



Limnologisches Konzept Gesäuse

Phase II

Ist-Zustand Makrozoobenthos/ Phytobenthos – Maßnahmenkatalog

Bearbeitet von:

Mag.^a Jördis Kahapka

Dr. Helwig Brunner

Dr. Werner E. Holzinger

ÖKOTEAM – Institut für Tierökologie & Naturraumplanung OG

Technisches Büro für Biologie

Bergmannsgasse 22

A-8010 Graz

Tel.: 0316/351650 Fax DW 4

e-mail: office@oekoteam.at

www.oekoteam.at

Im Auftrag von:

Nationalpark Gesäuse GmbH

8913 Weng im Gesäuse 2

Graz, im Februar 2010

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG	4
2	MATERIAL UND METHODEN	5
2.1	Biologische Qualitätskomponenten: Phytobenthos	5
2.1.1	Allgemeines	5
2.1.2	Probenentnahme, -bearbeitung	5
2.1.3	Bewertung nach Wasserrahmenrichtlinie	6
2.1.4	Vergleich der Algengesellschaften	7
2.2	Biologische Qualitätskomponenten: Makrozoobenthos	7
2.2.1	Allgemeines	7
2.2.2	Probenentnahme, -bearbeitung	7
2.2.3	Bewertung nach Wasserrahmenrichtlinie	9
2.3	Probestellen	12
2.3.1	Enns - Weidendom, oberhalb Mündung Johnsbach	13
2.3.2	Enns - Ausleitungsstrecke, unterhalb Wehr Gstatterboden	15
2.3.3	Johnsbach, Aufweitung	17
3	DOKUMENTATION UND BEWERTUNG DES IST-ZUSTANDS	19
3.1	Biologische Qualitätskomponenten: Phytobenthos	19
3.1.1	Enns - Weidendom, oberhalb Mündung Johnsbach	19
3.1.2	Enns - Ausleitungsstrecke, unterhalb Wehr Gstatterboden	21
3.1.3	Johnsbach, Aufweitung	23
3.1.4	Gegenüberstellung der Untersuchungsstellen	25
3.1.5	Zusammenfassende Phytobenthos-Bewertung	28
3.2	Biologische Qualitätskomponenten: Makrozoobenthos	29
3.2.1	Enns - Weidendom, oberhalb Mündung Johnsbach	29
3.2.2	Enns - Ausleitung, unterhalb Wehr Gstatterboden	31
3.2.3	Johnsbach, Aufweitung	33
3.2.4	Gegenüberstellung der Untersuchungsstellen	35
3.3	Zusammenschau Phyto- und Makrozoobenthos	39
4	DEFIZITE UND HANDLUNGSBEDARF	40
4.1.1	Enns - Weidendom, oberhalb Mündung Johnsbach	40

4.1.2	Enns-Ausleitung, unterhalb Wehr Gstatterboden.....	41
4.1.3	Johnsbach, Aufweitung	43
5	MAßNAHMEN	45
5.1	Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP).....	45
5.2	Maßnahmenkatalog (Phase II) für das Untersuchungsgebiet.....	46
5.3	Erläuterungen zum Maßnahmenkatalog	48
5.3.1	Minderung der Auswirkungen von Ausleitungen	48
5.3.2	Verbesserung der Durchgängigkeit.....	50
5.3.3	Minderung der Auswirkungen des Schwallts.....	50
5.3.4	Minderung der Auswirkungen von Stauraumspülungen	51
5.3.5	Annäherung an ein gewässertypisches hydrologisches Regime.....	51
5.3.6	Monitoring.....	51
5.3.7	Besatzmaßnahmen.....	52
6	SYNOPSIS: MAßNAHMENKATALOGE AUS PHASE I UND PHASE II	53
7	ANHANG.....	59
7.1	Rechtliche Grundlagen	59
7.2	Taxalisten	63
7.2.1	Phytobenthos	63
7.2.2	Makrozoobenthos.....	70
8	LITERATUR.....	83

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die vorliegende Studie stellt die **Phase II der zweiphasigen Projektabwicklung** zur Erstellung eines Limnologischen Konzeptes für den Nationalpark Gesäuse dar. Grundlage für die Erstellung des Konzeptes ist der § 6(2) der Nationalparkverordnung, in dem es heißt: *„Die Nationalparkverwaltung hat ein limnologisches Konzept zu erstellen und im Rahmen der fischereirechtlichen Bestimmungen umzusetzen. Auf der Grundlage dieses Konzeptes soll die Erhaltung der natürlichen Artenvielfalt und der genetischen Variabilität sowie das Fortkommen des heimischen Tierbestandes sichergestellt und gefördert werden.“*

Bereits für die Bearbeitung der Phase I des Limnologischen Konzept Gesäuse war eine Teilung in zwei Untersuchungsgebiete erfolgt, in denen aufgrund der stark unterschiedlichen Naturnähe bzw. anthropogenen Vorbelastung sehr verschiedene Ist-Zustände und Maßnahmenanforderungen bestehen. Die Gebiete lassen sich wie folgt charakterisieren:

- Untersuchungsgebiet 1 (UG 1): Enns zwischen Lauferbauern- und Gstatterbodenbrücke (ca. 6,7 km), Johnsbach vom Tunnel in Johnsbach bis zur Mündung in die Enns (ca. 4,7 km) – naturnaher Gewässercharakter, vorwiegend unverbaut oder im Rahmen des EU-LIFE-Projektes in Rückbau befindlich

Der Natürlichkeitsgrad des Gewässers ist hier vergleichsweise hoch; allerdings weist auch die zwischen dem Gesäuseeingang und dem Stauraum Gstatterboden befindliche ca. 9 km lange freie Fließstrecke eine anthropogene Beeinträchtigung infolge von Schwallwasserabgaben der Kraftwerke an den beiden Zubringern Sölkbach (seit 1978) und Salza (seit 1949) auf. Durch den Schwallbetrieb dieser Kraftwerke wurde das Abflussverhalten der Enns wesentlich verändert. Selbst im Gesäuse sind noch schwallbedingte Wasserspiegelschwankungen von täglich bis zu mehr als 20 cm (bis ca. 40 cm bei Überlagerung der beiden Schwallamplituden) zu verzeichnen (HOHENSINNER et al. 2008).

- Untersuchungsgebiet 2 (UG 2): Enns zwischen Gstatterbodenbrücke und Scheibenfischerbrücke westlich Hieflau (ca. 8,1 km) – stark beeinträchtigter Flussabschnitt: Stauwurzel, Stausee mit Wehranlage und anschließende Ausleitungsstrecke (KW Hieflau)

Die starke anthropogene Beeinträchtigung dieses Abschnitts ergibt sich fast zur Gänze aus der Stauhaltung und der Wasserentnahme für das Ausleitungskraftwerk; sonstige wasserbauliche Eingriffe oder morphologische Veränderungen, wie sie etwa an Tieflandflüssen vorherrschen, spielen an der Enns im Gesäuse nur eine geringe Rolle. So befand sich die Enns im Gesäuse bis zur Errichtung des Kraftwerkes Hieflau und des Wehres bei Gstatterboden im Jahr 1953 in einem weitgehend natürlichen Zustand. Seit der Inbetriebnahme wird die Enns auf einer ca. 1,5 km langen Strecke gestaut und im Wehrbereich ausgeleitet, sodass flussab des Wehres auf der rund 7 km langen Ausleitungsstrecke zwischen Gstatterboden und Hieflau (Kummerbrückenstrecke) der Abflusses wesentlich reduziert ist. Der Stauraum weist vergleichsweise monotone Uferbereiche auf, am linken Ufer fehlt der Gehölzsaum weitgehend. Die Ausleitungsstrecke wurde bisher im Sommer (1. April – 15. Okt.) dynamisch mit bis zu 7,0 m³/s dotiert, wobei von einer Basisdotierung von 3,5 m³/s ausgegangen wurde. Im Winter erfolgte keine Dotierung der Ausleitungsstrecke (HOHENSINNER et al. 2008).

Für die **Phase II** wurden nun im Untersuchungsgebiet 1 je eine Probe an Enns und Johnsbach, im Untersuchungsgebiet 2 eine Probe an der Enns genommen. Im Einzelnen waren folgende Arbeiten vorgesehen, deren Ergebnisse im vorliegenden Bericht dokumentiert und diskutiert werden:

- Erhebungen des Makrozoobenthos und Phytobenthos in Enns und Johnsbach,
- Bewertung des ökologischen Zustandes der beiden Gewässer nach der Wasserrahmenrichtlinie und
- Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des sehr guten ökologischen Zustands.

2 Material und Methoden

2.1 Biologische Qualitätskomponenten: Phytobenthos

2.1.1 Allgemeines

Durch die Analyse des Phytobenthos lassen sich vor allem stoffliche Belastungen anzeigen. Außerdem können Eingriffe ins hydrologische Regime (Ausleitung, Schwall, Rückstau) durch das Qualitätselement Phytobenthos erfasst werden.

Durch die Aufnahme sämtlicher benthischer Algengemeinschaften im zu untersuchenden Gewässerabschnitt kann dem Untersuchungsabschnitt eine ökologische Zustandsklasse zugewiesen werden.

Für eine detaillierte Beschreibung der Phytobenthos-Methodik gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie sei an dieser Stelle auf den vom Lebensministerium veröffentlichten „Leitfaden für die Erhebung der biologischen Qualitätselemente“ verwiesen.¹ In der entsprechenden „Arbeitsanweisung Fließgewässer - A3-01e_PHB“ (Qualitätselement Phytobenthos, Version Dezember 2008) findet sich eine detaillierte Beschreibung der vollständigen Methodik von der Probenentnahme über die weitere Behandlung und Auswertung der entnommenen Proben bis zur Berechnung der einzelnen Bewertungsindizes bzw. der Gesamtbewertung des Phytobenthos.

An dieser Stelle erfolgt deshalb lediglich eine kurze Beschreibung der prinzipiellen Vorgangsweise der hier angewandten Methode.

2.1.2 Probenentnahme, -bearbeitung

An jeder Probenstelle wurde zunächst eine makroskopische Beurteilung des Algenaufwuchses vorgenommen. Dazu wurde mittels eines Sichtkastens (oben offener Behälter mit Glasboden zur freien Sicht auf den Gewässerboden) ein 20–30 m langer Gewässerabschnitt möglichst lückenlos abgegangen, wobei alle vorkommenden Algenlager registriert wurden (sowohl makroskopisch ansprechbare Taxa als auch nicht zuordenbare Algenmischbestände). Anschließend erfolgte eine Schätzung des Gesamtdeckungsgrades und der mittleren Schichtdicke der Aufwuchsalgen. Schließlich wurde ein möglichst exaktes

¹ <http://wasser.lebensministerium.at/article/articleview/52972/1/5659/>

und detailliertes Protokoll des makroskopischen Gesamtbildes angelegt. Danach wurden an jeder Stelle etwa 10–15 Steine mit möglichst gut ausgebildetem und für die Stelle repräsentativem Aufwuchs entnommen. Die eine Hälfte der Steine wurde zur Lebendmikroskopie der Nicht-Kieselalgen in mit Wasser gefüllten Behältern ins Labor gebracht, die andere Hälfte unmittelbar nach der Entnahme mit einer Bürste bzw. mit einem Messer vollständig abgekratzt. Die Kratzproben dienten als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Kieselalgenpräparaten. Die Bearbeitung der Nicht-Kieselalgen erfolgte durchwegs am Lebendmaterial.

Die Häufigkeitsangaben der einzelnen Arten in Tabelle 14 (siehe Anhang) basieren auf unterschiedlichen Auswertungsmethoden. Die Bestimmung der relativen Häufigkeiten der Kieselalgen erfolgt nach Zählung von insgesamt jeweils 500 Schalen pro angefertigtem Präparat (bzw. pro Aufnahme) durch die Berechnung der prozentuellen Anteile der einzelnen Arten an der Gesamtindividuenzahl. Die Häufigkeitsangaben innerhalb der Nicht-Kieselalgen stellen ebenfalls relative Häufigkeiten in % von 100 dar, werden aber aus einer Kombination der makroskopischen und mikroskopischen Befunde bestimmt.

2.1.3 Bewertung nach Wasserrahmenrichtlinie

Die Phytobenthos-Bewertungsmethode nach WRRL setzt sich aus 3 Modulen zusammen, und zwar aus dem

- Trophie-Modul (Bewertung der Abweichung des Trophieindex nach ROTT et al. 1999 vom bioregionsspezifischen trophischen Grundzustand),
- Saprobie-Modul (Bewertung der Abweichung des Saprobitätsindex nach ROTT et al. 1997 vom bioregionsspezifischen saprobiellen Grundzustand) und
- Referenzarten-Modul (Bewertung der gewässertypspezifischen Ausprägung der vorgefundenen Algengesellschaft an Hand des Anteils bioregionsspezifischer Referenzarten an der Gesamtzönose).

Bei den beiden ersten wird jeweils der Trophie- bzw. Saprobie-Index berechnet (nach ROTT et al. 1999 bzw. 1997), und zwar jeweils nur ein gemeinsamer Index für Nicht-Kieselalgen + Kieselalgen (soweit Nicht-Kieselalgen überhaupt nachgewiesen wurden). Diese Indizes werden dann klassifiziert und bewertet, und zwar in Abhängigkeit von der Bioregion und Höhenstufe, in der sich die zu untersuchende Stelle befindet. (Für die einzelnen aquatischen Bioregionen und Höhenstufen wurden jeweils trophische und saprobielle Grundzustände definiert und von diesen ausgehend entsprechend abgestufte Grenzwerte für die 5 ökologischen Zustandsklassen festgelegt.)

Beim Referenzarten-Modul wurden bioregionsspezifische und allgemeine Referenzarten definiert. Der jeweilige Abundanzanteil dieser Referenzarten an der Gesamtabundanz sowie der Anteil der Referenzartenanzahl an der Gesamtartenzahl (bzw. der Mittelwert dieser beiden Faktoren) ergibt die letztendliche Bewertung für dieses Modul.

Die drei Einzelergebnisse aus den genannten Modulen (jeweils umgerechnet in die Standardeinheit „Ecological Quality Ratio EQR“ – eine Zahl zwischen 0 und 1, wobei 0 der schlechtmögliche und 1 der bestmögliche Zustand ist) werden dann nach einem „Worst-Case-Prinzip“ verschnitten (die schlechteste ermittelte Bewertung ist ausschlaggebend) und ergeben die Phytobenthos-Gesamtbewertung. Als Ausnahme gilt: Gibt es innerhalb der 3 Module eine schlechteste Zustandsklasse (d. h. schlechter als die beiden anderen), so ist zu prüfen, ob der entsprechende EQR-Wert dieses schlechtesten Moduls 0,03 oder weniger

EQR-Einheiten unter der Grenze zur nächst besseren Zustandsklasse liegt. Ist dies der Fall, ist die Gesamteinstufung eine Klasse nach unten (ins Bessere) zu korrigieren.

Ausgedrückt wird diese Gesamtbewertung als ökologische Zustandsklasse. Es gibt 5 ökologische Zustandsklassen (1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mäßig, 4 = unbefriedigend, 5 = schlecht), wobei ab einschließlich Klasse 3 (mäßig) ein Handlungsbedarf angezeigt wird.

2.1.4 Vergleich der Algengesellschaften

Um Ähnlichkeiten bzw. Unterschiede innerhalb der Phytozönosen zwischen den beiden Probenstellen festzustellen, wurde die so genannte Dominanzidentität berechnet. Dies ist eine einfache Methode, um Artenspektren verschiedener Orte bzw. Zeitpunkte miteinander vergleichen zu können. Dabei wird in der Rechenformel pro Art der Prozentsatz der relativen Häufigkeit aufaddiert, der beiden Proben(stellen) gemeinsam ist. Die so erhaltene Schnittmenge bewertet den Abundanzanteil der gemeinsamen Arten an der ganzen Algengesellschaft und lässt Unterschiede in der Zönose erkennen, die sich im alleinigen Vergleich der Artenspektren oft nicht ausreichend abbilden lassen.

2.2 Biologische Qualitätskomponenten: Makrozoobenthos

2.2.1 Allgemeines

Die Erhebung des Makrozoobenthos (MZB) erfolgte nach der Arbeitsanleitung des BMLFUW in drei Schritten:

- Vor-Ort-Erhebung und Probenahme nach MHS (Multihabitat-Sampling)
- Screening-Methode
- Detaillierte MZB-Methode

Die Entnahme der Proben basiert auf einer standardisierten Probenahme entsprechend „Multi-Habitat-Sampling“ (MHS; Moog et al. 2004).

2.2.2 Probenentnahme, -bearbeitung

Das Probeentnahme-Design nach dem MHS-Schema zielt auf die standardisierte flächenanteilig gewichtete Besammlung aller repräsentativen Habitate innerhalb einer Untersuchungsstelle ab. Dies umfasst eine repräsentative Besammlung aller minerogenen und organischen Teillebensräume (Choriotope). Die Anteile der einzelnen vorhandenen Choriotope werden dabei gemäß ÖNORM M6232 geschätzt (siehe Tabellen 1 & 2). Bereiche mit und ohne Algenaufwuchs werden zusätzlich unterschieden. Die MHS-Proben werden mit einem standardisierten Handnetz von 25 cm Kantenlänge und einer Maschenweite von 500 µm entnommen (Euro-Kick-Netz). Eine Gesamtprobe setzt sich aus 20 Einzelproben zusammen, die sich innerhalb der Untersuchungsstelle proportional auf all jene Habitate verteilen, die zumindest 5 % des Gewässerbodens umfassen. Für die weitere Bearbeitung werden die Einzelproben zu Bearbeitungseinheiten zusammengeführt, im Standardfall werden alle 20 Einzelproben zu einer Gesamtprobe vereinigt. Die Gesamtprobe wurde mit 4 %-igem Formalin fixiert.

Aus Zeit- und Kostengründen wird in der Praxis bei der Bearbeitung von MHS-Proben entsprechend „Detaillierter MZB-Methode“ eine flächig orientierte Teilprobentechnik (Moog et al. 2006) eingesetzt.

Die Bestimmung der MZB-Organismen nach „Screening Taxa“-Liste beginnt im Freiland. Die Häufigkeiten der bestimmten Taxa werden entsprechend 5-stufiger Skala (ÖNORM M 6232) geschätzt und an Ort und Stelle im Probenahmeprotokoll vermerkt. Die Proben werden für die Vervollständigung der Taxaliste ins Labor mitgenommen. Die Tiere werden anschließend bis zum höchst möglichen taxonomischen Niveau bestimmt.

Minerogene Choriotope			
Abkürzung	Substratbezeichnung	Verbale Beschreibung	
HYG	Hygropetrische Stellen	dünner Wasserfilm über steinigem Substrat	Durchmesser
MGL	Megalithal	Große Steine, Blöcke und anstehender Fels	> 40 cm
MAL	Makrolithal (Blöcke)	Grobes Blockwerk, etwa kopfgroße Steine bis maximal 40 cm Durchmesser vorherrschend mit variablen Anteilen von Steinen, Kies und Sand	20 -40 cm
MSL	Mesolithal (Steine)	Faust- bis handgroße Steine mit variablem Kies- und Sandanteil	6,3 - 20 cm
MIL	Mikrolithal (Grobkies)	Grobkies (Taubenei- bis Kinderfaustgröße) mit Anteilen von Mittel- und Feinkies sowie Sand	2 - 6,3 cm
AKL	Akal (Kies)	Fein- und Mittelkies	0,2 - 2 cm
PSM	Psammal (Sand)	Sand	0,063 - 2 mm
PSP	Psammopelal	Mischung aus Feinsand und Pelal	
PEL	Pelal	Schlick, Schluff und Schlamm	< 0,063 mm
ARG	Argillal	Tonfraktion	

Tabelle 1: Minerogene Choriotope gemäß ÖNORM M6232.

Organische Choriotope		
Abkürzung	Substratbezeichnung	Verbale Beschreibung
PHY	Mikro-Algen	Aufwuchsalgen
FIL	Makro-Algen	Algenbüschel, Fadenalgen, Algenwatten
MAK	submerse Makro-phyten	Submerse Wasserpflanzen, inkl. Moose, Farne und Characeen
MAK	emerse Makrophyten	z.B. <i>Thypha</i> , <i>Carex</i> , <i>Phragmites</i>
LEB	lebende Pflanzenteile	Wurzelbärte, Ufergrasbüschel etc.
XYL	Xylal	Totholz, Baumstämme, Äste etc.
CPO	CPOM	Grobes partikuläres organisches Material, z.B. Fallaub
FPO	FPOM	Feines partikuläres organisches Material, Detritus
GEN	Genist	organisches und minerogenes Material nahe der Wasser-an-schlagslinie abgelagert durch Wellenschlag, Wasserspiegelschwankungen etc., u. a. Muschel und Schneckenschalen
SAP	Abwasserbakterien, Sapropel	Abwasserbakterien, -pilze (<i>Sphaerotilus</i> , <i>Leptomitus</i>), Schwefelbakterien (<i>Beggiatoa</i> , <i>Thiothrix</i>), Faulschlamm

Tabelle 2: Organische Choriotope gemäß ÖNORM M6232.

2.2.3 Bewertung nach Wasserrahmenrichtlinie

Die Diskussion der aquatischen Zönose wird in Hinblick auf Artengarnitur, saprobiologische Einstufung, längszonale Verteilung nach biozönotischen Regionen und Zuordnung zu funktionellen Ernährungstypen vorgenommen. Die Einstufung der Indikatororganismen und die Berechnungsweise richten sich nach der „Fauna Aquatica Austriaca“ (Moog 2002; Tabelle 3). Die rechnerische Auswertung erfolgt mit dem Computerprogramm Ecoprof, Version 3.0 (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft). Auch die Auswertung der MHS-Proben erfolgt mit dem EDV-Programm Ecoprof nach der von OFENBÖCK et al. (2009) publizierten Methode zur Bewertung des ökologischen Zustandes gemäß Wasserrahmenrichtlinie.

Die Untersuchungsstellen werden zunächst einer Bioregion zugeordnet. Anschließend erfolgt die Einteilung der Subtypen der Fließgewässer nach dem saprobiellen Grundzustand pro Bioregion (STUBAUER & MOOG 2003).

Ernährungstyp	Kurzbez.	Nahrungsquelle
Weidegänger, Raspler und Kratzer	WEI	Epilithische Algen, Biofilm, tw. Detritus, tw. lebendes Pflanzengewebe
Blattminierer, Zellstecher	MIN	Wasserpflanzenblätter, Algen- und Wasserpflanzenzellen
Holzfresser	HOL	Totholz
Zerkleinerer	ZKL	Fallaub, Pflanzengewebe, CPOM
Detritusfresser	DET	Sedimentiertes FPOM
Aktive Filtrierer	AFIL	Wasserstrom wird aktiv erzeugt, schwebendes FPOM, Mikrobeute wird herbeigestrudelt
Passive Filtrierer	PFIL	Wasser wird mit Hilfe der Strömung gefiltert
Räuber	RÄU	Beute
Parasiten, Allesfresser	PAR	Wirt, vielfältig
Sonstige Ernährungstypen	SON	Nicht in obiges Schema einstuftbar

Tabelle 3: Einteilung der Zönosen (Lebensgemeinschaften) nach funktionellen Ernährungstypen gemäß Fauna Aquatica Austriaca (Moog 2002).

Die Bewertung des Indikators „Makrozoobenthos“ erfolgt wie beim Phytobenthos gemäß „Leitfaden für die Erhebung der biologischen Qualitätselemente“ des Lebensministeriums² in fünf Wertstufen: sehr guter, guter, mäßiger, unbefriedigender und schlechter Zustand (Tabelle 4).

Korresp. Wertstufenbezeichn. gem. WRRL bzw. WRG	Wertstufe Bewertungs-Kriterium	Benthische wirbellose Fauna	Gefährdete Arten
Sehr guter Zustand	sehr hoch	Die taxonomische Zusammensetzung und die Abundanz entsprechen vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse. Der Anteil störungsempfindlicher Taxa im Verhältnis zu robusten Arten zeigt keine Anzeichen für eine Abweichung von den Werten, die bei der Abwesenheit störender Einflüsse zu verzeichnen sind. Der Grad der Vielfalt der wirbellosen Taxa zeigt keine Anzeichen für Abweichungen von den Werten, die bei Abwesenheit störender Einflüsse zu verzeichnen sind.	Es sind mindestens drei gefährdete oder extrem seltene Arten oder mindestens zwei stark gefährdete, vom Aussterben bedrohte oder verschollene Arten, oder 2 gefährdete oder extrem seltene Arten und eine stark gefährdete Art vorhanden.
Guter Zustand	hoch	Die wirbellosen Taxa weichen in ihrer Zusammensetzung und Abundanz geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Der Anteil der störungsempfindlichen Taxa im Verhältnis zu den robusten Taxa zeigt geringfügige Abweichungen von den typspezifischen Werten.	Es sind mindestens eine gefährdete oder extrem seltene Art oder eine stark gefährdete, vom Aussterben bedrohte oder verschollene Art vorhanden.

² <http://wasser.lebensministerium.at/article/articleview/52972/1/5659/>

Korresp. Wertstufen- bezeichn. gem. WRRL bzw. WRG	Wertstufe Bewertungs- Kriterium	Benthische wirbellose Fauna	Gefährdete Arten
Mäßiger Zustand	mittel	Die wirbellosen Taxa weichen in Zusammensetzung und Abundanz mäßig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Wichtige taxonomische Gruppen der typspezifischen Gemeinschaft fehlen. Der Anteil der strömungsempfindlichen Taxa im Verhältnis zu den robusten Taxa und der Grad der Vielfalt liegen beträchtlich unter dem typspezifischen Wert und in signifikanter Weise unter den Werten, die für einen guten Zustand gelten.	
Unbefriedigender Zustand	gering	Gewässer, deren Zustand schlechter als mäßig ist werden als unbefriedigend oder schlecht eingestuft. Gewässer bei denen die Werte für die biologische Qualitätskomponente des betreffenden Oberflächengewässertyps stärkere Veränderungen aufweisen und die Biozönosen erheblich von denen abweichen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen, werden als unbefriedigend eingestuft.	
Schlechter Zustand	unbed.	Gewässer, deren Zustand schlechter als mäßig ist werden als unbefriedigend oder schlecht eingestuft. Gewässer, bei denen die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des betreffenden Oberflächengewässertyps erhebliche Veränderungen aufweisen und große Teile der Biozönosen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Gewässertyp einhergehen, fehlen, werden als schlecht eingestuft.	

Tabelle 4: Wertdefinitionen für die Beurteilung des Ist-Zustandes gemäß Wasserrahmen-Richtlinie.

2.3 Probestellen

Die Enns ist ab Liezen den „Großen Flüssen“ zuzuordnen. Als große Flüsse werden all jene Fließgewässer(abschnitte) bezeichnet, die eine Flussordnungszahl größer oder gleich 7 und/oder eine Einzugsgebietsfläche größer als 2500 km² und/oder einer Mittelwasserführung größer als 50 m³/s aufweisen (WIMMER & CHOVANEC 2000).

Nach Moog et al. (2001) sind der Johnsbach und die Enns im Gesäuse der Ökoregion „Alpen“ und der Bioregion „Kalkvoralpen“ zuzuordnen. Die Bioregion Kalkvoralpen beinhaltet die Fließgewässer-Naturräume Kalkvoralpen und östliche Kalkhochalpen. Die östlichen Kalkhochalpen reichen von den kalkalpinen Ennstaler Alpen (Gesäuse) bis zum Schneeberg; zwischen Kalkvoralpen im Norden und Mürztaler Alpen im Süden.

Sämtliche Probeentnahmen (Phytobenthos und Makrozoobenthos) wurden am 11.02.2009 bei starker Bewölkung und leichtem Schneefall an zwei Stellen in der Enns und an einer Stelle im Johnsbach durchgeführt (siehe Abb. 1). Die Auswahl der Probestellen erfolgte in Absprache mit dem Auftraggeber an einer für den Johnsbach repräsentativen Stelle, an einer durchschnittlich ausgestatteten Stelle an der Enns vor der Mündung des Johnsbaches (beides UG 1) und am Beginn der Restwasserstrecke nach der Wehranlage in Gstatterboden (UG 2). Zum Zeitpunkt der Probenahme konnten Wassertemperaturen von 2,4 bis 3° C und eine Lufttemperatur von -1,5° C gemessen werden.

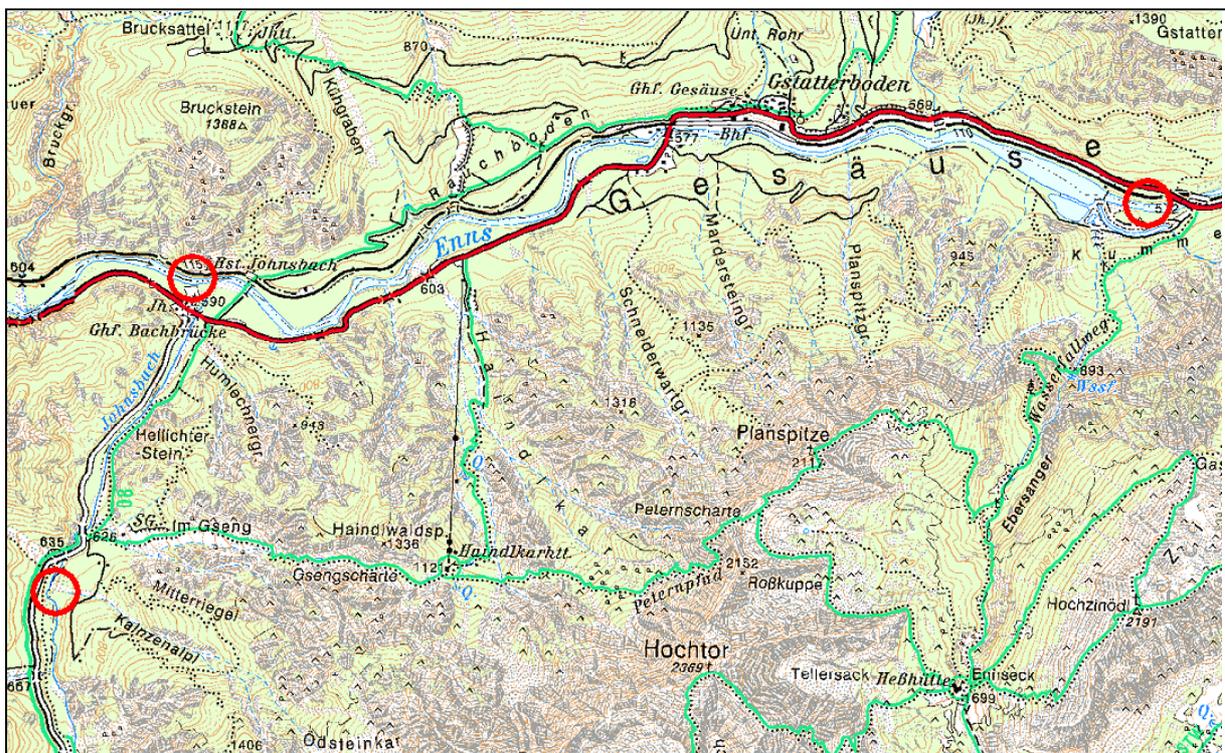


Abbildung 1: Lage der Probestellen an Enns und Johnsbach.

2.3.1 Enns - Weidendom, oberhalb Mündung Johnsbach

Diese Probestelle weist vor allem grobes Blockwerk und faustgroße Steine (Makro- und Mesolithal) auf (siehe Tabelle 5 und Abbildung 2). Insgesamt ist der Gewässerabschnitt relativ homogen strukturiert, das Strömungsmuster eher einheitlich. Die Schwallwasserabgaben der Kraftwerke an den beiden Zubringern Sölkbach und Salza sind an dieser Probestelle mit Wasserstandsschwankungen von täglich bis zu mehr als 20 cm (bis ca. 40 cm bei Überlagerung der beiden Schwallamplituden) stark spürbar. Diese führen hier zu einer starken Verdichtung und Festigung des Sohlssubstrats. Feinkörnigere Fraktionen finden sich nur an vereinzelt Stellen. Die einzelnen Steine liegen sehr fest und sind kaum bewegbar. Das Substrat ist dicht gelagert und die für das Makrozoobenthos bedeutsamen Sandlückensysteme fehlen. Die Uferbereiche sind vor allem linksufrig im Bereich der Bahnlinie stark verbaut.

Der gegenständliche Abschnitt der Enns ist im Sinne der Ist-Bestandsanalyse dem Oberflächenwasserkörper Nr. 4112505 zuzuordnen.

Fluss: Enns - Weidendom, oberhalb Johnsbachmündung		Datum: 11.02.2009	Zeit: 09:20	Abschnitt: 1
Länge: E 14°35'27"		Breite: N 47°34'56" (WGS 84, dec.)		
Mittl. Tiefe (m): 0,5		Seehöhe: 586m	Bewölkung: 80 %	
Wasser-Temp. (°C): 3		Luft-Temp. (°C): -1,5	pH: 8,4	
Ufer: naturnah, verbaut, mäßig steil bis senkrecht		Bewuchs: Bäume/Sträucher/Gras	Umland: Wald	
Choriotope				% Schätzung
MGL	Megalithal	Große Steine, Blöcke und anstehender Fels	> 40 cm	5
MAL	Makrolithal (Blöcke)	Grobes Blockwerk, etwa kopfgroße Steine bis maximal 40 cm Durchmesser vorherrschend mit variablen Anteilen von Steinen, Kies und Sand	20 - 40 cm	40
MSL	Mesolithal (Steine)	Faust- bis handgroße Steine mit variablem Kies- und Sandanteil	6,3 - 20 cm	30
MIL	Mikrolithal (Grobkies)	Grobkies (Taubenei- bis Kinderfaustgröße) mit Anteilen von Mittel- und Feinkies sowie Sand	2 - 6,3 cm	25

Tabelle 5: Ortsbefund der Benthos-Probestelle.



Abbildung 2: Die Enns an der Untersuchungsstelle vor der Mündung des Johnsbaches am 11.02.2009.

2.3.2 Enns - Ausleitungsstrecke, unterhalb Wehr Gstatterboden

Im Vergleich zur oberhalb liegenden Probestelle findet sich hier ein höherer Prozentsatz an größeren Steinen der Fraktionen Mega- und Makrolithal (siehe Tabelle 6). Das Strömungsmuster ist relativ homogen. Die Enns zeigt in der Restwasserstrecke eine deutlich geringere Breite (siehe Abb. 2). Beide Ufer sind verbaut, unbewachsen und sehr steil. Auffällig ist ein dichter Bestand von *Hydrurus foetidus* (Goldalge), fädigen Grünalgen und Moosen. Die Steine liegen auch hier relativ fest, das Substrat ist dicht gelagert und kleinere Lückensysteme sind kaum vorhanden.

Die starke anthropogene Beeinträchtigung dieses Abschnitts ergibt sich fast zur Gänze aus der Stauhaltung und der Wasserentnahme für das Ausleitungskraftwerk; sonstige wasserbauliche Eingriffe oder morphologische Veränderungen, wie sie etwa an Tieflandflüssen vorherrschen, spielen an der Enns im Gesäuse nur eine geringe Rolle.

Der gegenständliche Abschnitt der Enns ist im Sinne der Ist-Bestandsanalyse dem Oberflächenwasserkörper Nr. 4112501 zuzuordnen.

Fluss: Enns - Ausleitungsstrecke, unterhalb Wehr Gstatterboden		Datum: 11.02.2009	Zeit: 11:50	Abschnitt: 2
Länge: E 14°39'49"		Breite: N 47°35'15" (WGS 84, dec.)		
Mittl. Tiefe (m): 0,3		Seehöhe: 564m	Bewölkung: 80 %	
Wasser-Temp. (°C): 2,4		Luft-Temp. (°C): -1,5	pH: 8,5	
Ufer: verbaut, steil		Bewuchs: unbewachsen		
Choriotope				% Schätzung
MGL	Megalithal	Große Steine, Blöcke und anstehender Fels	> 40 cm	10
MAL	Makrolithal (Blöcke)	Grobes Blockwerk, etwa kopfgroße Steine bis maximal 40 cm Durchmesser vorherrschend mit variablen Anteilen von Steinen, Kies und Sand	20 - 40 cm	20
MSL	Mesolithal (Steine)	Faust- bis handgroße Steine mit variablem Kies- und Sandanteil	6,3 - 20 cm	50
MIL	Mikrolithal (Grobkies)	Grobkies (Taubenei- bis Kinderfaustgröße) mit Anteilen von Mittel- und Feinkies sowie Sand	2 - 6,3 cm	15
AKL	Akal (Kies)	Fein- und Mittelkies	0,2 - 2 cm	5

Tabelle 6: Ortsbefund der Benthos - Probestelle.



Abbildung 3: Benthos - Probestelle an der Enns unterhalb Wehr Gstatterboden am 11.02.2009.

2.3.3 Johnsbach, Aufweitung

Die Probestelle im Johnsbach zeichnet sich durch starke Geschiebeführung aus, der Abschnitt ist von Umlagerungen und starken Verzweigungen (Furkationen) geprägt. Der Gerinneverlauf ist von unterschiedlichem Gefälle geprägt und leicht gewunden. Geschiebeeintrag kommt aus einem Seitengraben, der direkt an der Untersuchungsstelle mündet. An dieser Probestelle sind auch feinkörnigere Fraktionen in höherem Maße vorhanden (siehe Tabelle 7). Auf den Schotterbänken im Gewässerbett befinden sich einzelne Gehölze und Totholz (siehe Abb. 4). Die Ufer sind flach bis mäßig steil und von natürlicher Ausprägung. Der Bewuchs ist standortstypisch (Erlen, Weiden etc.).

Der gegenständliche Abschnitt des Johnsbachs ist im Sinne der Ist-Bestandsanalyse dem Oberflächenwasserkörper Nr. 4008500 zuzuordnen.

Fluss: Johnsbach – Aufweitung		Datum: 11.02.2009	Zeit: 10:40	Abschnitt: 3
Länge E 14°34'51"		Breite: N 47°33'56" (WGS 84, dec.):		
Mittl. Tiefe (m): 0,25		Seehöhe: 636m	Bewölkung: 80 %	
Wasser-Temp. (°C): 2,4		Luft-Temp. (°C): -1,5	pH: 8,8	
Ufer: natürlich, flach bis mäßig steil		Bewuchs: Bäume/Sträucher/Gras	Umland: Wald, Fels	
Choriotope				% Schätzung
MGL	Megalithal	Große Steine, Blöcke und anstehender Fels	> 40 cm	5
MAL	Makrolithal (Blöcke)	Grobes Blockwerk, etwa kopfgroße Steine bis maximal 40 cm Durchmesser vorherrschend mit variablen Anteilen von Steinen, Kies und Sand	20 –40 cm	15
MSL	Mesolithal (Steine)	Faust- bis handgroße Steine mit variablem Kies- und Sandanteil	6,3 – 20 cm	25
MIL	Mikrolithal (Grobkies)	Grobkies (Taubenei- bis Kinderfaustgröße) mit Anteilen von Mittel- und Feinkies sowie Sand	2 – 6,3 cm	20
AKL	Akal (Kies)	Fein- und Mittelkies	0,2 – 2 cm	15
PSM	Psammal (Sand)	Sand	0,063 –2 mm	15
PSP	Psammopelal	Mischung aus Feindsand und Pelal		5

Tabelle 7: Ortsbefund der Benthos – Probestelle am 11.02.2009.



Abbildung 4: Benthos - Probestelle am Johnsbach am 11.02.2009.

3 Dokumentation und Bewertung des Ist-Zustands

3.1 Biologische Qualitätskomponenten: Phytobenthos

3.1.1 Enns – Weidendom, oberhalb Mündung Johnsbach

Insgesamt kann die festgestellte Artenzusammensetzung der Aufwuchsalgen als weitgehend typisch für den vorliegenden Gewässertyp (Kalkvoralpenbach mittlerer Höhe) bezeichnet werden. Der größte Teil der vorkommenden Taxa zählt zu allgemein weit verbreiteten Referenzarten in unseren Gebirgsbächen (darunter v.a. zu nennen die Blaualge *Homoeotrix varians*, die Goldalgen *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* oder die Kieselalgen *Achnanthes biasoletiana* und *A. minutissima*) bzw. teilweise sogar zu den Leitformen des Gewässertyps (in nennenswerten Anteilen v.a. die Blaualge *Chamaesiphon polonicus*). Abwasser- und nährstofftolantere Formen können recht artenreich nachgewiesen werden, sie erreichen aber keine wirklich nennenswerte Bedeutung. Die qualitative Entwicklung und das makroskopische Erscheinungsbild der Aufwuchsalgen zeigen keine Auffälligkeiten und entsprechen durchwegs dem zu erwartenden Bild im Kalkvoralpenbach.

Trotz der deutlichen Dominanz der Referenzarten ergibt die Gesamteinstufung Phytobenthos nur einen guten ökologischen Zustand in diesem Abschnitt. Dies zum einen, da die dominanten Arten fast durchwegs zu den tolerantesten Formen innerhalb der Referenzarten zählen, und zum anderen, da belastungstolerantere Formen, wenn auch insgesamt in nur geringen Häufigkeiten, so doch in vergleichsweise hoher Zahl auftreten. Aus diesem Grund spiegelt auch nur das Saprobienmodul (als Maß für die organische Belastung) einen sehr guten Zustand wider, während die beiden Teilmodule Trophie (als Maß für die Nährstoffbelastung) und Referenzarten (als Maß für gewässertypspezifische Ausprägung) nur einen jeweils guten Zustand anzeigen. Da beide Indizes allerdings jeweils nur knapp unter der Grenze zu sehr gut liegen, weist die „nur“ gute Gesamteinstufung eine deutliche Tendenz zur sehr guten Zustandsklasse auf (siehe Abb. 5).

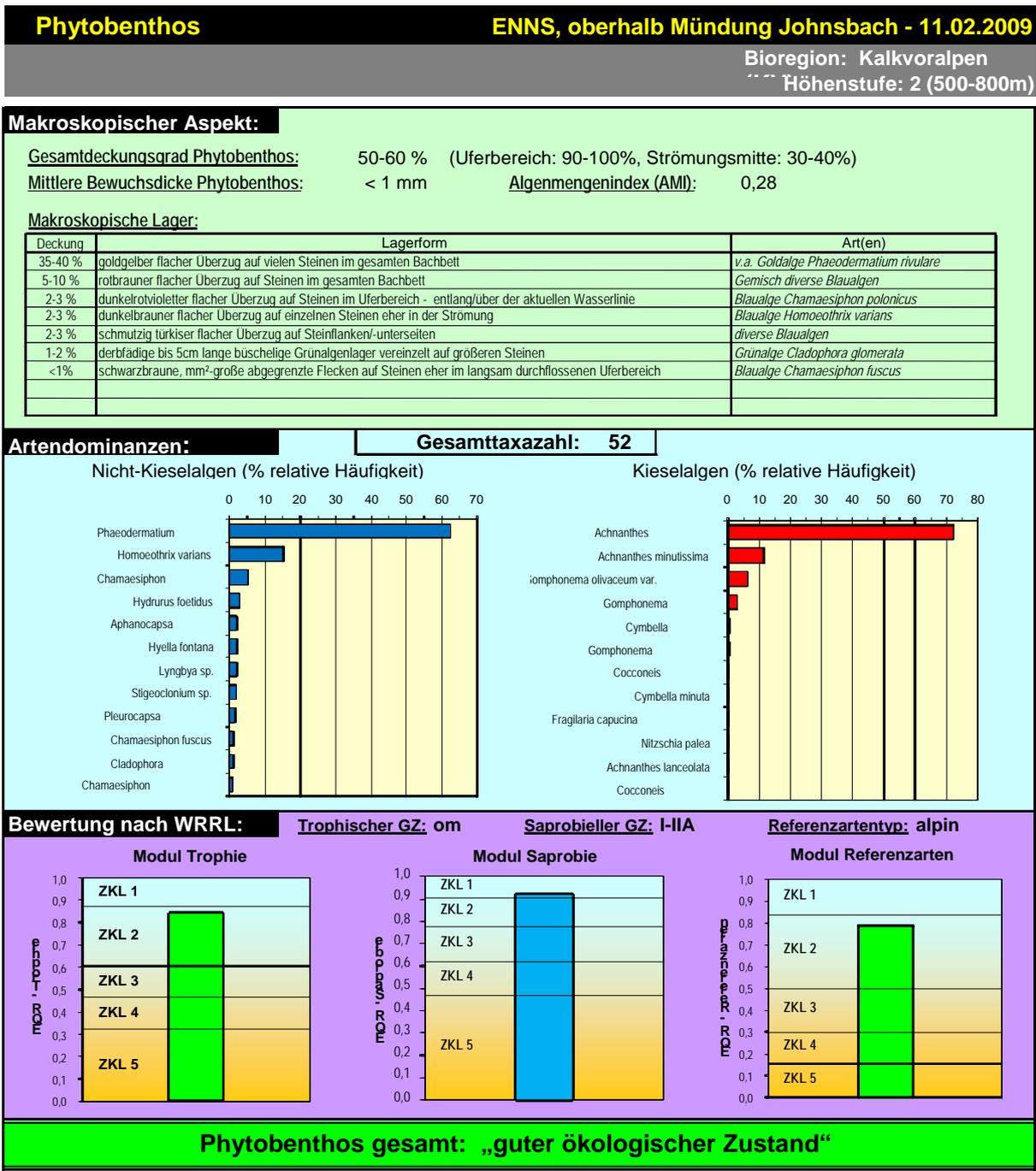


Abbildung 5: Phytobenthos an der Enns oberhalb der Mündung des Johnsbaches am 11.02.2009.

3.1.2 Enns - Ausleitungsstrecke, unterhalb Wehr Gstatterboden

Im Bereich der Ausleitungsstrecke zeigt sich ein vollkommen verändertes Bild der Algenbesiedelung sowohl hinsichtlich der quantitativen Entwicklung als auch der qualitativen Zusammensetzung. Die festgestellten Algenbiomassen sind hier um ein Vielfaches höher (fast 20-fach). Praktisch das gesamte benetzte Bachbett ist hier von einer durchschnittlich etwa 5 mm dicken Algenschicht bedeckt. Auch die Artenzusammensetzung zeigt ganz entscheidende Veränderungen gegenüber dem Referenzabschnitt oberhalb. Auffallend dabei sind vor allem das Verschwinden der Blaualgen (darunter viele Referenzarten), die deutlich stärkere Entwicklung fädiger Grünalgen (*Ulothrix*) und markante Verschiebungen in der Kieselalgenzusammensetzung (v.a. deutlicher Rückgang der Referenzarten *Achnanthes biasolettiana* zu Gunsten der hier dominanten abwasserresistenten *Nitzschia palea*).

Da die Verschiebungen in der Artenzusammensetzung eine sehr deutliche Tendenz in Richtung Zunahme belastungstoleranter Formen erkennen lassen, sind diese beobachteten Veränderungen jedenfalls als maßgebliche Abweichung vom gewässertypspezifischen Referenzzustand zu werten. Dies schlägt sich auch klar in der Bewertung des ökologischen Zustands nach dem Phytobenthos nieder. Im Gegensatz zur gut eingestuften Stelle oberhalb (mit Tendenz zu sehr guter Einstufung) liegt hier eindeutig nur ein mäßiger ökologischer Zustand vor. Das Teilmodul Trophie (als Maß für die Nährstoffbelastung) kann hier zwar gerade noch mit gut bewertet werden, die beiden anderen Teilmodule (Saprobie als Maß für die organische Belastung; Referenzarten als Maß für die gewässertypspezifische Ausprägung der Algenflora) weisen zum Beobachtungszeitpunkt allerdings jeweils übereinstimmend auf nur mehr mäßige Verhältnisse hin. Damit zeigt das Phytobenthos in diesem obersten Abschnitt der Restwasserstrecke zum Beobachtungszeitraum jedenfalls ein maßgebliches Defizit (theoretischen Handlungsbedarf) an (siehe Abbildung 6).

3.1.3 Johnsbach, Aufweitung

Diese Untersuchungsstelle im Johnsbach zeichnen zum Beobachtungszeitpunkt eine durchschnittliche mengenmäßige Entwicklung des Phytobenthos, eine vergleichsweise geringe Gesamtartenzahl sowie ein relativ eintöniges makroskopisches Erscheinungsbild aus. Das nachgewiesene Artenspektrum der Aufwuchsalgen weist insgesamt aber doch wesentliche Charakteristika des Gewässertyps Kalkvoralpenbach auf und zeigt dementsprechend keine maßgeblichen Abweichungen vom bioregionsspezifischen Leitbild. Es dominieren vor allem allgemeine und weit verbreitete Referenzarten, aber auch einige bioregionsspezifische Leitformen treten nennenswert in Erscheinung (v.a. die Leitalge *Chamaesiphon polonicus*). Abwassertolerantere Formen konnten zwar vereinzelt nachgewiesen werden, sie erreichen aber insgesamt keine nennenswerten Anteile an den Gesamtalgen.

Hinsichtlich der Bewertung des ökologischen Zustands an Hand des Phytobenthos ergeben sich im vorliegenden Abschnitt des Johnsbaches entsprechend der weitgehend typspezifischen Ausprägung der Phytozönose keine maßgeblichen Abweichungen vom bioregionsspezifischen Referenzzustand. Mit Ausnahme des Trophiemoduls, das ganz knapp unter der Grenze zum sehr guten Zustand liegt, zeigen die anderen Bewertungsmodule (Saprobienmodul, Referenzartenmodul) jeweils Zustandsklasse 1 (sehr gut) an und indizieren damit auch einen sehr guten ökologischen Zustand in diesem Abschnitt, mit einer gewissen Tendenz in Richtung guter Zustand (siehe Abb. 7).

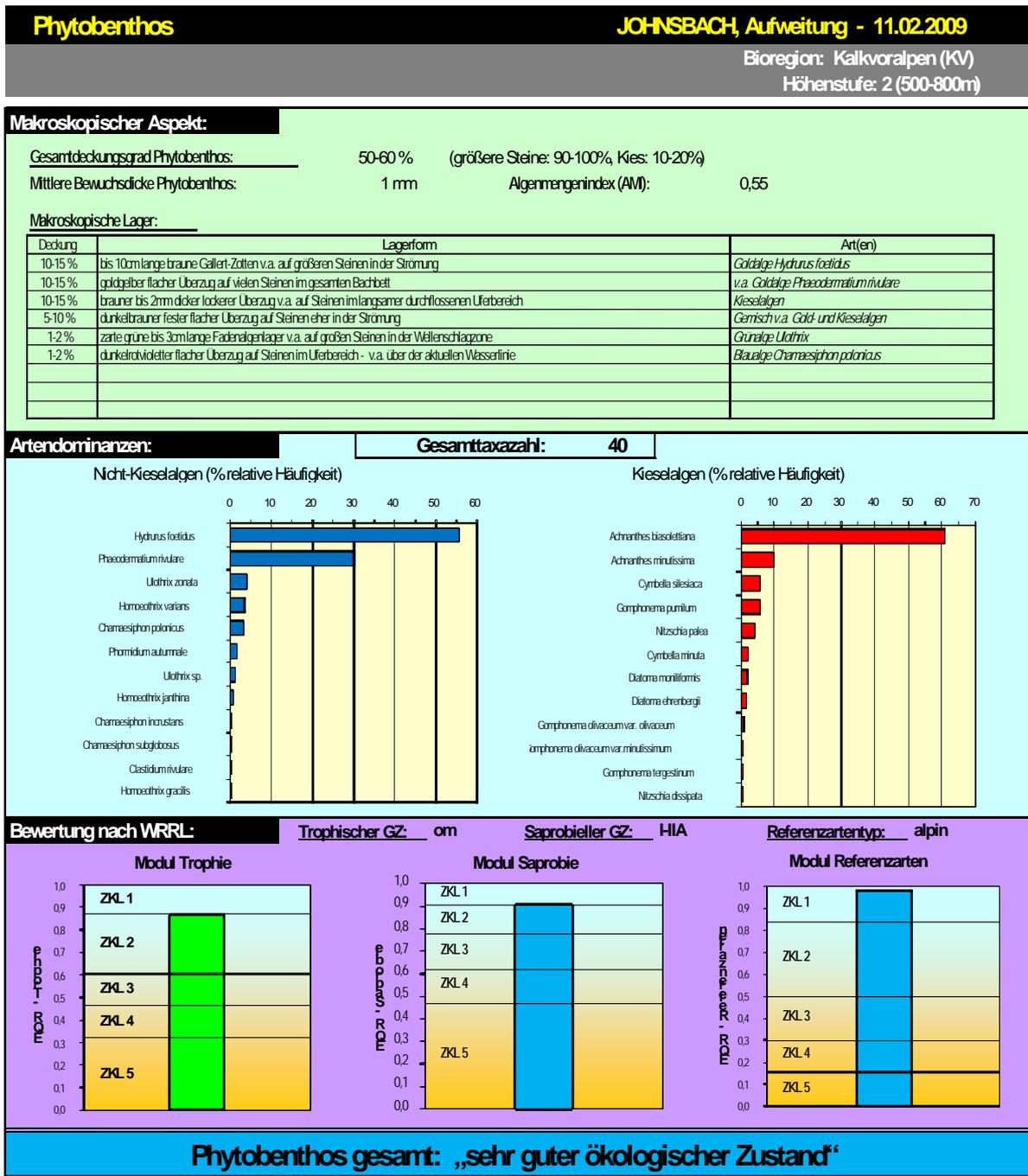


Abbildung 7: Phytobenthos im Johnsbach am 11.02.2009.

3.1.4 Gegenüberstellung der Untersuchungsstellen

Bei der Gegenüberstellung der einzelnen Phytobenthos-Probestellen zeigt sich an der Ausleitungsstrecke eine deutliche Erhöhung des Deckungsgrades sowie der mittleren Aufwuchsdicke gegenüber den beiden anderen Untersuchungsstellen an Enns und Johnsbach (siehe Abb. 8).

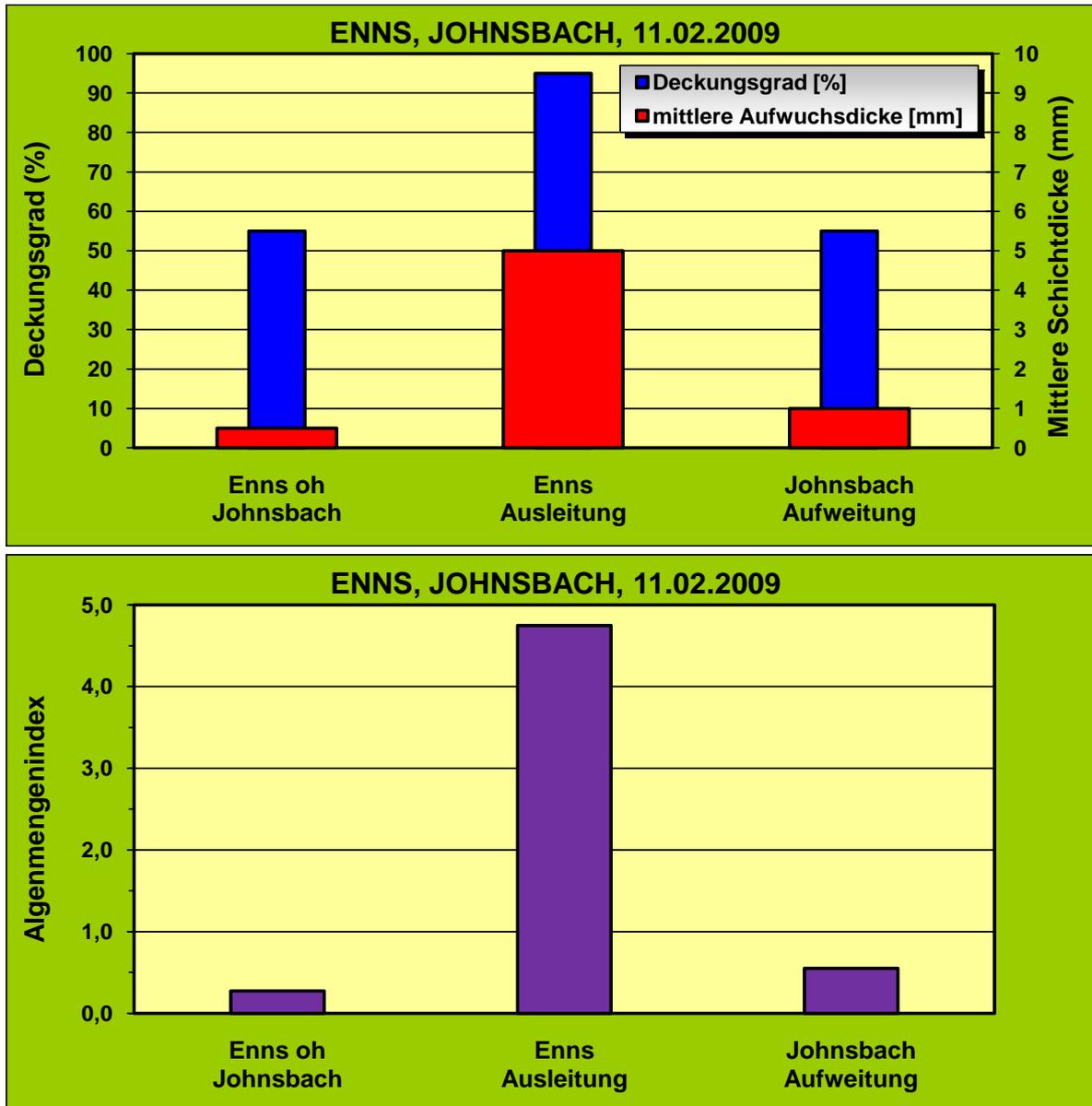


Abbildung 8: Gegenüberstellung von Deckungsgrad, Aufwuchsdicke und Algenmengenindex. („Enns oh Johnsbach“ = Enns oberhalb der Johnsbachmündung.)

Bezüglich der nachgewiesenen Taxa (Abb. 9) wurden an der Enns mehr Algenarten gefunden (52 Taxa vor der Mündung des Johnsbaches und 49 Taxa unterhalb der Wehr Gstatterboden) als im Johnsbach (40 Taxa). Das Artenspektrum am Johnsbach zeigt jedoch kaum Abweichungen vom leitbildspezifischen Referenzzustand, das Modul Referenzarten befindet sich im sehr guten Zustand. Die Untersuchungsstellen an der Enns zeigen beim Modul Referenzarten nur den guten (vor der Johnsbachmündung) bzw. mäßigen (unterhalb Wehr) Zustand (vgl. Abb. 10).

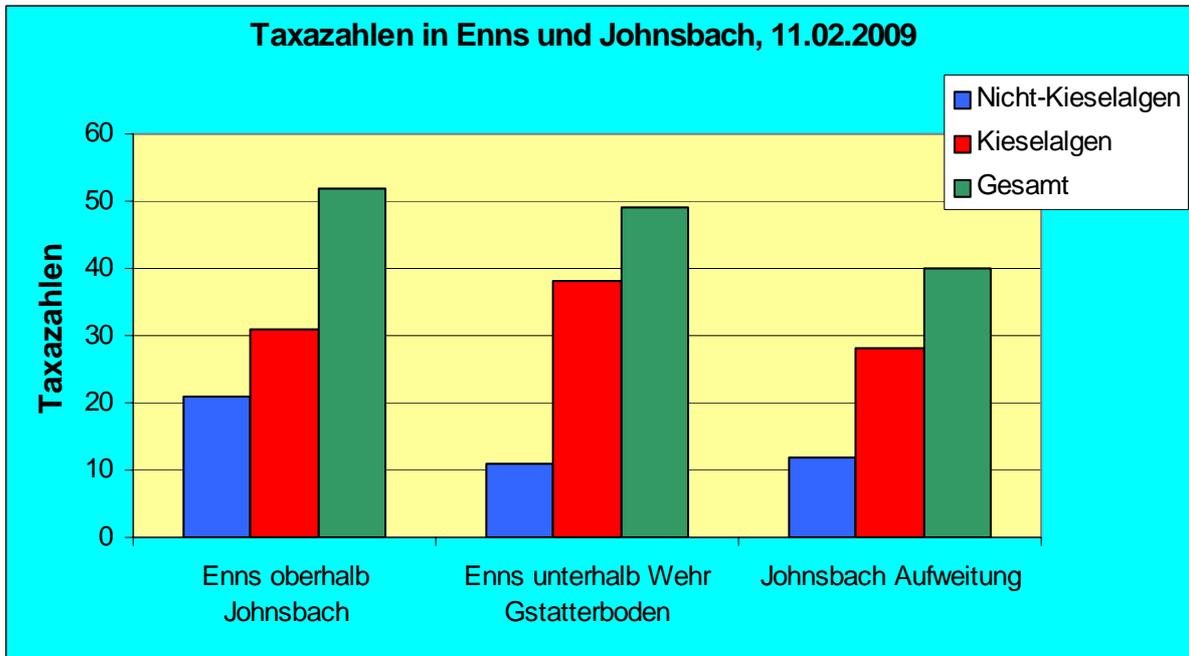


Abbildung 9: Gesamttaxazahlen an Enns und Johnsbach am 11.02.2009.

Beim Modul Trophie (als Maß für die Nährstoffbelastung) befinden sich alle Probestellen zum Zeitpunkt der Untersuchung im guten Zustand. Beim Modul Saprobie (als Maß für die organische Belastung) zeigt die Ausleitungsstrecke einen mäßigen, die beiden anderen Untersuchungsstellen einen sehr guten Zustand (vgl. Abb. 10).

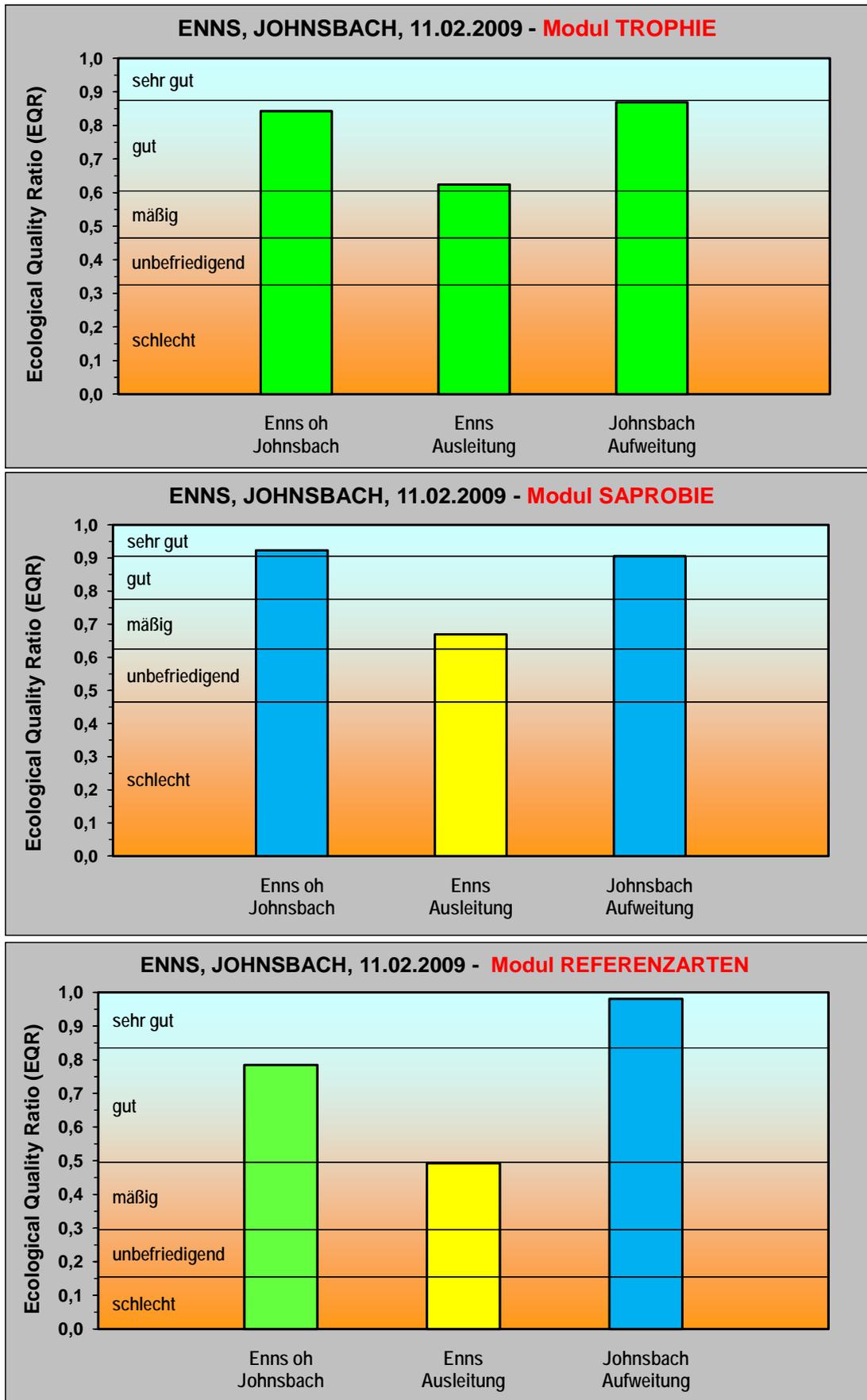


Abbildung 10: Die 3 Module zur Bewertung des Phytobenthos nach WRRL an den drei Untersuchungsstellen am 11.02.2009.

3.1.5 Zusammenfassende Phytobenthos-Bewertung

Die Gesamteinstufung des Phytobenthos ergibt für den Johnsbach einen sehr guten, für die Untersuchungsstelle an der Enns vor der Johnsbachmündung einen guten Zustand. Bei der Ausleitungsstrecke unterhalb des Wehrs Gstatterboden wurde zum Zeitpunkt der Untersuchung nur ein mäßiger Zustand bezüglich Phytobenthos nachgewiesen (siehe Abb. 11).

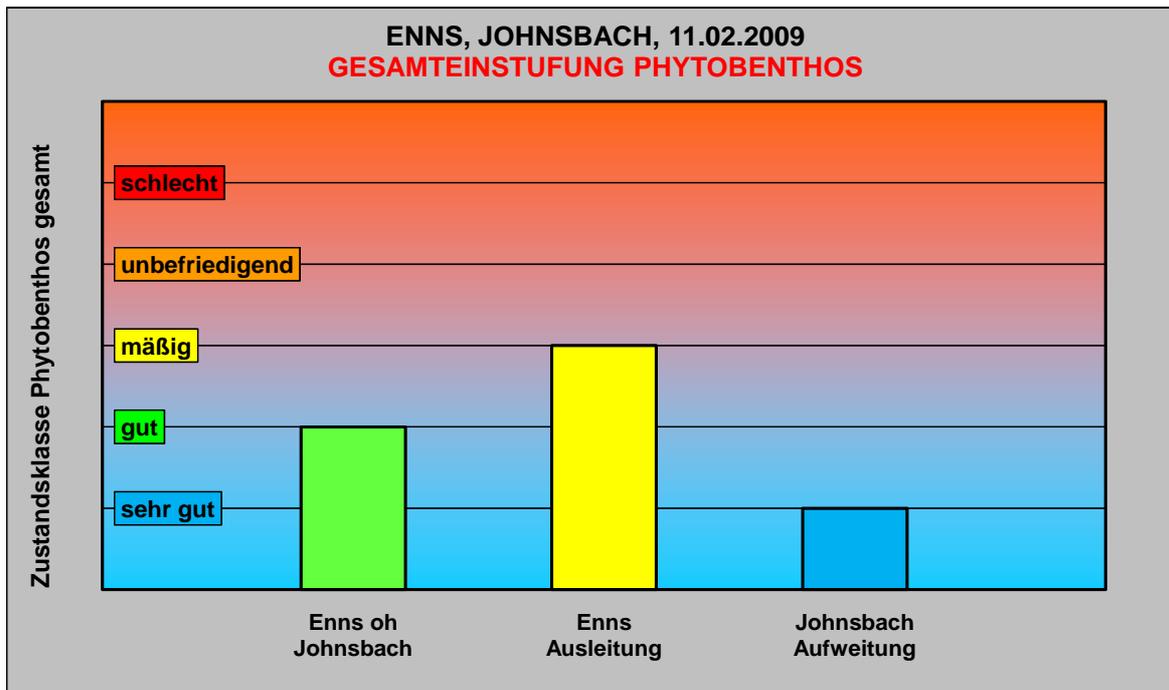


Abbildung 11: Gesamteinstufung des Phytobenthos an Enns und Johnsbach am 11.02.2009.

3.2 Biologische Qualitätskomponenten: Makrozoobenthos

Die Probennahme erfolgte am 11.02.2009 an zwei Stellen in der Enns und an einer Stelle im Johnsbach. Die Arbeiten fanden unter Niedrigwasserbedingungen bei leichtem Schneefall und Außentemperaturen von etwa $-1,5^{\circ}\text{C}$ statt.

3.2.1 Enns - Weidendom, oberhalb Mündung Johnsbach

Es wurden insgesamt 50 Taxa des Makrozoobenthos aus 8 Großgruppen nachgewiesen: Coleoptera (3 Taxa), Chironomidae (14 Taxa), Simuliidae (2 Taxa), restliche Diptera (5 Taxa) Ephemeroptera (9 Taxa), Trichoptera (5 Taxa), Plecoptera (8 Taxa) und Oligochaeta (4 Taxa).

Die Besiedlungsdichte mit benthischen Organismen liegt bei ca. 3570 Individuen/m².

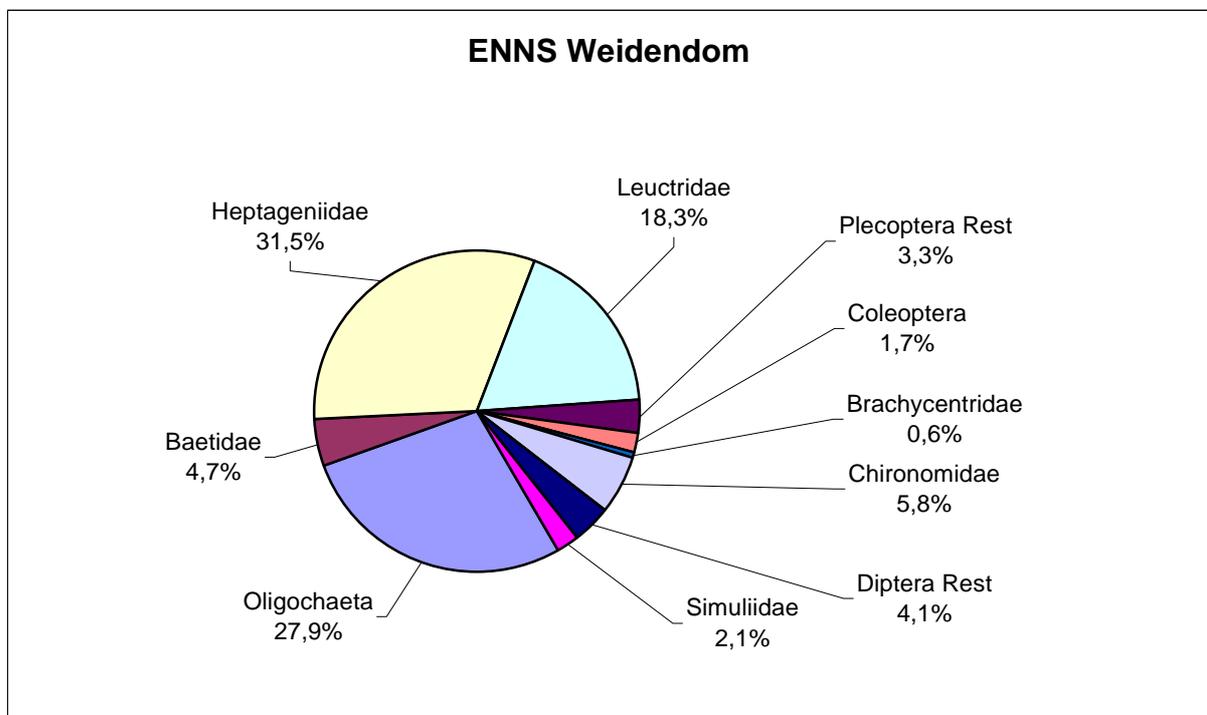


Abb. 12: Verteilung der MZB-Individuen in der Enns vor er Johnsbachmündung auf die einzelnen Großgruppen.

Die am häufigsten vorkommenden Gruppen sind mit 31,5 % Anteil an der Gesamtindividuenzahl die Heptageniidae (Ephemeroptera), mit 29,9 % die Oligochaeta und mit 18,3 % die Leuctridae (Plecoptera). Bei der Familie der Heptageniidae ist vor allem das Vorkommen der Gattung *Rhithrogena* ausschlaggebend für die hohen Individuendichten (vgl. Abb. 12). Den Hauptanteil der Oligochaeta nimmt das Taxon *Propappus volki* ein. Diese Art weist zwar eine hohe ökologische Potenz auf, d.h. sie besiedelt verschiedenste Fließgewässerregionen vom Quellbach bis zur Mündung, ist aber durch ihre Präferenz für nährstoffreichere Fließgewässerabschnitte auf den Mittel- bis Unterlauf beschränkt.

Außerdem häufig sind die Trichopteren *Ecclisopteryx guttulata* mit einem Anteil von 7,8 % und *Rhyacophila sp.* mit 2,3 %. Bei der Familie der Chironomidae (5,8 % Anteil am Gesamtvorkommen) zeigen vor allem die Vertreter der Gattung *Orthocladus* hohen Individuendichten.

Diversität		Indices		Fresstyp	Valenz	HauptFT	kum	Region	Valenz	kum
Taxa (Gesamt)	50	Taxa	20	Taxa	43			Taxa	21	
Diversität W&D	3,82	SI Zelinka&Marvan	1,71	ZKL	0,64	6,95	0,64	EUK	0,02	0,02
Diversität S&W	2,64	Streuung	± 0,097	WEI	4,69	50,82	5,33	HYK	0,32	0,35
Evenness	0,68	SI Pantle&Buck	1,70	aFIL	0,00	2,57	5,33	ER	0,76	1,11
Margalef	5,83	Streuung	± 0,095	pFIL	0,24		5,57	MR	3,25	4,35
				DET	3,66	39,67	9,24	HR	2,26	6,62
		Saprobie	Valenz	kum	MIN	0,00	9,24	EP	2,05	8,67
		xeno	0,57	0,57	HOL	0,01	9,25	MP	0,64	9,31
		oligo	3,30	3,87	RÄU	0,75	10,00	HP	0,55	9,85
		beta	4,60	8,47	PAR	0,00	10,00	LIT	0,08	9,93
		alpha	1,52	9,99	SON	0,00	10,00	PRO	0,07	10,00
		poly	0,01	10,00						
					Index			Index	ungew.	gew.
					RETI	0,58		LZI	4,98	4,54
					PETI	0,42		RIZI	4,90	4,50

Tabelle 8: Wichtige Parameter der Makrozoobenthos-Zönose in der Enns vor der Mündung des Johnsbach, ermittelt mit ECOPROF 3.0.

Die EPT-Taxa stellen mit 16 differenzierbaren Formen in etwa 50 % der gesammelten Arten. Der Shannon-Index als Maß für die Biodiversität zeigt einen Wert von 2,64.

Als Gewässerregion aus benthischer Sicht wird mit einem Anteil von 32,5 % ein Metarhithal berechnet.

Die Zuteilung zu den funktionellen Ernährungstypen ergibt einen Anteil von 50,8 % Weidegängern, etwa 39,7 % Detritusfressern und etwa 2,6 % Filtrierern. Räuberische Arten spielen mit einem Anteil von unter 1 % eine untergeordnete Rolle. Der Rhithron-Ernährungstypenindex (RETI) erreicht einen Wert von 0,58 (vgl. Tabelle 8).

Der Index der biologischen Gewässergüte liegt mit einem Wert von 1,71 in der Klasse I-II, das entspricht einem sehr guten Zustand laut typspezifischer Bewertung in Abhängigkeit von Bioregion, Seehöhe und Einzugsgebiet. Die Bioregion Kalkvoralpen auf einer Seehöhe von 500-800m und einem Einzugsgebiet >1000km² weist als Obergrenze einen Saprobienindex von 1,75 auf.

Die Multimetricen Indices (MM1 und MM2) ergeben anhand der in Tabelle 11 genannten biologischen Metrics (u.a. Gesamttaxazahl, EPT-Taxazahl, RETI) nur die ökologische Zustandsklasse „gut“.

3.2.2 Enns - Ausleitung, unterhalb Wehr Gstatterboden

Es wurden insgesamt 39 Taxa des Makrozoobenthos aus 9 Großgruppen nachgewiesen: Coleoptera (1 Taxon), Chironomidae (18 Taxa), Simuliidae (2 Taxa), restliche Diptera (1 Taxon) Ephemeroptera (6 Taxa), Trichoptera (1 Taxon), Plecoptera (8 Taxa), Turbellaria (1 Taxon) und Oligochaeta (1 Taxon).

Die Besiedelungsdichte mit benthischen Organismen liegt bei ca. 1650 Individuen/m².

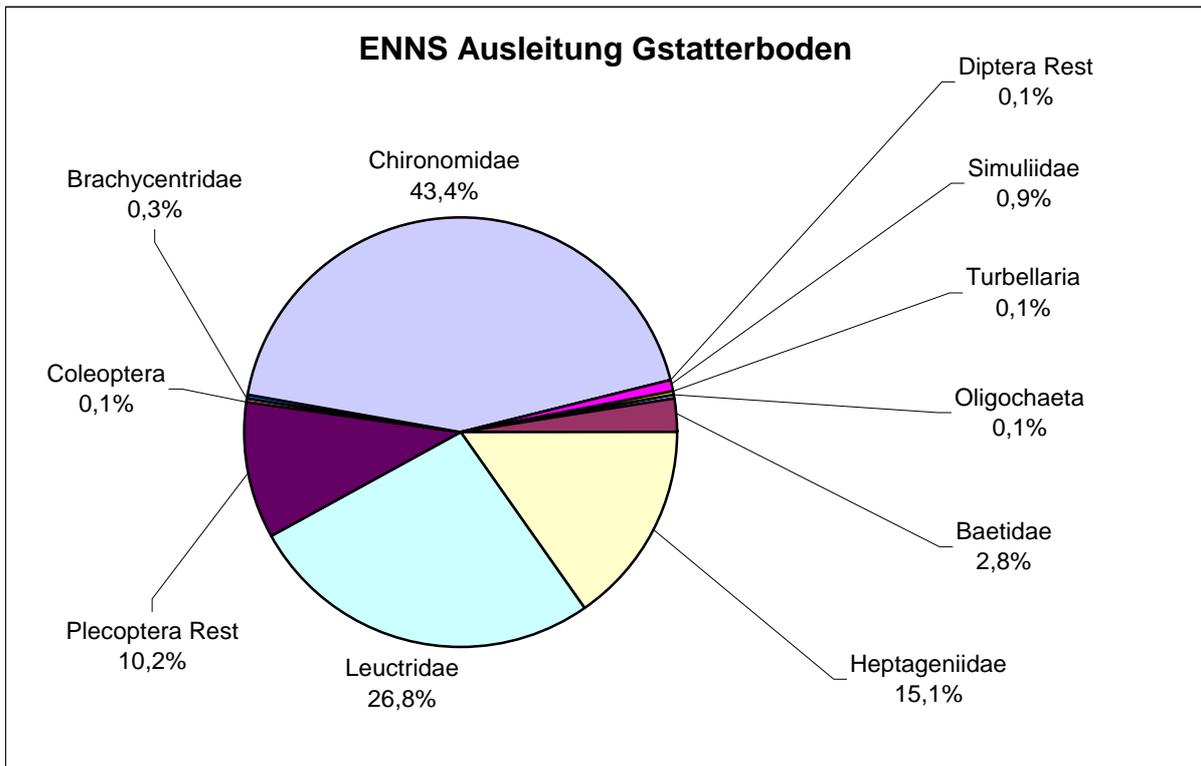


Abb. 13: Verteilung der MZB-Individuen in der Ausleitungsstrecke unterhalb des Wehr Gstatterboden auf die einzelnen Großgruppen.

Die am häufigsten vorkommenden Gruppen sind mit 43,4 % Anteil an der Gesamtindividuenzahl die Chironomidae (Diptera), mit 26,8 % die Leuctridae (Plecoptera) und mit 15,1% die Heptageniidae (Ephemeroptera) und mit 10,2 % die restlichen Vertreter der Plecoptera. Bei der Familie der Chironomidae zeigen vor allem die Vertreter der Gattung *Orthocladius* hohe Individuendichten (29,3 % Anteil am Gesamtvorkommen, vgl. Abb. 13).

Aus der Familie der Heptageniidae wurden ausschließlich Vertreter der Gattung *Rhithrogena* nachgewiesen, bei den restlichen Plecoptera nimmt den größten Anteil die Familie der Chloroperlidae (6,9 % der Gesamtindividuen) ein. Die Familie der Baetidae spielt mit einem Anteil von 2,8 % eine eher untergeordnete Rolle. Sämtliche anderen Gruppen liegen unter einem Anteil von 1 %.

Diversität		Indices		Fresstyp	Valenz	HauptFT	kum	Region	Valenz	kum
Taxa (Gesamt)	39	Taxa	13	Taxa	31			Taxa	14	
Diversität W&D	3,87	SI Zelinka&Marvan	1,76	ZKL	1,32	14,15	1,32	EUK	0,40	0,40
Diversität S&W	2,68	Streuung	± 0,195	WEI	5,38	57,76	6,70	HYK	1,27	1,67
Evenness	0,73	SI Pantle&Buck	1,77	aFIL	0,01	1,34	6,71	ER	2,29	3,96
Margalef	4,98	Streuung	± 0,196	pFIL	0,12		6,83	MR	2,99	6,95
				DET	2,49	26,75	9,32	HR	2,33	9,29
		Saprobie	Valenz	kum	MIN	0,00	9,32	EP	0,70	9,99
		xeno	0,11	0,11	HOL	0,00	9,32	MP	0,00	9,99
		oligo	3,21	3,33	RÄU	0,68	10,00	HP	0,00	9,99
		beta	5,61	8,93	PAR	0,00	10,00	LIT	0,01	9,99
		alpha	1,06	10,00	SON	0,00	10,00	PRO	0,01	10,00
		poly	0,00	10,00						
					Index			Index	ungew.	gew.
					RETI	0,72		LZI	3,78	3,73
					PETI	0,28		RIZI	3,77	3,72

Tabelle 9: Wichtige Parameter der Makrozoobenthos-Zönose in der Enns unterhalb des wehr Gstatterboden ermittelt mit ECOPROF 3.0.

Die EPT-Taxa stellen mit 14 differenzierbaren Formen in etwa 42 % der gesammelten Arten. Der Shannon-Index als Maß für die Biodiversität zeigt einen Wert von 2,68.

Als Gewässerregion aus benthischer Sicht wird mit einem Anteil von 29,9 % ein Metarhithal berechnet.

Die Zuteilung zu den funktionellen Ernährungstypen ergibt einen Anteil von 57,8 % Weidegängern, etwa 26,8 % Detritusfressern und etwa 14,2 % Zerkleinerern. Filtrierer mit etwa 1,3 % und räuberische Arten mit einem Anteil von unter 1 % spielen eine untergeordnete Rolle. Der Rhithron-Ernährungstypenindex (RETI) erreicht einen Wert von 0,72 (vgl. Tabelle 9).

Der Index der biologischen Gewässergüte entspricht mit einem Wert von 1,76 einem guten Zustand laut typspezifischer Bewertung in Abhängigkeit von Bioregion, Seehöhe und Einzugsgebiet. Die Bioregion Kalkvoralpen auf einer Seehöhe von 500-800m und einem Einzugsgebiet >1000km² weist als Obergrenze einen Saprobienindex von 1,75 auf.

Die Multimetricen Indices (MM1 und MM2) ergeben anhand der in Tabelle 11 genannten biologischen Metrics (u.a. Gesamttaxazahl, EPT-Taxazahl, RETI) ebenfalls die ökologische Zustandsklasse „gut“.

3.2.3 Johnsbach, Aufweitung

Es wurden insgesamt 39 Taxa des Makrozoobenthos aus 8 Großgruppen nachgewiesen: Amphipoda (1 Taxon), Coleoptera (1 Taxon), Chironomidae (11 Taxa), Simuliidae (1 Taxon), restliche Diptera (4 Taxa) Ephemeroptera (8 Taxa), Trichoptera (4 Taxa) und Plecoptera (7 Taxa).

Die Besiedelungsdichte mit benthischen Organismen liegt bei 3320 Individuen/m².

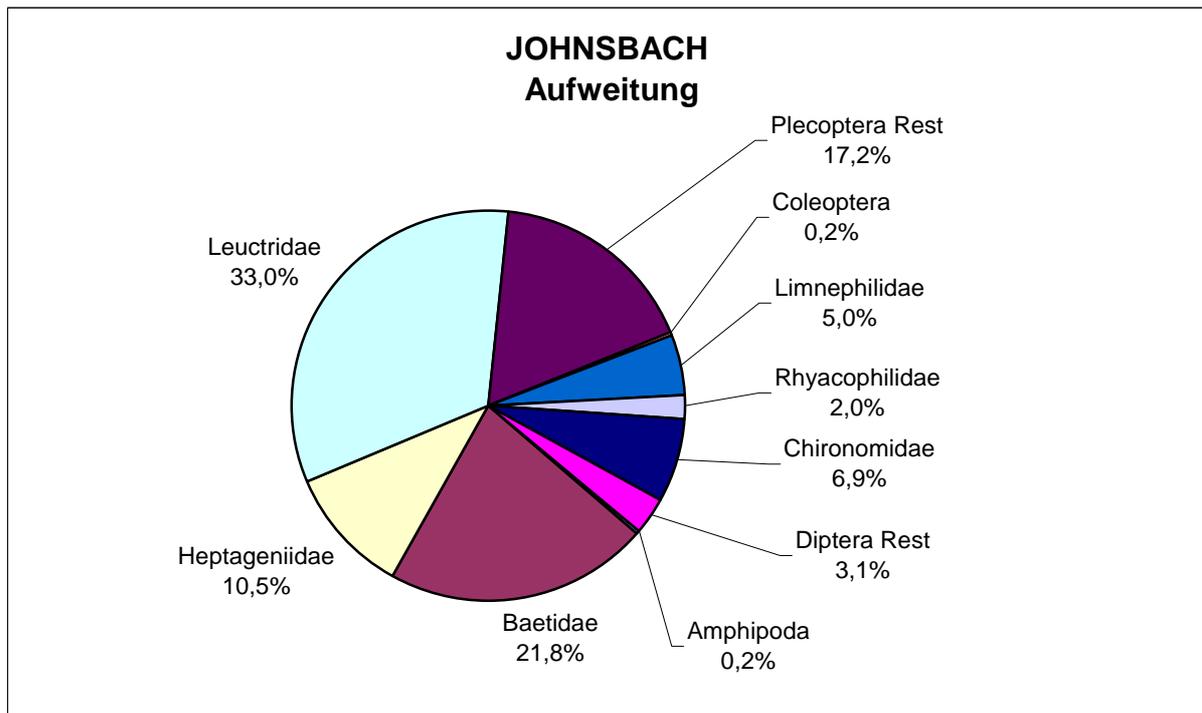


Abb. 14: Verteilung der MZB-Individuen im Bereich der Aufweitung im Johnsbach auf die einzelnen Großgruppen.

Die am häufigsten vorkommenden Gruppen sind mit 33 % Anteil an der Gesamtindividuenzahl die Leuctridae (Plecoptera), mit 21,8 % die Baetidae, mit 17,2 % die restlichen Plecoptera, mit 10,5 % die Heptageniidae (Ephemeroptera), mit 6,9 % die Chironomidae (Diptera) und mit 5 % die Limnephilidae (Trichoptera). Die restlichen Diptera nehmen einen Anteil von 3,1 %, die Rhyacophilidae von 2 % ein (siehe Abbildung 14). Alle anderen Gruppen liegen unter 1 % und spielen eine untergeordnete Rolle. Innerhalb der Familie der Baetidae ist vor allem das Vorkommen von *Baetis alpinus* (19,6 % der Gesamtindividuen) verantwortlich für die hohen Individuenzahlen. Die restlichen Plecoptera beinhalten vor allem Vertreter der Nemouridae (13,5 %), der Taeniopterygidae (2,4 %) und der Perlodidae (1,2 %). Aus der Familie der Heptageniidae wurden ausschließlich Vertreter der Gattung *Rhithrogena* nachgewiesen. Innerhalb der Familie der Chironomidae zeigen vor allem die Vertreter der Gattung *Orthocladus* hohe Individuendichten (*Orthocladus frigidus* hat 3,6 % Anteil an der Gesamtindividuenzahl).

Außerdem häufig sind die Trichopteren *Allogamus auricollis* (Limnephilidae) mit einem Anteil von 3,3 % und *Rhyacophila torrentium* (Rhyacophilidae) mit 2 %.

Diversität		Indices		Fresstyp	Valenz	HauptFT	kum	Region	Valenz	kum
Taxa (Gesamt)	37	Taxa	15	Taxa	34			Taxa	16	
Diversität W&D	3,36	SI Zelinka&Marvan	1,36	ZKL	2,07	22,22	2,07	EUK	0,15	0,15
Diversität S&W	2,33	Streuung	± 0,091	WEI	4,14	44,40	6,21	HYK	2,37	2,53
Evenness	0,64	SI Pantle&Buck	1,35	aFIL	0,00	1,42	6,21	ER	3,67	6,20
Margalef	4,32	Streuung	± 0,090	pFIL	0,13		6,34	MR	3,17	9,37
				DET	2,98	31,96	9,32	HR	0,56	9,92
		Saprobie	Valenz	kum	MIN	0,00	9,32	EP	0,07	9,99
		xeno	1,38	1,38	HOL	0,00	9,32	MP	0,00	9,99
		oligo	4,00	5,38	RÄU	0,68	10,00	HP	0,00	9,99
		beta	4,25	9,63	PAR	0,00	10,00	LIT	0,01	10,00
		alpha	0,37	10,00	SON	0,00	10,00	PRO	0,00	10,00
		poly	0,00	10,00						
					Index			Index	ungew.	gew.
					RETI	0,67		LZI	3,19	3,12
					PETI	0,33		RIZI	3,18	3,12

Tabelle 10: Wichtige Parameter der Makrozoobenthos-Zönose im Johnsbach ermittelt mit ECOPROF 3.0.

Die EPT-Taxa stellen mit 19 differenzierbaren Formen in etwa 47 % der gesammelten Arten. Der Shannon Index als Maß für die Biodiversität zeigt einen Wert von 2,33.

Als Gewässerregion aus benthischer Sicht wird mit einem Anteil von 36,7 % ein Epirithral berechnet.

Die Zuteilung zu den funktionellen Ernährungstypen ergibt einen Anteil von 44,4 % Weidegängern, etwa 32 % Detritusfressern und etwa 22,2 % Zerkleinerern. Filtrierer mit etwa 1,4 % und räuberische Arten mit einem Anteil von unter 1 % spielen eine untergeordnete Rolle. Der Rhithron-Ernährungstypenindex (RETI) erreicht einen Wert von 0,67 (vgl. Tabelle 10).

Der Index der biologischen Gewässergüte entspricht mit einem Wert von 1,36 einem guten Zustand laut typspezifischer Bewertung in Abhängigkeit von Bioregion, Seehöhe und Einzugsgebiet. Die Bioregion Kalkvoralpen auf einer Seehöhe von 500–800m und einem Einzugsgebiet 10–100km² weist als Obergrenze einen Saprobienindex von 1,50 auf.

Die Multimetrischen Indices (MM1 und MM2) ergeben anhand der in Tabelle 11 genannten biologischen Metrics (u.a. Gesamttaxazahl, EPT-Taxazahl, RETI) ebenfalls die ökologische Zustandsklasse „sehr gut“.

3.2.4 Gegenüberstellung der Untersuchungsstellen

Die Gesamtauswertung der detaillierten Makrozoobenthos Erhebung ergibt für alle drei Untersuchungsstellen den guten ökologischen Zustand für das Qualitätselement Makrozoobenthos.

Abschnitt	NP Gesäuse								
Untersuchungsstelle (UST)	Enns - Weidendom			Enns - Restwasserstrecke			Johnsbach		
Datum	11.02.2009								
Bioregion	KV - Kalkvoralpen (5)								
Grundzustand	1,75			1,75			1,5		
SI (Zelinka & Marvan)	0,71	Sehr gut (high)		1,76	Gut (good)		1,36	Sehr gut (high)	
Multimetrischer Index 1	0,66	Gut (good)		0,62	Gut (good)		0,61	Gut (good)	
Multimetrischer Index 2	0,74	Gut (good)		0,68	Gut (good)		0,89	Sehr gut (high)	
Ergebnisse Screening	Handlungsbedarf			Handlungsbedarf			Handlungsbedarf		
Versauerungsindex	n.b.			n.b.			n.b.		
Individuendichte [Ind/m ²]	3538			1644			3317		
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)			gut (good)			gut (good)		
Metrics	Ist	BW	Score	Ist	BW	Score	Ist	BW	Score
Gesamttaxazahl	40	84	0,48	33	84	0,39	32	89	0,36
EPT-Taxa	19	37	0,51	14	37	0,38	16	37	0,43
% EPT-Taxa	47,5	70,21	0,68	42,42	70,21	0,6	50	60,66	0,82
% Oligochaeta & Diptera Taxa	52,5	82,98	0,63	48,48	82,98	0,58	56,25	72,13	0,78
Diversitätsindex (Margalef)	4,64	8,84	0,52	4,19	8,84	0,47	3,72	7,85	0,47
Degradationsindex	81	186	0,44	63	186	0,34	74	147	0,5
Degradationsindex Gesamttaxa	2,03	2,62	0,77	1,91	2,62	0,73	2,31	2,66	0,87
RETI	0,58	0,79	0,73	0,72	0,79	0,91	0,67	0,92	0,72
Litoral	4,92	4,98	0,99	4,99	4,98	1	4,99	4,99	1

Tabelle 11: Ergebnisse der detaillierten MZB Berechnung gemäß WRRL, erstellt mit Ecoprof.

Die Auswertung der MZB-Screeningmethode ergibt für alle Untersuchungsstellen Handlungsbedarf (vgl. auch Abbildung 18 im Anhang). Bei der Screeningmethode handelt es sich allerdings nur um eine modifizierte Bewertung zur orientierenden Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse anhand so genannter „Screening-Taxa“. Es erfolgt keine

Unterteilung in 5 Zustandsklassen, sondern nur eine Unterscheidung von Qualitätsziel erreicht (= sehr guter bzw. guter Zustand) oder Qualitätsziel nicht erreicht (= mäßiger oder schlechterer Zustand).

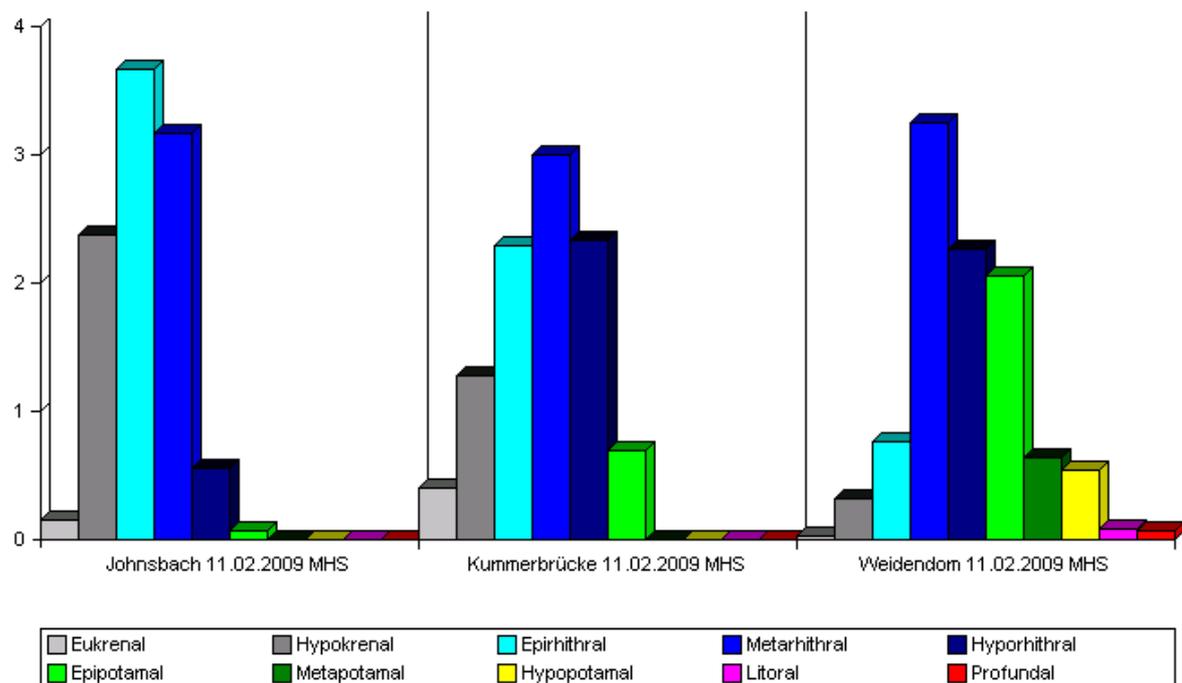
Alle drei Untersuchungsstellen sind der Bioregion der Kalkvoralpen zuzuordnen. Die Untersuchungsstelle im Johnsbach liegt auf einer Seehöhe von etwa 630 m, die Untersuchungsstellen an der Enns liegen auf etwa 570 m. Das Einzugsgebiet des Johnsbach beträgt etwa 65 km², das der Enns liegt im Gesäuse bei etwa 2.800 km². Somit liegt die Obergrenze des saprobiellen Grundzustandes für die Probestelle am Johnsbach bei 1,5, für die Probestellen an der Enns bei 1,75.

In Summe wurden in Enns und Johnsbach an insgesamt drei Entnahmestellen 81 Taxa inkl. „sp.“ nachgewiesen. Die artenreichste Gruppe sind die Zuckmücken (Chironomidae) mit zumindest 27 Arten, gefolgt von Eintagsfliegen mit 13 und Steinfliegen mit 12 Arten. Die Individuendichte beträgt etwa 3.500 Tiere pro Quadratmeter in der Enns vor der Mündung des Johnsbaches, etwa 1.600 nach der Wehranlage Gstatterboden und etwa 1.600 Tiere pro Quadratmeter im Johnsbach. Die Besiedlungsdichten in der Restwasserstrecke sind mit etwa 1.600 Individuen/m² äußerst gering.

Der prozentuelle Anteil der EPT Taxa (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) liegt im Johnsbach bei 50 %, an der Enns vor der Mündung des Johnsbach bei 47 % und in der Restwasserstrecke bei nur 42 %.

Makrozoobenthos - Längenzonale Verteilung nach biozönotischen Regionen

Projekt: NP Gesäuse - Limnologisches Konzept



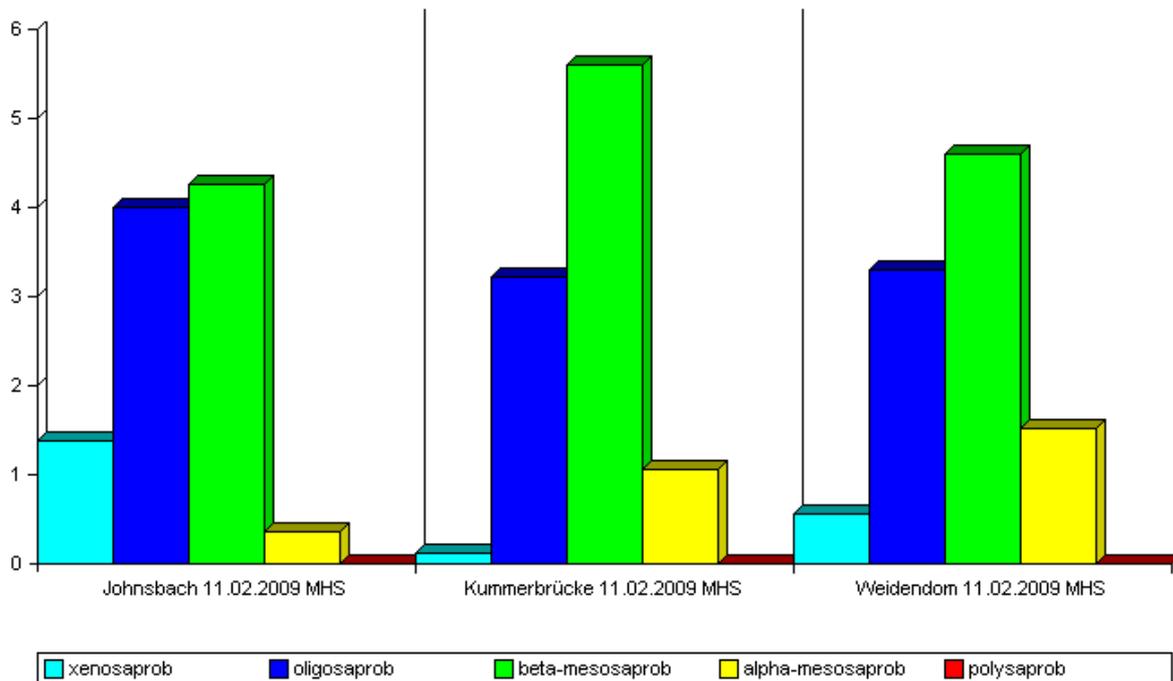
Auswertung quantitativ, standard
 © ECOPROF 1995-2007 - Version 3.0

Abbildung 15: Biozönotische Analyse der drei Untersuchungsstellen.

Hinsichtlich aller relevanten Indices ist der Johnsbach als typischer epirhithraler Bach mit sehr geringer anthropogener Belastung anzusehen mit einem Regionsindex LZI = 3,19 (16 von 37 Taxa) (Abbildung 15 und Tabelle 10). Die beiden Untersuchungsstellen an der Enns sind dem Metarhithral als biozönotische Region zuzuordnen. Der Regionsindex LZI liegt an der Enns vor der Mündung des Johnsbaches bei 4,98 (21 von 50 Taxa) und unterhalb des Wehrs Gstatterboden bei 3,78 (14 von 39 Taxa).

Makrozoobenthos - Verteilung der saprobiellen Valenzen

Projekt: NP Gesäuse - Limnologisches Konzept



Auswertung quantitativ, standard

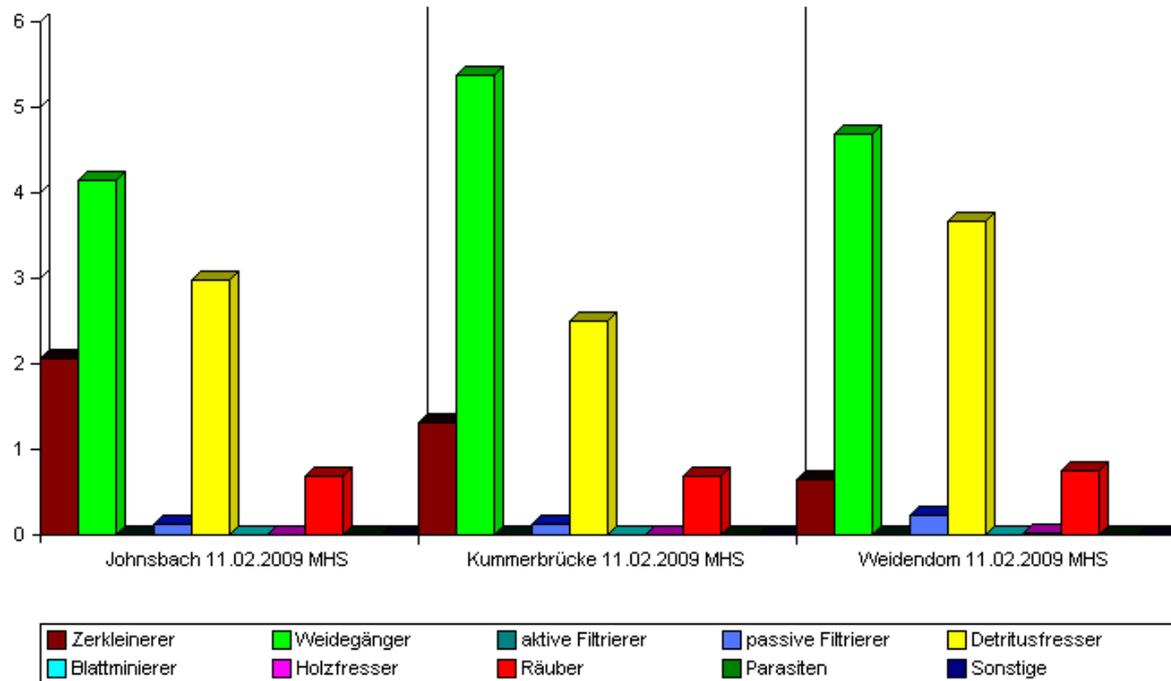
© ECOPROF 1995-2007 - Version 3.0

Abbildung 16: Saprobielle Indikation an den drei Untersuchungsstellen nach ZELINKA & MARVAN.

Der Saprobienindex wird am Johnsbach mit $SI = 1,36$, an der Enns mit $SI = 1,71$ (Weidendom) bzw $SI = 1,76$ (Gstatterboden) berechnet. Dies entspricht der ökologischen Zustandsklasse 1 - sehr gut für den Johnsbach und die Enns vor der Johnsbachmündung. Für die Restwasserstrecke ergibt sich nur ein guter ökologischer Zustand laut Sapobienindex (vgl. Abb. 16).

Makrozoobenthos - Zusammensetzung der Ernährungstypen

Projekt: NP Gesäuse - Limnologisches Konzept



Auswertung quantitativ, standard

© ECOPROF 1995-2007 - Version 3.0

Abbildung 17: Funktionelle Ernährungstypen an den drei Untersuchungsstellen.

Die dominanten Ernährungstypen sind erwartungsgemäß an allen Untersuchungsstellen die Weidegänger vor den Detritusfressern (siehe Abb. 17). Die meisten Zerkleinerer wurden im Johnsbach nachgewiesen, der Anteil der räuberischen Taxa ist in allen drei Untersuchungsstellen in etwa gleich. Der Rhithron-Ernährungstypen-Index liegt im Johnsbach bei $RETI = 0,67$, in der Enns bei $RETI = 0,58$ (Weidendom) bzw. $RETI = 0,72$ (Gstatterboden).

3.3 Zusammenschau Phyto- und Makrozoobenthos

Die Gesamteinstufung des Phytobenthos ergibt für den Johnsbach einen sehr guten, für die Untersuchungsstelle an der Enns vor der Johnsbachmündung einen guten Zustand. Bei der Ausleitungsstrecke unterhalb des Wehrs Gstatterboden wurde zum Zeitpunkt der Untersuchung nur ein mäßiger Zustand bezüglich Phytobenthos nachgewiesen.

Die Gesamtauswertung der detaillierten Makrozoobenthos Erhebung ergibt zum Zeitpunkt der Probenahme für alle drei Untersuchungsstellen den guten ökologischen Zustand für das Qualitätselement Makrozoobenthos.

Generell gilt bei der Bewertung des ökologischen Zustands über die Qualitätselemente das „Worst Case Prinzip“. Der schlechteste, durch eines der Qualitätselemente angezeigte Zustand zählt (siehe Tab. 12).

Abschnitt	NP Gesäuse		
	Enns – Weidendom	Enns – Restwasserstrecke	Johnsbach
Untersuchungsstelle (UST)			
Datum	11.02.2009		
Bioregion	KV – Kalkvoralpen (5)		
PHYTOBENTHOS	gut (good)	mäßig	Sehr gut
MAKROZOOBENTHOS			
Ergebnisse Screening	Handlungsbedarf	Handlungsbedarf	Handlungsbedarf
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)	gut (good)	gut (good)
GESAMTBEWERTUNG	gut (good)	mäßig	gut (good)

Tabelle 12: Gesamtbewertung des ökologischen Zustands an den drei Untersuchungsstellen.

4 Defizite und Handlungsbedarf

Ein natürliches Abflussregime gehört zu den wichtigsten Faktoren für die ökologische Qualität und Funktionsfähigkeit eines Fließgewässers. **Schwall**-Ereignisse verändern die Hydrologie wesentlich. Für den Lebensraum und die Lebensgemeinschaft im Gewässer stellt jeder einzelne Schwall, aber auch der Schwallbetrieb als Ganzes eine Störung dar, die natürlicherweise nicht auftreten würde. Es existiert kein Vertreter innerhalb der Benthoszönosen, der speziell an die hydrologischen Verhältnisse des Schwallbetriebes angepasst wäre. In Schwallstrecken findet man dementsprechend auch vorwiegend anspruchslose Ubiquisten, die die ungünstigen Lebensbedingungen noch am ehesten ertragen.

Durch **Wasserausleitung** und **Aufstauung** verändern sich die benetzten Sohlflächen bzw. sohlnahen Strömungsmuster. Benthisch lebende Organismen sind direkt über die angreifenden Kräfte oder indirekt über die Korngrößenverteilung oder den An- und Abtransport von Stoffen betroffen. Die sohlnahe Strömung ist ein notwendiges Kriterium für das Vorkommen von Arten, stellt dabei aber nur einen Aspekt von mehreren Habitat bestimmenden Größen dar. Mit zunehmender Wasserführung, Profilbreite und Strömungsgeschwindigkeit steigt die Vielfalt des Lebensraumes und immer mehr Organismen mit unterschiedlicheren Ansprüchen können sich einstellen.

In den folgenden Kapiteln 4.1.1 bis 4.1.3 werden die Defizite beschrieben, die aus den an den Probestellen erhobenen Befunden zu Phyto- und Makrozoobenthos sowie aus den vorliegenden Kenntnissen zur Fischfauna ableitbar sind. Der Handlungsbedarf liegt grundsätzlich in einer möglichst weitgehenden Behebung dieser Defizite, wobei von den Probestellen nur bedingt auf das gesamte Untersuchungsgebiet extrapoliert werden kann. Die konkret zu ergreifenden Maßnahmen werden im Abschnitt 5 behandelt.

4.1.1 Enns - Weidendom, oberhalb Mündung Johnsbach

Eines der Hauptdefizite in diesem Abschnitt ist die Verdichtung des Sohlsubstrats und damit des für benthische Organismen wichtigen Sandlückensystems verursacht durch starke Pegelschwankungen und Schwall. Verantwortlich für diese Schwallwasserabgaben sind zwei Oberliegerkraftwerke in den beiden Zubringern Sölkbach und Salza. Im Gesäuse sind schwallbedingte Wasserspiegelschwankungen von täglich bis zu mehr als 20 cm (bis ca. 40 cm bei Überlagerung der beiden Schwallamplituden) zu verzeichnen. Die Auswirkungen des Schwallbetriebes können je nach Gewässer sehr unterschiedlich sein.

Die Auswertungen der Benthoserhebung ergeben in diesem Abschnitt einen guten ökologischen Zustand für das Qualitätselement Makrozoobenthos und einen guten ökologischen Zustand für das Qualitätselement Phytobenthos, was zu einer guten ökologischen Zustandsklasse in der Gesamtbewertung führt. Die Zielvorgaben der Wasserrahmenrichtlinie gelten damit als erfüllt. Der Nationalpark Gesäuse strebt jedoch einen sehr guten ökologischen Zustand für alle Qualitätselemente an.

Bei der Bewertung des Phytobenthos zeigt sich, dass die dominanten Arten fast durchwegs zu den tolerantesten Formen innerhalb der Referenzarten zählen. Belastungstolerantere Formen treten, wenn auch insgesamt in nur geringen Häufigkeiten, so doch in vergleichsweise hoher Zahl auf. Die gute Gesamteinstufung weist allerdings eine deutliche Tendenz in Richtung sehr guter Zustand auf.

- Übersteigt der **Schwall** allerdings eine bestimmte, gewässerspezifische Höhe, kommt es zu einem massenhaften und unkontrollierten **Abtreiben** vor allem von fädigen Aufwuchsalgen.

Die Bewertung des Makrozoobenthos ergibt zwar einen guten ökologischen Zustand, jedoch zeigen auch hier einzelne Parameter Abweichungen vom Referenzzustand.

- Beim Makrozoobenthos führt der Einfluss des Schwallbetriebs zu einer starken **Abnahme der Abundanzen und Biomassen**. Schwallminimierungen stellen in jedem Fall eine Verbesserung für die benthischen Lebensgemeinschaften dar, da die starken Pegelschwankung zu einer **Verdichtung des Sohlsubstrats** und so zu einer Versiegelung des für einige Vertreter der Benthos-Fauna wichtigen, natürlichen Sandlückensystems führen können.
- Außerdem kommt es zu einer **Reduktion der Artenzahlen** und einer **Verschiebung des Artenspektrums** hin zu anspruchsloseren Arten.
- Übersteigt der Schwallabfluss eine bestimmte, gewässerspezifische Höhe, kommt es zu einem massenhaften und unkontrollierten **Abtreiben** von benthischen Wirbellosen. Dieses Phänomen wird als "**Katastrophendrift**" bezeichnet (BRITTAIN & EIKELAND 1988).
- Das Abschwemmen von Wirbellosen bei Schwallbeginn führt oft zu einem **Stranden** dieser Organismen auf den trocken fallenden Uferstreifen bei Schwallrückgang.

Das Qualitätselement Fische wurden zwar in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt, jedoch reagieren auch sie auf schwallbedingte Ereignisse.

- In Schwallstrecken kommt es zu einer **Beeinträchtigung der natürlichen Fortpflanzung** und einer **Verminderung des Fischbestandes**, was einen direkten Einfluss auf die Populationsstruktur und somit auf den ökologischen Zustand des Qualitätselement Fische hat.
- Schwall führt zu unkontrolliertem **Abtreiben** vor allem von Jungfischen.
- Das Abschwemmen von Jungfischen bei Schwallbeginn führt oft zu einem **Stranden** dieser Organismen auf den trocken fallenden Uferstreifen bei Schwallrückgang.

4.1.2 Enns-Ausleitung, unterhalb Wehr Gstatterboden

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie besteht den Ergebnissen dieser Untersuchung zufolge im Bereich der Restwasserstrecke des KW Hieflau (unterhalb Wehr Gstatterboden) ein maßgebliches Defizit (Handlungsbedarf). Dort ergibt die Auswertung zwar einen guten ökologischen Zustand für das Qualitätselement Makrozoobenthos, es liegt allerdings nur ein mäßiger Zustand für das Qualitätselement Phytobenthos vor, was zu einer nur mäßigen Zustandsklasse in der Gesamtbewertung führt.

Bei der Bewertung des Phytobenthos wird im konkreten Fall der Restwasserstrecke Hieflau das Teilmodul Trophie (als Maß für die Nährstoffbelastung) gerade noch mit gut bewertet, die beiden anderen Teilmodule (Saprobie, als Maß für die organische Belastung und Referenzarten, als Maß für die gewässertypspezifische Ausprägung der Algenflora) weisen zum Beobachtungszeitpunkt allerdings nur noch auf mäßige Verhältnisse hin.

- Aufgrund **fehlenden Geschiebeeintrags, reduzierten Abflusses** und **geringeren Fließgeschwindigkeiten** zeigt sich in der Restwasserstrecke eine völlig veränderte Strömungsdynamik. Die festgestellten Algenbiomassen sind in der Restwasserstrecke um ein Vielfaches höher (fast 20-fach). Das benetzte Bachbett ist fast zu 100 % mit einer etwa 5 mm dicken Algenschicht bedeckt.

- Die **Verschiebungen in der Artenzusammensetzung** des Phytobenthos zeigt eine ganz deutliche Tendenz in Richtung Zunahme belastungstoleranter Formen, viele Referenzarten werden nicht mehr nachgewiesen. Auch das lässt sich auf den reduzierten Abfluss und dadurch erhöhte Wassertemperaturen zurückführen.

Die Bewertung des Makrozoobenthos ergibt zwar einen guten ökologischen Zustand, jedoch zeigen auch hier einzelne Parameter die für eine Restwasserstrecke charakteristischen Abweichungen vom Referenzzustand.

- In der Restwasserstrecke kommt es zu einer **Verarmung der Fauna**. Hochwasserereignisse dezimieren vor allem aquatische Organismen strömungsarmer Bereiche und wirken somit auf die Gesamtabundanzen des Makrozoobenthos dezimierend. Dies führt laut MAILE & FISCHER 1999 dazu, dass bei einem zu großen Missverhältnis zwischen dem Restwasser- und Hochwasserabfluss sich weder rheotypische noch limnotypische Organismen auf Dauer halten können. Der EPT ist beispielsweise in der Restwasserstrecke deutlich niedriger als im Referenzabschnitt. Typisch für Restwasserstrecken ist außerdem die Tatsache, dass mit der Familie der Chironomidae ein Vertreter der Diptera die größten Individuenzahlen aufweist. Sehr wahrscheinlich ist auch ein Massenvorkommen beispielsweise von Kriebelmücken (Simuliidae) in Restwasserstrecken.
- Die **Reduktion der benetzten Fläche** in der Restwasserstrecke führt zu einer Verkleinerung des aquatischen Lebensraums. Die Gesamtabundanzen und Biomassen werden dadurch deutlich verringert. Die **Besiedlungsdichten** der Makrozoobenthosorganismen sind mit 1644 Individuen/m² als äußerst gering anzusehen (Referenzabschnitt: 3571 Individuen/m²).
- Der **Rückgang rheophiler Arten** ist auf niedrige Fließgeschwindigkeiten und daraus resultierend auf eine verringerte Dynamik, geringeren Sauerstoffgehalt und erhöhte Wassertemperaturen zurückzuführen. Bei sohnahen Fließgeschwindigkeiten unter 0,1m/s kommt es beim Makrozoobenthos zu einem starken Rückgang der Taxa. Dieser Wert dürfte für viele rheotypische Arten unter der Toleranzgrenze liegen (vgl. MAILE & FISCHER 1999). Organismen, die höhere Strömungsgeschwindigkeiten bevorzugen oder benötigen (bzw. den damit verbundenen Faktorenkomplex grobes Substrat, kiesig-steinige Sohle, niedrige Temperaturen) sind generell einem höheren hydraulischen Stress ausgesetzt als strömungstolerantere oder eher limnophile Taxa.
- Die Ablagerung von Feinmaterial führt zur **Reduktion des hyporheischen Interstitials** und in Folge dessen zu einem Rückgang der auf dieses Sandlückensystem angewiesenen Taxa. Makrozoobenthos-Organismen sind hinsichtlich ihrer Verteilung nicht nur auf die Sedimentoberfläche oder den obersten Bereich des Substrats beschränkt. Nur etwa die Hälfte der Benthos-Fauna befindet sich in den obersten 10 cm des Sediments.
- Der Einfluss des Schwallbetriebs führt zu einer starken **Abnahme der Abundanzen und Biomassen**.

Beim Qualitätselement Fische ergeben sich in der Restwasserstrecke ebenfalls einige Defizite:

- Der **Lebensraumverlust** in Restwasserstrecken führt zu einer **Reduktion von Bestandsdichten und -biomassen**. Fischbestandsuntersuchungen aus dem Jahr 2006 ergaben einen guten ökologischen Zustand für das Qualitätselement Fische in der

Restwasserstrecke Gstatterboden, allerdings kommt aufgrund zu geringer Biomassen (26 kg/ha bzw. 40 kg/ha) ein k. o. Kriterium zum tragen, das einen **ungenügenden Zustand** des Qualitätselements Fische ergibt. (unveröff. Quelle 2006³).

- Eine Veränderung von Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten führt zu einer **Verschiebung im Artenspektrum** und in der **Populationsstruktur**.
- Auch im **Stauraum** kommt es zu einer **Artenverschiebung** und zu einer Verringerung der Abundanzen vor allem bei rheophilen Arten (Äsche, Koppe und Bachforelle) und zu einer Begünstigung von Hecht und Rotaugen (HOHENSINNER et al. 2008).
- Derzeit besteht noch eine **Kontinuumsunterbrechung**, da die Fischaufstiegshilfe noch in Bau bzw. noch nicht auf Funktionalität überprüft ist. Vor allem die Migration von Huchen und Cypriniden ist erschwert (HOHENSINNER et al. 2008).
- Die in Bau befindliche Fischaufstiegshilfe beim Wehr Gstatterboden könnte - als ungünstiger Nebeneffekt einer an sich begrüßenswerten Maßnahme - zu einer **Einwanderung von gebietsfremden, nicht-heimischen Arten** (Besatzfischen) in den Nationalpark führen. Eine Einwanderung kann natürlich auch durch Abwärtswanderungen aus den Bereichen oberhalb des Gesäuseeingangs erfolgen.
- Auch der Hechtteich bei Gstatterboden ist bei Hochwasser einseitig an die Enns angebunden. Damit besteht die Gefahr, dass von dort nicht heimische Besatzarten (z. B. Saibling) in die Enns im Nationalpark einwandern.
- **Schwallereignisse** führen zu einer Beeinträchtigung der natürlichen Fortpflanzung und einer **Verminderung des Fischbestandes**. Jungfische werden abgeschwemmt, was einen direkten Einfluss auf die Populationsstruktur hat.

4.1.3 Johnsbach, Aufweitung

Bereits in den Jahren 1951 bis 1974 wurde am Johnsbach eine harte Verbauung und Begradigung durchgeführt, die in den vergangenen Jahren rückgebaut wurde. Ufersicherungen wurden erneuert bzw. entfernt, Schotterbänke und Erosionszonen geschaffen und die Passierbarkeit großteils wieder hergestellt.

Im Johnsbach ergibt die Auswertung einen guten ökologischen Zustand für das Qualitätselement Makrozoobenthos und einen sehr guten ökologische Zustand für das Qualitätselement Phytobenthos, was zu einer guten ökologischen Zustandsklasse in der Gesamtbewertung führt. Dies bedeutet, die Zielvorgaben der Wasserrahmenrichtlinie gelten als erfüllt. Der Nationalpark Gesäuse strebt jedoch einen sehr guten ökologischen Zustand auch für das Qualitätselement Makrozoobenthos an, bei dem sich derzeit noch gewisse Abweichungen vom Referenzzustand ergeben.

- Strukturverbesserungen wurden bereits im Rahmen von Rückbaumaßnahmen gesetzt. Die Abweichungen vom Referenzzustand beim Makrozoobenthos liegen wahrscheinlich trotzdem an **immer noch zu geringer Habitatvielfalt**.

³ Eine der uns vorliegenden Studien wird auf ausdrücklichen Wunsch des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung/ FA13C nicht namentlich zitiert, sondern als „unveröff. Quelle“ angeführt. Aus dieser Studie wurden ausschließlich Erhebungsdaten, aber keinerlei Bewertungen und Interpretationen übernommen.

- Die Verteilungs- und Besiedelungsmechanismen des Makrozoobenthos sind neben der Drift vor allem einer Aufwärtswanderung zuzuordnen (ELSER 1998). Es ist davon auszugehen, dass die **Passierbarkeit** des Johnsbaches vor allem im Mündungsbereich für das Makrozoobenthos **noch nicht vollständig gegeben** ist, was eine Neubesiedelung verlangsamt bzw. erschwert.

Beim Qualitätselement Fische ergeben sich im Johnsbach ebenfalls einzelne Defizite.

- **Besatzmaßnahmen** im Johnsbach außerhalb des Nationalparks mit nicht-heimischen Arten und in Folge einer Einwanderung selbiger auch in den Nationalpark führt zu einer Verdrängung heimischer Arten (v. a. der Bachforelle). Bei der letzten Befischung des Johnsbachs wurden Elsässer Saiblinge (*Salvelinus alpinus* × *fontinalis*) festgestellt, mit denen offensichtlich im Oberlauf außerhalb des Nationalparks besetzt wurde (Kreiner mündl. Mitt.).
- Die **Passierbarkeit** vor allem für Koppen im Bereich der rückgebauten Querbauwerke ist noch nicht restlos abgeklärt.

5 Maßnahmen

5.1 Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP)

Im Laufe des Jahres 2010 soll die Verordnung zum nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) in Kraft treten. Im letztgültigen Entwurf (laut Homepage des Lebensministeriums, Dezember 2009) wird diese Verordnung einen Maßnahmenkatalog und ein Dringlichkeitskatalog für die nationale Umsetzung der Forderungen der Wasserrahmenrichtlinie enthalten. Die prioritär zu sanierenden Gewässerabschnitte der Steiermark entsprechen dem Bundesvorschlag für Prioritätsgewässer und umfassen das Verbreitungsgebiet bedeutender Mittelstreckenwanderer (Nase, Barbe, Huchen). Dazu zählt auch die Enns im Gesäuse. Die Verordnung zum NGP wird daher eine wesentliche Präzisierung und Priorisierung der gewässerökologischen Handlungserfordernisse an der Enns im Nationalpark bedeuten.

Der Weg zur Verbesserung des ökologischen Zustands führt primär über die Reduktion hydromorphologischer Belastungen.

Innerhalb der prioritären Gewässer wird in Bezug auf die hydromorphologischen Belastungen folgender Zeitplan für die Erreichung der Umweltziele angestrebt:

Bis 2015:

- Herstellung der Durchgängigkeit
- Teilanpassung der Restwasserdotation zur Gewährleistung der Durchgängigkeit
- Nutzung von Synergieeffekten im Rahmen schutzwasserwirtschaftlicher Projekte
- Monitoring und Studien zur Abklärung weiterer Maßnahmen

Bis 2021 Herstellung des Zielzustands durch:

- Anpassung der Restwassermengen
- Anbindung von Nebengewässern und Zubringern
- Kompensationsmaßnahmen im Bereich der Stauräume
- Strukturierungsmaßnahmen

5.2 Maßnahmenkatalog (Phase II) für das Untersuchungsgebiet

Defizite	Umweltziel	Standort	Maßnahmen	Dringlichkeit
Dotationsmenge in der Restwasserstrecke	Minderung der Auswirkungen von Ausleitungen	<ul style="list-style-type: none"> Ausleitungsstrecke Gstatterboden 	<ul style="list-style-type: none"> Signifikante Erhöhung der Abgabemengen auf 20% des Zuflusses, mindestens aber NNQt (16,6 m³/s); besser MJNQt 	hoch
Kontinuumsunterbrechung	<ul style="list-style-type: none"> Verbesserung der Durchgängigkeit Förderung rheophiler Arten 	<ul style="list-style-type: none"> Wehr Gstatterboden 	<ul style="list-style-type: none"> Gewährleistung der Fischmigration Ausreichende Dotation der Fischaufstiegshilfe Überprüfung der Fischpassierbarkeit mit Markierungsversuchen 	hoch hoch hoch
		<ul style="list-style-type: none"> Johnsbach Johnsbach Mündungsbereich 	<ul style="list-style-type: none"> Rückbau Überprüfung der Fischpassierbarkeit mit Markierungsversuchen Überprüfung der aktiven Interstitialwanderung des MZB mit Kolonialisationsampler (OFENBÖCK & MOOG 2001) 	bestehend hoch mittel
		<ul style="list-style-type: none"> Mündung Hartelsgraben 	<ul style="list-style-type: none"> Dotation der Restwasserstrecke erhöhen (dadurch verbesserte Anbindung) Überprüfung der aktiven Interstitialwanderung des MZB mit Kolonialisationsampler (OFENBÖCK & MOOG 2001) 	hoch mittel
		<ul style="list-style-type: none"> Lettmair Au 	<ul style="list-style-type: none"> Anbindung an die Enns 	bestehend
Schwall	Minderung der Auswirkungen von Schwall	<ul style="list-style-type: none"> Enns ab der Mündung von Sölkbach und Salza Ausleitungsstrecke Gstatterboden 	<ul style="list-style-type: none"> Errichtung von Ausgleichsbecken Anpassung der Betriebsweise (Schwallamplitude, Frequenz) Langsameres An- und Rückfahren der Turbinen Saisonale Betriebsanpassung (Laichzeit) 	mittel hoch hoch mittel
Stauräumspülung	Minderung der Auswirkungen von Stauräumspülungen	<ul style="list-style-type: none"> Ausleitungsstrecke Gstatterboden 	<ul style="list-style-type: none"> Spülung nur bei Frühjahrshochwasser ab HQ1 Nachspülung mit klarem Wasser 	hoch hoch
Veränderung des hydrologischen Regimes	<ul style="list-style-type: none"> Strukturmaßnahmen zur Minderung der Auswirkungen von Schwall Verbesserung des Habitatangebots 	<ul style="list-style-type: none"> Enns vor der Mündung des Johnsbaches Johnsbach Ausleitungsstrecke Gstatterboden 	<ul style="list-style-type: none"> Uferstrukturierungen (Holz, Störsteine u.a.) Verbesserung der Substratzusammensetzung (z.B. höherer Kies- und Totholzanteil) 	mittel

	<ul style="list-style-type: none"> • Annäherung an ein gewässertypisches hydrologisches Regime • Förderung rheophiler Arten 	<ul style="list-style-type: none"> • Stauraum Gstatterboden 	<ul style="list-style-type: none"> • Verlängerung der Fließstrecke in den Stauraum 	mittel
	<ul style="list-style-type: none"> • Gewährleistung der Geschiebezufuhr 	<ul style="list-style-type: none"> • Johnsbach • Ausleitungsstrecke Gstatterboden 	<ul style="list-style-type: none"> • Anbindung an Geschiebezubringer 	mittel
Monitoringbedarf	Verbesserung des ökologischen Zustands der Qualitätselemente Fische, Makrozoobenthos und Phytobenthos auf fachlich abgesicherter Basis	<ul style="list-style-type: none"> • Enns vor der Mündung des Johnsbaches • Johnsbach • Ausleitungsstrecke Gstatterboden 	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßiges Monitoring an sämtlichen Untersuchungsstellen für die Qualitätselemente Fische, Makrozoobenthos und Phytobenthos zur Dokumentation von Maßnahmenerfolgen und sonstigen Veränderungen 	hoch
Besatz	Förderung natürlicher, leitbildkonformer Populationen	<ul style="list-style-type: none"> • Enns vor der Mündung des Johnsbaches • Johnsbach • Ausleitungsstrecke Gstatterboden 	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung der Auswirkungen bisheriger sowie der Notwendigkeit und Detailkonzeption künftiger Besatzmaßnahmen außerhalb des Nationalparks • Entnahme nicht-heimischer Arten mittels Elektrofischung 	hoch

Tabelle 13: Gewässerökologischer Maßnahmenkatalog aus Phase II. Defizite bzw. Themenbereiche mit Handlungsbedarf, Zielsetzung, Verortung und Dringlichkeitseinstufung der Maßnahmen.

5.3 Erläuterungen zum Maßnahmenkatalog

5.3.1 Minderung der Auswirkungen von Ausleitungen

Die Restwasserstrecke in der Enns unterhalb des Wehr Gstatterboden wird durch zu geringe Dotation stark beeinträchtigt. Die Erreichung des Umweltziels „Minderung der Auswirkungen von Ausleitungen“ (siehe Tabelle 13) ist daher die wesentlichste Maßnahme im Bereich Gewässerökologie, ohne die alle weiteren Maßnahmen nur geringe Wirkung haben.

Folgende Abflusskennwerte sind am Profil „Wehr Gstatterboden“ gegeben (Quelle: Hydrologisches Datenblatt vom 17.05.2005 des Referats I Hydrographie des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung):

Mittlerer Abfluss (MQ):	84,4 m ³ /s
Mittlere jährliche Niedrigwasserführung (MJNQ _t)	24,2 m ³ /s
Natürlicher niedrigster Tagesabfluss (NNQ _t):	16,6 m ³ /s

Die aktuell gültige Pflichtwasservorschreibung laut Bescheid des Amtes der Stmk. Landesregierung, FA 13a, vom 18.4.2007 (GZ FA13a-32.00 H 19-07/36, wasserrechtliche Bewilligung der Erweiterung des KW Hieflau) ist als [im Bescheid nicht exakt definierte] dynamische Dotation von **7,0 m³/s – 14,0 m³/s** vom 16.04. bis 15.10. und von **4,5 m³/s – 7,0 m³/s** vom 16.10. bis 15.04. festgelegt. Damit unterschreitet diese behördliche Festlegung den zu diesem Zeitpunkt fachlich anerkannten Mindeststandard (z. B. JÄGER 2002, GRASSER et al. 2002) um mehr als die Hälfte. Begründet wird dies (S. 107) damit, dass die Behörde auf Basis der vom Konsenswerber vorgelegten Gutachten zum Schluss kommt, dass es auch mit dieser geringen Wassermenge möglich sei, die dem Gewässertyp entsprechenden Lebensräume in der Entnahmestrecke zu sichern und die biologischen Qualitätskomponenten in gutem Zustand zu erhalten bzw. diesen Zustand zu erreichen. Allerdings schreibt die Behörde vor, zur „Verifizierung der getroffenen Prognosen hinsichtlich der Entwicklung der biologischen Qualitätskomponenten auf der Entnahmestrecke“ ein Monitoring durchzuführen.

Mit dem hier vorliegenden limnologischen Konzept liegt nun **erstmalig** auch ein derartiges **Monitoring**, erhoben nach den aktuell gültigen technischen Standards, vor. **Das Ergebnis zeigt deutlich, dass** die getroffenen Prognosen zumindest für die Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Phytobenthos nicht eingetroffen sind und **dringender Handlungsbedarf besteht**.

Welche Restwassermenge ist nach heutigem Wissensstand erforderlich, um den gesetzlichen Anforderungen zu genügen?

Hierzu gibt es zahlreiche fachlich fundierte Quellen:

EGGER et al. 1999 (Studie im Auftrag der STEWEAG): An der Restwasserstrecke des KW Hieflau an der Enns werden sich naturnahe Verhältnisse erst ab einem Durchfluss von 23 m³/s einstellen.

JÄGER 2002: Ganzjähriges Nichtunterschreiten des natürlichen kleinsten Tagesniederwassers (NQ_T). Erhaltung der Jahresabflussfracht im Gewässer, die mindestens der Jahresfracht bei natürlicher mittlerer Niedrigwasserführung (MJNQ) entspricht.

GRASSER et al. 2002: "Als Ausschlusskriterien für eine Anlagen (Änderungs-) Bewilligung werden das Unterschreiten des NNQ bzw. des NQT, ein Unterbinden der natürlichen Abflusssdynamik, wenn der bettbildende Wasserstand auch zeitweise nicht erreicht wird, sowie die Unterbrechung des Fließkontinuums ohne geeignete Kompensationsmaßnahmen allgemein festgestellt."

LEBENSMINISTERIUM 2009, Entwurf zur Qualitätszielverordnung Ökologie: Die Abflusssdynamik wird durch Anpassung der Restwassermenge auf 20 % der aktuell im Gewässer fließenden Wassermenge, **mindestens aber auf eine Menge, die größer ist als der Wert für das natürliche niederste Tagesniederwasser (NNQt)**, verbessert. Außerdem ist es erforderlich, dass der Wert für die mittlere Jahreswasserführung größer ist als der Wert für das natürliche mittlere Jahresniederwasser ($MQ > MJNQt$ natürlich).

AMT DER STMK. LANDESREGIERUNG, 2009: Als **Ausschlusskriterien für eine Anlagen (Änderungs-) Bewilligung** werden das **Unterschreiten des NNQ bzw. des NQT** ein Unterbinden der natürlichen Abflusssdynamik, wenn der bettbildende Wasserstand auch zeitweise nicht erreicht wird, sowie die Unterbrechung des Fließkontinuums ohne geeignete Kompensationsmaßnahmen allgemein festgestellt. **Auch eine Wasserentnahme in bestehenden Ausleitungsstrecken, wenn diese bereits einen Grenzfall der ökologischen Funktionsfähigkeit darstellen, wird in der Regel nicht genehmigt.** Darüber hinaus wird die **Forderung nach Abgabe einer Jahreswasserfracht, die zumindest** der mittleren jährlichen Niederwasserführung (**MJNQT**) entspricht, erhoben. Eine Nichteinhaltung dieser Mindestkriterien hat in jedem Fall eine erhebliche Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit und des ökologischen Zustandes zur Folge und könnten somit auch die auslösenden Kriterien für künftige Anpassungsverfahren definieren (siehe <http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/beitrag/10126778/3377039/>)

Eine höhere Dotation führt zu höheren Wassertiefen, höheren Fließgeschwindigkeiten und Vergrößerung der benetzten Wasserfläche. Die Qualitätszielverordnung Ökologie fordert für Fließgewässer im Meta- bis Hyporhithral, die gleichzeitig Fischlebensräume darstellen, eine Mindesttiefe von 0,20 m (bettbildender Wasserstand), um eine Passierbarkeit zu gewährleisten. Die Breiten- und Tiefenvariation haben sich als maßgebende Einflussgrößen für die Diversität und Biomasse des Fischbestandes erwiesen (JUNGWIRTH et al. 2003). Für das Makrozoobenthos werden außerdem mittlere sohlnahe Mindestfließgeschwindigkeiten von $>0,25$ m/s empfohlen (KOFLER & TRAUTNER 2005). Auch zur Wiederanbindung abgetrennter Zubringer ist eine ausreichende Dotation in der Restwasserstrecke notwendig (Beispiel Hartelsgraben). Im Zuge dessen ist auch die Passierbarkeit für das Makrozoobenthos zu überprüfen (vgl. Kapitel 5.3.2).

Daher wird dringend empfohlen, als **Pflichtwassermenge am Wehr Gstatterboden zumindest 20 % des natürlichen Zuflusses bei einer Basisdotation von mindestens NNQt (16,6 m³/s)** abzugeben. Erst damit wird gewährleistet, dass die Enns den **Mindestanforderungen des Landes Steiermark und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW)** entspricht. Da es sich hier allerdings um ein Europaschutzgebiet nach FFH- und Vogelschutzrichtlinie und zudem um ein Naturschutzgebiet handelt, wäre eine Annäherung der Dotationsmenge an den Wert des MJNQt wünschenswert, um naturnahe gewässerökologische Verhältnisse herzustellen (EGGER et al. 1999).

5.3.2 Verbesserung der Durchgängigkeit

Kontinuumsunterbrechungen stellen sowohl für Fische als auch für das Makrozoobenthos (aktive Interstitialwanderung) ein Migrationshindernis dar:

- In erster Linie ist hier die Errichtung der im Bescheid für die Erweiterung des KW Hieflau geforderten Fischaufstiegshilfe zu nennen. Diese soll auf einer Länge von etwa 250 m eine Höhendifferenz von 10 m überwinden. Die Dotationswassermengen sollen in der FAH zwischen 0,28m³/s und 0,50 m³/s liegen.
- Außerdem wird eine Überprüfung der Passierbarkeit von Querbauwerken (aktive Interstitialwanderungen) für das Makrozoobenthos mittels Kolonialisationsampler empfohlen (OFENBÖCK & MOOG 2001).

Zusätzlich ist die Wiederherstellung naturnaher, dynamischer Mündungsbereiche der abgetrennten Zuflüsse von Bedeutung:

- Im Johnsbach wurde bereits 2006 im Rahmen eines LIFE Projekts mit dem Rückbau der Querbauwerke begonnen. Zur Feststellung der Passierbarkeit für die Fischfauna wird eine Überprüfung mittels Markierungsversuchen vorgeschlagen. Diese könnte in Kombination mit einem Fischmonitoring durchgeführt werden. Auch die Passierbarkeit für das Makrozoobenthos ist zu überprüfen.
- Ein Flutarm der Lettmair Au wurde wieder geöffnet und wieder stärker an die Enns angebunden.
- Der Hartelsgraben mündet im Bereich der Restwasserstrecke in die Enns. Es existieren hier zwar keine Verbauungen, jedoch ist für die Anbindung eine ausreichende Dotation in der Restwasserstrecke notwendig. Auch die Passierbarkeit für das Makrozoobenthos ist zu überprüfen.

5.3.3 Minderung der Auswirkungen des Schwall

Die Untersuchungsstellen in der Enns vor der Mündung des Johnsbaches und nach der Wehranlage Gstatterboden werden von Schwallereignissen stark beeinträchtigt.

Zur Wiederherstellung des gewässertypischen hydrologischen Regimes ist eine Verringerung der Schwallamplituden notwendig.

- Eine relative Verringerung tritt bereits bei Erhöhung der Pflichtwasserdotation (s.o.) ein.
- Die Auswirkungen des Schwallbetriebs könnte durch Errichtung von Ausgleichsbecken bzw. eine Anpassung der Betriebsweise (Schwallamplitude, Frequenz) verringert werden.
- Langsameres An- und Zurückfahren der Turbinen verringert die Schwallamplituden.
- Gezielte saisonale Anpassungen während der Laichzeit können zu einer Verbesserung der Fischbestände führen.
- Eine signifikante Belastung durch Schwall besteht bei kleinen und mittleren Gewässern ab einem Sunk-Schwall-Verhältnis von 1:5. Bei großen Gewässern wird prinzipiell jede Schwallbelastung als signifikante Belastung gewertet (MÜHLMANN 2009).

Das Ausmaß der Verbauung eines Fließgewässers kann entscheidend dafür sein, wie stark sich Schwallereignisse auf seine ökologische Struktur und Funktion auswirken. Es zeigt sich, dass auch unter Schwallenfluss umso mehr ökologische Strukturen und Funktionen aufrecht erhalten bleiben, je natürlicher (d.h. morphologisch vielfältiger) das Gerinne ausgebildet ist.

- Auch kleinräumige flussmorphologische Strukturen können zu einer quantitativen und qualitativen Verbesserung der benthischen Besiedlung und damit zu einer ökologischen Aufwertung des Fließgewässers führen. Zu diesen lokalen Strukturen zählen hauptsächlich Kies- und Schotterbänke, schnell und flach überströmte Schnellen oder Totholz. Sind noch ausreichend natürliche oder naturnahe flussmorphologische Strukturen erhalten und bleibt der Schwallbetrieb innerhalb „verträglicher“ Grenzen, so können sich auch anspruchsvolle und teilweise selten gewordene Organismen behaupten (LIMEX 2004).

5.3.4 Minderung der Auswirkungen von Stauraumspülungen

Die Untersuchungsstelle in der Enns unterhalb der Wehranlage in Gstatterboden ist von Stauraumspülungen stark betroffen. Folgende Maßnahmen sollen den Abtransport des Feinsediments beschleunigen:

- Spülung nur bei Frühjahrshochwasser ab HQ1.
- Nachspülung mit klarem Wasser.

5.3.5 Annäherung an ein gewässertypisches hydrologisches Regime

Ein Erhöhen der Tiefenvarianz (Flachwasserbereich, Kolke u.a.), eine Erhöhung von „besonderen Laufstrukturen“, Uferstrukturierungen (Holz, Störsteine u.a.) oder eine Verbesserung der Substratzusammensetzung (z.B. höherer Kies- und Totholzanteil) können zu einer Verbesserung des ökologischen Zustands des Makrozoobenthos beitragen.

- Die wesentlichste Maßnahme ist die Erhöhung der Pflichtwassermenge auf den gewässerökologischen Mindeststandard (20 % des Zuflusses, aber zumindest NNQ, s.o.)
- Auswirkungen von Schwall können durch eine Erhöhung des Habitatangebots verringert werden.
- Durch eine Verlängerung der Fließstrecke in den Stauraum Gstatterboden werden rheophile Arten gefördert und eine Annäherung an ein gewässertypisches hydrologisches Regime ist gewährleistet.
- Von großer Bedeutung ist außerdem der natürliche Geschiebeeintrag aus den Zubringern in die Enns und den Johnsbach. Der fehlende Eintrag führt in der Restwasserstrecke zu einer fast 100 %igen Deckung mit Aufwuchsalgen und einer Erhöhung der Algenbiomasse.

5.3.6 Monitoring

Regelmäßiges Monitoring wird für sämtliche Probestellen angeraten.

- Es wird ein regelmäßiges Benthos-Monitoring (Makrozoobenthos und Phytobenthos) an Enns und Johnsbach empfohlen. Dieses sollte alle zwei Jahre zwei Entnahmen

(gemäß Leitfaden des Lebensministeriums; Spätsommer/Spätwinter) pro Abschnitt vorsehen.

- In der Ausleitungsstrecke wurde dem Betreiber des KW Hieflau laut wasserrechtlichem Bescheid für die Erweiterung des KW Hieflau (GZ: FA13A-32.00 H 19-07/36) die Auflage erteilt, unmittelbar nach Inbetriebnahme der Wehrturbine ein Monitoring hinsichtlich des Makrozoobenthos und des Fischbestandes durchzuführen:

„Der Zeitraum dieses Monitorings ist mit 5 Jahren zu veranschlagen, wobei jährlich 2 Makrozoobenthosuntersuchungen, jeweils im Spätwinter (Februar/März) und im Spätsommer (August/September) und im 1., 3. und 5. Jahr nach Inbetriebnahme je eine Erhebung des Fischbestandes in den Herbstmonaten durchzuführen ist. Je nach Ablauf des Monitorings ist innerhalb eines Zeitraums von 3 Monaten ein von einem Fachkundigen erstellter und fachlich nachvollziehbarer Bericht über die Ergebnisse des Monitorings unter Bezugnahme auf allfällig erforderliche Änderungen der Pflichtwasserdotations der Wasserrechtsbehörde vorzulegen. Die Methodik des Monitorings hat den Methoden, die im Zusammenhang mit der konkreten Umsetzung des Anhangs C zum WRG entwickelt wurden, zu entsprechen.“ Für die Bauvollendung wurde eine Frist bis 31.12.2010 bestimmt.

- Zusätzlich wird eine Überprüfung der Passierbarkeit für das Makrozoobenthos mittels Kolonialisations-sampler angeraten (vgl. Kapitel 5.3.2 und 5.3.1).

Das Qualitätselement Fische sollte in zwei aufeinander folgenden Jahren in allen drei Abschnitten erhoben werden. Eine Wiederholung dieses Zyklus alle drei Jahre ist ausreichend.

5.3.7 Besatzmaßnahmen

Besatzmaßnahmen mit nicht autochthonen Arten und auch mit Tieren aus nicht autochthonen Populationen sind im Nationalpark weder rechtlich (vgl. Nationalparkverordnung, § 6(2) noch fachlich (z. B. ÖKOTEAM 2009, WEISS o. J.) zulässig. Da Besatzmaßnahmen außerhalb des Nationalparks – vor allem nach Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Wehranlage Gstatterboden – aufgrund einer natürlichen Migration auch einen Einfluss auf die Bestände innerhalb des Nationalparks haben, müssen die Auswirkungen von bisherigem Besatz sowie die Notwendigkeit und Detailkonzeption künftiger Besatzmaßnahmen auf fischereibiologischer Ebene abgeklärt werden. Insbesondere wird empfohlen, von Seiten des Landes Steiermark entweder privatrechtlich oder hoheitlich dafür zu sorgen, dass auch flussab des Nationalparks (und ggf. flussauf, dies wäre fachlich noch zu prüfen) an der Enns und ihren Zubringern kein Besatz mit potenziell invasiven, nicht-heimischen Fischarten (Regenbogenforelle, Bachsaibling usw.) stattfindet. Begleitende Maßnahmen zur Entnahme bereits vorhandener Bestände dieser „Alien species“ (z.B. durch Elektrofischung) sind anzudenken.

6 Synopsis: Maßnahmenkataloge aus Phase I und Phase II

Gewässerökologischer Maßnahmenkatalog				
Maßnahmen	Schutzgut	bestehend	geplant	Abklärung nötig
<ul style="list-style-type: none"> Wiederherstellung der natürlichen Hydrologie u. des Geschieberegimes durch Vermeidung neuer Barrieren, Beseitigung von Kontinuumsunterbrechungen und Rückbau von Gewässerregulierungen Gewährleistung der Fischmigration (inkl. Ausreichender Dotation der FAH) Überprüfung der Passierbarkeit 	Flussgeprägte Lebensräume Phytobenthos Makrozoobenthos Flussuferläufer (<i>Actitis hypoleucos</i>) Fische: va Koppe (<i>Cottus gobio</i>), Ukrainisches Bachneunauge (<i>Eudontomyzon mariae</i>), Huchen (<i>Hucho hucho</i>), Strömer (<i>Leuciscus souffia agassizi</i>), Bachforelle (<i>Salmo trutta</i>), Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>)	x	x	x
<ul style="list-style-type: none"> Annäherung an das natürliche hydrologische Regime, Verringerung des Schwalleninflusses durch entsprechende Maßnahmen im Bereich der oberliegenden Kraftwerke (Möglichkeit einer Errichtung von Schwallausgleichsbecken usw.) 	Flussgeprägte Lebensräume Makrozoobenthos Fische: va Koppe (<i>Cottus gobio</i>), Ukrainisches Bachneunauge (<i>Eudontomyzon mariae</i>), Huchen (<i>Hucho hucho</i>), Strömer (<i>Leuciscus souffia agassizi</i>)		x	
<ul style="list-style-type: none"> Rücknahme harter Verbauungen zur Bereitstellung natürlicher Strukturangebote 	Fischotter (<i>Lutra lutra</i>) Makrozoobenthos	x	x	
<ul style="list-style-type: none"> Intensivierung der Habitatvernetzung <ul style="list-style-type: none"> Gewährleistung der Fischdurchgängigkeit bei Uferverbauungen und Sohlschwellen Gewährleistung des Geschiebeeintrags aus den Zubringern Umgestaltung des Mündungsbereichs des Johnsbaches Restrukturierung monotoner Uferbereiche (Stauraum, Umland) Wiederherstellung des Kontinuums des Johnsbaches (im NP) Wiederherstellung des Kontinuums des Johnsbaches (außerhalb NP) Wiederherstellung und Erhalt des Fließgewässerkontinuums der Enns im Talverlauf (Wehr Gstatterboden; NP-Umland) (HOHENSINNER et al. 2008) 	Phytobenthos Makrozoobenthos Fische	x	x	x
		x		
		x		x
			x	
		x	x	

Gewässerökologischer Maßnahmenkatalog				
Maßnahmen	Schutzgut	bestehend	geplant	Abklärung nötig
<ul style="list-style-type: none"> Verringerung der Beeinträchtigung durch Stauraumpülungen durch Optimierung des Spülmanagements (HOHENSINNER et al. 2008): <ul style="list-style-type: none"> Spülung nur bei Frühjahrshochwasser ab HQ1 Nachspülung mit klarem Wasser 	Phytobenthos Makrozoobenthos Fische: va Koppe (<i>Cottus gobio</i>), Ukrainisches Bachneunauge (<i>Eudontomyzon mariae</i>), Huchen (<i>Hucho huchō</i>), Strömer (<i>Leuciscus souffia agassizi</i>)			x
<ul style="list-style-type: none"> Wiederherstellung eines gewässertypischen hydrologischen Regimes (HOHENSINNER et al. 2008): <ul style="list-style-type: none"> Erhöhung der unzureichenden Restwasserdotation des KW Hieflau auf 20% des Zuflusses, Basisdotation von mind. NNQt, besser MJNQt Verlängerung der Fließstrecke in den Stauraum 	Phytobenthos Makrozoobenthos Fische			x x x
<ul style="list-style-type: none"> Auenschutz und -entwicklung <ul style="list-style-type: none"> Sicherung & Entwicklung von natürlichen/naturnahen Auwaldstandorten (HOHENSINNER et al. 2008) Altarmmanagement (JUNGWIRTH et al. 1996) 	Fische	x x		
<ul style="list-style-type: none"> Vollinhaltliche Anwendung der Besucherlenkungsmaßnahmen (Betretungsverbote) auch auf Personen des Fischereimanagements Regulierung der Wassersportaktivitäten im Sinne von ZECHNER (2007) Betretungsverbot für seicht überströmte Schotterbänke, um potentielle Laichplätze von Äsche und anderen Frühjahrslaichern zu schützen 	Flusсуferläufer (<i>Actitis hypoleucos</i>) Fische: va Koppe (<i>Cottus gobio</i>), Ukrainisches Bachneunauge (<i>Eudontomyzon mariae</i>), Strömer (<i>Leuciscus souffia agassizi</i>), Bachforelle (<i>Salmo trutta</i>), Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>)		x	
<ul style="list-style-type: none"> Anlandeverbot in strömungsberuhigten Buchten 	Bachforelle (<i>Salmo trutta</i>)	x		
<ul style="list-style-type: none"> Errichtung einer Laichschonstrecke 	Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>)			x
<ul style="list-style-type: none"> Kein Besatz mit nicht heimischen Arten (z. B. Signalkrebs) (SCHLAMBERGER 2007) 	Flusskrebse	x		
<ul style="list-style-type: none"> Besatzmaßnahmen ausschließlich mit autochthonem Material 	Fische		x	

Gewässerökologischer Maßnahmenkatalog				
Maßnahmen	Schutzgut	bestehend	geplant	Abklärung nötig
<ul style="list-style-type: none"> • Aussetzen der Fischereiverpachtung • Klärung der Auswirkungen bisheriger sowie der Notwendigkeit und Detailkonzeption künftiger Besatzmaßnahmen außerhalb des Nationalparks • Entnahme nicht-heimischer Arten mittels Elektrofischung 	Fische	x		x
<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring 	Phytobenthos Makrozoobenthos Fische		x	x

Weitere Maßnahmen				
Maßnahmen laut Quelle	Schutzgut	bestehend	geplant	Abklärung nötig
Maßnahmenbündel für die Vegetationsserie der flussgeprägten Lebensräume:	Alpine Flüsse und ihre krautige Ufervegetation;			
<ul style="list-style-type: none"> • Ufer-Reitgras: unterstützte Ausbreitung des Samenmaterials (STIPA 2003b) 	Alpine Flüsse und deren holzige Ufervegetation mit			x
<ul style="list-style-type: none"> • flächendeckende Besucherlenkung entlang von Enns und Johnsbach 	Salix eleagnos;	x		
<ul style="list-style-type: none"> • Informationstafeln, die die Sensibilität besonderer Lebensräume erläutern (STIPA 2003b) 	Restbestände von Erlen- und Eschenwäldern an Fließgewässern	x		
<ul style="list-style-type: none"> • An sensiblen Standorten (Schotterfluren mit Sandaufschüttungen; geschlossene Auwaldbereiche mit Humusauflage): Anlande- und Betretungsverbot für bestimmte Bereiche (z.B. Haslau/Lavendelweiden-Au) (STIPA 2003b) 		x		
<ul style="list-style-type: none"> • mit grundlegender Infrastruktur versehene Ein- und Ausstiegsstellen an den weniger sensiblen Standorten (STIPA 2003b) 		x		
<ul style="list-style-type: none"> • Neophytenbekämpfung (v. a. Japanischer Staudenknöterich, Drüsiges Springkraut) (STIPA 2003b) 		x		
<ul style="list-style-type: none"> • Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Neophyten (SUCHY 2007) 		x		
<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung neuer Alluvionen (STIPA 2007) 			x	
<ul style="list-style-type: none"> • Restbestände von Erlen- und Eschenwäldern an Fließgewässern: Verzicht auf forstliche Nutzung bzw. naturnahe Nutzung (HOHENSINNER et al. 2008) 			x	

Weitere Maßnahmen				
Maßnahmen laut Quelle	Schutzgut	bestehend	geplant	Abklärung nötig
<ul style="list-style-type: none"> Wiederansiedlung über Samen, Stecklinge oder Heister an den ermittelten potenziell geeigneten Standorten (STIPA 2003a) 	Tamariske <i>Myricaria germanica</i>	x		
<ul style="list-style-type: none"> Unterstützung des Wiederansiedlungserfolgs durch konsequente Umsetzung der Besucherlenkungsmaßnahmen 		x		
<ul style="list-style-type: none"> Zeitlich-räumliche Besucherlenkung an der Enns (KRANZ 2007, ZECHNER 2008): Unterbinden des Befahrens der Gewässer von 1 Stunde vor Sonnenuntergang bis 1 Stunde nach Sonnenaufgang von 1. Juli bis 30. November; von 1. Dezember bis 30. Juni Ausdehnung des Verbots (von einer Stunde vor Sonnenuntergang bis drei Stunden nach Sonnenaufgang). 	Fischotter <i>Lutra lutra</i>		x	x
<ul style="list-style-type: none"> Strukturbereicherung im Umland durch Reduktion von Pflegemaßnahmen (z. B. Gehölzkahlschnitt) und Zulassen der Entstehung neuer Gehölzsäume und Auwälder 			x	
<ul style="list-style-type: none"> Rücknahme harter Verbauungen (ELLMAUER 2005) zur Bereitstellung natürlicher Strukturangebote 		x	x	
<ul style="list-style-type: none"> Technische Absicherung der Bundesstraße (Zäune, Barrieren) (KRANZ 2007) 				
<ul style="list-style-type: none"> Verbesserung des Nahrungsangebots am Johnsbach: Erhöhung der Fischbiomasse durch die Beseitigung von Aufstiegshindernissen 		x	x	
<ul style="list-style-type: none"> Verbesserung des Nahrungsangebotes im Umland: Förderung der Amphibienvorkommen (Kranz 2007) 			x	
<ul style="list-style-type: none"> Ottersichere Zäunung von Fischzuchtanstalten und Anlage von Ersatzstillgewässern (KRANZ 2007) 				x
<ul style="list-style-type: none"> Anbringung von schrägen Betonrampen als Ausstiegshilfe an den senkrechten Betonufern des Kanals zum Wasserspeicher (KRANZ 2007) 				x

Weitere Maßnahmen				
Maßnahmen laut Quelle	Schutzgut	bestehend	geplant	Abklärung nötig
<ul style="list-style-type: none"> Allgemeiner Gewässerschutz und -pflege: Schutz der isolierten Laichgewässer, evtl. Vernetzung der Laichgewässer durch Schaffung von Trittsteinbiotopen (soweit mit Nationalparkzielen kompatibel), Verdichtung des Gewässernetzes zwischen Nationalpark und Umland, Verbesserung der Wasserspeisung verlandender Teiche, Schaffung von gut und unterschiedlich strukturierten Flachwasserzonen an bestehenden künstlichen Gewässern (WERBA 2008 unpubl.), Vermeidung der Verrohrung gut verzweigter Gewässer 	Grasfrosch <i>Rana temporaria</i> ; Erdkröte <i>Bufo bufo</i>			x
<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen in der Au: Hebung des Grundwasserspiegels in den Auwaldbereichen, Anbindung verlandeter Seitenarme, Schaffung von Gewässern in Talabschnitten mit mangelhafter Gewässerausstattung (Umland) 				x
<ul style="list-style-type: none"> Amphibienschutzmaßnahmen an der Bundesstraße (temporäre Amphibienzäune oder dauerhafte Leiteinrichtungen an Schladstrecken) 				x
<ul style="list-style-type: none"> Besucherlenkungsmaßnahmen auf Schotterflächen zur Verringerung der Störeinflüsse 	Flussuferläufer <i>Actitis hypoleucos</i>	x		
<ul style="list-style-type: none"> Vollinhaltliche Anwendung der Besucherlenkungsmaßnahmen (Betretungsverbote) auch auf Personen des Fischereimanagements 			x	
<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen zur Information und Weiterbildung 		x		

Weitere Maßnahmen				
Maßnahmen laut Quelle	Schutzgut	bestehend	geplant	Abklärung nötig
<ul style="list-style-type: none"> • Im Falle eines anhaltenden Bestandsrückgangs bzw. einer unzureichenden Wirksamkeit der bisher gesetzten Lenkungsmaßnahmen Intensivierung der Maßnahmen (HAMMER 2006, ZECHNER 2003, POLLHEIMER o. J.): <ul style="list-style-type: none"> - Limitierung der Zahl der konzessionierten Boote zwischen Ende April und Anfang Juli - Befahrungsverbot für private und kommerzielle Boote (auch Kanus und Kajaks, Minirafts) und Hydrospeeds zwischen dem Gesäuseeingang und der Brücke Gstatterboden von Ende April bis Mitte Juli, da sich in diesem Abschnitt die Flussuferläufer-Brutplätze finden. - Betretungsverbot für den Besucherbereich Johnsbachsteg 				x

Tabelle 14: Maßnahmenkataloge aus Phase I und Phase II.

7 Anhang

7.1 Rechtliche Grundlagen

- Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 24. Februar 2003, mit der der Nationalparkplan für den Nationalpark Gesäuse erlassen wird

Auswahl wesentlicher Passagen:

— § 2 Naturraum Gewässer

(1) Zum Schutz und zur Erhaltung der Lebensräume im Bereich stehender, fließender sowie unterirdischer Gewässer einschließlich der mit diesen in einem räumlichen Zusammenhang stehenden Feuchtbiotope ist das Betreten dieser Gebiete abseits von markierten Wegen und Steigen oder gekennzeichneten Stellen untersagt....

— § 6 Wassertiere

(1) Der gewerbliche Fang sämtlicher Wassertiere ist untersagt. Die nicht gewerbliche Angelfischerei und die Entnahme von Wassertieren zu wissenschaftlichen Zwecken ist nur mit Zustimmung der Nationalparkverwaltung gestattet.

(2) Die Nationalparkverwaltung hat ein limnologisches Konzept zu erstellen und im Rahmen der fischereirechtlichen Bestimmungen umzusetzen. Auf der Grundlage dieses Konzeptes soll die Erhaltung der natürlichen Artenvielfalt und der genetischen Variabilität sowie das Fortkommen des heimischen Tierbestandes sichergestellt und gefördert werden.

(3) Das Betreten von Laichgebieten ist nur mit Zustimmung der Nationalparkverwaltung gestattet.

- RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik („Wasserrahmenrichtlinie“)

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik) verpflichtet die Mitgliederstaaten zur Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie zum Schutz und zur Verbesserung aquatischer Ökosysteme, zur Förderung nachhaltiger Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen, und zu einem Beitrag zur Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren.

Um europaweit eine nachhaltige Wassernutzung zu gewährleisten, legt die WRRL fest, dass bis zum Jahr 2015 für alle europäischen Gewässer ein „guter ökologischer Zustand“ erreicht werden muss.

Die WRRL enthält Vorgaben für eine Gewässerbewertung und die Verpflichtung zu einem ökologisch ausgerichteten, flusseinzugsgebietsbezogenen Gewässermanagement mit der

Zielvorgabe, den guten ökologischen Zustand in den europäischen Gewässern zu erhalten bzw. wieder herzustellen.

Das Konzept der EU-WRRL enthält Vorgaben zur Bewertung von Oberflächengewässern, die einen leitbildbezogenen Ansatz enthalten. Dabei werden hydromorphologische, physikalisch-chemische und biologische Parameter einer Untersuchungsstelle erhoben und mit dem gewässertypspezifischen Referenzzustand verglichen. Das Ausmaß der Abweichungen von einem realen bzw. theoretischen Leitbild wird nach einer fünfstufigen Skala bewertet (vgl. Abb. 13).

Bewertung des ökologischen Zustandes	Abweichung vom gewässertypspezifischen Referenzzustand	Farbcode
sehr gut	minimal	blau
gut	gering	grün
mäßig	mäßig	gelb
unbefriedigend	stark	orange
schlecht	Sehr stark	rot

Tabelle 15: Bewertung des ökologischen Zustandes gem. Anhang V der WRRL.

Auswahl wesentlicher Gesetzespassagen:

„Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss.“

Artikel 1:

Ziel dieser Richtlinie ist die Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers zwecks

- a) Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie Schutz und Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt
- b) Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung auf der Grundlage eines langfristigen Schutzes der vorhandenen Ressourcen
- c) Anstrebens eines stärkeren Schutzes und einer Verbesserung der aquatischen Umwelt, unter anderem durch spezifische Maßnahmen zur schrittweisen Reduzierung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären Stoffen und durch die Beendigung oder schrittweise Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären gefährlichen Stoffen
- d) Sicherstellung einer schrittweisen Reduzierung der Verschmutzung des Grundwassers und Verhinderung seiner weiteren Verschmutzung und
- e) Beitrag zur Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren, womit beigetragen werden soll
 - zu einer ausreichenden Versorgung mit Oberflächen- und Grundwasser guter Qualität, wie es für eine nachhaltige, ausgewogene und gerechte Wassernutzung erforderlich ist;
 - zu einer wesentlichen Reduzierung der Grundwasserverschmutzung;
 - zum Schutz der Hoheitsgewässer und der Meeresgewässer;

- zur Verwirklichung der Ziele der einschlägigen internationalen Übereinkommen... mit dem Endziel, in der Meeresumwelt für natürlich anfallende Stoffe Konzentrationen in der Nähe der Hintergrundwerte und für anthropogene synthetische Stoffe Konzentrationen nahe Null zu erreichen.

➤ **Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des ökologischen Zustandes für Oberflächengewässer (Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer - QZV) - Entwurf**

Auswahl wesentlicher Gesetzespassagen:

Qualitätsziele für den guten hydromorphologischen Zustand:

§ 13. (1) Der gute hydromorphologische Zustand ist gegeben, wenn solche hydromorphologischen Bedingungen vorliegen, unter denen die für den guten Zustand der biologischen Qualitätskomponenten festgelegten Werte erreicht werden können. Unter den in den Absätzen 2 bis 6 beschriebenen hydromorphologischen Bedingungen können die in den §§ 7 bis 11 für den guten Zustand der biologischen Qualitätskomponenten festgelegten Werte mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit erreicht werden.

(2) 1. Die ökologische Mindestwasserführung hat in allen Gewässern jene Menge und Dynamik der Strömung und die sich daraus ergebende Verbindung zum Grundwasser sicherzustellen, damit die für den guten Zustand festgelegten Werte für die biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten, Phytobenthos und benthische wirbellose Fauna mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit erreicht werden. Dafür ist es erforderlich, dass

- a) im Jahresmittel der Wert für die mittlere Jahreswasserführung größer ist als der Wert für das natürliche mittlere Jahresniedrigwasser ($MQ > MJNQ_{t \text{ natürlich}}$) und
- b) eine solche Wassermenge ständig im Gewässerbett vorhanden ist, die 20 % der aktuell im Gewässer fließenden Wassermenge entspricht, mindestens aber eine Menge erreicht, die größer ist als der Wert für das natürliche niedrigste Tagesniedrigwasser ($NQ > NQ_{t \text{ natürlich}}$).

2. Die ökologische Mindestwasserführung hat in solchen Gewässern, die als Fischlebensräume ausgewiesen sind, jene Menge und Dynamik der Strömung und die sich daraus ergebende Verbindung zum Grundwasser sicherzustellen, damit die für den guten Zustand festgelegten Werte für die biologische Qualitätskomponente Fischfauna mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit erreicht werden. Dafür ist es erforderlich, dass eine solche Wassermenge ständig im Gewässerbett vorhanden ist, dass die in Anlage G festgelegten Werte für die Mindestwassertiefe und die Mindestfließgeschwindigkeit erreicht werden.

3. Eine geringere als die in den Ziffern 1 und 2 festgelegte Wassermenge kann dann im Gewässer vorhanden sein, wenn die für die biologischen Qualitätskomponenten festgelegten Werte eingehalten sind.

(3) Anthropogen verursachte Wasserführungsschwankungen überschreiten bei kleinen und mittleren Gewässern nicht das Verhältnis von 1 zu 3 zwischen Sunk und Schwall und die Wasserbedeckung der Gewässersohle beträgt bei Sunk mindestens 80 % der bei Schwall bedeckten Sohlfläche. Das Verhältnis kann den Wert von 1 zu 3 übersteigen, wenn die für die biologischen Qualitätskomponenten festgelegten Werte eingehalten sind.

(4) Anthropogen verursachte Reduktionen der mittleren Fließgeschwindigkeit in Rhitralgewässern auf unter 0,5 Meter pro Sekunde und in Potamalgewässern auf unter 0,3 Meter pro Sekunde überschreiten nicht

1. eine Länge von 100 Metern bei Gewässern mit einem Einzugsgebiet von unter 100 km² und

2. eine Länge von 500 Metern bei Gewässern mit einem Einzugsgebiet von über 100 km² und

3. insgesamt einen Längenanteil von mehr als 15 % des Oberflächenwasserkörpers, wobei in diesen Wert auch Reduktionen, die die in den Z 1 und 2 genannten Längen nicht erreichen, mit einzuberechnen sind. Anthropogen verursachte Reduktionen der mittleren Fließgeschwindigkeit auf unter 0,5 Meter pro Sekunde können die in den Ziffern 1, 2 und 3 festgelegten Werte überschreiten, wenn die für die biologischen Qualitätskomponenten festgelegten Werte eingehalten sind.

(5) Wanderungshindernisse müssen ganzjährig fischpassierbar sein. Die Habitatvernetzung ist nur geringfügig beeinträchtigt.

(6) Die Uferdynamik ist nur stellenweise eingeschränkt, die Ufer sind nur über kurze Strecken, wie z. B. durch lokale Sicherungen, verbaut und die Sohdynamik ist nur stellenweise durch Maßnahmen zur Sohlstabilisierung, wie z. B. durch Sohlswellen, auf kurzen Strecken eingeschränkt, wobei zwischen den Bauwerken offenes Substrat und Dynamik möglich sind. Uferdynamik und Sohdynamik können stärkere Einschränkungen aufweisen, wenn die für die biologischen Qualitätskomponenten festgelegten Werte eingehalten sind.

7.2 Taxalisten

7.2.1 Phytobenthos

Tabelle 16: Artenliste der Aufwuchsalgen in der Enns am 11.02.2009 sowie Häufigkeiten der einzelnen Arten (innerhalb der Kieselalgen angegeben in % von jeweils 500 gezählten Individuen, innerhalb der übrigen Algengruppen in % relativen Häufigkeiten, bestimmt aus den makroskopischen und mikroskopischen Befunden – in Summe beider Gruppen 200 %). Außerdem Angabe des Saprobienindex und des Trophiewertes (jeweils inkl. Gewichtung) zu den vorkommenden Arten (nach ROTT et al. 1997, 1999) sowie Angabe des Referenzartenstatus der einzelnen Arten (A = allgemeine Referenzart, B = bioregionsspezifische Referenzart).

Bioregion: Kalkvor Alpen (KV) Höhenstufe: 2 (500–800m)	Saprobie		Trophie		Referenzarten - Typ	E N N S		JOHNSBACH
	Index	Gew.	Index	Gew.		oberhalb Johnsbach	uh. Wehr Gstatter- boden	Aufweitung
						11.02.2009	11.02.2009	11.02.2009
Blualgen (Cyanoprokaryota):						0		0
Aphanocapsa rivularis (CARMICHAEL)RABENH.	1,5	2	1,2	2	A	2,0		
Chamaesiphon confervicolus A.BRAUN	1,3	3	1,2	2	A	0,4		
Chamaesiphon fuscus (ROSTAF.) HANSG.	1,6	2	0,7	3	B	1,0		
Chamaesiphon in- crustans GRUN.	2,0	2	1,7	1	A		0,3	0,1
Chamaesiphon inves- tiens SKUJA	1,4	3	1,2	1	A	0,1		
Chamaesiphon poloni- cus (ROSTAF.)HANSG.	1,5	2	1,2	2	B	5,3		5,5
Chamaesiphon poly- morphus GEITLER	2,4	2	2,3	2			0,4	
Chamaesiphon subglo- bosus (ROSTAF.)LEMM.	1,7	2	1,4	1	A	0,7	0,2	0,1
Clastidium rivulare HANSG.	1,2	4	0,8	4	B			1,1

Bioregion: Kalkvoralpen (KV) Höhenstufe: 2 (500–800m)	Saprobie		Trophie		Referenzarten - Typ	E N N S		JOHNSBACH
	Index	Gew.	Index	Gew.		oberhalb Johnsbach	uh. Wehr Gstatterboden	Aufweitung
						11.02.2009	11.02.2009	11.02.2009
Cyanodermatium fluminense (FRITSCH) KOM.et ANAGN.					A	0,2		
Homoeothrix gracilis (HANSG.)KOM.& KOV.	1,4	3	0,8	2	B			0,1
Homoeothrix janthina (BORN.etFLAH.)STARM.	1,8	1	1,5	2	A			0,7
Homoeothrix varians GEITLER	1,8	3	1,4	2	A	15,2	0,5	3,0
Hydrococcus cesatii RABENH.	2,2	1	1,8	1	B	0,3		
Hydrococcus rivularis (KÜTZ.)MENENGHINI	1,5	2	1,7	1		0,2		
Hyella fontana HUBER et JADIN	1,3	3	1,8	1	A	2,0		
Lyngbya sp.						2,0		
Phormidium autumnale AG. ex GOM.	2,7		1,7	1	A			1,6
Pleurocapsa aurantiaca GEITLER	1,1	4	1,2	3	A	1,5		
Pleurocapsa minor HANSG. em.GEIT.	2,6	1	2,3	2		0,3	0,1	
Goldalgen (Chrysophyceae):								
Hydrurus foetidus (VILL.) TREV.	1,9	1	1,3	2	A	2,7	50,9	53,3
Phaeodermatium rivulare HANSG.	1,6	2	1,8	2	A	62,4	19,3	30,1
Grünalgen (Chlorophyceae):								
Chaetophorales Gen.sp.							0,2	

Bioregion: Kalkvoralpen (KV) Höhenstufe: 2 (500–800m)	Saprobie		Trophie		Referenzarten - Typ	E N N S		JOHNSBACH
	Index	Gew.	Index	Gew.		oberhalb Johnsbach	uh. Wehr Gstatterboden	Aufweitung
						11.02.2009	11.02.2009	11.02.2009
Cladophora glomerata (L.)KÜTZ.	2,1	4	2,4	2		1,0		
Microspora sp.						0,2		
Sphaerobotrys fluviatilis BUTCHER	1,7	2	3,1	3			0,1	
Stigeoclonium sp.						1,6		
Ulothrix sp.							3,0	1,0
Ulothrix zonata KÜTZING	2,0	3	1,9	1		0,2	25,0	3,4
Rotalgen (Rhodophyceae):								
Chantransia-Stadien						0,7		
Kieselalgen (Bacillariophyceae):								
Achnanthes biasolettiana GRUN.	1,4	3	1,3	1	A	72,5	4,2	61,0
Achnanthes lanceolata (BREB.) GRUN.	3,1	2	3,3	3		0,2		
Achnanthes minutissima KÜTZ.	1,7	1	1,2	1	A	11,5	8,0	9,9
Amphora pediculus (KÜTZ.) GRUN.	2,1	2	2,8	2			1,6	0,2
Caloneis bacillum (GRUN.) CLEVE	2,0	4	2,5	1			0,2	
Cocconeis pediculus EHR.	2,0	3	2,6	2		0,2		
Cocconeis placentula EHR.	1,8	2	2,6	2		0,4	0,8	0,2
Cymbella affinis KÜTZ.	1,2	4	0,7	4	A	0,2		0,4
Cymbella gracilis (EHR.) KÜTZ.	1,0	5	0,6	4	B			0,2

Bioregion: Kalkvorralpen (KV) Höhenstufe: 2 (500–800m)	Saprobie		Trophie		Referenzarten - Typ	E N N S		JOHNSBACH
	Index	Gew.	Index	Gew.		oberhalb Johnsbach	uh. Wehr Gstatterboden	Aufweitung
						11.02.2009	11.02.2009	11.02.2009
Cymbella helvetica KÜTZ.	1,1	4	1,4	2	A			0,4
Cymbella minuta HILSE	1,6	2	2,0	1	A	0,4	0,4	2,2
Cymbella silesiaca BLEISCH	2,0		2,0		A	0,6	8,9	6,0
Cymbella sinuata GREGORY	2,0	2	2,1	1		0,2	1,2	0,2
Denticula tenuis KÜTZ.	1,3	4	1,4	3	A	0,2		
Diatoma ehrenbergii KÜTZ.	1,3	3	1,6	2	A	0,2	1,6	1,6
Diatoma hyemalis (ROTH) HEIBERG	1,0	5	1,0	4	B	0,2	0,2	
Diatoma mesodon (EHR.) KÜTZ.	1,3	4	0,7	4	A	0,2	1,0	0,2
Diatoma moniliformis KÜTZ.	2,2	4	2,0	3		0,2	9,9	2,0
Diatoma tenuis AGARDH	1,3	4	1,4	0	A		0,2	
Diatoma vulgaris BORY	2,1	4	2,0	0			0,2	
Eunotia minor (KÜTZ.) GRUN.	1,5	2	2,6	0			0,2	
Fragilaria arcus KÜTZING	1,5	2	1,0	3	A		0,4	0,6
Fragilaria capucina var. austriaca (GRUN.) L.-B.	1,0	5	0,5	4	A			0,4
Fragilaria capucina var. gracilis (OEST.) HUST.	1,3	4	1,1	2	A		0,2	
Fragilaria capucina var.vaucheriae (KÜTZ.) L.-B.	2,5	2	1,8	1		0,4	2,6	0,2
Fragilaria leptostauron (EHR.) HUST.			2,0	1		0,2		

Bioregion: Kalkvoralpen (KV) Höhenstufe: 2 (500-800m)	Saprobie		Trophie		Referenzarten - Typ	E N N S		JOHNSBACH
	Index	Gew.	Index	Gew.		oberhalb Johnsbach	uh. Wehr Gstatterboden	Aufweitung
						11.02.2009	11.02.2009	11.02.2009
Fragilaria ulna (NITZSCH) L.-B.	3,2	1	3,5	4		0,2	0,2	
Gomphonema angustum AGARDH	1,6	3	1,0	3	A			0,2
Gomphonema olivaceum var. minutissimum HUST.	1,5	3	1,2	2	A			0,8
Gomphonema olivaceum var. olivaceum (HORN.) BREB.	2,1	4	2,9	1		6,4	8,2	1,0
Gomphonema parvulum (KÜTZ.) KÜTZ.	3,2	2	3,6	2				0,2
Gomphonema pumilum (GRUN.)REICH.& L.-B.	1,6	3	1,1	1	A	3,0	2,0	5,8
Gomphonema tergestinum FRICKE	1,9	4	1,4	1	A	0,6	1,2	0,6
Gomphonema sp.							0,2	0,2
Meridion circulare AGARDH	1,9	3	2,5	2		0,2		
Navicula atomus var. permitis (HUST.)L.-B.	3,4	2	3,1	4			0,4	
Navicula cryptotenella L.-BERT.	1,5	2	2,3	1		0,2		
Navicula gregaria DONKIN	2,5	2	3,5	4		0,2	0,6	
Navicula lanceolata (AGARDH) EHR.	2,3	3	3,5	4		0,2	0,2	
Navicula minuscula var. minuscula GRUNOW			1,1	0			0,4	
Navicula saprophila L.- BERT.	3,5	2	2,6	1			0,4	

Bioregion: Kalkvorralpen (KV) Höhenstufe: 2 (500–800m)	Saprobie		Trophie		Referenzarten - Typ	E N N S		JOHNSBACH
	Index	Gew.	Index	Gew.		oberhalb Johnsbach	uh. Wehr Gstatterboden	Aufweitung
						11.02.2009	11.02.2009	11.02.2009
Navicula tripunctata (O.F.MÜLLER) BORY	2,0	3	3,1	3		0,2	0,6	0,2
Navicula sp.							0,2	
Nitzschia dissipata (KÜTZ.) GRUN.	2,0	3	2,4	2		0,2	0,4	0,6
Nitzschia fonticola GRUNOW	2,1	4	1,9	0		0,2	0,4	
Nitzschia heufleriana GRUNOW	2,0	5	3,3	4				0,2
Nitzschia linearis var. subtilis (GRUNOV) HUSTEDT			3,9	3			0,2	0,2
Nitzschia palea (KÜTZ.) W.SMITH	3,4	2	3,3	3		0,4	41,7	4,4
Nitzschia pura HUSTEDT	1,8	2	1,9	3	A	0,2	0,2	
Nitzschia pusilla GRUNOW	2,4	3	2,7	2			0,2	
Nitzschia sociabilis HUSTEDT	2,1	4	2,8	1			0,4	
Nitzschia sp.							0,2	
Nitzschia sublinearis HUSTEDT	1,6	2	2,7	4		0,2		
Rhoicosphenia abbreviata (AG.) L.-BERT.	2,1	4	2,9	2		0,2		

Bioregion: Kalkvoralpen (KV) Höhenstufe: 2 (500–800m)	E N N S		JOHNSBACH
	oberhalb Johnsbach	uh. Wehr Gstatterboden	Aufweitung
	11.02.2009	11.02.2009	11.02.2009
Summe der gezählten Kieselalgenindividuen:	530	503	503
Deckungsgrad des Bachbettes durch Aufwuchsalgen [%]:	50–60	90–100	50–60
mittlere Aufwuchsdicke [mm]:	< 1	5	1
Taxazahl Nicht-Kieselalgen:	21	11	12
Taxazahl Kieselalgen:	31	38	28
Taxazahl gesamt:	52	49	40
Trophie-Index nach ROTT et al. 1999:	1,60	2,22	1,52
EQR Modul Trophie:	0,84	0,62	0,87
Zustandsklasse Modul Trophie:	gut	gut	gut
Saprobitäts-Index nach ROTT et al. 1997:	1,56	2,23	1,61
EQR Modul Saprobie:	0,92	0,67	0,91
Zustandsklasse Modul Saprobie:	sehr gut	mäßig	sehr gut
Rel. Anteil der Referenzartenabundanz an der Gesamt-abundanz:	93,8	50,8	93,2
Rel. Anteil der Referenzartenzahl an der Gesamtartenzahl:	52,1	40,9	89,3
EQR Modul Referenzarten:	0,78	0,49	0,98
Zustandsklasse Modul Referenzarten:	gut	mäßig	sehr gut
Gesamtbewertung Phytobenthos – Zustandsklasse:	gut	mäßig	sehr gut

Tabelle 17: Gesamtbewertung Phytobenthos.

7.2.2 Makrozoobenthos

Abschnitt	Johnsbach			Kummerbrücke			Weidendom		
Untersuchungsstelle (UST)	Johnsbach			Kummerbrücke			Weidendom		
Gewässer	Johnsbach			Enns					
Datum von	11.02.2009								
Teillebensraum (TLR)	MHS			MHS			MHS		
Bioregion	KV - Kalkvoralpen (5)			KV - Kalkvoralpen (5)			KV - Kalkvoralpen (5)		
Grundzustand	1,5			1,75			1,75		
Innere Differenzierung									
Spez. Gewässertyp/ Typausprägung									
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR I/II)	Observed	Expected	EQR	Observed	Expected	EQR	Observed	Expected	EQR
Screening Taxa	18	-	-	13	42	0,31	21	42	0,5
Sensitive Taxa	10	15	0,67	6	17	0,35	12	17	0,71
Degradations-Score	53	110	0,48	36	94	0,38	56	94	0,6
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR I/II)			0,57			0,35			0,6
Saprobie-Score	62,56	70,5	0,89	63,33	83,5	0,76	65,89	83,5	0,79
Screening - Organische Belastung (OB-EQR I/II)			0,89			0,76			0,79
Metrics "noch guter Zustand" (EQR II/III)	Observed	Expected	EQR	Observed	Expected	EQR	Observed	Expected	EQR
Screening Taxa	18	-	-	13	31	0,42	21	31	0,68
Sensitive Taxa	10	11	0,91	6	9	0,67	12	9	1,33
Degradations-Score	53	75	0,71	36	59	0,61	56	59	0,95
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR II/III)			0,81			0,57			0,99
Saprobie-Score	62,56	100	0,63	63,33	115	0,55	65,89	115	0,57
Screening - Organische Belastung (OB-EQR II/III)			0,63			0,55			0,57
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR I/II)									
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR II/III)	< 1	Handlungsbedarf		< 1	Handlungsbedarf		< 1	Handlungsbedarf	
Screening - Organische Belastung (OB-EQR I/II)	<= 1	sehr gut (high)		<= 1	sehr gut (high)		<= 1	sehr gut (high)	
Screening - Organische Belastung (OB-EQR II/III)									
Reduktionen (K.O.-Kriterium)									
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	Handlungsbedarf			Handlungsbedarf			Handlungsbedarf		

Abbildung 18: Ergebnisse des Makrozoobenthos-Screenings an der Enns (11.02.2009).

Projekt: Limnologisches Konzept Gesäuse - Phase II				
Abschnitt: Enns - Weidendom				
Untersuchungsstelle: Oberhalb Mündung Johnsbach				
Taxonname	Häufigkeits- schätzung	sensitiv	Saprobie-Score	Degradations- Score (Alpen)
Stylodrilus heringianus u./o. Propappus volki	2		0	0
Baetidae Gen. sp.	3		0	3
Epeorus sp.	1	X	0	5
Rhithrogena sp.	4	X	50	5
Ephemerella sp.	1	X	0	2
Perlodidae Gen. sp.	1,5	X	0	4
Isoperla sp.	2	X	0	3
Perlidae Gen. sp.	1	X	0	4
Chloroperlidae Gen. sp.	1,5	X	50	4
Brachyptera/Rhabdiopteryx sp.	1,5	X	60	3
Amphinemura sp.	2	X	50	5
Capniidae/Leuctridae Gen. sp.	4		75	5
Elmis sp.	1	X	70	3
Limnius sp.	2,5	X	75	3
Rhyacophila s. str. sp.	2,5		75	1
Psychomyiidae Gen. sp.	1		0	0
Diamesa sp.	1		70	2
Orthocladiinae Gen. sp.	2,5		0	0
Brillia bifida	1		90	0
Empididae Gen. sp.	1,5	X	75	4
Simuliidae Gen. sp.	2		0	0
Gesamttaxazahl	21			

Tabelle 18: Ergebnisse des Makrozoobenthos-Screenings an der Enns vor der Johnsbachmündung (11.02.2009)

Projekt: Limnologisches Konzept Gesäuse – Phase II				
Abschnitt: Enns – Restwasserstrecke unterhalb Wehr Gstatterboden				
Untersuchungsstelle: unterhalb Wehr Gstatterboden				
Taxonname	Häufigkeits- schätzung	sensitiv	Saprobie-Score	Degradations-Score (Alpen)
Haplotaxis gordioides	1		0	3
Baetidae Gen. sp.	2		0	3
Baetis muticus	1	X	70	4
Rhithrogena sp.	3	X	50	5
Isoperla sp.	1	X	0	3
Chloroperlidae Gen. sp.	3	X	50	4
Brachyptera/Rhabdiopteryx sp.	1,5	X	60	3
Nemoura/Nemurella sp.	1		0	1
Capniidae/Leuctridae Gen. sp.	4		75	5
Limnius sp.	1	X	75	3
Diamesa sp.	3		70	2
Orthocladiinae Gen. sp.	4		0	0
Simuliidae Gen. sp.	1,5		0	0
Gesamtaxazahl	13			

Tabelle 19: Ergebnisse des Makrozoobenthos-Screenings an der Enns – Restwasserstrecke (11.02.2009)

Projekt: Limnologisches Konzept Gesäuse - Phase II				
Abschnitt: Johnsbach				
Untersuchungsstelle: Johnsbach - Aufweitung				
Taxonname	Häufigkeits- schätzung	sensitiv	Saprobie-Score	Degradations- Score (Alpen)
Gammarus fossarum/pulex	1,5		85	0
Baetidae Gen. sp.	4		0	3
Baetis muticus	1	X	70	4
Rhithrogena sp.	3,5	X	50	5
Ephemerella sp.	1	X	0	2
Isoperla sp.	2	X	0	3
Perlidae Gen. sp.	1	X	0	4
Brachyptera/Rhabdiopteryx sp.	1,5	X	60	3
Nemoura/Nemurella sp.	3		0	1
Protonemura sp.	3	X	40	5
Capniidae/Leuctridae Gen. sp.	4,5		75	5
Hydraena sp.	1	X	60	4
Rhyacophila albardana/torrentium	2	X	55	5
Diamesa sp.	1,5		70	2
Orthocladiinae Gen. sp.	3		0	0
Empididae Gen. sp.	2	X	75	4
Psychodidae Gen. sp.	1		0	3
Simuliidae Gen. sp.	1,5		0	0
Gesamttaxazahl	18			

Tabelle 20: Ergebnisse des Makrozoobenthos-Screenings am Johnsbach (11.02.2009).

Tabelle 21: Gesamtartenliste MHS an allen drei Untersuchungsstellen mit Häufigkeiten.

Taxonname		JOHNSBACH Aufweitung	ENNS Weidendom	ENNS Gstatterboden
		Ind/m2	Ind/m2	Ind/m2
TURBELLARIA				
PLANARIIDAE				
Crenobia	alpina			2,40
OLIGOCHAETA				
ENCHYTRAEIDAE				
Cognettia	sp.		9,60	
Marionina	argentea		4,80	
HAPLOTAXIDAE				
Haplotaxis	gordioides			2,40
LUMBRICULIDAE				
Stylodrilus	heringianus		96,00	
PROPAPPIDAE				
Propappus	volki		768,00	
AMPHIPODA				
GAMMARIDAE				
Gammarus	fossarum	7,20		
EPHEMEROPTERA				
BAETIDAE				
Baetis	alpinus	651,20	76,80	12,00
Baetis	lutheri/vardarensis		14,40	
Baetis	muticus	3,20		2,40
Baetis	pentaplebodes		57,60	
Baetis	rhodani	64,80		31,20
EPHEMERELLIDAE				
Ephemerella	mucronata	13,60	4,80	
HEPTAGENIIDAE				
Epeorus	assimilis		4,80	
Rhithrogena	alpestris-Gr.		9,60	

Taxonname		JOHNSBACH Aufweitung	ENNS Weidendom	ENNS Gstatterboden
Rhithrogena	cf. endenensis	10,40		
Rhithrogena	gratianopolitana/podhalensis	13,60	417,60	33,60
Rhithrogena	hybrida-Gr.	24,00		
Rhithrogena	semicolorata-Gr.		19,20	43,20
Rhithrogena	sp. juv.	298,40	542,40	172,80
PLECOPTERA				
Capnia/Leuctra	sp. juv.		9,60	
CAPNIIDAE				
Capnia	sp.			28,80
CHLOROPERLIDAE				
Chloroperla	sp.			2,40
Chloroperlidae	Gen. sp. juv.		9,60	112,80
LEUCTRIDAE				
Leuctra	sp.	1087,20	576,00	441,60
NEMOURIDAE				
Amphinemura	sp. juv.		24,00	
Protonemura	sp.	164,80		4,80
Nemoura	sp.	280,00		
PERLIDAE				
Perlidae	Gen. sp. juv.	3,20	4,80	
PERLODIDAE				
Isoperla	sp.	40,80	43,20	7,20
Perlodes	sp.		14,40	
TAENIOPTERYGIDAE				
Brachyptera	sp.	7,20	33,60	4,80
Rhabdiopteryx	sp.	72,00		7,20
ELMIDAE				
Elmis	aenea		4,80	
Limnius	perrisi		24,00	2,40
Limnius	sp. juv.		24,00	

Taxonname		JOHNSBACH Aufweitung	ENNS Weidendom	ENNS Gstatterboden
HYDRAENIDAE				
Hydraena	sp.	7,20		
TRICHOPTERA				
BRACHYCENTRIDAE				
Brachycentrus	sp.		19,20	4,80
LIMNEPHILIDAE				
Acrophylax	zerberus	3,20		
Allogamus	auricollis	109,60	14,40	
Drusus	sp.	51,20		
Ecclisopteryx	guttulata		278,40	
PSYCHOMYIIDAE				
Psychomyia	pusilla		4,80	
RHYACOPHILIDAE				
Rhyacophila	s. str. sp.		81,60	
Rhyacophila	torrentium	64,80		
DIPTERA				
CHIRONOMIDAE				
Brillia	bifida		4,80	
Brillia	flavifrons		9,60	
Diamesa	cinerella-Gr.			9,60
Diamesa	dampfi-Gr.	7,20		
Diamesa	insignipes		4,80	79,20
Diamesa	sp. juv.	3,20		88,80
Eukiefferiella	fittkai	16,80	9,60	
Eukiefferiella	fittkai/minor	3,20	9,60	9,60
Eukiefferiella	minor	3,20	4,80	4,80
Eukiefferiella	tirolensis	3,20		4,80
Micropsectra	sp.			4,80
Orthoclaadiinae	Gen. sp. juv.		4,80	4,80
Orthoclaadiini	COP			38,40

Taxonname		JOHNSBACH Aufweitung	ENNS Weidendom	ENNS Gstatterboden
Orthocladius	sp.			45,60
Orthocladius (Euorthocladius)	ashei		9,60	100,80
Orthocladius (Euorthocladius)	frigidus	120,00		148,80
Orthocladius (Euorthocladius)	rivicola		4,80	
Orthocladius (Euorthocladius)	rivicola-Gr.	48,00	67,20	120,00
Orthocladius (Euorthocladius)	rivulorum	10,40		21,60
Orthocladius (Euorthocladius)	thienemanni			2,40
Orthocladius (Symposiocladius)	lignicola		4,80	
Rheocricotopus	sp. juv.			2,40
Rheocricotopus (Rheocricotopus)	effusus			2,40
Tanytarsini	Gen. sp. juv.		28,80	26,40
Tvetenia	bavarica	10,40		
Tvetenia	calvescens		9,60	
Tvetenia	sp. juv.	3,20	9,60	
EMPIDIDAE				
Empididae	Gen. sp.	24,00	19,20	
LIMONIIDAE				
Antocha	sp.		9,60	
Hexatoma	sp.		76,80	2,40
Limoniidae	Gen. sp. juv.		4,80	
Rhypholophus	sp.	3,20		
PEDICIIDAE				
Dicranota	sp.	72,00	19,20	
PSYCHODIDAE				
Psychodidae	Gen. sp.	3,20		
SIMULIIDAE				
Simulium	sp. juv.		24,00	4,80
Simulium (Simulium)	variegatum-Gr.	10,40	43,20	9,60
Gesamttaxazahl		37,00	50,00	39,00
Summe		3320,00	3571,20	1648,80

Tabelle 22: Enns - Weidendom, oberhalb Mündung Johnsbach, Artenliste mit Dominanzen.

Taxonname	juv.	Dominanz %
Allogamus auricollis		0,40322581
Amphinemura sp.	X	0,67204301
Antocha sp.		0,2688172
Baetis alpinus		2,15053763
Baetis pentaplebores		1,61290323
Brachycentrus sp.		0,53763441
Brachyptera sp.		0,94086022
Brillia bifida		0,1344086
Chloroperlidae Gen. sp.	X	0,2688172
Diamesa insignipes		0,1344086
Dicranota sp.		0,53763441
Ecclisopteryx guttulata		7,79569892
Elmis aenea		0,1344086
Empididae Gen. sp.		0,53763441
Epeorus assimilis		0,1344086
Ephemerella mucronata		0,1344086
Eukiefferiella fittkaui		0,2688172
Eukiefferiella minor		0,1344086
Eukiefferiella fittkaui/minor		0,2688172
Hexatoma sp.		2,15053763
Isoperla sp.		1,20967742
Leuctra sp.		16,1290323
Limnius perrisi		0,67204301
Limnius sp.	X	0,67204301
Marionina argentea		0,1344086
Orthoclaadiinae Gen. sp.	X	0,1344086
Orthocladus (Euorthocladus) ashei		0,2688172
Perlodes sp.		0,40322581
Propappus volki		21,5053763
Psychomyia pusilla		0,1344086

Taxonname	juv.	Dominanz %
Rhithrogena semicolorata-Gr.		0,53763441
Rhithrogena sp.	X	15,188172
Simulium sp.	X	0,67204301
Stylodrilus heringianus		2,68817204
Tanytarsini Gen. sp.	X	0,80645161
Tvetenia calvescens		0,2688172
Tvetenia sp.	X	0,2688172
Brillia flavifrons		0,2688172
Rhyacophila s. str. sp.		2,28494624
Orthocladius (Euorthocladius) rivicola		0,1344086
Perlidae Gen. sp.	X	0,1344086
Limoniidae Gen. sp.	X	0,1344086
Orthocladius (Symposiocladius) lignicola		0,1344086
Cognettia sp.		0,2688172
Orthocladius (Euorthocladius) rivicola-Gr.		1,88172043
Rhithrogena gratianopolitna/podhalensis		11,6935484
Baetis lutheri/vardarensis		0,40322581
Simulium (Simulium) variegatum-Gr.		1,20967742
Rhithrogena alpestris-Gr.		0,2688172
Capnia/Leuctra sp.	X	0,2688172

Tabelle 23: Enns - Ausleitung - unterhalb Wehr Gstatterboden, Artenliste mit Dominanzen.

Taxon	juv.	Dominanz %
Baetis alpinus		0,72780204
Baetis muticus		0,14556041
Baetis rhodani		1,8922853
Brachycentrus sp.		0,29112082
Brachyptera sp.		0,29112082
Capnia sp.		1,74672489
Chloroperla sp.		0,14556041
Chloroperlidae Gen. sp.	X	6,84133916
Crenobia alpina		0,14556041
Diamesa cinerella-Gr.		0,58224163
Diamesa insignipes		4,80349345
Diamesa sp.	X	5,38573508
Eukiefferiella minor		0,29112082
Eukiefferiella fittkaii/minor		0,58224163
Eukiefferiella tirolensis		0,29112082
Haplotaxis gordioides		0,14556041
Hexatoma sp.		0,14556041
Isoperla sp.		0,43668122
Leuctra sp.		26,783115
Limnius perrisi		0,14556041
Micropsectra sp.		0,29112082
Nemoura sp.		0,29112082
Orthoclaadiinae Gen. sp.	X	0,29112082
Orthoclaadiini COP		2,32896652
Orthocladus (Euorthocladus) frigidus		9,02474527
Orthocladus (Euorthocladus) ashei		6,11353712
Orthocladus (Euorthocladus) rivulorum		1,31004367
Orthocladus sp.		2,76564774
Orthocladus (Euorthocladus) thienemanni		0,14556041
Rhabdiopteryx sp.		0,43668122

Taxonname	juv.	Dominanz %
Rheocricotopus (Rheocricotopus) effusus		0,14556041
Rheocricotopus sp.	X	0,14556041
Rhithrogenasemicolorata-Gr.		2,62008734
Rhithrogena sp.	X	10,4803493
Simulium sp.	X	0,29112082
Tanytarsini Gen. sp.	X	1,60116448
Orthocladius (Euorthocladius) rivicola-Gr.		7,27802038
Rhithrogena gratianopolitana/podhalensis		2,03784571
Simulium (Simulium) variegatum-Gr.		0,58224163

Tabelle 24: Johnsbach - Aufweitung, Gesamtartenliste mit Dominanzen.

Taxon	juv.	Dominanz %
Acrophylax zerberus		0,09638554
Allogamus auricollis		3,30120482
Baetis alpinus		19,6144578
Baetis muticus		0,09638554
Baetis rhodani		1,95180723
Brachyptera sp.		0,21686747
Diamesa dampfi-Gr.		0,21686747
Diamesa sp.	X	0,09638554
Dicranota sp.		2,1686747
Drusus sp.		1,54216867
Empididae Gen. sp.		0,72289157
Ephemerella mucronata		0,40963855
Eukiefferiella fittkaui		0,5060241
Eukiefferiella minor		0,09638554
Eukiefferiella fittkaui/minor		0,09638554
Eukiefferiella tirolensis		0,09638554
Gammarus fossarum		0,21686747
Isoperla sp.		1,22891566
Leuctra sp.		32,746988

Taxonname	juv.	Dominanz %
Nemoura sp.		4,96385542
Orthocladius (Euorthocladius) frigidus		3,61445783
Orthocladius (Euorthocladius) rivulorum		0,31325301
Protonemura sp.		8,45783133
Rhabdiopteryx sp.		2,1686747
Rhithrogena endenensis		0,31325301
Rhithrogena hybrida-Gr.		0,72289157
Rhithrogena sp.	X	8,98795181
Rhyacophila torrentium		1,95180723
Rhypholophus sp.		0,09638554
Tvetenia bavarica		0,31325301
Tvetenia sp.	X	0,09638554
Perlidae Gen. sp.	X	0,09638554
Psychodidae Gen. sp.		0,09638554
Hydraena sp.		0,21686747
Orthocladius (Euorthocladius) rivicola-Gr.		1,44578313
Rhithrogena gratianopolitana/podhalensis		0,40963855
Simulium (Simulium) variegatum-Gr.		0,31325301

8 Literatur

- BRITTAİN , J. & EIKELAND, T. (1988): Invertebrate drift. A review. *Hydrobiologia* 166: 77–93.
- EGGER, G. & KUCHER, T. (Hrsg.) (1999): Dotierwasserbemessung bei Ausleitungskraftwerken – Kraftwerk Lafnitzdorf/Mur – Kraftwerk Hiefrau/Enns.
- ELLMAUER, T. (Hrsg.) (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000–Schutzgüter Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna–Flora–Habitat–Richtlinie.
- ELSER, P. (1998): Eine kombinierte Richtungsfalle (Multidirectional Cage – Trap) zur Untersuchung sohnaher Dispersionsbewegungen benthischer Evertebraten in Fließgewässern. Jena: Deutsche Gesellschaft für Limnologie – Tagungsbericht 1998 (Klagenfurt): 739 S.
- FREILAND & JUNGWIRTH, M. (1992): Rafting auf Steirischen Flüssen – Auswirkungen des Raftingsports auf die aquatische Biozönose bzw. Flusslandschaft.
- GRASSER, U., JÄGER, P., MOOG, O. & OSWALD, A. (2002): Praxis der Restwasserermittlung in Österreich. In: Salzburger Fischpassfibel, Reihe Gewässerschutz Band 1, 2. Auflage, S. 63–73.
- GRASSER, U., MERWALD, I. & MOOG, O. (2006): Die Passierbarkeit unterschiedlicher Querbauwerke für die aquatische Bodenfauna. *Interpraevent*, Klagenfurt, 24 S.
- HAMMER, K. (2006): Zur Bestandssituation des Flussuferläufers (*Actitis hypoleucos*) im Nationalpark Gesäuse– Auswirkungen von Störungen auf den Bruterfolg.
- HOHENSINNER, S., MUHAR, S., JUNGWIRTH, M., POHL , G., EICHBERGER, A., BLANDA, U., PORZER, W. & SEEBACHER, F. (BOKU/IHG, STADTLAND & DONAUCONSULT) (2008): Leitlinie Enns; Konzept für die Entwicklung des Fluss–Auen–Systems Steirische Enns (Mandling–Hiefrau): Hochwasserschutz – Gewässerökologie – Flusslandschaftsentwicklung – Siedlungsentwicklung – Erholungsnutzung.
- JÄGER, P. (2002): Die Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit der Gewässer am Beispiel der Restwasserdotation. In: Salzburger Fischpassfibel, Reihe Gewässerschutz Band 1, 2. Auflage, S. 51–62.
- JUNGWIRTH, M., MUHAR, S., ZAUNER, G., KLEBERGER, J. & KUCHER, T. (1996): Die Steirische Enns. Fischfauna und Gewässermorphologie.
- JUNGWIRTH, M., HAIDVOGL, G., MOOG, O., MUHAR, S., SCHMUTZ, S. (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. *Facultas Universitätsverlag*, Wien, 547 S.
- KOFLER, H. & TRAUTNER, J. Hrsg. (2005): Restwassermanagement am Beispiel steirischer Gewässer, Synthesebericht, 187 S.
- KRANZ, A. (2007a): Fischotterkartierung Enns – Bericht i. A. d. Nationalpark Gesäuse GmbH.
- KRANZ, A. (2007b):Fischotterkartierung Johnsbach– Bericht i. A. d. Nationalpark Gesäuse GmbH.
- LIMEX AG (2004): Auswirkungen des Schwallbetriebes auf das Ökosystem der Fließgewässer: Grundlagen zur Beurteilung. *WWF Schweiz – Zürich*.

- MAILE, W. & FISCHER P.F. (1999): Ausleitungskraftwerke: Quantifizierung der Auswirkungen von Restwasserabflüssen auf das Makrozoobenthos. – *Lauterbornia* 36: S81–92.
- MOOG, O. et al. (2001): Aquatische Ökoregionen und Fließgewässer–Bioregionen Österreichs – eine Gliederung nach geökologischen Milieufaktoren und Makrozoobenthos–Zönosen. BMLFUW, 106 S.
- MOOG, O. (Ed.) (2002): *Fauna Aquatica Austriaca*. Lieferung 2002. Wasserwirtschaftskataster, BMFLF, Wien.
- MOOG, O. et al. (2006): Standardisierung der habitatanteilig gewichteten Makrozoobenthos–Aufsammlung in Fließgewässern (Multi–Habitat–Sampling; MHS). BMLFUW, 22 S.
- MÜHLMANN, H. (2009): Leitfaden zur Zustandserhebung in Fließgewässern. Hydromorphologie. Hrsg: Bundesministerium für Land– und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 66 S.
- OFENBÖCK, G. & MOOG, O. (2001): Danube–Net–Basket–Sampler – a cheap but effective method for sampling benthic invertebrates in large rivers. – *Verh. internat. Verein. Limnol.* Nr. 27: 3959–3965.
- OFENBÖCK, G., MOOG, O., HARTMANN, A. & STUBAUER, I. (2009): Leitfaden zur Erhebung der Biologischen Qualitätselemente; Teil A2 – Makrozoobenthos, BMLFUW, 220 S.
- ÖKOTEAM (2009): Fischerei im Nationalpark Gesäuse. Fischökologisch–naturschutzfachliche Ergänzung zum Limnologischen Konzept. Unveröff. Projektbericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, 30 S.
- PFISTER, P. & PIPP, E. (2009): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A3 – Phytobenthos. – BMLFUW, 1–92.
- ROTT, E. et al. (1997): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1: Saprobielle Indikation. – *Publ. Wasserwirtschaftskataster, BMFLF*, 1–73.
- ROTT, E. et al. (1999): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 2: Trophieindikation, geochemische Reaktion, toxikologische und taxonomische Anmerkungen. – *Publ. Wasserwirtschaftskataster, BMFLF*, 1–248.
- SCHLAMBERGER, R. (2007): Bestandserhebung von Flusskrebsen (Decapoda) im Nationalpark Gesäuse – Zwischenbericht.
- STIPA (2003a): Artenschutzprojekt Deutsche Tamariske – Möglichkeiten und Aussichten einer Wiederansiedelung von *Myricaria germanica* im Gesäuse.
- STIPA (2003b): Vegetationsökologische Studie Schotterbänke Gesäuse – Auswirkungen des Raftingsports auf ausgewählte Schotterflächen und Uferbereiche der Enns im Gesäuse samt Analyse der Neophytenvegetation.
- STIPA (2007): Biotopkartierung Gesäuse – Teilbericht Kartierungsbereich Enns.
- STUBAUER, I. & MOOG, O. (2003): Saprobielle Grundzustände österreichischer Fließgewässer. – *Wasserwirtschaftskataster, BMLFUW*, Wien.
- SUCHY, S. (2007): Verbreitung der Neophyten entlang der Enns im Gesäuse und Handlungsempfehlungen.
- WEISS, S. (o. J.) Fischbesatz im Nationalpark Gesäuse aus naturschutzfachlicher Sicht. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH.

- WERBA, F. (2008 unpubl.): Amphibienkartierung im Ennstal im Gesäuse. Diplomarbeit.
- WIESNER, C., UNFER, G., FORAMITTI A. & JUNGWIRTH M. (2008): Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse – Prämonitoring Fischökologie.
- WIMMER, R. & CHOVANEC, A. (2000): Fließgewässertypen in Österreich als Grundlage für die Erarbeitung eines Überwachungsnetzes im Sinne des Anhangs II der EU Wasserrahmenrichtlinie. BMLFUW, Wasserwirtschaftskataster: 37 S.
- ZECHNER, L. (2003): Bestandserhebung des Flussuferläufers im Nationalpark Gesäuse 2003.
- ZECHNER, L. (2008): Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse A5 Besucherlenkungskonzept.