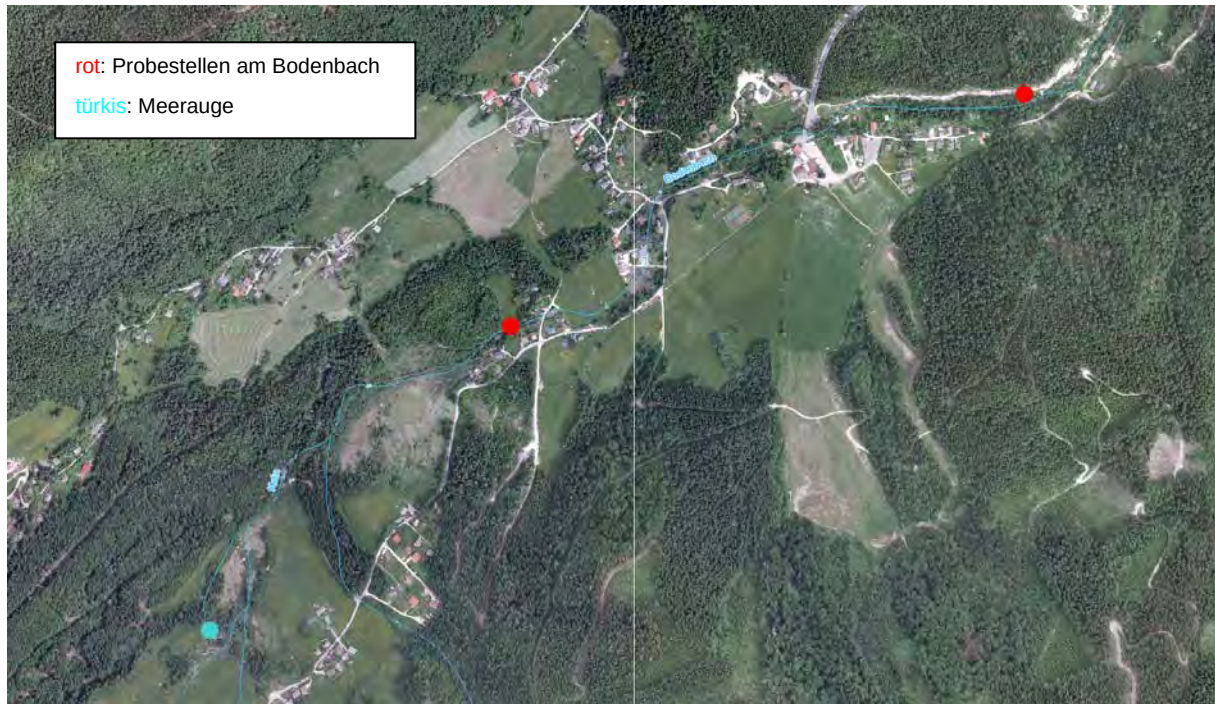


Abb. 1: Lage der Untersuchungsstellen.

1.1 Beschreibung der benthischen Untersuchungsstellen

1.1.1 Bodenbach oh. Gasthof Sereinig

Das Gewässer verläuft in diesem Bereich recht flach und geradlinig mit wenigen, weichen Schwüngen. Varianzen in Breite (Durchschnitt: 2,5 m) und Tiefe (Mittel: 0,25 m, Maximum: 0,4 m) gibt es kaum, ebenso verhält es sich mit dem Substrat: konstant herrschen etwa 80 % Mesolithal und 20 % Mikrolithal vor. Seitlich gibt es auch kleine Anteile feinerer Fraktionen, außerhalb des benetzten Bereiches liegen einige kleine Schotterbänke. Die Strömungsgeschwindigkeit beträgt etwa 0,4 m/s, das Strömungsbild ist sanft gleitend ohne Turbulenzen. Außer in unmittelbarer Brückennähe sind die Ufer natürlich, die Böschungen flach und mit Bäumen und Sträuchern bewachsen. Die Beschattung ist durch die hohe Vegetation recht ausgeprägt.

Sämtliches Substrat ist mit einem hellbraunen, homogenen Algenüberzug versehen, Mikroalgen machen 65 % aus, Makroalgen (wie *Hydrurus* und *Phormidium*) 30 %, die restlichen 5 % stellen Moose.

Beim MZB fällt eine hohe Anzahl von Taxa wie *Gammarus* und *Baetis* auf. Das Substrat liegt recht locker und bietet ausreichend Zwischenraum für benthische Organismen.

Zum Zeitpunkt der Probenahme wurden folgende Vor-Ort-Werte gemessen: Wassertemperatur 6,3° C, elektrische Leitfähigkeit 286 µS/cm, pH 7,5, Sauerstoffgehalt 12,1 mg/l bzw. 110 % Sättigung.



Abb. 2: Bodenbach oh. Gasthof Sereinig.

1.1.2 Bodenbach uh. Gasthof Sereinig

Hier ist der Bach deutlich heterogener als an obiger Stelle, im Mittel beträgt die zum Teil wechselnde Gewässerbreite 3 m. Die mittlere Tiefe beträgt 0,3 m bei einem Maximalwert von 0,5 m, das Strömungsmuster ist turbulent bis gleitend, die Strömungsgeschwindigkeit mit 0,7 m/s recht flott. Eher grob präsentiert sich das Substrat des Gewässergrundes: 60 % Makrolithal, 30 % Mesolithal, 10 % Megalithal, feinere Fraktionen kommen nur sporadisch vor. Es gibt auch einige kleinere, natürliche Abstürze. Einzelne größere, aus dem Wasser ragende Steine sind mit Moos bewachsen, zum Teil ragen Wurzeln der umgebenden Vegetation über Steine bis ins Wasser. In seitlichen, strömungsberuhigten Bereichen findet man eine leichte Feinsedimentauflage. Beide Uferseiten sind naturbelassen und steil, der Bewuchs besteht aus Bäumen und Sträuchern, die Beschattung ist sehr hoch.

Die Gesamtaufwuchsdeckung des Substrats ist mit 95 % sehr hoch, 55 % bilden Mikroalgen (hauptsächlich Mischbestände), 35 % Makroalgen (*Hydrurus*, vereinzelt *Chamaesiphon*) und 5 % Moose.

Das MZB zeigt vor Ort eine recht hohe Taxazahl, wobei v.a. *Gammarus* und Baetidae durch ihre Anzahl besonders auffallen.

Zum Probenahmezeitpunkt betrug die Wassertemperatur 6,1° C, die elektr. Leitfähigkeit 285 µS, der pH-Wert 7,6 und der Sauerstoffgehalt 12,1 mg bzw. 109 %.



Abb. 3: Bodenbach uh. Gasthof Sereinig.

1.1.3 Meerauge

Das Ufer dieses eiszeitlichen Toteislochs bildet ein ringsherum gelegener, ca. 1 m breiter und flacher Saum. Dieser Ufersaum besteht aus dunklem, weichen und recht dicken Schlamm, welcher in geringer Tiefe schon teilweise reduziert ist. Im Schlamm bzw. vom Rand her wachsen diverse Makrophyten und Gräser, grober Detritus liegt auf und im Schlamm verstreut. Stellenweise gibt es eine Auflage aus flächigen Grünalgen-Patches.

Direkt nach dem Ufersaum fällt ringsherum der Boden bis zum Grund des Gewässers (ca. 5 m) steil ab, gleichzeitig ändern sich Farbe und Konsistenz des Substrats schlagartig: vom Schwarz des Saumes auf weißlich-grau, das Substrat ist dichter als am Ufer und ähnelt beim Anfassen eher sehr feinem Sand (zerriebenes Gestein). Auch auf diesem Substrat befinden sich wieder die flächigen Grünalgen-Lager. Am Gewässergrund selbst sind große Totholzansammlungen angehäuft, vom Boot aus erkennt man gut die Austrittsstellen des Grundwassers als dunklere, leicht wallende Flecken.

Bodenbach und Meerauge – Benthos

Zum Zeitpunkt der Probenahme wurden am 22.09.2011 folgende Werte gemessen: Wassertemperatur 6° C, elektr. Leitfähigkeit 247 μ S, pH 7,6, Sauerstoffgehalt 11,9 mg/l bzw. 106 % Sättigung.



Abb. 4: Meerauge.

2 Methodik

2.1 Makrozoobenthos

2.1.1 Bodenbach

Die Methodik wurde gemäß dem LEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE TEIL A2 – MAKROZOOBENTHOS (BMLFW, 2009) durchgeführt.

Für die Besammlung des Makrozoobenthos (MZB) wird die MHS-Methode (multi habitat sampling) gemäß MOOG et al. (2006a) angewandt.

Dabei wird jeweils eine Gewässerstrecke von 100 m Länge beprobt. Die Anteile der einzelnen vorhandenen Choriotope (Teillebensräume) werden dabei gemäß ÖNORM M6232 bzw. der RICHTLINIE ZUR BESTIMMUNG DER SAPROBIOLOGISCHEN GEWÄSSERGÜTE VON FLIESSGEWÄSSERN (BMLFW, 1999) bzw. Moog et al. (2006a) geschätzt. Bereiche mit und ohne Algenaufwuchs sowie riffles und pools werden zusätzlich unterschieden.

Die so erhaltenen Schätzungen bilden die Basis für die Probenahme.

Die weitere Probenbearbeitung folgt der MHS-Sorting-Method gemäß Moog et al. (2006b).

Sämtliche Berechnungen wurden mittel ECOPROF 3.1 durchgeführt.

Nach der Gebietseinteilung Österreichs befindet sich das Untersuchungsgebiet in den Alpen, Bioregion Südalpen. Die Seehöhen liegen zwischen 1030 m (Meerauge) und 970 m (Bodenbach uh. Sereinig), das Einzugsgebiet liegt für das Meerauge und die Stelle oh. Sereinig knapp unter 10 km², für die Stelle uh. Sereinig bei 11 km².

Somit ergibt sich für das Meerauge und die obere Bodenbachstelle ein saprobieller Grundzustand von 1, für die untere Bodenbachstelle von 1,25.

Nach der detaillierten MZB-Methode nach MOOG & OFENBÖCK (2005) werden neben der Abweichung des SI auch sogenannte Multimetrische Indices (MM1 und MM2) zur Bewertung herangezogen. Die ökologische Zustandsklasse wird anschließend aufgrund der errechneten Indices und ihrer Abweichung gegenüber Sollwerten zugeordnet.

2.1.2 Meerauge

Das Meerauge wurde an zwei unterschiedlichen Terminen beprobt, am 22.09.2011 und am 21.03.2012.

Insgesamt wurden an beiden Terminen 10 Proben mit dem Ekman-Greifer und 2 Proben mit dem Kajak-Core genommen. Dabei wurden jeweils zwei an ungefähr gleicher Stelle genommene Greiferproben bzw. beide Cores zu einer Probenstelle zusammengefasst. Die Proben wurden an folgenden Stellen genommen: zwei Greifer am Ufersaum rechts neben dem Ausrinn aus dem Meerauge; zwei Greifer am Ufersaum gegenüber dem Ausrinn; zwei Greifer direkt bei den Grundwasseraustritten; jeweils zwei Greifer an zwei Stellen des Gewässergrundes; zwei Cores in Gewässermitte, beim tiefsten Punkt.

Am Ufersaum betrug die Eindringtiefe des Greifers etwa 30 cm, am Grund ca. 25 cm. Bei den Grundwasseraustritten war die Eindringtiefe durch die Verwirbelung des Substrats etwas höher. Beim Core wurden in etwa die gleichen Werte erreicht (siehe Bild links unten). Das Sediment verdichtete sich beim Herausnehmen aus dem Wasser sehr: beim Ekman-Greifer, der nicht unbedingt Anspruch auf totale Dichtheit erhebt, rann kein Wasser unten heraus, sondern blieb über der Probe geschichtet. Die sehr feinkörnige, gesteinsmehlartige Struktur sieht man auch auf dem Bild unten rechts, das während des Schlemmens im Labor aufgenommen wurde.



Abb. 5: Kajak-Core Probe.



Abb. 6: Schlemmrückstände.

2.2 *Phytobenthos*

Sowohl die durchgeführten Felderhebungen als auch die Laboranalysen und Auswertungen erfolgten gemäß dem LEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE TEIL A3 – PHYTOBENTHOS (PFISTER & PIPP, 2009) des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Stand Februar 2010). Dieser sieht, neben den Vor-Ort Erhebungen der Aufwuchstypen, auch detaillierte mikroskopische Untersuchungen der Makro-/Mikroalgen bzw. Kieselalgen und die Auswertung der Daten mittels des Programms Ecoprof (Version 3.2) vor.

Die Probestellen befinden sich in der Höhenklasse > 800 m.ü.A. der Bioregion der „Südalpen“. In der Höhenstufe dieser Bioregion ist der trophische Grundzustand als „oligotroph“ definiert, während der saprobielle Grundzustand der unteren Hälfte der Gewässergüteklasse I-II entspricht.

3 Ergebnisse

3.1 Makrozoobenthos

3.1.1 Bodenbach oh. Gasthof Sereinig

78 Taxa aus 13 zoologischen Großgruppen konnten insgesamt festgestellt werden: Turbellaria (1 Taxon); Nematoda (1 Taxon); Mollusca (2 Taxa); Oligochaeta (1 Taxon); Hydrachnidia (1 Taxon); Crustacea (2 Taxa); Ephemeroptera (11 Taxa); Plecoptera (16 Taxa); Coleoptera (6 Taxa); Trichoptera (10 Taxa); Chironomidae (19 Taxa); Simuliidae (4 Taxa); restl. Diptera (4 Taxa).

Die Besiedlungsdichte der benthischen Organismen erreicht 6.834 Ind./m².

Die häufigsten Taxa und eudominant vertreten sind juvenile *Protonemura* mit 11,45 % und juvenile *Gammarus* mit 10,53 % Anteil an den Gesamttaxa. Dominante Häufigkeiten entwickeln juvenile *Nemoura* (8,78 %) und juvenile *Baetis* (8,15 %), 10 Taxa sind subdominant vertreten. Weitere 8 Taxa sind rezedent, der Rest subrezedent anzutreffen.

37 EPT-Taxa konnten erhoben werden, gemessen an der Gesamttaxazahl sind das 47,4 %. Die EPT-Individuen machen rund 59 % der vorhandenen benthischen Tiere aus. Bei Betrachtung der Abundanzen führen die Plecoptera, gefolgt von den gleichauf liegenden Chironomidae und Ephemeroptera, danach Crustacea.

Aufgrund der vorhandenen Biozönose errechnet sich als Gewässerregion das Epirhithral.

Weidegänger (33,2 %), Detritusfresser (28,5 %) und Zerkleinerer (21,9 %) bilden das Gros in Bezug auf die funktionellen Ernährungstypen, Räuber kommen auf 11,6 %. Das Gewässer zeigt Nahrungsbeziehungen des Rhithrals, das Verhältnis RETI : PETI liegt bei 0,62 : 0,38.

Mit *Protonemura auberti* konnte eine xeno-/oligosaprobe Differentialart vorgefunden werden.

Die biologische Gewässergüte liegt mit dem Saprobienindex von 1,52 in der Klasse I - II, die multimetrischen Indices 1 und 2 werden wegen des Einzugsgebietes unter 10 km² nicht berechnet (siehe Diskussion).

Bei Einstufung der Stelle in die nächste Kategorie (Einzugsgebiet > 10 km²) können die beiden MMI's berechnet werden und würden beide in die Klasse 1 zeigen. Die sonstigen Bezugswerte ändern sich nicht.

Auf Grund des Makrozoobenthos ergibt sich die **ökologische Zustandsklasse 2 (gut)**.

In der FFH-Richtlinie der EU ist kein vorkommendes Taxon erwähnt, in der Roten Liste Kärnten werden *Periodes intricatus* und *Bythinella schmidtii* in der Kategorie ? (Forschungsbedarf), *Graziana pupula* in Kat. 3 (gefährdet) und *Ecclisopteryx asterix* in der Kat. R (extrem selten) aufgeführt. Die Rote Liste Österreich führt vier vorkommende Taxa auf: *Rhyacophila tristis*, *Potamophylax luctuosus* (beide Kat. VU, gefährdet), *Graziana pupula* (EN, stark gefährdet) und *Bythinella schmidtii* (NT, Vorwarnstufe).

Bodenbach und Meerauge – Benthos

Tab. 1: Ergebnisse der detaillierten MZB - Methode oh. Gasthof Sereinig.

Gewässer	Bodenbach		
Untersuchungsstelle (UST)	oh. Gasthof Sereinig		
Datum von	08.04.2011		
Teillebensraum (TLR)	MHS		
Bioregion	SA - Südalpen (7)		
Grundzustand	1,00		
SI (Zelinka & Marvan)	1,52	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,96	sehr gut (high)	
Multimetrischer Index 2	1	sehr gut (high)	
Individuendichte [Ind/m²]	6834		
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)		
Metrics	Ist	BW	Score
Gesamttaxazahl	61	61,5	0,99
EPT-Taxa	29	29	1
% Oligochaeta & Diptera Taxa	62,3	78,95	0,79
Degradationsindex	135	114	1,18
Litoral	4,73	6,23	0,76

Abb. 7: *Rhyacophila tristis*.

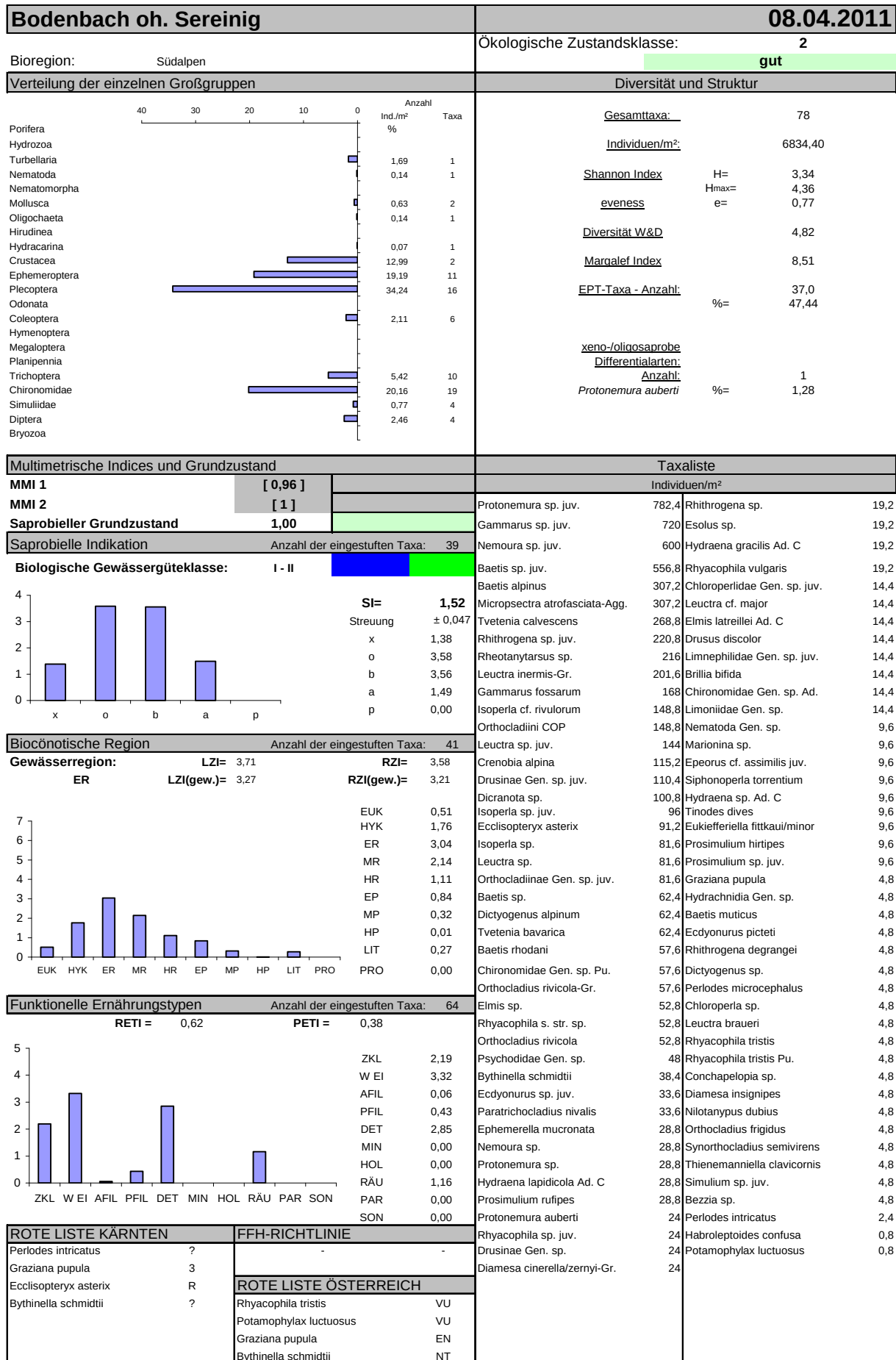


Abb. 8: MZB – Analyse Bodenbach oh. Gasthof Sereinig.

3.1.2 Bodenbach uh. Gasthof Sereinig

An dieser Stelle konnten 87 Taxa aus 12 zoologischen Großgruppen ausgemacht werden: Turbellaria (1 Taxon); Nematoda (1 Taxon); Mollusca (1 Taxon); Oligochaeta (3 Taxa); Crustacea (3 Taxa); Ephemeroptera (8 Taxa); Plecoptera (16 Taxa); Coleoptera (4 Taxa); Trichoptera (14 Taxa); Chironomidae (20 Taxa); Simuliidae (8 Taxa); restl. Diptera (8 Taxa).

Die Besiedelungsdichte liegt bei 6.143 Ind./m².

Baetis alpinus (20,28 %) und juvenile, nicht weiter bestimmbare *Baetis* (14,74 %) erreichen Eudominanz, juvenile *Protonemura* (9,95 %) sind dominant. Zehn Taxa sind subdominant vertreten, 4 Taxa rezedent, die restlichen subrezedent.

Es konnten insgesamt 38 EPT-Taxa eruiert werden, das sind rund 44 % der Gesamttaxa. Die EPT-Individuen beherrschen mit 67,58 % die benthische Fauna. Bei den Großgruppen liegen Ephemeroptera weit vorn, gefolgt von Plecoptera und Chironomidae.

Als Gewässerregion ergibt sich das Epirhithral.

Die funktionellen Ernährungstypen werden von Weidegängern (38,8 %) und Detritusfressern (33,5 %) dominiert. Mit dem Verhältnis RETI : PETI von 0,55 : 0,45 herrschen recht ausgewogene Nahrungsverhältnisse zwischen Rhithral und Potamal.

Mit *Wormaldia copiosa*, *Rhyacophila producta*, *Protonemura auberti*, *Philopotamus ludificatus* und *Isoperla lugens* sind gleich fünf xeno-/oligosaprobe Differentialarten vorhanden.

Die biologische Gewässergüte liegt anhand des errechneten Saprobienindex von 1,27 in der Klasse I - II, der MMI 1 erreicht 0,91, der MMI 2 1.

Dies bedeutet in Summe für das Makrozoobenthos die **ökologische Zustandsklasse 1 (sehr gut)**.

In der FFH-Richtlinie der EU ist kein vorkommendes Taxon erwähnt, die Rote Liste Kärnten führt *Perloides intricatus* (?), *Graziana pupula* (3) und *Ecclisopteryx asterix* (R) an. In der Roten Liste Österreich sind die vorkommenden Taxa *Rhyacophila tristis*, *Rhyacophila producta*, *Psychomyia pusilla* (alle 3 VU) und *Graziana pupula* (EN) erwähnt.

Tab. 2: Ergebnisse der detaillierten MZB - Methode uh. Gasthof Sereinig.

Gewässer	Bodenbach		
Untersuchungsstelle (UST)	uh. Gasthof Sereinig		
Datum von	08.04.2011		
Teillebensraum (TLR)	MHS		
Bioregion	SA - Südalpen (7)		
Grundzustand	1,25		
SI (Zelinka & Marvan)	1,27	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,91	sehr gut (high)	
Multimetrischer Index 2	1	sehr gut (high)	
Individuendichte [Ind/m²]	6075		
Ökologische Zustandsklasse	sehr gut (high)		
Metrics	Ist	BW	Score
Gesamttaxazahl	62	61,5	1,01
EPT-Taxa	26	29	0,9
% Oligochaeta & Diptera Taxa	51,61	78,95	0,65
Degradationsindex	136	114	1,19
Litoral	4,95	6,23	0,8

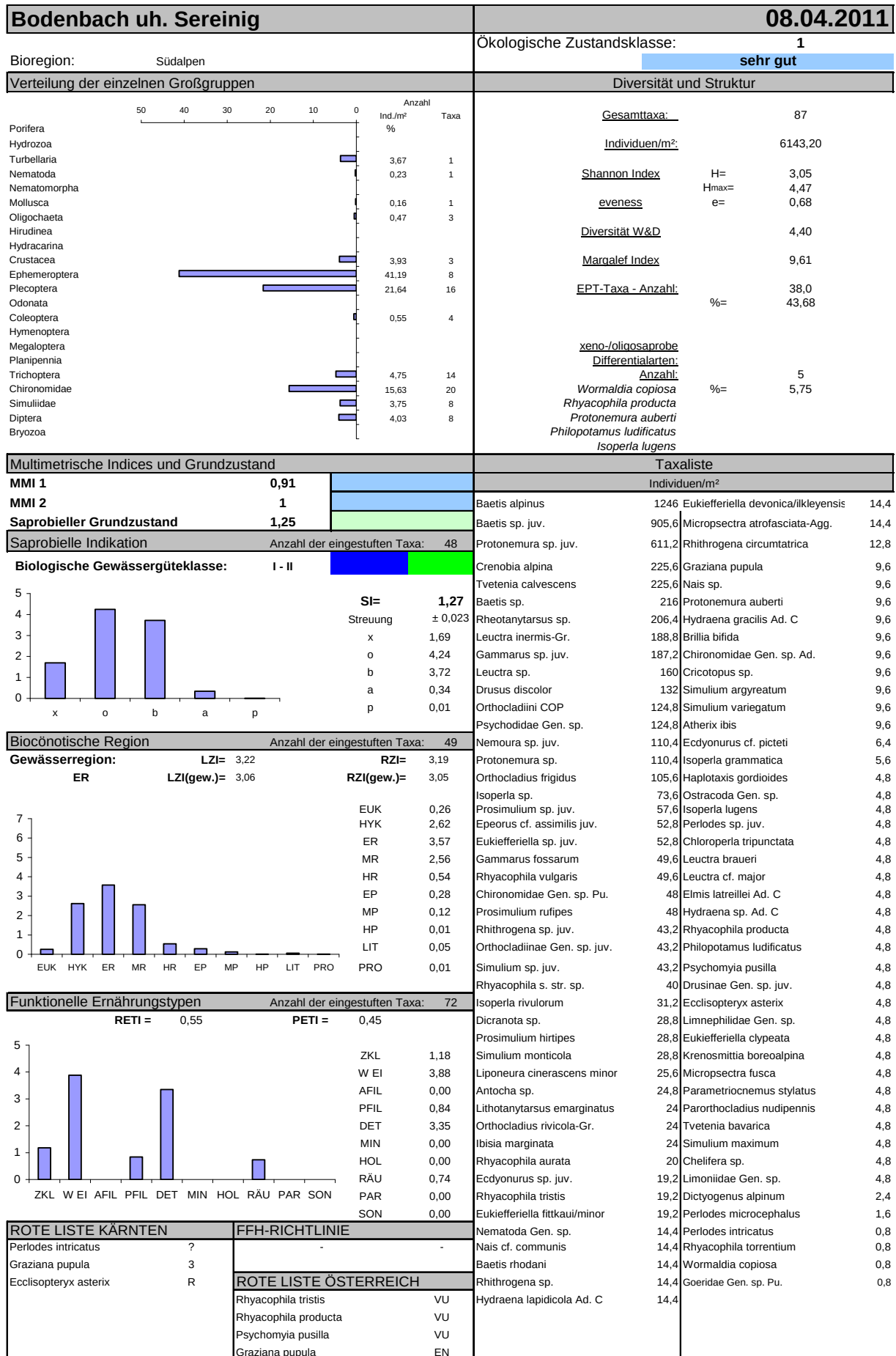


Abb. 9: MZB – Analyse Bodenbach uh. Gasthof Sereinig.

3.1.3 Meerauge 22.09.2011

3.1.3.1 Ufer Randbereich (zusammengefasst)

Es konnten 20 Taxa aus 6 Großgruppen differenziert werden: Nematoda (1 Taxon); Mollusca (2 Taxa); Oligochaeta (7 Taxa); Crustacea (1 Taxon); Chironomidae (7 Taxa); restl Diptera (2 Taxa).

Die Individuendichte beträgt 4.600 Ind./m².

Nicht näher bestimmbare Tubificidae (35,09 %), *Nais* sp. (21,22 %) und *Bezzia* sp. (14,26 %) sind am häufigsten vertreten, die restlichen Taxa liegen unter 5 %. Oligochaeta sind mit über 60 % Anteil aller Ind./m² dominierend, restl Diptera kommen auf rund 17 %, Chironomidae auf rund 9 %.

Es wurden keine EPT-Taxa und xeno-/oligosaprobe Differentialarten vorgefunden, als Gewässerregion ergibt sich der Übergang Metarhithral/Hyporhithral.

Die funktionellen Ernährungstypen werden von Detritusfressern (58,1 %) beherrscht, weit dahinter Räuber (19,2 %) und Weidegänger (13,7 %). Mit dem PETI von 0,83 gibt es ausgeprägte Nahrungsbeziehungen des Potamals.

Mit dem SI von 2,0 liegt die biologische Gewässergüte in der Klasse II.

In der Roten Liste Kärnten wird *Pisidium casertanum* in der Kategorie 3 erwähnt.



Abb. 10: *Pisidium* sp.

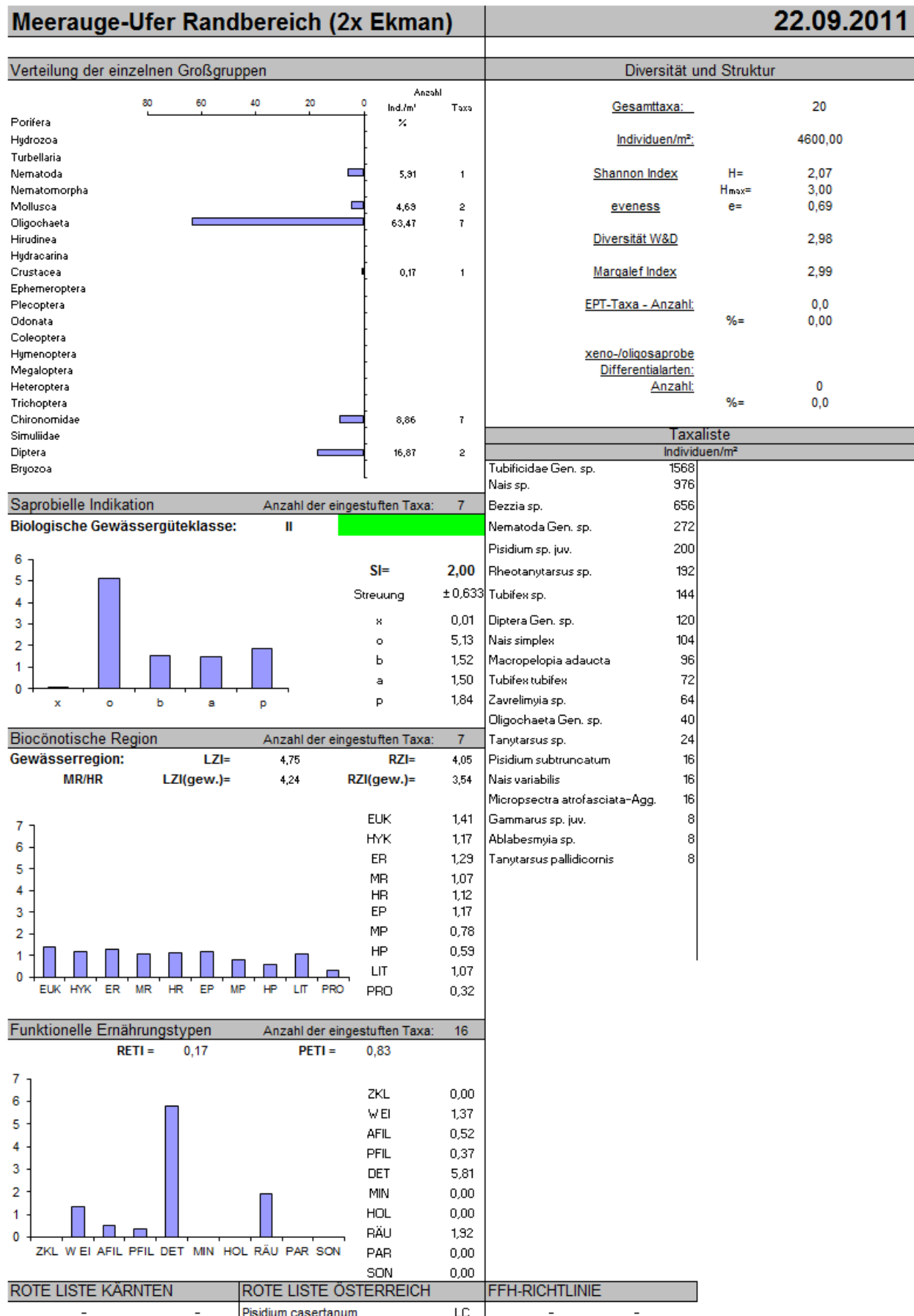


Abb. 11: MZB – Analyse Meerauge Ufer 2x Ekman 22.9.2011.

3.1.3.2 Gewässermite 2x Core

Hier konnten fünf Taxa aus drei Großgruppen festgestellt werden: Nematoda (1 Taxon); Mollusca (2 Taxa); Chironomidae (2 Taxa).

Die Individuendichte beträgt rund 3.717 Ind./m².

Ein Drittel aller Ind./m² sind Nematoda, *Pisidium subtruncatum* kommt auf 23,81 %, die restlichen drei Taxa auf 14,29 %. Mollusca (38,10 %) sind bestimmend bei den Abundanzen, Nematoda kommen auf 33,3 %, Chironomidae auf 28,6 %.

Als Gewässerregion wird das Hyporhithral errechnet, bei den Ernährungstypen liegen aktive Filtrierer (63,6 %) vor Detritusfressern (19,3 %) und Räubern (17,1 %). Der PETI von 1,0 zeigt ausschließlich Nahrungsverhältnisse des Potamals.

Die biologische Gewässergüte ergibt mit dem SI von 1,66 die Zwischenstufe I-II.



Abb. 12: *Prodiamesa olivacea*.

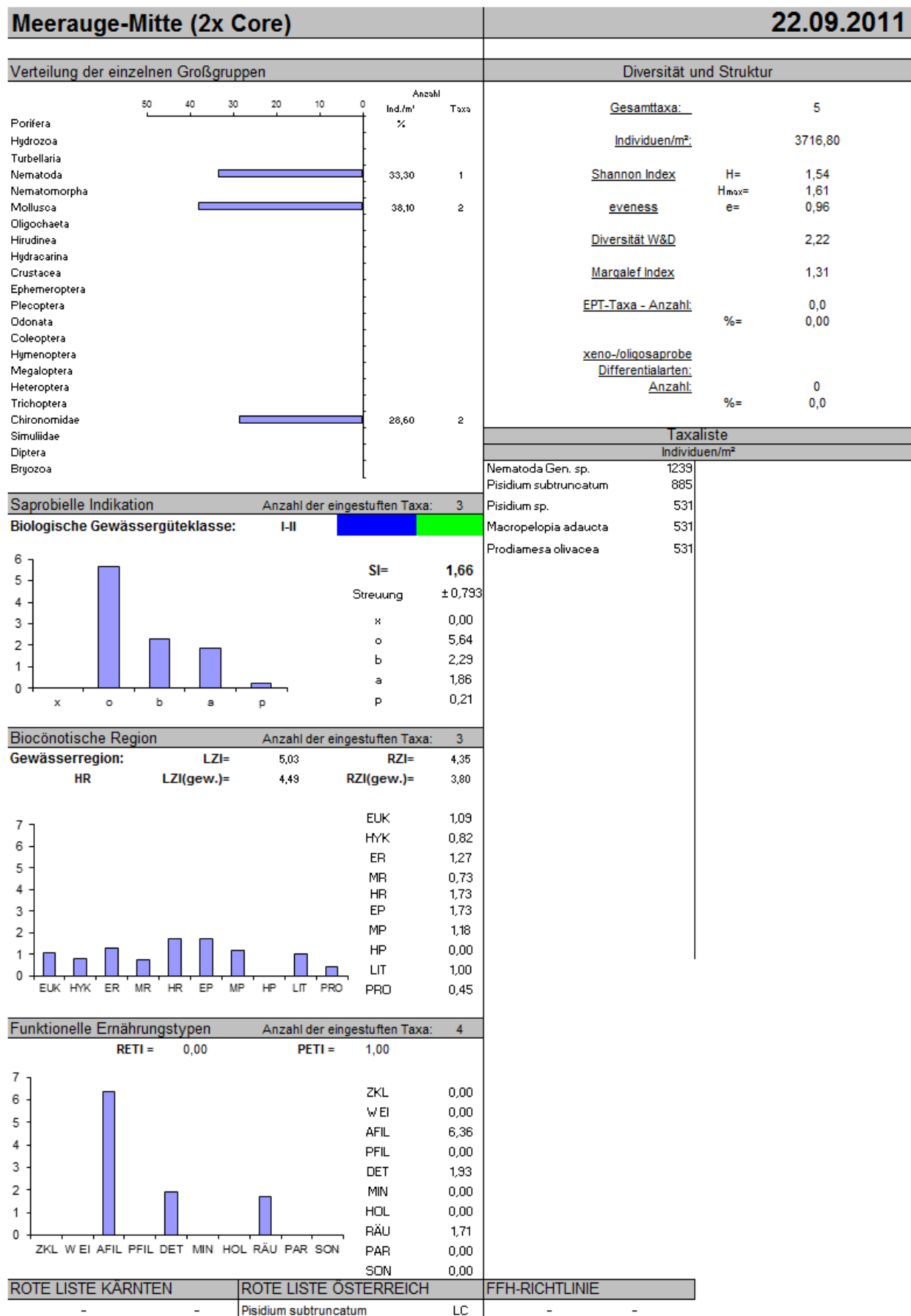


Abb. 13: MZB – Analyse Meerauge 2x Core Mitte 22.9.2011.

3.1.3.3 Quellaustritt 2x Ekman

15 Taxa aus 5 Großgruppen konnten erkannt werden: Nematoda (1 Taxon); Mollusca (3 Taxa); Oligochaeta (7 Taxa); Crustacea (1 Taxon); Chironomidae (3 Taxa).

Die Individuendichte erreicht 928 Ind./m².

Juvenile, nicht näher bestimmbare *Gammarus* (30,17 %) und Nematoda (29,31 %) sind die eindeutig dominanten Taxa, bei den Großgruppen liegen Crustacea (30,17 %) vor Nematoda (29,3 %) und Mollusca (23,3 %).

Das Epirhithral wird als Gewässerregion errechnet, aktive Filtrierer dominieren klar bei den Ernährungstypen (knapp 62 %), weit dahinter Detritusfresser mit rund 21 %. Mit 0,93 zeigt der PETI eindeutige Nahrungsbeziehungen des Potamals.

Als biologische Gewässergüte ergibt sich mit dem SI von 1,25 die Klasse I.

In der Roten Liste Kärnten wird *Pisidium casertanum* in der Kategorie 3 erwähnt.

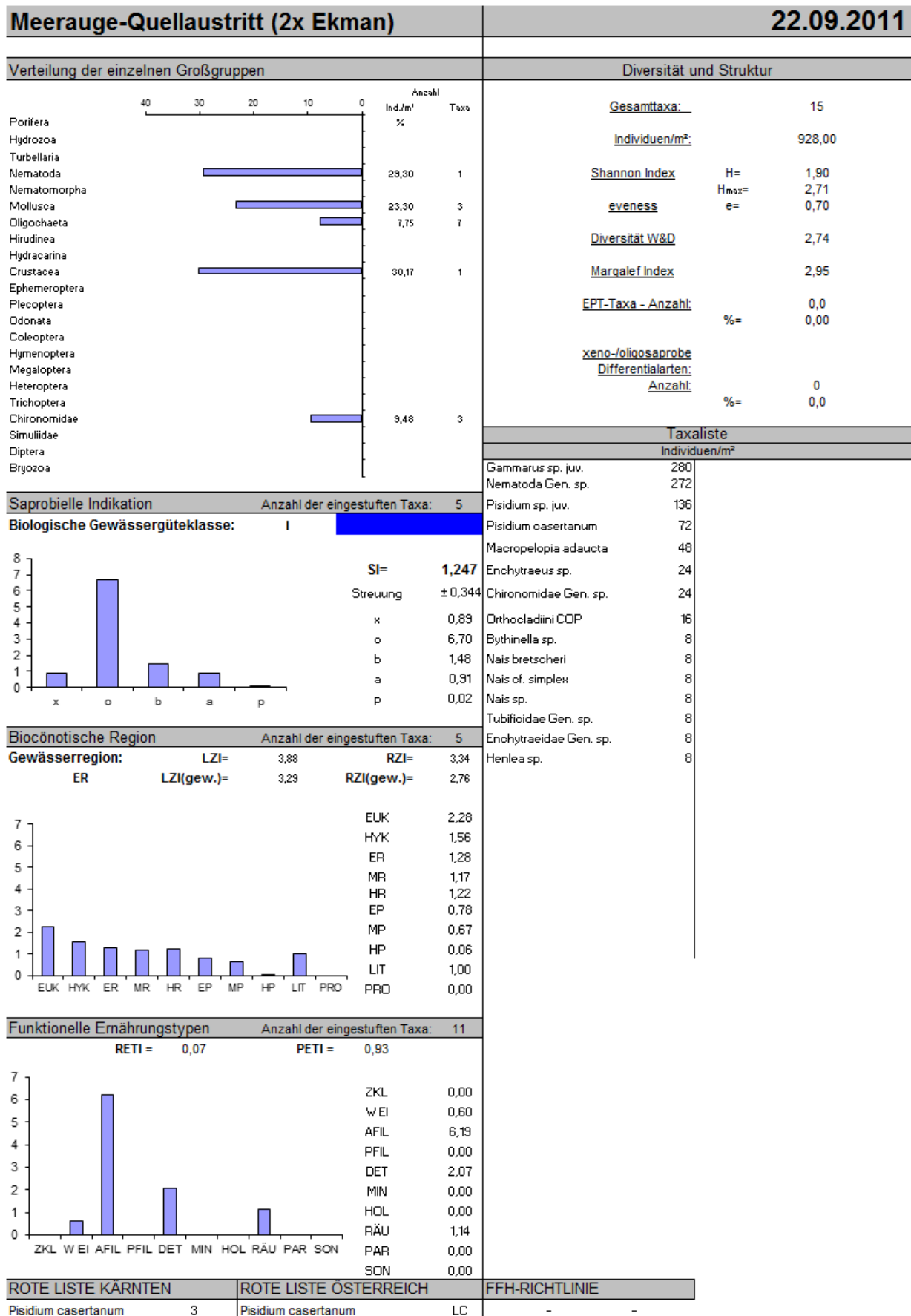


Abb. 14: MZB – Analyse Meerauge Quellaustritt 2x Ekman 22.9.2011.

3.1.3.4 Gewässermitte 4x Ekman

Insgesamt konnten 25 Taxa aus 8 Großgruppen unterschieden werden: Hydrozoa (1 Taxon); Nematoda (1 Taxon); Mollusca (2 Taxa); Oligochaeta (9 Taxa); Hydracarina (1 Taxon); Crustacea (2 Taxa); Chironomidae (8 Taxa); restl. Diptera (1 Taxon).

Die Individuendichte beträgt 1.508 Ind./m².

Rund 62 % aller Individuen pro m² sind Nematoda, *Macropelopia adauca* kommt auf 7,16 %, juvenile Pisidien auf 6,10 %. Die Großgruppen werden ebenfalls klar von Nematoda angeführt (62 %), weit dahinter Chironomidae (13,8 %) und Oligochaeta (11,6 %).

Als Gewässerregion ergibt sich der Übergang Hypokrenal/Epirhithral, Detritusfresser (47,6 %) sind bestimmend bei den funktionellen Ernährungstypen, danach Räuber (23,3 %) und aktive Filtrierer (21,1 %). Der PETI von 0,98 zeigt potamale Nahrungsbeziehungen an.

Mit dem SI von 1,19 ergibt sich die biologische Gewässergüteklasse I.



Abb. 15: *Hydra* sp.

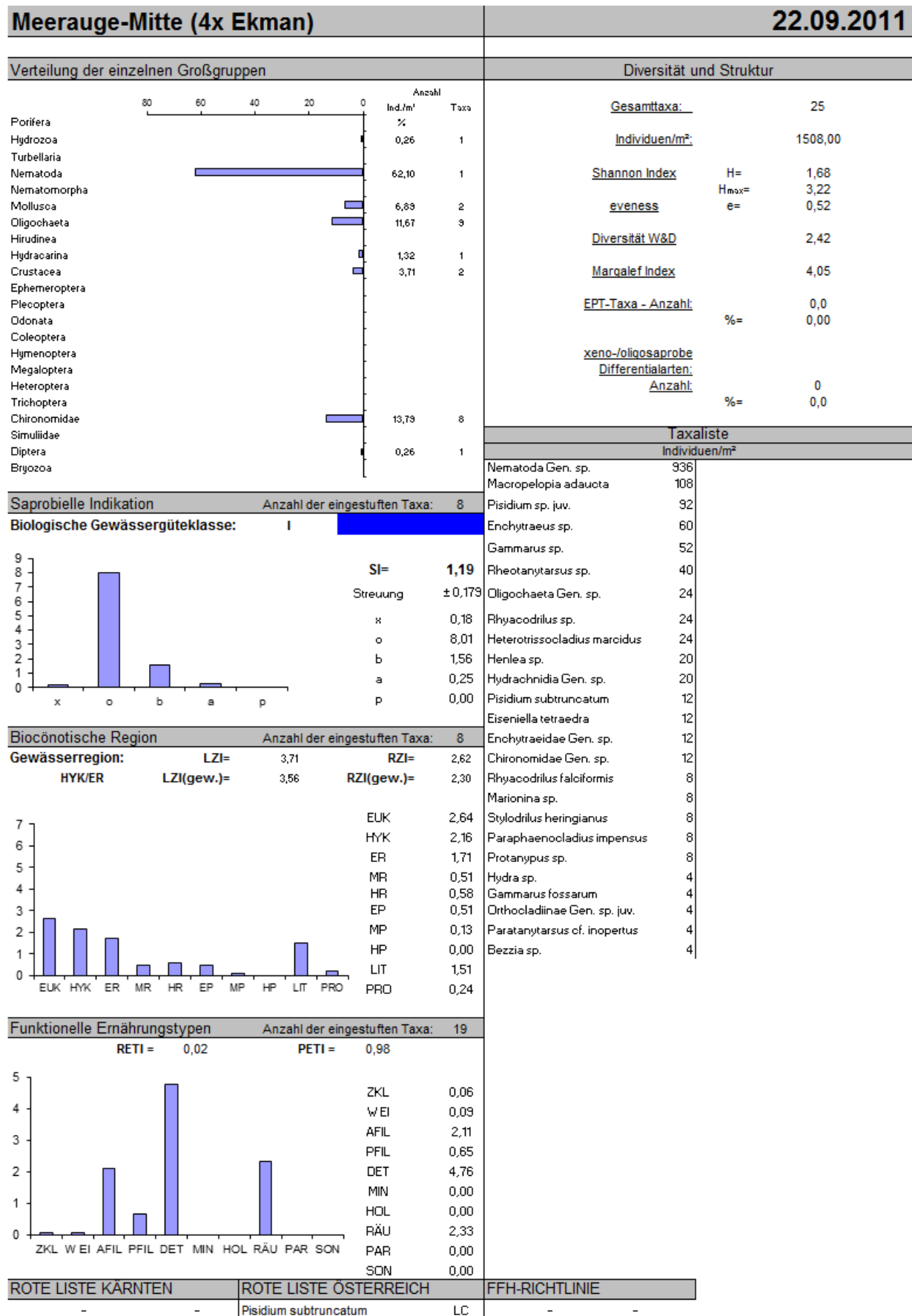


Abb. 16: MZB – Analyse Meerauge Mitte 4x Ekman 22.9.2011.

3.1.4 Meerauge 21.03.2012

3.1.4.1 Uferrand bei Ausrinn

24 Taxa bei 7 Großgruppen wurden festgestellt: Nematoda (1 Taxon); Mollusca (3 Taxa); Oligochaeta (4 Taxa); Plecoptera (1 Taxon); Megaloptera (1 Taxon); Chironomidae (11 Taxa); restl Diptera (3 Taxa).

Die Individuendichte beträgt 4.680 Ind./m².

Bezzia sp. ist mit 39,66 % das weitverbreitetste Taxon, mit 19,15 % ist *Heterotrissocladius marcidus* vertreten. Nicht weiter bestimmbare Pisidien erreichen mit 8,38 % Anteil ebenfalls noch höhere Dichten. Bei den Großgruppen sind die restlichen Dipteren (43,76 %) und Chironomidae (31,11 %) tonangebend.

Der Übergang vom Metarhithral zum Hyporhithral wird als Gewässerregion berechnet, räuberische Organismen (52 %) und Detritusfresser (35,2 %) machen den Großteil bei den Ernährungstypen aus. Die Nahrungsbeziehungen sind mit dem PETI von 0,97 eindeutig dem Potamal zuzuordnen.

Der SI von 1,45 zeigt eine biologische Gewässergüte in der Zwischenklasse I-II.

In der Roten Liste Kärnten wird *Pisidium casertanum* in der Kategorie 3 erwähnt.



Abb. 17: *Bezzia* sp.

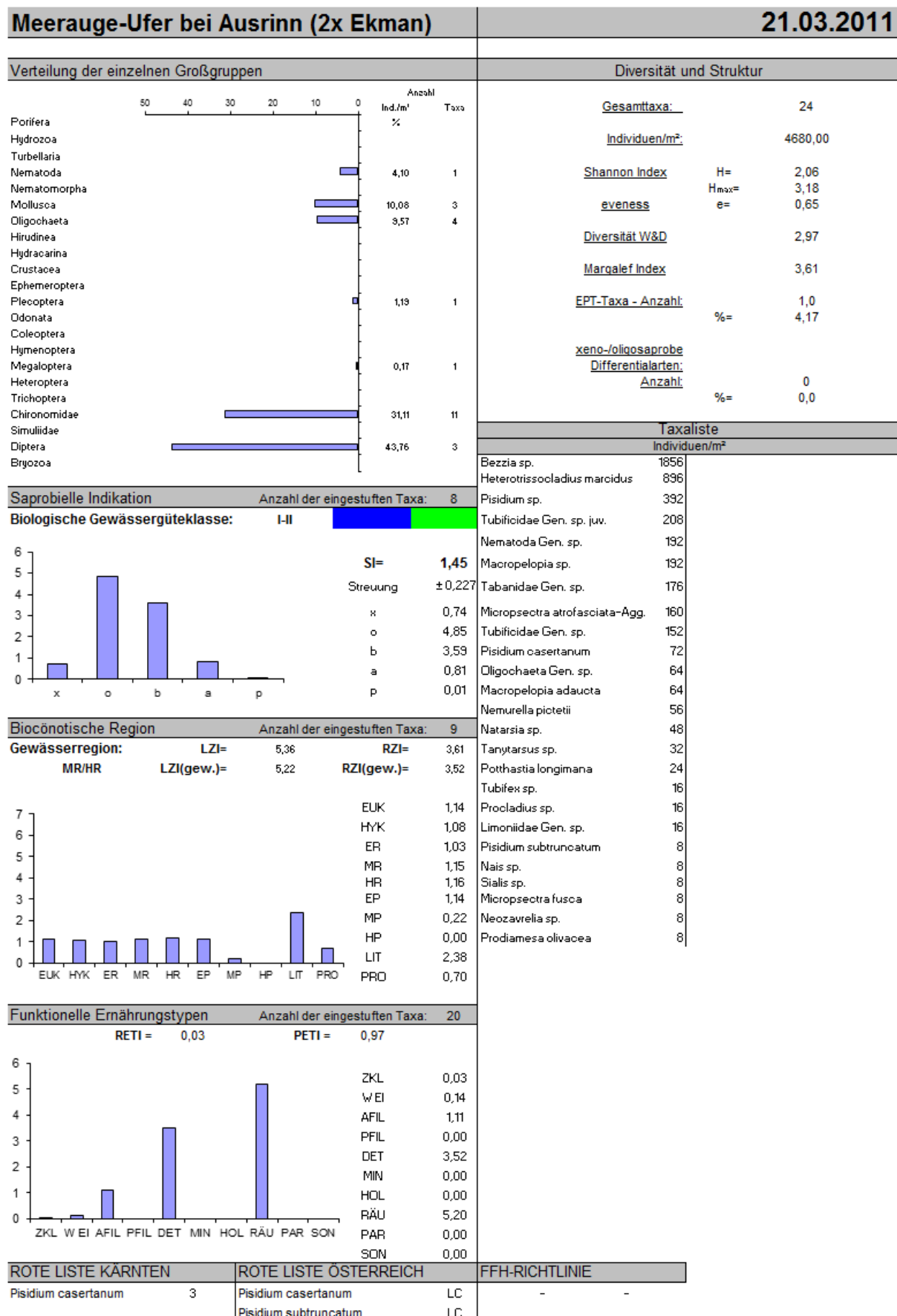


Abb. 18: MZB – Analyse Meerauge Ufer bei Ausrinn 2x Ekman 21.3.2012.

3.1.4.2 Uferrand gegenüber Ausrinn

Hier konnten 30 Taxa aus 9 zoologischen Großgruppen differenziert werden: Mollusca (5 Taxa); Oligochaeta (3 Taxa); Hydracarina (1 Taxon); Plecoptera (1 Taxon - *Nemurella pictetii*, Abb. 19); Coleoptera (1 Taxon); Megaloptera (2 Taxa); Trichoptera (3 Taxa); Chironomidae (13 Taxa); restl Diptera (1 Taxon).

Mit 10.392 Ind./m² ist die Individuendichte recht hoch.

Mehr als die Hälfte aller Ind./m² stellt das Chironomiden-Taxon *Tanytarsus pallidicornis* (50,73 %), *Tanytarsus* sp. erreicht 12,7 %, nicht näher bestimmbare juvenile *Pisidium* 8,78 %.

Die Übergangsregion MR/HR ergibt sich für diese Stelle, bei den Ernährungstypen liegen Detritivoren (42,3 %) vor aktiven Filtrierern (22,6 %) und Weidegängern (19,7 %). Mit dem errechneten PETI von 0,76 zeigt die Stelle nicht ganz so ausgeprägte Nahrungsbeziehungen des Potamals als die bereits besprochenen.

Mit dem SI von 1,59 liegt die biologische Gewässergüte in der Klasse I-II.

Die Rote Liste Kärnten führt *Pisidium nitidum* und *Pisidium casertanum* in der Kat. 3.



Abb. 19: *Nemurella pictetii*.

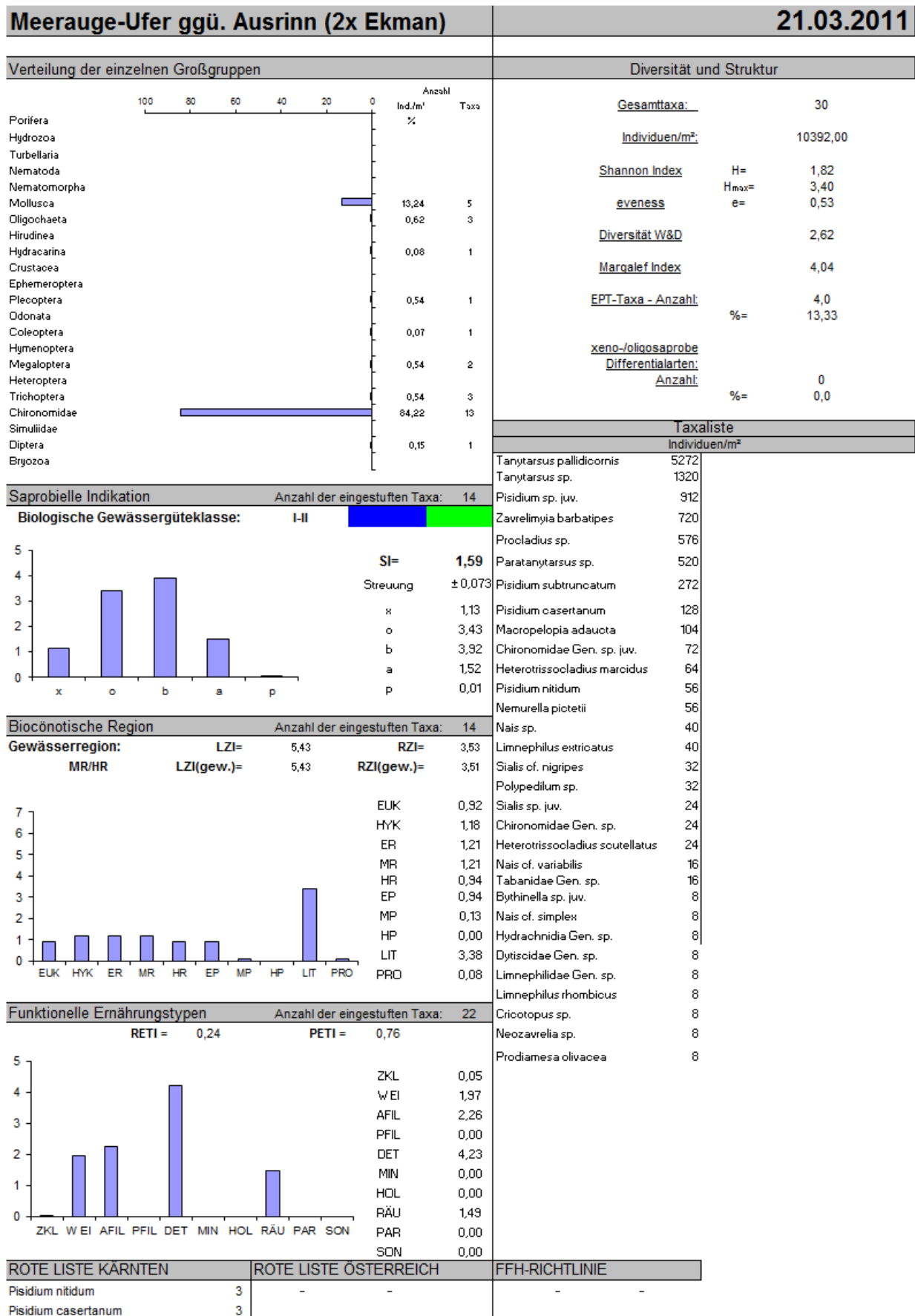


Abb. 20: MZB – Analyse Meerauge Ufer ggü. Ausrinn 2x Ekman 21.3.2012.

3.1.4.3 Gewässermitte 2x Core

14 Taxa aus 4 Großgruppen wurden festgestellt: Nematoda (1 Taxon); Mollusca (2 Taxa); Oligochaeta (8 Taxa); Chironomidae (3 Taxa).

Die Individuendichte ist mit 15.752 Ind./m² hoch.

Nematoda stellen mit 32,58 % das häufigste Taxon, *Tanytarsus* sp. kommt auf 28,09 %. Bei den Großgruppen kommen Chironomidae auf 39,32 %, Nematoda auf 32,58 % und Oligochaeta auf 22,47 %.

Als Gewässerregion wird das Epirhithral berechnet, Detritivoren sind mit fast 70 % Anteil bei den Ernährungstypen bestimmend. Der PETI von 1 zeigt ausschließlich Nahrungsverhältnisse des Potamals an.

Die biologische Gewässergüte ergibt bei einem SI von 1,38 die Zwischenstufe I-II.

Pisidium casertanum wird in der Roten Liste Kärnten (Kat. 3) genannt.

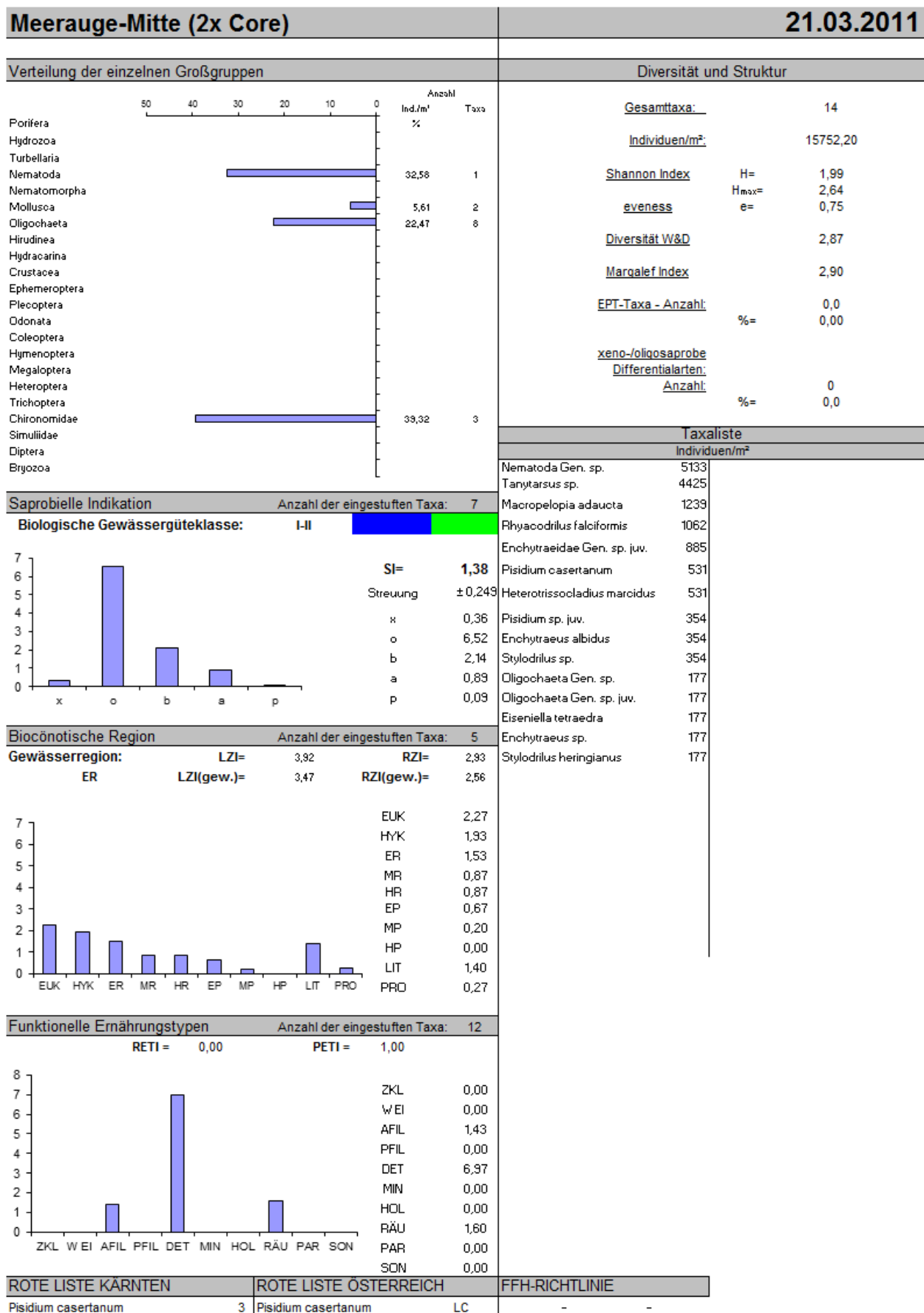


Abb. 21: MZB – Analyse Meerauge Mitte 2x Core 21.3.2012.

3.1.4.4 Quellaustritt 2x Ekman

Hier konnten 15 Taxa aus 4 Großgruppen unterschieden werden: Nematoda (1 Taxon); Mollusca (3 Taxa); Oligochaeta (4 Taxa); Chironomidae (7 Taxa).

Die Individuendichte beträgt lediglich 856 Ind./m².

Nematoda sind mit 23,36 % das häufigste Taxon, *Heterotrissocladius marcidus* (14,95 %), *Tanytarsus* sp. (13,08 %), juvenile Enchytraeidae (12,15 %) und *Enchytraeus* sp. (12,15 %) sind mit Anteilen über 10 % anzutreffen. Chironomidae (39,25 %) sind bei den Großgruppen am häufigsten vertreten, Oligochaeta kommen auf 30,84 % und Nematoda auf 23,36 %.

Das Hyporhithral ergibt sich bei Berechnung der Gewässerregion, die funktionellen Ernährungstypen werden eindeutig von Detritusfressern (85,5 %) dominiert. Der PETI von 0,97 zeigt eindeutig potamale Nahrungsverhältnisse.

Der SI von 1,56 bedingt eine Einstufung der Stelle in die biologische Gewässergüteklasse I-II.

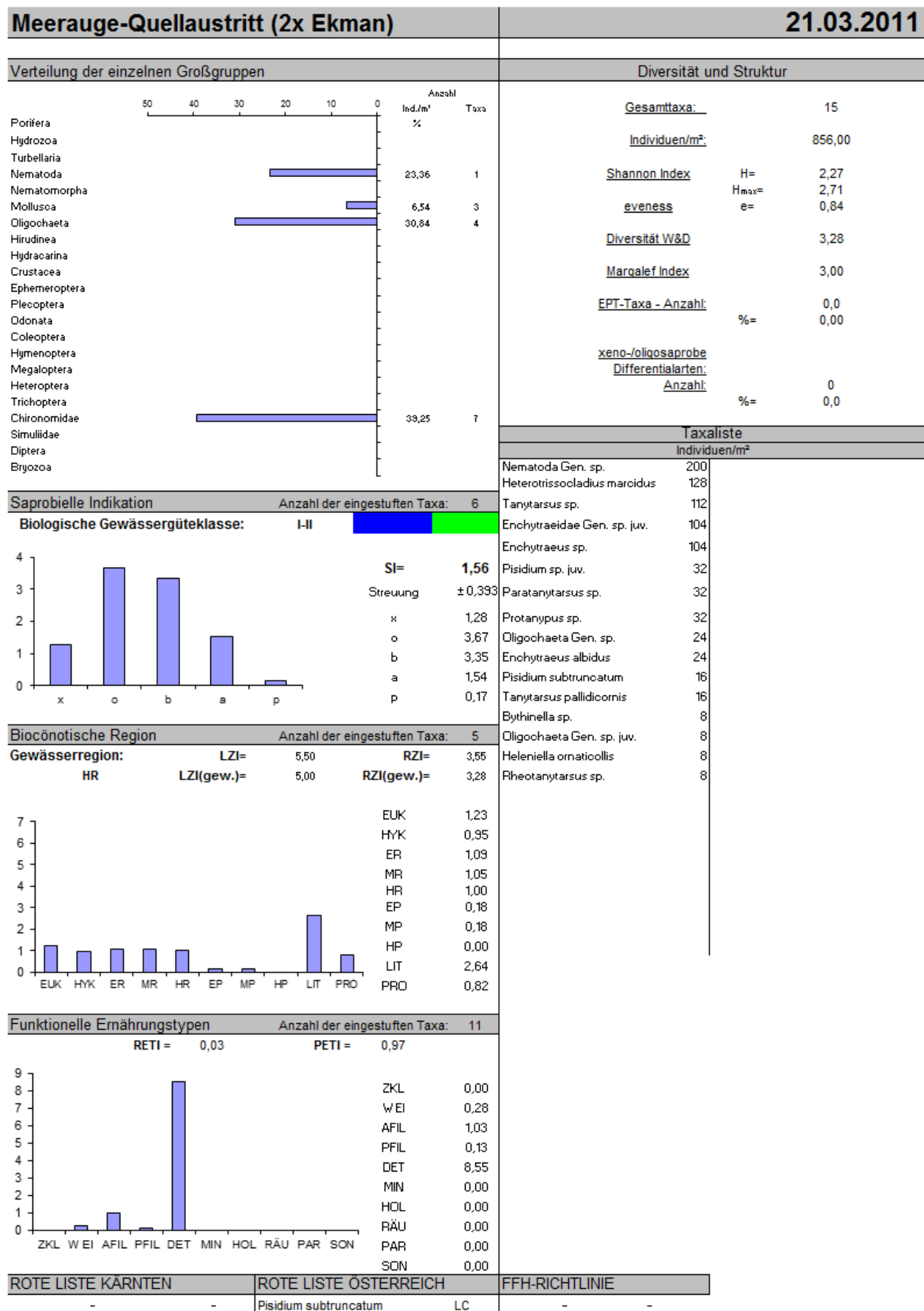


Abb. 22: MZB – Analyse Meerauge Quellaustritt 2x Ekman 21.3.2012.

3.1.4.5 Gewässermite 2x Ekman

Es können hier 29 Taxa bei 8 Großgruppen ausgemacht werden: Hydrozoa (1 Taxon); Nematoda (1 Taxon); Mollusca (3 Taxa); Oligochaeta (8 Taxa); Crustacea (1 Taxon); Plecoptera (1 Taxon); Chironomidae (11 Taxa); restl. Diptera (3 Taxa).

Die Individuendichte beträgt 8.408 Ind./m².

Juvenile, nicht näher bestimmbare Chironomidae stellen mit 45,1 % Anteil das häufigste Taxon dar, weit dahinter kommen Nematoda mit 15,89 %. Die Großgruppen werden dominiert von Chironomidae (71,74 %), dahinter Nematoda (15,89 %).

Das Epirhithral ergibt sich als Gewässerregion, bei den funktionellen Ernährungstypen sind Detritusfresser (41,1 %) in Front vor aktiven Filtrierern (22,7 %) und Räubern (18,8 %). Das Verhältnis RETI:PETI von 0,05:0,95 zeigt praktisch nur Nahrungsverhältnisse des Potamals an.

Mit einem SI von 1,19 erreicht diese Probe die Gewässergüteklasse I.

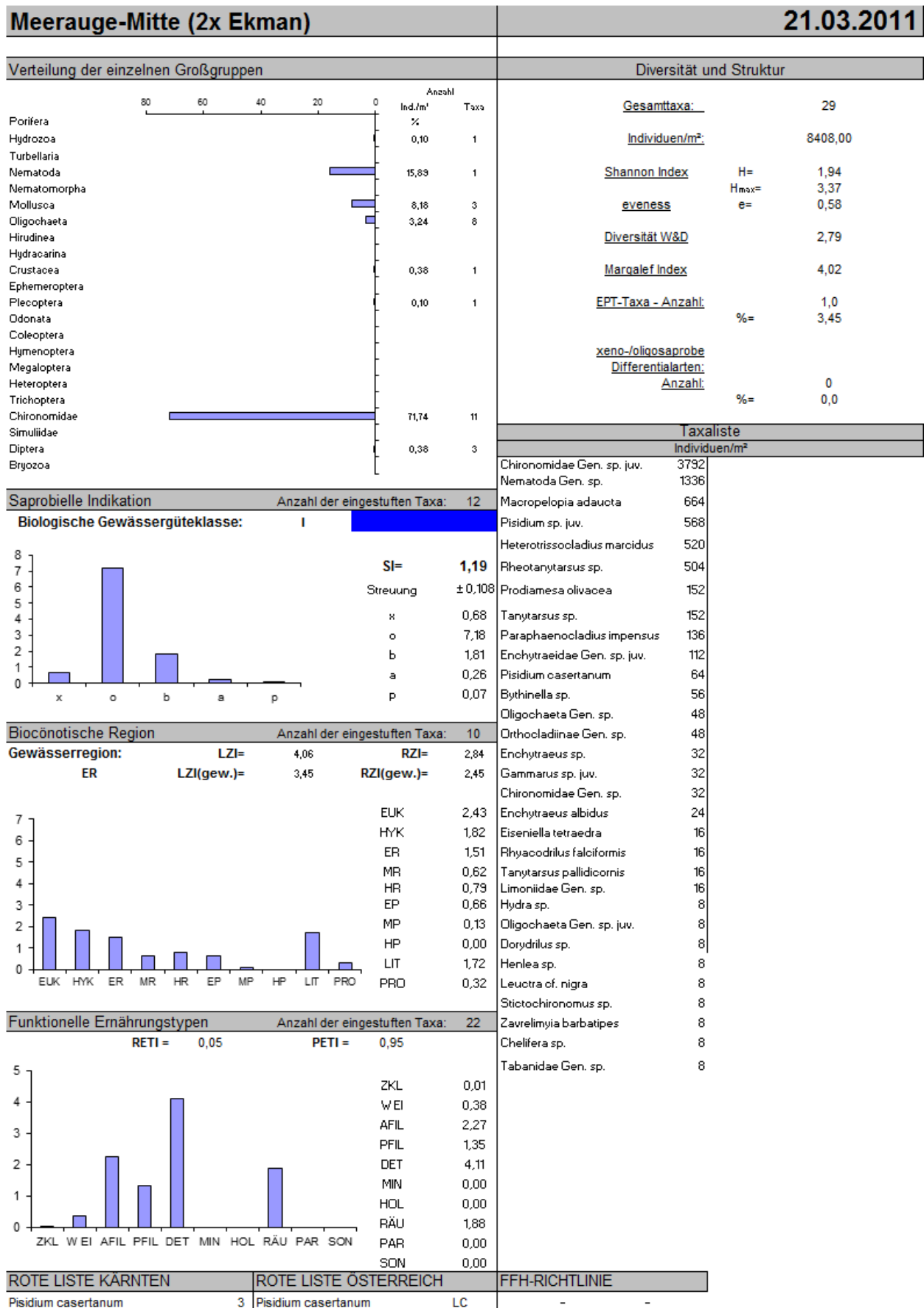


Abb. 23: MZB – Analyse Meerauge Mitte 2x Ekman 21.3.2012.

3.2 Phytobenthos

3.2.1 Bodenbach oh. Gasthof Sereinig

Die Untersuchung der Phytobenthosgemeinschaften am Bodenbach unterhalb des Gasthofes Sereinig wurde auf einer Gewässerlänge von circa 60 Metern vorgenommen. Algenaufwüchse waren deutlich erkennbar und im gesamten Gewässerbett anzutreffen. Die Algenbiocönose bestand hauptsächlich aus makroskopisch erkennbaren Lagern, sowie Kieselalgenbeständen (unter diesen konnten auch deutlich ausgeprägte Reinbestände der Art *Didymosphenia geminata* beschrieben werden).

Unter den Makroalgen dominierte mengenmäßig die Vergesellschaftung der Arten *Phaeodermatium rivulare* und *Hydrurus foetidus*, charakteristisch für kalte, schneller fließende Gebirgsbäche. Dünne, dunkelbraune Überzüge von *Homoeothrix varians* konnten ebenfalls regelmäßig im Gewässer angetroffen werden. *Chantransia*-Stadien und Grünalgenlager des Taxon *Gongrosira incrustans* charakterisierten hingegen die vorgefundenen Mikroalgenbestände.

Tab. 3: Deckungsgrade der Probestelle „Bodenbach – oh. GH Sereinig“.

	%
Algenbestand	95
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	65
Makroalgenbestand	60
Mischbestand	5

Die Kieselalgengemeinschaft war maßgeblich durch zwei Arten gekennzeichnet: *Achnanthes biasolettiana* (62,9 %) und *A. minutissima* (20,4 %) machten mehr als 3/4 der mikroskopisch bestimmten Diatomeen aus. Des Weiteren erreichten lediglich noch *Gomphonema pumilum* (5,0 %) und *Diatoma ehrenbergii* (4,1 %) Abundanzen, die über Einzelfunde hinausgingen.

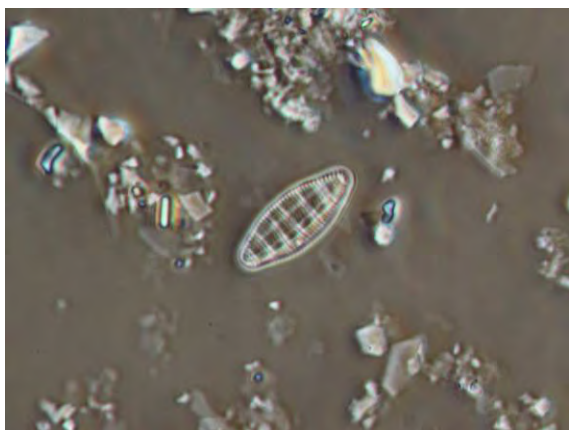


Abb. 24: *Denticula tenuis*.



Abb. 25: *Achnanthes minutissima*.

Tab. 4: Detaillierte Liste der zur Bewertung herangezogenen Arten der Probestelle „Bodenbach – oh. GH Sereinig“.

		Referenz- arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanzen
			Index	Gew.	Index	Gew.	
Makroalgen							
Batrachospermum	sp.		-	-	-	-	1,7
Chamaesiphon	geitleri		1,4	3	0,6	4	1,7
Homoeothrix	varians	A	1,8	3	1,4	2	8,3
Hydrurus	foetidus	A	1,9	1	1,3	2	33,3
Microspora	floccosa		-	-	-	-	1,7
Phaeodermatium	rivulare	A	1,6	2	1,8	2	50,0
Phormidium	autumnale	A	2,7	-	1,7	1	1,7
Stigeoclonium	sp.		-	-	-	-	1,7
Mischbestand							
Chantransia	Stadien		-	-	-	-	80,0
Gongrosira	incrustans	A	2,0	2	1,8	2	19,0
Homoeothrix	varians	A	1,8	3	1,4	2	0,5
Phormidium	corium	A	1,3	3	1,6	1	0,5
Kieselalgen							
Achnanthes	biasoletiana	A	1,4	3	1,3	1	62,9
Achnanthes	minutissima	A	1,7	1	1,2	1	20,4
Amphora	pediculus		2,1	2	2,8	2	0,2
Cocconeis	placentula var. lineata		-	-	2,3	2	0,2
Cocconeis	placentula var. pseudolineata		-	-	-	-	0,2
Cymbella	affinis	A	1,2	4	0,7	4	0,2
Cymbella	lange-bertalotii		-	-	-	-	0,2
Cymbella	silesiaca	A	2,0	-	2,0	-	0,2
Cymbella	sinuata		2,0	2	2,1	1	0,2
Cymbella	sp.		-	-	-	-	0,4
Denticula	tenuis	A	1,3	4	1,4	3	0,7
Diatoma	ehrenbergii	A	1,3	3	1,6	2	4,1
Diatoma	mesodon	A	1,3	4	0,7	4	0,2
Didymosphenia	geminata	A	-	-	0,6	1	0,2
Fragilaria	arcus	A	1,5	2	1,0	3	0,4
Fragilaria	capucina var. austriaca	A	1,0	5	0,5	4	1,8
Fragilaria	capucina var. capucina	A	-	-	-	-	0,2
Fragilaria	ulna		3,2	1	3,5	4	0,2
Gomphonema	clavatum		1,2	4	-	-	0,2
Gomphonema	hebridense	A	1,1	4	0,9	2	0,2
Gomphonema	pumilum	A	1,6	3	1,1	1	5,0
Gomphonema	tergestinum	A	1,9	4	1,4	1	0,9
Navicula	cryptotenella		1,5	2	2,3	1	0,2
Navicula	sp.		-	-	-	-	0,7
Navicula	tripunctata		2,0	3	3,1	3	0,2
Nitzschia	pura	A	1,8	2	1,9	3	0,2

Die Bewertung der Algenbiocönose des untersuchten Abschnitts ergab für das Modul Trophie einen „guten“ Zustand. Hierbei konnte eine leichte Abweichung vom Grundzustand festgestellt werden, wobei der EQR-Wert von 0,81 nur 0,04 Einheiten von der Klassengrenze zum sehr guten Zustand entfernt liegt. Sowohl das Teilmodul „Saprobie“ als auch das Teilmodul „Referenzarten“ liegen im Bereich der „sehr guten“ Zustandsklasse. Dem *worst-case* Prinzip zur Folge wird der Zustand des Abschnitts anhand des Phytobenthos als „gut“ bewertet.

Tab. 5: Auswertung der Phytobenthosbiocönose der Probestelle „Bodenbach – oh. GH Sereinig“.

Gewässer	Bodenbach
Untersuchungsstelle (UST)	oh. Gasthof Sereinig
Probenahmedatum	08.04.2011
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen:	SA3
Höhenstufe:	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte der Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	563
Anzahl Taxa gesamt	37
Anzahl Taxa auf Artniveau	32
Anzahl Taxa Referenzarten	22
Abundanz gesamt [%]	200
Abundanz auf Artniveau [%]	189,7
Abundanz Referenzarten [%]	186,57
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,44
EQR Modul Trophie	0,81
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,53
EQR Modul Saprobie	0,94
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,98
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,69
EQR Modul Referenzarten	0,9
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

3.2.2 Bodenbach uh. Gasthof Sereinig

Unterhalb des Gasthofs Sereinig wurde ein Abschnitt von annähernd 50 m auf den Algenaufwuchs hin untersucht. Der Deckungsgrad vom Phytobenthos wurde vor Ort mit 95 % beziffert, wobei circa ein Viertel des Substrats von der Präsenz von Kieselalgen gekennzeichnet war. Des Weiteren fielen circa je ein Drittel der erhobenen Algen auf den Typ „Makroalgen“ bzw. „Mikroalgen (Nicht-Kieselalgen)“.

Die stark vertretene Makroalge *Hydrurus foetidus* erreicht vor Ort die höchste Abundanz. Zahlreich vertreten waren auch die Taxa *Homoeothrix varians*, *Gongrosira incrustans* und *Phaeodermatium rivulare*, die zusammen die Mischbestände formten.

Tab. 6: Deckungsgrade der Probestelle „Bodenbach – uh. GH Sereinig“.

	%
Algenbestand	95
Algenbestand (exkl. Kieselalgen)	70
Makroalgenbestand	34
Mischbestand	36

Die Kieselalgenbiocönose ist fast ausschließlich durch die beiden Arten *Achnanthes biasolettiana* und *A. minutissima* geprägt, kein weiteres Taxon erreichte relative Häufigkeiten von über 2 %.



Abb. 26: *Cymbella affinis*.



Abb. 27: *Navicula tripunctata*.

Bodenbach und Meerauge – Benthos

Tab. 7: Detaillierte Liste der zur Bewertung herangezogenen Arten der Probestelle „Bodenbach – uh. GH Sereinig“.

		Referenz -arten	Saprobie		Trophie		relative Abundanze n
			Inde x	Gew .	Inde x	Gew .	
Makroalgen							
Audouinella	hermannii	A	1,5	2	1,7	2	2,9
Chamaesiphon	geitleri	B	1,4	3	0,6	4	2,9
Hydrurus	foetidus	A	1,9	1	1,3	2	88,2
Phormidium	corium	A	1,3	3	1,6	1	2,9
Ulothrix	zonata		2,0	3	1,9	1	2,9
Mischbestand							
Gongrosira	incrustans	A	2,0	2	1,8	2	25,0
Homoeothrix	varians	A	1,8	3	1,4	2	60,0
Phaeodermatium	rivulare	A	1,6	2	1,8	2	14,0
Stigeoclonium	sp.		-	-	-	-	1,0
Kieselalgen							
Achnanthes	biasoletiana	A	1,4	3	1,3	1	77,1
Achnanthes	minutissima	A	1,7	1	1,2	1	14,2
Amphipleura	pellucida		1,3	3	2,1	2	0,2
Cocconeis	placentula var. lineata		-	-	2,3	2	0,2
Cymbella	affinis	A	1,2	4	0,7	4	0,2
Cymbella	delicatula	B	1,0	5	0,3	4	0,6
Cymbella	microcephala	A	1,2	4	1,2	1	0,2
Cymbella	silesiaca	A	2,0	-	2,0	-	0,2
Cymbella	sinuata		2,0	2	2,1	1	0,2
Cymbella	sp.		-	-	-	-	0,4
Cymbella	subhelvetica		-	-	-	-	0,2
Denticula	tenuis	A	1,3	4	1,4	3	0,2
Diatoma	ehrenbergii	A	1,3	3	1,6	2	0,7
Encyonema	ventricosum		-	-	-	-	0,2
Fragilaria	arcus	A	1,5	2	1,0	3	0,2
Fragilaria	brevistriata		1,3	4	3,0	1	0,2
Fragilaria	capucina var. austriaca	A	1,0	5	0,5	4	1,1
Fragilaria	capucina var. vaucheriae		2,5	2	1,8	1	0,2
Fragilaria	ulna		3,2	1	3,5	4	0,2
Gomphonema	olivaceum var. olivaceoides	B	1,5	3	1,5	2	0,2
Gomphonema	pumilum	A	1,6	3	1,1	1	1,3
Gyrosigma	nodiferum		2,0	4	2,7	2	0,2
Navicula	cryptotenella		1,5	2	2,3	1	0,2
Navicula	lenzii	A	1,1	4	1,2	2	0,2
Navicula	splendicula		-	-	1,5	2	0,2
Navicula	tripunctata		2,0	3	3,1	3	0,2
Nitzschia	dissipata		2,0	3	2,4	2	0,2
Nitzschia	dissipata var. media		1,3	3	2,6	1	0,4
Nitzschia	palea		3,4	2	3,3	3	0,2
Nitzschia	pura	A	1,8	2	1,9	3	0,2
Nitzschia	recta		1,5	2	3,0	3	0,2

Die Auswertung nach WRRL des Bodenbaches unterhalb des Gasthofs Sereinig ergab einen „guten“ Zustand sowohl für das Teilmodul „Trophie“ als auch das Teilmodul „Referenzarten“. Die EQR-Werte beider Module lagen knapp an der nächst höheren Klassengrenze. Das Teilmodul „Saprobie“ hingegen liegt noch im „sehr guten“ Zustand.

Durch das Ergebnis der einzelnen Teilmodule kann die ökologische Zustandsklasse des Bodenbaches im untersuchten Abschnitt als „gut“ beschrieben werden.

Tab. 8: Auswertung der Phytobenthosbiocönose der Probestelle „Bodenbach – uh. GH Sereinig“.

Gewässer	Bodenbach
Untersuchungsstelle (UST)	uh. Gasthof Sereinig
Probenahmedatum	08.04.2011
Bioregion	SA - Südalpen (7)
Beteiligte Bioregionen:	SA3
Höhenstufe:	3 (> 800 m)
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte der Gewässergüteklasse I-II
Gezählte Kieselalgenindividuen	537
Anzahl Taxa gesamt	40
Anzahl Taxa auf Artniveau	38
Anzahl Taxa Referenzarten	21
Abundanz gesamt [%]	200
Abundanz auf Artniveau [%]	199,11
Abundanz Referenzarten [%]	194,52
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,38
EQR Modul Trophie	0,83
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,58
EQR Modul Saprobie	0,92
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,98
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,55
EQR Modul Referenzarten	0,82
Zustandsklasse Modul Referenzarten	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)

4 Diskussion

4.1 Bodenbach

4.1.1 Makrozoobenthos

Vorerst sei erwähnt, dass die Probenstelle „oh. Gasthof Sereinig“ am Bodenbach sehr knapp, aber doch, ein Einzugsgebiet unter 10 km² aufweist. Da dieses Szenario derzeit noch kein Bewertungsverfahren für die MHS-Methode vorsieht, gibt es auch keine Ergebnisse für die MMI's und Metrics. Die in Tabelle 1 und 9 sowie Abbildung 7 grau schraffierten Werte beruhen auf Berechnungen mit der Annahme, das Einzugsgebiet sei über 10 km². Unter 10 km² liegt der saprobielle Grundzustand bei 1,00, darüber bei 1,25. Sämtliche erhaltenen Werte (z. B. Diversitätsindices, RETI : PETI) bleiben gleich, egal ob sie unter oder über 10 km² EZG berechnet werden.

Beide MHS-Probestellen zeigen in den Hauptbereichen sehr ähnliche Indikationen, die Unterschiede sind gering. Der größte Unterschied zeigt sich am Saprobienindex, der an der Stelle „oh. Gasthof Sereinig“ 1,52 erreicht, an der unteren Stelle „uh. Gasthof Sereinig“ 1,27. Somit liegt die obere Stelle weit über dem Grundzustand, auch wenn man von einem EZG von >10 km² und damit einem Grundzustand von 1,25 ausgeht. Die untere Stelle ist zwar mit 1,27 minimal über dem Grundzustand, dies liegt jedoch noch in der vorgegebenen Toleranzgrenze und der SI wird daher mit „sehr gut“ bewertet.

Die Gesamttaxazahl steigt an der Stelle unten von 78 auf 87 an, die Individuendichte geht minimal von 6.834 auf 6.143 Ind./m² zurück. Auch die Diversitätsindices Shannon und eveness sind sich sehr ähnlich (3,34 und 3,05 bzw. 0,77 und 0,68), die Zahl der EPT-Taxa und ihr Anteil ist konstant (37 und 38 bzw. 47,44 % und 43,68 %). Einen größeren Unterschied gibt es beim Anteil der EPT-Individuen/m², der erhöht sich unten von 58,85 % auf 67,58 %. In beiden beprobten Abschnitten ist die Gewässerregion das Epirhithral, Weidegänger und Detritusfresser sind die bestimmenden Ernährungsformen, die biologische Gewässergüte erreicht jeweils die Klasse I – II. Mit fünf xeno-/oligosaproben Differentialarten ist die Stelle „uh. Sereinig“ recht gut ausgestattet, oberhalb kommt immerhin eine Art vor.

Tab. 9: Vergleich der Ergebnisse der beiden MHS – Probestellen im Bodenbach.

MZB:	Bodenbach oh. Gasthof Sereinig	Bodenbach uh. Gasthof Sereinig
Gesamttaxa	78	87
Individuen/m ²	6834	6143
Shannon-Index	3,34	3,05
eveness	0,77	0,68
EPT-Taxa-Anzahl	37	38
EPT-Taxa (%)	47,44	43,68
Anteil der EPT-Individuen/m ² (%)	58,85	67,58
Gewässerregion	ER	ER
Dominanter Ernährungstyp	Wei / Det	Wei / Det
RETI:PETI	0,62 : 0,38	0,55 : 0,45
Saprobienindex	1,52	1,27
Biologische Gewässergüteklasse	I-II	I-II
MMI 1	0,96	0,91
MMI 2	1	1
Ökologische Zustandsklasse	2 (gut)	1 (sehr gut)
Xeno-/oligosaprobe Arten	1	5
RL-Kärnten	<i>Perlodes intricatus</i> , <i>Graziana pupula</i> , <i>Ecclisopteryx asterix</i> , <i>Bythinella schmidtii</i>	<i>Perlodes intricatus</i> , <i>Graziana pupula</i> , <i>Ecclisopteryx asterix</i>
RL-Österreich	<i>Rhyacophila tristis</i> , <i>Potamophylax luctuosus</i> , <i>Graziana pupula</i> , <i>Bythinella schmidtii</i>	<i>Rhyacophila tristis</i> , <i>Rhyacophila producta</i> , <i>Psychomyia pusilla</i> , <i>Graziana pupula</i>
FFH	-	-

Beim Vergleich der Großgruppen zeigt sich an der Stelle unterhalb eine Erhöhung der Oligochaeta, die Zahl der Ephemeroptera nimmt im Vergleich zu oben ab. Plecoptera bleiben gleich in der Taxazahl, dafür gibt es unten um 4 Trichopteren-Taxa mehr als oben. Die Zahl der Simuliidae und restl. Dipteren erhöht sich unten jeweils von 4 auf 8.

Tab. 10: Taxazahlen – Vergleich der Großgruppen an den beiden MHS – Probestellen.

Taxa:	Bodenbach oh. Gasthof Sereinig	Bodenbach uh. Gasthof Sereinig
Turbellaria	1	1
Nematoda	1	1
Mollusca	2	1
Oligochaeta	1	3
Hydracarina	1	-
Crustacea	2	3
Ephemeroptera	11	8
Plecoptera	16	16
Coleoptera	6	4
Trichoptera	10	14
Chironomidae	19	20
Simuliidae	4	8
restl. Diptera	4	8

Der Hauptunterschied zwischen den beiden geographisch doch recht nah gelegenen Probestellen ist aber das äußere Erscheinungsbild (siehe Probenstellenbeschreibungen in Punkt 1.1): die obere Stelle ist vom Gefälle flach, das Substrat zeigt kaum Diversität, ebenso Gewässerbreite und –tiefe, die Strömung ist ruhig und sanft gleitend (Verebnungsstrecke). An der unteren Stelle herrscht schon eher Gebirgsbachcharakter, das Substrat ist gröber und heterogener als oben, das Gefälle um einiges größer, die Strömung ist turbulenter, Breite und Tiefe variieren.

Verebnungsstrecken sind ein ausgewiesener Sondertypus, die getrennt zu bewerten sind (Expertenmeinung). Das häufige Vorkommen des Chironomiden-Taxons *Micropsectra atrofasciata*-Agg., das mit einem SI von 2,4 eingestuft ist, drückt den SI der Probestelle insgesamt nach oben. Im Allgemeinen kommen an der oberen Stelle mehr Chironomidae vor (rund 20 % der Gesamtindividuen, an der unteren Stelle 15 %), welche aus Erfahrung den SI steigen lassen.

Diese zwei Punkte sind wohl als hauptverantwortlich zu nennen, warum an der oberen Stelle nur ein „gut“ erreicht wird. Rein optisch und von Experteneinschätzung her würde man der Stelle durchaus ein „sehr gut“ geben, insbesondere wenn man die EZG-Klassengrenze nicht als in Stein gemauert ansieht.

Ein weiterer Vergleich der beiden Probestellen ist mittels Renkonen-Index möglich. Dies ist eine Maßzahl für die Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen von zwei Artengemeinschaften. Zur Ermittlung werden die jeweils geringeren Dominanzwerte aller in beiden Proben vorkommenden Arten aufsummiert. Ist die Renkonen-Zahl größer als 50 %, kann bereits von einer weitgehenden Übereinstimmung der Zönosen ausgegangen werden, da in dynamischen Systemen wie Fließgewässern weder eine völlige Übereinstimmung der Arten noch ihrer Abundanzen zu erwarten ist. Bei den zwei Stellen am Bodenbach ergibt sich die Zahl 0,5433 bzw. eine damit recht hohe Übereinstimmung von 54,3 %. Tabelle 11 zeigt jene Taxa, die nur jeweils an einer der beiden Stellen vorgefunden wurden.

Tab. 11: nur an der jeweiligen Probestelle vorkommende Taxa.

Bodenbach oh. Sereinig	Bodenbach uh. Sereinig
<i>Baetis muticus</i>	<i>Antocha</i> sp.
<i>Bezzia</i> sp.	<i>Atherix ibis</i>
<i>Bythinella schmidtii</i>	<i>Chelifera</i> sp.
<i>Chloroperla</i> sp.	<i>Chloroperla tripunctata</i>
<i>Conchapelopia</i> sp.	<i>Cricotopus</i> sp.
<i>Diamesa cinerella/zernyi</i> -Gr.	<i>Eukiefferiella clypeata</i>
<i>Diamesa insignipes</i>	<i>Eukiefferiella devonica/ilkeyensis</i>
<i>Dictyogenus</i> sp.	Goeridae Gen. sp. Pu.
Drusinae Gen. sp.	<i>Haplontaxis gordioides</i>
<i>Elmis</i> sp.	<i>Ibisia marginata</i>
<i>Ephemerella mucronata</i>	<i>Isoperla grammatica</i>
<i>Esolus</i> sp.	<i>Isoperla lugens</i>
<i>Habroleptoides confusa</i>	<i>Krenosmittia boreoalpina</i>
Hydrachnidia Gen. sp.	<i>Liponeura cinerascens minor</i>
<i>Marionina</i> sp.	<i>Lithotanytarsus emarginatus</i>
<i>Nemoura</i> sp.	<i>Micropsectra fusca</i>
<i>Nilotanytus dubius</i>	<i>Nais</i> cf. <i>communis</i>
<i>Orthocladus rivicola</i>	<i>Nais</i> sp.
<i>Paratrachocladus nivalis</i>	Ostracoda Gen. sp.
<i>Potamophylax luctuosus</i>	<i>Parametriocnemus stylatus</i>
<i>Rhithrogena degrangei</i>	<i>Parorthocladus nudipennis</i>
<i>Rhyacophila</i> sp. juv.	<i>Perlodes</i> sp. juv.
<i>Siphonoperla torrentium</i>	<i>Philopotamus ludificatus</i>
<i>Synorthocladus semivirens</i>	<i>Psychomyia pusilla</i>
<i>Thienemanniella clavicornis</i>	<i>Rhithrogena circumtatica</i>
<i>Tinodes dives</i>	<i>Rhyacophila aurata</i>
	<i>Rhyacophila producta</i>
	<i>Rhyacophila torrentium</i>
	<i>Simulium argyreatum</i>
	<i>Simulium maximum</i>
	<i>Simulium monticola</i>
	<i>Simulium variegatum</i>
	<i>Wormaldia copiosa</i>

Da einige Taxa nur bis zum Gattungsniveau determinierbar waren, ist diese Liste möglicherweise nicht völlig korrekt. So könnte das an der oberen Stelle vorgefundene Taxon *Chloroperla* sp. durchaus *Chloroperla tripunctata* entsprechen, welches an der unteren Stelle vorkommt und vollständig determiniert werden konnte. Den Gesamttaxazahlen entsprechend (Tab. 9) gibt es an der unteren Stelle um 7 einmalig vorkommende Taxa mehr, vor allem Simuliidae und Rhyacophilidae. Hier sind es besonders die Rhyacophilidae, die allesamt eine niedrige SI-Einstufung haben und ein saprobiell gering belastetes Gewässer anzeigen, ebenso wie ihre Präferenz für Bachoberläufe (Hypokrenal/Epirhithral). Die Simuliidae wiederum treiben den SI in die Höhe (bis auf *Simulium maximum*), was einen ausgleichenden Effekt bewirkt. In Summe ist der SI an der Probestelle „uh. Gasthof Sereinig“ um einiges niedriger als an der Stelle „oh. Gasthof Sereinig“.

4.1.2 Phytobenthos

Vergleicht man die Biodiversität der beiden Messstellen kann man nur geringfügige Unterschiede erkennen. Der Abschnitt unterhalb des Gasthofs Sereinig wies zwar eine höhere Artenzahl vor, geringer war allerdings die Anzahl der vorgefundenen Referenzarten.

Tab. 12: Vergleich der Artenzahlen.

Untersuchungsstelle (UST)	oh. Gasthof Sereinig	uh. Gasthof Sereinig
Anzahl Taxa gesamt	37	40
Anzahl Taxa auf Artniveau	32	38
Anzahl Taxa Referenzarten	22	21

Wie aus den unten aufgeführten Diagrammen ersichtlich ist die Artenzusammensetzung sowohl bei den Nicht-Kieselalgen als auch bei den Kieselalgen maßgeblich durch zwei Arten gekennzeichnet.

Hydrurus foetidus und *Phaeodermatium rivulare*, zwei Arten, die oft vergesellschaftet in kalten, schnell fließenden Gewässern angetroffen werden können, wiesen zusammen an beiden Messstellen die höchsten Abundanzen vor. Auch *Homoeothrix varians*, typisch für kalkreiche Fließgewässer, konnte regelmäßig in den untersuchten Abschnitten angetroffen werden.

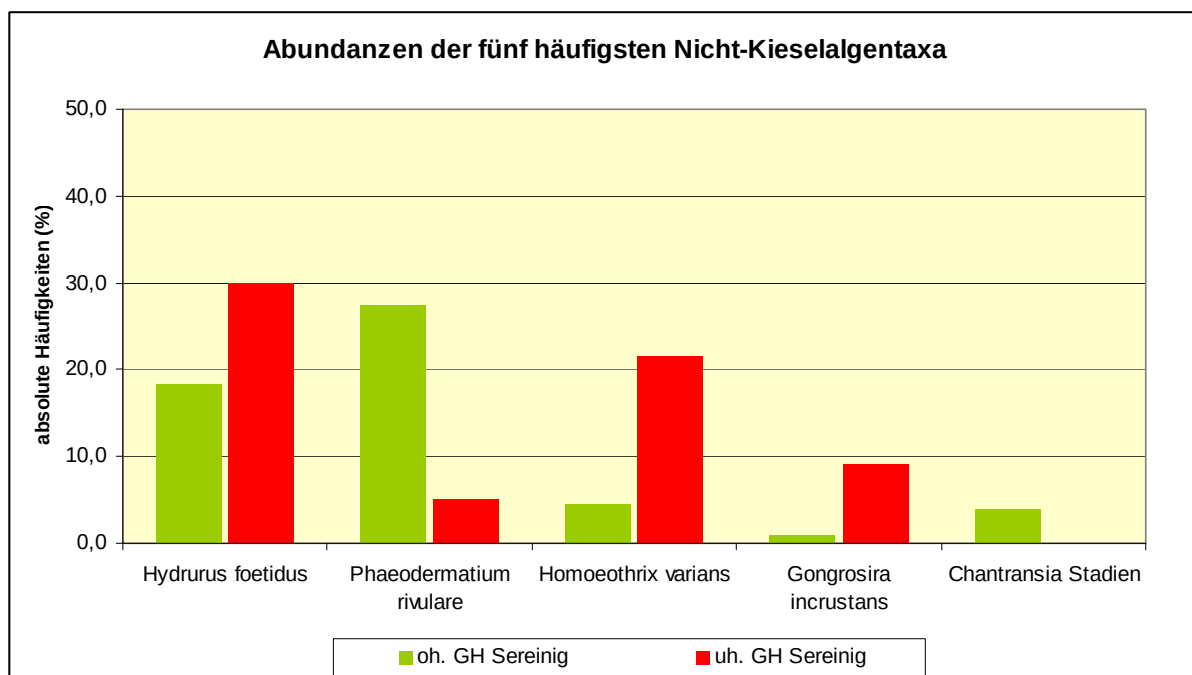


Abb. 28: Vergleich der Abundanzen der dominierenden Nicht-Kieselalgentaxa.

Innerhalb der Kieselalgenbiocönose dominierten bei den Untersuchungen hingegen zwei Arten der Gattung *Achnanthes*, *A. biasolettiana* und *A. minutissima*. Beide bevorzugten saubere Fließgewässer, wobei die Spannweite der möglichen Lebensräume recht groß ist.

Mengenmäßig folgen die Taxa *Gomphonema pumilum*, *Diatoma ehrenbergii* und *Fragilaria austriaca*, allerdings mit weitaus geringerem Vorkommen.

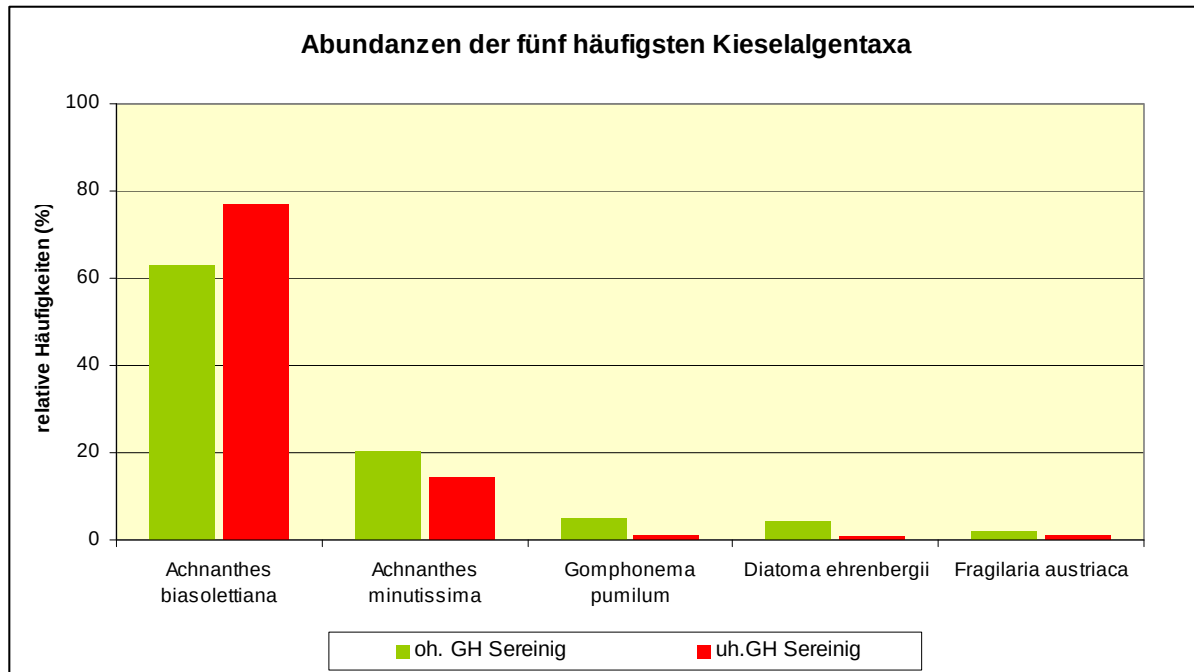


Abb. 29: Vergleich der Abundanzen der dominierenden Diatomeentaxa.

Die Auswertung der Biocönos nach WRRL zeigte beim Teilmodul „Trophie“ für beide Messstellen eine Abweichung vom zu erwartenden Grundzustand. Zwar fiel diese nur geringfügig aus und beide errechneten EQR-Werte lagen knapp am Grenzwert zur nächst höheren Zustandsklasse, nichtsdestotrotz wird in beiden Fällen lediglich der „gute“ Zustand ausgesprochen.

Die geringere Anzahl an Referenzarten an der Messstelle flussabwärts des GH Sereinig spiegelte sich dort zudem in einer leichten Verschlechterung des Moduls „Referenzarten“ wider.

Bei Referenzmodul „Saprobie“ konnte vom Phytobenthos her zweimal der „sehr gute“ Zustand vermerkt werden.

Gemäß dem worst-case Prinzip zufolge kann beiden Messstellen nur der „gute“ Zustand zugesprochen werden. Für den höher gelegenen Abschnitt war das Teilmodul „Trophie“ ausschlaggebend, flussabwärts waren es „Trophie“ und „Referenzarten“, die beide eine leichte Abweichung vom Referenzzustand aufwiesen.

Tab. 13: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse.

Gewässer	Bodenbach	
Untersuchungsstelle (UST)	oh. Gasthof Sereinig	uh. Gasthof Sereinig
Probenahmedatum	08.04.2011	
Bioregion	SA - Südalpen (7)	
Höhenstufe	3 (> 800 m)	
Trophische Grundzustandsklasse	oligotroph	
Saprobielle Grundzustandsklasse	untere Hälfte der Gewässergüteklasse I-II	
Gezählte Kieselalgenindividuen	563	537
Anzahl Taxa gesamt	37	40
Anzahl Taxa auf Artniveau	32	38
Anzahl Taxa Referenzarten	22	21
Abundanz gesamt [%]	200	200
Abundanz auf Artniveau [%]	189,7	199,11
Abundanz Referenzarten [%]	186,57	194,52
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999	1,44	1,38
EQR Modul Trophie	0,81	0,83
Zustandsklasse Modul Trophie	gut (good)	gut (good)
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997	1,53	1,58
EQR Modul Saprobie	0,94	0,92
Zustandsklasse Modul Saprobie	sehr gut (high)	sehr gut (high)
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamtabundanz	0,98	0,98
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl	0,69	0,55
EQR Modul Referenzarten	0,9	0,82
Zustandsklasse Modul Referenzarten	sehr gut (high)	gut (good)
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)	gut (good)

4.2 Meerauge

Die Beprobung erfolgte an beiden Terminen nach demselben Muster, mit einer Ausnahme: Im Herbst 2011 wurden zwei gegenüberliegende Uferproben (jeweils 1 Greifer) zu einer Sammelprobe vereinigt, im Frühjahr 2012 wurden zwei Uferproben zu je zwei Greifern genommen, dafür in Gewässermitteln nur zwei Greifer statt vier im Jahr 2011.

Allgemein gesagt gibt es sowohl in den Einzelproben vom Herbst- zum Frühjahrstermin, als auch in den verschiedenen Habitaten untereinander mehr oder weniger deutliche Unterschiede zu erkennen.

Im Herbst 2011 konnten im Uferbereich 20 Taxa ausgemacht werden, die Greiferproben etwa in Gewässermitteln ergaben 25 Taxa, die Core-Proben 5, und die Proben direkt bei den Grundaustritten 15 Taxa. Die Individuendichte schwankt sehr stark, am Ufer werden 4.600 Ind./m² errechnet, die Greiferproben mittig ergeben 1.508, die Cores mittig 3.717 und die Proben direkt bei den Quellaustritten 928 Ind./m². An keiner Stelle konnte ein EPT-Taxon gefunden werden, die errechneten Gewässerregionen sind bei jeder Probe verschieden und reichen vom Hypokrenal/Epirhithral bis zum Hyporhithral (Tabelle 11). Im Uferbereich und bei der den mittigen Greiferproben sind Detritusfresser die dominanten Ernährungstypen, an den beiden anderen Stellen aktive Filtrierer. Es zeigen sich an allen Stellen sehr ausgeprägte Nahrungsbeziehungen des Potamals, der PETI ist am Ufer mit 0,83 am niedrigsten, die Core-Probe erreicht mit 1,0 den Maximalwert. Der Saprobienindex und damit auch die biologische Gewässergüte variiert stark, in den Greiferproben aus der Mitte ist er

mit 1,19 (Güteklasse I) am niedrigsten, am Ufer mit 2,0 (Güteklasse II) am höchsten. Bis auf W&D streuen auch die einzelnen Diversitätsindices recht weit.

Tab. 14: Ergebnisse der Einzelproben 2011.

22.09.2011	Ufer (2x Ekman)	Mitte (2x Core)	Quellaustritt (2x Ekman)	mittig (4x Ekman)
MZB:				
Gesamttxa	20	5	15	25
Individuen/m ²	4600	3717	928	1508
Shannon-Index	2,07	1,54	1,9	1,68
eveness	0,69	0,96	0,7	0,52
Diversität W&D	2,98	2,22	2,74	2,42
Margalef	2,99	1,31	2,95	4,05
EPT-Taxa-Anzahl	-	-	-	-
EPT-Taxa (%)	-	-	-	-
Anteil der EPT-Individuen/m ² (%)	-	-	-	-
Gewässerregion	MR/HR	HR	ER	HYK/ER
Dominanter Ernährungstyp	DET	aFIL	aFIL	DET
PETI	0,83	1,00	0,93	0,98
Saprobienindex	2,00	1,66	1,25	1,19
Biologische Gewässergüteklasse	II	I-II	I	I
RL-Kärnten	<i>Pisidium casertanum</i>	-	<i>Pisidium casertanum</i>	-
RL-Österreich	-	-	-	-

Im Frühjahr 2012 gab es beim Ufer neben dem Abfluss 24 Taxa, beim Ufer gegenüber 30. Die Coreprobe in der Mitte und die Greiferprobe beim Quellaustritt sind sich mit 14 bzw. 15 Taxa recht ähnlich, die Greiferprobe mittig kommt auf 29 Taxa. Bei den Individuendichten gibt es noch größere Streuung als beim Herbsttermin: die Uferprobe beim Abfluss erreicht 4.680 Ind./m², das Ufer gegenüber 10.392, die Cores mittig kommen sogar auf 15.752 Ind./m². Bei den mittigen Greiferproben werden 8.408, bei den Quellaustritten lediglich 856 Ind./m² festgestellt. Im Gegensatz zum Herbsttermin kommen an drei Stellen EPT-Taxa vor, wenn auch in geringer Zahl: jeweils ein Taxon am Abflussufer und Greifer mittig (Anteil an den Gesamtindividuen 1,19 bzw. 0,1 %), 4 Taxa beim Ufer gegenüber dem Abfluss (1,08 % Anteil). Als Gewässerregion wird ein weniger breites Spektrum als im Herbst angezeigt und erstreckt sich vom Epirhithral bis zum Hyporhithral (Tabelle 12). Der dominante Ernährungstyp ist beim Ufer neben dem Abfluss Räuber, bei den restlichen Stellen Detritusfresser. An allen Probestellen herrschen wieder ausgeprägte Nahrungsbeziehungen des Potamals, die Saprobienindices liegen zwischen 1,19 und 1,58. Damit liegt die biologische Gewässergüte bei den Greiferproben in Gewässermitte in der Klasse I, die restlichen Stellen liegen in der Klasse I-II. Die Diversitätsindices streuen wieder recht weit.

Bodenbach und Meerauge – Benthos

Tab. 15: Ergebnisse der Einzelproben 2012.

21.03.2012	Ufer bei Ausrinn (2x Ekman)	Ufer ggü. Ausrinn (2x Ekman)	Mitte (2x Core)	Quellaustritt (2x Ekman)	mittig (2x Ekman)
MZB:					
Gesamttxa	24	30	14	15	29
Individuen/m ²	4680	10392	15752	856	8408
Shannon-Index	2,06	1,82	1,99	2,27	1,94
eveness	0,65	0,53	0,75	0,84	0,58
Diversität W&D	2,97	2,62	2,87	3,28	2,79
Margalef	3,61	4,04	2,9	3	4,02
EPT-Taxa-Anzahl	1	4	-	-	1
EPT-Taxa (%)	4,17	13,33	-	-	3,45
Anteil der EPT-Individuen/m ² (%)	1,19	1,08	-	-	0,1
Gewässerregion	MR/HR	MR/HR	ER	HR	ER
Dominanter Ernährungstyp	RAU	DET	DET	DET	DET
PETI	0,97	0,76	1,00	0,97	0,95
Saprobienindex	1,45	1,58	1,38	1,56	1,19
Biologische Gewässergüteklasse	I-II	I-II	I-II	I-II	I
RL-Kärnten	<i>Pisidium casertanum</i>	<i>Pisidium nitidum</i> , <i>Pisidium casertanum</i>	<i>Pisidium casertanum</i>	-	<i>Pisidium casertanum</i>
RL-Österreich	-	-	-	-	-

Tabelle 13 zeigt die Großgruppen-Taxazahlen und -Abundanzen der einzelnen Stellen im Herbst 2011. Im Uferbereich sind Oligochaeta und Chironomidae mit jeweils 7 Taxa vertreten, Oligochaeta dominieren mit 63,47 % Anteil aller Ind./m². Die Taxazahlen der Core-Probe und bei den Quellaustritten sind insgesamt geringer und die Abundanzen der Großgruppen sind recht ausgewogen, bei den Greiferproben der Gewässermitte sind Oligochaeta mit 9 Taxa (11,67 % Ind./m²) und Chironomidae mit 8 Taxa (13,79 % Ind./m²) anzutreffen, bei der Individuendichte sind aber Nematoda mit 62,1 % Anteil dominant.

Tab. 16: Taxazahlen und prozentuelle Verteilung der Großgruppen 2011.

2011	Ufer (2x Ekman)	Mitte (2x Core)	Quellaustritt (2x Ekman)	mittig (4x Ekman)
Taxazahl - (% Ind./m ²):				
Hydrozoa				1 - (0,26 %)
Nematoda	1 - (5,91 %)	1 - (33,3 %)	1 - (29,3 %)	1 - (62,1 %)
Mollusca	2 - (4,69 %)	2 - (38,1 %)	3 - (23,3 %)	2 - (6,89 %)
Oligochaeta	7 - (63,47 %)		7 - (7,75 %)	9 - (11,67 %)
Hydracarina				1 - (1,32 %)
Crustacea	1 - (0,17 %)		1 - (30,17 %)	2 - (3,71 %)
Chironomidae	7 - (8,86 %)	2 - (28,6 %)	3 - (9,48 %)	8 - (13,79 %)
restl. Diptera	2 - (16,87 %)			1 - (0,26 %)

In Tabelle 14 sind die Großgruppentaxa und deren Individuendichten vom Frühjahr 2012 ersichtlich. Die Probe vom Ufer beim Ausrinn des Meerauges wird sowohl bei den Taxazahlen (11) als auch vom Anteil an der Individuendichte her (31,11 %) von Chironomidae beherrscht, noch eklatanter ist das Ergebnis beim Ufer gegenüber des Abflusses, wo Chironomidae 13 Taxa und 84,22 % aller Ind./m² stellen. Bei der Core-Probe in der Mitte erreichen Oligochaeta mit 8 Taxa den höchsten Wert, die höchste Dichte erreichen aber Chironomidae mit 39,25 %, knapp dahinter Nematoda mit 32,58 %. Beim Grundwasseraustritt sind Chironomidae mit 7 Taxa und 39,25 % Anteil am häufigsten, nicht weit dahinter aber schon Oligochaeta mit 4 Taxa und 30,84 % Anteil. Die Greiferproben in Gewässermitte werden wieder eindeutig von Oligochaeta (11 Taxa, 71,74 %) dominiert.

Tab. 17: Taxazahlen und prozentuelle Verteilung der Großgruppen 2012.

2012	Ufer bei Ausrinn (2x Ekman)	Ufer ggü. Ausrinn (2x Ekman)	Mitte (2x Core)	Quellaustritt (2x Ekman)	mittig (2x Ekman)
Taxazahl - (% Ind./m ²):					
Hydrozoa					1 - (0,1 %)
Nematoda	1 - (4,1 %)		1 - (32,58 %)	1 - (23,36 %)	1 - (15,89 %)
Mollusca	3 - (10,08 %)	5 - (13,24 %)	2 - (5,61 %)	3 - (6,54 %)	3 - (8,18 %)
Oligochaeta	4 - (9,57 %)	3 - (0,62 %)	8 - (22,47 %)	4 - (30,84 %)	8 - (3,24 %)
Hydracarina		1 - (0,08 %)			
Crustacea					1 - (0,38 %)
Megaloptera	1 - (0,17 %)	2 - (0,54 %)			
Plecoptera	1 - (1,19 %)	1 - (0,54 %)			1 - (0,1 %)
Coleoptera		1 - (0,07 %)			
Trichoptera		3 - (0,54 %)			
Chironomidae	11 - (31,11 %)	13 - (84,22 %)	3 - (39,32 %)	7 - (39,25 %)	11 - (71,74 %)
restl. Diptera	3 - (43,76 %)	1 - (0,15 %)			3 - (0,38 %)

Die Tabelle 15 zeigt den Anteil der Großgruppen an der Individuendichte beider Termine für das Meerauge zusammengefasst (Vergleich der Mittelwerte). Hierbei zeigt sich, dass die drei relevanten Gruppen (Nematoda, Oligochaeta und Chironomidae) im Jahr 2011 mehr oder weniger ausgeglichen vorkommen, Nematoda kommen auf rund 28 %, Oligochaeta auf knapp 24 % und Chironomidae auf etwas mehr als 13 %. Einen noch recht hohen Anteil zeigen Mollusca mit rund 16 %, Crustacea erreichen knapp 10 % und restliche Diptera 7,43 %. Im Frühjahr 2012 sind Chironomidae mit beinahe 48 % dominant, danach folgen Nematoda mit 17 %, restl. Diptera mit 13,3 % und Oligochaeta mit 12 %. Die im Jahr 2011 nicht vorkommenden EPT-Taxa erreichen 2012 sehr geringe Abundanzen, Crustacea gehen zurück auf 0,34 %. Mollusca erreichen in etwa die Hälfte von 2011. Neu hinzugekommen sind 2012 auch Megaloptera und Coleoptera, jedoch in sehr geringen Abundanzen.

Tab. 18: mittlere prozentuelle Verteilung der Großgruppen an beiden Terminen.

	2011	2012
% Ind./m ² :		
Hydrozoa	0,23 %	0,09 %
Nematoda	28,34 %	17,09 %
Mollusca	15,84 %	7,86 %
Oligochaeta	23,98 %	12,02 %
Hydracarina	1,15 %	0,07 %
Crustacea	9,85 %	0,34 %
Megaloptera	-	0,32 %
Plecoptera	-	0,55 %
Coleoptera	-	0,06 %
Trichoptera	-	0,49 %
Chironomidae	13,18 %	47,83 %
restl. Diptera	7,43 %	13,29 %

In Tab. 16 sind die makrozoobenthischen Indizierungen für das Meerauge als Mittelwerte (ungewichtet !) zusammengefasst im Jahresvergleich ersichtlich. Hierbei ist ein starker Anstieg der Individuendichte von 2.688 im Jahr 2011 auf 9.920 im Jahr 2012 erkennbar, der Shannon-Index steigt von 1,80 auf 2,04, der Margalef-Index legt von 2,83 auf 3,39 zu. Dies ist mit dem Hinzukommen von vier Großgruppen von 2011 auf 2012 zu begründen. Die beiden anderen Diversitätsindices (evenness und W&D) zeigen lediglich geringfügige Unterschiede. Im Durchschnitt ergibt sich an beiden Terminen für das Meerauge das

Metarhithral als Gewässerregion, der PETI ist mit 0,94 bzw. 0,93 de facto gleich und zeigt praktisch ausschließlich Nahrungsbeziehungen des Potamals an. Auch der Saprobienindex ist an beiden Terminen mit 1,53 und 1,49 praktisch ident, somit liegt die biologische Gewässergüte jeweils in der Zwischenklasse I-II. 2011 sind aktive Filtrierer und Detritusfresser die dominanten Ernährungstypen, 2012 sind Detritusfresser klar vorherrschend.

Tab. 19: Mittelwerte der Indizierungen an beiden Terminen.

MZB:	2011	2012
Individuen/m ²	2688	7920
Shannon-Index	1,80	2,04
eveness	0,72	0,69
Diversität W&D	2,59	2,94
Margalef	2,83	3,39
Gewässerregion	MR	MR
Dominanter Ernährungstyp	aFIL/DET	DET
PETI	0,94	0,93
Saprobienindex	1,53	1,49
Biologische Gewässergüteklasse	I-II	I-II

Allgemein gesagt erweist sich das Meerauge als recht schwierig zu bewertendes Gewässer. Dies ist einerseits bedingt durch die Morphologie des Toteislochs (flacher, schlammiger Ufersaum, danach steil abfallend mit gesteinsmehlartigem Substrat), als auch durch die Art der Probenahme gegebenen Umstände (unterschiedliche Eindringtiefen der Probenahmegeräte = unterschiedliche Einzelprobenvolumina). Der (teilweise reduzierte) Schlamm des Ufersaums beherbergt naturgemäß eine andere Fauna als das Feinsediment des Gewässerbodens.

Auch die Situation bzw. das Aussehen des Meerauges war zu den beiden Terminen recht verschieden: Im Herbst 2011 lag der Wasserspiegel um 20-30 cm höher als im Frühjahr 2012, die Quellaustritte am Grund waren 2011 sehr gut durch eindeutig dunklere Färbung und sichtbare Bewegung des Substrats um die Austritte erkennbar. Im Frühjahr 2012 war keine Bewegung ersichtlich und die Austritte nur sehr schwer als leicht dunklere Flecken auffindbar. Das kristallklare Wasser des Meerauges und die dadurch ungetrübte Sicht bis zum Grund halfen bei der Suche nach den Austritten ungemein.

Im Herbst 2011 konnten zudem sowohl im Meerauge selbst als auch in der weiteren Umgebung des Abflusses Bachsaiblinge beobachtet werden, 2012 waren Fische erst ab ca. 20 m vom direkten Abfluss entfernt zu sehen, wo er in ein breiteres Bachbett übergeht. Der Abfluss war durch den geringen Wasserstand nur hauchdünn benetzt, zudem macht ein eingebautes Rundholz, welches 2011 überströmt war, als Barriere eine Fischmigration unmöglich.

In Tab. 20 ist die Gesamttaxaliste wiedergegeben. Die definitiven Arten der aufgefundenen nicht näher bestimmbaren *Bythinella* sp. (4 Arten in Österreich gemeldet) sind Quellbewohner und Xenosaprobier. Die nachgewiesenen Pisidien sind dagegen vergleichsweise euryök und finden sich auch in weiteren stehenden bzw. langsam fließenden Gewässern verschiedenen Typs. Die Arten der Oligochaetengattung *Dorydrilus* sind definitive Grundwasserbewohner, auch die Tubificidae *Rhyacodrilus falciformis*. Alle weiteren nachgewiesenen Oligochaetentaxa sind auch aus anderen Habitaten bekannt bzw. zeigen eine weite Verbreitung, so z.B. *Stylodrilus heringianus*, der ein gängiger Bewohner des Epi- bis Hyporhithrals ist.

Tab. 20: Gesamttaxaliste Meerauge 2011 und 2012.

Meerauge	22.09.2011	21.03.2012
HYDROZOA		
Hydra sp.	x	x
NEMATODA		
Nematoda Gen. sp.	x	x
GASTROPODA		
Bythinella sp.	x	x
BIVALVIA		
Pisidium sp. juv.	x	x
Pisidium nitidum		x
Pisidium casertanum casertanum	x	x
Pisidium subtruncatum	x	x
OLIGOCHAETA		
Oligochaeta Gen. sp.	x	x
Eiseniella tetraedra	x	x
Dorydrilus sp.		x
Nais bretscheri	x	
Nais cf. simplex	x	x
Nais sp.	x	x
Nais cf. variabilis		x
Rhyacodrilus falciformis	x	x
Rhyacodrilus sp.	x	
Tubifex sp.		x
Tubificidae Gen. sp.	x	x
Enchytraeidae Gen. sp.	x	x
Enchytraeus albidus		x
Enchytraeus sp.	x	x
Henlea sp.	x	x
Marionina sp.	x	
Stylodrilus heringianus	x	x
Stylodrilus sp.		x
CRUSTACEA		
Ostracoda Gen. sp.	x	x
Gammarus fossarum	x	
Gammarus sp. juv.	x	x
HYDRACHNIDIA		
Hydrachnidia Gen. sp.	x	x
PLECOPTERA		
Nemurella pictetii		x
Leuctra cf. nigra		x
MEGALOPTERA		
Sialis cf. nigripes		x
Sialis sp.		x
COLEOPTERA		
Dytiscidae Gen. sp.		x

Meerauge	22.09.2011	21.03.2012
TRICHOPTERA		
Limnephilidae Gen. sp. juv.		x
Limnephilus extricatus		x
Limnephilus rhombicus		x
CHIRONOMIDAE		
Chironomidae Gen. sp. Pu.	x	x
Cricotopus sp.		x
Heleniella ornaticollis		x
Heterotrissocladius marcidus	x	x
Heterotrissocladius scutellatus		x
Macropelopia adaucta	x	x
Macropelopia sp.		x
Micropsectra atrofasciata-Agg.		x
Micropsectra cf. fusca		x
Natarsia sp.		x
Neozavrelia sp.		x
Orthocladiinae Gen. sp.	x	x
Orthocladiini COP	x	
Paraphaenocladus impensus	x	x
Paratanytarsus cf. inopertus	x	
Paratanytarsus sp.		x
Polypedilum sp.		x
Potthastia longimana		x
Procladius sp.		x
Prodiamesa olivacea	x	x
Protanypus sp.	x	x
Rheotanytarsus sp.	x	x
Stictochironomus sp.		x
Tanytarsus pallidicornis		x
Tanytarsus sp.		x
Zavrelimyia barbatipes		x
CERATOPOGONIDAE		
Bezzia sp.	x	x
EMPIDIDAE		
Chelifera sp.		x
LIMONIIDAE		
Limoniidae Gen. sp.		x
TABANIDAE		
Tabanidae Gen. sp.		x
Gesamt-Taxazahl je Termin		
	34	61
Gesamttaxazahl - Summe		
	67	

Die Crustaceae *Gammarus fossarum* ist sehr euryök, die Plecoptere *Nemurella pictetii* dagegen ist ein typischer Quellbewohner, der aber auch im Litoral der Draustau zu finden ist. Die beiden Trichopteren *Limnephilus extricatus* und *Limnephilus rhombicus* sind in Kärnten ebenfalls keine Seltenheit und bewohnen hauptsächlich das Litoral von kleineren und auch größeren Seen, aber auch Epi-bis Metapotamal.

Unter den Chironomidae ist *Heterotrissocladius scutellatus* ein Litoral- bzw. Profundalbewohner, während *Heterotrissocladius marcidus*, *Potthastia longimana*, *Prodiamesa olivacea* und *Paraphaenocladus impensus* sehr euryök verschiedenste Habitats und Gewässertypen umspannen und zum Teil sehr häufig sind. Dagegen sind *Macropelopia adaucta* und *Micropsectra fusca* vor allem Quell- und Fließgewässer-Oberlaufbewohner.

Zusammengefasst präsentiert sich das Meerauge als eine interessante Mischung aus Fließgewässer und stehendem Gewässer, aus Rhithral und Potamal. Durch die ständige Zufuhr mit kaltem Wasser aus den Grundaustritten bleibt die Wassertemperatur auch in den Sommermonaten kühl (am 22.09.2011 in einem allgemein sehr warmen September in ca. 30 cm Tiefe 6 °C), höhere Wassertemperaturen erreicht das Gewässer nur direkt an der Oberfläche. Das Metarhithral als berechnete Gewässerregion repräsentiert recht gut den Fließgewässer-aspekt, der hohe PETI von 0,94 bzw. 0,93 wiederum ist für Fließgewässer in Österreich doch recht untypisch (außer in Stauräumen). Auch das Großgruppenspektrum ist wieder typisch für stehende bzw. langsam fließende Gewässer, Chironomidae, Oligochaeta und Nematoda bilden den weitaus größten Teil der Fauna.

5 Literaturverzeichnis

- EU-WASSERRAHMENRICHTLINIE (WRRl) (2000): Richtlinie 20/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- FAUNA-FLORA-HABITAT-RICHTLINIE der EU (1992): Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen der Europäischen Union.
- FLÄCHENVERZEICHNIS DER ÖSTERREICHISCHEN FLUSSGEBIETE – DRAUGEBIET (1995): Hydrographischer Dienst in Österreich (ed.).
- LEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE TEIL A2 – MAKROZOOBENTHOS (2010): BMLFUW, Wien, 224 pp.
- MOOG, O. & TH. OFENBÖCK (2005): Entwicklung eines flächendeckend anwendbaren Systems zur Beurteilung des ökologischen Zustandes auf Basis des Makrozoobenthos. BMLFW, 90 pp.
- MOOG, O. ET AL. (2006A): Standardisierung der habitatanteilig gewichteten Makrozoobenthos-Aufsammlung in Fließgewässern (Multi-Habitat-Sampling; MHS). BMLFUW, 22 pp.
- MOOG, O. ET AL. (2006B): Laborbearbeitung von Multi-Habitat-Proben. BMLFUW, 12 pp.
- ÖNORM M6232, Richtlinien für die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern. Österreichisches Normungsinstitut, 1-84.
- RICHTLINIE ZUR BESTIMMUNG DER SAPROBIOLOGISCHEN GEWÄSSERGÜTE VON FLIEßGEWÄSSERN - Fassung vom 13.Juli 1999. BMLFW, Wien.
- ROTE LISTE GEFÄHRDETER TIERE KÄRNTENS (1999): ROTTENBURG T., C. WIESER, P. MILDNER und W. E. HOLZINGER (HG.), Naturschutz in Kärnten 15: 1 – 718. Klagenfurt 1999.
- ROTE LISTEN GEFÄHRDETER TIERE ÖSTERREICH, TEIL 1 (2005): ZULKA, K. (HG.). GRÜNE REIHE DES BMFLFW, Bd. 14/1: Säugetiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. BMFLFW, Wien. 406 pp.
- ROTE LISTEN GEFÄHRDETER TIERE ÖSTERREICH, TEIL 2 (2007): ZULKA, K. (HG.). GRÜNE REIHE DES BMFLFW, Bd. 14/2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. BMFLFW, Wien. 515 pp.
- ROTE LISTEN GEFÄHRDETER TIERE ÖSTERREICH, TEIL 3 (2009): ZULKA, K. (HG.). GRÜNE REIHE DES BMFLFW, Bd. 14/3: Flusskrebse, Köcherfliegen, Skorpione, Weberknechte, Zikaden. BMFLFW, Wien. 534 pp.
- BOURRELLY, P. (1966): Les algues d'eau douce, tome 1 – Les algues vertes. – Editions N. Boubée & Cie, Paris, 511 pp.
- BOURRELLY, P. (1968): Les algues d'eau douce, tome 2 – Les algues jaunes et brunes. – Editions N. Boubée & Cie, Paris, 438 pp.
- BOURRELLY, P. (1970): Les algues d'eau douce, tome 3 – Les algues bleues et rouges. – Editions N. Boubée & Cie, Paris, 512 pp.
- EBERSTALLER J. ET AL. (2006): Ökologische Untersuchungen - Standardisierung im Rahmen flussbaulicher Planungen und Projekte. - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 42 pp.
- ETTL, H. (1983): Süßwasserflora von Mitteleuropa – Chlorophyta I, Band 9, - Phytomonadina. - Gustav Fischer Verlag, Jena, 807 pp.
- ETTL, H., GÄRTNER G. (1988): Süßwasserflora von Mitteleuropa – Chlorophyta II, Band 10, – Tetrasporales, Chlorococcales, Gloeodendrales. - Gustav Fischer Verlag, Jena, 436 pp.

- GUTOWSKI, A., FOERSTER J. (2009) : Benthische Algen ohne Diatomeen und Characeen – Bestimmungshilfe – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein–Westfalen, 474pp.
- HINDAK, F. ET AL. (1973): Kľúč na uročovanie výtrusných rastlín, 1. diel – riasy. – Pravda, Bratislava, 400 pp.
- JOHN, D.M., WHITTON, B.A., BROOK A.J. (2005): The Freshwater Algal Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae – University Press, Cambridge, 702 pp.
- KOMAREK, J., ANAGNOSTIDIS K. (2005): Süßwasserflora von Mitteleuropa – Cyanoprokariota, Band 19/2, - Oscillatoriales. – Elsevier, München, 768 pp.
- KOMAREK, J., ANAGNOSTIDIS K. (1999): Süßwasserflora von Mitteleuropa – Cyanoprokaryota, Band 19/1, - Chroococcales. – Gustav Fischer Verlag, Jena, 548 pp.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. (1986): Süßwasserflora von Mitteleuropa - Bacillariophyceae, Band 2/1 - Naviculaceae. - Gustav Fischer Verlag, Jena, 861 pp.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. (1988): Süßwasserflora von Mitteleuropa - Bacillariophyceae, Band 2/2, - Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae. - Gustav Fischer Verlag, Jena, 611 pp.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. (1991): Süßwasserflora von Mitteleuropa - Bacillariophyceae, Band 2/3, - Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. - Gustav Fischer Verlag, Jena, 567 pp.
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. (1991): Süßwasserflora von Mitteleuropa - Bacillariophyceae, Band 2/4, - Achnanthaceae und kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. - Gustav Fischer Verlag, Jena, 437 pp.
- KUMANO, S. (2002): Freshwater Red Algae of the World - Biopress Ltd. – Bristol, 375 pp.
- LANGE-BERTALOT, H. (1993): 85 neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa Vol.2/1-4. – Bibliotheca Diatomologica, 27, 454 pp.
- MROZINSKA, T. (1985): Süßwasserflora von Mitteleuropa - Chlorophyta VI, Band 14, - Oedogoniophyceae: Oedogoniales. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 624 pp.
- PFISTER, P. (2000): Taxonomie und Ökologie aquatischer Phytobenthos-Organismen (Unterlagen zur Kursreihe). – ARGE Limnologie GmbH, Innsbruck, 18 pp.
- PFISTER P., PIPP E. (2009): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente – Phytobenthos. - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 89 pp.
- PIPP, E. (1997): Klassifikation Oberösterreichischer Fließgewässer anhand der Kieselalgen. - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster, Wien, 198 pp.
- ROTT, E. ET AL. (1997) : Indikationslisten für Aufwuchsalgen, Teil 1 : saprobielle Indikation. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster, Wien, 73 pp.
- ROTT, E. ET AL. (1999) : Indikationslisten für Aufwuchsalgen, Teil 2 : Trophieindikation und autoökologische Anmerkungen. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster, Wien, 248 pp.
- STARMACH, K. (1985): Süßwasserflora von Mitteleuropa – Crysophyceae und Haptophyceae, Band 1. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 515 pp.

6 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage der Untersuchungsstellen.	3
Abb. 2: Bodenbach oh. Gasthof Sereinig.	4
Abb. 3: Bodenbach uh. Gasthof Sereinig.	5
Abb. 4: Meerauge.	6
Abb. 5: Kajak-Core Probe.	8
Abb. 6: Schlemmrückstände.	8
Abb. 7: <i>Rhyacophila tristis</i>	10
Abb. 8: MZB – Analyse Bodenbach oh. Gasthof Sereinig.	11
Abb. 9: MZB – Analyse Bodenbach uh. Gasthof Sereinig.	13
Abb. 10: <i>Pisidium</i> sp.	14
Abb. 11: MZB – Analyse Meerauge Ufer 2x Ekman 22.9.2011.	15
Abb. 12: <i>Prodiamesa olivacea</i>	16
Abb. 13: MZB – Analyse Meerauge 2x Core Mitte 22.9.2011.	17
Abb. 14: MZB – Analyse Meerauge Quellaustritt 2x Ekman 22.9.2011.	19
Abb. 15: <i>Hydra</i> sp.	20
Abb. 16: MZB – Analyse Meerauge Mitte 4x Ekman 22.9.2011.	21
Abb. 17: <i>Bezzia</i> sp.	22
Abb. 18: MZB – Analyse Meerauge Ufer bei Ausrinn 2x Ekman 21.3.2012.	23
Abb. 19: <i>Nemurella pictetii</i>	24
Abb. 20: MZB – Analyse Meerauge Ufer ggü. Ausrinn 2x Ekman 21.3.2012.	25
Abb. 21: MZB – Analyse Meerauge Mitte 2x Core 21.3.2012.	27
Abb. 22: MZB – Analyse Meerauge Quellaustritt 2x Ekman 21.3.2012.	29
Abb. 23: MZB – Analyse Meerauge Mitte 2x Ekman 21.3.2012.	31
Abb. 24: <i>Denticula tenuis</i>	32
Abb. 25: <i>Achnanthes minutissima</i>	32
Abb. 26: <i>Cymbella affinis</i>	35
Abb. 27: <i>Navicula tripunctata</i>	35
Abb. 28: Vergleich der Abundanzen der dominierenden Nicht-Kieselalgentaxa.	42
Abb. 29: Vergleich der Abundanzen der dominierenden Diatomeentaxa.	43

7 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Ergebnisse der detaillierten MZB - Methode oh. Gasthof Sereinig.	10
Tab. 2: Ergebnisse der detaillierten MZB - Methode uh. Gasthof Sereinig.	12
Tab. 3: Deckungsgrade der Probestelle „Bodenbach – oh. GH Sereinig“	32
Tab. 4: Detaillierte Liste der zur Bewertung herangezogenen Arten der Probestelle „Bodenbach – oh. GH Sereinig“	33
Tab. 5: Auswertung der Phytobenthosbiocönose der Probestelle „Bodenbach – oh. GH Sereinig“	34
Tab. 6: Deckungsgrade der Probestelle „Bodenbach – uh. GH Sereinig“	35
Tab. 7: Detaillierte Liste der zur Bewertung herangezogenen Arten der Probestelle „Bodenbach – uh. GH Sereinig“	36
Tab. 8: Auswertung der Phytobenthosbiocönose der Probestelle „Bodenbach – uh. GH Sereinig“	37
Tab. 9: Vergleich der Ergebnisse der beiden MHS – Probestellen im Bodenbach.	39
Tab. 10: Taxazahlen – Vergleich der Großgruppen an den beiden MHS – Probestellen.	39
Tab. 11: nur an der jeweiligen Probestelle vorkommende Taxa.	41
Tab. 12: Vergleich der Artenzahlen.	42
Tab. 13: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse.	44
Tab. 14: Ergebnisse der Einzelproben 2011.	45
Tab. 15: Ergebnisse der Einzelproben 2012.	46
Tab. 16: Taxazahlen und prozentuelle Verteilung der Großgruppen 2011.	46
Tab. 17: Taxazahlen und prozentuelle Verteilung der Großgruppen 2012.	47
Tab. 18: mittlere prozentuelle Verteilung der Großgruppen an beiden Terminen.	47
Tab. 19: Mittelwerte der Indizierungen an beiden Terminen.	48
Tab. 20: Gesamttaxaliste Meerauge 2011 und 2012.	49

Kärntner Institut für Seenforschung
Naturwissenschaftliches Forschungszentrum

Kirchengasse 43
9020 Klagenfurt am Wörthersee
Fax: [0043]-05-0536-57810
E-Mail: abt8.kis@ktn.gv.at
Tel.: [0043]-05-0536-57821

Besuchen Sie uns auf unserer Homepage: www.kis.ktn.gv.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Publikationen des Kärntner Instituts für Seenforschung](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [58](#)

Autor(en)/Author(s): Winkler Gernot, Schönhuber Michael, Konar Martin, Maier Sabine, Mildner Johanna, Wieser Gabriele

Artikel/Article: [Benthische Erhebungen am Bodenbach und am Meerauge im Bodental 1-56](#)