



Kärntner Institut für Seenforschung Naturwissenschaftliches Forschungszentrum

Sondermessprogramm Schwall/Restwasser



Bearbeitung: Martin Konar
Edgar Lorenz
Sabine Bauer
Thomas Friedl
Sabine Maier
Johanna Mildner
Julia Oberauer
Ulrike Prochinig
Andrea Rauter
Michael Schönhuber
Friedwin Sturm
Gernot Winkler

Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft

Klagenfurt am Wörthersee, im Dezember 2009

Sondermessprogramm Schwall/Restwasser

Auswirkungen des Schwellbetriebes an der Möll auf die Biozönose des Phytobenthos, Makrozoobenthos und der Fische

Auswirkungen der Restwassersituation an der Görtschitz auf die Biozönose des Makrozoobenthos und der Fische

Auftraggeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt
und Wasserwirtschaft

Für den Inhalt verantwortlich:

Dr. Kurt Traer
Dr. Wolfgang Honsig-Erlenburg

Koordination:

Mag. Dr. Martin Konar
Mag. Edgar Lorenz

Bearbeitung:

Sabine Bauer
Mag. Thomas Friedl
Mag. Dr. Martin Konar
Mag. Edgar Lorenz
Sabine Maier
Mag. Johanna Mildner
Mag. Julia Oberauer
Mag. Ulrike Prochinig
MMag. Andrea Rauter
Mag. Michael Schönhuber
Mag. Friedwin Sturm
Gernot Winkler

Bildnachweise: Kärntner Institut für Seenforschung

Druck und Bindearbeiten: Öffentlichkeitsarbeit UAbt. 8ÖA
Kompetenzzentrum Umwelt, Wasser und Naturschutz

Inhaltsverzeichnis

1. Sondermessprogramm Schwall/Restwasser	4
2. Sondermessprogramm Schwall	5
2.1. Begriffe und Kenngrößen	7
2.2. Die Möll	8
2.2.1. Allgemeines	8
2.2.2. Historischer Flussverlauf der Möll	11
2.2.3. Aktueller Flussverlauf und Abflussregime der Möll	12
2.2.4. Aktueller Flussverlauf	12
2.2.5. Veränderung der Flussbreiten	13
2.2.6. Aktuelle flussbauliche und flussmorphologische Situation	14
2.2.7. Hydroelektrische Nutzung	16
2.2.8. Charakteristische Betriebsweise des Kraftwerkes Gößnitz 1995 der Kraftwerksgruppe Fragant (KELAG)	18
2.2.9. Kraftwerk Obervellach der Österreichischen Bundesbahnen:	19
2.2.10. Kraftwerk Kolbnitz der Kraftwerksgruppe Reisseck/Kreuzeck der AHP	19
2.2.11. Kraftwerksgruppe Malta der AHP	19
2.2.12. Hydrologie	20
2.2.13. Schwall	21
2.2.14. Jahresverlauf der Abflüsse	23
2.2.15. Schwall- und Abflussamplituden	24
2.2.16. Schwallstrecke (GBK-Möll: Stau, Restwasser, Schwall und Grundeisbildung, PETUTSCHNIG et al. 2000)	25
2.2.17. Schwallversuch	25
2.2.18. Schwall – Sunk Verhältnisse an den Untersuchungsstellen der Möll	27
2.3. Untersuchungsgebiet	29
2.3.1. Beschreibung der Untersuchungsstellen	30
2.4. Untersuchungen der Schwallauswirkungen auf das Makrozoobenthos	52
2.4.1. Methodik	52
2.4.2. Ergebnisse der makrozoobenthischen Untersuchungen	54
2.4.3. Diskussion	71
2.4.4. Zusammenfassung	85
2.5. Untersuchungen der Schwallauswirkungen auf das Phytobenthos	86
2.5.1. Methodik der Phytobenthosprobennahme	86
2.5.2. Ergebnisse der Phytobenthosuntersuchungen	86
2.5.3. Zusammenfassung und Diskussion der Phytobenthosuntersuchungen	91
2.6. Untersuchungen der Schwallauswirkungen auf die Fischfauna	95
2.6.1. Methodik der Fischbestandserhebungen	95
2.6.2. Berechnung der Fischregionen	96
2.6.3. Fischökologische Bewertung laut EU-WRRL	96
2.6.4. Die Möll – Historisches Fischvorkommen (Leitbild)	97
2.6.5. Fischereiberechtigte/Fischbesatz an der Möll (Stand 2007)	98
2.6.6. Ergebnisse der fischereilichen Bestandserhebung	99
2.6.7. Diskussion	110
2.7. Zusammenfassung	114
2.8. Zusammenfassung der Schwallauswirkungen auf das Makrozoobenthos, Phytobenthos und die Fische an der Möll	115
3. Sondermessprogramm Restwasser	118
3.1. Begriffe und Kenngrößen	119
3.2. Die Görtzschitz	120
3.2.1. Kraftwerke	122
3.2.2. Hydrologie	122
3.3. Untersuchungsgebiet	123
3.3.1. Beschreibung der Untersuchungsstellen	124
3.4. Untersuchungen der Restwasserauswirkungen auf das Makrozoobenthos	140

3.4.1.	Methodik	140
3.4.2.	Ergebnisse der makrozoobenthischen Untersuchungen	142
3.4.3.	Diskussion	177
3.4.4.	Zusammenfassung	188
3.5.	Untersuchungen der Auswirkungen der Restwassersituation auf die Fischfauna	189
3.5.1.	Methodik der Fischbestandserhebungen.....	189
3.5.2.	Berechnung der Fischregionen.....	190
3.5.3.	Fischökologische Bewertung laut EU-WRRL	190
3.5.4.	Fischereiberechtigte	191
3.5.5.	Ergebnisse.....	192
3.5.6.	Zusammenfassung und Diskussion.....	197
3.5.7.	Zusammenfassung der Restwassersituation an der Görtzschitz auf das Makrozoobenthos und die Fische	200
3.6.	Literatur	201
3.6.1.	Makrozoobenthos	201
3.6.2.	Fische	201
3.7.	Online-Quellen.....	203
3.8.	Abbildungen.....	204
3.9.	Tabellen.....	206
3.10.	Fotos.....	211
4.	Anhang.....	212
4.1.	MZB Möll: Taxalisten	212
4.2.	MZB Görtzschitz: Taxalisten	221

1. Sondermessprogramm Schwall/Restwasser

Das Sondermessprogramm Schwall und Restwasser wird vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft finanziert und widmet sich den pressures Schwall und Restwasser in ausgewählten Gewässerstrecken in Salzburg und Kärnten.

Mit dem Sondermessprogramm wird überprüft, ob die derzeit geltenden hydromorphologischen Signifikanzkriterien für das Restwasser in Ausleitungsstrecken und für das Schwall-Sunk- Verhältnis in Schwallstrecken für die Qualitätskomponenten Phytobenthos, Zoobenthos und Fischfauna weiterhin gelten und ob bei Einhaltung bzw. Erreichen dieser Grenzwerte der gute Zustand oder das gute Potential in den Ausleitungs- und Schwallstrecken erhalten bzw. erreicht werden kann.

Für Kärnten wurden der Wasserkörper Möll für die Untersuchung des Schwalles ausgewählt (Schwall zwischen Außerfragant und Rottau) sowie der Wasserkörper „Görtschitz zwischen Hüttenberg und Eberstein“ für die Restwasseruntersuchung.

2. Sondermessprogramm Schwall

Der Schwallbetrieb verursacht in den betroffenen Fließgewässern täglich künstliche Hochwässer. Der Schwallbetrieb ist eine direkte Folge der Produktion von elektrischer Spitzenenergie. In Zeiten des hohen Strombedarfs wird vorübergehend eine große Menge an Betriebswasser aus den Kraftwerken abgegeben und es entsteht dadurch ein unnatürlich erhöhter Abfluss im Gewässer, der sogenannte Schwall. Typischerweise wird die Stromproduktion in der Nacht sowie am Wochenende stark gedrosselt oder auf Null zurückgefahren und der Abfluss sinkt auf ein sehr tiefes Niveau (Sunk), welcher oft unter dem normalen Niederwasser liegt. Die großen Schwankungen zwischen Schwall und Sunk können auch mehrmals pro Tag erfolgen.

Die Bedeutung des Abflusses und dessen zeitliche Veränderung (Abflussregime) gehören jedoch zu den hauptsächlichen Faktoren, die die abiotischen und biotischen Vorgänge in einem Fließgewässer steuern (POFF ET AL. 1997). Das Abflussregime bestimmt maßgeblich die ökologische Funktionsfähigkeit und Qualität eines Gewässers und wird über die Indikatoren Höhe, Frequenz, Dauer, Übergangsgeschwindigkeit und Vorhersehbarkeit charakterisiert. So kommen beispielsweise natürliche, saisonale Hochwässer nie in einer Frequenz vor, wie es bei einem täglichen oder stündlichen Schwallbetrieb der Fall ist.

Aquatische Organismen haben sich im Laufe ihrer Entwicklungsgeschichte an die variablen hydrologischen Verhältnisse in ihrem Lebensraum in unterschiedlichster Weise und mit diversen Strategien angepasst. Ein Schwallbetrieb übt jedoch einen starken Einfluss auf die oben genannten Indikatoren aus und stellt diesbezügliche eine Störung dar (RESH et al. 1988). Ein Schwall tritt abgekoppelt vom natürlichen hydrologischen Geschehen in einem Fließgewässer auf und ist für die aquatischen Organismen nicht oder nur schwer vorhersehbar (BRETSCHKO & MOOG, 1990). Eine Adaptation der Organismen an die Schwallssituation wird dadurch erschwert.

Bei Kraftwerken mit Schwallbetrieb ergeben sich aus Sicht des Gewässerschutzes folgende Probleme (JUNGWIRTH et al., 2003):

Der Rückhalt von Wasser im Speicher hat flussab das Problem ausreichender Restwasserdotation zur Folge.

Im Vorfluter entstehen durch die Abarbeitung des Triebwassers hochwasserartige Schwälle, die bei Abschaltung der Kraftwerke abrupt vom so genannten Sunk gefolgt werden.

Diese Schwall-/Sunkerscheinungen reichen weit über den eigentlichen Kraftwerksstandort hinaus und werden nur sehr langsam bzw. erst nach entsprechend langen Flussstrecken durch die Wirkung der so genannten „fließenden Retention“ bzw. erst nach Einmündung eines größeren Vorfluters abgedämpft. Starke Beeinträchtigungen der aquatischen Biozönose reichen somit häufig über viele Kilometer flussabwärts.

Die Abfolgen Schwall/Sunk stehen in Disharmonie zum natürlichen Abflussregime. Sie finden bei vielen Speicherkraftwerken bis zu drei Mal täglich und somit mehrere hundert Mal jährlich statt.

Für die aquatischen Biozönosen sind insbesondere die Geschwindigkeit des Anstieges und des Wiederabfalles sowie Amplituden, Dauer und Frequenz der Schwall-/Sunk- Ereignisse maßgeblich.

Besonders gravierende Auswirkungen hat Schwallbetrieb zu Zeiten natürlicher Niedrigwasserführung im Herbst und Winter, da hier ein besonders hohes Verhältnis Basiswasserführung/Schwall gegeben ist.

Mit abrupt wechselndem Abfluss ändern sich auch Pegelstand und Fließgeschwindigkeit. Fische laichen häufig auch während des Schwalles. Beim folgenden Sunk trocknen daher vielfach die Laichplätze bzw. der Laich wieder aus.

Fischbrut und/oder Jungfische bevorzugen flach überströmte Schotterbank- bzw. Litoralhabitate. Bei steigendem Pegel suchen speziell Jungfische derartige

Seichtwasserhabitate im Bereich des Wassers/Landüberganges auf, wo sie nach abruptem Rückgang des Wasserstandes zum Teil in Mulden verbleiben und zugrunde gehen. Der regelmäßig erzwungene Habitatwechsel stellt zudem aus energetischer Sicht eine erhebliche Belastung und Stresssituation dar.

Indirekte Wirkungen auf Fischbestände ergeben sich auch durch reduzierte Benthosbestände und damit verdünntes Nährtierangebot.

Bei Speichern im Hochgebirge ist zu vermuten, dass die Kaltwassereinstöße im tiefer gelegenen Vorfluter nicht nur eine deutlich verringerte Benthosproduktion bewirken, sondern auch entsprechende Einflüsse auf die Embryonalentwicklung verschiedener Fischarten und anderer Organismen haben.

Ganz allgemein sind die Biomassereduktionen bei von Schwellbetrieb betroffenen Fischbeständen umso größer, je höher das Verhältnis zwischen Basisabfluss und Schwallwasserführung ist.

2.1. **Begriffe und Kenngrößen**

Unter dem Begriff Schwall versteht man einen künstlich erhöhten Abfluss während des Turbinenbetriebes eines flussauf gelegenen elektrischen Kraftwerks. In Zeiten ohne Turbinenbetrieb herrscht im Fließgewässer eine Niedrigwasserphase, der sogenannte Sunk.

Zur Charakterisierung der Abflussverhältnisse in schwallbeeinflussten Fließgewässern können folgende wichtige Kennwerte verwendet werden:

- **Abflussverhältnis** zwischen Maximalschwall und Minimalsunk (normiert als x:1)
- **Pegeldifferenz** vertikale oder horizontale Differenz des Wasserspiegels zwischen Maximalschwall und Minimalsunk
- Maximale **Geschwindigkeit (Rate) des Übergangs** zwischen Schwall-Anstieg und Schwall-Rückgang (in m³/s pro Minute); die Rate kann auch auf die Gewässerbreite angewendet werden (in cm/min; m/h).

Das hydromorphologische Signifikanzkriterium für das Schwall-Sunk-Verhältnis ist derzeit 5:1. Bei einem höheren Schwall-Sunk-Verhältnis ist anzunehmen, dass der gute ökologische Zielzustand nicht erreicht wird.

2.2. Die Möll

2.2.1. Allgemeines

Die Möll entspringt oberhalb von Heiligenblut am Fuße der Pasterze in einer Höhe von 2.019 m in den Hohen Tauern (Abb. 1) und mündet nach ca. 80 km bei Möllbrücke in einer Seehöhe von 550 m in die Drau. Sie weist dabei ein durchschnittliches Gefälle von 3,056 ‰ auf und entwässert eine Fläche von 1.105 km².

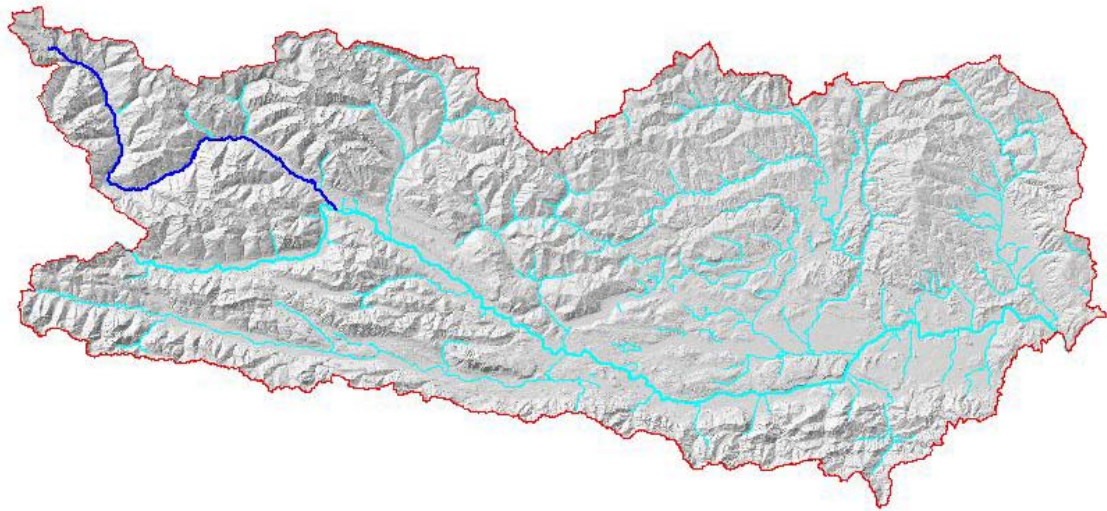


Abb. 1: Übersichtskarte Möll – Lage in Kärnten.

Weitere beschreibende Parameter zur Möll und ihres Einzugsgebietes sind in Tab. 1 zusammengefasst.

Tab. 1: Kurzcharakteristik der Möll und ihres Einzugsgebietes (aus GBK-Möll, MICHOR et al., 2000).

Kennwert	Beschreibung
Gesamteinzugsgebiet	1.105 km ²
Niederwasser (NQ) mit Kraftwerken Pegel Kolbnitz	maximal 6,5 m ³ /s
Niederwasser (NQ) ohne Kraftwerkeinfluss Pegel Möllbrücke	maximal 8,3 m ³ /s
Mittelwasser (MQ) mit Kraftwerken Pegel Kolbnitz	maximal 21,3 m ³ /s
Mittelwasser (MQ) ohne Kraftwerkeinfluss Pegel Möllbrücke	maximal 36,6 m ³ /s
Hochwasser (HQ) Pegel Möllbrücke	HQ ₁ : 160 m ³ /s HQ ₅ : 250 m ³ /s HQ ₃₀ : 400 m ³ /s HQ ₁₀₀ : 530 m ³ /s
Gefälle	durchschnittlich 5 – 15 ‰, stellenweise auch größer
Talform	V-Tal (Ursprung bis Obervellach) U-Tal (Obervellach bis Mündung)
Wasserführung	perennierend (ganzjährig), ausgenommen Restwasserstrecken
Regimotyp	gemäßigt nival (Pegel Ranigossbrücke) nival (ab Pegel Winklern) jeweils Abflussmaximum im Juni
Gewässersystemtyp	Normaltyp mit baumartiger Verzweigung
Topographisch-morphologischer Typ	Gebirgsfluss in Talalluvionen
Flusstyp	heute: gestreckter/gerader Lauf (in regulierten Strecken, Schluchtstrecken) mit eingeschränkter Möglichkeit zur Lauf- bzw. Gefällsveränderung durch Geschiebeeintrag der Zubringer Leitbild (historisch): geschiebereicher Fluss; morphologiebedingt entweder gestreckt, pendelnd (mit lokalen Furkationen) oder verzweigt (großräumige Furkation, den gesamten Talbodenbereich beanspruchend)
Höhenlage	collin bis subalpin; 550 m ü. A. (Mündung in die Drau bei Möllbrücke – 2.019 m ü. A. (Ursprung am Pasterzengletscher)
Fischereiregion	historisch: Von Quelle bis Großkirchheim: Epirhithral; von Großkirchheim bis Lainach: Metarhithral, von Lainach bis Mündung Drau: Hyporhithral. aktuell: Forellenregion (Oberlauf bis Putschall; Übergangsregion Untere Forellenregion – Äschenregion (Mittel- und Unterlauf)

Kennwert	Beschreibung
Flussordnungszahl nach STRAHLER (1952)	6
Geologischer Untergrund	überwiegend metamorphe Gesteine, insbesondere Schieferhülle der Tauern (Tauernschieferhülle und Matreier Schuppenzone), Glimmerschiefer und Quarzphyllite (Altkristallin der Schober- und Kreuzeckgruppe) und Zentralgneiskomplexe (im Bereich des Sonnblicks und der Hochalmspitze)
Geomorphologie	asymmetrischer Aufbau des Mölltales: orografisch rechte Talseite ist steiler als linke
Böden	im Talraum zumeist Auböden; in Hanglagen anschließend podsolige Braunerden
Klima	Jahresdurchschnittstemperaturen: 5,2 °C (Heiligenblut) bis 8,1 °C (Obervellach) Jahresniederschlagsmittel: 1010 mm (Möllbrücke); 715 mm (Döllach), 927 mm (Heiligenblut), über 2500 mm im Einzugsgebiet des Hochgebirges (Sonnblick); größte Niederschlagsmengen im Spätsommer (August, September) als Folge von Adria-Tiefs (Süd-West-Strömungen); Nord-West-Strömungen werden durch den Alpenhauptkamm weitgehend abgeschirmt
Potentielle Vegetation	in schotterreichen Umlagerungs- bzw. Verzweigungsstrecken krautige Pioniergesellschaften des Flussraumes, montane Weichholzau (u.a. Weiden-Tamariskenflur), auf höher gelegenen Standorten Hartholz-Auwälder und Schluchtwälder; zonale Vegetation je nach Höhenlage: Buchen-Tannen-Fichtenwälder, subalpine (Lärchen-) Zirbenwälder und Zwergstrauchheiden
Aktuelle Vegetation	landwirtschaftliche genutzte Schwemmkegelflächen und Rodungsinseln mit Fettwiesen auf der flacher geneigten orografisch linken Talseite („Sonnseite“ bzw. Getreide-/Maisäcker und Wechselgrünland im Talboden; zonale Wälder auf der schwächer besiedelten rechten Talseite („Schattseite“), einzelne größere Auwaldfragmente im Talraum (Auen bei Reintal)

2.2.2. Historischer Flussverlauf der Möll

Nach PETUTSCHNIG et al. (2000) wies der ursprüngliche Flussverlauf der Möll vor den ersten systemverändernden Eingriffen (Mitte des 19. Jahrhunderts) folgende Lauftypen auf (vgl. MUHAR et al. 1998) (Abb. 2):

Abschnitt Margaritzenstausee – Winkl
Abschnitt Winkl – Zlapp

Abschnitt Zlapp – Putschall

Abschnitt Putschall – Winklern

Abschnitt Winklern – Tresdorf

Abschnitt Tresdorf – Gößnitz

Abschnitt Gößnitz – Außerfragant

Abschnitt Außerfragant – Rappersdorf

Abschnitt Rappersdorf – Drau

gestreckter Flusstyp

pendelnder Flusstyp mit lokalen Aufzweigungen

gestreckter Flusstyp mit lokalen Aufzweigungen

Furkation mit lokal pendelndem bis gestrecktem Flusstyp

Furkation

pendelnder Flusstyp

Furkation

pendelnder Flusstyp, lokal Furkationen bzw. gestreckt

Furkation

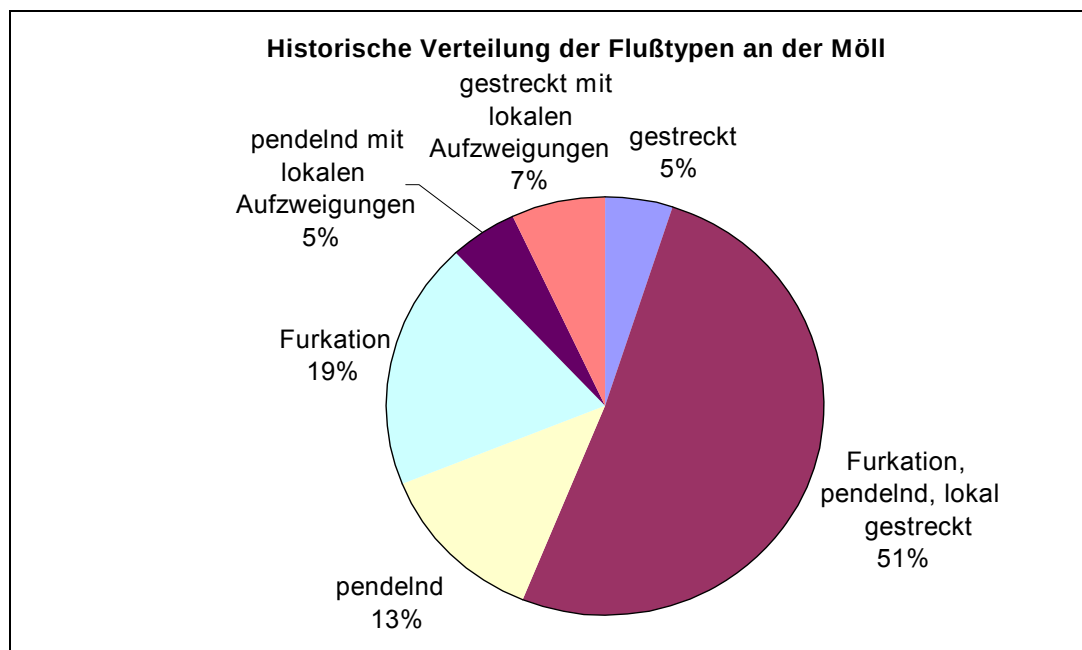


Abb. 2: Historische Verteilung der einzelnen Flusstypen an der Möll.

2.2.3. Aktueller Flussverlauf und Abflussregime der Möll

Durch die starke energiewirtschaftliche Nutzung der Möll (siehe Kapitel Energiewirtschaftliche Nutzung) wurden zahlreiche, ursprünglich in die Möll mündende Zubringerbäche abgeleitet.

Aktuelles Abflussregime: Für die gesamte Möll ergibt sich mit Ausnahme der Restwasserstrecke flussabwärts der Wehranlage Rottau und der Restwasserstrecke beim KW Gößnitz die gleiche Abflusscharakteristik im Jahresgang (PETUTSCHNIG et al. 2000):

Geringe Abflüsse im Zeitraum Jänner - März mit konstanter Tendenz, zwischen 25 % des Jahres MQ am Oberlauf und 50 % des Jahres MQ am Unterlauf.

Starker Anstieg der mittleren Abflüsse im Zeitraum April - Juni auf etwa das Doppelte des Jahres - MQ.

Erreichen des maximalen monatlichen Mittelwasserabflusses im Juli/August mit anschließend fallender Tendenz bis Ende September auf etwa die Höhe des Jahres - MQ.

Fallende Tendenz im Zeitraum Oktober - Dezember auf das Niveau des Jännerabflusses.

Der Jahresmittelwasserabfluss ist im Jahresgang demnach nur während kurzer Zeit gegeben, im 1. Halbjahr etwa im Zeitraum April/Mai, im 2. Halbjahr im Zeitraum September/Oktober (PETUTSCHNIG et al. 2000).

2.2.4. Aktueller Flussverlauf

Die ehemaligen Furkationsstrecken der Möll wurden durch starke anthropogene Eingriffe in den aktuellen Flussverlauf gezwängt und es überwiegt nun der gestreckte Flusstyp. Die Abschnitte mit gestrecktem bzw. pendelndem Flusstyp sind im Hinblick auf die Linienführung größtenteils unverändert erhalten, wenn auch insgesamt festgelegt (Abb. 3).

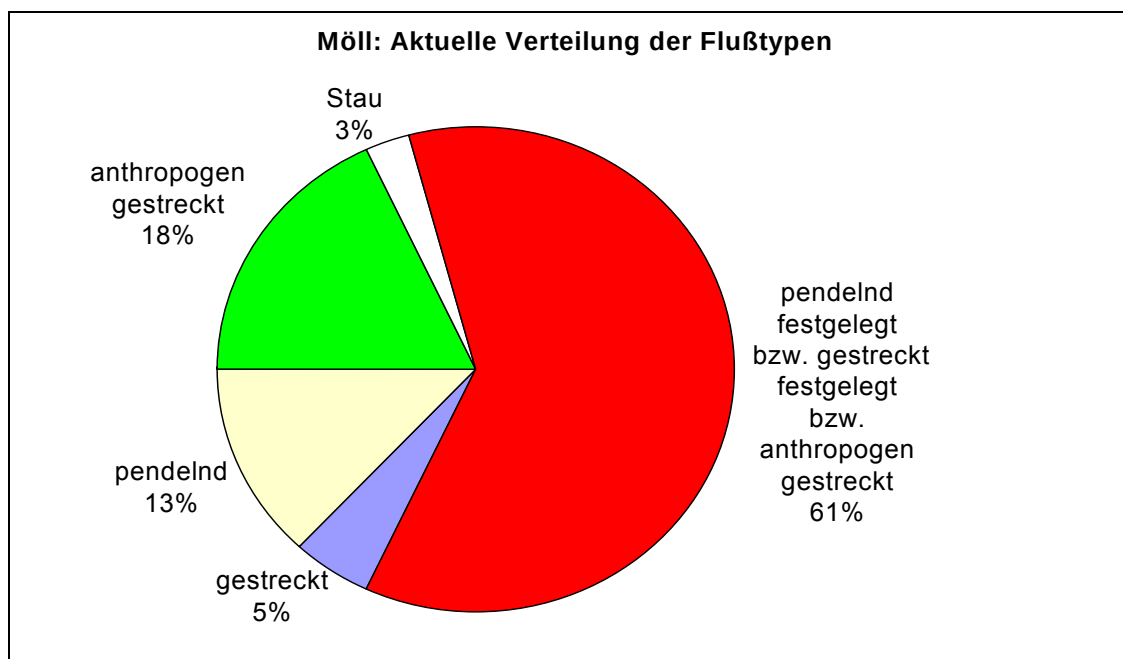


Abb. 3: Aktuelle Verteilung der einzelnen Strukturtypen an der Möll in Prozent.

2.2.5. Veränderung der Flussbreiten

Abb. 4 (EGGER et al. 1999) zeigt die Veränderung der Flussbreiten. Es werden die historischen Daten (Franziseische Landesaufnahme ca. 1850) den aktuellen Daten von insgesamt 66 Querprofilen gegenübergestellt.

Wie erwartet kam es bei den ehemaligen Furkationsstrecken (Döllach, Lainach/Rangersdorf, Ausserfragant, Gößnitz, Möllbrücke) zu den massivsten Veränderungen der Flussbreiten. So lagen die mittleren historischen Flussbreiten bei 151 m, heute liegen die mittleren Breiten, bei den nunmehr gestreckten bzw. pendelnden Flussabschnitten, bei etwa 30 m. Das bedeutet eine Reduzierung auf ein Fünftel der ursprünglichen Breite. Bei den pendelnden Flussabschnitten reduzierte sich die Breite auf ungefähr die Hälfte der historischen Breite. Die geringsten Verluste findet man bei den Abschnitten mit gestrecktem Verlauf, bei ihnen beträgt der Verlust „nur“ ein Drittel.

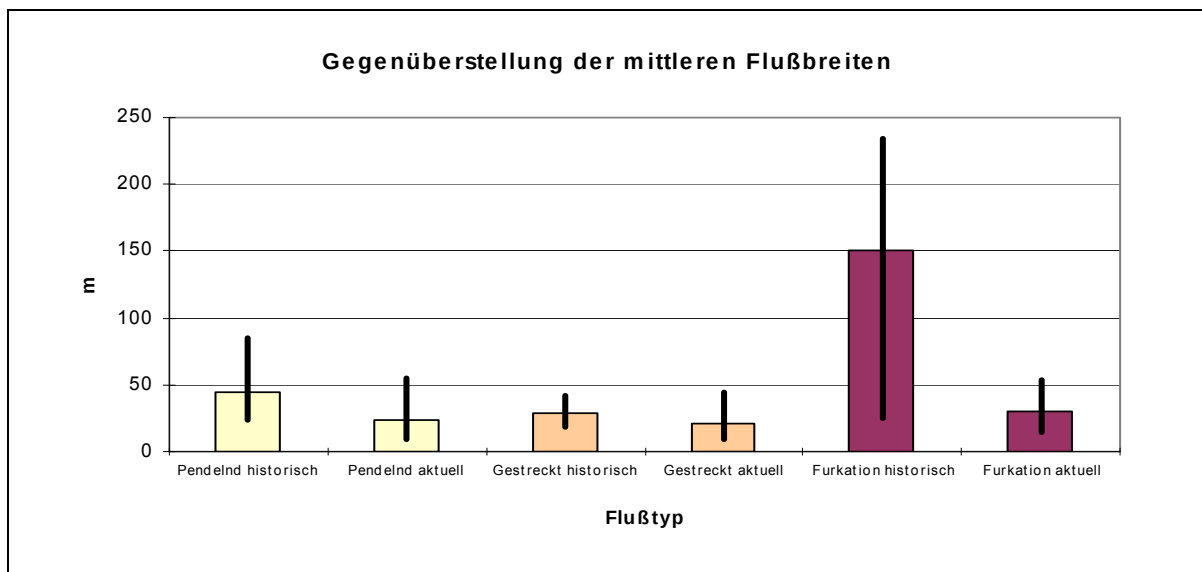


Abb. 4: Gegenüberstellung der mittleren historischen und aktuellen Flussbreiten (GBK Möll; EGGER et al., 1999).

2.2.6. Aktuelle flussbauliche und flussmorphologische Situation

Heute können nur 17,9 % der Gesamtuferstrecke als Naturufer bezeichnet werden, da ein Großteil der ungesicherten Ufer, infolge von Flussräumungen nach Hochwässern, starke anthropogene Veränderungen erfahren.

Die folgenden Werte beziehen sich auf die ersichtlichen Verbauungen in der Möll:

Bei den längsverbauten Ufern ist die Ufersicherung mittels Steinschichtung am häufigsten anzutreffen. Ein Viertel des gesamten Ufers besteht aus Steinschichtungen.

Blockwürfe bzw. Berollungen haben einen Anteil von 11 %, Böschungspflaster von 3 %.

Im Unterlauf sind in zwei Abschnitten der Möll Verbauungsgrade von 100 % zu finden (Möllbrücke und Mühldorf). Die Möll ist bei Fkm 2 mit einem Anteil von 80 % Böschungspflaster besonders „hart“ verbaut.

Von Mühldorf bis Stall liegt der Verbauungsgrad bei unter 50 %, teilweise sogar unter 25 %. Im Mittellauf herrscht ein Verbauungsgrad von rund 50 %.

Der Oberlauf weist hinsichtlich des Verbauungsgrades große Unterschiede auf – 75 % Verbauung bei Fkm 66 (Döllach - Großkirchheim) sowie bei Fkm 74 und 75 (Heiligenblut), dazwischen findet man Abschnitte bei denen der Verbauungsgrad bei unter 30 % liegt.

In Abb. 5 sind die Anteile der Querverbauungen an der Möll nach Flusskilometern dargestellt (MICHOR et al., 2000).

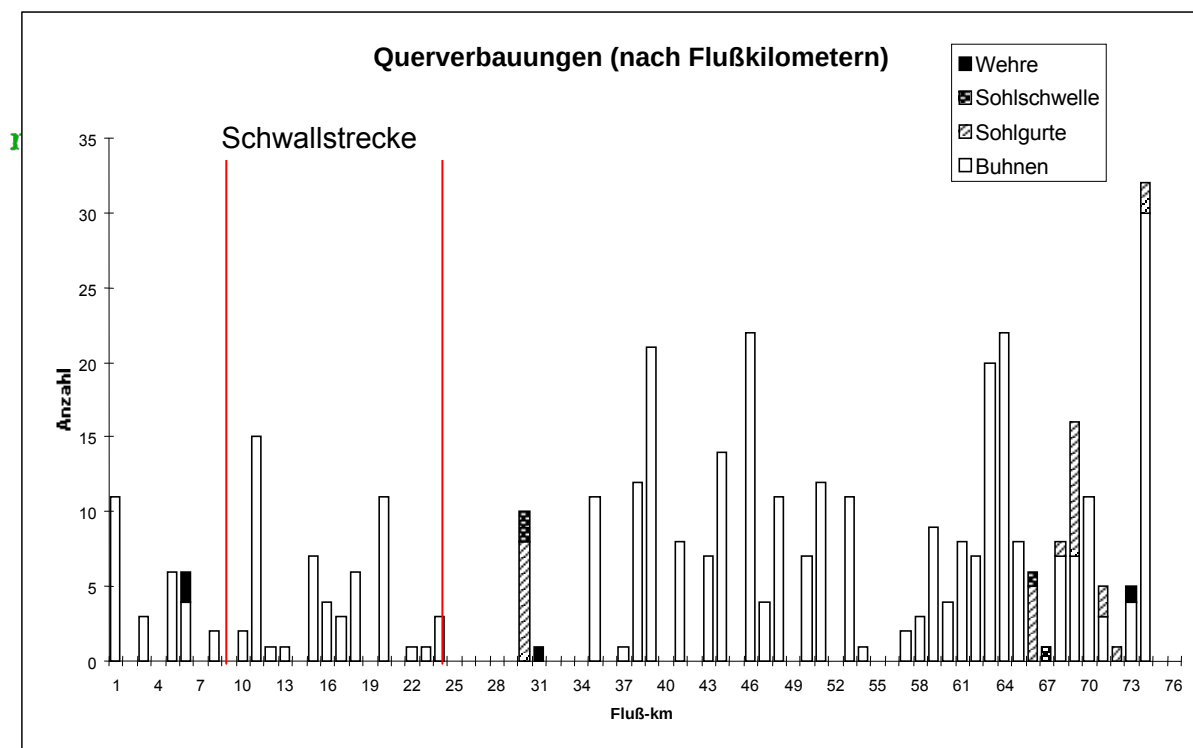


Abb. 5: Anteile der Querverbauungen in der kartierten Gesamtuferlänge von 153 km der Möll (verändert nach MICHOR et al., 2000).

In Abb. 6 bzw. Abb. 7 sind die gesamten Längsverbauungen bzw. Schotter- und Sandbänke der Möll dargestellt.

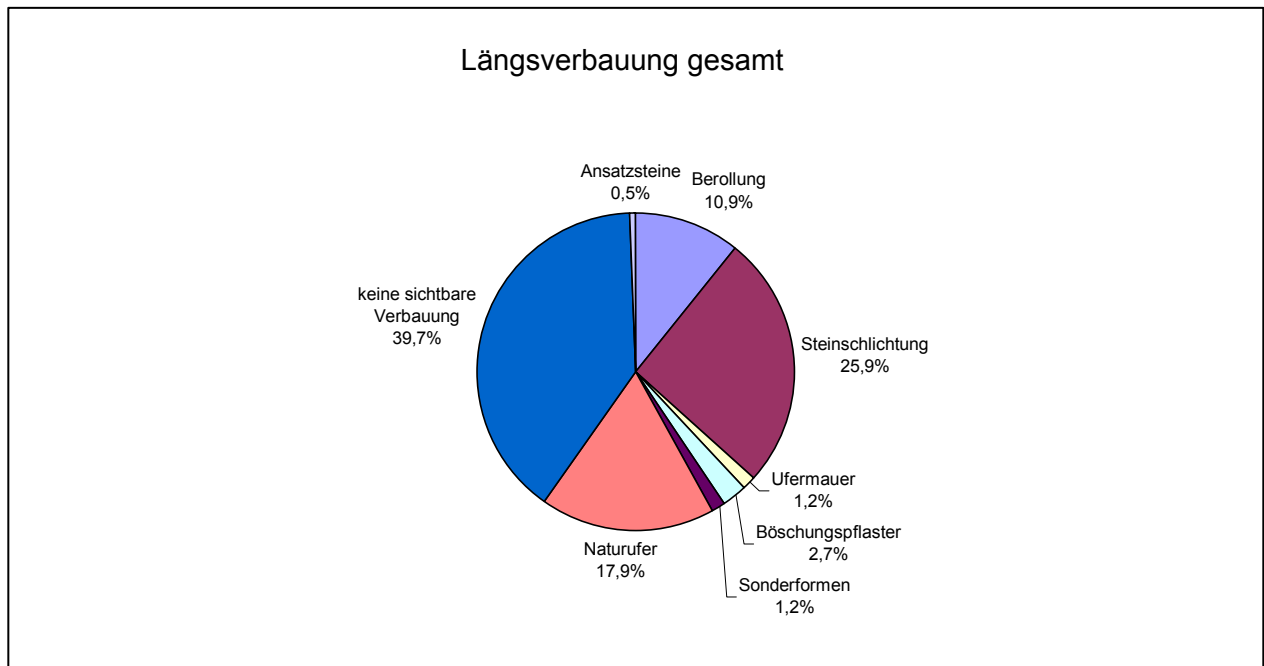


Abb. 6: Anteile der verschiedenen Längsverbauungstypen in den 76 Teilabschnitten des Projektgebietes (MICHOR et al, 2000).

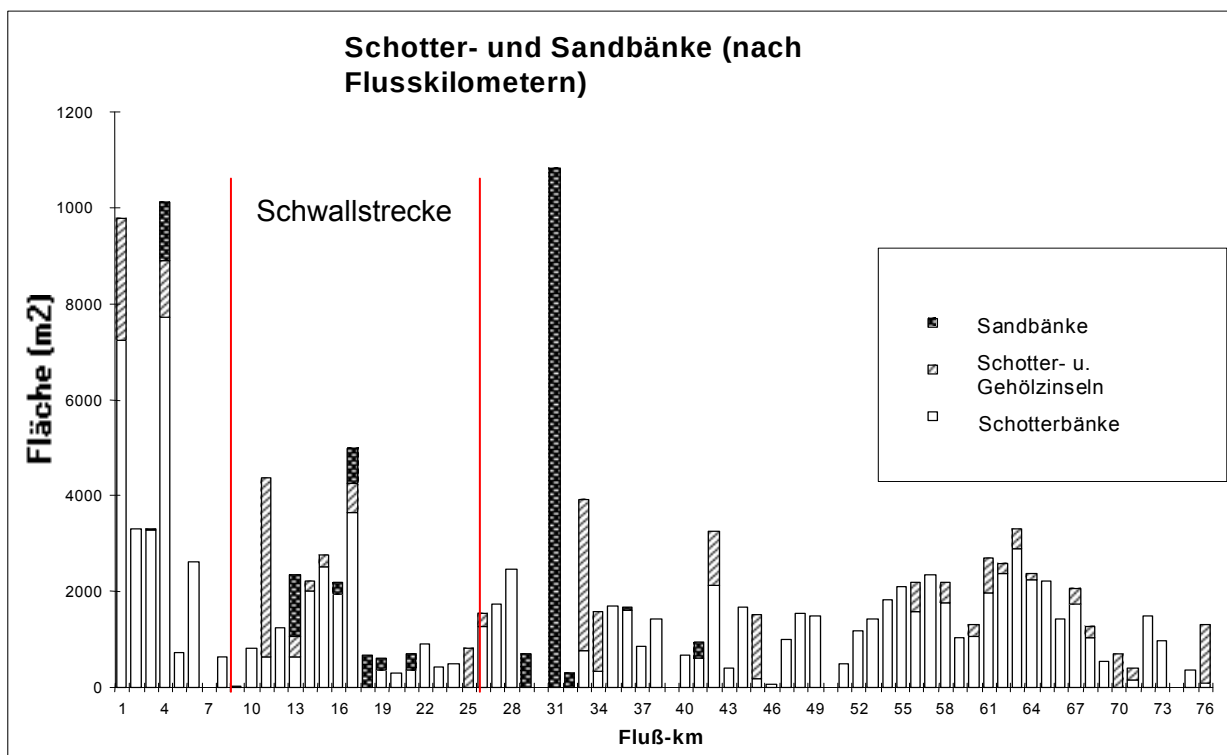


Abb. 7: Prozentueller Anteil der Sand-, Schotter- und Gehölzinseln in der Möll (MICHOR et al., 2000) (Gesamtausmaß: 13,75 ha).

2.2.7. Hydroelektrische Nutzung

Im Jahre 1953 wurde oberhalb von Heiligenblut der Speicher Margaritze errichtet. Das vom Pasterzkees kommende Schmelzwasser wird in diesem Speicher gefasst. Anschließend wird das Wasser über einen 12 km langen Stollen durch die Hohen Tauern nach Kaprun weitergeleitet und zur Stromerzeugung in den Kraftwerken Kaprun-Oberstufe und Hauptstufe genutzt.

Bedingt durch die energiewirtschaftliche Nutzung der Möll kommt es auf der gesamten Wasserlänge zu Veränderungen des Abflussregimes. Diese Veränderungen lassen sich in folgende Kategorien einteilen (LORENZ 2005):

Strecken mit dynamischem Restwasserabfluss: Von der oberen Grenze des Untersuchungsgebietes bei km 76,2 (Ranigoßbrücke) bis zur Stauwurzel des Stausees Heiligenblut und von der Mündung des Unterwasserkanals des KW Heiligenblut bis zur Stauwurzel des KW Gößnitz (42,7 km bzw. 56 %). Die Möll und der Leiterbach werden bereits im Bereich des Speichers Margaritze abgeleitet. Dadurch beschränkt sich der Restwasserabfluss auf die unter dem Speicher liegenden Zubringer.

Strecke mit konstanter Dotationswassermenge: Von der Wehranlage des Ausgleichbeckens Rottau bis zur Mündung in die Drau (5,8 km bzw. 8 %). Diese Strecke wird bei Mittelwasserführung mit konstanten 6 m³/s beschickt (=17 % der ursprünglichen Wasserführung von 36 m³/s).

Strecken ohne Dotationswassermenge: Ausleitung unterhalb der Wehranlage Heiligenblut, Ausleitung unterhalb der Wehranlage Gößnitz. Diese zwei Teilstrecken, deren Länge ca. 3 km (4 %) beträgt, werden nur bei Überwassersituationen mit Wasser beschickt. Die Ausleitungsstrecke unterhalb der Wehranlage Gößnitz ist 260 Tage im Jahr trocken, die Restwasserstrecke bei der Wehranlage Heiligenblut weist 350 Tage im Jahr keine Wasserführung auf.

Schwallstrecke: Von der Einmündung des Unterwasserkanals des KW Gößnitz bzw. KW Ausserfragant bis zur Stauwurzel des Ausgleichbeckens Rottau. An dieser Teilstrecke der Möll, welche 20,8 km Länge bzw. 27 % des Gebietes umfasst, kommt es täglich zu bis zu 5 diskontinuierlichen Abflüssen welche zwischen 5 und 54 m³/s liegen. Das Kraftwerk Kolbnitz mit einer maximalen Einleitungsmenge von 15 m³/s verstärkt diese Schwankungen auf einer Flusstrecke von rund 600 m Länge noch zusätzlich.

Stauhaltungen: Stausee Heiligenblut, Stausee Gößnitz, Ausgleichsbecken Rottau (4 km bzw. 5 %)

In Tab. 2 sind die anthropogenen Veränderungen des Abflussregimes in Prozentanteilen an der Gesamtstrecke der Möll zusammengestellt.

Tab. 2: Anthropogene Veränderung des Abflusshaushaltes der Möll aufgrund energiewirtschaftlicher Nutzung.

Art der Beeinflussung	Länge [km]	Prozentanteil an der Gesamtstrecke
Stauhaltung	4,0	5 %
Schwallstrecke	20,8	27 %
Strecke mit dynamischem Restwasserabfluss	42,7	56 %
Strecke mit konstanter Dotationswassermenge	5,8	8 %
Strecke ohne Dotationswassermenge	3,0	4 %
Gesamtlänge des Projektsgebietes	76,2	100 %

Das Abflussgeschehen der Möll ist durch zahlreiche energiewirtschaftliche Nutzungen auch im Einzugsgebiet des Flusses geprägt. Einen Überblick gibt

Abb. 8.

Die folgende Beschreibung der Kraftwerksanlagen bzw. Kraftwerksgruppen ist dem Gewässerbetreuungskonzept Möll – Arbeitspaket 6 (PETUTSCHNIG et al. 2000) entnommen.

Kraftwerksausleitungen in Oberkärnten

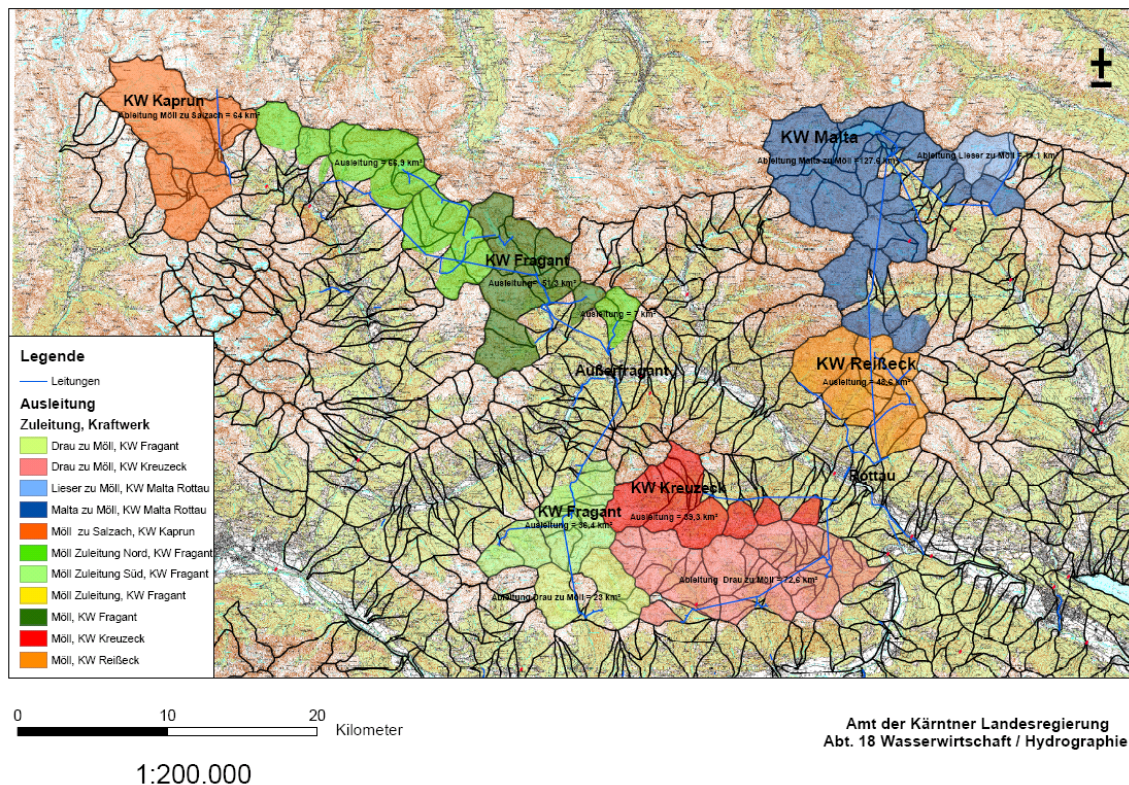


Abb. 8: Überblick der Einzugsgebietenutzung der größeren Kraftwerksgruppen im Einzugsgebiet der Möll.

2.2.7.1. Kraftwerksgruppe Kaprun der Tauernkraft AG

Die Möll wird unterhalb des Pasterzengletschers auf ca. 2000 m ü. A. im Margaritzenspeicher aufgestaut. Dessen Inhalt wird über einen Triebwasserstollen in das Einzugsgebiet der Salzach abgeleitet. Die Inbetriebnahme des Speichers bzw. des Stollens erfolgte 1953. Das wirksame Einzugsgebiet weist eine Größe von 44,4 km² auf. Der Nutzinhalt des Speichers beträgt 3,2 Mio. m³. 1954 erfolgte die ergänzende Inbetriebnahme der Beileitung des Leiterbaches in den Margaritzenspeicher mit einem wirksamen Teileinzugsgebiet von 19,6 km².

Die jährlichen Überleitungsmengen betragen zwischen 60 und 130 Mio. m³, im Mittel etwa 120 Mio. m³.

2.2.7.2. Kraftwerk Heiligenblut der ARGE E-Werk Heiligenblut

Durch den Aufstau der Möll bei km 72,235 und der Ausleitung in das Kraftwerk Heiligenblut (Inbetriebnahme 1984) wird der Streckenabschnitt der Möllschlucht energiewirtschaftlich genutzt. Die Einleitung des Unterwerkskanals erfolgt bei km 71,684. Der Ausbaudurchfluss des Kraftwerks (QA) beträgt 3,6 m³/s, ab einem Abfluss von 10 m³/s erfolgt die Staulegung.

2.2.7.3. Kraftwerk Judenbrücke; Fürstauer Energie GmbH

Bei km 64,2 wird derzeit das Ausleitungskraftwerk der Fürstauer Energie GmbH gebaut. Die Ausleitungsstrecke beträgt ca. 1,2 km. Die Wasserfassung befindet sich südlich der Einmündung des Apriacher Baches in der Möll und besteht aus einer Sohlschwelle.

2.2.7.4. Kraftwerksgruppe Fragant der KELAG:

Die Kraftwerksgruppe Fragant wird aus einem System von hydraulisch miteinander verbundenen Speicherkraftwerken, einem Laufkraftwerk an der Möll (Kraftwerk Gößnitz, siehe unten), sowie von 2 Kleinkraftwerken am Fleißbach gebildet. Die Errichtung der Anlagen erfolgte im Zeitraum 1965 bis 1984. Die gesamte installierte Leistung beträgt rund 334 MW.

Die wesentlichen Anlagenteile (ohne das Flusskraftwerk Gößnitz) umfassen die Ableitung von Bächen der Sonnblick-, Goldberg- und Ankogelgruppe (Guttalbach, Tauernbach, Hoferbach, Fleißbach, Zirknitzbach, Fragantbach, Wollnitzbach mit Inbetriebnahme 1970 - 1972) sowie der Kreuzeckgruppe (Lamnitzbach und Wöllabach mit Inbetriebnahme 1984) in zum Teil mehreren Fassungshorizonten.

Der zur Drauf entwässernde Draßnitzbach mit einem wirksamen Einzugsgebiet von 23,2 km² wird beigeleitet (Inbetriebnahme 1984). Die Beileitungsmengen betragen zwischen 17,47 und 25,91 Mio. m³ pro Jahr mit deutlich erhöhtem Frachtaufkommen in den Sommermonaten.

Die Speicherung und Abarbeitung des Wasserdargebots erfolgt in verschiedenen Anlagen (Kraftwerke Innerfragant, Zirknitz, Wölla, etc.) mit teilweisem Pumpspeicherbetrieb sowie über Jahresspeicher (Oscheniksee, Hochwurten, Großsee, Zirmsee, etc.) mit einem Speicherinhalt von rund 65 Mio. m³. Die Rückführung in die Möll erfolgt bei km 30,101 über das Kraftwerk Außerfragant mit max. 23 m³/s.

2.2.8. Charakteristische Betriebsweise des Kraftwerkes Gößnitz 1995 der Kraftwerksgruppe Fragant (KELAG)

Diese, im Jahre 1965 in Betrieb genommenen Anlage aufgrund seiner Bedeutung für das Abflussgeschehen der Möll gesondert beschrieben.

Die Möll wird bei km 30,327 durch eine Wehranlage aufgestaut. Das wirksame Einzugsgebiet beträgt rund 440 km², der Nutzinhalt für den Schwellbetrieb beträgt rund 0,3 Mio. m³. Die Ausleitung erfolgt über die Wehranlage zur Kraftstation und die Rückleitung über den Unterwasserkanal, der bei km 28,143 in die Möll mündet. Der Ausbaudurchfluss (QA) beträgt 28 m³/s, ab einem Abfluss von 80 m³/s erfolgt eine Staulegung.

Die Überlauffracht (überwiegend in den Sommermonaten) ist sehr unterschiedlich und wies im Zeitraum von 1989 bis 1995 Größenordnungen zwischen 0,9 und 58,1 Mio. m³ auf.

Die Kraftwerke Gößnitz und Außerfragant können bedarfsorientiert in Abstimmung mit übergeordneten Einsatzplanungen gefahren werden:

Kraftwerk Gößnitz: Schwellbetrieb im Tagesgang in Abstimmung mit der Wasserführung der Möll mit Mindestbeaufschlagung.

Kraftwerk Außerfragant: Spitzenbetrieb im Jahresgang (bzw. länger andauernde Periode) mit zusätzlich möglicher interner Optimierung durch Speicherung, Zwischenspeicherung oder Rückpumpen ohne Mindestbeaufschlagung.

Das KW Gößnitz der Kelag arbeitet im Schwellbetrieb im Tagesgang in Abstimmung mit der Wasserführung der Möll, wobei eine Mindestbeaufschlagung erfolgt. Zur Optimierung des Betriebes erfolgt der Schwellbetrieb des Stauraumes mit einer aktuellen Differenzhöhe von rund 1 m (Kelag, mündliche Auskunft), was einem Schwellvolumen von rund 100.000 m³ entspricht. Der nächtlich erfolgte Aufstau ist anhand der Pegeldata gut nachvollziehbar. Der

verbleibende Abfluss wird bis auf 2,16 m³/s (entsprechen 12 % des Mittelwasserabflusses) gedrosselt. Die Dauer der Absenkung ergibt sich aufgrund des weiteren Zuflusses und beträgt im Winter bis 22 Stunden. Die verstärkte Beaufschlagung erreicht durchschnittlich ein Maximum von rund 20 m³/s. Die Beaufschlagungsdauer richtet sich nach der Wasserführung der Möll. Im abflussreicheren Zeitraum von Mai bis September ist der Schwellbetrieb für das Abflussgeschehen der Möll von deutlich geringerer Bedeutung.

Aufgrund des schwankenden Betriebs der im Kraftwerk Außerfragant installierten Maschinen kommt es zu einer weiteren Verstärkung der Diskontinuität des täglichen Abflusses. Aus den Aufzeichnungen für das Jahr 1995 konnten bis zu 5 Abflussspitzen bzw. Abflussminima während des Tagesganges erhoben werden. Die maximale Einleitung beträgt aufgrund des Ausbaudurchflusses 23 m³/s (130 % des Mittelwasserabflusses), über weite Perioden wurde der Maximalabfluss nur bis etwa 15 m³/s ausgenützt.

2.2.9. Kraftwerk Obervellach der Österreichischen Bundesbahnen:

Das Kraftwerk nutzt ohne Speicherung, jedoch mit zusätzlicher Beileitung des Kaponigbaches das Wasserdargebot des bei km 21,128 in die Möll einmündenden Mallnitzbaches bis zu einer Wasserführung von 6,8 m³/s. Die Einleitung in die Möll erfolgt über einen Unterwasserkanal bei km 20,568.

2.2.10. Kraftwerk Kolbnitz der Kraftwerksgruppe Reisseck/Kreuzeck der AHP

Die Kraftwerksgruppe nutzt das Wasserdargebot verschiedener Bäche der Kreuzeck- sowie der Reisseckgruppe in Tages-, Wochen- und Jahresspeicherkraftwerken mit folgenden wesentlichen Anlagenteilen:

Der Zwenbergbach, Riekenbach, Mühldorferbach, Teuchlbach und Lünitzbach werden abgeleitet und in mehreren Jahresspeichern mit einem Inhalt von rund 17 Mio. m³ und in Kurzzeitspeichern mit einem Inhalt von rund 0,25 Mio. m³ gespeichert. Nach Abarbeitung im Kraftwerk in Kolbnitz (max. 15 m³/s) wird das Wasserdargebot in die Möll bei km 8,150 rückgeführt. Die Kraftwasseranlagen wurden zwischen 1951 – 1957 in Betrieb genommen. Die jährlichen Einleitungsmengen in die Möll betragen zwischen 130 und 230 Mio. m³, im Mittel etwa 150 Mio. m³, wobei der Anteil der Laufkraftwerke mit 90 % den Anteil der Speicherkraftwerke überwiegt.

Mit einem wirksamen Einzugsgebiet von insgesamt rund 115 km² wird das Wasser von zur Drau entwässernden Bächen beigeleitet. Die Beileitungsmengen aus dem Drautal betragen 50 bis 100 Mio. m³, im Mittel etwa 70 Mio. m³ und tragen damit etwa 10 % zum gesamten Wasserdargebot der Möll bei.

2.2.11. Kraftwerksgruppe Malta der AHP

Im Kraftwerk Malta Hauptstufe in Rottau wird das Wasserdargebot der Überleitung von Bächen aus dem Einzugsgebiet der Malta und der Lieser mit einem wirksamen Einzugsgebiet von rund 129 km² abgearbeitet. In das Ausgleichsbecken Rottau (km 6,6) erfolgt eine Einleitung von bis zu 80 m³/s. Eine Rückführung von bis zu 23 m³/s bei Pumpbetrieb aus dem Ausgleichsbecken Rottau in das Speichersystem ist möglich. Für das Einzugsgebiet der Möll sind folgende Teile des Systems von Belang:

Die Ausleitung des Wasserdargebots der Möll (bis zu 110 m³/s) aus dem Ausgleichsbecken Rottau mit der Wehranlage bei km 5,850 über das Kraftwerk Sachsenburg (Malta Unterstufe, Inbetriebnahme 1977) in die Drau. Für die 5,850 km lange Restwasserstrecke der Möll bis zur Mündung Drau ist eine Pflichtwasserabgabe von 5 m³/s vorgeschrieben.

2.2.12. Hydrologie

Die Möll ist durch ein nivo-glaciales Abflussregime charakterisiert, wobei die Voraussetzung für dieses Regime die Speicherung der Niederschläge als Schnee und Gletschereis sind, die das ursprüngliche Abflussmaximum im Juni und Juli ermöglichen. Dieses gesamte Abflussgeschehen ist jedoch durch die oben angeführten Kraftwerksgruppen stark beeinflusst.

Die jahreszeitliche Verteilung des Mittelwassers an den Pegeln entlang der Möll ist nachfolgend auf Basis der Beobachtungsreihe 1980 – 1990 dargestellt (aus GBK Möll, Arbeitspaket 1; PETUTSCHNIG et al. 2000).

Der derzeitige Abfluss weist die geringsten Werte im Zeitraum Jänner-März mit konstanter Tendenz, bei ca. 25% des Jahres-MQ auf. Die mittleren Abflüsse nehmen im Zeitraum April-Juni stark zu, und zwar etwa auf das Doppelte des Jahres-MQ. Der maximale monatliche Mittelwasserabfluss wird im Juli/August erreicht, mit anschließend fallender Tendenz bis Ende September auf etwa die Höhe des Jahres-MQ. Die fallende Tendenz ist auch im Zeitraum von Oktober/Dezember festzustellen, und zwar bis auf das Niveau des Jänner-Abflusses. Der Jahresmittelwasserabfluss ist im Jahresgang demnach nur während kurzer Zeit gegeben, im ersten Halbjahr etwa im Zeitraum April/Mai, im zweiten Halbjahr im Zeitraum September/Oktober.

Tab. 3: Jahreszeitliche Verteilung des Mittelwasserabflusses an den schwallbeeinflussten Pegeln der Möll.

Pegel	Jänner - März MQ [m³/s]	April - Juni MQ [m³/s]	Juli - September MQ [m³/s]	Oktober - Dezember MQ [m³/s]	Jahr MQ [m³/s]
Flattach	2,6 - 2,8	12,9 - 34,5	31,2 - 17,4	15,0 - 10,6	17,9
Kolbnitz	13,5 - 13,7	16,4 - 47,6	42,6 - 22,9	20,2 - 13,2	23,7
Abflussfracht	Mio. m³	Mio. m³	Mio. m³	Mio. m³	Mio. m³
Flattach	28,1 - 29,4	33,9 - 90,7	82,0 - 90,7	39,4 - 27,9	563,4
Kolbnitz	35,5 - 36,0	43,1 - 125,1	112,0 - 60,2	53,1 - 34,7	746,9

An der Möll gibt es insgesamt 4 Messstationen des Hydrographischen Dienstes der Kärntner Landesregierung. Es handelt sich hierbei um den Pegel Winklarn, den Pegel Flattach, den Pegel Kolbnitz sowie den Pegel Möllbrücke. Innerhalb der Untersuchungsstrecke befinden sich die Pegel Flattach bei Fkm 25 sowie Kolbnitz bei Fkm 8,7. Die Abflusswertangaben für die Untersuchungsstellen wurden ausgehend von diesen Referenzwerten für das Jahr 2006 berechnet und sind in Tab. 4 angeführt.

Tab. 4: MJNQ, MQ und HQ1 an den fischereilichen Untersuchungsstellen an der Möll berechnet ausgehend der Abflussdaten an den Pegel Winklarn bzw. Flattach bzw. der Größe des Einzugsgebietes.

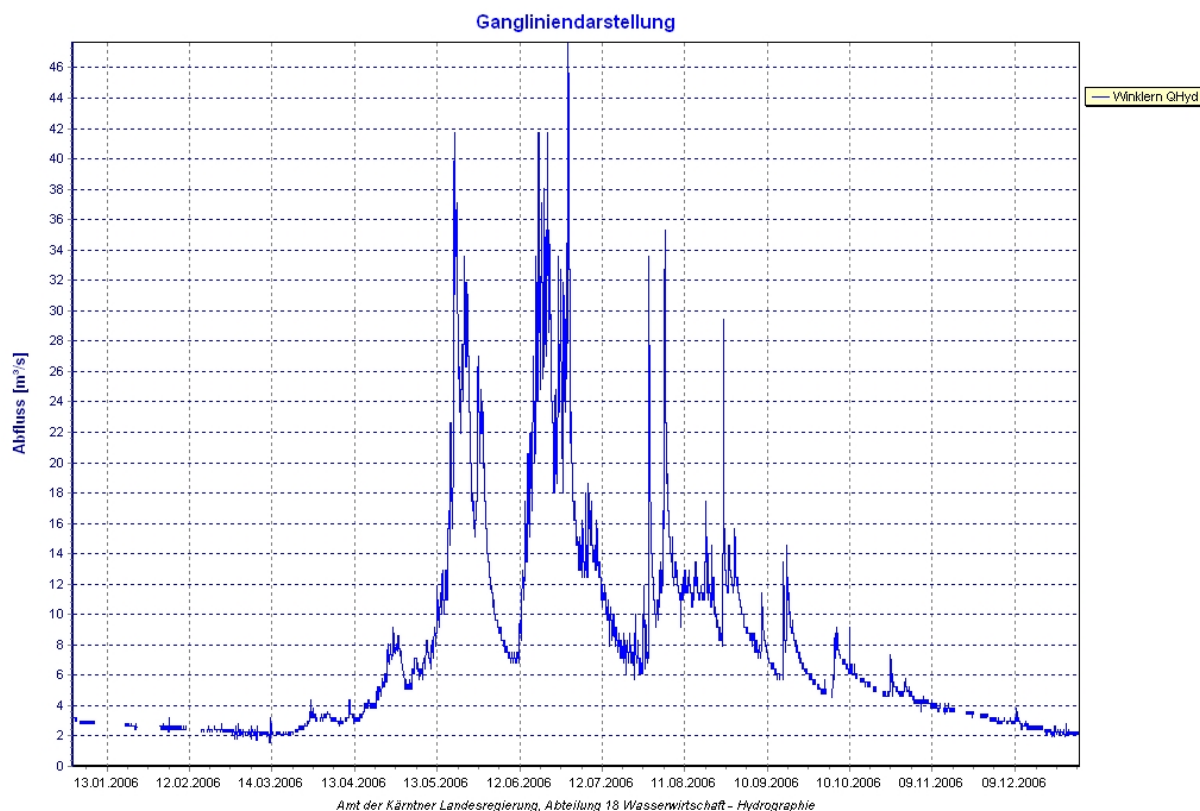
Untersuchungsstelle	Fkm	MJNQ	MQ	HQ1
Pußtratten	35,6	2,11	14,68	76,15
Rakowitzen	32,9	2,14	15,57	79,66
Flattach	25	2,24	18,20	90,00
Söbriach	23	2,27	18,61	91,52
Stallhofen	18	4,17	22,67	115,73
Moos	14,8	4,35	23,36	121,58
Teuchlbach	11,5	4,54	24,07	127,61
Tratten	8,6	4,70	24,69	132,91

2.2.13. Schwall

Wichtige Kennwerte zur Charakterisierung der Abflussverhältnisse bei Schwallbetrieb und zur Einordnung der schwallbedingten Auswirkungen sind:

- das Abflussverhältnis zwischen Maximalschwall und Minimalsunk (**Schwall/Sunk-Verhältnis**)
- die **Pegeldifferenz** bzw. Differenz der benetzten Gewässerbreite zwischen Maximalschwall und Minimalsunk.
- die **maximale Geschwindigkeitsrate des Überganges** zwischen den beiden Abflusszuständen, d.h. des Schwall-Anstieges und des Schwall-Rückganges.

In Abb. 9 wird die Abflussganglinie des vom Schwall unbeeinflussten Pegels Winklern mit den Abflussganglinien der schwallbeeinflussten Pegel Flattach bzw. Kolbnitz gegenübergestellt. Aus den Aufzeichnungen für das Jahr 2006 des Pegels Flattach konnten bis zu 5 Abflussspitzen bzw. Abflussminima im Zeitraum eines Tages beobachtet werden.



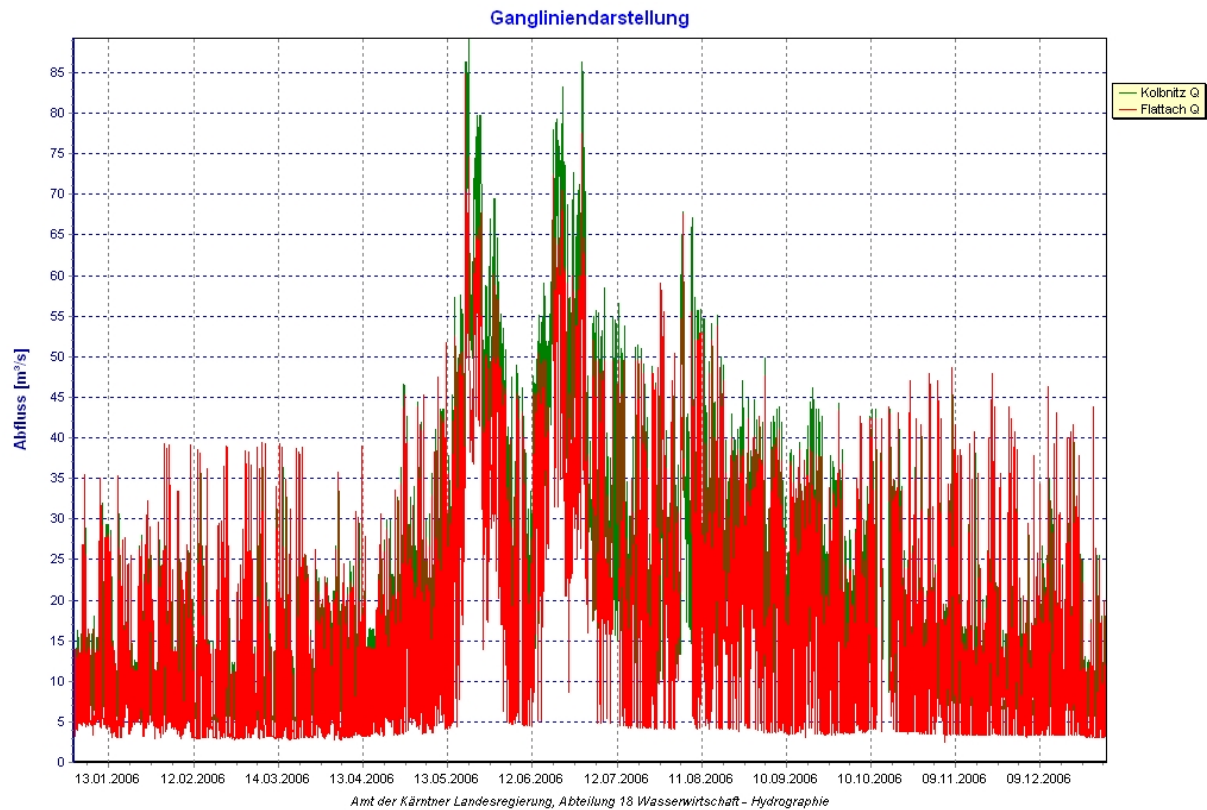


Abb. 9: Abflussganglinien der Möll für das Jahr 2006. oben: von Schwall unbeeinflusster Pegel Winklern; unten: Pegel Kolbnitz und Flattach mit Schwallbeeinflussung. Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 18 – Wasserwirtschaft: Hydrographie.

Wie daraus ersichtlich ist, gibt es zwischen dem Pegel Flattach und dem Pegel Kolbnitz trotz einer Flusslänge von etwa 21 km de facto kaum eine Schwallabdämpfung.

2.2.14. Jahresverlauf der Abflüsse

Am Pegel Flattach erfolgt etwa alle 15 Minuten eine Aufzeichnung des aktuellen Wasserstandes. Der Pegel Kolbnitz wird von der Austrian Hydro Power AG betrieben und die Registrierung der Wasserstände erfolgt alle 3 Minuten.

In den Tab. 5 und Tab. 6 sind die Maximalwerte der monatlichen Abflussspitzen und Abflussminima im Untersuchungsjahr 2006 an den Pegeln Flattach bzw. Kolbnitz wiedergegeben.

Tab. 5: Pegel Flattach - Maximalwerte der monatlichen Abflussspitzen und Abflussminima im Untersuchungsjahr 2006.

Monat	Max [cm]	Min [cm]	Qmax [m³/s]	Qmin [m³/s]	Differenz [m³/s]
Jänner	183	109	35,6	2,9	32,7
Feber	188	109	39,3	2,9	36,4
März	188	109	39,3	2,9	36,4
April	196	108	53,8	2,7	51,1
Mai	238	111	84,8	3,3	81,5
Juni	231	116	77,4	4,6	72,8
Juli	212	114	59,1	4,1	55
August	221	113	67,5	3,8	63,7
September	199	110	47,9	3,1	44,8
Oktober	199	111	47,9	3,3	44,6
November	200	107	48,7	2,5	46,2
Dezember	197	110	46,3	3,1	43,2

Tab. 6: Pegel Kolbnitz - Maximalwerte der monatlichen Abflussspitzen und Abflussminima im Untersuchungsjahr 2006.

Monat	Max [cm]	Min [cm]	Qmax [m³/s]	Qmin [m³/s]	Differenz [m³/s]
Jänner	78	10,5	32,6	4,6	28
Feber	83	12,3	36,3	4,9	31,4
März	84	12	37	4,9	32,1
April	95	16,5	46,2	8,25	37,95
Mai	132	10	90,5	4,5	86
Juni	129	10	86,3	4,5	81,8
Juli	107	10	58,7	4,5	54,2
August	115	10	68,2	4,5	63,7
September	99	30	49,8	9,3	40,5
Oktober	94	24	45,3	7,6	37,7
November	94	20	45,3	6,6	38,7
Dezember	89	15	33,3	5,5	27,8

Die größten Differenzen treten naturgemäß im Sommer bei den größeren Abflüssen auf. Das Verhältnis von maximalem zu minimalem Abfluss ist jedoch im Winter größer ausgeprägt und diese sind auch von größerer ökologischer Bedeutung.

2.2.15. Schwall- und Abflussamplituden

Aus den Daten der Möllpegel sowie den Daten des Kraftwerkes Gößnitz erfolgte eine Quantifizierung der im Jahr 1995 aufgetretenen größeren Schwallzustände (Amplituden). Diese wurden als Abflussänderungen im Tagesgang von mehr als $\pm 0,25 \times MQ$ definiert (PETUTSCHNIG et al., 2000). Eine Amplitude umfasste demnach eine Abflussspitze und ein Abflussminima mit einem Differenzmaß von zumindest $0,5 \times MQ$ im Tagesgang. Die quantitative Auswertung erfolgte monatsweise durch Auszählen der Amplituden. Zur vergleichenden Beurteilung wurden neben den Abflussamplituden der Schwallstrecke auch jene der übrigen Möllabschnitte ausgewertet (Abb. 10).

Die Summe der Abflussamplituden beträgt für die einzelnen Querschnitte für das Jahr 1995:

Pegel Ranigoßbrücke	24
Pegel Winklern	31
Unterwasserkanal KW Gößnitz	305
Pegel Flattach	604
Pegel Kolbnitz	496
Pegel Möllbrücke	13

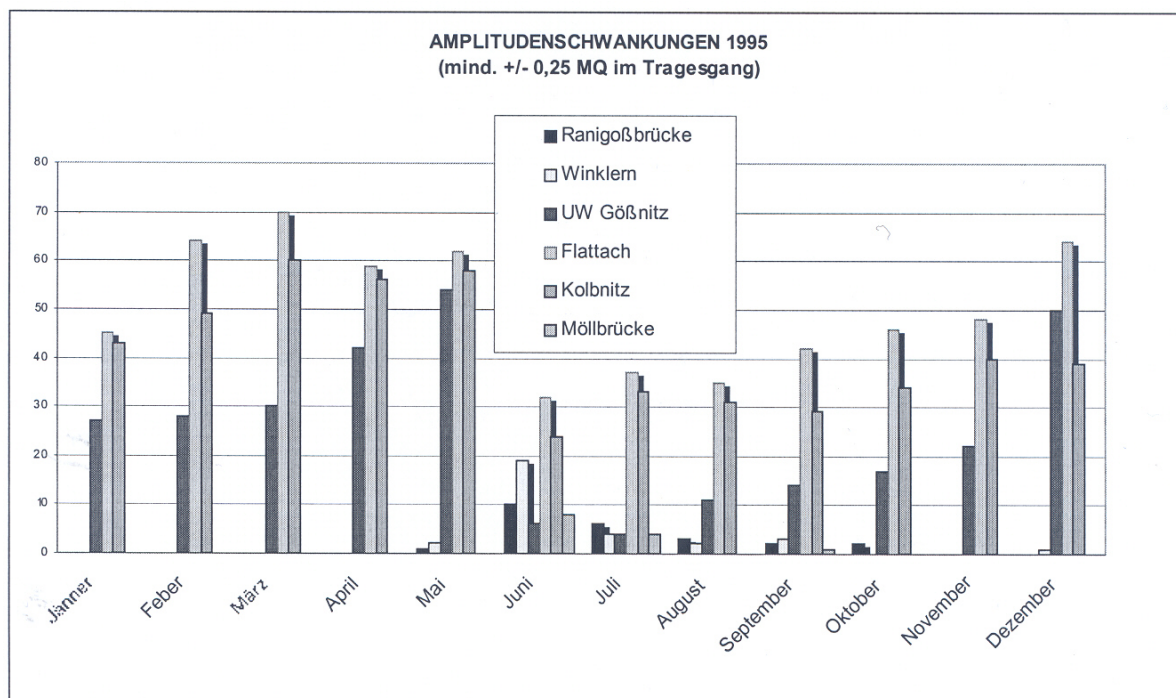


Abb. 10: Anzahl der Schwall- und Abflussamplituden an charakteristischen Pegeln der Möll, zusammengestellt nach Monaten (1995) (aus GBK Möll; Arbeitspaket Stau, Restwasser, Schwall und Grundeisbildung, PETUTSCHNIG et al. (2000)).

Es zeigt sich, dass Abflussamplituden in den nicht schwallbeeinflussten Strecken praktisch nur im Zeitraum von Mai bis Oktober und nur in geringer Anzahl als Folge von Starkregenereignissen auftreten können. Die größte Häufigkeit an Schwallamplituden ergibt sich für den Pegel Flattach. Abflussbedingt verringert sich die Bedeutung der Amplituden bis zum Pegel Kolbnitz um etwa 15%. Die meisten Amplituden treten in den abflussarmen Perioden auf. In den abflussreicheren Perioden relativiert sich der Einfluss der Amplituden als Folge der erhöhten Wasserführung.

2.2.16. Schwallstrecke (GBK-Möll: Stau, Restwasser, Schwall und Grundeisbildung, PETUTSCHNIG et al. 2000)

Im Abschnitt zwischen dem Krafthaus Gößnitz und dem Ausgleichsbecken Rottau ist der Abfluss stark schwankend. Bei den theoretisch zu betrachtenden Mittelwasserabflüssen wird überwiegend der gesamte Sohlbereich des Gerinnes beaufschlagt. Die ursprüngliche Spiegellage vor Errichtung der Kraftwerksanlagen würde unter der Annahme gleicher Profilverhältnisse um etwa 0,20 m höher liegen (Auswirkung der Wasserableitung nach Kaprun).

Die auftretenden mittleren **täglichen Spiegelschwankungen** betragen zwischen 40 und 100 cm, im Mittel etwa **70 cm**. Diese Amplitude (Anstieg und Abfall) tritt im Tagesgang statistisch über zweimal auf. Bezogen auf die maximale Anstiegsgeschwindigkeit der Schwallwellen bedeutet dies einen Spiegelanstieg von **5 cm pro Minute**.

Aufgrund dieser diskontinuierlichen, täglich mehrfachen Schwankungen im Abflussgeschehen sind in Abhängigkeit der Flussbreite unterschiedlich stark beeinflusste Abschnitte gegeben. Im Rahmen der Verbauung der Möll wurden die Flussbreite verringert und die Ufer abschnittsweise gesichert. Bereichsweise blieben Flussaufweitungen erhalten. Die Aufweitungsgebiete mit Feinsediment- und Schotterinseln sowie Flachwasserzonen werden aufgrund des Schwallbetriebs mehrmals täglich überschwemmt und fallen wieder trocken. Diese Verödungszonen gehen als potentielle aquatische und semiaquatische Lebensräume verloren. Aufgrund der im Vergleich zu Aufweitungsgebieten geringeren Zunahme der benetzten Breite in Flussabschnitten mit geringer Gerinnebreite oder im Bereich von Steilufern ist der Einfluss des Schwallbetriebes in verbauten Strecken nicht mehr so groß.

2.2.17. Schwallversuch

Im Rahmen des GBK Möll wurde zur genauen Auswertung des kraftwerksbedingten Schwalls bzw. Sunks seitens der KELAG und der AHP ein Schwallversuch durchgeführt. Die Messwertaufzeichnung erfolgte an den Pegeln Winklern, Flattach und Kolbnitz jeweils im 2 Minuten Abstand.

Da sich die Betriebsweisen der Kraftwerke Gößnitz und Außerfragant seit dem Jahr 1999 nicht geändert haben, können die Werte für den vorliegenden Bericht verwendet werden.

Die Messungen wurden zu folgenden Terminen durchgeführt:

22.04.1999 von 07:10 Uhr bis 23.04.1999 11:52

11.05.1999 von 08:50 Uhr bis 16:06.Uhr

Die Untersuchung vom 22. bzw. 23. 04.1999 betraf repräsentative Abflusssituationen mit relativ geringem Sunk und mehreren Schwallperioden. Das Einzugsgebiet zwischen Flattach und Kolbnitz trug mit einem Anteil von etwa 5 m³/s zum Abfluss der Möll bei.

Die Aufzeichnung vom 11.05.1999 betraf eine Welle mit möglichst großem Sunk und möglichst hohem Spitzenbereich. Das Einzugsgebiet zwischen Flattach und Kolbnitz trug mit einem Anteil von etwa 10 m³/s zum Abfluss der Möll bei.

Die Spannweiten der Abflüsse an den Pegeln sind in Tab. 7 wiedergegeben.

Tab. 7: Spannweiten der Abflussamplituden (Schwall/Sunk) im Rahmen des Schwallversuchs vom 22. bis 23.04.1999.

Schwallversuch: geringer Sunk und mehrere Schwallperioden		Schwallversuch: großer Sunk und möglichst hoher Spitzenbereich
22.04. 1999 (7:10) - 23.04.1999 (11:52)		11.05.1999 (8:50 - 16:06)
Pegel Winklarn	3,9 - 4,3 m³/s	17,1 - 17,7 m³/s
Pegel Flattach	3,3 - 30,2 m³/s	3,3 - 54,2 m³/s
Pegel Kolbnitz	7,8 - 30 m³/s	20 - 64,2 m³/s

Die folgenden Angaben beziehen sich auf den 16,187 km langen Abschnitt der Möll zwischen den Pegeln Flattach und Kolbnitz. Es wurden die wesentlichen Wellenparameter und die Wellenverformung sowie die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schwallwelle untersucht.

Die wesentlichen Wellenparameter (aufgenommen im Zuge des Schwallversuchs) der Ausgangswellen ab dem Kraftwerk Außerfragant, aufgezeichnet am Pegel Flattach, sind in Tab. 8 angegeben.

Tab. 8: Wasserstandsänderungsraten an den Pegeln Flattach bzw. Kolbnitz im Rahmen des Schwallversuchs vom 22. bis 23.04.1999.

Pegel Flattach		Pegel Kolbnitz	
$\Delta Q/dt$	$\Delta P/dt$	$\Delta Q/dt$	$\Delta P/dt$
Anstieg: 46 m³/s in 24 min (2 m³/s pro Minute)	4cm/min	Anstieg: 40 m³/s in 20 min (2 m³/s pro Minute)	3,3 cm/min
Abstieg: 33,5 m³/s in 18 min (1,9 m³/s pro Minute)	3 cm/min	Abstieg: 28 m³/s in 46 min (0,6 m³/s pro Minute)	0,6 cm/min

Für die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der Schwallwellen ergaben sich folgende Werte (Tab. 9):

Tab. 9: Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schwallwelle zwischen den Pegeln Flattach und Kolbnitz im Rahmen des Schwallversuchs vom 22. bis 23.04.1999.

Fortpflanzungsgeschwindigkeiten [m/s]	
mittlerer Teil der Welle	2,33 (+/- 0%)
Minimumteil (Sunkbereich) der Welle	2,21 (-5%)
Maximumteil (Schwallbereich) der Welle	2,5 - 3 (+7 bis +20 %)

2.2.18. Schwall – Sunk Verhältnisse an den Untersuchungsstellen der Möll

Um die Schwall – Sunk Verhältnisse an den Untersuchungsstellen an der Möll zu ermitteln, wurden die Abflusswerte [m^3/s] vom Zeitraum 01.01.1996 bis 31.12.2004 an den Pegeln Flattach sowie Kolbnitz herangezogen. Da die Abflussmaxima bzw. –minima stark variieren wurden ein häufig beobachtetes maximales Schwall/Sunk – Verhältnis als auch ein mittleres Schwall – Sunk Verhältnis, welches sich aus den mittleren Abflussminima bzw. Abflussmaxima ergibt, ermittelt (Abb. 11, Abb. 12, Amt der Kärntner Landesregierung; Abt. 18 – Wasserwirtschaft/Hydrographie, DI Johannes Moser).

Amt der Kärntner Landesregierung Abteilung 18 - Wasserwirtschaft / Hydrographie

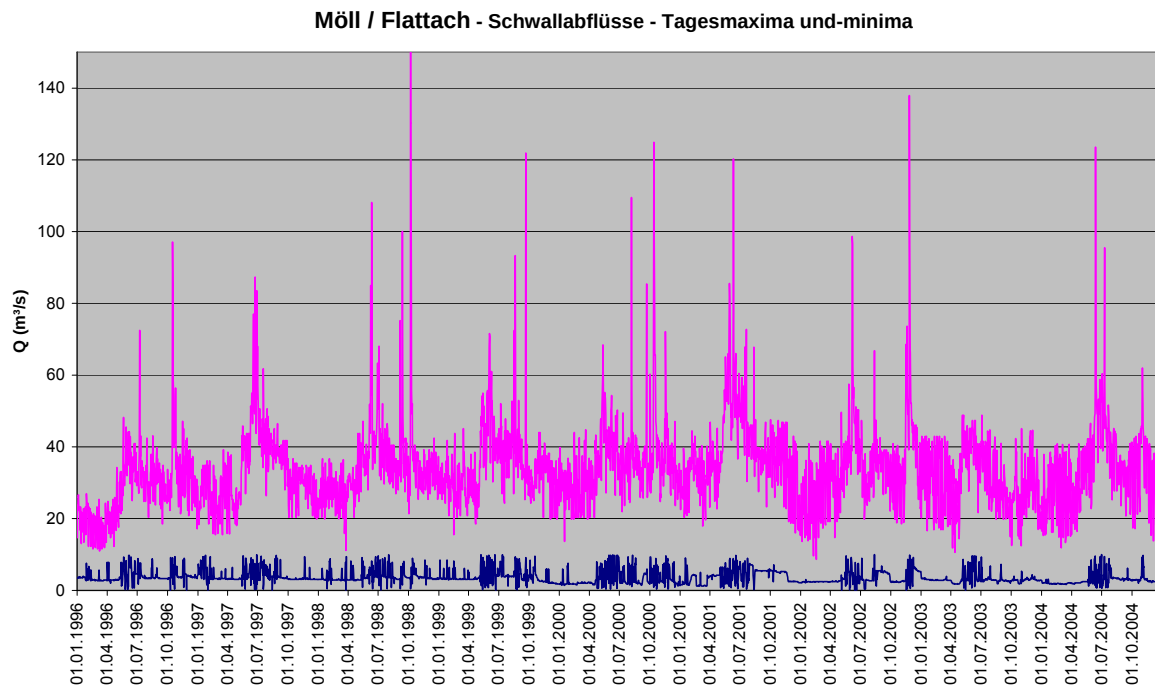


Abb. 11: Tagesmaxima bzw. -minima der Schwallabflüsse am Pegel Flattach der Möll.

Amt der Kärntner Landesregierung Abt. 18 - Wasserwirtschaft / Hydrographie

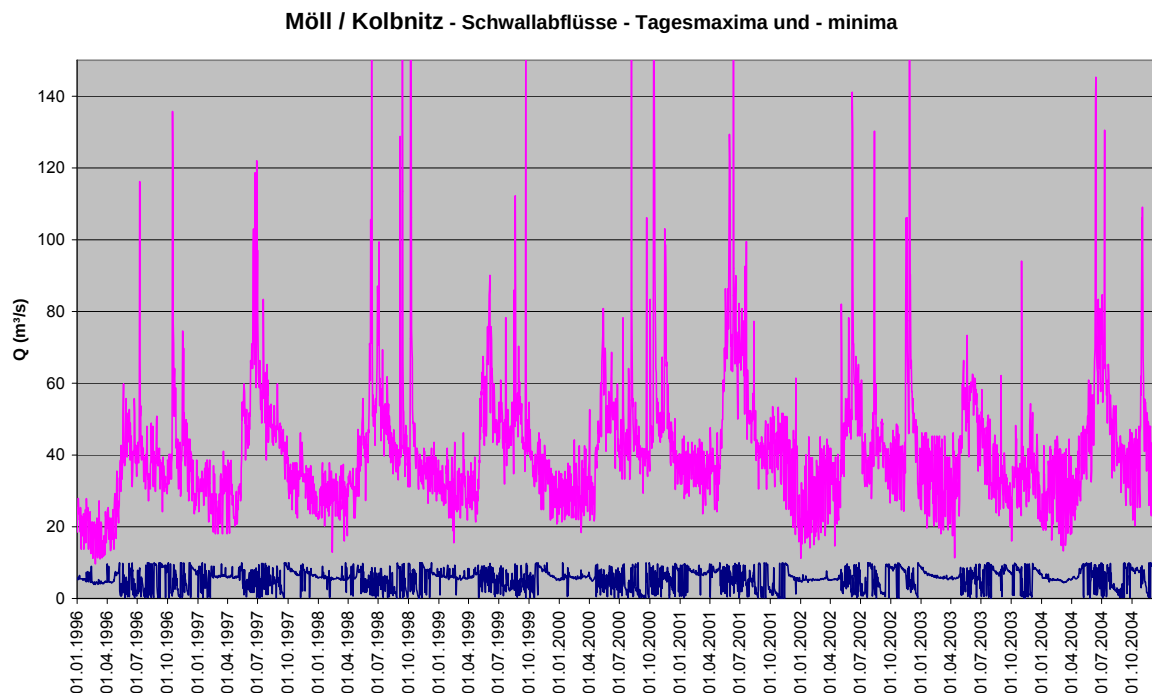


Abb. 12: Tagesmaxima bzw. -minima der Schwallabflüsse am Pegel Kolbnitz der Möll.

Die Untersuchungsstellen liegen zwischen den aufzeichnenden Pegeln. Der Mallnitzbach stellt im Untersuchungsabschnitt den einzigen Zubringer dar, welcher eine genügend hohe Wassermenge zuführt, um eine schwalldämpfende Wirkung zu haben.

Daher wurden den beiden Untersuchungsstellen Flattach und Söbriach, welche oberhalb der Einmündung Mallnitzbach liegen, dieselben Schwall/Sunk Verhältnisse zugeordnet. Für die Untersuchungsstellen Tratten bzw. Teuchlbach kann von denselben Schwall/Sunk Verhältnissen ausgegangen werden, die am Pegel Kolbnitz ermittelt wurden. Für die dazwischen liegenden Stellen Stallhofen und Moos kann von einer zunehmenden leichten Schwalldämpfung aufgrund des höheren Grundabflusses durch das wirksame Einzugsgebiet ausgegangen werden. Die maximalen sowie mittleren Schwall/Sunk Verhältnisse sind in Tab. 10 angeführt.

Tab. 10: Maximale sowie mittlere Schwall/Sunk Verhältnisse an den Untersuchungsstellen der Möll.

Untersuchungsstellen	Flusskilometer	maximales Schwall/Sunk Verhältnis	mittleres Schwall/Sunk Verhältnis
Flattach	25	20 : 1	9,4 : 1
Söbriach	23	20 : 1	9,4 : 1
Stallhofen	18	19 : 1	8,7 : 1
Moos	14,8	18 : 1	8,1 : 1
Teuchlbach	11,5	17 : 1	7,4 : 1
Tratten	8,6	17 : 1	7,4 : 1

2.3. Untersuchungsgebiet

Die Lage der Untersuchungsabschnitte an der Möll ist Abb. 13 zu entnehmen. Die Untersuchungsstellen liegen alle in der Bioregion der Unvergletscherten Zentralalpen. Die beiden obersten Untersuchungsstellen Pußtratten und Rakowitzen liegen oberhalb des Staues Gößnitz und sind nicht schwallbeeinflusst. Dieser Abschnitt wurde als Referenzstelle ausgewählt. Oberhalb von Flattach wird das Wasser aus dem Speicherkraftwerk der Kraftwerksgruppe Fragant der KELAG in die Möll abgegeben. Die Untersuchungsstellen Flattach, Söbriach, Stallhofen, Moos, Teuchlbach und Tratten stellen also Schwallstrecken dar. Knapp vor der Mündung in das Ausgleichsbecken Rottau wird der bisherige Schwall von einer erneuten Zugabe bei Kolbnitz überlagert.

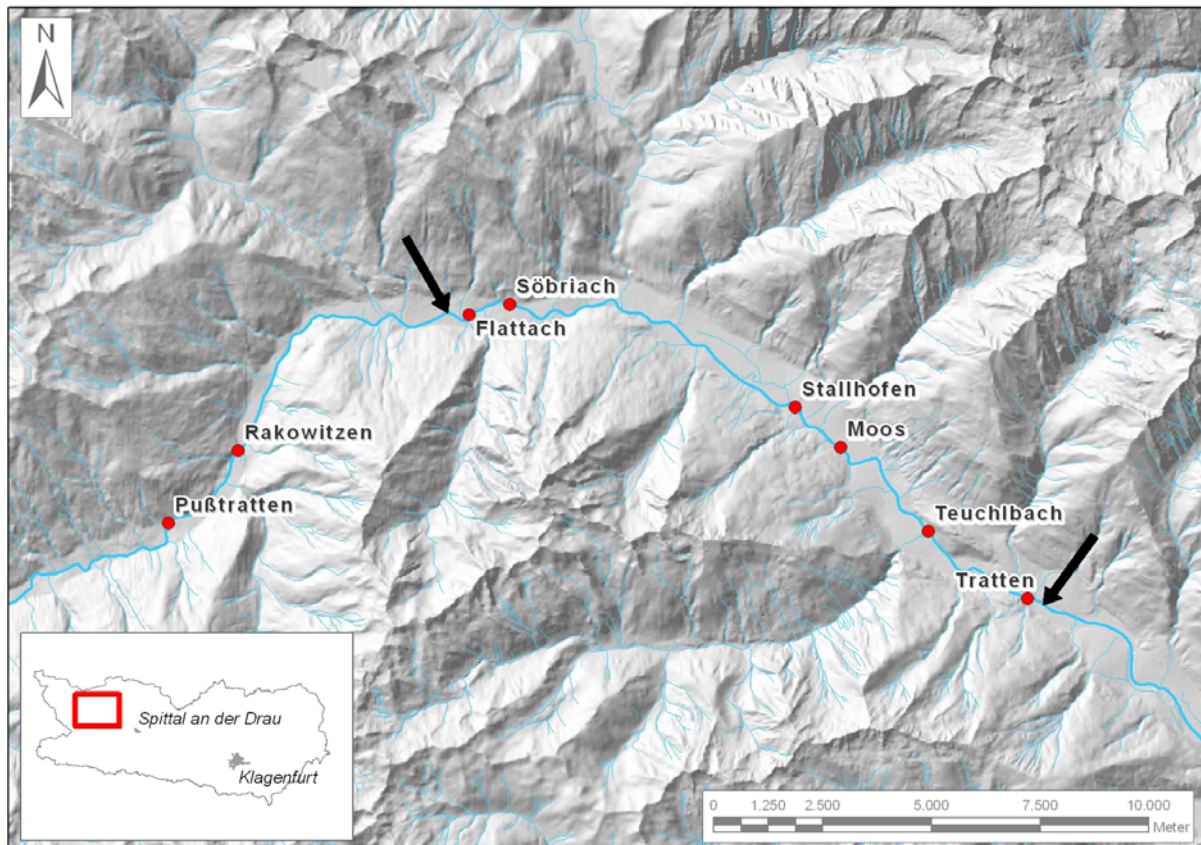


Abb. 13: Untersuchungsstellen an der Möll. Die schwarzen Pfeile zeigen die Schwalleintrittsstellen an.

Die Befischungen wurden am 20., 21. und 23.11.2006 bzw. am 05.12.2006 durchgeführt. Die Benthosprobennahmen erfolgten am 12. und 13.03.2007 an den Untersuchungsstellen Rakowitzen, Flattach, Moos und Tratten.

2.3.1. Beschreibung der Untersuchungsstellen

2.3.1.1. Methodik: Abiotik

Im Rahmen der Untersuchungen vom Kärntner Institut für Seenforschung wurden an jenen Untersuchungsstellen, welche sowohl befischt als auch benthisch beprobt wurden (Rakowitzen, Flattach, Moos und Tratten) in Querprofilen die Tiefe und die Strömungsgeschwindigkeit gemessen.

Insgesamt wurden an diesen Untersuchungsabschnitten, welche eine Länge von 100 m aufwiesen, alle 20 m ein Querprofil gemessen, sodass pro Untersuchungsstelle 5 Querprofile erstellt wurden. Ausnahme ist die Schwalleintrittsstelle bei Flattach. Durch das Einsetzen des Schwellbetriebes konnten an dieser Stelle nur 2 Profile gemessen werden. Durch den steigenden Wasserstand mussten die Messungen an dieser Stelle vorzeitig abgebrochen werden.

Bei den Querprofilsmessungen wurde über den Fluss ein Maßband gespannt und alle 5 m die Tiefe bzw. die Strömungsgeschwindigkeit gemessen.

Die Ermittlung der Fließgeschwindigkeiten erfolgte mittels Messungen mit dem „Tauchstab nach Jens“. Mit dieser Methode lässt sich die Fließgeschwindigkeit messen bzw. die Wassermenge errechnen, die pro Sekunde einen Abflussquerschnitt durchfließt. Konstruktionsbedingt ist der Messbereich allerdings mit einem Maximum von 0,6 m Messtiefe begrenzt. Über Fließgeschwindigkeiten tiefer als 0,6 m können daher keine Angaben gemacht werden.

Gegenüber Flügelmessgeräten hat diese Methode jedoch den Vorteil, dass die mittlere Fließgeschwindigkeit bis zur maximal messbaren Tiefe am jeweiligen Punkt eines Querprofils mittels einer einzigen Messung ermittelt werden kann. Bedingt durch die konische Konstruktion des eintauchenden Stabes werden sämtliche Einzelgeschwindigkeiten, von der Wasseroberfläche bis zum Stabende, integrierend aufgenommen.

Unabhängig von den Messungen des KIS wurden ebenfalls an den Untersuchungsstellen Rakowitzen, Flattach, Moos und Tratten von der Unterabteilung Hydrographie der Abt. 18 – Wasserwirtschaft der Kärntner Landesregierung am 12. und 14.03.2007 Tiefen-, Strömungs- und Gefällemessungen durchgeführt.

Die chemischen Parameter Sauerstoff, pH und Leitfähigkeit wurden mittels WTW Feldmessgeräten OXI 330, pH 315 i bzw. LF 320 ermittelt.

2.3.1.2. Möll Pußtratten – Referenzstelle

Die Untersuchungsstelle befindet sich oberhalb der Brücke Pußtratten (Abb. 14) bei Fkm 35,6. Das Einzugsgebiet umfasst hier 549 km², die Seehöhe liegt bei 770 m, die Flussordnungszahl beträgt 5.

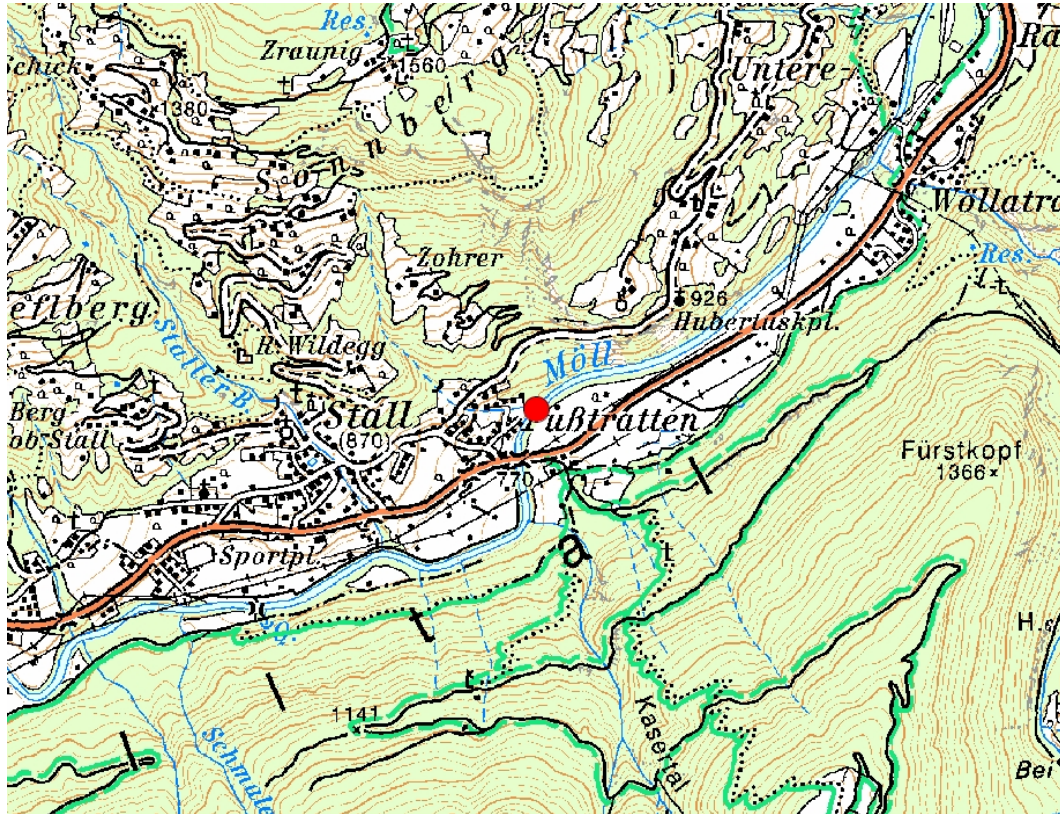


Abb. 14: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Pußtratten.



Foto 1: Möll bei Pußtratten am 20.11.2006. Foto: KIS

Die Untersuchungsstelle befindet sich an einem rasch fließenden Gewässerabschnitt mit einheitlichen Tiefen und Breiten (Foto 1). Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit betrug während der Befischung etwa 0,6 m/s. Die mittlere Breite lag bei 22 m, die mittlere Tiefe 50 cm.

Hinter Steinblöcken finden Fische in den tieferen Totwasserbereichen bis zu 80 cm Tiefe Ruhezonen. Das Substrat bestand zu 70 % aus Mesolithal, zu 20 % aus Kies, aus 5 %

anstehendem Fels, sowie zu 3 % Sand und 2 % Megalithal. Der Abschnitt weist eine gute Ufervernetzung mit mäßiger Beschattung auf.

Die Vegetation des Umlands besteht aus Wald und Grünland.

Zum Zeitpunkt der Befischung am 20.11.2006 wurden die chemisch-physikalischen Parameter wie folgt gemessen: bei einer Lufttemperatur von 10,9 °C lag die Wassertemperatur bei 3,6 °C, die elektrische Leitfähigkeit bei 180 µS/cm.

2.3.1.3. Möll Rakowitzen - Referenzstrecke

Die Untersuchungsstelle befindet sich oberhalb der Brücke Rakowitzen (Abb. 15) bei Fluss-km 32,8. Das Einzugsgebiet umfasst hier 584,35 km², die Seehöhe liegt bei 750 m, die Flussordnungszahl beträgt 5.



Abb. 15: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Rakowitzen.

Das Gewässer fließt relativ unbeeinflusst und erweist sich als heterogen, Breiten, Tiefen, Strömungsmuster sowie Strömungsgeschwindigkeit sind abwechslungsreich (Abb. 16; Tab. 11). Die Gewässerbettbreiten schwanken zwischen 20,4 und 24,2 m, die benetzten Breiten betrugen zum Zeitpunkt der Probenahme 15,4 bis 20 m. Im unmittelbaren Uferbereich sind kleine, stehende mit dem Wasserkörper verbundene Lacken mit nur wenigen cm Tiefe vorhanden. Die Tiefen schwanken insgesamt zwischen 3 bis 4 cm und 1,5 m, im Schnitt ist ein Wert von ca. 0,4 m auszuweisen. Die Strömungsgeschwindigkeit liegt zwischen 0 in den seitlichen Bereichen und über 1,1 m/s, im Schnitt beträgt sie etwa 0,65 m/s (Tab. 11).

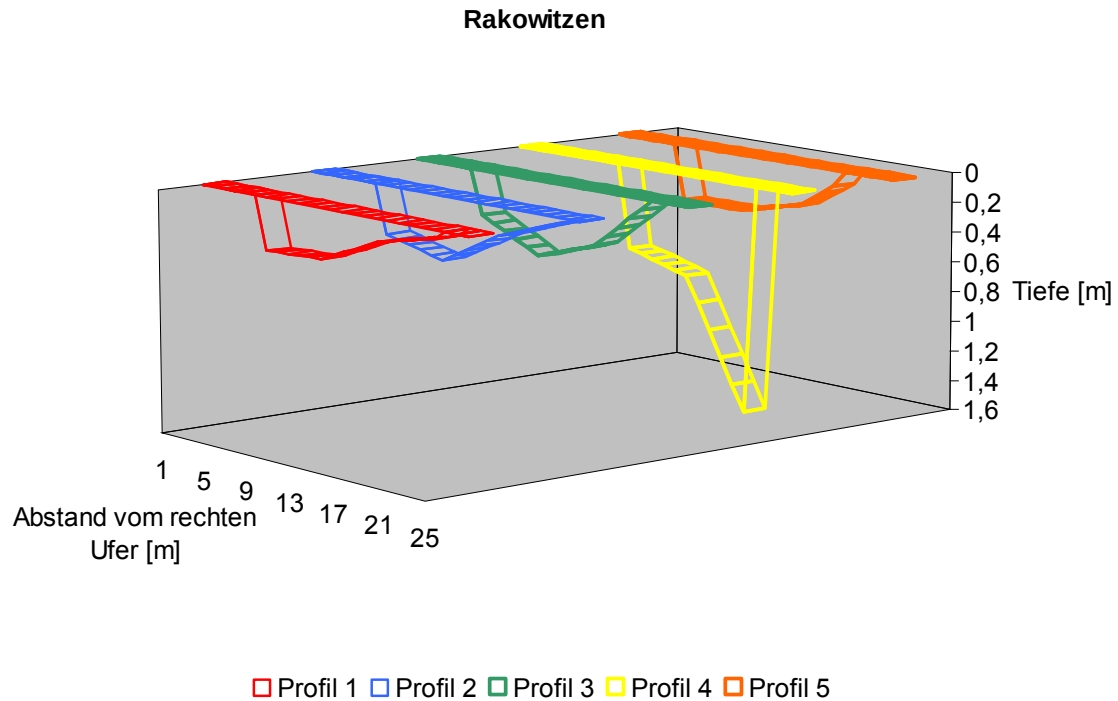


Abb. 16: Tiefenprofile vom 20.11.2006 an der Untersuchungsstelle Rakowitzen.

Tab. 11: Breiten, Tiefen und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Untersuchungsstelle Rakowitzen vom 20.11.2006.

Rakowitzen	Gewässerbettbreite [m]	Gewässerbreite [m]	minimale Tiefe [m]	maximale Tiefe [m]	mittlere Tiefe [m]	min v [cm/s]	max v [cm/s]	mittlere v [cm/s]
Profil 1	21,9	19,85	0,06	0,35	0,22	21,52	107,67	72,65
Profil 2	24,2	20	0,04	0,42	0,24	0	93,47	52,4
Profil 3	22	20	0,3	0,5	0,39	60,88	88,53	71
Profil 4	20,7	15,4	0,56	1,5	0,91	49,82	83,98	67,3
Profil 5	20,4	18,5	0,28	0,38	0,35	14,09	82,9	60

Die Untersuchungen der Abteilung 18 im Frühjahr 2007 ergaben für die Untersuchungsstelle Rakowitzen auf einer Gesamtlänge von 102,9 m ein Sohlgefälle von 0,15 % (Tab. 12). Bei einem Abfluss von 12,78 m³/s schwankten die Tiefen zwischen 0 und 42 cm sowie die Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 0 und 1,05 m/s. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit ergab 1,042 m/s (Tab. 12, Abb. 17).

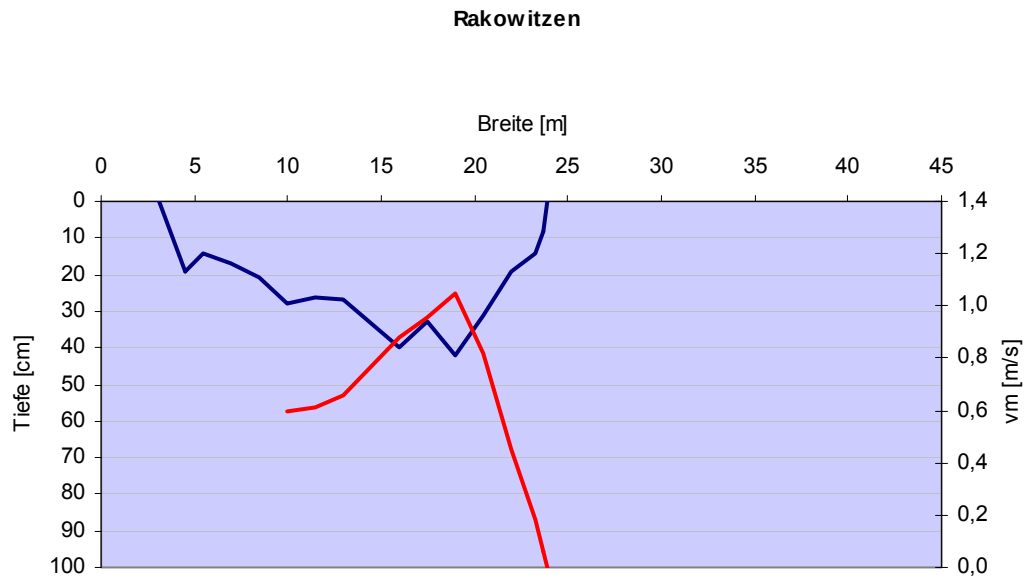


Abb. 17: Querprofil (blaue Linie) bzw. Strömungsgeschwindigkeiten (rote Linie) an der Untersuchungsstelle Möll Rakowitzen vom 12.03.2007. (Quelle: Abt.18. Wasserwirtschaft – Hydrographie des Amtes der Kärntner Landesregierung).

Tab. 12: Breiten-, Tiefen-, Gefälle- und Abflussangaben der UAbt. Hydrographie der Abt. 18 Wasserwirtschaft der Kärntner Landesregierung an der Messstelle Rakowitzen vom 12.03.2007.

Messstelle	Rakowitzen	Seehöhe	755 m ü. A.
Datum	12.03.2007	Abfluss	12,78 [m³/s]
Uhrzeit	10:00	vm	0,703 [m/s]
Sohlgefälle	0,15%	Gesamtlänge:	102,9 m
Breite [m]	Tiefe [cm]	Vm [m/s]	
23,85	0,0	0,000	
23,70	8,0	0,060	
23,20	14,0	0,180	
22,00	19,0	0,450	
20,50	31,0	0,820	
19,00	42,0	1,050	
17,50	33,0	0,960	
16,00	40,0	0,880	
14,50	40,0	0,880	
13,00	27,0	0,660	
11,50	26,0	0,610	
10,00	28,0	0,600	
8,50	21,0		
7,00	17,0		
5,50	14,0		
4,50	19,0		
3,10	0,0		

Linksseits ist oberhalb der Brücke eine Blocksteinschichtung vorhanden, die keine höhere Vegetation aufweist (Foto 2), im oberen Bereich der Untersuchungsstelle besteht das Ufer aus senkrecht anstehendem Fels, dort ist auch ein tiefer, schwer einsehbarer, geschätzt 1,5 m tiefer und nicht begehbarer Tumpf vorhanden. Rechterhand ist oberhalb der Brücke überwachsener Blockwurf zu protokollieren, der nach oben hin als geschütteter Uferdamm ausgebildet ist und weiter flussauf von einem natürlichen Ufer abgelöst wird. Innerhalb des anthropogen festgelegten bzw. natürlichen Gewässerbettes liegen Schotterbänke, die vor allem rechtsseits größere Ausmaße annehmen. Die höhere Ufervegetation fehlt im unteren Bereich, ist dagegen links im oberen Teil der Untersuchungsstelle stark vorhanden, rechts aber etwas aufgelockert. Hinter dem Uferdamm auf der rechten Seite befindet sich ein renaturiertes Augewässer, das unterhalb der Straßenbrücke in die Möll fließt. Die Vegetation des Umlands besteht aus Wald und Grünland.

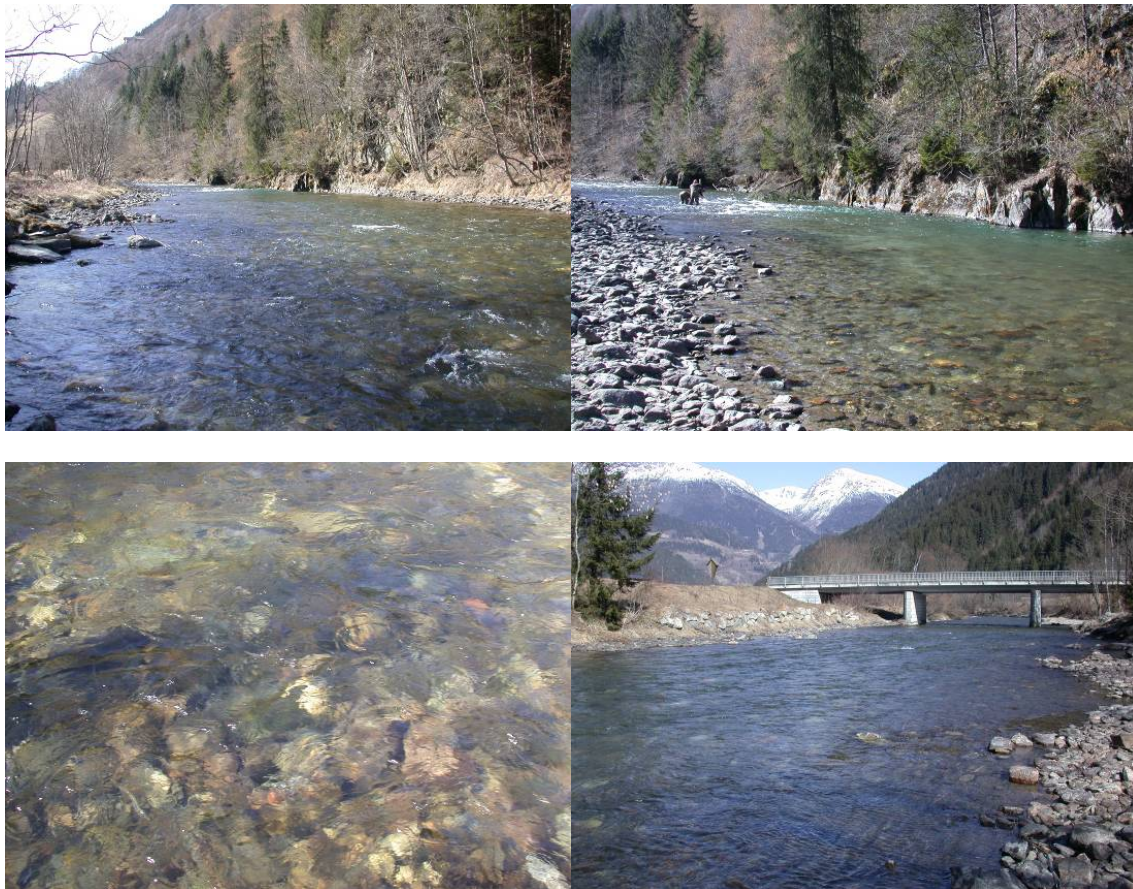


Foto 2: Möll bei Rakowitz oberhalb der Landesstraße am 12.3.07 Fotos: KIS

Am 12.3.07 (Foto 2) bestand das Substrat de facto nur aus Makrolithal, geringe Anteile von Megalithal (anstehender Fels) und Mesolithal sind sporadisch vorhanden. In den Uferbereichen sind punktuell kleine Sandansammlungen festzustellen.

Die vor Ort auffälligsten bzw. am häufigsten vorkommenden makrozoobenthischen Organismen sind *Dinocras*, *Perla*, *Perlodes*, Baetidae, Hydropsychidae und Rhyacophilidae. In den seitlichen, strömungsgeschützten Bereichen ist *Allogamus auricollis* in größeren Mengen anzutreffen.

Während der Befischung im November 2006 wies die Möll an der Untersuchungsstelle Rakowitz eine Wassertemperatur von 3,9 °C und eine Leitfähigkeit von 198 µS/cm auf.

Zum Zeitpunkt der Benthosprobennahme im März 2007 wurden die chemisch-physikalischen Parameter wie folgt gemessen: bei einer Lufttemperatur von 10,7 °C lag die Wassertemperatur bei 5,2 °C, die elektrische Leitfähigkeit bei 265 µS/cm. Der Sauerstoffgehalt wurde mit 11,99 mg/l bzw. einer Sättigung von 102,1 % ermittelt, der pH-Wert mit 8,41.

2.3.1.4. Möll Flattach - Schwallstrecke

Die Untersuchungsstelle befindet sich oberhalb der Brücke beim Pegel Flattach (Abb. 18) bei Fluss-km 25,1. Das Einzugsgebiet umfasst hier 705,3 km², die Seehöhe liegt bei 690 m, die Flussordnungszahl beträgt 5.

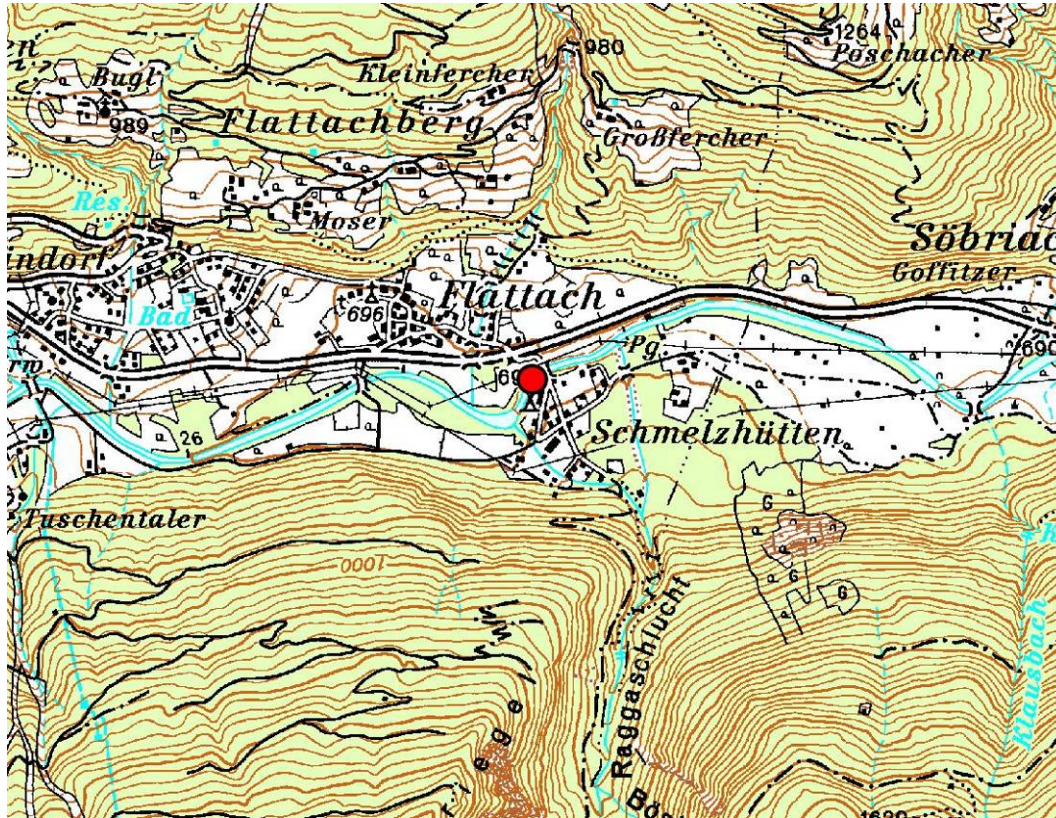


Abb. 18: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Flattach.

Das Gewässer fließt in einem Linksbogen zwischen zum Teil festgelegten Ufern. Die gewässermorphologischen Parameter sind heterogen, Breiten, Tiefen, Strömungsmuster sowie Strömungsgeschwindigkeit sind abwechslungsreich (Abb. 19). Nach Vermessung der ersten beiden Tiefenprofile bzw. der Strömungsgeschwindigkeiten war durch den beginnenden Schwallbetrieb nur mehr die Vermessung der Gewässerbettbreiten und der permanent überströmten Bereiche möglich. Die Gewässerbettbreiten schwankten zwischen 27,9 und 31,7 m, die permanent überströmten Breiten zwischen 19,3 und 26,9 m (Tab. 13). Die Tiefen wiesen Werte zwischen 20 und, soweit begehbar, 68 cm auf, im oberen Bereich der Untersuchungsstelle ist rechtsseits ein Tiefenrinnen vorhanden, dessen Tiefe weder durch Begehung noch durch eine Schätzung eruierbar war. Im Schnitt war anhand der Messungen ein Tiefenwert von ca. 0,43 m auszuweisen. Die Strömungsgeschwindigkeit lag zwischen 0,34 und 1 m/s, im Schnitt betrug sie etwa 0,66 m/s (Tab. 13).

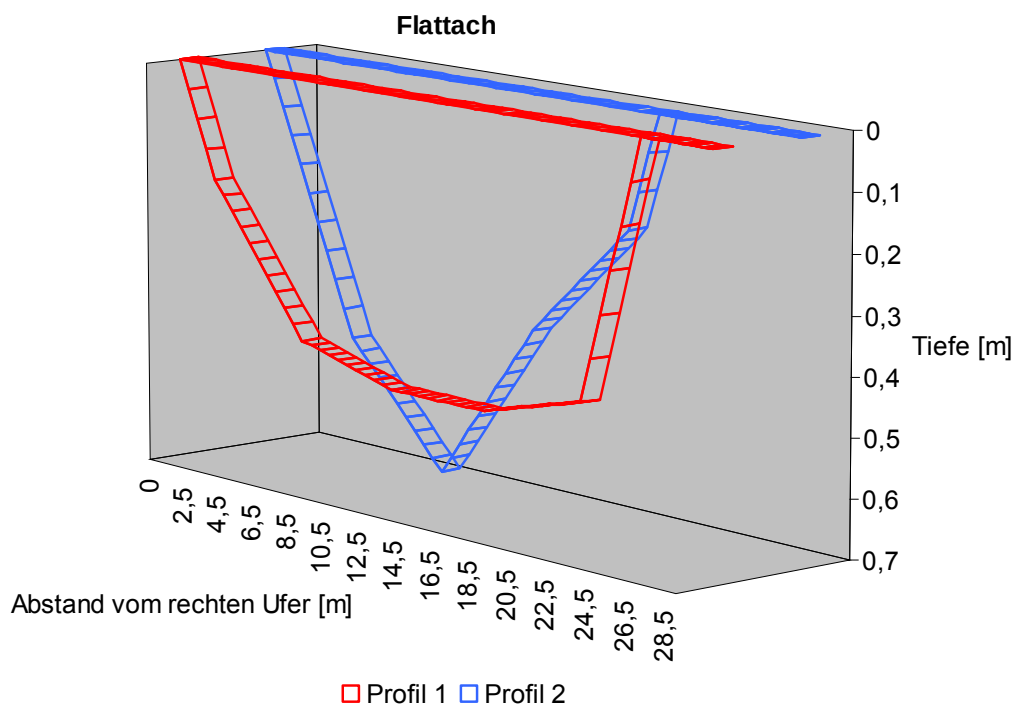


Abb. 19: Tiefenprofile vom 21.11.2006 an der Untersuchungsstelle Flattach.

Tab. 13: Breiten, Tiefen und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Untersuchungsstelle Flattach vom 21.11.2006.

Flattach	Gewässerbettbreite [m]	Gewässerbreite [m]	permanent benetzte Breite [m]	minimale Tiefe [m]	maximale Tiefe [m]	mittlere Tiefe [m]	min v [cm/s]	max v [cm/s]	mittlere v [cm/s]
Profil 1	29	26,9	25,7	0,2	0,5	0,42	37,3	100	77,1
Profil 2	29	22	19,3	0,2	0,68	0,44	0	93,46	52,36
Profil 3	27,9	25,85	21,9						
Profil 4	31,7		21						
Profil 5	31,4		19,9						

Die Untersuchungen der Abteilung 18 im Frühjahr 2007 ergaben für die Untersuchungsstelle Flattach auf einer Gesamtlänge von 106,7 m ein Sohlgefälle von 0,42 % (Tab. 14). Bei einem Abfluss von 12,78 m³/s schwankten die Tiefen zwischen 0 und 78 cm sowie die Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 0 und 1,3 m/s. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit ergab 1,042 m/s (Abb. 20).

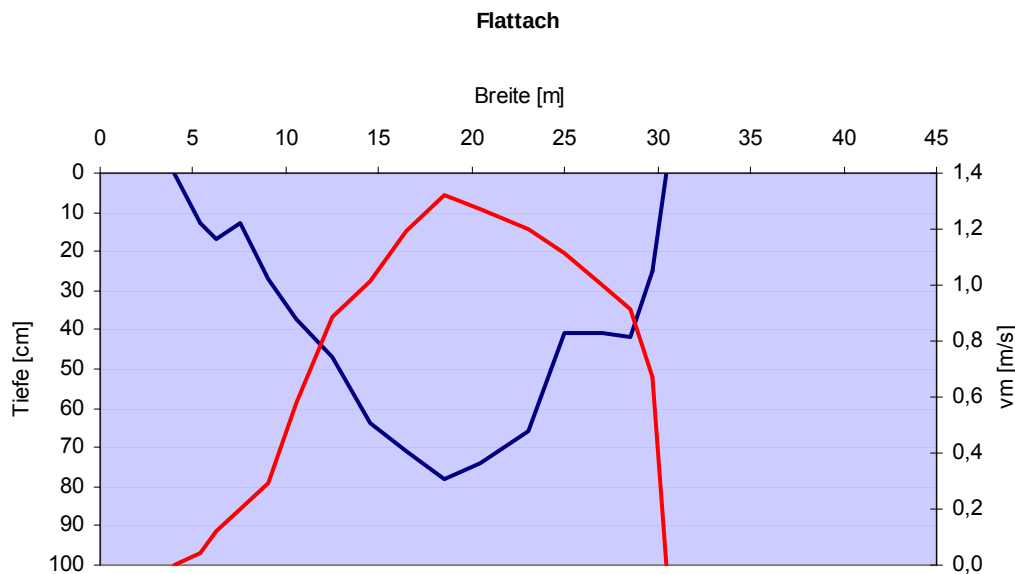


Abb. 20: Querprofil (blaue Linie) bzw. Strömungsgeschwindigkeiten (rote Linie) an der Untersuchungsstelle Möll Flattach vom 12.03.2007. (Quelle: Abt.18. Wasserwirtschaft – Hydrographie des Amtes der Kärntner Landesregierung).

Tab. 14: Breiten-, Tiefen-, Gefälle- und Abflussangaben der UAbt. Hydrographie der Abt. 18 Wasserwirtschaft der Kärntner Landesregierung an der Messstelle Flattach vom 12.03.2007.

Messstelle	Flattach	Seehöhe:	709 m ü.A.
Datum	12.03.2007	Abfluss	12,78 [m³/s]
Uhrzeit	14:00	vm	1,042 [m/s]
Sohlgefälle	0,42%	Gesamtlänge:	106,7 m
Breite [m]	Tiefe [cm]	Vm [m/s]	
4,00	0	0	
5,40	13	0,044	
6,20	17	0,119	
7,50	13	0,2	
9,00	27	0,296	
10,50	37	0,576	
12,50	47	0,883	
14,50	64	1,016	
16,50	71	1,196	
18,50	78	1,324	
20,50	74	1,268	
23,00	66	1,197	
25,00	41	1,114	
27,00	41	0,998	
28,50	42	0,915	
29,70	25	0,674	
30,50	0	0	

Links und rechts oberhalb der Brücke ist jeweils eine Blocksteinschichtung vorhanden, die keine bis nur geringe höhere Vegetation aufweist (Foto 3), im oberen Bereich der Untersuchungsstelle ist ein starker Bewuchs anzutreffen. Direkt oberhalb der Brücke sind

beidseits kleine Schotterbänke ausgebildet, im mittleren und oberen Bereich ist linksseits eine breite, weit ausladende Schotterbank vorhanden.

Die Vegetation des Umlands besteht aus Wald und Grünland.



Foto 3: Möll bei Flattach oberhalb des Pegels am 12.3.07 Fotos: KIS

Am 12.3.07 (Foto 3) bestand das Substrat de facto nur aus Makrolithal, geringe Anteile von Megalithal (rechtsseits im oberen Bereich) und Mesolithal waren sporadisch vorhanden. In den Uferbereichen waren keinerlei Totwasserbereiche festzustellen.

In den periodisch überströmten Bereichen war verhältnismäßig mehr Moos festzustellen, in Summe aber auch nur punktuell vorhanden. Die vor Ort auffälligsten bzw. am häufigsten vorkommenden makrozoobenthischen Organismen waren *Dinocras* und *Hydropsychidae*.

Am Befischungstermin im November 2006 lag die Wassertemperatur bei 6 °C. Weiters wurde eine Leitfähigkeit von 210 µS/cm gemessen.

Zum Zeitpunkt der Benthosprobennahme am 12.03.2007 wurden die chemisch-physikalischen Parameter wie folgt gemessen: bei einer Lufttemperatur von 10,9 °C lag die Wassertemperatur bei 4,4 °C, die elektrische Leitfähigkeit bei 143 µS/cm. Der Sauerstoffgehalt wurde mit 12,5 mg/l bzw. einer Sättigung von 102,0 % und der pH-Wert mit 8,33. ermittelt

2.3.1.5. Möll Söbriach - Schwallstrecke

Die Untersuchungsstelle befindet sich neben der Mölltal Bundesstraße (Abb. 21) bei Fkm 23. Das Einzugsgebiet umfasst hier 731 km², die Seehöhe beträgt 635, die Flussordnungszahl ist 5.

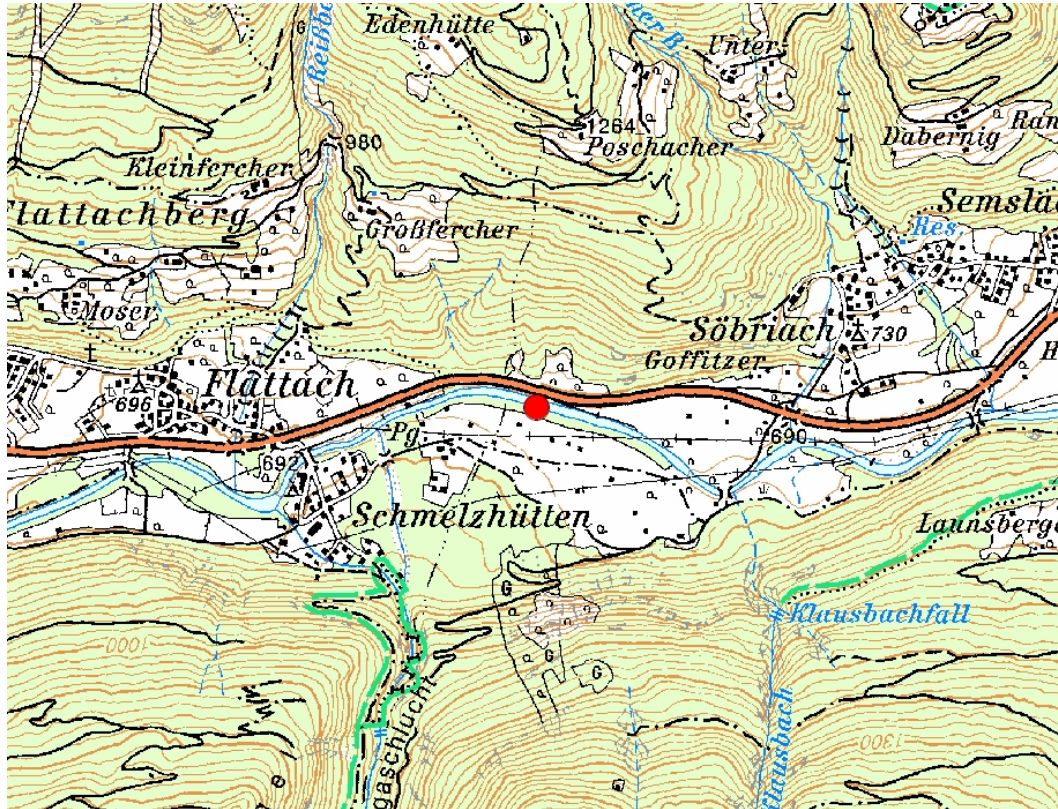


Abb. 21: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Söbriach.



Foto 4: Möll bei Söbriach am 21.11.2006. Foto: KIS

Das Gewässer fließt in einem leichten Linksbogen und ist linksseits von anstehendem Fels begrenzt. Linksseitig sind große Kolke vorhanden. Rechtsseits stark abfallender Flachwasserbereich mit Kehrströmungen, dessen Ufer z.T. mit einer Blocksteinschlichtung ausgestattet ist (Foto 4). Breiten, Tiefen, Strömungsmuster sowie Strömungsgeschwindigkeit sind sehr heterogen und abwechslungsreich. Die mittlere Gewässerbettbreite lag bei 38 m, die Tiefen schwanken insgesamt zwischen 5 cm im rechtsseitigen Flachwasserbereich und ca. 1,6 m im Prallhang. Im Mittel sind ca.

0,45 m auszuweisen. Die Strömungsgeschwindigkeit liegt zwischen 0 in den seitlichen Bereichen und über 0,9 m/s, im Schnitt beträgt sie etwa 0,45 m/s.

Am 23.11.2006 bestand das Substrat aus ca. 70 % Makrolithal, 25 % Mesolithal und 5 % Megalithal.

Die Vegetation des Umlands besteht aus Wald und Grünland.

Während der Befischung wurde eine Wassertemperatur von 5,7 °C bzw. eine Leitfähigkeit von 104 µS/cm ermittelt.

2.3.1.6. Möll – Stallhofen- Schwallstrecke

Die Untersuchungsstelle Stallhofen liegt oberhalb der Einmündung Gratschacher Bach bei Fkm 18 (Abb. 22). Die Einzugsgebietsgröße beträgt hier 899 km², die Seehöhe liegt bei 660 m und es ergibt sich die Flussordnungszahl 6.

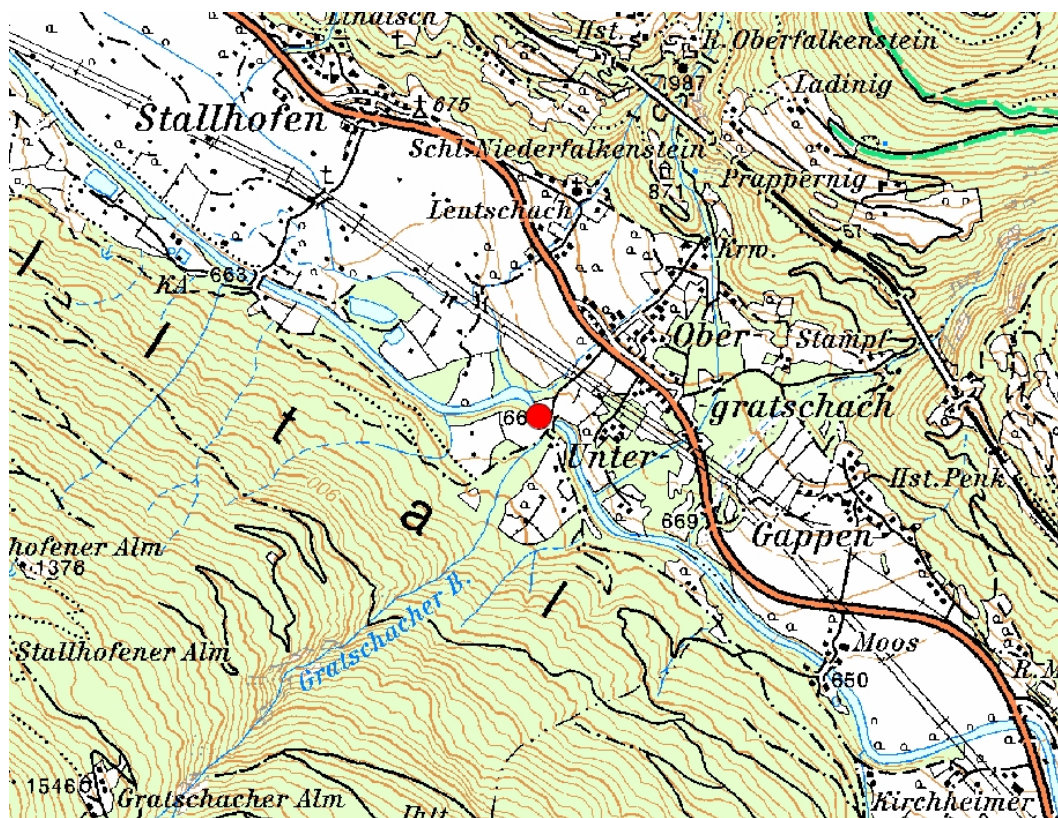


Abb. 22: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Stallhofen.



Foto 5: Möll bei Stallhofen am 23.11.1006. Foto: KIS

Der Untersuchungsabschnitt weist rechtsufrig lokale Ufersicherungen aus Blocksteinen sowie einen Tiefenrinner mit einer Tiefe von 80 – 100 cm auf. Linksufrig befindet sich eine Schotterbank, welche bei Sunk trocken fällt und bei Schwall überströmt wird (Foto 5). Bei Schwall beträgt die Wassertiefe an der Schotterbank etwa 30 cm. Die mittlere Tiefe in diesem Abschnitt ist mit etwa 50 cm auszuweisen. Die mittlere Breite beträgt 33 m. Die Strömungsgeschwindigkeiten liegen zwischen 0 und 0,9 m/s und liegen im Mittel bei ca. 0,4 m/s.

Das Substrat wurde zu 70 % von Mesolithal und zu 20 % von Kies gebildet, wobei geringer bis kein Aufwuchs beobachtet wurde.

Die Uferbegleitvegetation ist locker ausgebildet. Die Vegetation des Umlandes besteht aus Wald und Grünland.

2.3.1.7. Möll Moos – Schwallstrecke

Die Untersuchungsstelle befindet sich bei der Brücke in Moos (Abb. 23) bei Fkm 14,8. Das Einzugsgebiet umfasst hier 949,4 km², die Seehöhe liegt bei 650 m, die Flussordnungszahl beträgt 6.

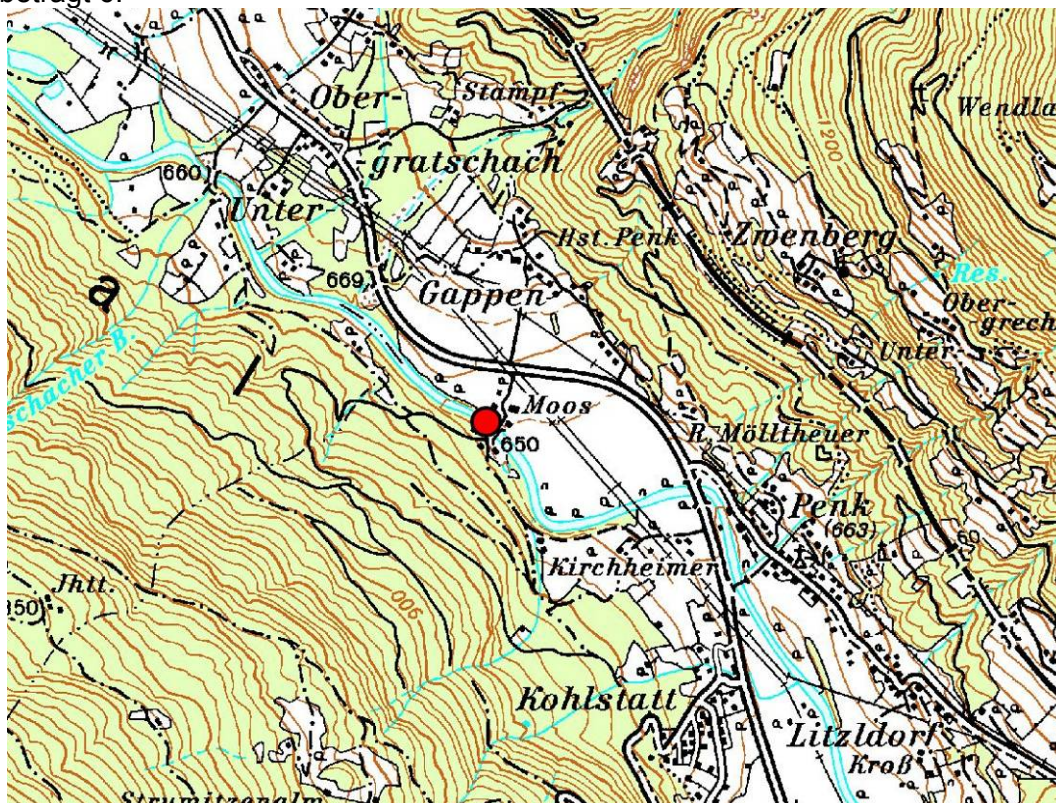


Abb. 23: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Moos.

Das Gewässer fließt in einem leichten Linksbogen und ist rechtsseits mit einer Blocksteinschichtung z.T. mit Buhnen ausgestattet. Linkerhand befindet sich oberhalb der Brücke eine breite Schotterbank, die nach unten hin in seicht überflonneses Flachwasser übergeht. Der Hauptstromstrich liegt mittig bis links bis zur Blocksteinschichtungskante. Breiten, Tiefen, Strömungsmuster sowie Strömungsgeschwindigkeit sind somit heterogen und abwechslungsreich (Abb. 24). Die Gewässerbettbreiten liegen zwischen 39,8 und 32,2 m, die benetzten Breiten betragen zum Zeitpunkt der Probenahme 15,1 bis 41,6 m (Tab. 15). Rechterhand sind auf der Schotterbank oberhalb der Brücke kleine Lacken mit nur wenigen cm Tiefe vorhanden. Die Tiefen schwanken insgesamt zwischen 5 cm (in den genannten Lacken) und ca. 1,5 m, im Schnitt ist ein Wert von ca. 0,45 m auszuweisen (Abb. 24, Tab. 15). Die Strömungsgeschwindigkeit liegt zwischen 0 in den seitlichen Bereichen und über 0,8 m/s, im Schnitt beträgt sie etwa 0,35 m/s (Tab. 15).

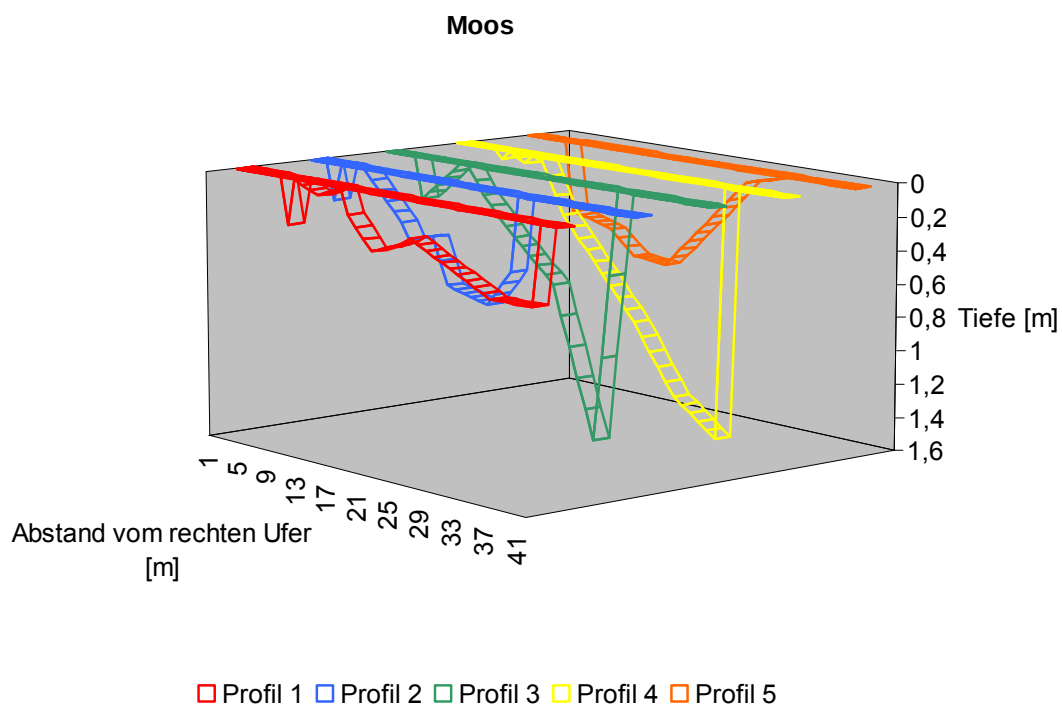


Abb. 24: Tiefenprofile vom 23.11.2006 an der Untersuchungsstelle Moos.

Tab. 15: Breiten, Tiefen und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Untersuchungsstelle Moos vom 23.11.2006. Über tiefere Bereiche über 60 cm Wassertiefe können keine Angaben gemacht werden (n.m.: nicht messbar).

Moos	Gewässerbettbreite [m]	Gewässerbreite [m]	minimale Tiefe [m]	maximale Tiefe [m]	mittlere Tiefe [m]	min v [m/s]	max v [m/s]	mittlere v [m/s]
Profil 1	23,9	41,6	1,5	0,48	0,24	0	71,79	35,7
Profil 2	39,8	36,1	0	0,67	0,32	0	56,88	33,1
Profil 3	33	33	1	1,5	0,42	0	n.m.	12,16
Profil 4	36,7	21,1	0	1,5	0,47	0	42,32	19,49
Profil 5	32,2	15,1	1,5	1,5	1,5	n.m.	n.m.	n.m.

Die Untersuchungen der Abteilung 18 im Frühjahr 2007 ergaben für die Untersuchungsstelle Moos auf einer Gesamtlänge von 100,3 m ein Sohlgefälle von 1,253% (Tab. 16). Bei einem Abfluss von 18,3 m³/s schwankten die Tiefen zwischen 0 und 76 cm sowie die Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 0 und 1,1 m/s. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit ergab 0,7 m/s (Abb. 25).

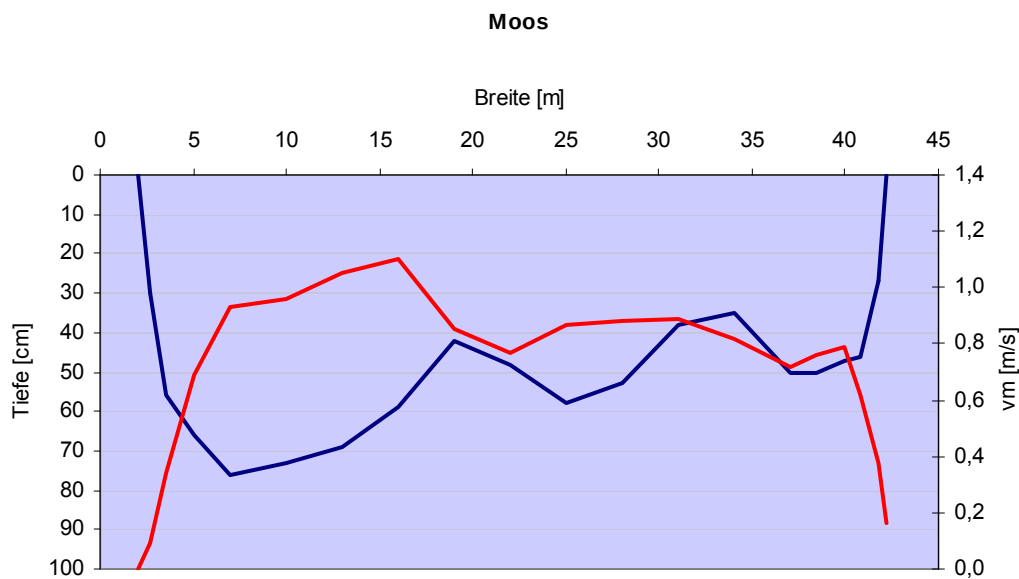


Abb. 25: Querprofil (blaue Linie) bzw. Strömungsgeschwindigkeiten (rote Linie) an der Untersuchungsstelle Möll Moos vom 12.03.2007. (Quelle: Abt.18. Wasserwirtschaft – Hydrographie des Amtes der Kärntner Landesregierung).

Tab. 16: Breiten-, Tiefen-, Gefälle- und Abflussangaben der UAbt. Hydrographie der Abt. 18 Wasserwirtschaft der Kärntner Landesregierung an der Messstelle Moos vom 12.03.2007.

Messstelle	Moser	Seehöhe	660 m ü. A.
Datum	12.03.2007	Abfluss	18,3 [m³/s]
Uhrzeit	16:00	vm	0,864 [m/s]
Sohlgefälle	1,25%	Gesamtlänge:	100,3 m
Breite [m]	Tiefe [cm]	Vm [m/s]	
2,00	0	0,00	
2,70	30	0,09	
3,50	56	0,34	
5,00	66	0,69	
7,00	76	0,93	
10,00	73	0,96	
13,00	69	1,05	
16,00	59	1,10	
19,00	42	0,85	
22,00	48	0,77	
25,00	58	0,87	
28,00	53	0,88	
31,00	38	0,89	
34,00	35	0,82	
37,00	50	0,72	
38,50	50	0,76	
40,00	47	0,79	
40,80	46	0,62	
41,80	27	0,38	
42,20	0	0,16	

Linksseits ist oberhalb der Brücke eine aus Blocksteinen gebildete Mauer vorhanden. Die Ufervegetation tritt eher zurück und ist nur rechterhand im oberen Bereich der Untersuchungsstelle bis etwa zur Hälfte der Böschung vorhanden, ansonsten ist keine höhere Vegetation festzustellen bzw. sie beginnt erst hinter der Böschungskante (Foto 6). Unterhalb des Untersuchungsabschnittes sind wieder vermehrt Gehölze bis zur Uferlinie festzustellen.

Die Vegetation des Umlands besteht aus Wald und Grünland.



Foto 6: Möll bei Moos am 13.3.07. Fotos: KIS

Am 13.3.07 (Foto 6) bestand das Substrat zu ca. 70 % aus Makrolithal, der Rest wurde fast zur Gänze von Mesolithal gebildet. Etwas Megalithal in Form der Buhnen und Blocksteinschichtung bzw. etwas Mikrolithal war vorhanden.

Die vor Ort auffälligsten bzw. am häufigsten vorkommenden makrozoobenthischen Organismen sind Baetidae, *Rhithrogena* und *Micrasema*.

Während der Befischung im November wurde eine Wassertemperatur von 3,6 °C bzw. eine Leitfähigkeit von 211 µS/cm gemessen.

Zum Zeitpunkt der Benthosprobennahme am 13.03.2007 wurden die chemisch-physikalischen Parameter wie folgt gemessen: bei einer Lufttemperatur von 3,8 °C lag die Wassertemperatur bei 3,7 °C, die elektrische Leitfähigkeit bei 231 µS/cm. Der Sauerstoffgehalt wurde mit 12,45 mg/l bzw. einer Sättigung von 106,4 % ermittelt, der pH-Wert mit 8,49.

2.3.1.8. Möll – Mündung Teuchlbach

Die Untersuchungsstelle Teuchlbach liegt oberhalb der Einmündung Teuchlbach bei Fkm 11,5. Die Einzugsgebietsgröße beträgt dort 1.007 km², die Seehöhe liegt bei 630 m und die Flussordnungszahl ergibt 6 (Abb. 26).

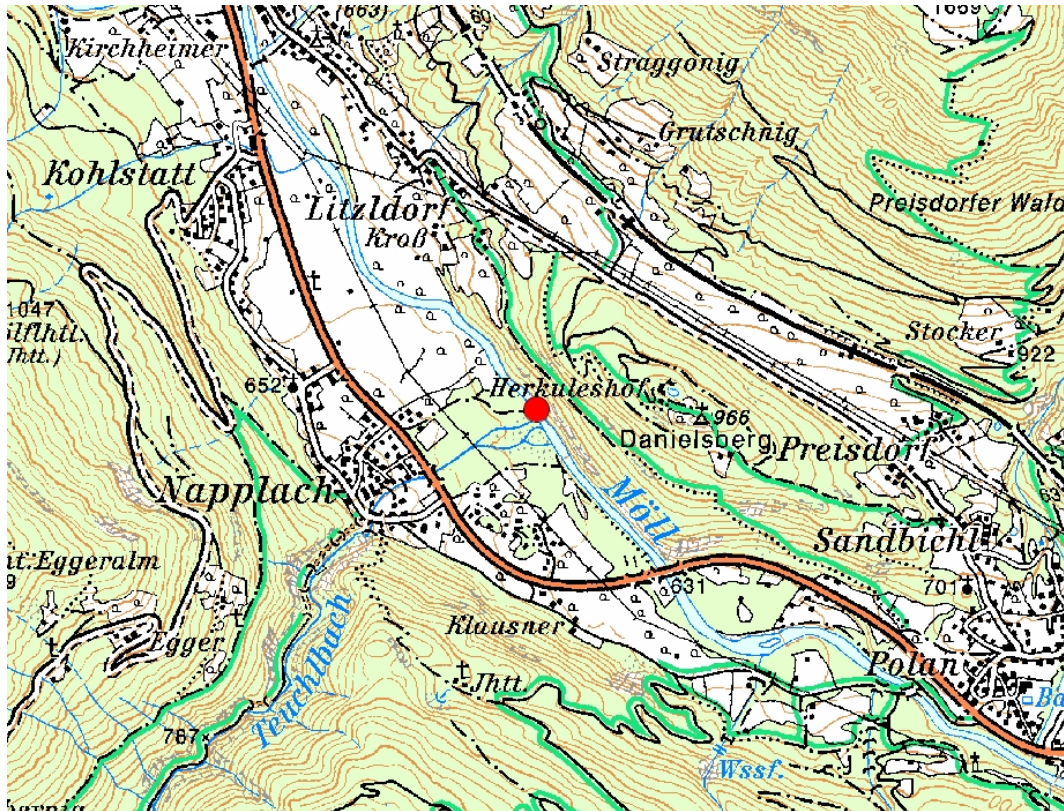


Abb. 26: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Mündung Teuchlbach.



Foto 7: Möll bei Mündung Teuchlbach am 05.12.2006. Foto: KIS

Der Gewässerabschnitt weist linksseitig einen Tiefenrinner mit Tiefen zwischen 60 und 120 cm auf, wobei das Ufer durch anstehenden Fels begrenzt wird. Rechtsseitig befindet sich eine Schotterbank, welche bei Sunk teilweise trockenfällt und welche etwa in der Mitte des Gewässers rasch abfällt. Das rechte Ufer ist flach auslaufend (Foto 7). Die Breiten-, Tiefen- sowie Strömungsdiversitäten sind in diesem Abschnitt besonders hoch.

Die mittlere Tiefe in diesem Abschnitt betrug etwa 0,4 m. Die mittlere Breite belief sich auf 35 m. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit wurde auf 0,6 m/s geschätzt.

Das Substrat setzte sich zu 40 % aus Makrolithal, 20 % Megalithal und 20 % Mesolithal und aus 20 % anstehenden Fels zusammen.

Die Vegetation des Umlandes besteht aus Wald und Grünland.

Zum Zeitpunkt der Befischung am 05.12.2006 wurden die chemisch-physikalischen Parameter wie folgt gemessen: bei einer Lufttemperatur von 9,1 °C lag die Wassertemperatur bei 3,6 °C, die elektrische Leitfähigkeit bei 171 µS/cm.

2.3.1.9. Möll Tratten - Schwallstrecke

Die Untersuchungsstelle befindet sich oberhalb der Brücke in Tratten (Abb. 27) bei Fluss-km 8,6. Das Einzugsgebiet umfasst hier 1.048,96 km², die Seehöhe liegt bei 610 m, die Flussordnungszahl beträgt 6.

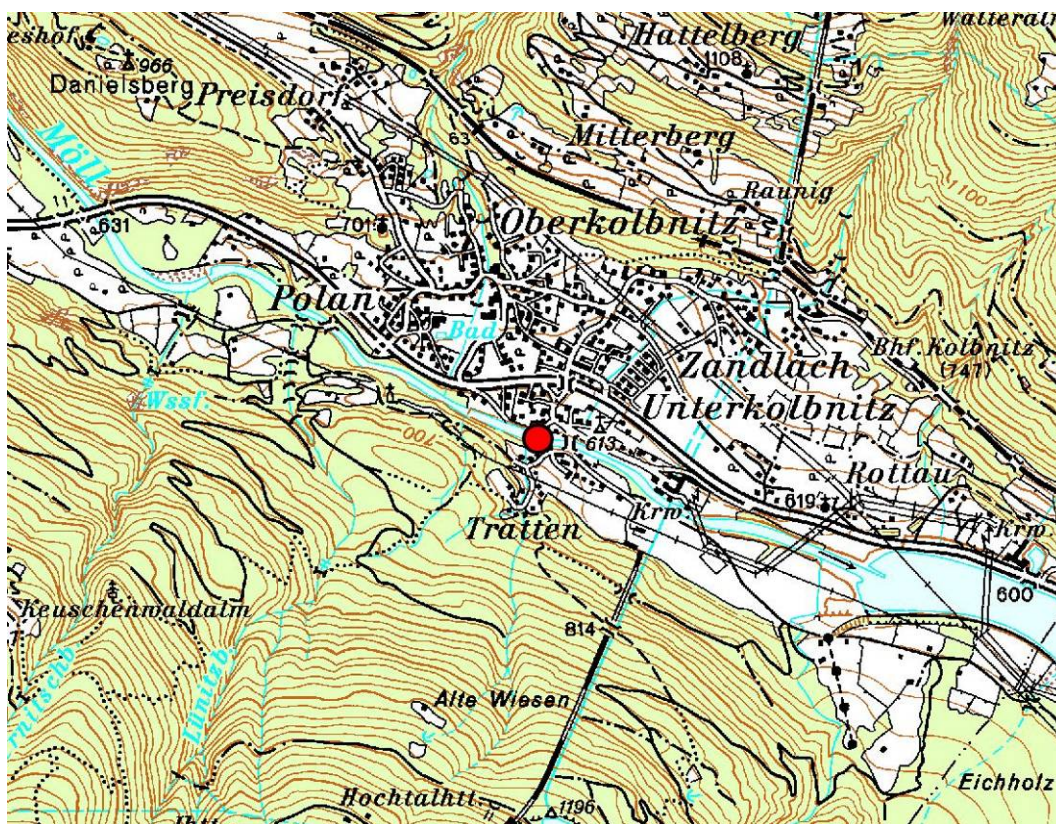


Abb. 27: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Tratten.

Das Gewässer fließt relativ geradlinig und ist im Bereich der Brücke beidseits großzügig mit einer festgelegten Böschung gesichert. Weiter flussauf befindet sich rechtsseits eine natürliche Böschung mit höherem Bewuchs (Foto 8). Linkerhand sind Buhnen angelegt, die zum Teil weit ins Gewässer ragen. Das Gewässerbett ist relativ breit und bietet verhältnismäßig viel Platz. Die gewässermorphologischen Parameter sind heterogen, Breiten, Tiefen, Strömungsmuster sowie Strömungsgeschwindigkeit sind abwechslungsreich (Abb. 28). Die Gewässerbettbreiten schwanken zwischen 36,6 und 35,3 m, die permanent überströmten Breiten zwischen 34,2 und 27,6 m (Tab. 17). Die Tiefen weisen Werte von wenigen cm im Uferbereich bis 0,88 m auf. Im Schnitt ist anhand der Messungen ein Tiefenwert von ca. 0,4 m auszuweisen (Abb. 28, Tab. 17). Die Strömungsgeschwindigkeit liegt zwischen 0 in den Bereichen hinter den Buhnen und geschätzt über 1,5 m/s, im Schnitt beträgt sie etwa 0,5 m/s. Insgesamt wirkt das Gewässer breit ausladend und flach, ist aber aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeiten zum Teil nur schwierig begehbar (Foto 8).

Die Vegetation des Umlands besteht aus Wald und Grünland.

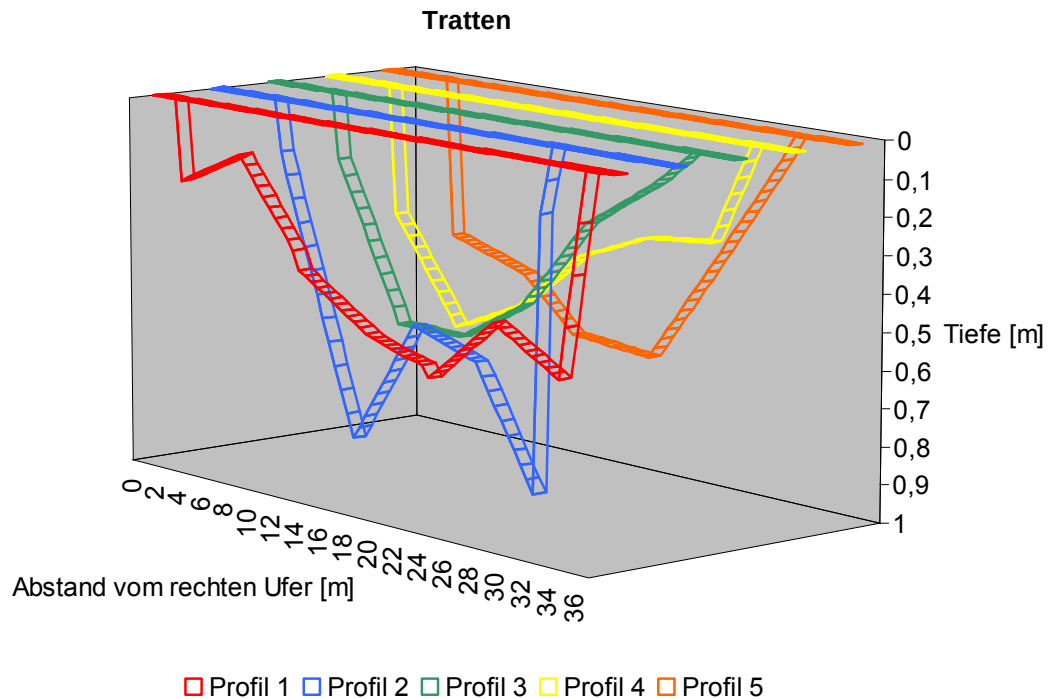


Abb. 28: Tiefenprofile vom 05.12..2006 an der Untersuchungsstelle Tratten.

Tab. 17: Breiten, Tiefen und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Untersuchungsstelle Tratten vom 05.12.2006. Über tiefere Bereiche über 60 cm Wassertiefe können keine Angaben gemacht werden (n.m.: nicht messbar).

Tratten	Gewässerbettbreite [m]	Gewässerbreite [m]	minimale Tiefe [m]	maximale Tiefe [m]	mittlere Tiefe [m]	min v [m/s]	max v [m/s]	mittlere v [m/s]
Profil 1	36,1	32,9	0,12	0,61	0,4	0	79,87	58,45
Profil 2	35,3	27,6	0,14	0,88	0,47	n.m.	n.m.	n.m.
Profil 3	37,2	34,2	0,1	0,6	0,37	n.m.	n.m.	n.m.
Profil 4	36,5	34,2	0,27	0,63	0,4	0	83,12	30
Profil 5	36,6	32,2	0,07	0,66	0,45	34,51	77,11	65,4

Die Untersuchungen der Abteilung 18 im Frühjahr 2007 ergaben für die Untersuchungsstelle Tratten auf einer Gesamtlänge von 100,3 m ein Sohlgefälle von 1,253% (Tab. 18). Bei einem Abfluss von 9,4 m³/s schwankten die Tiefen zwischen 0 und 78 cm sowie die Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 0 und 1,3 m/s. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit ergab 0,7 m/s (Abb. 29).

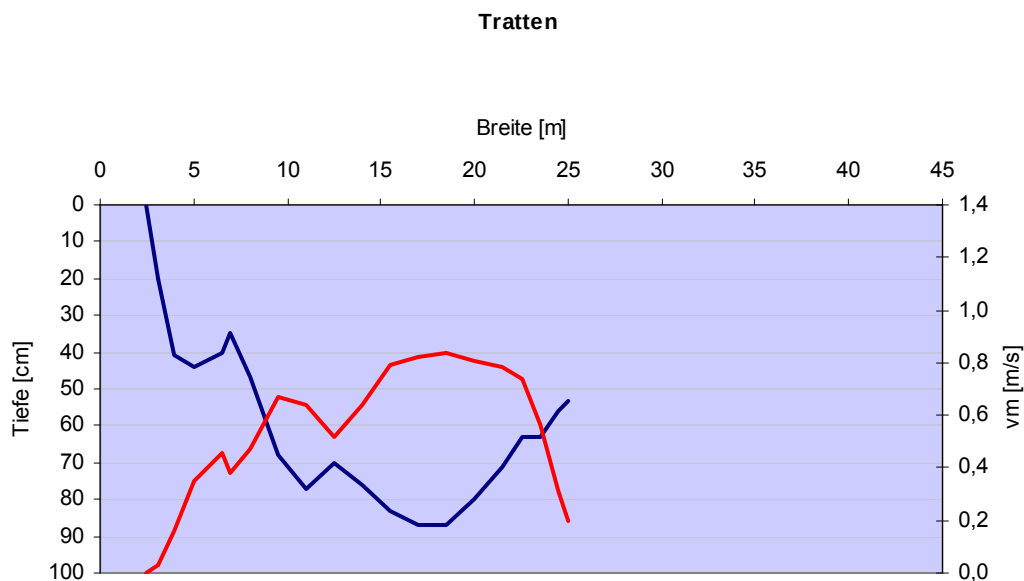


Abb. 29: Querprofil (blaue Linie) bzw. Strömungsgeschwindigkeiten (rote Linie) an der Untersuchungsstelle Möll Tratten vom 14.03.2007. (Quelle: Abt.18. Wasserwirtschaft – Hydrographie des Amtes der Kärntner Landesregierung).

Tab. 18: Breiten-, Tiefen-, Gefälle- und Abflussangaben der UAbt. Hydrographie der Abt. 18 Wasserwirtschaft der Kärntner Landesregierung an der Messstelle Tratten vom 14.03.2007.

Messstelle	Tratten	Seehöhe	604 m ü. A.
Datum	14.03.2007	Abfluss	9,365 [m³/s]
Uhrzeit	16:55	vm	0,648 [m/s]
Sohlgefälle	1,19%	Gesamtlänge:	109,9 m
Breite [m]	Tiefe [cm]	Vm [m/s]	
4,00	0	0	
5,40	13	0,044	
6,20	17	0,119	
7,50	13	0,2	
9,00	27	0,296	
10,50	37	0,576	
12,50	47	0,883	
14,50	64	1,016	
16,50	71	1,196	
18,50	78	1,324	
20,50	74	1,268	
23,00	66	1,197	
25,00	41	1,114	
27,00	41	0,998	
28,50	42	0,915	
29,70	25	0,674	
30,50	0	0	



Foto 8: Möll bei Tratten oberhalb der Straßenbrücke am 13.3.07. Oben und unten links: während der Probenahme, unten rechts: Beginn des Schwall. Fotos: KIS

Am 13.3.07 bestand das Substrat zu etwa 60 % aus Makrolithal, gefolgt von ca. 30 % Mesolithal sowie ca. 10 % Megalithal. Geringe Anteile von Mikrolithal, Akal und Psammal waren feststellbar (v.a. rechtsseits hinter den Buhnen).

In den periodisch überströmten Bereichen ist verhältnismäßig mehr Moos festzustellen, in Summe aber auch nur punktuell vorhanden.

Die vor Ort auffälligsten bzw. am häufigsten vorkommenden makrozoobenthischen Organismen sind *Baetidae*, *Hydropsychidae* und *Rhithrogena*.

Während der Befischung am 05.12.2006 wurde eine Wassertemperatur von 4,1 °C und bzw. eine Leitfähigkeit von 230 µS/cm ermittelt.

Zum Zeitpunkt der Probennahme am 13.03.2007 wurden die chemisch-physikalischen Parameter wie folgt gemessen: bei einer Lufttemperatur von 9,1 °C lag die Wassertemperatur bei 4,5 °C, die elektrische Leitfähigkeit bei 215 µS/cm. Der Sauerstoffgehalt wurde mit 12,75 mg/l bzw. einer Sättigung von 103,6 % ermittelt, der pH-Wert mit 8,49.

2.4. Untersuchungen der Schwallauswirkungen auf das Makrozoobenthos

2.4.1. Methodik

Die Methodik orientiert sich am Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente Teil A2 – Makrozoobenthos (BMFLUFW, 2007).

Für die Besammlung des Makrozoobenthos (MZB) wird die MHS-Methode (multi habitat sampling) gemäß MOOG et al. (2006a) angewandt. Es wurden innerhalb der Schwallstrecke nur die permanent überströmten Bereiche beprobt.

Dabei wird jeweils eine Gewässerstrecke von 100 m Länge beprobt. Die Anteile der einzelnen vorhandenen Choriotope (Teillebensräume) werden dabei gemäß ÖNORM M6232 bzw. der RICHTLINIE zur Bestimmung der saprobiologischen Gewässergüte von Fließgewässern (Bmflw, 1999) bzw. MOOG et al. (2006a) geschätzt. Bereiche mit und ohne Algenaufwuchs sowie riffles und pools werden zusätzlich unterschieden.

Die so erhaltenen Schätzungen bilden die Basis für die Probenahme.

Innerhalb der 20 Einzelproben wurden Lithal, Akal, Psammal und Psammopelal getrennt besammelt und sowohl getrennt als auch gemeinsam analysiert und ausgewertet (JÄGER et al. 2004).

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

Sämtliche Berechnungen wurden mittel ECOPROF 3.0 durchgeführt.

Nach der detaillierten MZB-Methode nach MOOG & OFENBÖCK (2005) werden neben der Abweichung des SI auch die Multimetrischen Indices (MM1 und MM2) zur Bewertung herangezogen.

Der MM1 berücksichtigt potamalisierende Effekte und setzt sich aus Degradationsindex, RETI, Gesamttaxa, EPT-Taxa, Litoralanteile, % Oligochaeta- und Dipterentaxa sowie dem Diversitätsindex nach Margalef zusammen.

Der MM2 berechnet sich aus den Einzelindices Degradationsindex, Gesamttaxa, EPT-Taxa und dem Diversitätsindex nach Margalef. Der MM2 berücksichtigt rhithralisierende Effekte.

Im Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente Teil A2 – Makrozoobenthos (BMFLUFW, 2007) wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Auswirkungen von Stressoren, die hauptsächlich quantitative Aspekte betreffen, mittels MHS-basierender Probenahme nicht erfasst werden können. Nichtsdestotrotz wurden die Proben MHS-entsprechend entnommen und mittels ECOPROF 3.0 standardgemäß ausgewertet.

Die ökologische Zustandsklasse wird anschließend aufgrund der errechneten Indices und ihrer Abweichung gegenüber Sollwerten zugeordnet.

Für die makrozoobenthischen Untersuchungen wurde Rakowitzen als Referenzstelle ausgewählt. Innerhalb der Schwallstrecke wurden die Stellen Flattach, Moos und Tratten beprobt.

Nach der Gebietseinteilung Österreichs befindet sich das Untersuchungsgebiet in den Alpen, Bioregion Unvergletscherte Zentralalpen (Abb. 30).

Ökoregion	Bioregion
Alpen	Südalpen
	Vergletscherte Zentralalpen
	Unvergletscherte Zentralalpen
	Bergrückenlandschaften und Ausläufer der Zentralalpen
Dinarischer Westbalkan	Inneralpine Becken

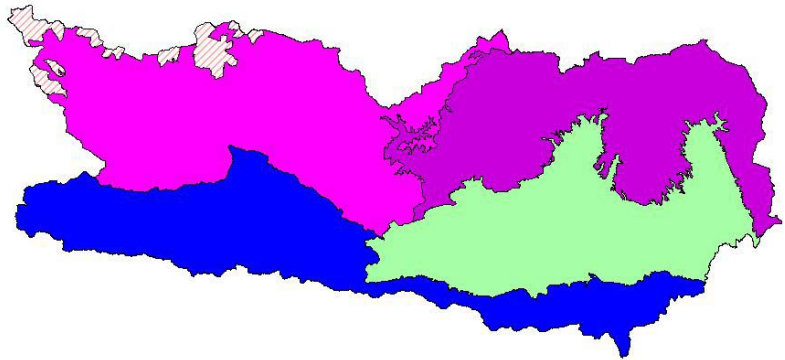


Abb. 30: Bioregionen Kärntens.

Die Obergrenzen des saprobiellen Grundzustandes für die Probestellen an der Möll sind 1,5 bzw. 1,75 (Tab. 19).

Tab. 19: Höhe des Saprobienindex für den Referenzzustand für die Probestellen an der Möll.

	Bioregion	Seehöhe (m)	Einzugsgebiet (km ²)	Grenze des saprobiellen Grundzustandes
Rakowitzen	Unvergletscherte Zentralalpen	750	583	1,5
Flattach	Unvergletscherte Zentralalpen	690	705	1,5
Moos	Unvergletscherte Zentralalpen	650	935	1,5
Tratten	Unvergletscherte Zentralalpen	610	1046	1,75

2.4.2. Ergebnisse der makrozoobenthischen Untersuchungen

Die Untersuchungsstellen wurden vom AKL, Abt 15 – Umwelt, Uabt. Ökologie und Umweltdaten ausgewählt.

Die Beschreibung der Untersuchungsstellen ist dem Kapitel 2.3.1 zu entnehmen.

2.4.2.1. Möll – Rakowitzen

Das Ergebnis der Screening-Methode ergab für die Referenzstelle Rakowitzen die Zustandsklasse gut (Tab. 20).

Tab. 20: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Rakowitzen.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/II})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	37	37	1
Sensitive Taxa	16	16	1
Degradations-Score	108	100	1,08
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})			1,03
Saprobie-Score	74,46	70,5	1,06
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})			1,06
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{II/III})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	37	27	1,37
Sensitive Taxa	16	8	2
Degradations-Score	108	62	1,74
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{II/III})			1,7
Saprobie-Score	74,46	100	0,74
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{II/III})			0,74
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})	>= 1	sehr gut (high)	
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{II/III})			
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})	> 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{II/III})	<= 1	gut (good)	
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	gut (good)		

An der Referenzstelle Rakowitzen wurden in Summe 51 Taxa nachgewiesen, davon 34 EPT-Taxa (66,6 %), die Individuendichte errechnete sich mit 6216 Ind./m².

Unter den Großgruppen dominieren die Trichopteren. Sie weisen mit ca. 51 % der Individuen den größten Anteil an der Gesamtindividuenverteilung aus (Abb. 31, Anhang). Die Trichopterenfauna rekrutiert sich hauptsächlich aus *Micrasema minimum* (2961,6 Ind./m² bzw. 47,6 %), *Hydropsyche dinarica*, *Hydropsyche* sp. juv., sowie *Rhyacophila* s.str. sp. und *Rhyacophila dorsalis*.

Die Ephemeropteren weisen mit knapp 27 % der Individuen den zweitgrößten Anteil auf. Die Ephemeropterenfauna setzt sich hauptsächlich aus juvenilen Formen der Familie Baetidae und Heptageniidae zusammen. Das Taxon *Baetis* sp. (inkl. juv.) übernimmt mit 742,4 Ind./m² knapp 12 % der Individuen. *Rhithrogena* sp. (inkl. juv.) stellen 455,2 Individuen/m² bzw. 7,3 % der Gesamtindividuen, *Baetis alpinus* erreicht 190,4 ind./m² bzw. 3,06 % Anteil.

Mit 11,6 % der vorhandenen makrozoobenthischen Organismen sind die Plecopteren vertreten. Die häufigsten Vertreter sind nicht näher determinierbare Angehörige der Gattung

Leuctra mit ca. 290 Individuen/m² bzw. 4,7 % Anteil und Angehörige der *Leuctra inermis*-Gruppe mit 124,8 Ind./m² bzw. 2 %.

Die EPT-Taxa stellen mit 5565,6 Organismen/m² in Summe knapp 90 % der vorhandenen Individuen.

Weitere wesentliche Abundanzen erreichen larvale Angehörige der Elmidegattung *Limnius* (2,4 %) und die Chironomidae *Micropsectra atrofasciata* (2,39 %). 7 Taxa sind rezedent, alle übrigen subrezedent.

Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen gibt Abb. 31.

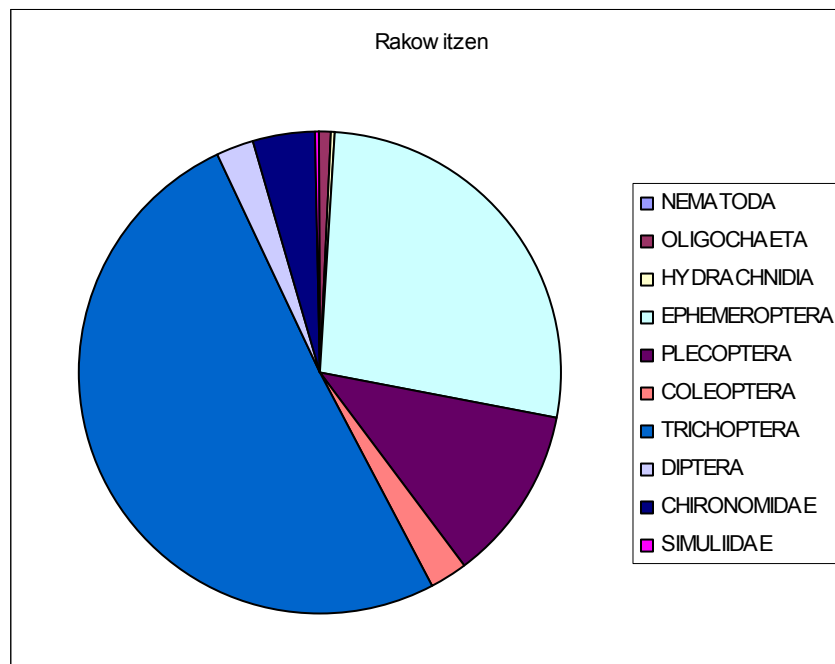


Abb. 31: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Möll-Rakowitzen.

Die Verteilung der Taxa ist wie folgt: Oligochaeta – 2 Taxa, Hydrachnidia – 1 Taxon, Ephemeroptera – 8 Taxa, Plecoptera – 14 Taxa, Coleoptera – 2 Taxa, Trichoptera – 12 Taxa, Chironomidae – 6 Taxa, Simuliidae – 2 Taxa, restliche Diptera – 5 Taxa.

Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 21 aufgeführt.

Tab. 21: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Möll-Rakowitzen: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

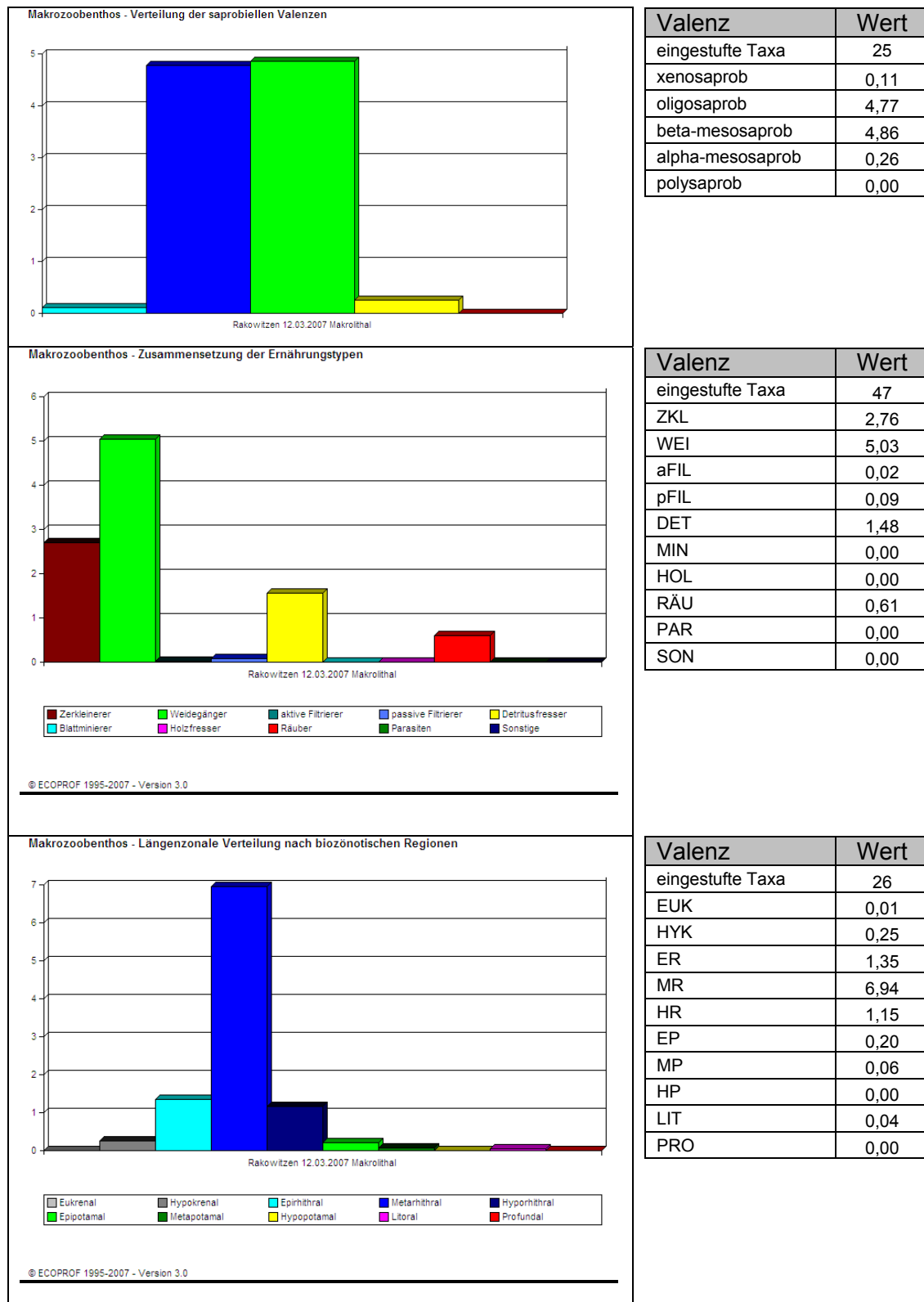
Diversität W&D	3,22
Diversität S&W	2,23
Evenness	0,57
Margalef	5,58

Aufgrund der Dominanz von *Micrasema minimum* sind die Diversitätsindices etwas nach unten gedrückt.

Unter den verschiedenen Fresstypen dominieren die Weidegänger mit ca. 50 %, gefolgt von den Zerkleinerern und den Detritivoren. Räuber und Filtrierer machen nur einen geringen Anteil aus (Tab. 22).

Als biozönotische Region zeigt sich eindeutig ein Metarhithral (ca. 70 %) (Tab. 22).

Tab. 22: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen an der Untersuchungsstelle Rakowitzen.



Aus der Verteilung der saprobiellen Valenzen ist ein Saprobienindex von 1,53 und damit die biologische Gewässergüte I-II berechenbar.

Die ökologische Zustandsklasse lt. detaillierter Makrozoobenthos-Methode wird mit „gut“ bewertet (Tab. 23).

Dies insofern, da einerseits der errechnete Saprobienindex mit 1,53 knapp über dem Schwellenwert von 1,5 liegt, andererseits der MM2 ebenfalls nur den guten Zustand erreicht.

Tab. 23: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Rakowitzen. Berechnungen mittels operationeller Taxaliste lt. ECOPROF 3.0.

Detaillierte Makrozoobenthos-Methode			
Bezugsbasis	guter Zustand		
SI (Zelinka & Marvan)	1,53	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,86	sehr gut (high)	
Multimetrischer Index 2	0,77	gut (good)	
Individuendichte [Ind./m²]	6182,4		
Metrics (Angaben je nach Bioregion)	Ist	Bezugswert	Score
Gesamttaxa	44	56	0,79
EPT-Taxa	29	23	1,26
% Oligochaeta & Diptera Taxa	70,45	51,86	1,36
Diversitätsindex (Margalef)	4,8	6,16	0,78
Degradationsindex	117	98,5	1,19
RETI	0,83	0,7	1,19
Litoral	4,96	4,99	0,99
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)		

2.4.2.2. Möll –Schwallstrecke Flattach

Das Ergebnis der Screening-Methode ergab für die Untersuchungsstelle Flattach die Zustandsklasse gut (Tab. 24).

Tab. 24: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Flattach.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/II})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	34	37	0,92
Sensitive Taxa	14	16	0,88
Degradations-Score	90	100	0,9
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{I/II})			0,9
Saprobie-Score	75,44	70,5	1,07
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{I/II})			1,07
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{III/III})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	34	27	1,26
Sensitive Taxa	14	8	1,75
Degradations-Score	90	62	1,45
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{III/III})			1,49
Saprobie-Score	75,44	100	0,75
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{III/III})			0,75
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})	< 1	gut (good)	
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{III/III})	≥ 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})	> 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{III/III})	<= 1	gut (good)	
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	gut (good)		

Es konnten hier 83 Taxa des Makrozoobenthos festgestellt werden, 32 (38,5 %) davon sind Angehörige der EPT.

An der Schwallstrecke Flattach konnte eine Gesamtindividuumdichte von 16838,4 Ind./m² ermittelt werden. Der Hauptanteil der zoobenthischen Besiedlung entfällt auf die Chironomidae mit 41,68 % der Individuen, dies entspricht 7017,6 Ind./m². Die Trichopteren machen 18,9%, die Plecopteren 15,98 % und Ephemeropteren 16,63 % aus.

Die Chironomidenfauna besteht hauptsächlich aus Angehörigen von *Eukiefferiella devonica lillkleyensis* (7,61 %), Orthocladini COP (6,87 %) sowie *Diamesa starmachii* (5,1 %), nicht näher bestimmten Puppen (3,7 %), *Eukiefferiella fittkau/minor* (2,6 %) und *Orthocladus frigidus* (2,3 %). Bei den Trichopteren dominiert wie schon an der Referenzstelle *Micrasema minimum*, jedoch in weitaus geringerer Individuenzahl (1263,2 Ind./m² bzw. 7,5 %), weiters ist *Hydropsyche* sp. (inkl. juv.) mit 630 Ind./m² bzw. 3,7 % und *Hydropsyche dinarica* mit 2,8 % anzutreffen. Die Ephemeropteren sind mit fast 17% der Individuen/m² hauptsächlich durch die Familie der Baetidae vertreten. Hier erreicht *Baetis* sp. inkl. juvenilen Stadien 1336,8 Ind./m² bzw. knapp 9 % Anteil an den Gesamtindividuen. *Rhithrogena* sp. und *Rhithrogena* sp. juv. stellen mit ca. 600 Individuen/m² 3,5 % Anteil.

Unter den Plecopteren konnte *Leuctra* sp. mit 1321,6 bzw. 7,8 % als häufigstes Taxon nachgewiesen werden.

In nennenswerten Abundanzen tritt noch *Limnius* sp. mit 3,5 % Anteil an den Gesamtindividuen auf, weitere 13 Taxa sind rezident (1-2 %), alle übrigen subrezident.

Die EPT-Taxa stellen mit 8676,8 Organismen/m² in Summe knapp über 50 % der vorhandenen Individuen.

Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen gibt Abb. 32.

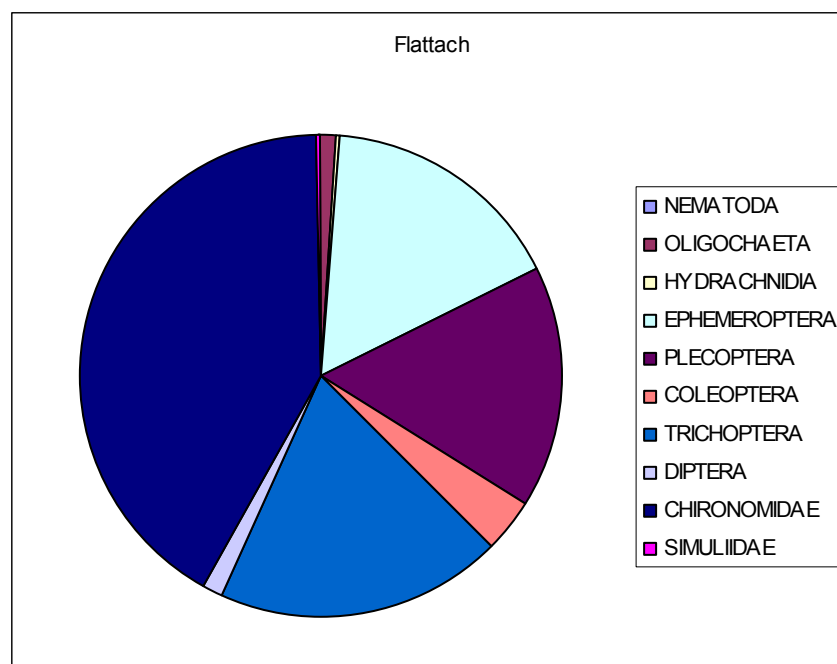


Abb. 32: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Möll-Flattach.

Die Verteilung der Taxa liegt wie folgt vor: Nematoda – 1 Taxon, Oligochaeta – 5 Taxa, Hydrachnidia – 1 Taxon, Ephemeroptera – 9 Taxa, Plecoptera – 9 Taxa, Coleoptera – 2 Taxa, Trichoptera – 13 Taxa, Chironomidae – 33 Taxa, Simuliidae – 3 Taxa, restliche Diptera – 7 Taxa.

Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 25 aufgeführt.

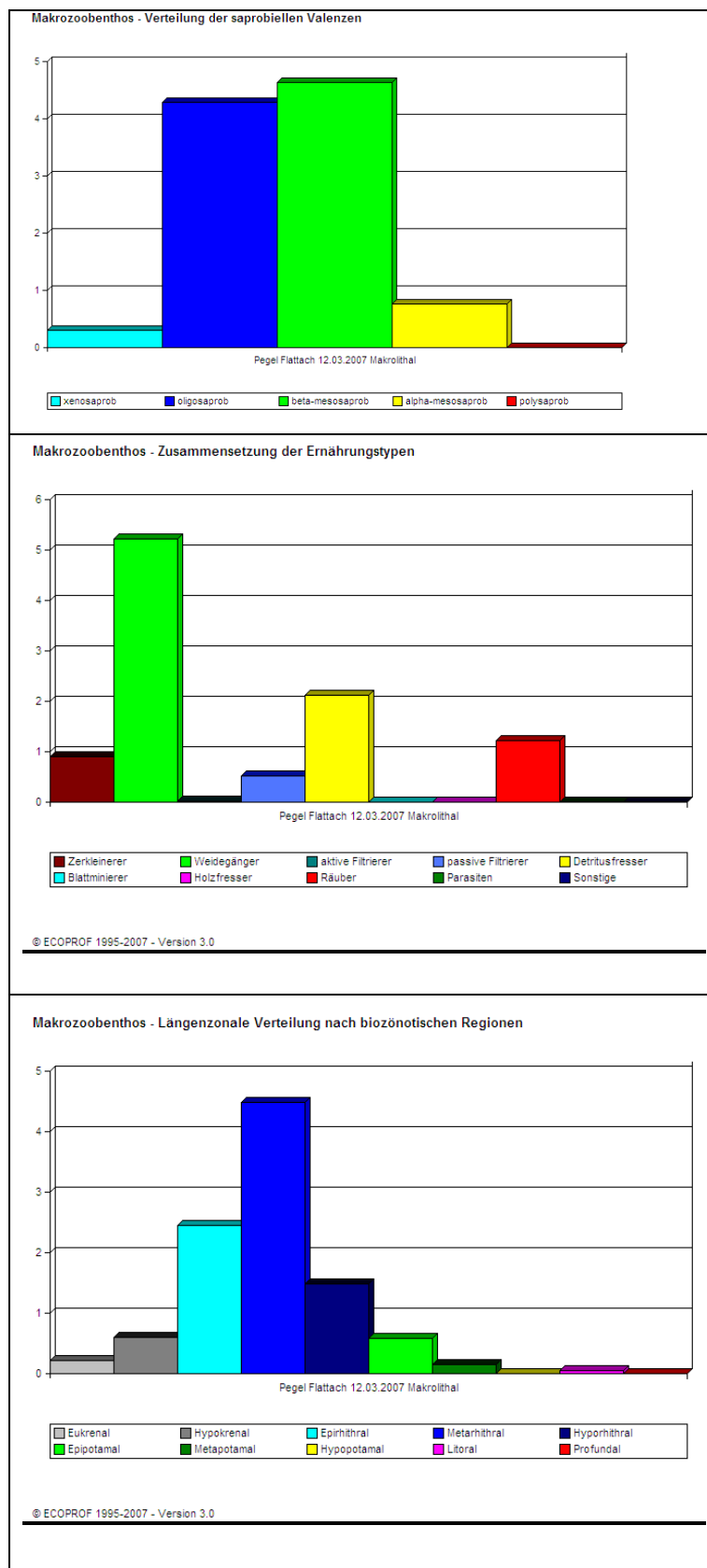
Tab. 25: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Möll-Flattach: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

Diversität W&D	5,08
Diversität S&W	3,52
Evenness	0,80
Margalef	8,24

Sämtliche Diversitätsindices zeigen aufgrund der höheren Taxazahlen und geringeren Dominanzen einzelner Taxa höhere Werte als an der Referenzstelle.

Unter den Fresstypen der Zönose dominieren die Weidegänger (52,2 %) gefolgt von den Detritusfressern (21,2 %), die Zerkleinerer sinken gegenüber Rakowitzen um fast 20 % auf 9,1 % (Tab. 26).

Tab. 26: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen an der Untersuchungsstelle Flattach.



Valenz	Wert
eingestufte Taxa	40
xenosaprob	0,31
oligosaprob	4,30
beta-mesosaprob	4,63
alpha-mesosaprob	0,76
polysaprob	0,00

Valenz	Wert
eingestufte Taxa	72
ZKL	0,91
WEI	5,22
aFIL	0,02
pFIL	0,52
DET	2,12
MIN	0,00
HOL	0,00
RÄU	1,21
PAR	0,00
SON	0,00

Valenz	Wert
eingestufte Taxa	40
EUK	0,21
HYK	0,61
ER	2,44
MR	4,49
HR	1,48
EP	0,58
MP	0,14
HP	0,00
LIT	0,05
PRO	0,00

Als biozönotische Region berechnet sich ein eindeutiges Metarhithral mit knapp 45 %. Die Verteilung der saprobiellen Valenzen zeigt ihr Maximum im beta-mesosaprobien Bereich, der SI berechnet sich mit 1,58, dies entspräche der biologischen Gewässergüteklasse I-II. Die ökologische Zustandsklasse wird mittels detaillierter MZB-Methode mit „gut“ bewertet (Tab. 27), allerdings nur aufgrund der Abweichung des SI vom Grundzustand (1,5) und nicht aufgrund der errechneten Indices.

Tab. 27: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Flattach.

Detaillierte Makrozoobenthos-Methode			
Bezugsbasis	guter Zustand		
SI (Zelinka & Marvan)	1,58	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,86	sehr gut (high)	
Multimetrischer Index 2	0,89	sehr gut (high)	
Individuendichte [Ind./m²]	16204,8		
Metrics (Angaben je nach Bioregion)	Ist	Bezugswert	Score
Gesamttaxa	67	56	1,2
EPT-Taxa	28	23	1,22
% Oligochaeta & Diptera Taxa	46,27	51,86	0,89
Diversitätsindex (Margalef)	6,63	6,16	1,08
Degradationsindex	110	98,5	1,12
RETI	0,7	0,7	1
Litoral	4,95	4,99	0,99
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)		

2.4.2.3. Möll – Schwallstrecke: Moos

Das Ergebnis der Screening-Methode ergab für die Untersuchungsstelle Moos die Zustandsklasse gut (Tab. 28).

Tab. 28: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Moos.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/II})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	34	37	0,92
Sensitive Taxa	13	16	0,81
Degradations-Score	91	100	0,91
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{I/II})			0,88
Saprobie-Score	75,83	70,5	1,08
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{I/II})			1,08
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{III/IV})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	34	27	1,26
Sensitive Taxa	13	8	1,63
Degradations-Score	91	62	1,47
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{III/IV})			1,45
Saprobie-Score	75,83	100	0,76
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{III/IV})			0,76
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})	< 1	gut (good)	
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{III/IV})	≥ 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})	> 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{III/IV})	<= 1	gut (good)	
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	gut (good)		

Es wurden in Summe 5947,2 Individuen/m² nachgewiesen. Diese setzen sich aus 72 Taxa zusammen, davon sind 29 (40,3 %) Angehörige der EPT.

In diesem Flussabschnitt dominieren die Ephemeropteren, die mit 32 % den Hauptanteil ausmachen. Hier sind die hohen Abundanzen von *Baetis* sp. und *Baetis* sp. juv ausschlaggebend (777 Ind./m² bzw. 13 %), gefolgt von *Rhithrogena* sp. bzw. *Rhithrogena* sp. juv mit 473 Tieren/m² bzw. 8 % Anteil an den Gesamtindividuen. Zu nennen sind hier auch *Rhithrogena semicolorata* (3,3 %), *Rhithrogena gratianopolitana/podhalensis* (2,06 %), *Baetis alpinus* (2,5 %) und *Baetis rhodani* (2,3 %).

Die zweithäufigste Großgruppe ist die der Chironomidae mit 1761,6 Individuen/m² bzw. knapp 30 % Anteil an den Gesamtindividuen. Hier sind vor allem *Orthocladus frigidus* (6,5 %), *Orthocladini* COP (6,3 %) zu erwähnen, weiters *Eukiefferiella fittkauilminor* (3,5 %) und *Eukiefferiella devonica/illkleyensis* (2,2 %).

Trichopteren sind mit 24 % der Individuen/m² anzutreffen, wobei wiederum die Art *Micrasema minimum* dominiert (20,4 % oder 1215,2 Tiere/m²). Den geringsten Anteil der EPT-Taxa besitzen die Plecopteren, welche mit nur 6% vertreten sind, wobei nicht näher bestimmbare Tiere der Gattung *Leuctra* den Anteil dominieren (255 Ind./m² bzw. 4,3 %).

In nennenswerten Abundanzen tritt noch *Limnius* sp. mit 2,9 % Anteil an den Gesamtindividuen auf, weitere 7 Taxa sind rezedent (1-2 %), alle übrigen subrezedent.

Die EPT-Taxa stellen in Summe 3719,2 Ind./m² bzw. 62,5 % der vorhandenen Tiere.

Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen gibt Abb. 33.

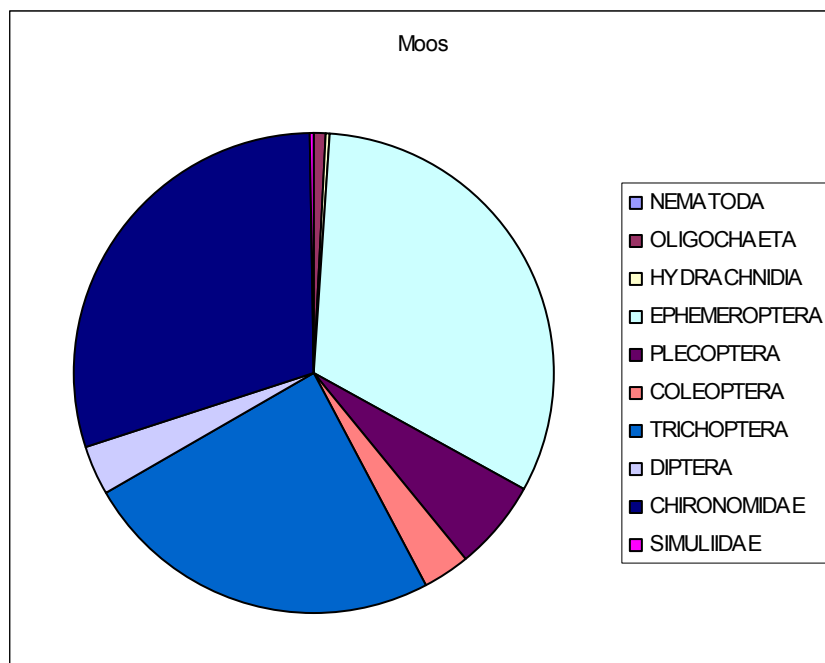


Abb. 33: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Möll-Moos.

Die Verteilung der Taxa ist wie folgt: Oligochaeta – 4 Taxa, Hydrachnidia – 1 Taxon, Ephemeroptera – 10 Taxa, Plecoptera – 10 Taxa, Coleoptera – 1 Taxon, Trichoptera – 9 Taxa, Chironomidae – 29 Taxa, Simuliidae – 2 Taxa, restliche Diptera – 6 Taxa.

Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 29 aufgeführt.

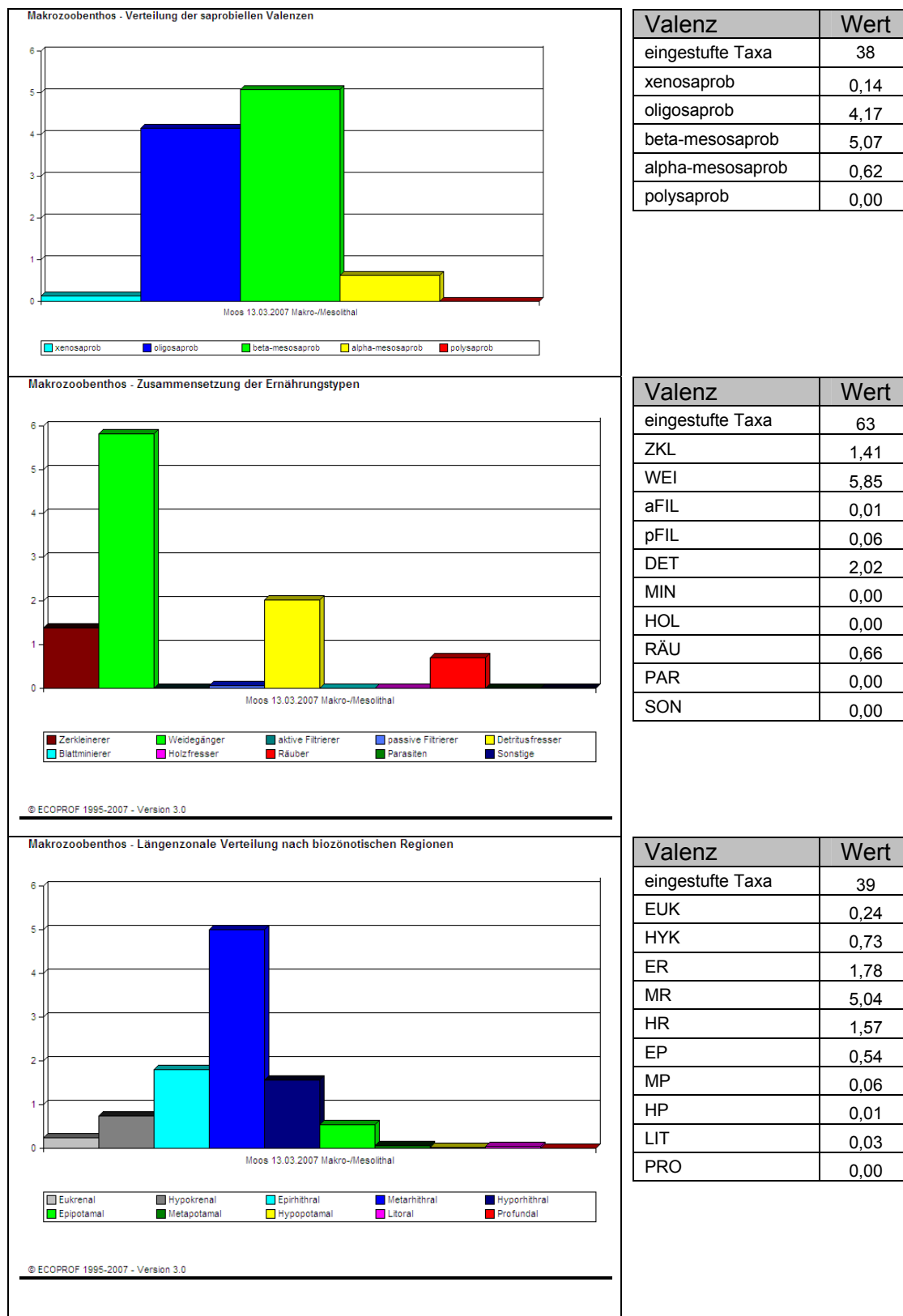
Tab. 29: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Möll-Moos: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

Diversität W&D	4,48
Diversität S&W	3,11
Evenness	0,73
Margalef	7,97

Die Werte dieser Diversitätsindices liegen zwischen denen der Referenzstelle und der Untersuchungsstelle Flattach.

Die Lebensgemeinschaft wird vom Ernährungstyp der Weidegänger (58,5 %) dominiert. Des Weiteren sind noch Detritusfresser (20,2 %) und Zerkleinerer (14,1 %) erwähnenswert.

Tab. 30: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen an der Untersuchungsstelle Moos.



Das Metarhithral ist die dominierende biocönotische Region (50,4 %) (Tab. 30).

Die Verteilung der saprobiellen Valenzen zeigt ihr Maximum im beta-mesosaprobien Bereich, der SI berechnet sich mit 1,62, dies entspräche der biologischen Gewässergüteklasse I-II.

Die ökologische Zustandsklasse wird mittels detaillierter MZB-Methode mit „gut“ bewertet (Tab. 31), allerdings nur aufgrund der Abweichung des SI vom Grundzustand (1,5) und nicht aufgrund der errechneten Indices.

Tab. 31: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Moos.

Detaillierte Makrozoobenthos-Methode			
Bezugsbasis	guter Zustand		
SI (Zelinka & Marvan)	1,62	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,85	sehr gut (high)	
Multimetrischer Index 2	0,85	sehr gut (high)	
Individuendichte [Ind./m²]	5851,2		
Metrics (Angaben je nach Bioregion)	Ist	Bezugswert	Score
Gesamttaxa	62	56	1,11
EPT-Taxa	25	23	1,09
% Oligochaeta & Diptera Taxa	43,55	51,86	0,84
Diversitätsindex (Margalef)	6,84	6,16	1,11
Degradationsindex	111	98,5	1,13
RETI	0,78	0,7	1,11
Litoral	4,97	4,99	1
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)		

2.4.2.4. Möll – Schwallstrecke: Tratten

Prinzipiell liegt die Untersuchungsstelle in einer neuen Einzugsgebietsklasse, sodass im ECOPROF 3.0 bei der Screening-Methode und der detaillierten MZB-Methode nur der SI berechnet wird. Um eine Vergleichbarkeit mit den übrigen Stellen zu gewährleisten, wird dieselbe Einzugsgebietsgröße als Vergleichswert für die Screening-Methode und detaillierte MZB-Methode wie an den vorhergehenden Stellen zur Berechnung herangezogen.

Das Ergebnis der Screening-Methode ergab für die Untersuchungsstelle Tratten die Zustandsklasse gut (Tab. 32).

Tab. 32: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Tratten.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/II})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	35	37	0,95
Sensitive Taxa	16	16	1
Degradations-Score	99	100	0,99
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{I/II})			0,98
Saprobie-Score	73,39	70,5	1,04
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{I/II})			1,04
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{III/IV})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	35	27	1,3
Sensitive Taxa	16	8	2
Degradations-Score	99	62	1,6
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{III/IV})			1,63
Saprobie-Score	73,39	100	0,73
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{III/IV})			0,73
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})	< 1	gut (good)	
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{III/IV})	≥ 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})	> 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{III/IV})	≤ 1	gut (good)	
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	gut (good)		

Es konnten hier 72 Taxa des Makrozoobenthos festgestellt werden, 32 (44,4 %) davon sind Angehörige der EPT.

An der Untersuchungsstrecke Tratten konnte eine Gesamtindividuen-dichte von 9896,8 Ind./m² ermittelt werden. Der Hauptanteil der zoobenthischen Besiedlung entfällt auf die Ephemeroptera mit 36,19 % der Individuen, dies entspricht 3581,6 Ind./m². Die Chironomidae machen 34,73 %, die Trichopteren 15,39 % und die Plecopteren 9,73 % aus. Die häufigsten Tiere sind die Taxa *Baetis* sp. bzw. *Baetis* sp. juv mit 2180 Ind./m² bzw. 22 % Anteil an den Gesamtindividuen. Es folgen *Micrasema minimum* mit 9,8 %, *Eukiefferiella devonica lillkleyensis* (7,23 %), *Eukiefferiella fittkaui/minor* (7,03 %) und das Taxon *Rhithrogena* sp. bzw. *Rhithrogena* sp. juv. mit 670 Ind./m² bzw. 6,8 % Anteil. Etwas unter 5 % Anteil erreicht *Micropsectra atrofasciata* (4,8 %), des weiteren ist *Baetis alpinus* mit 4 % Anteil zu nennen, *Leuctra* sp. inkl. *Leuctra* sp. juv. mit knapp 4 %. 3,1 % Anteil wird von juvenilen Tieren der Gattung *Eukiefferiella* gestellt, mit knapp über 2 % folgen nicht determinierbare Angehörige der Plecopterengattung *Isoperla*. Weitere 9 Taxa sind rezedent (1-2 %), alle übrigen subrezedent.

Die EPT-Taxa stellen mit 6068 Organismen/m² in Summe knapp über 61 % der vorhandenen Individuen.
Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen gib Abb. 34.

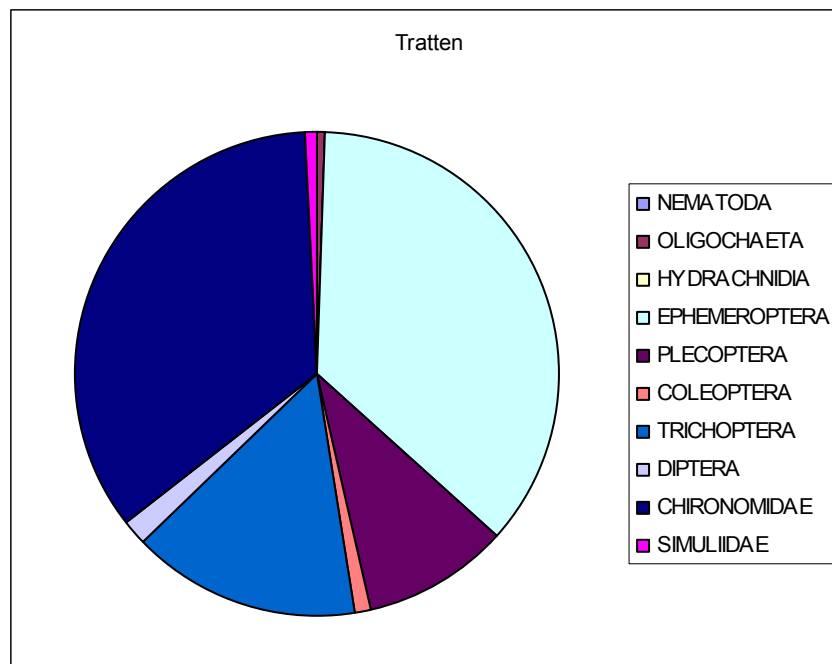


Abb. 34: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Möll-Tratten.

Die Verteilung der Taxa liegt wie folgt vor: Oligochaeta – 3 Taxa, Ephemeroptera – 7 Taxa, Plecoptera – 12 Taxa, Coleoptera – 1 Taxon, Trichoptera – 13 Taxa, Chironomidae – 27 Taxa, Simuliidae – 5 Taxa, restliche Diptera – 5 Taxa.

Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 33 aufgeführt.

Tab. 33: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Möll-Flattach: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

Diversität W&D	4,51
Diversität S&W	3,12
Evenness	0,73
Margalef	7,53

Sämtliche Diversitätsindices zeigen ähnliche Werte wie an der Untersuchungsstelle Moos. Unter den Fresstypen der Zönose dominieren die Weidegänger (54,1 %) gefolgt von den Detritusfressern (27,1 %), Zerkleinerer und Räuber sind annähernd gleich bei 0,75 % Anteil (Tab. 34).

Tab. 34: Verteilung der saprobiellen Valenzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen an der Untersuchungsstelle Tratten.

Makrozoobenthos - Verteilung der saprobiellen Valenzen Tratten 13.03.2007 Makro-/Mesolithal Legend: xenosaprob (cyan), oligosaprob (blue), beta-mesosaprob (green), alpha-mesosaprob (yellow), polysaprob (red)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valenz</th><th>Wert</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eingestufte Taxa</td><td>42</td></tr> <tr> <td>xenosaprob</td><td>0,3</td></tr> <tr> <td>oligosaprob</td><td>3,87</td></tr> <tr> <td>beta-mesosaprob</td><td>4,75</td></tr> <tr> <td>alpha-mesosaprob</td><td>1,09</td></tr> <tr> <td>polysaprob</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Valenz	Wert	eingestufte Taxa	42	xenosaprob	0,3	oligosaprob	3,87	beta-mesosaprob	4,75	alpha-mesosaprob	1,09	polysaprob	0										
Valenz	Wert																								
eingestufte Taxa	42																								
xenosaprob	0,3																								
oligosaprob	3,87																								
beta-mesosaprob	4,75																								
alpha-mesosaprob	1,09																								
polysaprob	0																								
Makrozoobenthos - Zusammensetzung der Ernährungstypen Tratten 13.03.2007 Makro-/Mesolithal Legend: Zerkleinerer (dark red), Weidegänger (green), aktive Filtrierer (teal), passive Filtrierer (blue), Detritusfresser (yellow), Blattminierer (cyan), Holzfresser (magenta), Räuber (red), Parasiten (dark green), Sonstige (dark blue) © ECOPROF 1995-2007 - Version 3.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valenz</th><th>Wert</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eingestufte Taxa</td><td>68</td></tr> <tr> <td>ZKL</td><td>0,74</td></tr> <tr> <td>WEI</td><td>5,41</td></tr> <tr> <td>aFIL</td><td>0,05</td></tr> <tr> <td>pFIL</td><td>0,33</td></tr> <tr> <td>DET</td><td>2,71</td></tr> <tr> <td>MIN</td><td>0,00</td></tr> <tr> <td>HOL</td><td>0,00</td></tr> <tr> <td>RÄU</td><td>0,75</td></tr> <tr> <td>PAR</td><td>0,00</td></tr> <tr> <td>SON</td><td>0,00</td></tr> </tbody> </table>	Valenz	Wert	eingestufte Taxa	68	ZKL	0,74	WEI	5,41	aFIL	0,05	pFIL	0,33	DET	2,71	MIN	0,00	HOL	0,00	RÄU	0,75	PAR	0,00	SON	0,00
Valenz	Wert																								
eingestufte Taxa	68																								
ZKL	0,74																								
WEI	5,41																								
aFIL	0,05																								
pFIL	0,33																								
DET	2,71																								
MIN	0,00																								
HOL	0,00																								
RÄU	0,75																								
PAR	0,00																								
SON	0,00																								
Makrozoobenthos - Längszonale Verteilung nach biozönotischen Regionen Tratten 13.03.2007 Makro-/Mesolithal Legend: Eukrenal (grey), Hypokrenal (dark grey), Epirhithral (cyan), Metarhithral (blue), Hyporhithral (dark blue), Epipotamal (light green), Metapotamal (dark green), Hypopotamal (yellow), Litoral (magenta), Profundal (red) © ECOPROF 1995-2007 - Version 3.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valenz</th><th>Wert</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eingestufte Taxa</td><td>42</td></tr> <tr> <td>EUK</td><td>0,26</td></tr> <tr> <td>HYK</td><td>1,05</td></tr> <tr> <td>ER</td><td>2,11</td></tr> <tr> <td>MR</td><td>4,34</td></tr> <tr> <td>HR</td><td>1,36</td></tr> <tr> <td>EP</td><td>0,58</td></tr> <tr> <td>MP</td><td>0,19</td></tr> <tr> <td>HP</td><td>0,00</td></tr> <tr> <td>LIT</td><td>0,12</td></tr> <tr> <td>PRO</td><td>0,00</td></tr> </tbody> </table>	Valenz	Wert	eingestufte Taxa	42	EUK	0,26	HYK	1,05	ER	2,11	MR	4,34	HR	1,36	EP	0,58	MP	0,19	HP	0,00	LIT	0,12	PRO	0,00
Valenz	Wert																								
eingestufte Taxa	42																								
EUK	0,26																								
HYK	1,05																								
ER	2,11																								
MR	4,34																								
HR	1,36																								
EP	0,58																								
MP	0,19																								
HP	0,00																								
LIT	0,12																								
PRO	0,00																								

Das Metarhithral ist die dominierende biocönotische Region (43,4 %) (Tab. 34).

Die Verteilung der saprobiellen Valenzen zeigt ihr Maximum im beta-mesosaprobien Bereich, der SI berechnet sich mit 1,66, dies entspräche der biologischen Gewässergüteklasse I-II.

Die ökologische Zustandsklasse wird mittels detaillierter MZB-Methode mit „gut“ bewertet (Tab. 35), allerdings nur aufgrund der Abweichung des SI vom Grundzustand (1,5) und nicht aufgrund der errechneten Indices.

Tab. 35: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Tratten.

Detaillierte Makrozoobenthos-Methode			
Bezugsbasis	guter Zustand		
SI (Zelinka & Marvan)	1,66	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,83	sehr gut (high)	
Multimetrischer Index 2	0,84	sehr gut (high)	
Individuendichte [Ind./m²]	9810,4		
Metrics (Angaben je nach Bioregion)	Ist	Bezugswert	Score
Gesamttaxa	59	56	1,05
EPT-Taxa	27	23	1,17
% Oligochaeta & Diptera Taxa	47,46	51,86	0,92
Diversitätsindex (Margalef)	6,16	6,16	1
Degradationsindex	112	98,5	1,14
RETI	0,66	0,7	0,95
Litoral	4,88	4,99	0,98
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)		

2.4.3. Diskussion

Nach den bisherigen Erfahrungen wird durch einen Schwallbetrieb eine Veränderung der benthischen Biozönose hervorgerufen. Dies insofern, dass einerseits die benthischen Dichten reduziert werden, andererseits die Zusammensetzung der Biozönose verändert wird.

Im vorliegenden Fall sind die Veränderungen aber komplexer und hängen offensichtlich von verschiedensten Faktoren ab.

Bei Betrachtung der makrozoobenthischen Abundanzen zeigt sich, dass von der Referenzstelle in Rakowitzen mit 6.216 Ind./m² ein starker Anstieg der Dichten auf 16.838,4 Tieren/m² in Flattach, also an der vom Schwall am stärksten beeinflussten Strecke auftritt. Danach sinken die Abundanzen auf 5.947,2 Organsimen/m² in Moos, um in Tratten wieder auf fast 9.900 Ind./m² anzusteigen. Gleichzeitig zeigen die Gesamttaxazahlen den gleichen Trend: Von 51 in Rakowitzen ist ein Anstieg auf 83 in Flattach zu verzeichnen, danach hält sich die Taxazahl konstant auf 72 in Moos bzw. Tratten (Tab. 36). Die Anzahl der Chironomidae-Taxa liegt in Rakowitzen bei 6, in Flattach bei 33, in Moos sind 29 feststellbar, in Tratten 27. Folglich erreichen die Gesamttaxazahlen ohne Chironomidae folgende Werte: 45 in Rakowitzen, 50 in Flattach, 43 in Moos und 45 in Tratten.

Es ist allerdings bekannt, dass die benthischen Organismen am Gewässerboden unterschiedlich geklumpt vorkommen, das heißt, an verschiedenen gut oder weniger gut geeigneten Stellen sind viele oder wenige Individuen pro m² zu finden. Bei der MHS-Probenahme kann im Nachhinein nicht mehr festgestellt werden, ob ein oder vielleicht mehrere patches mit hohen Individuendichten und damit eventuell einhergehend höheren Taxazahlen beprobt wurden, was in Flattach zumindest nicht auszuschließen ist.

Des Weiteren ist in diesem quantitativen Zusammenhang auch ein Ansteigen der Diversitätsindices von der Referenzstelle nach Flattach mit einem anschließenden geringen Sinken im weiteren Flusslauf zu beobachten. Dies kann vor allem in Bezug auf die Dominanz von *Micrasema minimum* an der Untersuchungsstelle Rakowitzen gesehen werden.

Die Anzahl der EPT-Taxa zeigt einen geringfügigen Rückgang von Rakowitzen nach Flattach und ein Pendeln im weiteren Verlauf (Tab. 36, Tab. 37, Abb. 35). Diese Schwankungen sind aber generell gering und können auch in vergleichsweise unbeeinflussten Gewässern auftreten. Der Prozentanteil der EPT-Taxa an den Gesamttaxa weist allerdings einen deutlichen Rückgang von der Referenzstelle (66,6 %) zur am stärksten vom Schwall beeinflussten Strecke in Flattach auf (38,5 %). Danach liegt er in Moos bei 40,3 %, in Tratten steigt er wiederum geringfügig an und erreicht 44,4 %. Es zeigt sich somit, dass unterhalb des Schwalleintrittes der Prozentanteil der EPT-Taxa an den Gesamttaxa um 40 % schwankt (Tab. 36, Abb. 35). Die Veränderung dieser Anteile ist allerdings eindeutig in einer eklatanten Zunahme der Chironomidae begründet, die sowohl in ihrer Abundanz als auch in ihrer Taxazahl von Rakowitzen, wo sie eine untergeordnete Rolle in der Biozönose spielen, nach Flattach sehr stark zunehmen (Abb. 35). Die Abundanz der Chironomidae steigt von ca. 260 Ind./m² bzw. 4,2 % in Rakowitzen auf 7018 Ind./m² bzw. 41,7 % in Flattach. Danach pendelt der Anteil der Chironomidae an den Gesamtindividuen zwischen ca. 30 und 35 % bei Abundanzen von 1762 und 3437 Ind./m² in Moos respective Flattach (Abb. 39, Tab. 37).

Nichtsdestotrotz muss festgehalten werden, dass der Reduktion des prozentuellen Anteils der EPT-Taxa von Rakowitzen nach Flattach eine absolute derselben Zunahme gegenübersteht. Die Abundanz der EPT erreicht in Rakowitzen 5.565,6 Tiere/m², in Flattach können 8.676,8 nachgewiesen werden, in Moos 3.719,2 und in Tratten 6.068. Dagegen sinkt der Anteil der EPT-Individuen an den Gesamtindividuen von knapp 90 % an der Referenzstelle auf knapp über 50 % im am stärksten vom Schwall betroffenen Bereich, um sich im weiteren Flusslauf bei etwas über 60 % einzupendeln.

Die Ephemeroptera nehmen in ihrer Gesamtabundanz von 1.675 Ind./m² an der Referenzstelle um etwa zwei Drittel bei Flattach auf ca. 2.800 Tiere/m² zu, an der Untersuchungsstelle in Moos werden ca. 1.900 Eintagsfliegen/m² erreicht, in Tratten etwa 6070. Der Anteil der Ephemeroptera – Individuen an der Gesamtindividuenzahl sinkt dagegen von knapp 27 % in Rakowitzen auf etwa 17 % in Flattach, während in Moos und in Tratten mit 32 bzw. 36 % ein etwas höherer Anteil als an der Referenzstelle zu verzeichnen ist (Abb. 35). Ein ähnlicher Trend zeichnet sich für die Abundanzen der Plecoptera ab: Einem Ausgangswert von ca. 720 Steinfliegen/m² in Rakowitzen steht eine Zunahme auf 2.690 Tieren in Flattach gegenüber, es kommt im Weiteren aber zu einer starken Reduktion auf ca. die Hälfte des Ausgangswertes in Moos und einer anschließenden Zunahme auf ca. 960 Individuen/m². Prozentuell gesehen bedeutet dies einen geringen Anstieg von knapp 12 % auf knapp 16 %, was auch einer natürlichen Schwankung entsprechen könnte, mit einem anschließendem Abfall der Anteile auf 6 % in Moos und einem geringen Anstieg Richtung Anteil an der Referenzstelle auf knapp 10 % in Tratten.

Tab. 36: Zusammenfassung von makrozoobenthischen Indizierungen an den einzelnen Untersuchungsstellen.

	Rakowitzen	Flattach	Moos	Tratten
MZB:				
Gesamttaxa	51	83	72	72
Individuen/m ²	6216	16838,4	5947,2	9896,8
WILHM & DORRIS-Index	3,22	5,08	4,48	4,51
SHANNON-Index	2,23	3,52	3,11	3,12
EVENESS	0,57	0,8	0,73	0,73
Margalef	5,58	8,24	7,97	7,53
EPT-Taxa	34	32	29	32
EPT-Taxa (%)	66,6	38,5	40,3	44,4
Summe der EPT-Individuen	5565,6	8676,8	3719,2	6068
Summe der EPT-Individuen (%)	89,5	51,5	62,5	61,3
Anteil Ephemeroptera %	26,95	16,63	32,06	36,19
Summe Ephemeroptera-Individuen	1675,2	2800,8	1906,4	3581,6
Anteil Plecoptera %	11,62	15,98	6,07	9,73
Summe Plecoptera-Individuen	722,4	2690,4	360,8	963,2
Anteil Trichoptera %	50,97	18,92	24,41	15,39
Summe Trichoptera-Individuen	3168	3185,6	1452	1523,2
Anteil Chironomidae %	4,17	41,68	29,62	34,73
Summe Chironomidae-Individuen	259,2	7017,6	1761,6	3436,8
Gewässerregion	MR (69,4 %)	MR (44,9 %)	MR (50,4 %)	MR (43,4 %)
LZI	3,97	3,88	3,97	3,85
RZI	3,97	3,87	3,97	3,82
Anteil Weidegänger %	50,3	52,2	58,5	54,1
Anteil Zerkleinerer	27,6	9,1	14,1	7,4
RETI:PETI	0,83:0,17	0,7:0,3	0,78:0,22	0,66:0,34
Ergebnis Screening	2	2	2	2
Ergebnis det. MZB-Methode	2	2	2	2 (1)
MM1	0,86-sehr gut	0,86-sehr gut	0,85-sehr gut	0,83-sehr gut
MM2	0,77-gut	0,89-sehr gut	0,85-sehr gut	0,84-sehr gut
Grundzustand	1,5	1,5	1,5	1,5 (1,75)
Saprobienindex	1,53	1,58	1,62	1,66
Biologische Gewässergüteklasse	I-II	I-II	I-II	I-II

Zu bemerken ist weiters, dass die Anzahl der Steinfliegentaxa von 14 an der Referenzstelle Rakowitzen auf 9 in der vom Schwall am stärksten betroffenen Strecke in Flattach sinkt, anschließend kommt es wahrscheinlich in Zusammenhang mit der Dämpfung des Schwalles im weiteren Flusslauf zu einer Zunahme von 10 in Moos auf 12 in Tratten.

Die Anzahl der Individuen/m² der Trichoptera zeigt zwischen Rakowitzen und Flattach kaum Unterschiede (3.168 bzw. 3.186 Ind./m²), in Moos sinkt die Abundanz der Trichoptera auf 1.452 und in Tratten werden 1.523 Ind./m² nachgewiesen. Der prozentuelle Anteil der Trichoptera-Individuen an den Gesamtindividuen sinkt von ca. 50 % in Rakowitzen auf knapp 19 % in Flattach und steigt in Moos gering auf ca. 24 %, um in Tratten weiter auf ca. 16 % abzusinken (Tab. 36, Abb. 35).

Die Zusammensetzung der EPT-Taxa ändert sich von einer Trichopteren-dominierten Zönose zu einer von Ephemeropteren dominierten in Tratten (Abb. 36).

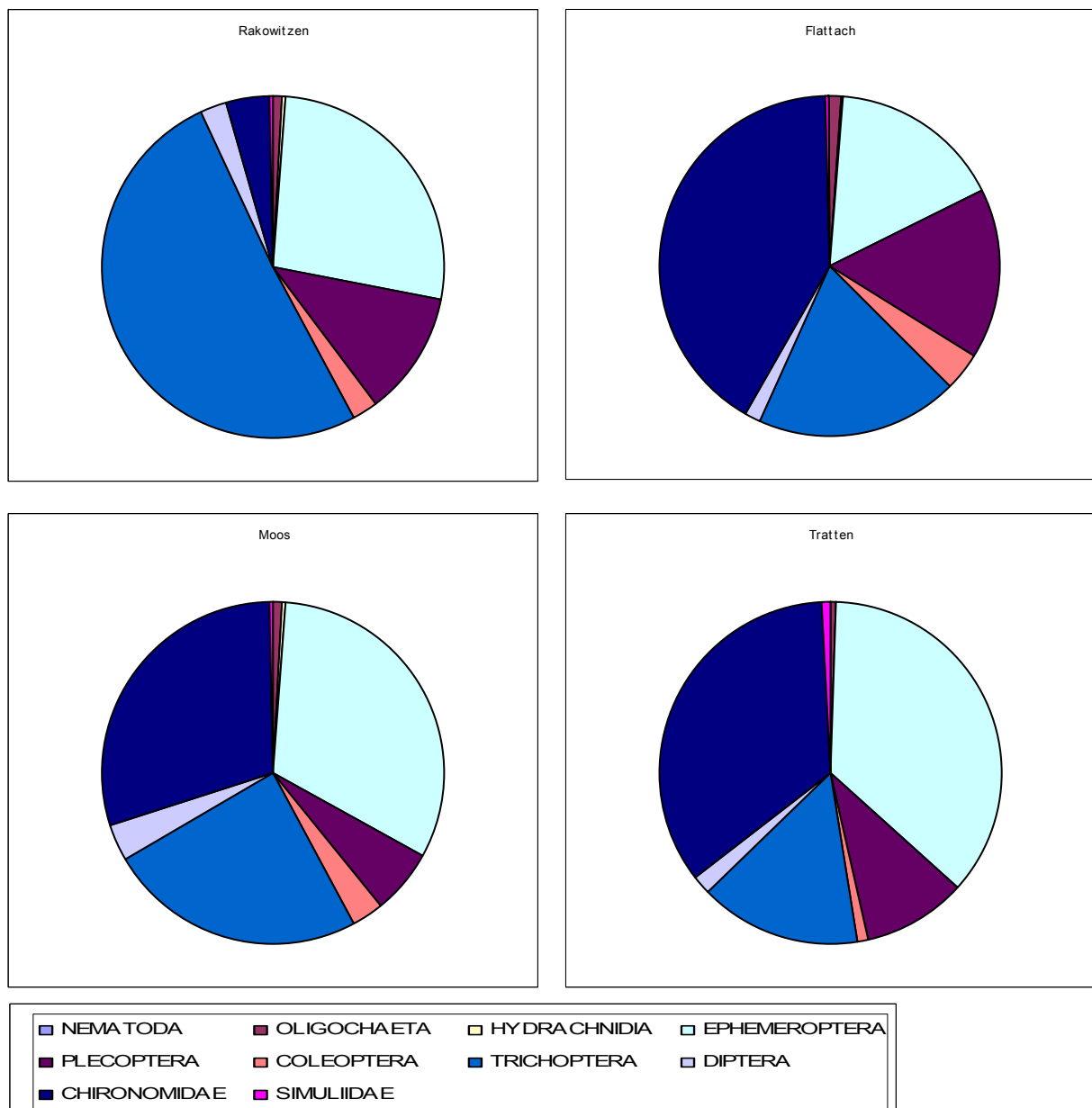


Abb. 35: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an den Untersuchungsstellen – Übersicht.

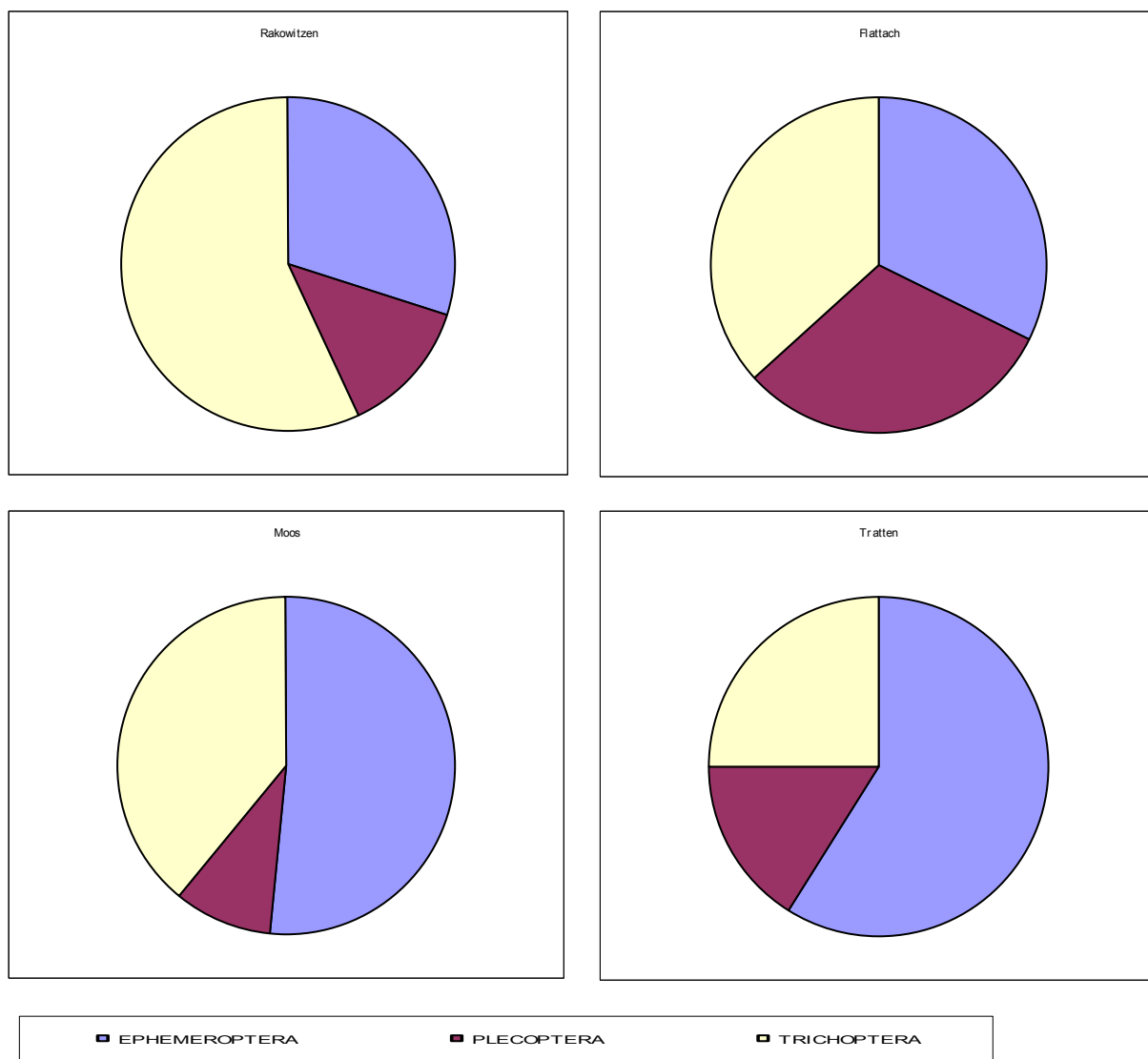


Abb. 36: Verteilung der EPT an den Untersuchungsstellen.

Um die Veränderungen einzelner Kategorien näher zu betrachten, sind diese in Abb. 37 gegenübergestellt.

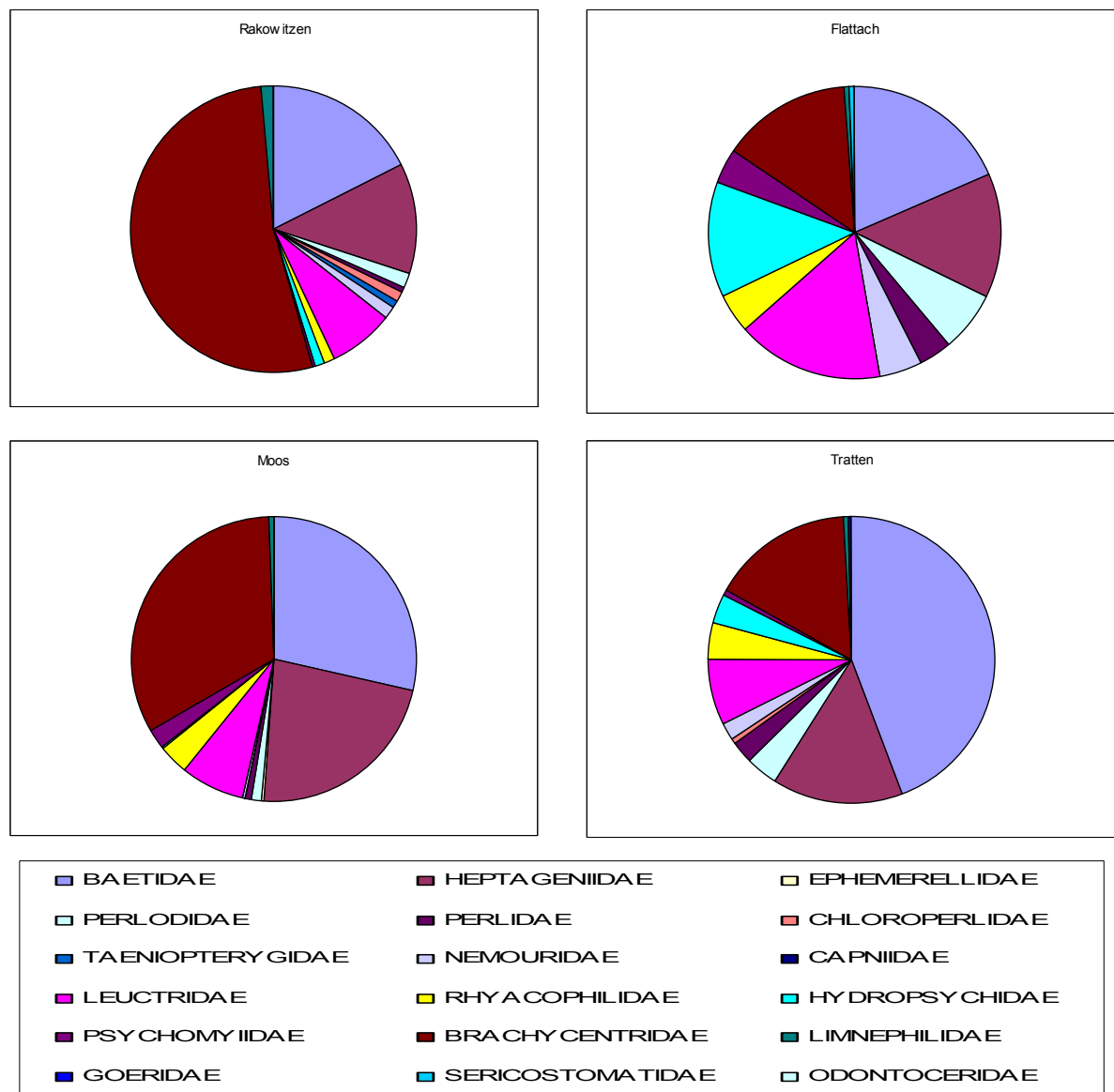


Abb. 37: Verteilung der EPT-Familien an den Untersuchungsstellen.

Es ist offensichtlich, dass der Anteil der Brachycentridae, und zwar von *Micrasema minimum*, die in Rakowitzen den Hauptteil der Individuen und vor allem den der Trichoptera ausmachen, im weiteren Verlauf des Gewässers abnimmt. In Rakowitzen stellt *Micrasema minimum* 2.961 ind./m² bzw. 47 % der Gesamtindividuen und über 93 % der Trichoptera (Abb. 39, Tab. 37), während dieses Tier in Flattach, also beim größten Schwall/Sunk-Verhältnis nur mehr 1.263 Ind./m² bzw. 7,5 % der Gesamtindividuen erreicht. Der Anteil von *Micrasema minimum* an den gesamten Trichoptera sinkt ebenfalls, und zwar auf knapp 40 %, wogegen der Anteil der Gattung *Hydropsyche* an den gesamten Trichoptera von knapp 2 % auf ca. 35 % zunimmt. Ebenso steigen die Anteile der Rhyacophilidae und von *Psychomyia pusilla* von knapp 2 auf über 12 % bzw. von ca. 0,5 auf über 10 % (Abb. 35, Abb. 36, Abb. 37, Abb. 39). Weiter flussab in Moos steigt der Anteil von *Micrasema minimum* an den gesamten Trichoptera wiederum auf über 83 %, während sich der Anteil von *Psychomyia pusilla* etwa halbiert und derjenige der Rhyacophilidae um ca. 4 Prozentpunkte sinkt und die *Hydropsyche* nur einen verschwindenden Teil der Trichoptera stellen. In Tratten ergibt sich anschließend folgende Situation: *Micrasema minimum* stellt knapp zwei Drittel der Trichoptera, die Rhyacophilidae knapp 18 %, Vertreter der Gattung *Hydropsyche* knapp 13 %, *Psychomyia pusilla* etwa 2 %.

Tab. 37: Anzahl der Taxa an den einzelnen Untersuchungsstellen sowie häufigste Taxa.

Taxa	Rakowitzen	Flattach	Moos	Tratten
Nematoda	0	1	0	0
Oligochaeta	2	5	4	3
Hydracarina	1	1	1	0
Ephemeroptera	8	9	10	7
Plecoptera	14	9	10	12
Coleoptera	2	2	1	1
Trichoptera	12	13	9	13
Chironomidae	6	33	29	27
Simuliidae	2	3	2	5
Diptera	5	7	6	5
Eudominant (> 10 %):	<i>Micrasema</i>		<i>Micrasema</i>	
	<i>minimum</i>		<i>minimum</i>	
	(47,6 %)		(20,43 %)	
	<i>Baetis</i> sp.		<i>Baetis</i> sp.	<i>Baetis</i> sp.
	(11,95 %)		(13,06 %)	(22,03 %)
dominant (5-10 %)		<i>Micrasema</i>		<i>Micrasema</i>
		<i>minimum</i>		<i>minimum</i>
		(7,5 %)		(9,81 %)
		<i>Baetis</i> sp.		<i>Eukiefferiella</i>
		(7,94 %)		<i>devonica/</i>
		<i>Leuctra</i> sp.		<i>illkleyensis</i>
		(7,85 %)	<i>Rhithrogena</i> sp.	(7,23 %)
		<i>Eukiefferiella</i>	(7,95 %)	<i>Rhithrogena</i> sp.
		<i>devonica/</i>	Orthocladinii COP	(7,17 %)
		<i>illkleyensis</i>	(6,3 %)	<i>Eukiefferiella</i>
		(7,61 %)	<i>Orthocladius</i>	<i>fittkauilminor</i>
	<i>Rhithrogena</i> sp.	Orthocladinii COP	<i>frigidus</i>	(7,03 %)
	(7,32 %)	(6,87 %)	(6,5 %)	

Weniger eklatant sind die Veränderungen der Ephemeroptera-Zusammensetzung: *Ephemerella mucronata* spielt nur eine untergeordnete Rolle, das Verhältnis der Baetidae zu den Heptageniidae ist von Rakowitzen über Flattach bis Moos konstant bei ca. 56 : 43 %, während in Tratten durch die massive Zunahme von Individuen der Baetidae bei gleichbleibenden Dichten der Heptageniidae ein Verhältnis von 75 : 25 erreicht wird.

Innerhalb der Plecoptera ist festzustellen, dass Arten der Gattung *Leuctra* die dominante Gruppe darstellen. Mit einem Anteil von 57 % in Rakowitzen an den Gesamtleucopteren bleibt diese Dominanz auch in Flattach mit über 50 % bestehen, in Moos erreicht sie 76 %, in Tratten knapp über 45 %. Der Anteil der Nemouridae an den Gesamtleucopteren zeigt gegenüber der Gattung *Leuctra* einen gegenläufigen Trend mit geringeren Prozentanteilen

(11 % in Rakowitzen, 15 % Anteil an den Gesamtplecopteren, ca. 1 % in Moos und 13 % in Tratten). Die Perlodidae zeigen eine Zunahme in ihrem Anteil an den Gesamtplecopteren von 13 % in Rakowitzen auf 21 % in Flattach, Perlidae bzw. von 2 % auf 12 %. In Moos sind knapp 12 % der Plecoptera Angehörige der Perlodidae, in Tratten steigt dieser Anteil wieder auf 22 %, bei den Perlidae sind 9 bzw. 16 % zu vermerken (Abb. 39).

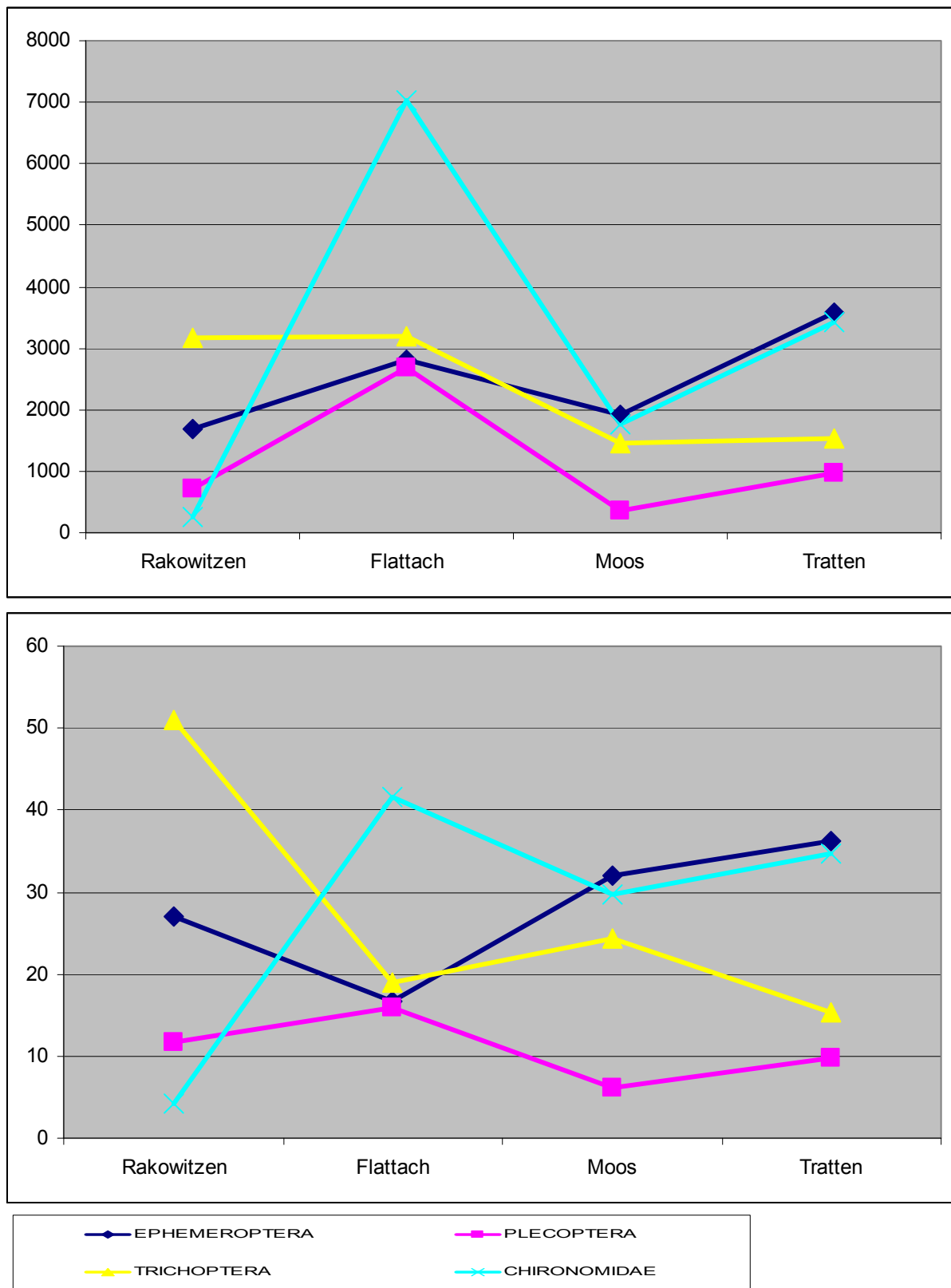


Abb. 38: Abundanz (oben) bzw. Anteil (unten) der relevanten Großgruppen an den Untersuchungsstellen.

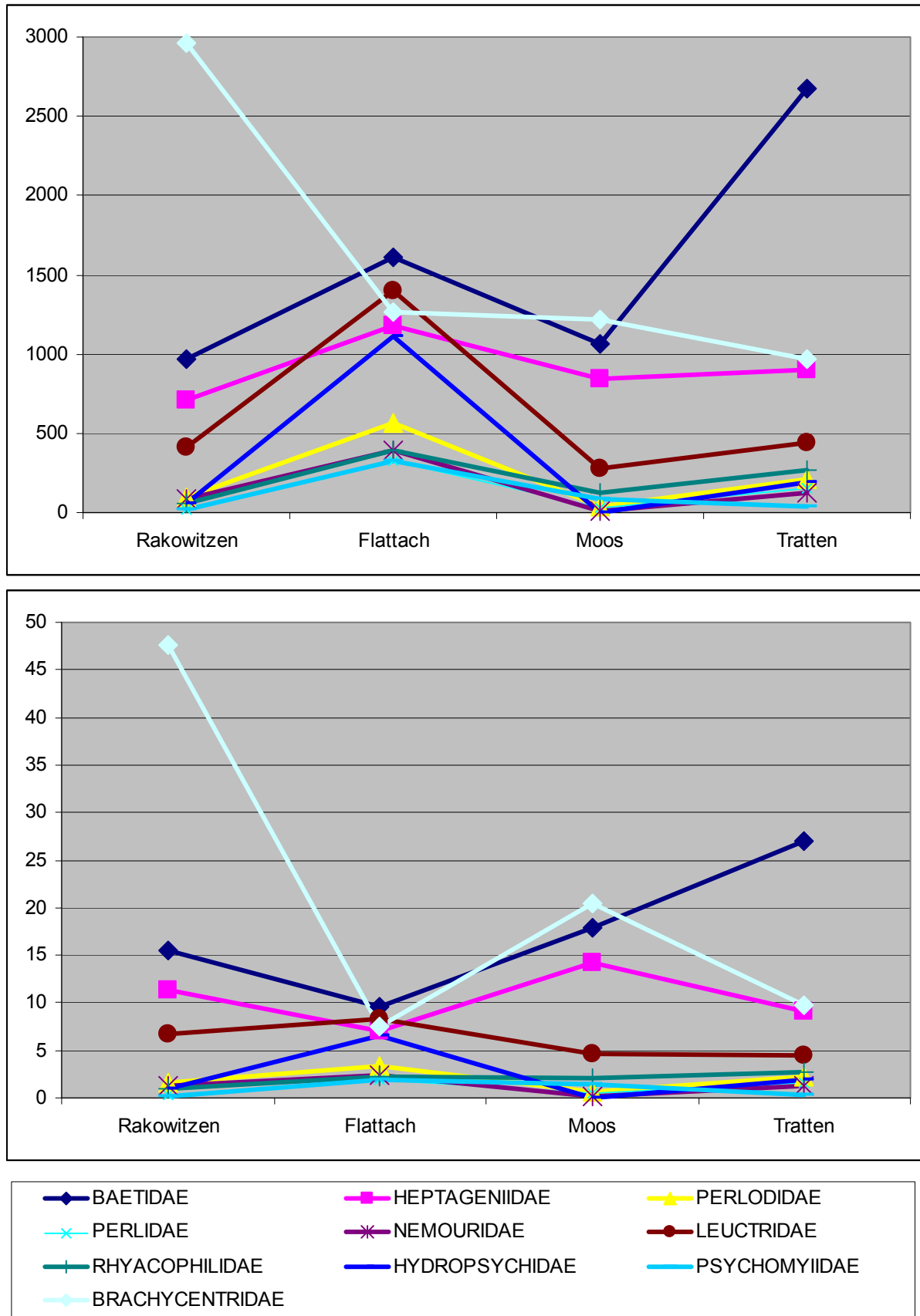


Abb. 39: Abundanz (oben) bzw. Anteil (unten) der relevanten EPT-Familien an den Untersuchungsstellen.

Es ist festzustellen, dass in Flattach innerhalb des MZB die „gerechteste“ Verteilung der Arten bzw. Taxa erfolgt ist und keine Art bzw. kein Taxon die Biozönose so weit dominiert wie an den anderen Untersuchungsstellen. Daher treten u.a. auch die hohen Werte der Diversitätsindices nach WILHM & DORRIS, SHANNON & WEAVER, evenness und Margalef auf (Tab. 21, Tab. 25, Tab. 29, Tab. 33). Nach dem Index of dominance (SIMPSON (1949) (Tab. 38) zeigt sich für Rakowitzen ein Wert von 0,24, während in den Schwallstrecken jeweils Werte unter 0,1 und insbesondere in Flattach der geringste Wert erreicht werden.

Tab. 38: Index of dominance ($c = \sum (n_i/N)^2$. n_i : Abundanz der Art i / des Taxons i , N : Gesamtabundanz)

Rakowitzen	Flattach	Moos	Tratten
0,24	0,04	0,07	0,06

Tab. 39: Index of similarity ($S = (2C/(A+B))$) zwischen den Untersuchungsstellen (A: Anzahl Arten/Taxa in Probe A, B: Anzahl Arten/Taxa in Probe B, C: Anzahl Arten/Taxa, die in beiden vorkommen)

	Rakowitzen	Flattach	Moos	Tratten
Rakowitzen		0,62	0,64	0,69
Flattach			0,75	0,74
Moos				0,69
Tratten				

Vergleicht man die Arten- bzw. Taxazusammensetzung mit dem Ähnlichkeitsindex nach SØRENSEN (1948) (Tab. 39) zwischen den einzelnen Untersuchungsstellen, ist folgendes festzuhalten:

In Rakowitzen und Flattach herrschen bezüglich der Arten- bzw. Taxazusammensetzung die größten Unterschiede bzw. die geringsten Ähnlichkeiten, während im weiteren Flusslauf wieder vermehrt Arten der Referenzstelle auftreten. Zwischen den Schwallstrecken Flattach und Moos bzw. Flattach und Tratten liegen die größten Gemeinsamkeiten in der Taxazusammensetzung mit jeweils ca. drei Viertel vor, Moos und Tratten zeigen eine gleiche Zusammensetzung von 69 %, ebenso wie Rakowitzen und Tratten.

Bei Normierung der Taxazahl auf 1000 Individuen (Anzahl der Arten/Taxa je 1000 Tiere) erhält man in Rakowitzen 8,2 Taxa/1000 Ind., in Flattach 4,9, in Moos 12,1 und in Tratten 7,3. das heißt, dass in Moos bezogen auf eine Abundanz von 1000 Individuen die höchste Taxadiversität vorhanden ist. Danach folgt Rakowitzen, in weiterer Folge Tratten und als Schlusslicht Flattach.

Die letzten drei berechneten Indices zeigen den Einfluss des Schwall auf die benthischen Biozönose relativ deutlich, einerseits in Bezug auf die Veränderungen der Dominanzen, andererseits in Bezug auf die gegenüber der Referenzstelle veränderten Zusammensetzung. Die Berechnung der längenzonalen Verteilung ergibt ein eindeutiges Metarhithral in Rakowitzen mit einem Anteil von knapp 70 %. Diese Flussregion wird zwar im weiteren Flusslauf beibehalten, allerdings flachen sich die Anteile der Regionen gegeneinander etwas ab, das Metarhithral erreicht in Flattach nur 45 %, in Moos 50 und in Tratten 43 %. Ein geringer Rhithralisierungseffekt ist in Flattach erkennbar, der LZI (longitudinal zonation index) und der RZI (river zonation index) zeigen aber kaum Differenzen zwischen den untersuchten Abschnitten.

Bei den Ernährungstypen schwankt die Zusammensetzung ebenfalls nur vergleichsweise gering. Als dominanter Ernährungstyp sind an allen Probestellen die Weidegänger in de facto gleichbleibenden Anteilen festzustellen. Der Anteil der Zerkleinerer dagegen weist größere Schwankungen von ca. 28 (Rakowitzen) über 9 (Flattach) und 14 (Moos) auf ca.

7 % (Tratten) auf. Der RETI sinkt von 0,83 auf 0,70 bei Flattach, steigt in Moos auf 0,78 und sinkt in Tratten erneut auf 0,66.

Die in der detaillierten MZB-Methode berechneten MMI's an allen Untersuchungsstellen zeigen bis auf den MMI2 an der Referenzstelle einen sehr guten Zustand, der Saprobienindex liegt an allen Stellen über dem Grundzustand. Folglich wurden anhand dieser Methode alle Stellen in die ökologische Zustandsklasse 2 eingeordnet. Bei Nichtberücksichtigung des SIs würde die Referenzstelle aufgrund von rhithralisierenden Abweichungen vom Grundzustand (MMI2) in den guten Zustand eingeordnet, während alle weiteren, vom Schwall beeinflussten Stellen, mit dieser Methode die ökologische Zustandsklasse 1 erreichen würden. (Die Klammern bei der Stelle Tratten weisen auf die Ergebnisse der detaillierten MZB-Methode nach der Einstufung in die Einzugsgebietsklasse 1000-10.000 km² hin – hier wird aber nur der SI berücksichtigt und keine MMI's berechnet, es wurde folglich, wie im Methodik-Kapitel erwähnt, die gleiche Einzugsgebietsklasse wie an den oberhalb liegenden Stellen (100-1000 km²) zur besseren Vergleichbarkeit verwendet.)

Eine Betrachtung der benthischen Besiedlung in Abhängigkeit von abiotischen Parametern zeigt keinen Zusammenhang. Das Gefälle liegt in Rakowitzen bei 0,15 %, bei Flattach bei 0,42 %, wogegen Moos und Tratten jeweils 1,25 % Gefälle aufweisen, die Abundanzen der benthischen Organismen folgen diesem Trend nicht bzw. ein Rhithralisierungseffekt in diesem Zusammenhang ist aufgrund der Ergebnisse nicht herauszulesen. Zwar ist in Flattach der Anteil des Epirhithrals insbesondere auf Kosten des Metarhithrals gestiegen, die Änderungen gegenüber Rakowitzen sind aber vergleichsweise gering.

Auch eine Umrechnung der Individuendichten mit Berücksichtigung des periodisch überströmten Bereiches (also einer Umlegung auf die gesamte potentiell besiedelbare Fläche) ergibt nur eine geringfügige Reduktion der Abundanzen und keinen ersichtlichen Trend (Tab. 40).

Vergleicht man die bisher angeführten und diskutierten benthischen Ergebnisse mit der Substratdiversität (Tab. 40), so fällt auf, dass ebenfalls keinerlei Korrelationen vorherrschen. Auch hinsichtlich der Variabilität der Tiefen- und Strömungsgeschwindigkeiten sowie der Zusammensetzung der Biozönose sind keinerlei Zusammenhänge feststellbar (siehe auch Kapitel Beschreibung der Untersuchungsstellen).

Tab. 40: Abiotische Parametern und Individuendichte.

	Rakowitzen	Flattach	Moos	Tratten
benetzte Breite (m)	18,75	21,56	29,38	32,22
Fläche (m ²)	1875	2156	2938	3222
Gewässerbreite (m)		24,92	33,12	36,34
Fläche (m ²)		2491,67	3312	3634
v max (m/s)	1,05	1,324	1,1	1,324
v m (m/s)	0,703	1,042	0,864	0,648
Gefälle	0,15%	0,42%	1,25%	1,25%
Individuen/m ² benetzte Breite	6216	16838,4	5947,2	9896,8
Individuen/m ² Gewässerbreite	6216	14570	5275,63	8774,76
Choriotope				
MGL	*	*	*	10
MAL	100	100	70	60
MSL	*	*	30	30
MIL			*	*
AKL				*
PSM	*			*

Auch der Vergleich der benthischen Biomasse mit der Fischbiomasse zeigt keinen echten Zusammenhang bzw. nur einen schwach gegenläufigen Trend (Tab. 41, Abb. 40).

Tab. 41: Biomassen des MZB und Fische an den Untersuchungsstellen.

	Rakowitzen	Flattach	Moos	Tratten
Biomasse MZB g/m ² benetzte Breite	21,4229	86,3885	22,4146	33,1090
Fisch Biomasse g/m ²	0,0199	0,0131	0,0129	0,0054
MZB g/Ind.	0,0034	0,0051	0,0038	0,0033
Fische g/Ind.	0,0922	0,1246	0,1034	0,0964

Es ist diesbezüglich aber festzuhalten, dass bei einem überschlagsmäßigem Vergleich der mittleren Biomasse/Individuum sowohl für das MZB als auch für die Fische jeweils an der Stelle Flattach im Schnitt die größten Individuen vorhanden sind. Danach folgt die Untersuchungsstelle in Moos, anschließend de facto gleich auf und das wieder sowohl bei Fischen als auch beim MZB die Stellen Rakowitzen und Tratten. In Rakowitzen und Tratten weisen also die Biomassen der Fische und des Benthos einerseits im Schnitt dieselbe Größe auf, andererseits ist das Verhältnis zueinander ebenfalls konstant, dies trifft mit geringsten Abweichungen auch für die Stelle Moos zu (Tab. 41).

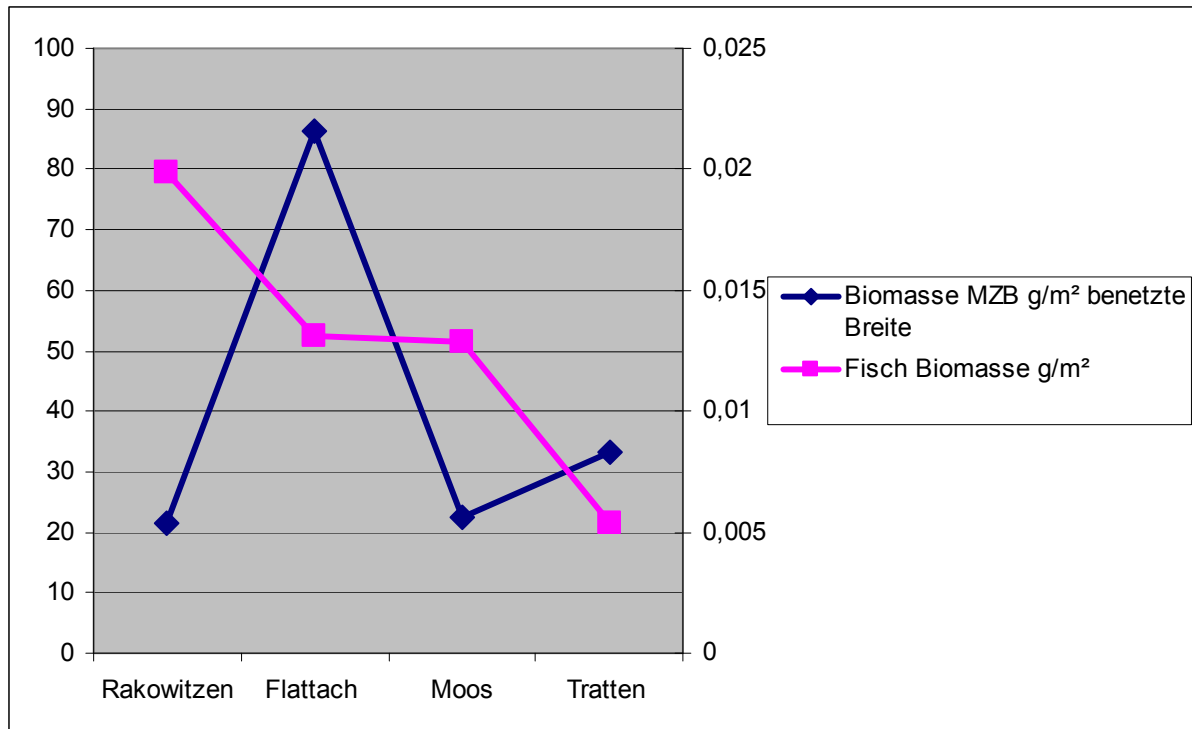


Abb. 40: Vergleich der MZB- und Fischbiomassen an den einzelnen Untersuchungsstellen.

Was aber auf einen Zusammenhang hindeutet, ist eine Gegenüberstellung der Individuendichte des Makrozoobenthos mit der Individuendichte der Fische. Es handelt sich um einen gegenläufigen Trend, der bei Berechnung des Korrelationskoeffizienten nach Spearman einen Wert von $r = -0,6$ ergibt (Abb. 41).

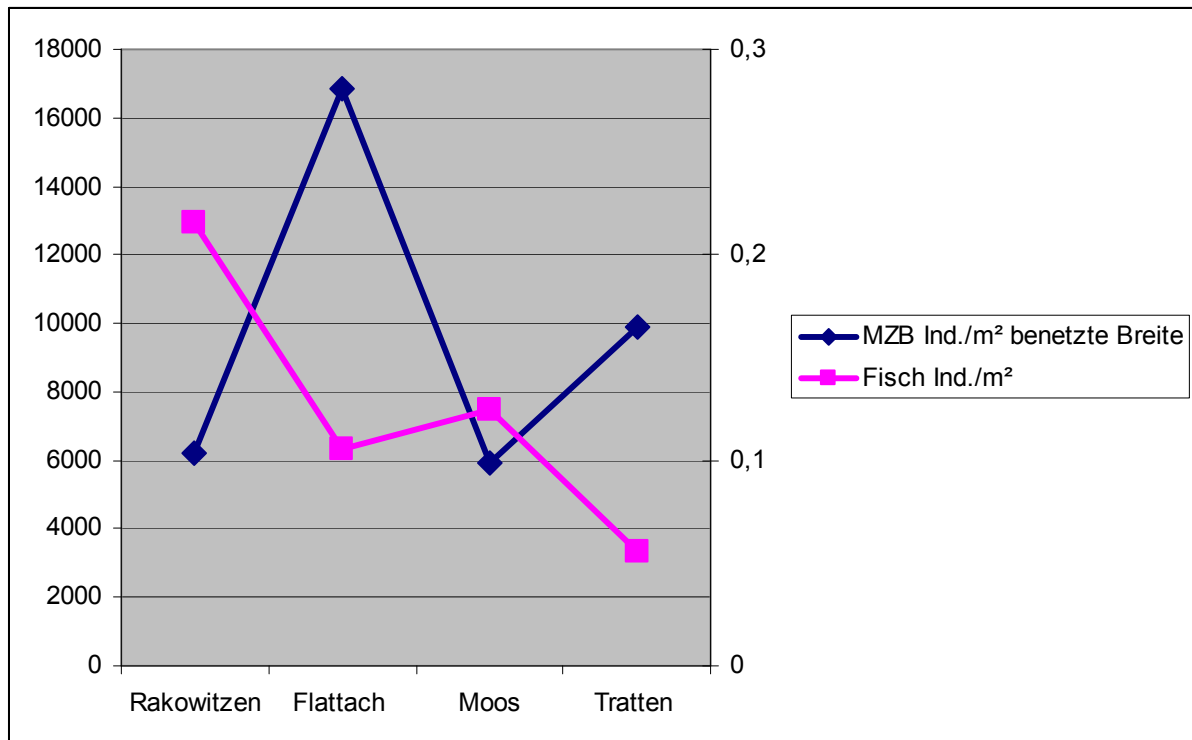


Abb. 41: Vergleich der MZB- und Fischabundanzen an den einzelnen Untersuchungsstellen.

Dieser Zusammenhang ist relativ gering und es dürfte sich bei der makrozoobenthischen Besiedlungsstruktur vielmehr um eine Abhängigkeit von mehreren weiteren, die Diversität betreffenden Strukturparametern, handeln.

So ist in Flattach oberhalb des untersuchten Abschnittes ein rechtsseitiger mittelgroßer stehender Bereich vorhanden, außerdem sind im rechtsseitigen Bereich unterhalb dieses Totarmes Blocksteine gesetzt, die ein großes Lückenraumvolumen bieten und außerdem stabil im Sediment sitzen. Weiters liegt das gesamte Substrat dieses Abschnittes im Vergleich zu den drei anderen stabil und de facto ohne Umlagerung, so dass eine feste Unterlage für die benthischen Organismen vorhanden ist. Die vor Ort anzutreffenden makrolithalen Steine sind aber derart gelagert, dass relativ viel Strömungsschatten und Lückenraum vorhanden ist. Außerdem könnte es sein, dass die MZB-Zönose durch Kolmationserscheinungen auf einen vergleichsweise kleineren Raum zusammengedrängt ist, sodass die Abundanzen steigen.

Eine Untersuchung der Habitatsdiversität, Kolmation und des Interstitials sowie des Lückenraumes wäre anzuraten, um eine Korrelation mit der benthischen Besiedlung herstellen zu können.

2.4.4. Zusammenfassung

- °) Die Abundanzen der benthischen Organismen steigen von 6.216 Ind./m² an der Referenzstelle in Rakowitzen auf ca. 16.840 in der vom Schwall unmittelbar betroffenen Strecke in Flattach, in Moos sind etwa 5950 Ind./m² nachzuweisen, in Tratten ca. 9.900.
- °) Eine Reduktion der benthischen Individuendichten durch den Einfluss des Schwalles konnte im ggst. Fall nicht nachgewiesen werden.
- °) Es konnte eine Zunahme der Gesamttaxazahl von 51 in Rakowitzen auf 83 in Flattach und 72 in Moos sowie Tratten festgestellt werden. In Summe sind in Rakowitzen 34 EPT-Taxa nachzuweisen, in Flattach 32, in Moos 29 und in Tratten 32 bei ca. 40 % in Moos und 44 % in Tratten.
- °) Im Schwall tritt eine eklatante Zunahme der Chironomidae auf.
- °) Die Anzahl der Taxa wird im Schwallbereich maßgeblich von den Chironomidae beeinflusst, der Prozentanteil der EPT-Taxa an den Gesamttaxa sinkt von 66 % in Rakowitzen auf 38,5 in Flattach und liegt anschließend bei ca. 44 in Tratten.
- °) Die Zusammensetzung der Biozönose ändert sich ab Flattach hauptsächlich durch Zunahme der Chironomidae und starke Abnahme von *Micrasema minimum*.
- °) Gegenüber der Referenzstelle sinkt die Anzahl der Steinfliegentaxa um 5.
- °) Im weiteren Flusslauf mit Abschwächung des Schwalls treten vor allem die Baetidae in ihren Abundanzen stark hervor.
- °) Die in ECOPROF berechenbaren Indices (Screening, detaillierte MZB-Methode, SI, MMI's, Wilhm & Dorris, Shannon & Weaver, evenness, Margalef) sind für die vorliegende Fragestellung nicht geeignet.
- °) Es muss für eine Herausarbeitung von Unterschieden definitiv die Art- bzw. Taxazusammensetzung innerhalb der Untersuchungsstellen verglichen werden.
- °) Der Index of dominance, der Ähnlichkeitsindex sowie die Anzahl der Arten/Taxa je 1000 Tiere zeigen eindeutige Abweichungen der Schwallstrecken gegenüber der Referenzstelle.
- °) Die Verteilung der biozönotischen Region, der Ernährungstypen und der saprobiellen Valenzen ändern sich nur geringfügig bzw. sind für die Fragestellung nicht verwendbar.
- °) Ein Zusammenhang mit bestimmten abiotischen Parametern, wie Schwall/Sunk-Verhältnis, Tiefen- und Strömungsgeschwindigkeitsvariabilität, Gefälle etc. kann nicht festgestellt werden.
- °) Ein Zusammenhang der benthischen Abundanz mit der Fischdichte dürfte gegeben sein.
- °) Dieser Zusammenhang ist relativ gering und es dürfte sich bei der makrozoobenthischen Besiedlungsstruktur vielmehr eine Abhängigkeit von mehreren, die Diversität betreffenden Strukturparameter, handeln.
- °) Durch eine genaue Erhebung von Strukturdaten könnte sich ergeben, dass die im vorliegenden Fall gegebene Habitatsstruktur in Flattach die zu erwartenden Auswirkungen auf das Benthos dämpft bzw. überspielt.
- °) Eine Untersuchung der Habitatsdiversität, Kolmation und des Interstitials sowie des Lückenraumes wäre somit anzuraten, um eine Korrelation mit der benthischen Besiedlung herstellen zu können und auch Erfahrungen für Optimierungen in Schwallstrecken durchführen zu können.

2.5. Untersuchungen der Schwallauswirkungen auf das Phytobenthos

2.5.1. Methodik der Phytobenthosprobennahme

Die Erhebung des Phytobenthos erfolgte in Anlehnung an die vorgeschlagene Methodik von Dr. Peter PFISTER (unveröffentlicht) zur Algenkartierung in Schwallgewässern.

Die Aufnahme der makroskopischen Algenarten erfolgt anhand einer Flächen-Kartierungsmethode, wobei pro Probenstelle 2 bzw. 3 jeweils 1 m-breite Transekte durchgehend aufgenommen werden. Die Transekte werden im rechten Winkel zur Flussrichtung angelegt und reichen jeweils von der nicht mehr schwallbeeinflussten Uferzone bis in eine (aktuelle) Wassertiefe von etwa 50 – 60 cm. Die sich daraus ergebenden Längen der Transekte variieren je nach Gegebenheiten. Die Aufnahmen der vorkommenden Algenarten erfolgen entlang eines gespannten Maßbandes, an dem der durchschnittliche Deckungsgrad der einzelnen auftretenden Makroalgen in 1x1 m - Bereichen geschätzt wird. Die Einstufung der Algenhäufigkeiten innerhalb dieser Einheitsflächen erfolgt in Deckungsklassen, wobei folgende Zuordnungen gelten: Klasse 1 = <5% Deckung, 2 = 5-25%, 3 = 25-50%, 4 = 50-75%, 5 = 75-100%. Zur Abschätzung des Deckungsgrades in größeren Wassertiefen wird ein Sichtkasten aus Plexiglas verwendet, der ins Wasser eingetaucht, eine klare Sicht auf den Gewässerboden und damit den Algenaufwuchs erlaubt. Um mit der Kartierung der Makroalgen möglichst weit in den Fluss vorzudringen, müssen die Aufnahmen bei möglichst niedrigem Wasserstand erfolgen, also jeweils während der Sunkperiode.

2.5.2. Ergebnisse der Phytobenthosuntersuchungen

Rakowitzen

Vegetationsfärbung im Gewässerbett ist erkenntlich, Aufwuchs ist auf circa 50% des Substrates ersichtlich. Das Vorkommen von Moosen charakterisiert den Aufwuchs in den Randbereichen des Gewässerabschnittes, gegen Flussmitte dominiert dagegen der Algenaufwuchs: neben Algenmisch- bzw. reinen Kieselalgenbeständen, können Rotalgen der Gattungen *Lemanea* und *Audouinella*, sowie die Chrysophyceen *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* festgestellt werden. Auch Vertreter der Gattung *Ulothrix*, sowie das charakteristische Aufwucherscheinungsbild der *Chamaesiphon* - Gattung können beobachtet werden.

Der Algenaufwuchs mit den dazugehörigen Deckungsklassen (1-5) ist entlang der aufgenommenen Querprofile in Tab. 42 dargestellt.

Tab. 42: Algenaufwuchs mit entsprechender Deckungsklasse (1-5) entlang der Querprofile an der Untersuchungsstelle Rakowitzen (Querprofile entsprechen jenen der Breiten- und Tiefenmessung an den Untersuchungsstellen (Abb. 16)).

Profil 1

Gewässerbettbreite (m) 21,9

Gewässerbreite (m) 19,85

Distanz vom rechten Ufer (in Metern)	0 - 4,0	4,0 - 18,0	18,0 - 19,85
Chamaesiphon - spots	2	2	1
Flechten			1
Hydrurus foetidus		1	
Lemanea sp.		1	1
Mischbestand	1	2	1
Moose			1
Phaeodermatium rivulare		1	
reine Kieselalgenbestände		1	
Ulothrix sp.			1

Profil 4

Gewässerbettbreite (m) 20,7

Gewässerbreite (m) 15,4

Distanz vom rechten Ufer (in Metern)	0 - 15,4
Chamaesiphon - spots	2
Mischbestand	2

Profil 5

Gewässerbettbreite (m) 20,4

Gewässerbreite (m) 18,5

Distanz vom rechten Ufer (in Metern)	0 - 1	1 - 16,5	16,5 - 18,5
Audouinella hermanii	1	1	
Chamaesiphon - spots		2	1
Hydrurus foetidus			1
Lemanea sp.	1	1	
Mischbestand		2	
Moose	3	1	
Phaeodermatium rivulare		1	
Ulothrix sp.	1		1

Flattach

Eine Vegetationsfärbung ist in diesem Bereich gut zu erkennen. Der Algenaufwuchs, der circa 60% des untersuchten Gewässerabschnittes bedeckt, besteht hauptsächlich aus Mischbeständen, reinen Kieselalgenlagern, *Hydrurus foetidus* sowie Individuen der Gattung *Ulothrix*. Vereinzelt können zudem *Cladophora* – Zotten, *Lemanea* – Aufwuchs und *Chamaesiphon* – Spots im Protokoll festgehalten werden. Auch das Vorkommen von Moosen kann über den ganzen Gewässerabschnitt registriert werden.

Im Schwallbereich können Wassermoose und Mischbestände ausgemacht werden, sonst war kein weiterer makroskopischer Aufwuchs vorhanden.

An der Untersuchungsstelle Flattach konnte der Bewuchs lediglich in einem Transekt vollständig untersucht werden, da durch den einsetzenden Schwallbetrieb eine weitere Untersuchung der Möll nicht mehr möglich war. Der Algenaufwuchs mit den dazugehörigen Deckungsklassen (1-5) ist entlang des aufgenommenen Querprofile in Tab. 43 dargestellt.

Tab. 43: Algenaufwuchs mit entsprechender Deckungsklasse (1-5) entlang des Querprofils an der Untersuchungsstelle Flattach (Querprofil entspricht jenem der Breiten- und Tiefenmessung an den Untersuchungsstellen (Abb. 19)).

Profil 1

Gewässerbettbreite	29
Gewässerbreite	26,9
Gewässerbreite permanent benetzt	25,7

Distanz vom rechten Ufer (in Metern)	0 - 1,0	1,0 - 26,0	26,0 - 26,9
Audouinella hermanii		1	
brauner Mischbestand		2	
Chamaesiphon - spots		1	
Cladophora sp.		1	
Flechten			1
grüner Mischbestand	1		1
Hydrurus foetidus		2	
Lemanea sp.		1	
Moose	1	2	1
Phaeodermatium rivularis		1	
reine Kieselalgenbestände		2	
Ulothrix sp.		2	

Moos

Vor Ort kann ein Aufwuchs von circa 85% ausgemacht werden. Dieser ist maßgeblich durch das Vorkommen von Individuen der Grünalgengattung *Ulothrix* gekennzeichnet. Des Weiteren können zahlreiche reine Lager von Bacillariophyceen sowie Mischbestände ausgemacht werden, neben selteneren *Chamaesiphon* – Spots sowie Zotten der Arten *Hydrurus foetidus* und *Cladophora glomerata*. Auch Moosaufwuchs kann vereinzelt aufgenommen werden.

Die Schwallbereiche in Moos sind allein durch Wassermoose charakterisiert, Mischbestände und Makroalgen sind keine vorhanden.

Der Algenaufwuchs mit den dazugehörigen Deckungsklassen (1-5) sind entlang der aufgenommenen Querprofile in Tab. 44 dargestellt.

Tab. 44: Algenaufwuchs mit entsprechender Deckungsklasse (1-5) entlang der Querprofile an der Untersuchungsstelle Moos (Querprofile entsprechen jenen der Breiten- und Tiefenmessung an den Untersuchungsstellen (Abb. 24)).

Profil 1

Gewässerbettbreite 43,9

Gewässerbreite 41,6

Distanz vom rechten Ufer (in Metern)	0 - 1,0	1,0 - 9,0	9,0 - 12,0	12,0 - 28,0	28,0 - 38,0	38,0 - 40,6	40,6 - 41,6
Chamaesiphon - spots		1	1	1			
Chantrasia - Stadien		1		1	1		
Cladophora sp.		1			1	1	
Flechten						1	
Hydrurus foetidus		1	1		1		
Lemanea sp.		1		1	1		
Mischbestand		1	2	2	2	2	
Moose	1	1				1	1
Phaeodermatium rivulare		1			1		
Phormidium autumnale		1		1	1	1	
reine Kieselalgenbestände		2	2	1	1		
Ulothrix sp.		2	2	3	2	1	

Profil 3

Gewässerbettbreite 33

Gewässerbreite 33

Distanz vom rechten Ufer (in Metern)	0 - 8,0	8,0 - 9,0	9,0 - 32,0	32,0 - 33,0
Chamaesiphon - spots	(stehendes Gewässer)	kein Aufwuchs	1	
Hydrurus foetidus			1	
Mischbestand	4		2	
Phormidium autumnale				1
reine Kieselalgenbestände			2	
Ulothrix sp.			4	

Tratten

Die Vegetationsfärbung des Gewässerbettes ist hier klar erkenntlich, der Aufwuchs beträgt circa 90%. Im Algenaufwuchs dominiert die Gattung *Ulothrix*, die zusammen mit Mischbeständen und reinen Kieselalgenüberzügen, gut $\frac{3}{4}$ des Bewuchses ausmachen. *Lemanea* bzw. *Cladophora* – Zotten kommen vereinzelter vor, sowie auch die Aufwuchstypen weiterer Rotalgen (*Audouinella*, *Chantransia* – Stadien).

In den seitlichen, ufernahen Schwallbereichen kann keinerlei Aufwuchs ausgemacht werden. Das vom Schwallbetrieb betroffene und nur periodisch überflutete megalithale Substrat im mittleren Flussbett dagegen ist deutlich mit makroskopischen Aufwuchstypen bewachsen, *Lemanea* und *Ulothrix* Zotten bedecken diese fast gänzlich.

Der Algenaufwuchs mit den dazugehörigen Deckungsklassen (1-5) sind entlang der aufgenommenen Querprofile in Tab. 45 dargestellt.

Tab. 45: Algenaufwuchs mit entsprechender Deckungsklasse (1-5) entlang der Querprofile an der Untersuchungsstelle Tratten (Querprofile entsprechen jenen der Breiten- und Tiefenmessung an den Untersuchungsstellen (Abb. 28)).

Profil 1

Gewässerbettbreite 36,1

Gewässerbettbreite **32,9**

Distanz vom rechten Ufer (in Metern)	0 - 1,0	1,0 - 10,0	10,0 - 26,9	26,9 - 32,9	32,9 - 35,0
<i>Audouinella hermannii</i>			1		
<i>Chantransia</i> - Stadien			1		
<i>Cladophora</i> sp.		1	1		
<i>Hydrurus foetidus</i>			1	1	
<i>Lemanea</i> sp.		1	2		
Mischbestand	2	2	2	3	
Moose		1	1		
reine Kieselalgenbestände		2	3	3	
rötlicher Mischbestand					3
<i>Ulothrix</i> sp.		3	3	2	

Profil 2

Gewässerbettbreite 35,3

Gewässerbettbreite **27,6**

Distanz vom rechten Ufer (in Metern)	0 - 4,0	4,0 - 14,6	14,6 - 16,6	16,6 - 27,6
brauner Mischbestand	2	1		2
<i>Chantransia</i> - Stadien		1		
<i>Cladophora</i> sp.	1	1		
<i>Hydrurus foetidus</i>	1	1		
<i>Lemanea</i> sp.	1	1		
Mischbestand	2	2	1	2
Moose	1			
reine Kieselalgenbestände	2	3		2
rötlicher Mischbestand			1	
<i>Ulothrix</i> sp.	3	2		2

2.5.3. Zusammenfassung und Diskussion der Phytobenthosuntersuchungen

Vergleicht man die Schwallbereiche der untersuchten Strecken mit den übergehend benetzten, wird ersichtlich, dass dort kaum ein makroskopisch differenzierbarer Aufwuchs auszumachen ist und lediglich Wassermoose sowie dünne Algenmischbestände vorzufinden sind. Dies betrifft vor allem die Schwallbereiche am Ufer, die durch den schwankenden Wasserspiegel größtenteils an der Luft liegen. Lebensbedingungen denen anscheinend nur die Moose sowie Mikroalgen, zum größten Teil wahrscheinlich Kieselalgen, gewachsen sind. Choriotope, die zwar von den Wasserschwankungen betroffen sind, sich aber in der mehr in der Flussbettmitte und somit in der Strömung befinden (z.B. größere Felsbrocken), weisen eine Zusammensetzung des Bewuchses auf, der den ständig submersen Lebensräumen ähnelt. Dort können neben Mischbeständen auch makroskopisch bestimmbare Gattungen wie *Lemanea* sp. und *Ulothrix* sp. erhoben werden. Ausschlaggebend sind dafür wahrscheinlich nicht nur die diversen, verstärkten Strömungsverhältnisse als solche, sondern auch die Tatsache, dass dort durch das vorherrschende Spritzwasser andere Feuchtigkeitsbedingungen vorzufinden sind als in den Uferbereichen.

Bei der Artenzusammensetzung der Algentaxa konnten keine großen Unterschiede festgestellt werden, lediglich das Fehlen von *Cladophora* sp. an der Referenzstelle war auffällig. Diese Gattung bildet in schnell fließenden Gewässern starke Rhizoiden aus und kann somit den erhöhten Strömungsgeschwindigkeiten, wie sie in Schwallstrecken anzutreffen sind, anscheinend nicht nur gut widerstehen, sondern scheint dort auch passendere Lebensbedingungen vorzufinden.

Bei den Deckungsgraden war in den Schwallstrecken kein verminderter Aufwuchs ersichtlich, im Gegenteil konnten flussabwärts der Referenzstrecke höhere Deckungsanteile festgestellt werden.

Letztendlich kann somit festgehalten werden, dass die durch den Schwallbetrieb verursachten Wasserschwankungen große Auswirkungen vor allem auf die Phytobenthoszusammensetzungen der Uferbereiche haben, die nur periodisch wasserüberdeckt sind. Dort können sich lediglich Algenmischbestände und Moose etablieren, während keinerlei Makroalgenaufwuchs anzutreffen ist.

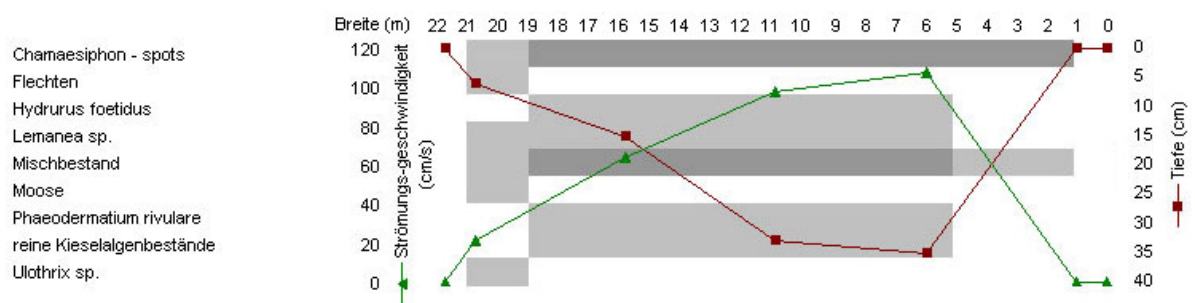
In Tab. 46 sind alle phytobenthisch erhobenen Querprofile an der Möll bezüglich der Deckungsklassen (1-5) der Aufwuchsalgen, der Tiefen (cm) sowie der Strömungsgeschwindigkeiten (cm/s) grafisch veranschaulicht.

Tab. 46: Phytobenthisch untersuchte Querprofile an der Möll mit Breiten-, Tiefen-, und Strömungsgeschwindigkeitsangaben sowie der Deckungsklasse der Aufwuchsalgen (Legende).

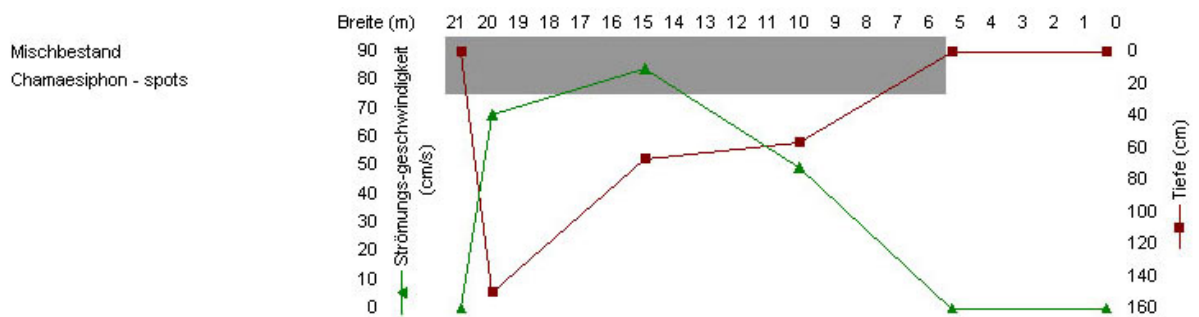
Legende	
Farbton	Deckungsgrad
	0%
	< 5%
	5-25%
	25-50%
	50-75%

*n.g. = nicht gemessen

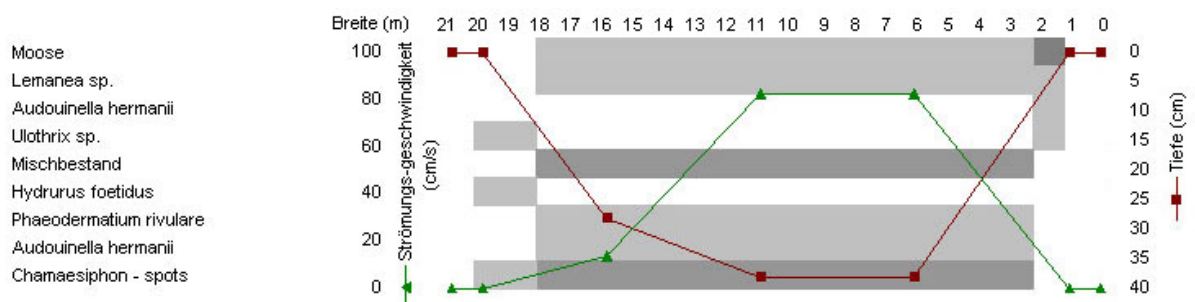
Rakowitzen - Profil 1



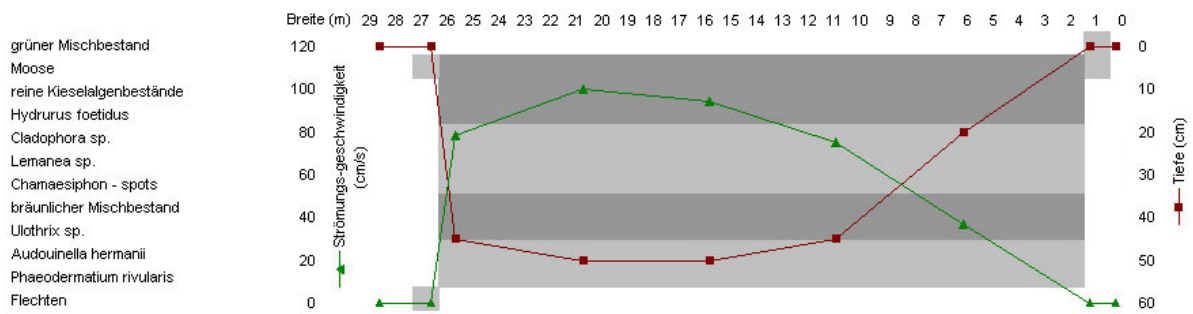
Rakowitzen - Profil 4



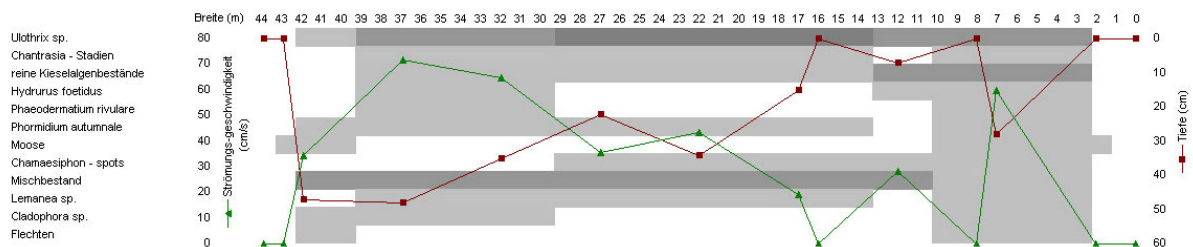
Rakowitzen - Profil 5



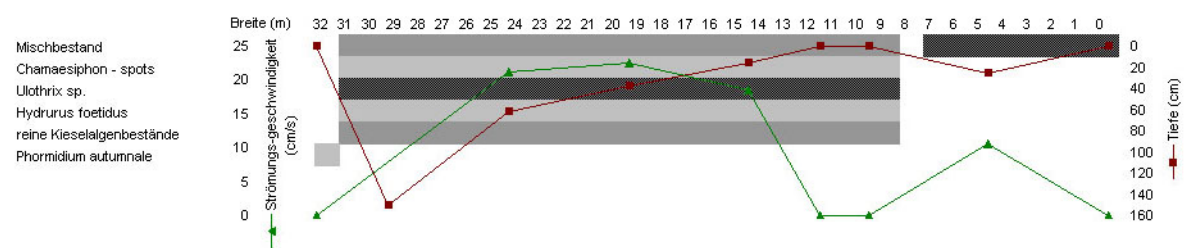
Flattach - Profil 1



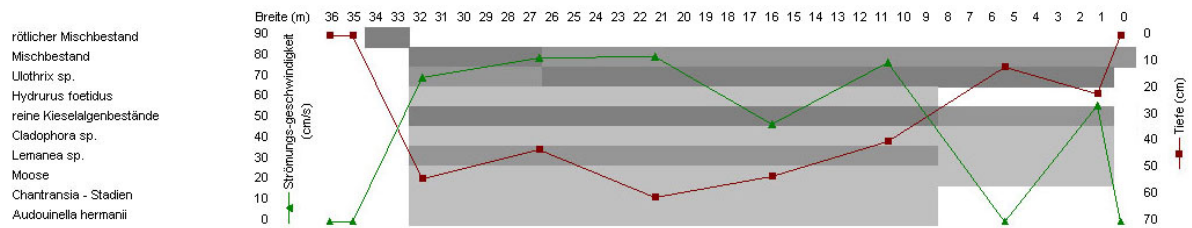
Moos - Profil 1



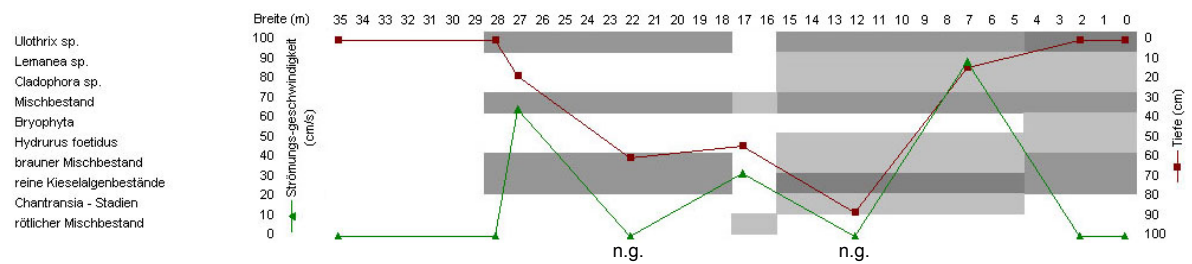
Moos - Profil 3



Tratten - Profil 1



Tratten - Profil 2



2.6. Untersuchungen der Schwallauswirkungen auf die Fischfauna

2.6.1. Methodik der Fischbestandserhebungen

Die Fischbestandserhebungen in der Möll erfolgten mittels Elektrobefischung zwischen 20.11.2006 und 05.12.2006. Die watenden Befischungen wurden mit bis zu 5 Polen und 15 Personen laut der Methode nach SCHOTZKO et al. (2006) durchgeführt. Bei einer Elektrobefischung wird im Wasser ein Kraftfeld aufgebaut, das zwischen Anode (Fangpol) und Kathode (Scheuchpol) wirkt. Die Größe und Wirksamkeit des Kraftfeldes hängt von der Leitfähigkeit des Wassers sowie von der Dimension des Gewässers ab. Nur Fische, die innerhalb des Kraftfeldes einer genügend hohen Spannung ausgesetzt sind, werden durch die Befischung erfasst. Fische, die sich außerhalb des Kraftfeldes befinden, werden verschreckt. Größere Fische sind einer höheren Spannung ausgesetzt als kleinere Fische. Während die kleinen Fische jedoch kaum eine Fluchtreaktion zeigen, ist das Fluchtverhalten der großen Fische stärker ausgeprägt. Die Elektrobefischung ist somit größenselektiv.

Die Befischung wurde watend mit Gleichstromaggregaten der Firma Grassl (Standaggregat: 600 V; 10,5 KW Leistung und Rückenaggregat: 300 V; 1,5 KW) durchgeführt (Foto 9). Bei der watenden Befischung wird gegen die Fließrichtung gefischt. Die Anode wird mit einem Kabel versorgt und als Fangkescher benützt. Der Fangtrupp bewegt sich gegen die Strömung, damit die Befischung durch die auftretende Trübung nicht behindert wird und die abdriftenden Fische besser gekeschert werden können. Der Fangerfolg wurde auf Grund der Strömungsverhältnisse und der Beobachtungen des Polführers sowie der Fänger geschätzt.



Foto 9: Watende Befischungen. Fotos:KIS

Sämtliche gefangene Fische werden an Ort und Stelle vermessen und gewogen und anschließend wieder in das Gewässer zurückgesetzt. Anhand der Länge und des Gewichtes wird der Konditionsfaktor (=Ernährungszustand) mit folgender Formel ermittelt:

$$K = \frac{G \cdot 10^5}{L_t^3}$$

G = Gewicht in g, L_t = Länge in mm

Die Fischdaten wurden in das Eingabeprotokoll des BAW Scharfling eingegeben und dorthin digital übermittelt. Die Auswertung und Bewertung erfolgte in Scharfling.

Für die Berechnung des fischökologischen Zustandes wird die Artenzusammensetzung eines Gewässers mit dem historisch vorkommenden Artenspektrum verglichen, wobei das Fehlen einzelner Arten einen schlechten fischökologischen Zustand bedingt. Als weiteres Kriterium fließt die Altersverteilung der einzelnen Arten in die Berechnung ein (BAW Scharfling; www.baw-igf.at).

2.6.2. Berechnung der Fischregionen

Die Fischregionen werden mittels des Fischregionsindex (FRI) berechnet (SCHMUTZ et al. 2000).

Bei dieser Methode sind die einzelnen in Österreich vorkommenden Fischarten durch die Präferenz eines Bereiches in der Längszonierung (Epirhithral (3), Metarhithral (4), Hyporhithral (5), Epipotamal (6) und Metapotamal (7)) charakterisiert. Für jede Art werden insgesamt 10 Punkte auf die Fließgewässerzonen verteilt, wobei nach der natürlichen Auftretswahrscheinlichkeit der Art im Flusslauf gewichtet wird. Dadurch kann aufgrund der Artenzusammensetzung und Häufigkeit mit Hilfe des FRI die jeweilige Fischregion berechnet werden.

Dieser Fischregionsindex kann jeden Wert zwischen 3,8 (Obere Forellenregion) und 7 (Brachsenregion) annehmen. Dieser Index drückt somit die Präferenz einer Art für einen Abschnitt im Längsverlauf aus. Berechnet wird er aus einer theoretischen Verteilung der Fischart entlang der Fischregionen nach oben angegebener Formel. Abschnitte, in denen bei Erhebungen nur Bachforellen nachgewiesen werden, werden der oberen Forellenregion zugeordnet, obwohl die Bachforelle einen Fischregionsindex aufweist der bei 3,8 und somit näher bei der unteren Forellenregion liegt.

$$FRI_{Pr} = \sum(Ind_A * Index_A) / Ind_{Ges}$$

FRI_{Pr}: mittlerer Fischregionenindex einer Probenstelle
 Ind_A: Individuenzahl pro Art
 Index_A: artspezifischer Fischregionenindex
 Ind_{Ges}: Gesamtindividuenzahl aller Arten

Für die Berechnung des Fischregionenindex wurden Daten der aktuellen Befischungsergebnisse herangezogen.

2.6.3. Fischökologische Bewertung laut EU-WRRL

Bei der Bewertung des fischökologischen Zustandes eines Gewässers wird die unbeeinflusste fischökologische Situation als Referenz herangezogen. Der fischökologische Zustand ist ein Maß für die Abweichung der aktuellen Situation vom Urzustand (anthropogen unbeeinflusst). Als Indikator für die Bewertung wird die Fischpopulation verwendet. Für die Bewertung des fischökologischen Zustandes eines Gewässers werden insgesamt 9 Bewertungsparameter für die Berechnung herangezogen (HAUNSCHMID et al. 2006). Die einzelnen Bewertungsparameter sind unterschiedlich stark gewichtet, so wird z.B. die Populationsstruktur der Leitarten und Begleitarten höher gewichtet als z.B. der Parameter „Abweichung Fischregionsindex“ (FRI). Die Biomasse wird für die Berechnung dann entscheidend, wenn der Biomassewert unter 50 kg/ha sinkt. Unter diesem Wert wird dieser Parameter als KO- Kriterium aktiv, dies führt zur Einstufung des fischökologischen Zustandes mit 4 bzw. 5.

Gemäß der EU – Wasserrahmenrichtlinie sind 5 Zustände abzugrenzen (Tab. 47).

Tab. 47: Bewertungsschema des fischökologischen Zustandes.

Klasse	Klassengrenzen	Bewertung des fischökologischen Zustands	Farbcode
1	1 - <1,5	Sehr gut	
2	1,5 - < 2,5	Gut	
3	2,5 - < 3,5	Mäßig	
4	3,5 - < 4,5	Unbefriedigend	
5	4,5 – 5	Schlecht	

2.6.4. Die Möll – Historisches Fischvorkommen (Leitbild)

Die ersten etwas genaueren Angaben über den Fischbestand der Möll findet man bei HARTMANN (1898). Er wies den oberen Teil der Möll der Forellenregion, den unteren der Äschenregion zu und beschreibt auch die darin vorkommenden Fischarten (Tab. 48). Die Erwähnung der nicht heimischen Arten, Bachsaibling und Regenbogenforelle zeigt, dass diese bereits sehr früh in der Möll besetzt wurden. Aufgrund der morphologischen Verhältnisse und dem Vergleich mit ähnlichen Fließgewässertypen ist jedoch anzunehmen, dass weitere Fischarten in der Möll vorgekommen sind.

Tab. 48: Historisches Fischvorkommen in der Möll nach HARTMANN (1898). O = Oberlauf; M = Mittellauf; U = Unterlauf.

Die nach HARTMANN in der Möll vorkommenden Arten	Vorkommen im Längsverlauf
Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>)	(O) M U
Bachforelle (<i>Salmo trutta</i>)	O M U
Huchen (<i>Hucho hucho</i>)	U
Aalrutte (<i>Lota lota</i>)	M U
Elritze (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	M U
Koppe (<i>Cottus gobio</i>)	M U
Nase (<i>Chondrostoma nasus</i>)	U
Ukrainisches Bachneunauge (<i>Eudontomyzon mariae</i>) – bei HARTMANN als <i>Lampetra planeri</i> beschrieben	U

Im Rahmen des Forschungsprojektes Flusslandschaftstypen Österreichs – Leitbilder für eine nachhaltige Entwicklung von Flusslandschaften wurde von SCHMUTZ et al. (2001) der gute ökologische Zustand für die Flusslandschaftstypen der Möll definiert. Das Leitbild für den guten ökologischen Zustand für jene Bereiche, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung befischt wurden, ist in Tab. 49 dargestellt.

Tab. 49: Definition des guten ökologischen Zustandes (gemäß WRRL) für die Flusslandschaftstypen der Möll (SCHMUTZ et al., 2001).

Flusslandschaftstyp	3 (Winklern - Obervellach)	4 (Obervellach - Möllbrücke)
Untersuchungsstellen	Pußtratten, Rakowitzen, Flattach, Söbriach	Stallhofen, Techlbach, Moos, Tratten
Bachforelle	häufig	häufig
Koppe	häufig	häufig
Äsche	sehr häufig	sehr häufig
Huchen	häufig	häufig
Ukrainisches Bachneunauge	häufig	häufig
Strömer	häufig	häufig
Elritze	häufig	häufig
Aalrutte	vereinzelt	häufig
Aitel	vereinzelt	häufig
Nase	vereinzelt	häufig

2.6.5. Fischereiberechtigte/Fischbesatz an der Möll (Stand 2007)

Die Fischereiberechtigten der Möll sind in Tab. 50 aufgelistet.

Tab. 50: Fischereiberechtigte an der Möll (Stand 2007).

Gewässerabschnitt	Länge	Fischereiberechtigter
Abschnitt I: Vom Ursprung der Möll bis zur Möllbrücke beim Jungfernsprung	ca. 9 km	Gertrud ERTL
Abschnitt II: von der Möllbrücke beim Jungfernsprung bis inklusive der Zirknitzbachmündung in Döllach	ca. 5,5 km	Dr. Herbert ERTL
Von der Einmündung des Zirknitzbaches bis zur Einmündung des Kolmitzenbaches	ca. 7 km	Christoph MIKSCH-AICHENEGG
Von der Einmündung des Kolmitzenbaches bis zur Grenzverlängerung der Grundstücke 219/59 zu 219/6 und 219/4 zu 219/10	ca. 8,8 km	Ing. Albert HELLER
Abschnitt III: Von der Grenzverlängerung der Grundstücke 219/59 zu 219/6 und 219/4 zu 219/10 bis zur Einmündungsmitte des Lamnitzbaches in Rangersdorf	ca. 4,2 km	Edda Christina ROSSIGNOLI
Abschnitt IV: Von der Einmündungsmitte des Lamnitzbaches in Rangersdorf bis zur Möllbrücke unterhalb der Triebelnigsäge in Tresdorf	ca. 2,7 km	Dr. Manfredo RITTER VON ZAHONY
Abschnitt V: Von der Möllbrücke unterhalb der Triebelnigsäge in Tresdorf bis zur Einmündung des Fresnigbaches in Latzendorf	ca. 2,5 km	Dr. Manfredo RITTER VON ZAHONY
Abschnitt VI: Von der Einmündung des Fresnigbaches in Latzendorf bis auf Höhe Staller Anger unterhalb der Ortschaft Pußtratten	ca. 3,2 km	Dipl.-Ing Dorothea GRUBER
Abschnitt VII: Von der Höhe Staller Anger unterhalb der Ortschaft Pußtratten bis zur Einmündung des Klenitzbaches in Gößnitz inklusive Oberer Stauraum Gößnitz	ca. 3,8 km	Dipl.-Ing Dorothea GRUBER
Vom Gößnitzfall (Gößnitzbach, Klenitzenbach) bis zur Einmündung des Söbriacherbaches	ca. 7,5 km	Kärntner Elektrizitäts AG
Von der Einmündung des Söbriacherbaches bis 300 Schritte oberhalb der Einmündung des Teuchlbaches	ca. 7,5 km	Kärntner Elektrizitäts AG
Beginnend 300 Schritte oberhalb der Teuchlbachmündung bis zur Trebitschbrücke	ca. 2,2 km	Dr. Alfred FERLITSCH
Von der Trebitschbrücke bis zur Mühldorfer Brücke	ca. 5,2 km	Mag. Gert GRADNITZER
Von der Mühldorfer Brücke flussabwärts bis 50 m oberhalb des Flusskilometersteines 2,4	ca. 2 km	Ulrike HOPFGARTNER
Beginnend 50 m oberhalb des Flusskilometersteines 2,4 flussabwärts bis zu jenem Stein, der 38,45 m flussabwärts vom Vermessungssteines Nr. 143 liegt	ca. 2 km	Klaus PICHLER
Beginnend 38,45 m flussabwärts vom Vermessungssteines Nr. 143 bis zur Einmündung in die Drauf	ca. 0,25 km	Ing. Kurt SCHEUCH

Im Untersuchungsgebiet der Möll zwischen Pußtratten und Tratten wurden laut telefonischer Auskunft der Gemeinde Stall, welche einen Teil des Fischereireviers von Abschnitt VII der Möll von Dipl. Ing. Dorothea Gruber bewirtschaften und welches ca. 900 m oberhalb der Matschnigbrücke in Rakowitz beginnt und auch den Gößnitz-Stausee umfasst, wurden 2006 100 kg Bachforellen (18-22cm bzw. 20-27cm) bzw. im Revier der KELAG 850 kg Bachforellen und 9000 Stück Äschen besetzt. Die Bachforellen wurden an 3 Terminen im Jahr besetzt (300 kg am 30.01.2006 und 31.08.2006, sowie 250 kg am 31.10.2006). Die 9000 Stück Äschen wurden am 31.10.2006 besetzt (Daten wurden dankenswerter Weise von Herrn Piffel zur Verfügung gestellt).

2.6.6. Ergebnisse der fischereilichen Bestandserhebung

Die Befischungen wurden zwischen 20.11.2006 und 05.12.2006 durchgeführt.

Pußtratten - Referenzstelle

Insgesamt wurden 542 Fische gefangen. Diese setzten sich aus 99 Äschen (18%), 363 Bachforellen (67 %), 24 Koppen (4%) und 56 Regenbogenforellen (10%) zusammen.

Die Biomasse lag bei 264 kg/ha. Die Individuendichte betrug 2.967 Ind./ha.

Rakowitzen - Referenzstelle

Es wurden 405 Fische gefangen. Diese setzten sich aus 92 Äschen (23%), 264 Bachforellen (65 %), 15 Koppen (4%) und 34 Regenbogenforellen (8 %) zusammen.

Die Biomasse lag bei 199 kg/ha. Die Individuendichte betrug 2.158 Ind./ha.

Flattach – Schwallstrecke

In diesem Abschnitt wurden hauptsächlich Bachforellen (120, 38%), sowie 108 Äschen (11%), 41 Regenbogenforellen (13%), 49 Koppen (15%) und auch ein Bachsaibling gefangen. Insgesamt waren es 319 Fische.

Die Biomasse lag bei 131 kg/ha. Die Individuendichte betrug 1.051 Ind./ha.

Söbriach – Schwallstrecke

Insgesamt wurden 288 Fische gefangen. Diese setzten sich aus 33 Äschen (11%), 144 Bachforellen (50 %), 13 Koppen (5 %) und 98 Regenbogenforellen (34%) zusammen.

Die Biomasse lag bei 32 kg/ha. Die Individuendichte betrug 423 Ind./ha.

Stallhofen – Schwallstrecke

Es wurden 265 Fische gefangen. Diese setzten sich aus 68 Äschen (26%), 155 Bachforellen (58 %), 8 Koppen (3%) und 34 Regenbogenforellen (13 %) zusammen.

Die Biomasse lag bei 31 kg/ha. Die Individuendichte betrug 632 Ind./ha.

Moos – Schwallstrecke

In diesem Abschnitt wurden hauptsächlich Bachforellen (240, 51%), sowie 72 Äschen (15%), 134 Regenbogenforellen (29%) und 21 Koppen (4 %) gefangen. Insgesamt waren es 467 Fische.

Die Biomasse lag bei 129 kg/ha. Die Individuendichte betrug 1.248 Ind./ha.

Teuchlbach – Schwallstrecke

Es wurden 108 Fische gefangen. Diese setzten sich aus 7 Äschen (6 %), 67 Bachforellen (62 %), 10 Koppen (9%) und 24 Regenbogenforellen (22 %) zusammen.

Die Biomasse lag bei 39 kg/ha. Die Individuendichte betrug 453 Ind./ha.

Tratten - Schwallstrecke

Insgesamt wurden 173 Fische gefangen. Diese setzten sich aus 55 Äschen (32%), 54 Bachforellen (31 %), 8 Koppen (5 %) und 56 Regenbogenforellen (32%) zusammen.

Die Biomasse lag bei 54 kg/ha. Die Individuendichte betrug 560 Ind./ha.

Die Fischart, Anzahl, prozentuelle Zusammensetzung, Länge, Gewicht, mittlerer Konditionsfaktor der gefangenen Fische ≥ 20 cm an der Möll sowie die Anzahl der gefangenen Fische ≥ 20 cm bzw. Biomasse [kg/ha] und Individuendichte [Ind./ha] der einzelnen Fischarten an den verschiedenen Probestellen an der Möll sind in Tab. 51 bzw. Tab. 52 zusammengefasst.

Tab. 51: Fischart, Anzahl, prozentuelle Zusammensetzung, Länge, Gewicht, mittlerer Konditionsfaktor der gefangenen Fische ≥ 20 cm sowie deren Anzahl an den Befischungsstellen der Möll.

Probestelle	Fischart	Anzahl	Prozent	Länge (cm)			Gewicht			mittlerer Konditionsfaktor	n (KF)
				min	Mw	max	min	Mw	max	≥ 20	≥ 20
Pußtratten	Äsche	99	18%	8,0	25,0	47,0	5	213	611	0,88	63
	Bachforelle	363	67%	6,0	16,3	36,5	2	56	497	0,88	116
	Koppe	24	4%	7,8	11,4	14,2	6	23	44		
	Regenbogenforelle	56	10%	5,0	18,6	33,5	1	102	362	0,98	33
	Gesamt	542	100%								212
Rakowitzen	Äsche	92	23%	9,0	25,9	42,9	7	225	679	0,99	68
	Bachforelle	264	65%	6,0	16,1	36,0	2	57	319	0,95	77
	Koppe	15	4%	8,2	11,6	14,5	6	23	47		
	Regenbogenforelle	34	8%	6,8	16,3	33,5	2	82	386	1,05	11
	Gesamt	405	100%								156
Flattach	Äsche	108	34%	9,2	21,4	43,0	5	174	715	0,94	39
	Bachforelle	120	38%	8,4	21,2	35,3	4	115	438	0,93	71
	Bachsäbbling	1	0%	37,0	37,0	37,0	450	450	450	0,89	1
	Koppe	49	15%	3,5	10,9	15,5	1	22	62		
	Regenbogenforelle	41	13%	3,7	20,5	41,0	2	139	745	0,91	19
	Gesamt	319	100%								130
Söbriach	Äsche	33	11%	9,0	25,8	41,0	5	259	680	0,95	20
	Bachforelle	144	50%	5,5	15,4	34,0	2	45	330	0,81	31
	Koppe	13	5%	8,0	12,1	14,0	6	26	46		
	Regenbogenforelle	98	34%	7,0	15,0	39,0	3	69	740	0,99	22
	Gesamt	288	100%								73
Stallhofen	Äsche	68	26%	8,3	13,1	43,0	4	62	926	1,11	5
	Bachforelle	155	58%	7,5	15,6	32,0	3	47	315	0,91	41
	Koppe	8	3%	12,0	13,5	14,6	28	35	50		
	Regenbogenforelle	34	13%	8,0	13,6	26,4	4	37	187	1,01	6
	Gesamt	265	100%								52
Moos	Äsche	72	15%	9,5	17,6	43,5	7	106	790	0,95	18
	Bachforelle	240	51%	8,0	19,4	34,5	4	88	455	0,93	114
	Koppe	21	4%	8,3	13,4	19,5	8	31	50		
	Regenbogenforelle	134	29%	9,2	22,2	41,0	7	148	765	1,02	97
	Gesamt	467	100%								229
Teuchenbach	Äsche	7	6%	15,0	30,1	39,0	112	320	550	0,90	6
	Bachforelle	67	62%	6,0	15,5	41,5	3	56	705	0,89	17
	Koppe	10	9%	8,8	11,4	14,7	3	22	43		
	Regenbogenforelle	24	22%	8,8	18,7	39,2	6	108	640	1,00	11
	Gesamt	108	100%								34
Tratten	Äsche	55	32%	9,0	19,9	47,0	5	130	970	0,80	21
	Bachforelle	54	31%	7,2	16,5	35,0	4	71	409	0,90	19
	Koppe	8	5%	4,8	11,6	14,3	1	24	39		
	Regenbogenforelle	56	32%	10,0	19,4	34,5	12	105	435	0,98	25
	Gesamt	173	100%								65

Tab. 52: Biomasse [kg/ha] und Individuendichte [Ind./ha] der einzelnen Fischarten an den verschiedenen Probestellen an der Möll.

Probestelle	Fischart	Individuendichte	Biomasse
		Ind./ha	Ind./ha
Pußtratten	Äsche	555	118
	Bachforelle	1957	110
	Koppe	136	3
	Regenbogenforelle	318	33
	Gesamt	2967	264
Rakowitzen	Äsche	441	99
	Bachforelle	1445	83
	Koppe	85	2
	Regenbogenforelle	187	15
	Gesamt	2158	199
Flattach	Äsche	370	65
	Bachforelle	379	44
	Bachsaibling	3	2
	Koppe	168	4
	Regenbogenforelle	130	18
	Gesamt	1051	131
Söbriach	Äsche	46	12
	Bachforelle	208	9
	Koppe	23	1
	Regenbogenforelle	147	10
	Gesamt	423	32
Stallhofen	Äsche	155	10
	Bachforelle	370	18
	Koppe	26	1
	Regenbogenforelle	81	3
	Gesamt	632	31
Moos	Äsche	183	19
	Bachforelle	670	59
	Koppe	69	2
	Regenbogenforelle	327	48
	Gesamt	1248	129
Teuchlbach	Äsche	33	11
	Bachforelle	265	15
	Koppe	41	1
	Regenbogenforelle	114	12
	Gesamt	453	39
Tratten	Äsche	162	21
	Bachforelle	189	13
	Koppe	32	1
	Regenbogenforelle	178	19
	Gesamt	560	54

2.6.6.1. Biomasse

Die Befischungen vom 20.11.2006 ergaben für die Referenzstrecken Pußtratten eine Biomasse von 264 kg/ha und für Rakowitzen 199 kg/ha. Im Mittel kann in den vom Schwall unbeeinflussten Strecken von einer Biomasse von 231,5 kg/ha ausgegangen werden.

Der Schwalleintritt bei Flattach reduzierte die Biomasse auf 131 kg/ha. In Söbriach bzw. Stallhofen konnten nur mehr Biomassen um die 30 kg/ha festgestellt werden. Auffallend ist der Anstieg der Biomasse an der Untersuchungsstelle Moos auf 129 kg/ha. Die nachfolgenden Untersuchungsstellen weisen wieder deutlich geringere Biomassen auf (Teuchlbach 39 kg/ha, Tratten 54 kg/ha) (Abb. 42).

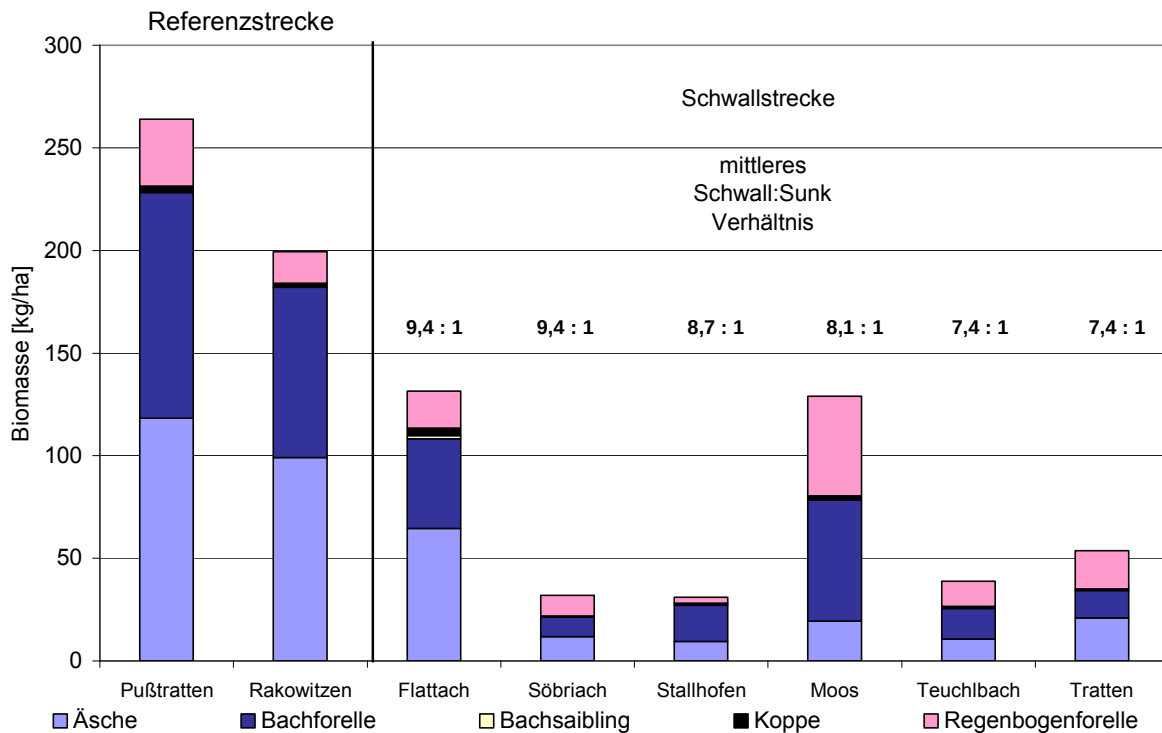


Abb. 42: Fischbiomassen [kg/ha] an den unterschiedlichen Befischungsstrecken an der Möll im Zeitraum vom 20.11.2006 bis 5.12.2006.

2.6.6.2. Individuendichte

Die Individuendichten an den Referenzstellen betrug in Pußtratten 2.967 Ind./ha und in Rakowitzen 2.158 Ind./ha. Der Schwalleintritt bei Flattach reduziert die Individuendichte auf 1.051 Ind./ha. Die Untersuchungsstelle Moos fällt innerhalb der Schwallstrecke durch höhere Individuendichten (1.248 Ind./ha) auf. Mit Ausnahme der Untersuchungsstellen Flattach und Moos pendelten die Individuendichten innerhalb der Schwallstrecke zwischen 423 und 632 Ind./ha (Abb. 43).

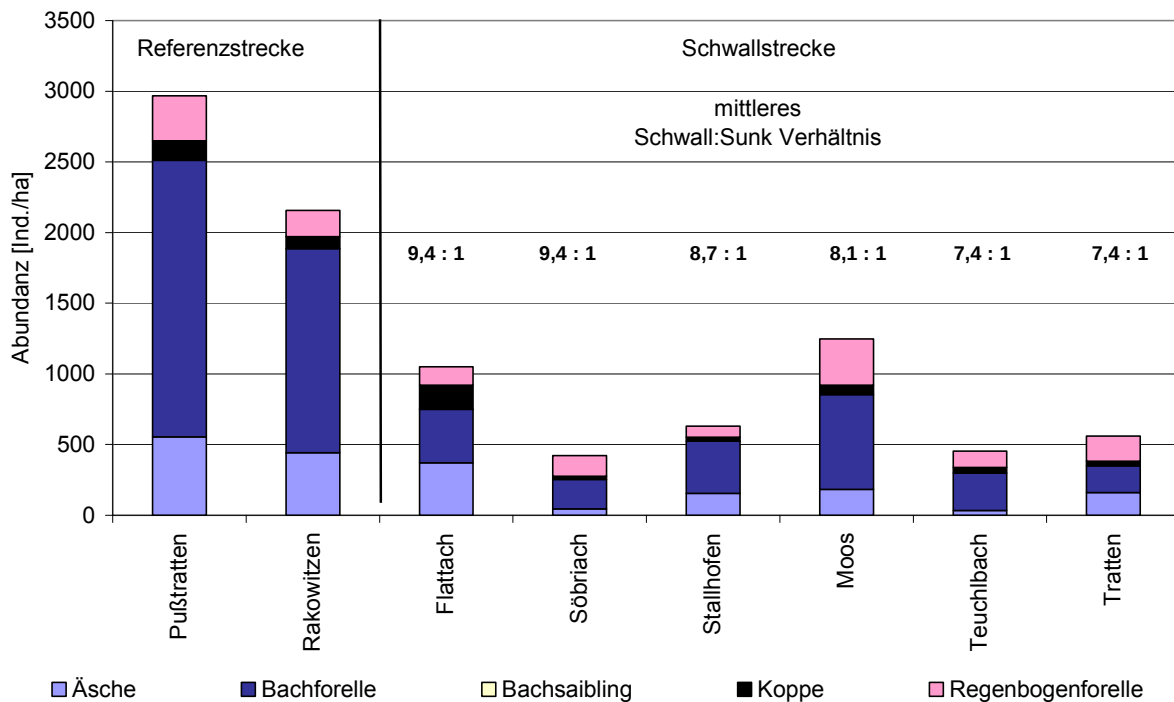


Abb. 43: Individuendichten [Ind./ha] an den unterschiedlichen Befischungsstrecken an der Möll im Zeitraum vom 20.11.2006 bis 5.12.2006.

2.6.6.3. Artenzusammensetzung

Die Artenzusammensetzungen an den Befischungsstellen der Möll sind in Abb. 44 dargestellt.

Der Fischbestand wurde von den Bachforellen dominiert, welche an den Referenzstrecken Pußtratten und Rakowitzen über 65 % und in den Schwallstrecken zwischen 31 und 65 % der Population ausmachten. Nur an der Untersuchungsstelle Tratten überwogen die Äschen mit 32 %. An den übrigen Probenstellen innerhalb der Schwallstrecke schwankte der Anteil an Äschen zwischen 6 und 34 %, innerhalb der Referenzstellen zwischen 18 und 23 %.

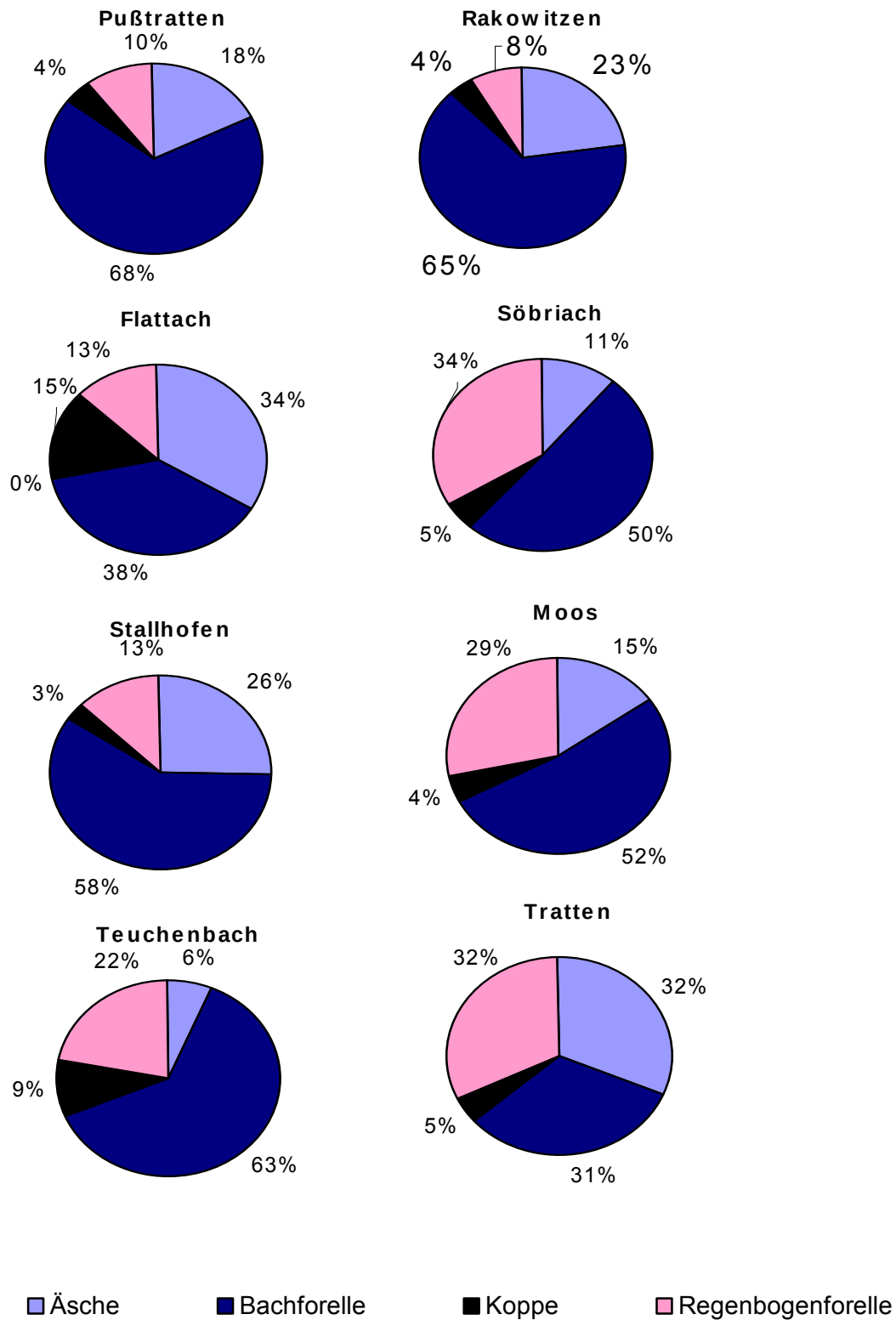


Abb. 44: Artenzusammensetzung an den 8 Untersuchungsstellen an der Möll im Untersuchungsjahr 2006.

2.6.6.4. Populationsaufbau

In den Abb. 45 bis Abb. 48 sind die Längenfrequenzdiagramme von Bachforelle, Äsche, Regenbogenforelle und Koppe der einzelnen Untersuchungsabschnitte dargestellt.

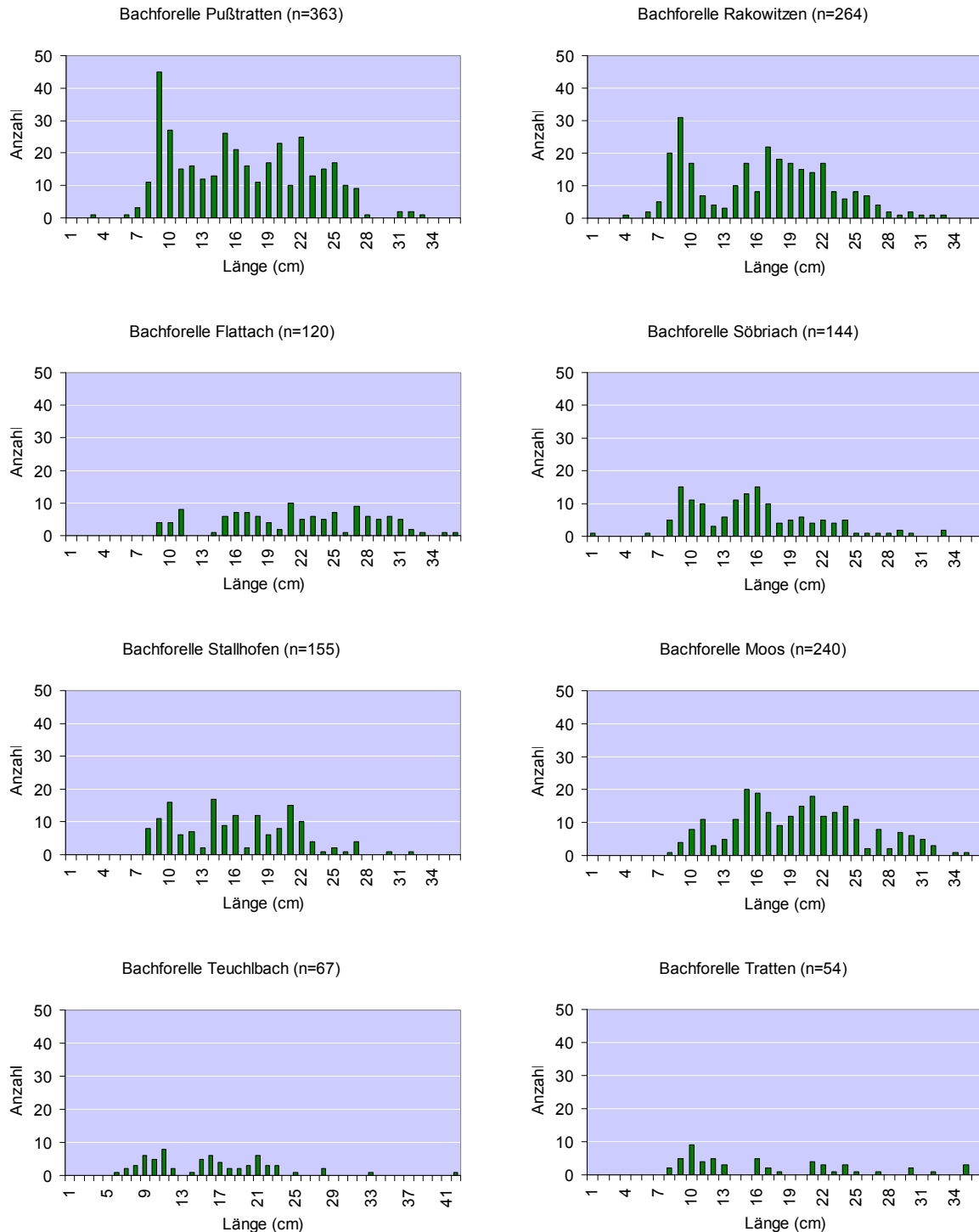


Abb. 45: Längenfrequenzdiagramme der Bachforelle an der Möll im Untersuchungsjahr 2006.

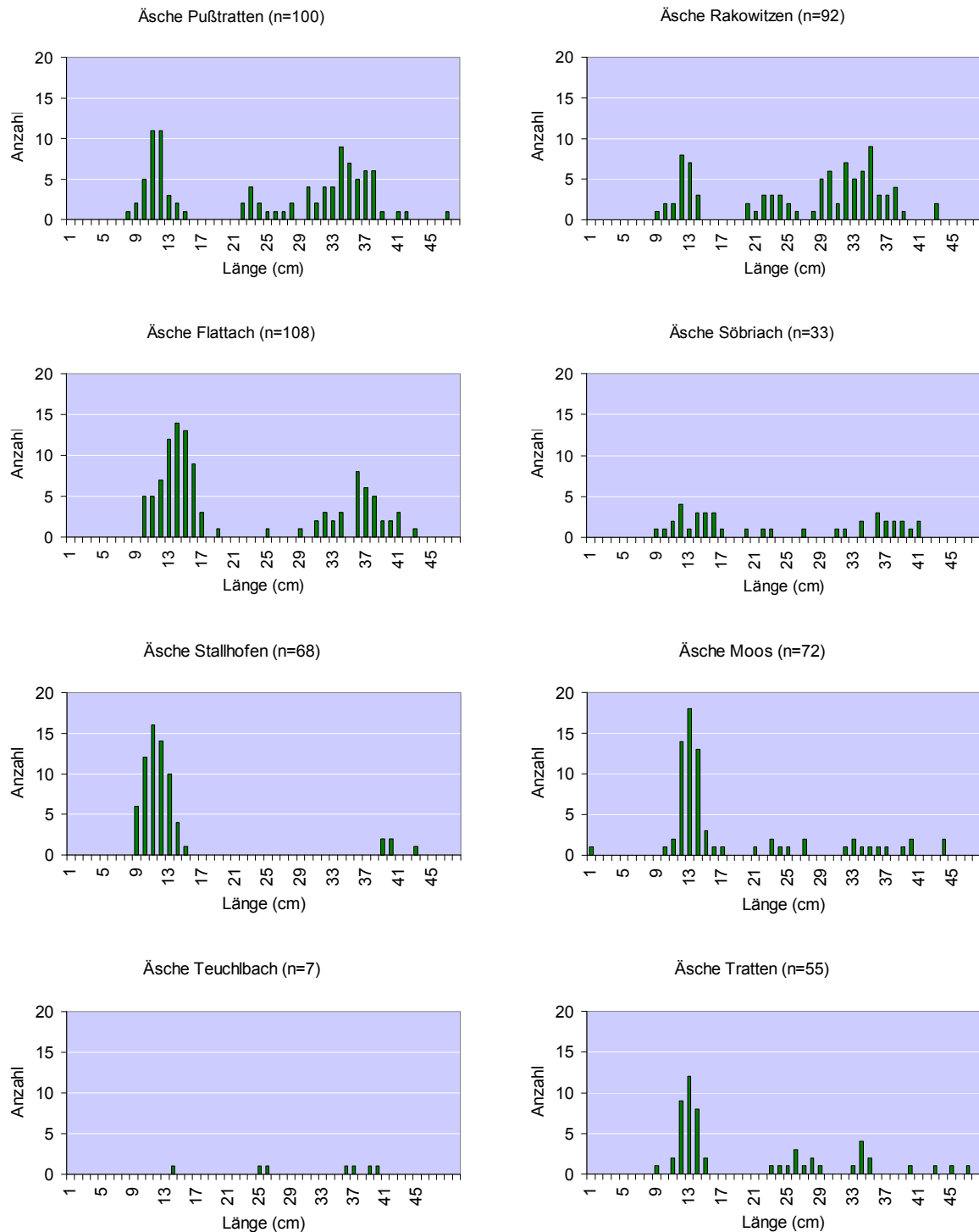


Abb. 46: Längenfrequenzdiagramme der Äsche an der Möll im Untersuchungsjahr 2006.

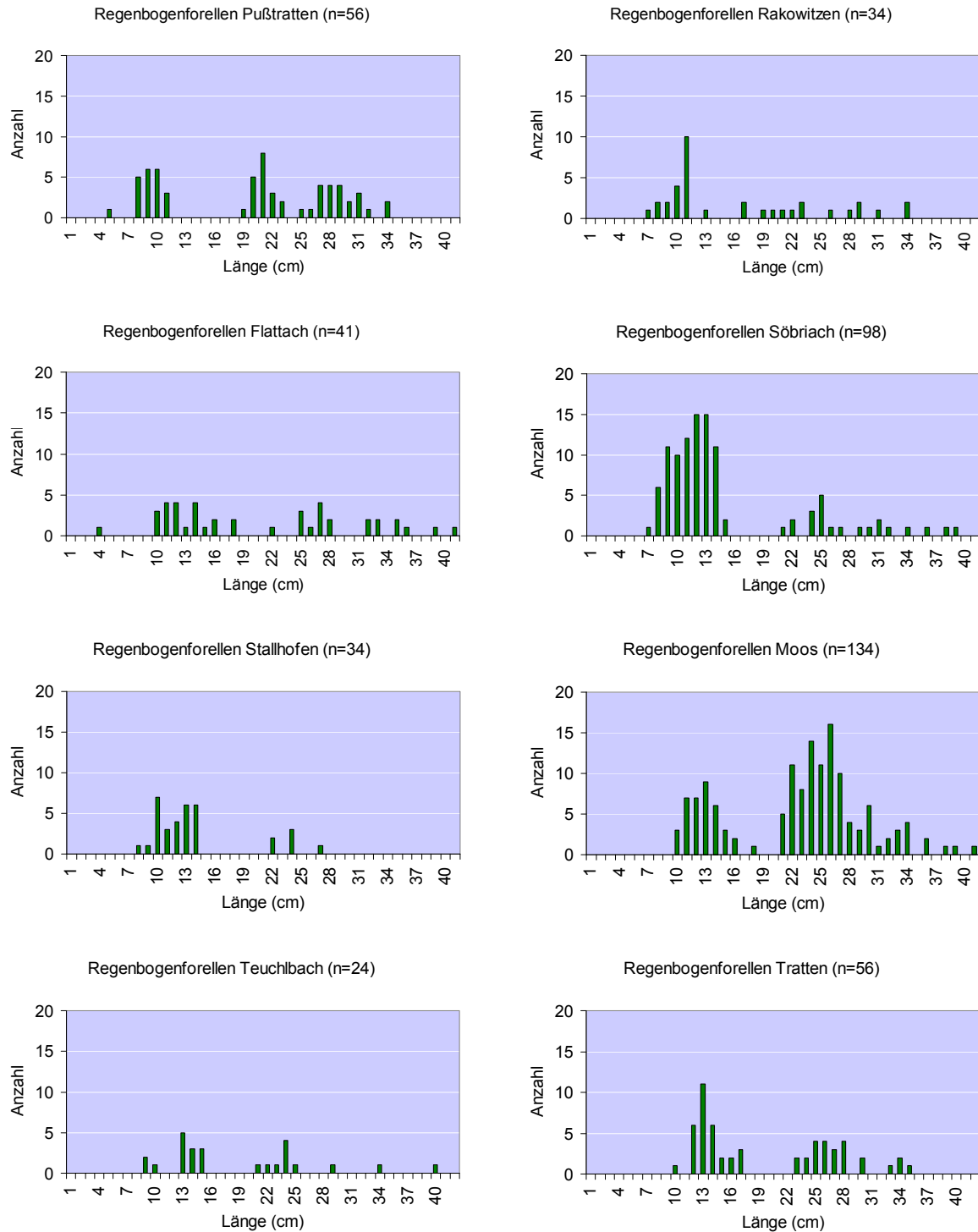


Abb. 47: Längenfrequenzdiagramme der Regenbogenforelle an der Möll im Untersuchungsjahr 2006.

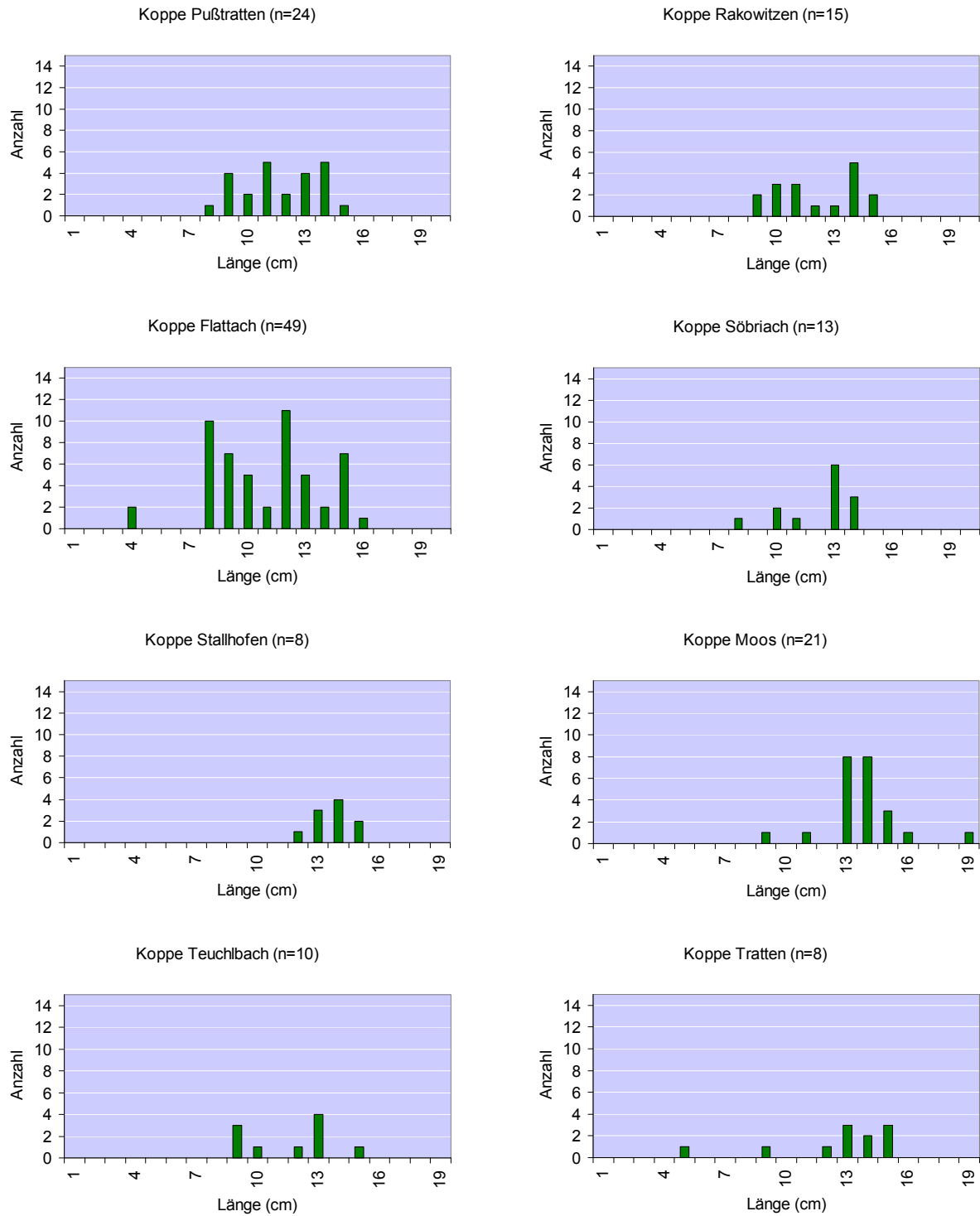


Abb. 48: Längenfrequenzdiagramme der Koppe an der Möll im Untersuchungsjahr 2006.

2.6.6.5. Natürliches Jungfischauftreten

Da kurz vor den Befischungsterminen im November und Dezember 2006 Besatzmaßnahmen durch die KELAG (9000 Jungäschen (Längen 9 – 15 cm) und im Jahr 2006 insgesamt 850 kg Bachforellen (Längen 16 – 22 cm)) erfolgten und geringe Biomassen der Jungäschen und Bachforellen in der Schwallstrecke festgestellt wurden, wurde nun versucht, das natürliche Auftreten von Jungäschen bzw. Bachforellen in der Schwallstrecke rechnerisch abzuschätzen.

In der Tab. 53 sind je Befischungsstelle die Anzahl, die Biomasse und die Individuendichte der juvenilen Äschen (Längen 9 – 15 cm) bzw. der Bachforellen (Längen 16 – 22 cm) aufgelistet.

Tab. 53: Biomassen [kg/ha] und Individuendichten [Ind./ha] von juvenilen Äschen (Längen: 9 – 15 cm) und Bachforellen (Längen: 16 – 22 cm) an den Probestellen an der Möll.

Stelle	Fischart	Anzahl	kg / ha	Ind. / ha
Pußtratten	Bachforelle	93	29	423
	Äsche	32	2	145
Rakowitzen	Bachforelle	102	30	464
	Äsche	22	1	100
Flattach	Bachforelle	33	8	132
	Äsche	55	4	220
Söbriach	Bachforelle	30	2	42
	Äsche	13	0	18
Stallhofen	Bachforelle	53	18	241
	Äsche	57	3	259
Moos	Bachforelle	76	10	152
	Äsche	51	2	102
Teuchlbach	Bachforelle	19	3	53
	Äsche	1	0	3
Tratten	Bachforelle	9	2	25
	Äsche	31	1	85

Der Mittelwert der Biomasse für die befischte Strecke von Flattach bis Tratten für Äschen beträgt demnach 1 kg/ha, jener für die Bachforellen 6 kg/ha, mit einer mittleren Individuendichte für die Äschen von 98 Ind./ha bzw. für die Bachforellen von 92 Ind./ha.

Rechnet man den Besatz an Äschen bzw. Bachforellen auf die Fläche von 69 ha (Befischungstrecke von Flattach bis Tratten) auf, so ergäbe sich eine mittlere Biomasse für die Jungäschen von 2,3 kg/ha und eine Individuendichte von 129 Ind./ha bzw. für die Bachforellen von 12,3 kg/ha und einer Individuendichte von 316 Ind./ha.

Für die gesamte Strecke von Flattach bis Rottau (79,2 ha) ergeben sich folgende Werte:

	Biomasse	Ind./ha
Äsche	2,0	113,6
Bachforelle	10,7	275,3

Da in jedem Fall die Individuendichten der Besatzfische die Individuendichten der Befischung übersteigen, bleibt die Frage offen, wie viele der gefangenen Jungfische aus natürlicher Reproduktion stammten. Jedenfalls ist das Naturaufkommen der Äschen in der Schwallstrecke der Möll zu gering um eine Population ohne Besatzmaßnahmen aufrecht zu erhalten.

2.6.7. Diskussion

Die Möll wird auf einer Gesamtlänge von 20,8 km zwischen der Einmündung des Unterwasserkanals des KW Gößnitz (Fkm 28,143) bzw. Außerfragant der Kraftwerksgruppe Fragant (KELAG) bis zur Stauwurzel des Ausgleichsbeckens Rottau (Fkm 6,6) der Kraftwerksgruppe Malta (AHP) vom Schwallbetrieb der Kraftwerke beeinflusst. Dieser wird durch den Schwallbetrieb des Kraftwerkes Kolbnitz (Fkm 8,150) zusätzlich verstärkt.

Um die Auswirkungen des Schwallbetriebes auf die Fischpopulation der Möll zu untersuchen, wurden insgesamt an 8 Stellen Watbefischungen entsprechend der Methodik SCHOTZKO et al. (2006) im November bzw. Dezember 2006 durchgeführt.

Die beiden Befischungsstellen Pußtratten (Fkm 32,9) und Rakowitzen (Fkm 35,6) wurden als Referenzstellen ausgewiesen, da diese flussauf des Schwalleintritts bei Flattach liegen. Die Referenzstellen lagen in einer Restwasserstrecke der Möll, welche durch das Ableiten der Möll und des Leiterbaches bereits ab dem Margaritzenspeicher entsteht. Die Restwasserstrecke erstreckt sich von der Mündung des Unterwasserkanals des KW Heiligenblut bis zur Stauwurzel des KW Gößnitz und spiegelt somit nur bedingt die natürlichen Abflussverhältnisse der Möll wider.

Durch die Wehranlage des KW Gößnitz und dessen Ausleitungsstrecke, welche etwa 260 Tage im Jahr trocken liegt, sind die Referenzstellen durch eine Kontinuumsunterbrechung von den Untersuchungsstellen mit Schwalleinfluss getrennt. Aus den Referenzwerten für das Jahr 2006 wurde ein mittlerer Abfluss an der Untersuchungsstelle Pußtratten von 15,6 m³/s bzw. für Rakowitzen von 14,7 m³/s errechnet.

Die übrigen 6 Untersuchungsstellen lagen in der Schwallstrecke, wobei an den Befischungsstellen folgende Schwall/Sunk Verhältnisse vorherrschen: Flattach (Fkm 25,1) 12,5:1; Söbriach (Fkm 24,1) 12,3:1, Stallhofen (Fkm 18) 6,7: 1; Moos (Fkm 14,8) 6,4:1; Teuchlbach (Fkm 11,5) 6,2:1 und Tratten (Fkm 8,6) 6:1 (35:5,5 m³/s). Die auftretenden mittleren täglichen Spiegelschwankungen betragen zwischen 40 cm und 100 cm und liegen im Mittel etwa bei 70 cm. Diese Amplitude tritt im Tagesgang statistisch über zweimal auf. Bezogen auf die maximale Anstiegsgeschwindigkeit der Schwallwellen bedeutet dies einen Spiegelanstieg von 5 cm/min (GBK Möll, PETUTSCHNIG et al. 2000). Die daraus resultierenden Änderungen der benetzten Breite an den jeweiligen Untersuchungsstellen sind von der dort vorliegenden Morphologie abhängig.

Der Untersuchungsabschnitt der Möll ist dem Hyporhithral zugeordnet. Laut dem Fish Index Austria sind in diesem Gewässer 4 Leitarten, 6 Begleitarten und 7 seltene Begleitarten zu erwarten. HARTMANN (1898) dokumentierte in der Möll das Vorkommen von allen 4 Leitarten und 3 Begleitarten. Im Rahmen der Befischungen von November und Dezember 2006 konnten nur 3 Leitarten (Äsche, Bachforelle, Koppe) nachgewiesen werden (Tab. 54).

Tab. 54: Historisches (FIA bzw. HARTMANN (1898)) bzw. aktuelles Vorkommen von Fischarten in der Möll.

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Historisches Vorkommen laut FIA (Hyporhithral groß, unvergletscherte Zentralalpen)	Historisches Vorkommen Hartmann (1898)	Aktueller Nachweis
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	Leitart	✓	✓
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i>	Leitart	✓	✓
Bachsaibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	nicht autochton		✓
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	Leitart	✓	✓
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	nicht autochton		✓
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	Leitart	✓	
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	Begleitart	✓	
Aitel	<i>Leuciscus cephalus</i>	Begleitart		
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	Begleitart		
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	Begleitart		
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	Begleitart	✓	
Neunauge	<i>Eudontomyzon mariae</i>	Begleitart	✓	
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	seltene Begleitart		
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	seltene Begleitart	✓	
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	seltene Begleitart		
Hecht	<i>Esox lucius</i>	seltene Begleitart		
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	seltene Begleitart		
Semling	<i>Barbus peloponnesius</i>	seltene Begleitart		
Strömer	<i>Leuciscus souffia agassizi</i>	seltene Begleitart		

Die mittlere Individuendichte an den Referenzstellen betrug 2.563 Ind./ha. Innerhalb der Schwallstrecke konnten an der Untersuchungsstelle Flattach 1.051 Ind./ha bzw. bei Moos 1.248 Ind./ha nachgewiesen werden. An den übrigen Stellen schwankte die Individuendichte zwischen 423 bzw. 632 Ind./ha (Abb. 43).

An den Referenzstellen Pußtratten bzw. Rakowitzen betrug die mittlere Biomasse 232 kg/ha, an der Schwalleintrittsstelle bei Flattach sank diese auf 131 kg/ha. In Moos konnte eine Biomasse von 129 kg/ha festgestellt werden. Die übrigen schwallbeeinflussten Untersuchungsstellen wiesen Biomassen zwischen 31 und 54 kg/ha auf (Abb. 42).

Aufgrund der fehlenden Begleitarten bzw. des geringen Äschenanteiles an der Artenzusammensetzung beträgt die Abweichung des Fischregionsindex an den Referenzstellen 1,1, wodurch der fischökologische Zustand an diesen Stellen mit unbefriedigend bewertet werden muss. Ein häufiges Problem bei Untersuchungen von Schwallgewässern ist das Fehlen von geeigneten Vergleichssystemen, da mangels Wahlmöglichkeiten oft die Restwasserstrecken als Referenz gewählt werden müssen, wie auch in der vorliegenden Untersuchung. Restwasserstrecken vermindern jedoch die Kapazität eines Gewässers und somit die Fischbiomassen und –abundanzen (GHERKE & HARRIS, 2001). Das Einwandern von Begleitarten ist durch die vorhandenen Migrationshindernisse der Wehranlage Rottau bzw. KW Gößnitz wie der Aalrutte bzw. dem Hecht, welche bei Befischungen im Möllbereich unterhalb des Ausgleichbeckens Rottau nachgewiesen wurden (UNFER et al., 2005), in den Untersuchungsabschnitt nicht möglich.

An den Untersuchungsstellen innerhalb der Schwallstrecke wurde der fischökologische Zustand an der vom Schwall am stärksten beeinflussten Stelle Flattach als mäßig eingestuft. Diese Untersuchungsstelle ist die einzige innerhalb der Schwallstrecke, bei welcher die Abweichung vom Fischregionsindex mit 0,9 unter 1 liegt und somit nur knapp nicht als unbefriedigend einzustufen war.

Die hohen Individuendichten bzw. Biomassen an der Stelle Flattach stehen im Widerspruch zu den Angaben aus der Literatur, welche die größten Auswirkungen des Schwalls an der dem Schwalleintritt am nächsten gelegenen Stelle beschreiben.

Mögliche Erklärungen für die innerhalb der Schwallstrecke auffallend höheren Individuendichten bzw. Biomassen an den Untersuchungsstellen Flattach bzw. Moos liegen vermutlich einerseits in den nur 3 Wochen vor der Befischung getätigten Besatzmaßnahmen wie auch in der Morphologie dieser Untersuchungsstellen, welche den Fischen

Ausweichmöglichkeiten vor dem Schwall bieten. Die Besatzmaßnahmen von Äschen (9 – 15 cm) bzw. Bachforellen (16-22 cm) durch die KELAG an der Möll fand am 31.10.2008 statt. An der Untersuchungsstelle Flattach wurden innerhalb der Schwallstrecke am meisten Äschen (108 Stück) gefangen. Der Populationsaufbau der Äsche (Abb. 46) zeigt eine Häufung der Längen zwischen 9 bis 15 cm, jener Größenklasse, welche auch besetzt wurde. Die Besatzorte der KELAG wurden nicht mitgeteilt. Die Populationsaufbaudiagramme deuten auf einen Einfluss der Äschenpopulation durch Besatz an den Stellen Flattach, Stallhofen und Moos hin.

An der Stelle Moos wurden mit 240 Stück die meisten Bachforellen gefangen. Die beiden Untersuchungsstellen zeichnen sich zudem durch abwechslungsreiche Breiten, Tiefen, Strömungsmuster sowie Strömungsgeschwindigkeiten aus. Die Möll fließt an der Untersuchungsstelle Flattach in einem Linksbogen, wobei der flussauf gelegene Befischungsabschnitt durch einen Kurvenabschnitt begrenzt wird. In diese Kurve befindet sich eine Schotterbank, an welcher flussab ein Tumpf angrenzt (Abb. 18). Weiters weist die Untersuchungsstelle rechtsseits einen sehr tiefen, nicht begehbaren Tiefenrinner auf, welcher eine gute Ausweichmöglichkeit vor dem Schwall bietet.

Die Untersuchungsstelle Moos weist rechtsseits Bühnen auf sowie linkerhand oberhalb der Brücke eine breite Schotterbank, die nach unten hin in seicht überflutetes Flachwasser übergeht. Die Stelle Moos zeichnet sich durch das große Vorkommen von Jungfischen sowohl der Äschen, Bachforellen und Regenbogenforellen aus. Durch den heterogenen Charakter der Befischungsstelle Moos befindet sich hier eine ausreichend große Anzahl an Schlüsselhabitaten (Schotterbank, Rieselstrecken, Totholz), welche den Schwall abpuffern und eine Verdriftung der Jungfische verhindern können. Auf der Schotterbank bilden sich bei Sunk kleine Lacken mit wenigen Zentimetern Tiefe, welche das Risiko des Strandes und Austrocknens für Jungfische während der Sunkphase verringern.

Neben den gegebenen Ausweichmöglichkeiten vor dem Schwall und dem Besatz trägt möglicherweise das Migrationsverhalten der Äsche zu dem hohen Äschenanteil an der Artenzusammensetzung in Flattach von 34 % bei. Die Äschen können maximal bis zur Kontinuumsunterbrechung an der Wehranlage Gößnitz aufsteigen. Bei Flattach sind Ausweichmöglichkeiten vor dem Schwall gegeben. Somit finden die Fische dort auch Rückzugsmöglichkeiten für den Fall, dass sie flussauf von der Schwallwelle erfasst und verdriftet werden.

Mit den erhobenen Daten lässt sich das natürliche Aufkommen von Äschen und Bachforellen innerhalb der Schwallstrecke rechnerisch abschätzen. Berücksichtigt man nur die besetzten Größenklassen der Jungfische an Äschen und Bachforellen innerhalb der Schwallstrecke von Flattach bis Tratten, so wurde im Mittel eine Biomasse von 1 kg/ha Äschen und 6 kg/ha Bachforellen gefangen. Knapp 3 Wochen vor der Befischung wurden umgerechnet auf die befischte Fläche jedoch 2,3 kg/ha Äschen und 12,3 kg/ha Bachforellen besetzt (Tab. 53). Somit kann ein natürliches Aufkommen der Äschen nicht ausgeschlossen werden, jedoch wenn eine natürliche Reproduktion der Äschen innerhalb der Schwallstrecke aufkommt, so ist diese gering.

Die übrigen Untersuchungsstellen innerhalb der Schwallstrecke weisen Abweichungen vom Fischregionsindex ≥ 1 und (mit Ausnahme von Tratten) Biomassen < 50 kg/ha auf. Daher wurde der fischökologische Zustand mit unbefriedigend beurteilt.

Festzuhalten ist, dass die Referenzstellen innerhalb der Restwasserstrecke deutlich höhere Biomassen sowie Individuendichten aufweisen als jene Stellen innerhalb der Schwallstrecke, obgleich die Schwallbeeinflussung durch die Besatzmaßnahmen innerhalb der Schwallstrecke abgedämpft wird.

Tab. 55: Beschreibung der Befischungsstellen, Individuendichte, Biomasse sowie FIA und fischökologischer Zustand an der Möll.

Parameter	Einheit	Puktratten	Rakowitzen	Flattach	Söhrlach	Stallhofen	Moos	Teuchlbach	Tratten
Befischungsdatum		20.11.2006	20.11.2006	21.11.2006	21.11.2006	23.11.2006	23.11.2006	05.12.2006	05.12.2006
Flusskilometer	[km]	35,6	32,9	25	23	18	14,8	11,5	8,6
Seehöhe	m ü. A.	770	750	690	635	660	650	630	630
Befischte Länge	[m]	100	100	200	190	200	200	120	110
Mittlere Breite	[m]	22	22	35	38	33	32	35	35
Gefälle	[‰]	10	10	25	25	45	47	45	45
Einzugsgebiet	[km ²]	549	583	705	731	899	935	1007	1046
F ₀₇		5	5	5	5	6	6	6	6
Leitfähigkeit (25 °C)	[µS/cm]	180	198	210	104	210	211	171	230
Wassertemperatur (°C)	[°C]	3,6	3,9	6	5,7	7	3,6	3,6	4,1
Ökonomie		naturnahe reguliert	naturnahe reguliert	naturnahe reguliert		naturnahe reguliert	naturnahe reguliert	naturlich/naturnahe	naturnahe reguliert
maximales Schwall/Sunk-Verhältnis	[x:1]			20	20	19	18	17	17
mittlerer Abfluss	[x:1]			9,4	9,4	8,4	8,1	7,4	7,4
Fischabundanz	[Ind./ha]	11	12	18	18	18	22	22	22
Asche	[Ind./ha]	2967	2158	1051	423	632	1248	453	560
Bachforelle	[Ind./ha]	555	441	370	46	155	183	33	162
Koppe	[Ind./ha]	1957	1445	379	208	370	670	265	189
Regenbogenforelle	[Ind./ha]	136	85	168	23	26	69	41	31,5
Fischbiomasse	[kg/ha]	318	187	130	147	81	327	114	178
Asche	[kg/ha]	264	199	131	32	31	129	39	54
Bachforelle	[kg/ha]	118	99	65	12	10	19	11	21
Koppe	[kg/ha]	3	2	4	9	1	2	1	1
Regenbogenforelle	[kg/ha]	33	15	18	10	3	48	12	18
FRI LB		5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
FRI akt		4,1	4,1	4,3	4	4,1	4	4	4,2
Fischökologischer Zustand - Einschätzung		2	2	3	3	4	4	4	3
Fish Index Austria		4	4	3,3	4	4	4	4	4
ko-Kriterium		FRI	FRI	FRI	FRI, Biomasse	FRI, Biomasse	FRI	FRI, Biomasse	FRI
FIA ohne ko		3,5	3,5	3,4	3,7	3,8	3,6	3,9	3,6
EFI-Score		0,6	0,6	0,55	0,5	0,51	0,53	0,45	0,38
EFI-Class		Good	Good	Good	Good	Good	Good	Good	Moderate
Populationsstrukturbewertung		2,25	2,25	2,5	2,75	3	2,5	3	2,5
Leitarten		5	5	5	5	5	5	5	5
Begleitarten		3,17	3,17	3,33	3,5	3,67	3,33	3,67	3,33
Gesamt									

2.7. Zusammenfassung

°) Die Fischbiomassen der Referenzstellen lagen bei 265 kg/ha (Pußtratten) bzw. 199 kg/ha (Rakowitzen). Entgegen den Erwartungen wurde an der dem Schwalleintritt am nächsten gelegenen Untersuchungsstelle Flattach innerhalb der Schwallstrecke die höchste Biomasse von 131 kg/ha ermittelt. An zweiter Stelle lag Moos mit 129 kg/ha. Die übrigen Untersuchungsstellen wiesen Biomassen zwischen 31 und 54 kg/ha auf.

°) Die Individuendichten der Fische waren mit 2.967 Ind./ha bzw. 2.158 Ind./ha an den Referenzstellen Pußtratten und Rakowitzen deutlich höher als an den Untersuchungsstellen innerhalb der Schwallstrecke. Innerhalb der Schwallstrecke weist die morphologisch gut strukturierte Stelle Moos mit 1.248 Ind./ha die höchste Individuendichte auf, gefolgt von der vom Schwall am stärksten beeinflussten Stelle Flattach mit 1.051 Ind./ha. An den übrigen Untersuchungsstellen schwankte die Abundanz zwischen 423 und 632 Ind./ha.

Somit reduzierte der Schwall die Individuendichten im Vergleich zu den Referenzstrecken um 83 % (Söbriach) bzw. um 59 % (Flattach).

°) Bei der Interpretation der fischereilichen Ergebnisse muss die Befischbarkeit, der Befischungszeitpunkt, der Fischbesatz und die Morphologie an den jeweiligen Untersuchungsstellen sowie die Kontinuumsunterbrechungen berücksichtigt werden. Die Befischbarkeit der Untersuchungsstellen innerhalb der Schwallstrecke war aufgrund der großen Wassertiefen bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten teilweise schwer. Weiters findet an der Möll Fischbesatz statt, wobei innerhalb der Schwallstrecke durch die KELAG 3mal jährlich Bachforellen (250 bis 300 kg) und einmal pro Jahr Äschen besetzt werden. Die Befischung 2006 fand nur 3 Wochen nach dem Besatz im Herbst statt.

°) Bemerkenswert sind die hohen Individuendichten bzw. Biomassen innerhalb der Schwallstrecke an den Untersuchungsstellen Flattach bzw. Moos. Die Untersuchungsstelle Flattach liegt etwa 3 km unterhalb des Schwalleintritts. Die Morphologie an dieser Stelle bietet den Fischen in Form eines Tiefenrinnens als auch durch einen Gleit- und Prallhang Bereich Ausweichmöglichkeiten vor dem Schwall. Ebenso weist die Untersuchungsstelle Moos durch Buhnen, Flachwasserbereiche und besondere morphologische Strukturen auf.

°) Die Artenzusammensetzung der Fische (Bachforelle, Äsche, Regenbogenforelle, Koppe) änderte sich über den gesamten Untersuchungsabschnitt nicht. Von den 4 Leitarten des Hyporhithrals konnten somit 3 belegt werden. Sämtliche Begleitarten fehlten.

°) Eine Zunahme der Individuendichten bzw. Biomassen mit zunehmender Entfernung vom Schwalleintritt bzw. mit Abnahme des Schwall/Sunk Verhältnisses konnte nicht beobachtet werden.

°) Der Fisch Index Austria ergab für den gesamten Untersuchungsabschnitt einen unbefriedigenden fischökologischen Zustand mit Ausnahme der Untersuchungsstelle Flattach, welche einen mäßigen fischökologischen Zustand aufwies.

2.8. Zusammenfassung der Schwallauswirkungen auf das Makrozoobenthos, Phytobenthos und die Fische an der Möll

Zahlreiche Untersuchungen über die Beeinflussung des Schwellbetriebes auf die Biozönose eines Fließgewässers wurden bereits durchgeführt. Eine Verallgemeinerung der Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigt, dass die Artenvielfalt, die Abundanz sowie die Biomasse sowohl der Fische als auch der Makrozoobenthosorganismen an der Schwalleintrittsstelle stark abnehmen und flussabwärts mit zunehmender Entfernung vom Kraftwerk wieder ansteigen, da die hydrologische Beeinflussung (Schwall:Sink Verhältnis) abnimmt. Diese Annahmen konnten in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden.

Die **Artendiversität** der Makrozoobenthosorganismen nimmt von 51 Taxa an der Referenzstelle Rakowitzen auf 83 in Flattach und je 72 in Moos bzw. Tratten an (Tab. 36). Die Anzahl der Taxa wird im Schwallbereich, besonders an der Stelle Flattach, durch eine Zunahme der Chironomidae erhöht. Eine weitere wesentliche Veränderung der Biozönose durch den Schwalleintritt ist durch die Abnahme der Köcherfliegenlarve von *Micrasema minimum* gegeben, welche in Rakowitzen den Großteil mit 47 % der Individuen ausmachte. In Flattach bildete *Micrasema minimum* nur mehr 7,5 %, in Moos 20,4% bzw. in Tratten 9,81% der Makrozoobenthospopulation aus (Tab. 37).

Die Summe der erhobenen EPT-Taxa ändert sich nur unwesentlich und liegt in Rakowitzen bei 34 Taxa, in Flattach und Tratten bei 32 Taxa bzw. in Moos bei 29 Taxa (Tab. 36).

Das Artenspektrum der Fische bestand für den gesamten Untersuchungsabschnitt aus Äschen, Bachforellen, Regenbogenforellen und Koppen. Die untersuchte Fischregion liegt im Hyprhithral und gemäß dem Fisch Index Austria werden 4 Leitarten, 6 Begleitarten und 7 seltene Begleitarten für das Hyporhithral angegeben. HARTMANN (1898) dokumentierte in der Möll das Vorkommen von allen 4 Leitarten (zusätzlich der Huchen) sowie 3 Begleitarten (Aalrutte, Nase und Neunauge) (Tab. 54). Das Einwandern von Begleitarten in den Untersuchungsabschnitt, wie der Aalrutte und dem Hecht, welche unterhalb der Wehranlage Rottau nachgewiesen wurden (UNFER et al., 2005), kann durch die gegebenen Kontinuumsunterbrechungen nicht erfolgen.

Die **Abundanzen** der benthischen Organismen stiegen von 6.216 Ind./m² an der Referenzstelle in Rakowitzen auf ca. 16.840 Ind./m² in der vom Schwall unmittelbar betroffenen Strecke in Flattach, in Moos sind etwa 5950 Ind./m² bzw. in Tratten ca. 9.900 Ind./m² nachgewiesen worden (Tab. 36).

Die Individuendichten der Fische waren mit 2.967 Ind./ha bzw. 2.158 Ind./ha an den Referenzstellen Pußtratten und Rakowitzen deutlich höher als an den Untersuchungsstellen innerhalb der Schwallstrecke. Innerhalb der Schwallstrecke weist die morphologisch gut strukturierte Stelle Moos mit 1.248 Ind./ha die höchste Individuendichte auf, gefolgt von der vom Schwall am stärksten beeinflussten Stelle Flattach mit 1.051 Ind./ha. An den übrigen Untersuchungsstellen schwankte die Abundanz zwischen 423 und 632 Ind./ha (Abb. 43).

Somit reduzierte der Schwall die Individuendichten im Vergleich zu den Referenzstrecken um 83 % (Söbriach) bzw. um 59 % (Flattach).

Sowohl das MZB als auch die Fische zeigten innerhalb der Schwallstrecke die größten Abundanzen an der dem Schwalleintritt am nächsten gelegenen Untersuchungsstelle Flattach. Innerhalb der Schwallstrecke war Tratten für das MZB bzw. Moos für die Fische die Untersuchungsstelle mit der zweitgrößten Abundanz.

Die **Fischbiomassen** der Referenzstellen lagen bei 265 kg/ha (Pußtratten) bzw. 199 kg/ha (Rakowitzen). An der dem Schwalleintritt am nächsten gelegenen Untersuchungsstelle Flattach innerhalb der Schwallstrecke die höchste Biomasse von 131 kg/ha ermittelt. An zweiter Stelle lag Moos mit 129 kg/ha. Die übrigen Untersuchungsstellen wiesen Biomassen zwischen 31 und 54 kg/ha auf (Abb. 42).

Im Allgemeinen sind die in ECOPROF berechenbaren Indices (Screening, detaillierte MZB-Methode, SI, MMI's, Wilhm & Dorris, Shannon & Weaver, evenness, Margalef) für die vorliegende Fragestellung nicht geeignet. Weiters verändern sich die Verteilung der biozönotischen Region, der Ernährungstypen und der saprobiellen Valenzen nur geringfügig.

Bei der Interpretation der fischereilichen Ergebnisse muss die Befischbarkeit, der Befischungszeitpunkt, der Fischbesatz und die Morphologie an den jeweiligen Untersuchungsstellen sowie die Kontinuumsunterbrechungen berücksichtigt werden. Die Befischbarkeit der Untersuchungsstellen innerhalb der Schwallstrecke war aufgrund der großen Wassertiefen bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten teilweise schwer. Weiters findet an der Möll Fischbesatz statt, wobei innerhalb der Schwallstrecke durch die KELAG 3mal jährlich Bachforellen (250 bis 300 kg) und einmal pro Jahr Äschen besetzt werden. Die Befischung 2006 fand nur 3 Wochen nach dem Besatz im Herbst statt.

Die Phytobenthosuntersuchungen an den periodisch benetzten Uferbereichen der Schwallstrecke der Möll zeigten, dass sich dort kaum makroskopisch differenzierbarer Aufwuchs vorzufinden war, sondern Moose sowie Mikroalgen, vermutlich größtenteils Kieselalgen. Die Artenzusammensetzung der Algentaxa zeigte zwischen den Untersuchungsstellen kaum Unterschiede (Tab. 46), mit Ausnahme des Fehlens von *Cladophora* sp. an der Referenzstelle.

In der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung werden die Fische als aussagekräftigstes Qualitätselement für die Beeinflussung eines Fließgewässers durch den Schwall angegeben. Das Makrozoobenthos bzw. die Makrophyten werden als zusätzliche Qualitätselemente mit deutlicher Aussagekraft angegeben.

Da die Ergebnisse der fischereilichen Untersuchung durch den Besatz und die Kontinuumsunterbrechungen beeinflusst sind bzw. die berechneten Indices des Makrozoobenthos den Einfluss des Schwalls nicht widerspiegeln, sollten Makrophytenaufnahmen durchgeführt werden. Im Gegensatz zum Makrozoobenthos, welches im Interstitial während Schwallereignissen ein Refugium vorfindet, zeichnen sich Makrophyten durch Langlebigkeit aus. Sie bleiben meist über mehrere Vegetationsperioden an denselben Standorten und können somit die Standortbedingungen über einen erheblich längeren Zeitraum integrieren als das kurzfristig reagierende Makrozoobenthos.

Neben der hydrologischen Beeinflussung spielen weitere Faktoren für die Ausprägung der aquatischen Biozönose eine Rolle. Wesentlichen Einfluss auf die Auswirkungen eines Schwallbetriebes hat die Gewässermorphologie.

Die makrozoobenthische Besiedlungsstruktur scheint in der Schwallstrecke der Möll maßgeblich von Strukturparametern beeinflusst zu werden.

Die Abundanz vor allem der Jungfische hängt vom Vorhandensein von Rückzugsmöglichkeiten (Refugien) sowohl vor der Schwall- (Gefahr des Verdriftens) als auch vor der Sunksituation (Gefahr des Strandens) ab.

Eine Beeinträchtigung der Fischbiozönose in der Möll durch den Schwallbetrieb ist klar ersichtlich. Jedoch zeichnet sich die Untersuchungsstelle Falttach innerhalb der Schwallstrecke sowohl für die Biozönose des MZB als auch der Fische durch günstige, die hydrologische Beeinflussung abdämpfende Faktoren aus.

Um diese abdämpfenden Faktoren identifizieren zu können, wären weitere Untersuchungen in Form von detaillierten Strukturerhebungen, mit dem Hauptaugenmerk auf funktionelle Habitate an den Untersuchungsstellen, zu empfehlen. Bezüglich des Makrozoobenthos erscheinen neben Aufnahmen der Habitatsdiversität Angaben über den Kolmationsgrad der Untersuchungsstellen sinnvoll.

Da die Besatzmaßnahmen innerhalb der Schwallstrecke die Fischpopulation stark beeinflussen und die Jungfische die vom Schwall am stärksten gefährdet werden, sollten sich zukünftige fischökologische Untersuchungen auf Jungfische konzentrieren. Zusätzlich zu Befischungen von Jungfischhabitaten ist eine Aufzeichnung der Wassertemperatur

anzuraten. Die Wassertemperatur verändert sich in den meisten untersuchten Schwallstrecken sowohl gegenüber dem hydrologisch unbeeinflussten Zustand als auch zwischen Schwall- und Sunkphase. Temperaturerhebungen sollen Aufschluss über die Beeinträchtigung des Laichgeschäfts bzw. der Entwicklung der Brut geben. Um den energetischen Aufwand der Jungfische durch den gezwungenen Habitatswechsel zwischen Schwall- und Sunk an den Untersuchungsstellen abschätzen zu können, sind Videodokumentationen zur Messung der vertikalen sowie horizontalen Pegelstandsänderungen in einer Zeiteinheit während eines Schwallereignisses sinnvoll.

3. Sondermessprogramm Restwasser

Die Nutzung der Wasserkraft zur Stromerzeugung verändert in vielfältiger Weise das genutzte Fließgewässer (Tab. 56).

Wird das Wasser ausgeleitet und dem Fluss entzogen, so ist häufig der verbleibende Wasserabfluss im Gewässer – das so genannte Restwasser – sehr gering. Der Wassermangel und die Flussverbauung beeinträchtigen den Fließcharakter und damit die Lebensräume der dort heimischen Arten. Die Staubereiche oberhalb des Wehres können sich negativ auf Wasserqualität und die Selbstreinigung des Gewässers auswirken. Zudem sinkt häufig entlang der Ausleitungsstrecke der Grundwasserspiegel in der angrenzenden Aue.

Darüber hinaus kann das Wehr für die im Wasser lebenden Organismen ein unüberwindliches Hindernis darstellen. Es unterbricht die Durchgängigkeit des Gewässers in beide Richtungen. Für die Wanderung von Organismen mit der Strömung flussabwärts bedeuten die Turbinen der Wasserkraftwerke ein besonderes Problem. Ihre Schluckströmung und die mit hoher Geschwindigkeit rotierenden Propeller sind eine oft tödliche Falle für die Fische.

In Tab. 56 sind die Auswirkungen der Restwassersituation auf die Hydrologie, die Morphologie, die Nebengewässer bzw. das Umland, die Wasserqualität sowie die Fauna und Flora zusammengefasst.

Tab. 56: Auswirkungen der Restwassersituation auf die Hydrologie, die Morphologie, die Nebengewässer bzw. das Umland die Wasserqualität sowie auf die Fauna und Flora (<http://www.boku.ac.at/HFA/files/ka-Restwasser.pdf>).

Auswirkungen von Restwasser				
Hydrologie	Morphologie	Nebengewässer/Umland	Wasserqualität	Fauna/Flora
Verringerung des Abflusses	Verlust an Lebensraum	Absinken des Wasserspiegels und Austrocknen von Seitenarmen; Altarmen, Augewässern	Wassertemperatur	Veränderung und Dezimierung der Fauna
Spülschöße: Schwall, Sunk, Entsander, Revision, Defekte, etc.	Reduktion der Fließgeschwindigkeit und Schleppspannung	Verringerung der Vernetzung von Fluss-Nebengewässern	Reduzierte Pufferkapazität des Wasserkörpers - Temperaturerhöhung im Sommer, Ausfrieren im Winter	Änderung der Ufer- und Auvegetation
Vergleichmäßigung des Abflusses- Verringerung der Abflussschwall saisonal: Verlagerung des Sommerabflusses in den Winter durch Speicherhaltung Hochwässer fehlen (Speicher) oder sind um den Ausbaudurchfluss vermindert (Ausleitungskraftwerk) Abrupte Hochwasserwellen diurnal: gleichmäßiger Tagesabfluss	Reduktion der Wassertiefe Änderung der Strömungs- und Substratmuster		Verschlechterung der Gewässergüte infolge reduzierter Verdünnung; Eutrophierung	Algenblüten und Überhandnahme von Makrophyten infolge Temperaturerhöhung, Nährstoffzunahme und fehlender Abfluss- und Geschiebedynamik: Sauerstoffübersättigung während des Tages und - defizite während der Nacht

Für die aquatischen Organismen bedeutet die Restwassersituation einen Verlust an Lebensraum, welcher sich in einer Abnahme der Bestandsdichte und –biomasse widerspiegelt. Der Verlust an Fließwasserhabitaten führt zu einer Abnahme oder einem Verlust an rheophilen Fischarten und Stadien. Die Reduktion der Gewässerdimension verursacht eine Abnahme bzw. einen Verlust von an größere Gewässer angepasste Fischarten (z.B. Äsche), Großfischarten (z.B. Huchen), oder Adultstadien (z. B. Bachforelle).

3.1. *Begriffe und Kenngrößen*

An dieser Stelle sollen einige Begriffe, welche zur Beschreibung der Restwassersituation gebräuchlich sind, definiert werden:

Entnahmestrecke – Abschnitt des Fließgewässers, der durch künstliche Ableitungen oder Rückhalt von der Abflussminderung betroffen ist.

Dotierwasserabgabe – Künstliche Wasserabgabe (Dotation) an der Fassungsstelle, Wehr oder Staumauer

Überwasser – Wasser, das weder abgeleitet noch zurückgehalten werden kann (Abfluss über Ausbaudurchfluss), z.B. Hochwasserabfluss.

Restwasserabfluss – Summe des Abflusses aus Zwischeneinzugsgebiet, Dotierwasser und Überwasser nach Abzug des abgeleiteten oder zurückgehaltenen Abflusses.

Im Rahmen des Sondermessprogramms Schwall/Restwasser 2006/2007 wird überprüft, ob die derzeit geltenden hydromorphologischen Signifikanzkriterien für das Restwasser in Ausleitungsstrecken für die Fischfauna weiterhin gelten und ob bei Einhaltung bzw. Erreichen dieser Grenzwerte der gute Zustand oder das gute Potential in den Ausleitungsstrecken erhalten bzw. erreicht werden kann.

Das Signifikanzkriterium für die Restwassermenge lautet:

$$MQ_{\text{Restwasser}} < MJNQ_T \text{ oder } NQ_{\text{Restwasser}} < NQ_{\text{Tnatürlich}}$$

Für Kärnten wurde der Wasserkörper „Görtschitz zwischen Hüttenberg und Eberstein“ für die Restwasseruntersuchung ausgewählt.

Die Görtschitz ist nahezu in ihrem gesamten Verlauf durch Wasserausleitungen für die Energiegewinnung charakterisiert, wobei bei bereits seit längerer Zeit bestehenden Anlagen in den Wasserrechtsbescheiden keine Pflichtwasservorschreibung vorhanden sind.

3.2. Die Görtschitz

Die Görtschitz ist ein Seitenfluss der Gurk in Kärnten. Im Oberlauf wird die Görtschitz Hörfeld- und Steirerbach genannt.

Das in der Steiermark liegende Hörfeld erstreckt sich südlich des Ortes Mühlen bis etwa zu Kärntens Landesgrenze und wird vom Hörfeldbach entwässert. Das Einzugsgebiet des Hörfeldbaches wird von den Höhen der Seetaler Alpen im Nordwesten begrenzt. Die Quellläste des Wald- und Fallgrabenbaches reichen bis hoch in die Flanken des Zirbitz- und Fuchskogels hinauf. Die hohen Anteile im Einzugsgebiet machen sich in der relativ hohen mittleren Abflussspende bemerkbar. Weite Teile des Einzugsgebietes um Mühlen sind flach, so dass der Rückhalt (Retention) groß ist (WEISSEL et al., 1984).

Beim Pegel Hüttenberg erreicht die Görtschitz nach dem Zusammenfluss des Steirer- und Mosinzbaches ein Einzugsgebiet von 130,3 km². Während auf der rechten Talseite keine größeren Flächen über Seitenbäche in die Görtschitz entwässern, bringen die linksseitigen Zubringer von der Saualpe (Mosinz-, Lölling-, Greiner-, Grünburger, Schrack-, Tisäcker- und Feistritzbach) den größten Teil des Wassers (WEISSEL et al., 1984).

Kurz vor der Einmündung des Görtschitz in die Gurk befindet sich der zweite Schreibpegel des Tales in Brückl mit 317,2 km² Einzugsgebiet.

In Abb. 49 ist das Flussgebiet der Görtschitz mit den Wasserscheiden dargestellt.



3.2.1. Kraftwerke

Das Untersuchungsgebiet an der Görtschitz von Fkm 10,6 bis 24,2 wird von 4 Kraftwerken beeinflusst. Kenndaten zu den Kraftwerken sind in Tab. 57 zusammengefasst.

Tab. 57: Kennwerte der Kraftwerke im Untersuchungsabschnitt der Görtschitz.

Kraftwerk	Kraftwerkstyp	Flusskilometer [km]	Koordinaten WGS84	Lage der Wasserfassung		Länge der Ausleitungsstrecke [km]	Wasserentnahme [l/s]	Restwasser [l/s]	Länge des Rückstaues [m]
				WGS84	Fluss-[km]				
KW Maier	Laufkraftwerk	25,08	14°31'44,53" 46°55'26,42"	14°32'54,96" 46°55'53,35"	25,99	0,96	2.200	400	
Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH	Laufkraftwerk		14°32'23,89" 46°51'41,74"	14°32'54,97" 46°53'52,07"	21,78	5,6	3.200	Mai - September: 450 Oktober - April: 260	50
	Großkraftwerk	16,5	14°32'01,88" 46°50'49,10"				50.000	keine Dotation	
	Zentrale I	Laufkraftwerk	14,6	14°32'09,49" 46°50'00,32"	14°32'04,13" 46°50'50,02"	21,79	3.200	aus Bescheid nicht ersichtlich	
	Zentrale II	Laufkraftwerk	12,7	14°33'01,66" 46°49'22,49"		0,24			240
	Wehranlage KW III		14°33'05,82" 46°49'14,28"						
	Rechenanlage KW III	10,44	14°33'24,95" 46°48'35,53"			2,91	4.500	aus Bescheid nicht ersichtlich	
	KW III Hornburg	Laufkraftwerk	8,99						

3.2.2. Hydrologie

Das Abflussgeschehen im Einzugsgebiet ist durch verschiedenste Kraftwerksanlagen zum Teil sehr stark beeinflusst, sodass mehrere Restwasserstrecken vorliegen und die ursprünglichen Abflussmuster stark verändert sind. Im Bereich der Görtschitz sind an die 10 Kraftwerke zu finden, wobei es einerseits aufgrund unzureichender Restwasserabgaben bzw. unzureichender Beschickung der Restwasserstrecken zu einem Trockenfallen und andererseits zu einer Unterbrechung des Fließgewässerkontinuums kommt. Die Görtschitz weist nur im Oberlauf (Hörfeldbach) eine anthropogen weitgehend unbeeinflusste Streckenführung mit einer intakten Dynamik auf, die durch natürliche Mäanderdurchbrüche gekennzeichnet ist.

Die hydrologischen Daten an der Görtschitz wurden dankenswerterweise von DI Moser der Abteilung 18 – Wasserwirtschaft/Hydrographie der Kärntner Landesregierung zur Verfügung gestellt. Die angeführten Abflüsse wurden nicht direkt gemessen, sondern auf Basis der Daten von länger beobachteten Abflusspegeln der näheren Umgebung (Hüttenberg, Brückl), Gebiets- und Erfahrungswerten theoretisch ermittelt. Bei den angegebenen Werten sind daher je nach Datengrundlage Streuungen möglich. Allfällige Zu- und Ableitungen, Versickerungen sind nicht berücksichtigt.

Der Untersuchungsabschnitt an der Görtschitz gliedert sich hydrologisch gesehen in 4 Abschnitte:

die Referenzstelle Josefibauer spiegelt die natürliche Abflusssituation an der Görtschitz wider. Der mittlere Jahresabfluss beträgt dort 1550 l/s. Der mittlere Jahresniederwasserabfluss liegt bei ca. 600 l/s.

die Untersuchungsstelle Wieting/Brücke Dratrum befindet sich in der Ausleitungsstrecke des KW Vierlinden (Kitschdorf) mit einer Restwassersituation von Mai bis September mit 450 l/s bzw. 260 l/s von Oktober bis März. Theoretisch tritt an diesem Untersuchungsabschnitt an 160 Tagen im Jahr eine Überschreitung des Restwasserabflusses auf.

die Befischungsstelle Kitschdorf befindet sich dicht unterhalb des KW Vierlinden (Kitschdorf) in der Ausleitungsstrecke der Zentrale I der Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH. Sämtliches Restwasser des oberliegenden Kraftwerkes wird hier zusätzlich entzogen. Die Strecke wird somit nicht dotiert. Theoretisch ergibt sich ein mittlerer Durchfluss von 4 bis 7 l/s, wobei aufgrund von natürlichen Hochwässern an 80 Tagen im Jahr ein höherer Durchfluss gemessen werden kann.

die Untersuchungsstelle Hornburg zwischen der Wehr- und Rechenanlage des KW Hornburg hätte einen mittleren Durchfluss von 3050 l/s. Der Restwasserabfluss beläuft sich auf 70 – 80 l/s. Theoretisch ist an 100 Tagen eine Überschreitung des Restwasserabflusses gegeben.

Das Signifikanzkriterium $MQ_{\text{Restwasser}} < MJNQ_T$ ist an allen untersuchten Restwasserstrecken mehr oder weniger deutlich unterschritten (Tab. 58).

Tab. 58: Hydrologische Situation an den fischereilichen Untersuchungsstellen an der Görtschitz.

Untersuchungsstelle	Einheit	Josefibauer	Wieting/Drattrum	Kitschdorf	Hornburg
Einzugsgebietsgröße	[km ²]	135	206	224	246
MQ	[l/s]	1550	2470	2730	3050
MJNQ	[l/s]	595	825	850	890
Q95%	[l/s]	835	1235	1320	1430
NQTm	[l/s]	480	730	795	870
NNQ	[l/s]	215	330	380	430
QRest	[l/s]		400 - 500	4 - 7	70 - 80
Tage Überschreitung QRest	[d]		160	80	100
Betriebswasserentnahme	[l/s]		2200	3200	3200

3.3. Untersuchungsgebiet

Die Lage der Untersuchungsabschnitte an der Görtschitz sind Abb. 50 zu entnehmen. Die Untersuchungsstellen liegen alle in der Bioregion der Bergrückenlandschaften und Ausläufer der Zentralalpen.

Die Untersuchungsstellen an der Görtschitz sind dem Metathithral zuzuordnen (KERSCHBAUMER et al., 2005).

Die oberste Untersuchungs- und gleichzeitige Referenzstelle liegt unterhalb von Hüttenberg beim Anwesen Josefibauer. Die Untersuchungsstellen Wieting - Brücke Drattrum, Kitschdorf und Hornburg sind verschiedene Restwasserstrecken im weiteren Längslauf.



Abb. 50: Untersuchungsstellen an der Görtschitz.

3.3.1. Beschreibung der Untersuchungsstellen

3.3.1.1. Methodik: Abiotik

Vom Kärntner Institut für Seenforschung wurden an den Untersuchungsstellen der Görtschitz in Querprofilen die Tiefe und die Strömungsgeschwindigkeit gemessen.

Insgesamt wurden an diesen Untersuchungsabschnitten, welche eine Länge von 100 aufwiesen, alle 20 m ein Querprofil gemessen, sodass pro Untersuchungsstelle 5 Querprofile erstellt wurden. Bei den Querprofilmessungen wurde über den Fluss ein Maßband gespannt und alle 5 m die Tiefe bzw. die Strömungsgeschwindigkeit gemessen.

Die Ermittlung der Fließgeschwindigkeiten erfolgte mittels Messungen mit dem „Tauchstab nach Jens“. Mit dieser Methode lässt sich die Fließgeschwindigkeit messen bzw. die Wassermenge errechnen, die pro Sekunde einen Abflussquerschnitt durchfließt. Konstruktionsbedingt ist der Messbereich allerdings mit einem Maximum von 0,6 m Messtiefe begrenzt. Über Fließgeschwindigkeiten tiefer als 0,6 m können daher keine Angaben gemacht werden.

Gegenüber Flügelmessgeräten hat diese Methode jedoch den Vorteil, dass die mittlere Fließgeschwindigkeit bis zur maximal messbaren Tiefe am jeweiligen Punkt eines Querprofils mittels einer einzigen Messung ermittelt werden kann. Bedingt durch die konische Konstruktion des eintauchenden Stabes werden sämtliche Einzelgeschwindigkeiten, von der Wasseroberfläche bis zum Stabende, integrierend aufgenommen.

Unabhängig von den Messungen des KIS wurden von der Unterabteilung Hydrographie der Abt. 18 – Wasserwirtschaft der Kärntner Landesregierung am 05.12.2006 Tiefen-, Strömungs- und Gefällemessungen durchgeführt.

Die chemischen Parameter Sauerstoff, pH und Leitfähigkeit wurden mittels WTW Feldmessgeräten OXI 330, pH 315 i bzw. LF 320 ermittelt.

3.3.1.2. Görtschitz Josefibauer – Referenzstrecke

Die Untersuchungsstelle befindet sich unterhalb des Anwesens Josefibauer bzw. der Straßenbrücke nach Hüttenberg (Abb. 51) bei Fkm 24,2. Das Einzugsgebiet umfasst hier 137,74 km², die Seehöhe liegt bei 730 m, die Flussordnungszahl beträgt 5.

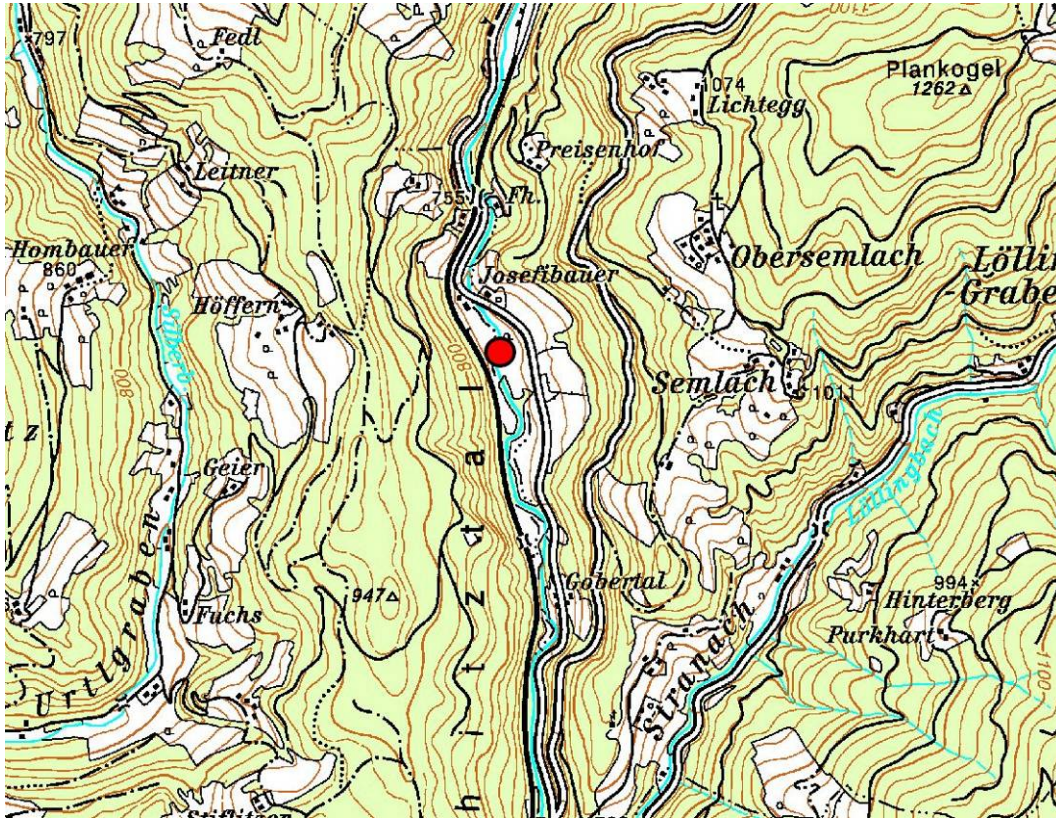


Abb. 51: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Görtschitz Josefibauer.

Das Gewässer ist natürlich eingetieft, die Ufer sind bis auf kleinere Befestigungen aus Blocksteinen (rechtsseits ca. 10 - 15 m) naturbelassen. Beidseits ist die Böschung mit Bäumen und Sträuchern bewachsen. Im oberen Bereich der Untersuchungsstelle ist das Gefälle etwas höher und die Strömungsgeschwindigkeiten sind somit größer, bzw. das Gewässerbett ist etwas enger. Insgesamt ist eine relativ große Habitatsdiversität festzustellen, kleinere seitliche Schotterbänke runden das Bild ab. Die Gewässerbettbreiten schwanken zwischen 6,2 und 8 m, wobei die benetzten Breiten bei der Abflusssituation während der Probenahme zwischen 5,1 und 6,4 m betrugen. Die Tiefen schwanken insgesamt zwischen 5 cm und 80 cm, im Schnitt ist ein Wert von ca. 0,3 m auszuweisen (Abb. 52; Tab. 59). Die Strömungsgeschwindigkeit liegt zwischen 0 in den seitlichen Bereichen und geschätzt über 1,8 m/s, im Schnitt beträgt sie etwa 0,65 m/s.

Die Vegetation des Umlands besteht aus Wald und Grünland.

Josefibauer

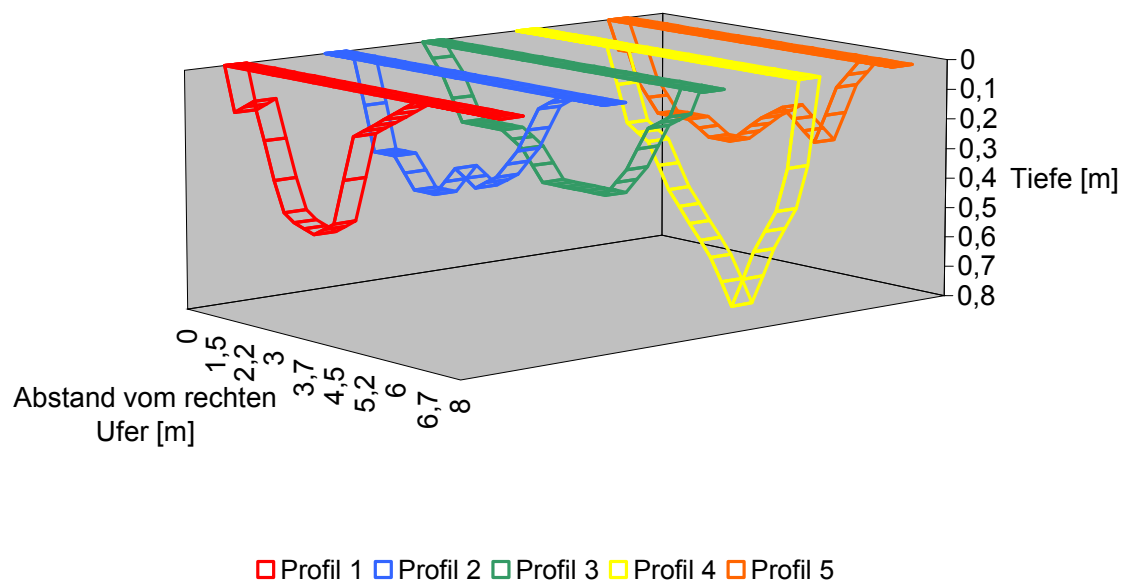


Abb. 52: Tiefenprofile der Referenzstelle Josefibauer vom 15.03.2007.

Tab. 59: Breiten-, Tiefen- und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Untersuchungsstelle Josefibauer vom 15.03.2007.

Josefibauer	Gewässerbettbreite [m]	Gewässerbreite [m]	minimale Tiefe [m]	maximale Tiefe [m]	mittlere Tiefe [m]	min v [cm/s]	max v [cm/s]	mittlere v [cm/s]
Profil 1	6,1	5,1	0,05	0,5	0,26 ± 0,18	4	105,44	61,04 ± 43,14
Profil 2	7,3	5,15	0,05	0,4	0,29 ± 0,1	47,15	106,31	84,56 ± 22,26
Profil 3	7,5	6,4	0,1	0,4	0,275 ± 0,11	33,34	81,67	59,75 ± 15,74
Profil 4	8	4,7	0,25	0,8	0,48 ± 0,18	15,72	82,71	44,41 ± 24,96
Profil 5	7,2	5,9	0,1	0,35	0,26 ± 0,08	23,58	99,63	71,96 ± 30,16

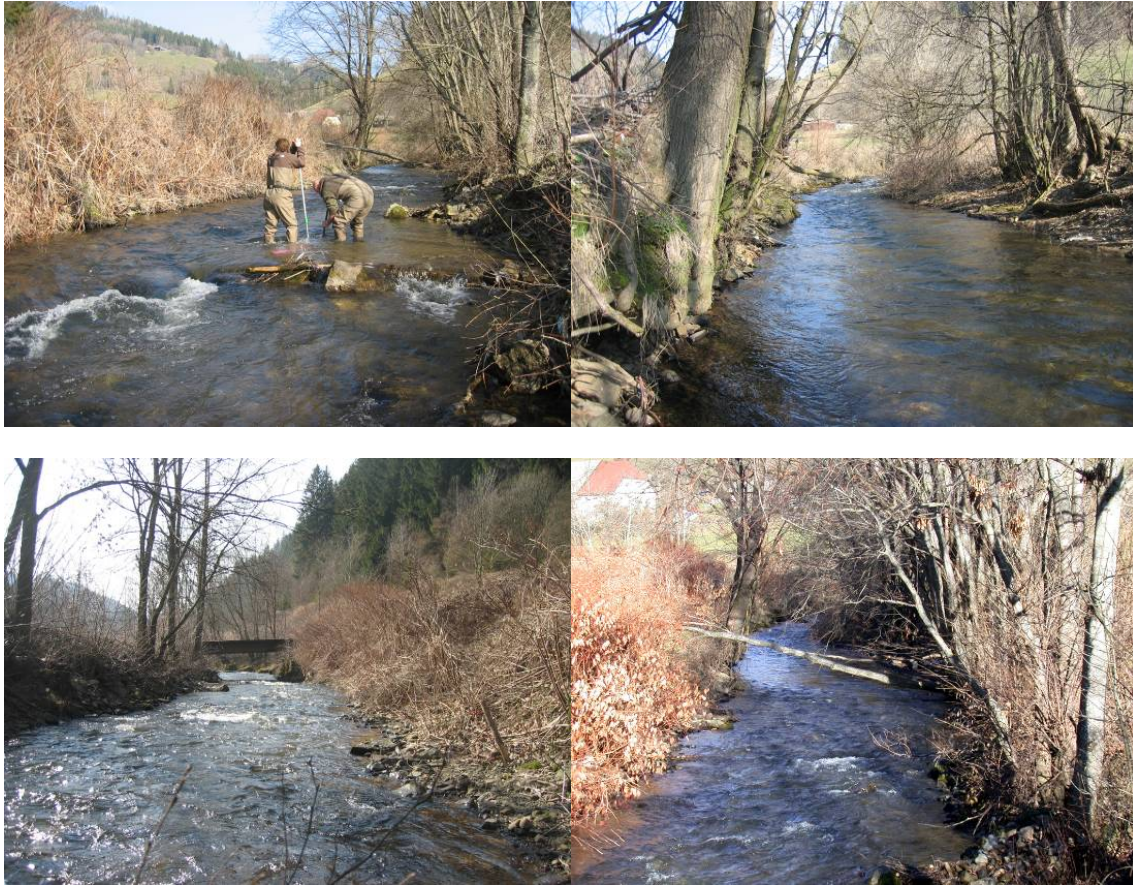
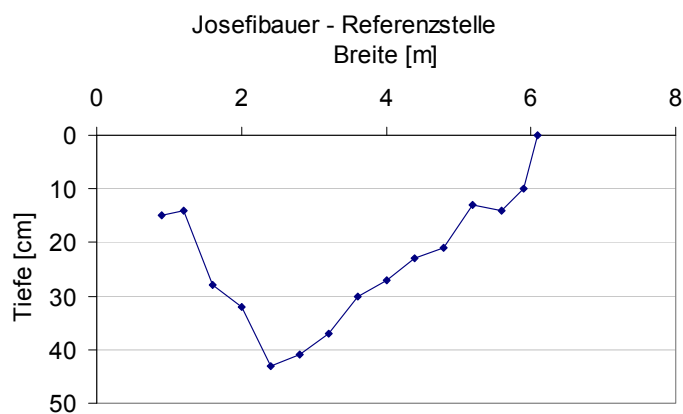


Foto 10: Görtschitz Josefibauer am 15.3.07. Fotos: KIS



Messstelle	Josefibauer - Görtschitz	
Datum	22.03.2007	Fläche: 1,330 [m²]
Uhrzeit	14:30 vm	0,864 [m/s]
Abfluss	1,146 [m³/s]	
Breite [m]	Tiefe [cm]	
0,9	15	
1,2	14	
1,6	28	
2	32	
2,4	43	
2,8	41	
3,2	37	
3,6	30	
4	27	
4,4	23	
4,8	21	
5,2	13	
5,6	14	
5,9	10	
6,1	0	

Abb. 53: Querprofil und Messdaten an der Untersuchungsstelle Josefibauer. (Abt. 18 – Wasserwirtschaft UAbt. Hydrographie).

Am 15.3.07 (Foto 10) zum Zeitpunkt der Benthosprobennahme bestand das Substrat de facto nur aus Mesolithal, geringe Anteile von Mega- und Makrolithal waren sporadisch vorhanden. In den Uferbereichen waren weiters punktuell Akal, Psammal und Psammopelal festzustellen.

Das Substrat war zur Gänze mit Vegetationsfärbung überzogen, seitlich und auf Megalithal sind Moose vorhanden. Des weiteren traten vereinzelt Fäden *Hydrurus* und verstreute Büschel *Cladophora* auf. *Lemanea* war ebenfalls, wenn auch nur in geringen Dichten und punktuell anzutreffen (Häufigkeit 1,5).

Die vor Ort auffälligsten bzw. am häufigsten vorkommenden makrozoobenthischen Organismen waren *Baetis*, *Brachyptera* und *Micrasema*, einzelne *Ancylus* und *Perla* sowie *Dinocras* waren weiters feststellbar. In den seitlichen, strömungsgeschützten Bereichen war *Allogamus auricollis* in größeren Mengen anzutreffen.

Zum Zeitpunkt der Befischung wurden die chemisch-physikalischen Parameter wie folgt gemessen: die Wassertemperatur bei 3,4 °C, die elektrische Leitfähigkeit bei 274 µS.

3.3.1.3. Görtschitz Wieting – Brücke Drattrum - Restwasserstrecke

Die Untersuchungsstelle befindet sich oberhalb der Brücke nach Drattrum (Abb. 54) bei Fkm 17,3. Das Einzugsgebiet umfasst hier 205,51 km², die Seehöhe liegt bei 660 m, die Flussordnungszahl beträgt 5.

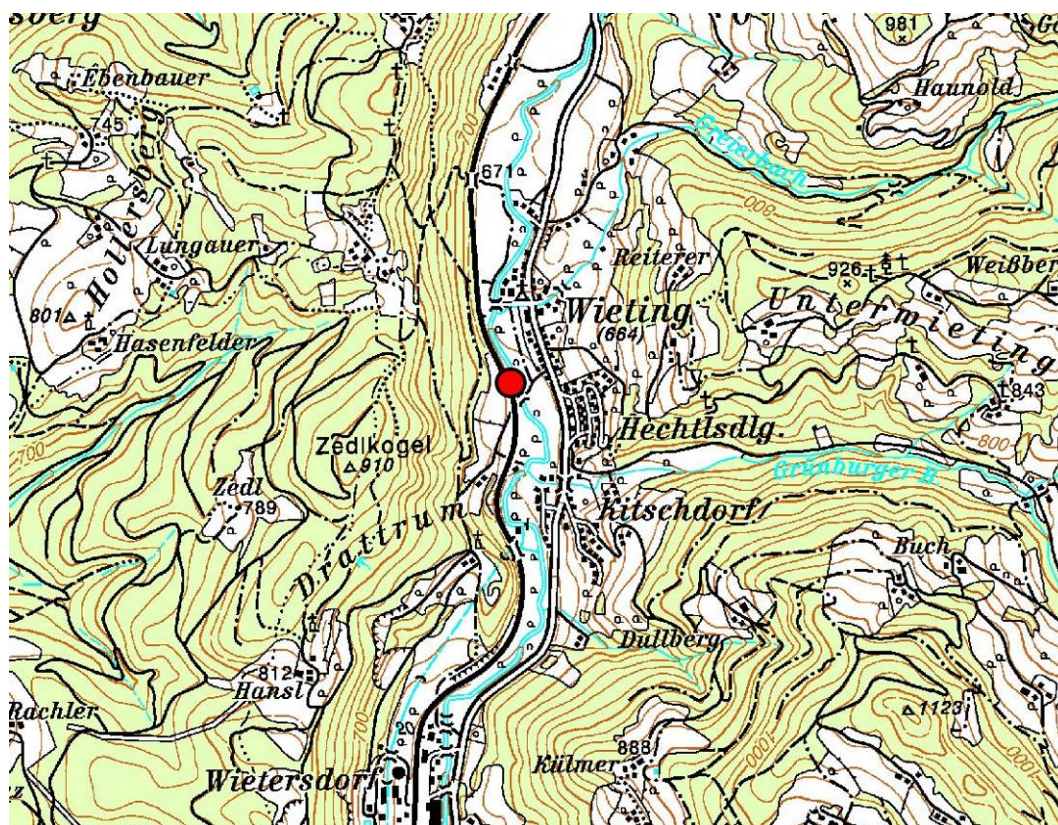


Abb. 54: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Görtschitz Drattrum.

Die Länge dieser Ausleitungsstelle beträgt 5,1 km von der Mündung des Löllingbaches bis zum KW Vierlinden (Kitschdorf). Die Lage der beiden KW's und die Lage der Untersuchungsstelle in dieser Restwasserstrecke ist in Abb. 55 visualisiert. Die Strecke von der Wehranlage KW IV Kitschdorf (Vierlinden) bis zur Untersuchungsstelle beträgt 4,3 Kilometer.

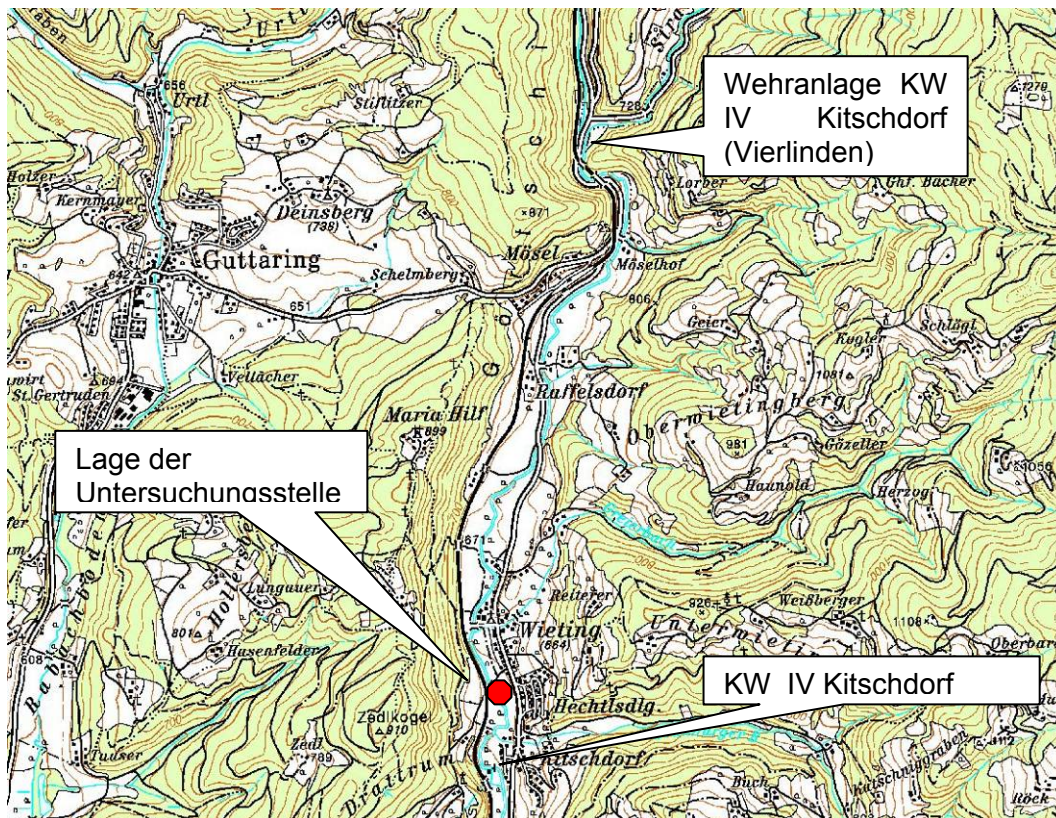


Abb. 55: Lage der Untersuchungsstelle in der Restwasserstrecke Dratrum zwischen den beiden KWs.

Das Gewässer fließt natürlich eingetieft in einem Rechtsbogen unterhalb der Brücke nach Dratrum. Bei der Brücke befindet sich ein Tumpf mit ca. 20 m², wo sich sandige und schlammige Bereiche ablagern können. Oberhalb ist vor allem Mesolithal anzutreffen. Im Brückenbereich ist das Ufer mit Holzpiloten und Blocksteinen gesichert, oberhalb ist keinerlei anthropogene Ufersicherung feststellbar. In Summe sind die Gewässerhabitate eher als divers zu bezeichnen, die Böschung ist aufgelockert mit Bäumen und Sträuchern bewachsen (Abb. 55). Die Gewässerbettbreiten schwanken zwischen 5,4 und 9,4 m, die permanent überströmten Breiten zwischen 4,3 und 6,5 m. Die Wassertiefen weisen Werte zwischen 1 und 55 cm auf, im Schnitt ist anhand der Messungen ein Tiefenwert von ca. 0,26 m auszuweisen (Abb. 56; Abb. 57; Tab. 60). Die Strömungsgeschwindigkeit liegt zwischen 0,12 und 0,88 m/s, im Schnitt beträgt sie etwa 0,39 m/s.

Die Vegetation des Umlands besteht aus Wald und Grünland.

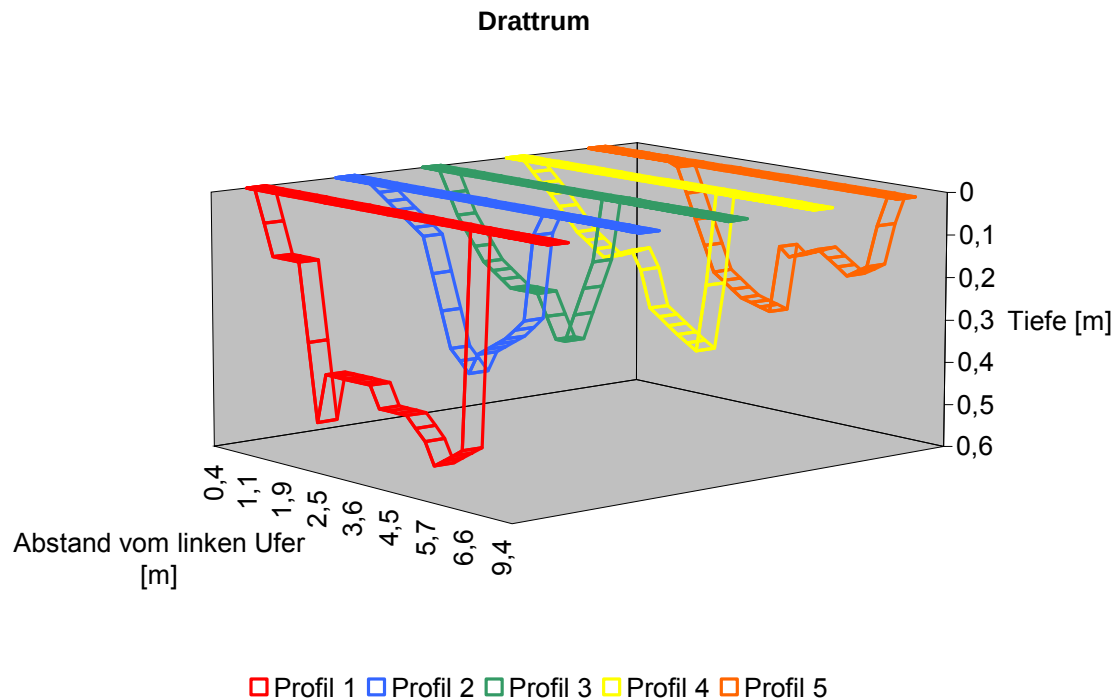


Abb. 56: Tiefenprofile der Restwasserstrecke Wieting/Drattrum vom 15.03.2007.

Tab. 60: Breiten-, Tiefen- und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Restwasserstrecke Wieting/ Drattrum vom 15.03.2007.

Wieting, Brücke Drattrum	Gewässerbettbreite [m]	Gewässerbreite [m]	minimale Tiefe [m]	maximale Tiefe [m]	mittlere Tiefe [m]	min v [cm/s]	max v [cm/s]	mittlere v [cm/s]
Profil 1	6,6	6	0,15	0,555	$0,39 \pm 0,14$	12,91	34,37	$25,2 \pm 6,84$
Profil 2	6,2	4,3	0,05	0,4	$0,23 \pm 0,14$	0	61,25	$39,1 \pm 20,9$
Profil 3	5,4	4,4	0,1	0,35	$0,24 \pm 0,09$	28,88	86,95	$52,2 \pm 21,6$
Profil 4	6,4	5,4	0,07	0,38	$0,23 \pm 0,1$	19,93	88,59	$50,69 \pm 19,1$
Profil 5	9,4	6,5	0,01	0,32	$0,18 \pm 0,1$	14,09	50,57	$33,78 \pm 6,88$



Foto 11: Görtschitz RW bei der Straßenbrücke nach Drattrum am 15.3.07. Fotos: KIS

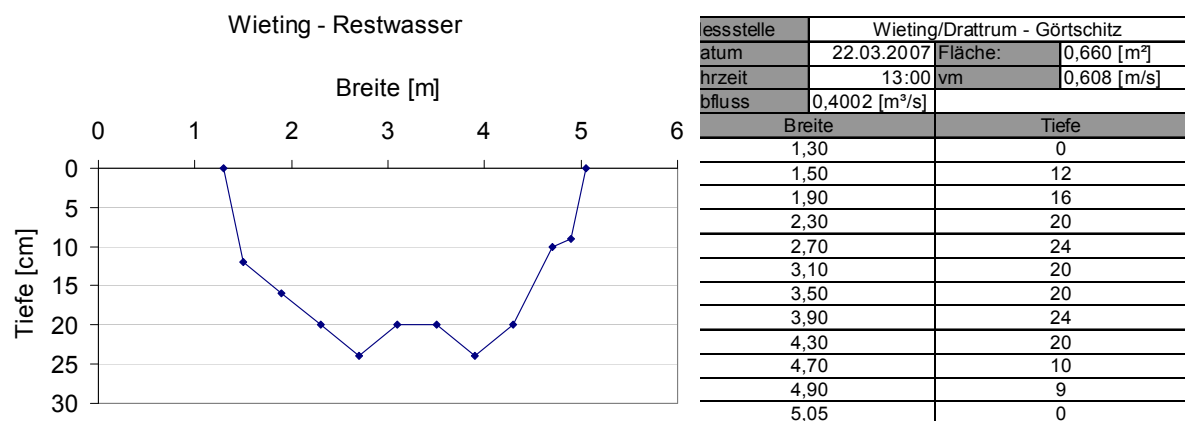


Abb. 57: Querprofil und Messdaten an der Untersuchungsstelle Wieting – Brücke Drattrum. (Abt. 18 – Wasserwirtschaft UAbt. Hydrographie).

Am 15.3.07 (Foto 11) zum Zeitpunkt der Behtonsprobennahme bestand das Substrat zum Großteil aus Mesolithal (80 %), weitere jeweils 10 % Anteile wurden von Psammal bzw. Psammopelal gebildet. Sporadisch waren Mega- und Makrolithal sowie Mikrolithal und Akal feststellbar. In den Uferbereichen waren keinerlei Totwasserbereiche festzustellen.

Moose waren nur in geringen Mengen und dies vor allem seitlich festzustellen, die Gesamtaufwuchsdeckung (v.a. Vegetationsfärbung) betrug ca. 80 %. Fädige Algen waren nur in geringem Maß in Form von einzelnen *Cladophora*-Büschel und *Hydrurus*-Fäden anzutreffen. *Lemanea* war nicht vorhanden. Die größeren Fraktionen waren alle bewachsen, die sandigen und schlammigen Anteile naturgemäß nicht.

Die vor Ort auffälligsten bzw. am häufigsten vorkommenden makrozoobenthischen Organismen waren Baetidae, Chironomidae und *Brachyptera*, sowie Glossosomatidae. Insgesamt ist eine dichte makrozoobenthische Besiedlung zu protokollieren.

Zum Zeitpunkt der Befischung wurden die chemisch-physikalischen Parameter wie folgt gemessen: die lag Wassertemperatur bei 4 °C, die elektrische Leitfähigkeit bei 280 µS.

3.3.1.4. Görtschitz Kitschdorf - Restwasserstrecke

Die Untersuchungsstelle befindet sich in Kitschdorf bei der Hechtlisiedlung direkt unterhalb des KW IV Kitschdorf in der Ausleitungsstrecke des KW III Hornburg (ohne Restwasserdotation, Abb. 58) bei Fkm 16,5. Das Einzugsgebiet umfasst hier 224,02 km², die Seehöhe liegt bei 650 m, die Flussordnungszahl beträgt 5.

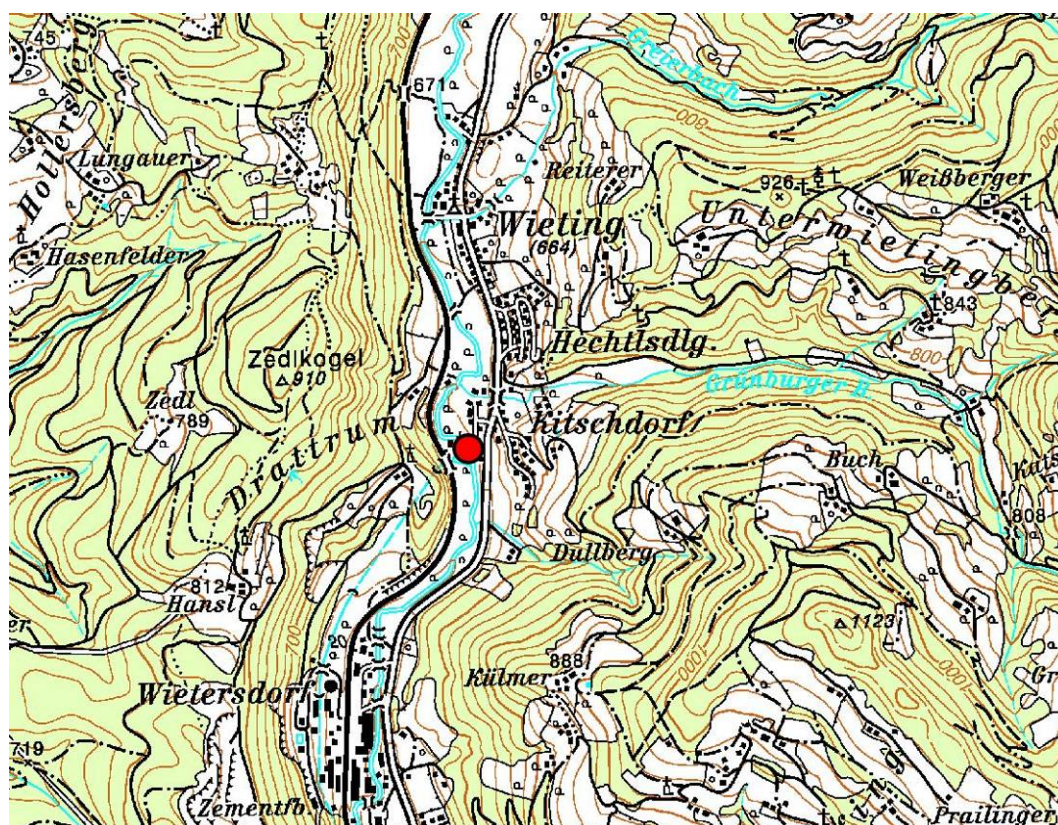


Abb. 58: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Görtschitz Kitschdorf.

Die Länge dieser Ausleitungsstelle beträgt 5,6 km vom Kraftwerk Kitschdorf, welches gleichzeitig als Wehranlage des KW III Hornburg dient, bis zum KW III Hornburg. Die Länge des Rückstaus beim KW IV Kitschdorf erstreckt sich bei Vollstau auf 50 m. Die Lage der beiden KW's und die Lage der Untersuchungsstelle in dieser Restwasserstrecke ist in Abb. 59 visualisiert. Die Untersuchungsstelle befindet sich unterhalb des KW IV Kitschdorf.

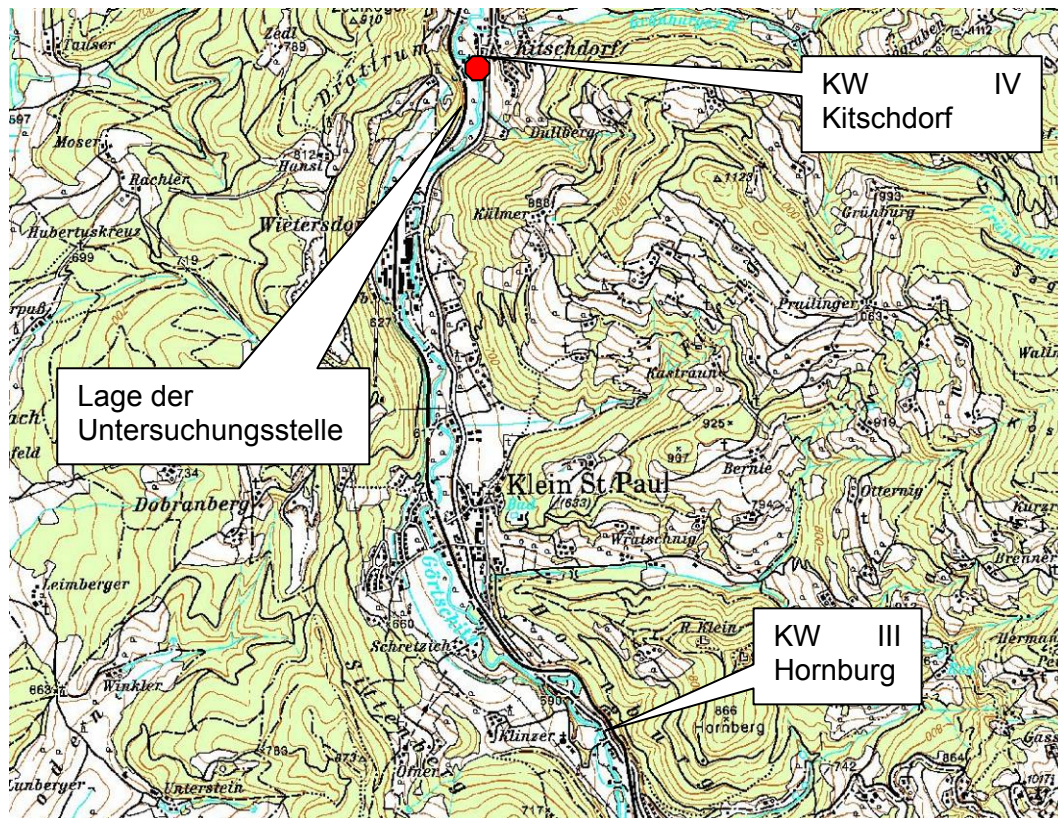


Abb. 59: Lage der Untersuchungsstelle in der Restwasserstrecke Kitschdorf zwischen den beiden KW's.

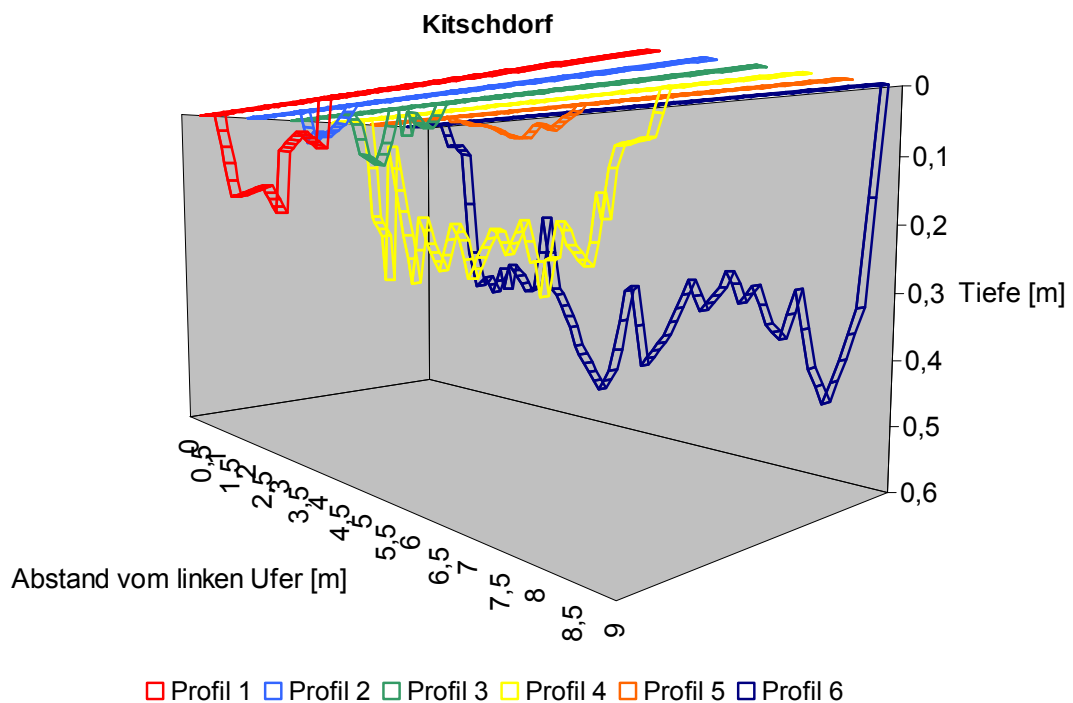


Abb. 60: Tiefenprofile der Restwasserstrecke Kitschdorf vom 14.03.2007.

Tab. 61: Breiten-, Tiefen- und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Restwasserstrecke Kitschdorf vom 14.03.2007.

Kitschdorf	Gewässerbettbreite [m]	Gewässerbreite [m]	minimale Tiefe [m]	maximale Tiefe [m]	mittlere Tiefe [m]	min v [cm/s]	max v [cm/s]
Profil 1	4,8	3	0,05	0,16	$0,11 \pm 0,046$	n.m/0	n.m/0
Profil 2	7,1	1,5	0,01	0,06	$0,038 \pm 0,017$	n.m/0	37,28
Profil 3	8,2	2,3	0	0,1	$0,04 \pm 0,036$	n.m/0	30,44
Profil 4	7,5	6	0,06	0,33	$0,22 \pm 0,075$	n.m/0	n.m/0
Profil 5	7,1	2,6	0,01	0,05	$0,027 \pm 0,015$	n.m/0	n.m/0
Profil 6	9	7,6	0,05	0,52	$0,34 \pm 0,11$	n.m/0	n.m/0

Tumpf mit 52 cm Tiefe – siehe Beschreibung der Untersuchungsstellen – Erklärung 33 cm Forelle.

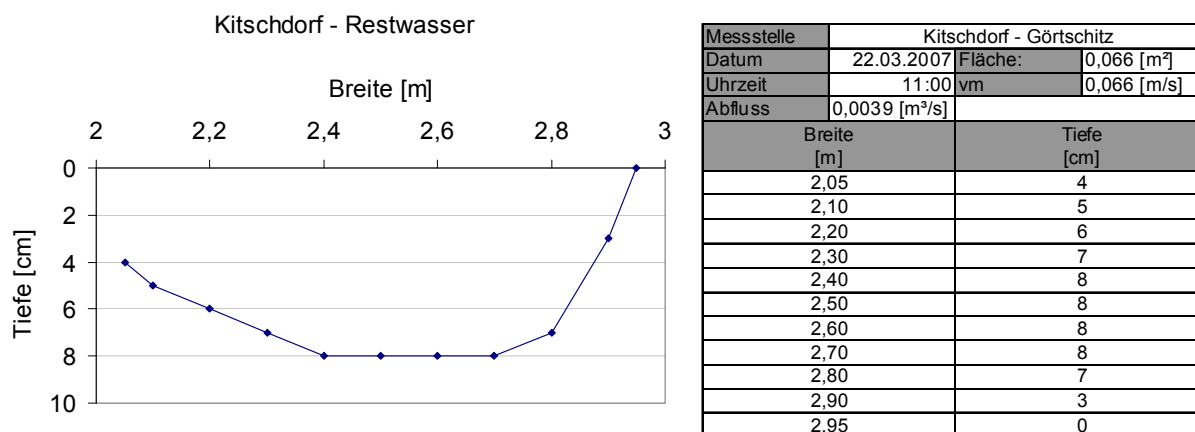


Abb. 61: Querprofil und Messdaten an der Untersuchungsstelle Kitschdorf. (Abt. 18 – Wasserwirtschaft UAbt. Hydrographie).

Die Restwasserstrecke ist nicht dotiert. Durch kleinere Undichtheiten des KW ist minimal Wasser vorhanden. Einzelne Abschnitte ohne Wasser sind nichtsdestotrotz festzustellen. Direkt unterhalb der Sperre ist ein breiter Tumpf mit Fischen vorhanden, darunter befindet sich eine Strecke ohne Wasser. Weiter flussab tritt unterhalb einer kleinen Holzsperrre wieder Wasser zutage. Hier befindet sich ein kleiner Tumpf, anschließend fließt die Görtschitz als kleines Bächlein zwischen Makro- bzw. Mesolithal ab, weiter unterhalb ist vor allem Akal anzutreffen. Die Breiten waren divers, das Strömungsmuster und die Strömungsgeschwindigkeiten sowie die Tiefen waren einheitlich. Zwischen den Steinen befand sich relativ viel CPOM, auch auf dem Akal waren einzelne Debris-Ansammlungen feststellbar. In den Tümpfen war die Strömungsgeschwindigkeit kaum mehr messbar. Die Gewässerbettbreiten lagen zwischen 4,8 und 9,0 m, die benetzten Breiten betrugen zum Zeitpunkt der Befischung 1,9 bis 7,6 m. Die Tiefen betrugen 0 cm (in den Abschnitten ohne Wasser) bzw. schwankten zwischen 1 und 52 cm (in den Tümpfen) (Abb. 60; Abb. 61; Tab. 61), die Strömungsgeschwindigkeit lag zwischen 0 in den seitlichen Bereichen und über 0,37 m/s, im Schnitt betrug sie etwa 0,15 m/s. Die Gewässerstrecke war ansonst natürlich, die Böschung war außer im obersten Bereich unterhalb der Sperre völlig mit höherer Vegetation bewachsen (Foto 12). Die Vegetation des Umlands besteht hauptsächlich aus Wald und Grünland.



Foto 12: Görtschitz RW Kitschdorf am 14.3.07. Fotos: KIS

Am 14.3.07 (Foto 12) bestand das Substrat zu ca. 30 % aus Makrolithal, gefolgt von ca. 25 % Mesolithal. Akal war mit 45 % dominierend, sandige Anteile waren darin stark vermischt. Der Rest war zu geringsten Teilen auf Mega- und Mikrolithal aufzuteilen.

Vegetationsfärbung war auf dem Lithal vorhanden, fädige Algen waren nicht feststellbar.

Der vor Ort auffälligste bzw. am häufigsten vorkommende makrozoobenthische Organismus war *Allogamus auricollis*.

Zum Zeitpunkt der Befischung wurden die chemisch-physikalischen Parameter wie folgt gemessen: die Wassertemperatur lag bei 8,6 °C, die elektrische Leitfähigkeit bei 372 µS.

3.3.1.5. Görtschitz Hornburg - Restwasserstrecke

Die Untersuchungsstelle befindet sich unterhalb der Wehranlage KW III Hornburg (Abb. 62) bei Fkm 10,6. Das Einzugsgebiet umfasst hier 252,59 km², die Seehöhe liegt bei 600 m, die Flussordnungszahl beträgt 5.

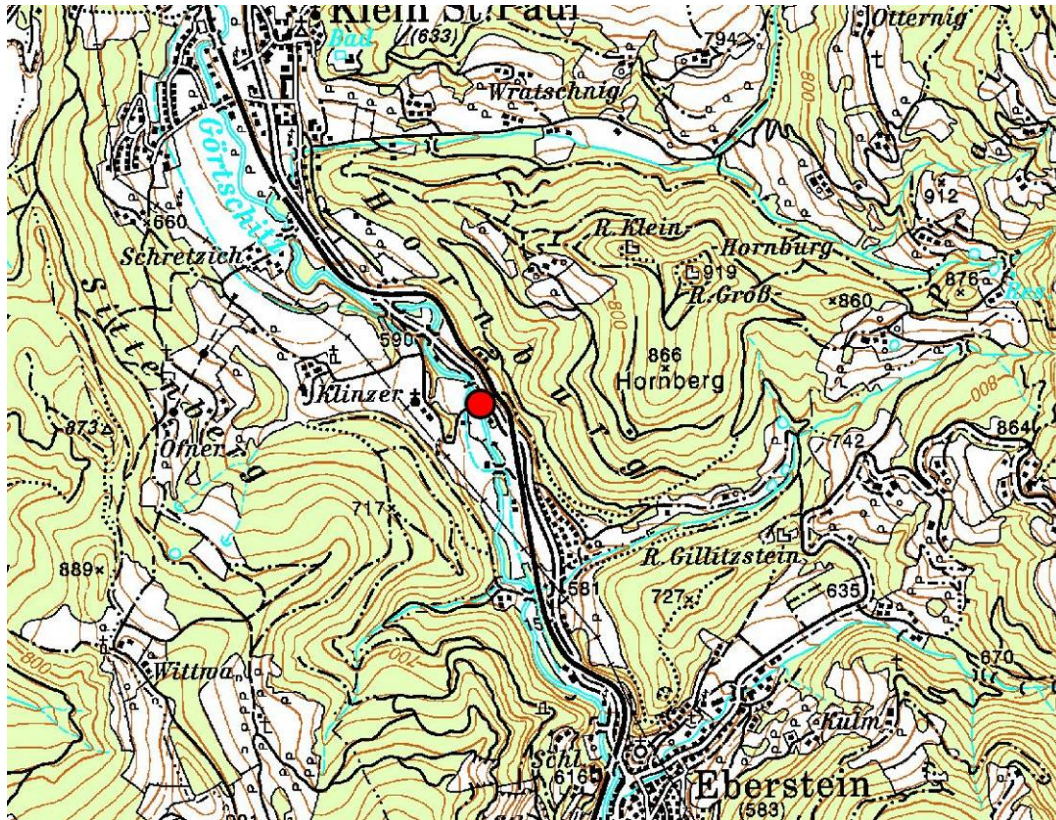


Abb. 62: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Görtschitz Hornburg.

Die Länge der Ausleitungsstelle zwischen der Wehranlage und dem Rechenhaus des Kraftwerk III Hornburg beträgt 240 m. Die gesamte Ausleitungsstrecke bis zum Kraftwerk III Hornburg beläuft sich auf 2,91 km. Die Länge des Rückstaues beider Wehranlage des KW III Hornburg erstreckt sich bei Vollstau auf 168 m. Die Lage der Wehranlage sowie des Rechenhauses sowie die Lage der Untersuchungsstelle in dieser Restwasserstrecke ist in Abb. 63 visualisiert. Die Untersuchungsstelle befindet sich unterhalb der Wehranlage des KW III Hornburg bei der Straßenbrücke.

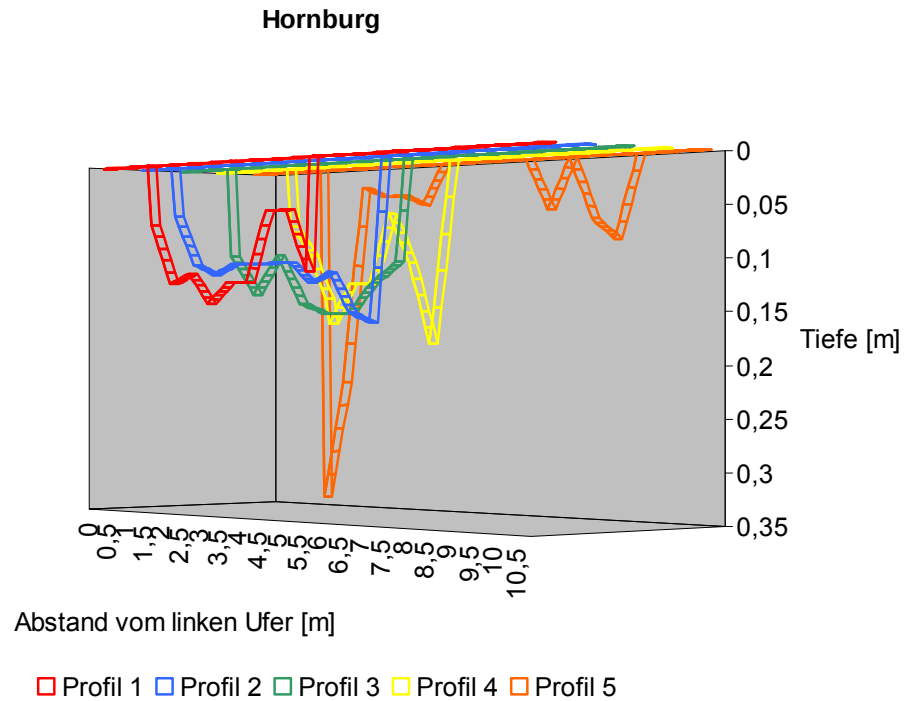


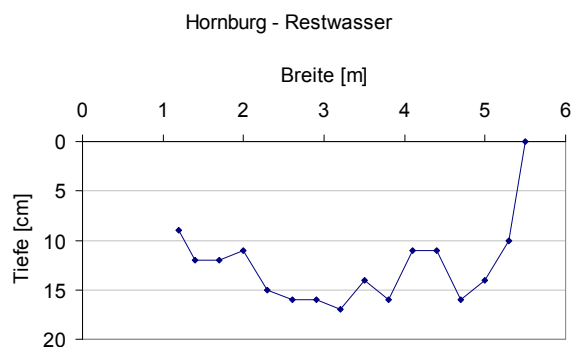
Abb. 64: Tiefenprofile der Restwasserstrecke Hornburg vom 14.03.2007.

Tab. 62: Breiten-, Tiefen- und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Restwasserstrecke Hornburg vom 14.03.2007.

Hornburg	Gewässerbettbreite [m]	Gewässerbreite [m]	minimale Tiefe [m]	maximale Tiefe [m]	mittlere Tiefe [m]	min v [cm/s]	max v [cm/s]	mittlere v [cm/s]
Profil 1	6,3	4,5	0,05	0,14	$0,1 \pm 0,035$	0	66,69	$33,6 \pm 19$
Profil 2	6,6	5,7	0,05	0,16	$0,1 \pm 0,029$	0	40,84	$24,5 \pm 12$
Profil 3	7,3	5	0,09	0,15	$0,12 \pm 0,025$	0	38,5	$25,9 \pm 13,9$
Profil 4	7,5	5	0,06	0,18	$0,11 \pm 0,045$	16,67	49,31	$31,9 \pm 12$
Profil 5	10,8	8,9	0	0,34	$0,06 \pm 0,096$	0	64,57	$36,6 \pm 15,8$



Foto 13: Görtschitz Hornburg am 14.3.07. Fotos: KIS



Messstelle	Hornburg - Görtschitz	
Datum	22.03.2007	Fläche: 0,570 [m²]
Uhrzeit	10:00	vm 0,601 [m/s]
Abfluss	0,3429 [m³/s]	
Breite		Tiefe
1,20		9
1,40		12
1,70		12
2,00		11
2,30		15
2,60		16
2,90		16
3,20		17
3,50		14
3,80		16
4,10		11
4,40		11
4,70		16
5,00		14
5,30		10
5,50		0

Abb. 65: Querprofil und Messdaten an der Untersuchungsstelle Hornburg. (Abt. 18 – Wasserwirtschaft UAbt. Hydrographie).

Am 14.3.07 zum Zeitpunkt der Benthosprobennahme bestand das Substrat zu etwa 10 % aus Megalithal, gefolgt von ca. 70 % Mesolithal sowie ca. 20 % Mikrolithal. Geringe Anteile von Makrolithal, Akal, Psammal und Psammopelal sind feststellbar.

Vegetationsfärbung war zu de facto 100 % deutlich erkennbar, punktuell war *Hydrurus foetidus* und *Audouinella* vorhanden. Unterhalb der Brücke war ein patch *Lemanea fluviatilis* vorhanden.

Die vor Ort auffälligsten bzw. am häufigsten vorkommenden makrozoobenthischen Organismen waren Baetidae und Simuliidae sowie *Allogamus auricollis*.

Zum Zeitpunkt der Befischung wurden die chemisch-physikalischen Parameter wie folgt gemessen: die Wassertemperatur lag bei 4,2 °C, die elektrische Leitfähigkeit bei 253 µS.

3.4. Untersuchungen der Restwasserauswirkungen auf das Makrozoobenthos

3.4.1. Methodik

Die Methodik orientiert sich am LEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE TEIL A2 – MAKROZOOBENTHOS (BMFLUFW, 2007).

Für die Besammlung des Makrozoobenthos (MZB) wird die MHS-Methode (multi habitat sampling) gemäß MOOG et al. (2006a) angewandt. Es wurden innerhalb der Restwasserstrecken nur die permanent überströmten Bereiche beprobt.

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

Die so erhaltenen Schätzungen bilden die Basis für die Probenahme.

Innerhalb der 20 Einzelproben wurden Lithal, Akal, Psammal und Psammopelal getrennt besammelt und sowohl getrennt als auch gemeinsam analysiert und ausgewertet (JÄGER et al. 2004).

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

Sämtliche Berechnungen wurden mittel ECOPROF 3.0 durchgeführt.

Nach der detaillierten MZB-Methode nach MOOG & OFENBÖCK (2005) werden neben der Abweichung des SI auch die Multimetrischen Indices (MM1 und MM2) zur Bewertung herangezogen.

Der MM1 berücksichtigt potamalysierende Effekte und setzt sich aus Degradationsindex, RETI, Gesamttaxa, EPT-Taxa, Litoralanteile, % Oligochaeta- und Dipterentaxa sowie dem Diversitätsindex nach Margalef zusammen.

Der MM2 berechnet sich aus den Einzelindices Degradationsindex, Gesamttaxa, EPT-Taxa und dem Diversitätsindex nach Margalef. Der MM2 berücksichtigt rhithralysierende Effekte.

Im LEITFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE TEIL A2 – MAKROZOOBENTHOS (BMFLUFW, 2007) wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Auswirkungen von Stressoren, die hauptsächlich quantitative Aspekte betreffen, mittels MHS-basierender Probenahme nicht erfasst werden können. Nichtsdestotrotz wurden die Proben MHS-entsprechend entnommen und mittels ECOPROF 3.0 standardgemäß ausgewertet.

Die ökologische Zustandsklasse wird anschließend aufgrund der errechneten Indices und ihrer Abweichung gegenüber Sollwerten zugeordnet.

Die Untersuchungsstellen wurden vom AKL, Abt 15 – Umwelt, Uabt. Ökologie und Umweltdaten ausgewählt.

Als Referenzstelle wurde an der Görtschitz die Untersuchungsstelle Josefibauer gewählt. Die übrigen Probestellen weisen unterschiedliche Restwassersituationen auf.

Nach der Gebietseinteilung Österreichs befindet sich das Untersuchungsgebiet in den Alpen, Bioregion Bergrückenlandschaften und Ausläufer der Zentralalpen (Abb. 66).

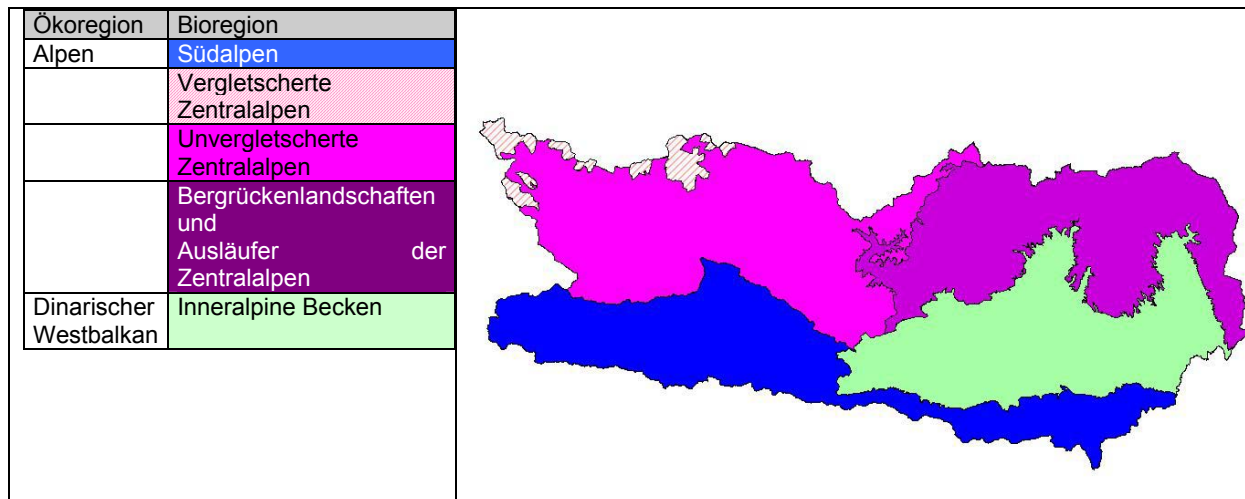


Abb. 66: Bioregionen Kärntens.

Die Obergrenze des saprobiellen Grundzustandes für die Probestellen an der Görtschitz ist 1,5 (Tab. 63).

Tab. 63: Höhe des Saprobienindex für den Referenzzustand für die Probestellen an der Görtschitz.

	Bioregion	Seehöhe (m)	Einzugsgebiet (km ²)	Grenze des saprobiellen Grundzustandes
Josefibauer	Bergrückenlandschaften	730	135	1,5
Drattrum	Bergrückenlandschaften	560	205,5	1,5
Kitschdorf	Bergrückenlandschaften	664	244	1,5
Hornburg	Bergrückenlandschaften	600	252,6	1,5

3.4.2. Ergebnisse der makrozoobenthischen Untersuchungen

Die Beschreibung der Untersuchungsstellen ist dem Kapitel 3.3.1 zu entnehmen.

3.4.2.1. Görtschitz – Josefibauer

Das Ergebnis der Screening-Methode ergab für die Referenzstelle Josefibauer die Zustandsklasse gut (Tab. 64).

Tab. 64: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Josefibauer.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/II})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	42	46	0,91
Sensitive Taxa	17	18	0,94
Degradations-Score	100	114	0,88
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{I/II})			0,91
Saprobie-Score	78,16	70,5	1,11
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{I/II})			1,11
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{III/IV})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	42	38	1,1
Sensitive Taxa	17	13	1,31
Degradations-Score	100	72	1,39
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{III/IV})			1,27
Saprobie-Score	78,16	100	0,78
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{III/IV})			0,78
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})	< 1	gut (good)	
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{III/IV})	≥ 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})	>1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{III/IV})	=< 1	gut (good)	
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	gut (good)		

Die Besammlung der lithalen Substrate in der Görtschitz im Bereich Josefibauer ergab eine mittlere Individuendichte von 6.456,8 Ind./m². Der höchste Anteil errechnet sich für die Ephemeropteren mit 32% der Individuen. Plecoptera und Trichoptera machen ungefähr 20% der Individuen aus, Crustacea 9,4 %, Chironomidae 6 %, restliche Diptera 5 %, Simuliidae und Coleoptera jeweils 3 %. (Anhang).

Im beprobten Gewässerabschnitt konnten 76 Taxa unterschieden werden, davon sind 36 Angehörige der EPT (Abb. 67.).

Das Ephemeropterentaxon *Baetis* sp. ist mit 19 % Anteil an den Gesamtindividuen anzutreffen, die Trichopterenart *Allogamus auricollis* folgt mit 13 %, weiters *Gammarus fossarum* mit 9,4 % Anteil. *Rhithrogena* sp. ist mit 3,7 % der Individuen vorhanden, die Plecopterentaxa *Brachyptera* sp. und *Leuctra* sp. mit jeweils über 5 %, mit jeweils 2,3 % sind *Eukiefferiella devonica/illkleyensis*, *Limnius* sp. und *Simulium* sp. vorhanden, *Hydropsyche* sp. mit 2,15 %.

Die EPT-Taxa stellen mit 4.684 Individuen knapp drei Viertel der vorhandenen Organismen. Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen gibt Abb. 67.

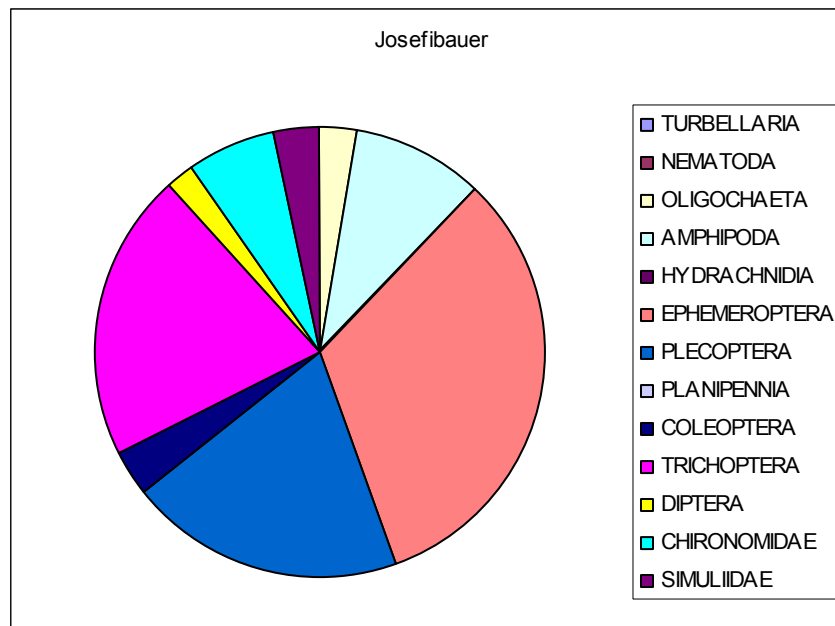


Abb. 67: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Josefibauer

Die Verteilung der Taxa ist wie folgt: Nematoda – 1 Taxon, Oligochaeta – 6 Taxa, Crustacea – 1 Taxon, Hydrachnidia – 1 Taxon, Ephemeroptera – 9 Taxa, Plecoptera – 13 Taxa, Coleoptera – 4 Taxa, Trichoptera – 14 Taxa, Chironomidae – 15 Taxa, Simuliidae – 6 Taxa, restliche Diptera – 6 Taxa.

Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 65 aufgeführt.

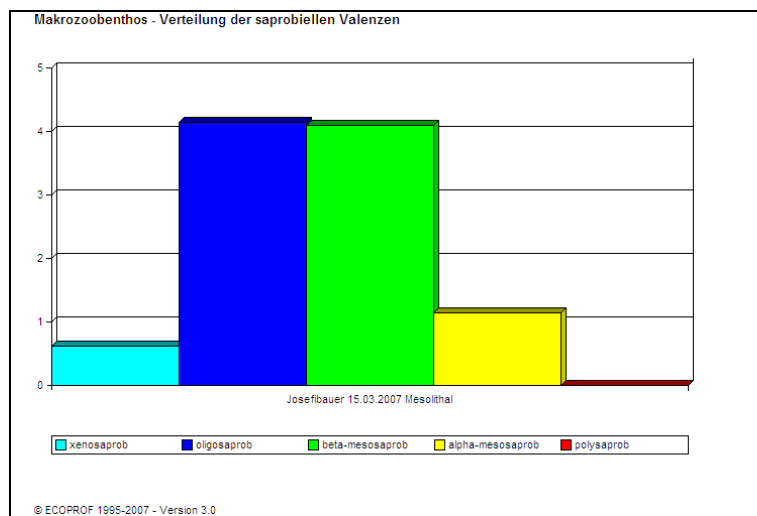
Tab. 65: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Möll-Rakowitzen: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

Diversität W&D	4,52
Diversität S&W	3,13
Evenness	0,72
Margalef	8,34

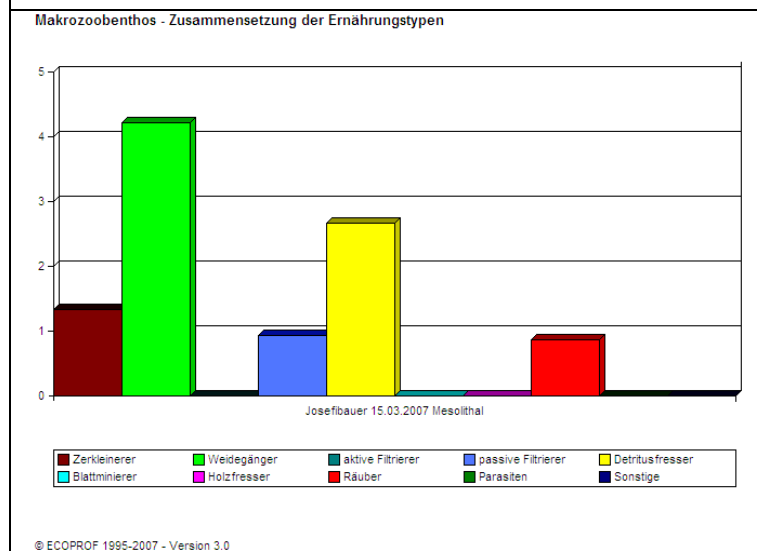
Bei den Ernährungstypen überwiegen die Weidegänger (42 %) gefolgt von den Detritusfressern (ca. 27 %) und Zerkleinerern (13 %) (Tab: 66).

Die biozönotische Region berechnet sich als Übergangsbereich vom Epi- (29 %) ins Metarhithral (30,5 %).

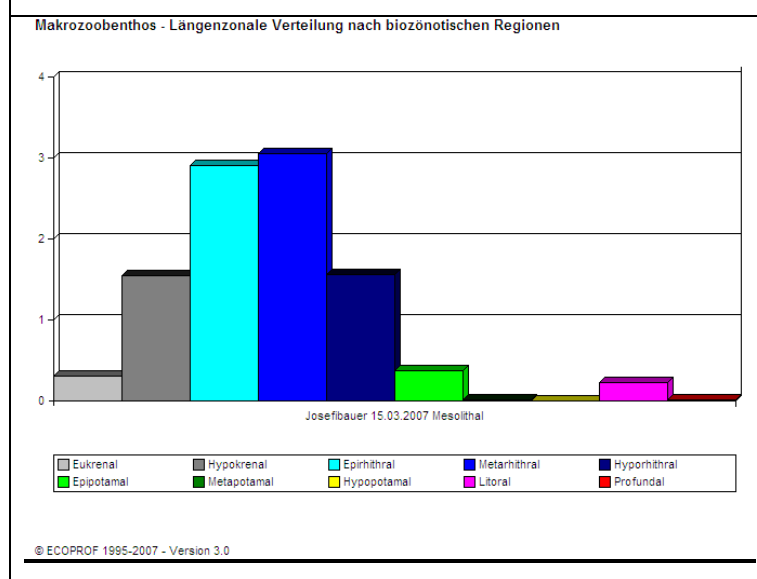
Tab. 66: Verteilung der saprobiellen Valenzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen an der Untersuchungsstelle Josefibauer.



Valenz	Wert
eingestufte Taxa	37
xenosaprob	0,62
oligosaprob	4,14
beta-mesosaprob	4,09
alpha-mesosaprob	1,15
polysaprob	0,00



Valenz	Wert
eingestufte Taxa	70
ZKL	1,32
WEI	4,21
aFIL	0,00
pFIL	0,93
DET	2,66
MIN	0,00
HOL	0,00
RÄU	0,87
PAR	0,00
SON	0,00



Valenz	Wert
eingestufte Taxa	38
EUK	0,30
HYK	1,55
ER	2,91
MR	3,05
HR	1,56
EP	0,37
MP	0,01
HP	0,00
LIT	0,23
PRO	0,01

Aus der Verteilung der saprobiellen Valenzen ist ein Saprobienindex von 1,58 und damit die biologische Gewässergüte I-II berechenbar.

Die ökologische Zustandsklasse wird in der detaillierten MZB-Methode mit „gut“ bewertet (Tab. 67).

Dies insofern, da der errechnete Saprobienindex mit 1,58 knapp über dem Schwellenwert von 1,5 liegt, die berechneten MMIs weisen den sehr guten Zustand auf.

Tab. 67: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Josefibauer.

Detaillierte Makrozoobenthos-Methode			
Bezugsbasis	guter Zustand		
SI (Zelinka & Marvan)	1,58	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,82	sehr gut (high)	
Multimetrischer Index 2	0,84	sehr gut (high)	
Individuendichte [Ind./m²]	6456,8		
Metrics (Angaben je nach Bioregion)	Ist	Bezugswert	Score
Gesamttaxa	65	66	0,98
EPT-Taxa	31	29	1,07
% EPT-Taxa	47,69	48,28	0,99
% Oligochaeta & Diptera Taxa	55,38	60,27	0,92
Diversitätsindex (Margalef)	7,11	7,84	0,91
Degradationsindex	131	142	0,92
RETI	0,61	0,69	0,88
Litoral	4,77	4,9	0,97
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)		

3.4.2.2. Görtschitz – Restwasserstrecke Drattrum

In dieser Restwasserstrecke wurden 3 Choriotope, Lithal (80 %), Psammal (10 %) und Psammopelal (10 %), beprobt.

Drattrum – Lithal

Das Ergebnis der Screening-Methode ergab für die Untersuchungsstelle Drattrum - Lithal die Zustandsklasse gut (Tab. 68).

Tab. 68: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Drattrum - Lithal.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/II})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	33	46	0,72
Sensitive Taxa	17	18	0,94
Degradations-Score	93	114	0,82
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{I/II})			0,83
Saprobie-Score	72,84	70,5	1,03
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{I/II})			1,03
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{III/IV})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	33	38	0,87
Sensitive Taxa	17	13	1,31
Degradations-Score	93	72	1,29
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{III/IV})			1,16
Saprobie-Score	72,84	100	0,73
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{III/IV})			0,73
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})	< 1	gut (good)	
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{III/IV})	>= 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})	> 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{III/IV})	<= 1	gut (good)	
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	gut (good)		

Im Lithal der Restwasserstrecke Drattrum konnten 87 Taxa des Makrozoobenthos festgestellt werden, 37 (42,5 %) davon sind Angehörige der EPT.

Es konnte hier eine Gesamtindividuen-dichte von 7.753 Ind./m² ermittelt werden. Der Hauptanteil der zoobenthischen Besiedlung entfällt auf die Ephemeroptera mit 35 % Anteil an den Gesamtindividuen, die Plecoptera stellen knapp 32 %, Trichoptera knapp 10 %, restliche Diptera ca. 8,5 % und Simuliidae ca. 7 %.

Das häufigste Einzeltaxon ist *Baetis* sp. mit 15,9 % Anteil an den Gesamtindividuen, gefolgt von *Leuctra* sp. (10,9 %) und *Rhythrogena* sp. (10,6 %) sowie *Brachyptera* sp. mit 8,4 %. Weiter abgeschlagen sind *Brachyptera seticornis* (3,9 %), *Gammarus fossarum* (3,7 %), *Simulium* sp. (3,5 %), *Protonemura* sp. (3,4 %) sowie *Allogamus auricollis*, *Hydropsyche* sp. und die *Leuctra inermis*-gr. mit 3,2 bzw. 2,1 bzw. 2,0 % zu vermerken. Weitere 9 Taxa sind rezedent, alle übrigen subrezedent.

Die EPT-Taxa stellen mit 5.957 Organismen/m² in Summe über drei Viertel der vorhandenen Individuen.

Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen gibt Abb. 68.

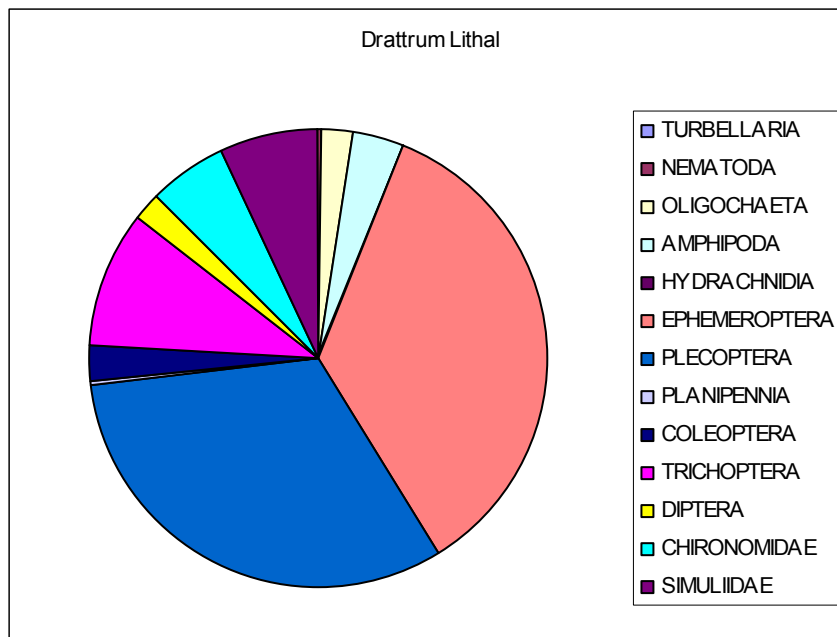


Abb. 68: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Drattrum – Lithal.

Die Verteilung der Taxa ist wie folgt: Turbellaria – 1 Taxon, Nematoda – 1 Taxon, Oligochaeta – 6 Taxa, Crustacea – 1 Taxon, Ephemeroptera – 9 Taxa, Plecoptera – 13 Taxa, Planipennia – 1 Taxon, Coleoptera – 5 Taxa, Trichoptera – 15 Taxa, Chironomidae – 22 Taxa, Simuliidae – 5 Taxa, restliche Diptera – 8 Taxa.

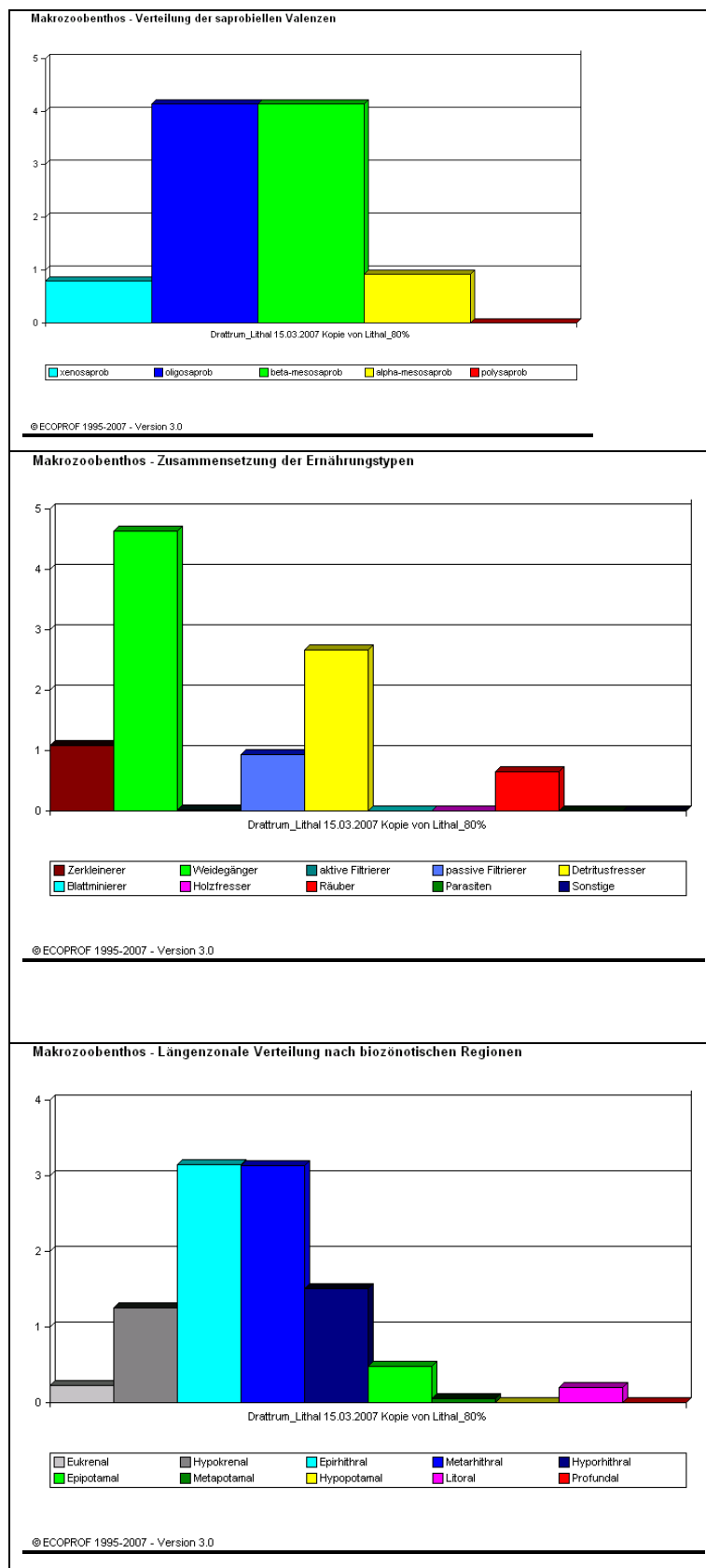
Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 69 aufgeführt.

Tab. 69: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Drattrum-Lithal: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

Diversität W&D	4,73
Diversität S&W	3,28
Evenness	0,73
Margalef	9,60

Die Diversitätsindices zeigen ähnliche Werte wie an der Referenzstelle Josefibauer. Unter den Fresstypen der Zönose dominieren die Weidegänger (46,3 %) gefolgt von den Detritusfressern (26,7 %), die Zerkleinerer erreichen 10,9 % (Tab. 70).

Tab. 70: Verteilung der saprobiellen Valenzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen des Lithals an der Untersuchungsstelle Drattrum.



Valenz	Wert
eingestufte Taxa	45
xenosaprob	0,80
oligosaprob	4,15
beta-mesosaprob	4,14
alpha-mesosaprob	0,91
polysaprob	0,00

Valenz	Wert
eingestufte Taxa	78
ZKL	1,09
WEI	4,63
aFIL	0,02
pFIL	0,93
DET	2,67
MIN	0,00
HOL	0,00
RÄU	0,65
PAR	0,00
SON	0,00

Valenz	Wert
eingestufte Taxa	46
EUK	0,22
HYK	1,25
ER	3,14
MR	3,14
HR	1,51
EP	0,48
MP	0,06
HP	0,00
LIT	0,20
PRO	0,00

Als biozönotische Region berechnet sich der Übergangsbereich Epi-Metarhithral (jeweils 31,4 %). Die Verteilung der saprobiellen Valenzen zeigt ein Patt zwischen oligo- beta-Mesosaprobie (41,5 : 41,4 %), der SI berechnet sich folglich mit 1,52, dies entspräche der biologischen Gewässergüteklasse I-II.

Die Bewertung des Lithals der Restwasserstrecke Drattrum nach der detaillierten MZB-Methode ergibt aufgrund des SI die ökologische Zustandsklasse gut (Tab. 71).

Tab. 71: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse des Lithals der Untersuchungsstelle Drattrum.

Detaillierte Makrozoobenthos-Methode			
Bezugsbasis	guter Zustand		
SI (Zelinka & Marvan)	1,52	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,87	sehr gut (high)	
Multimetrischer Index 2	0,88	sehr gut (high)	
Individuendichte [Ind./m²]	7753		
Metrics (Angaben je nach Bioregion)	Ist	Bezugswert	Score
Gesamttaxa	72	66	1,09
EPT-Taxa	32	29	1,1
% EPT-Taxa	44,44	48,28	0,92
% Oligochaeta & Diptera Taxa	54,17	60,27	0,9
Diversitätsindex (Margalef)	7,93	7,84	1,01
Degradationsindex	162	142	1,14
RETI	0,61	0,69	0,89
Litoral	4,8	4,9	0,98
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)		

Drattrum - Psammal

Das Ergebnis der Screening-Methode ergab für die Untersuchungsstelle Drattrum - Psammal naturgemäß Handlungsbedarf (Tab. 72).

Tab. 72: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Drattrum - Psammal.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/II})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	16	46	0,35
Sensitive Taxa	9	18	0,5
Degradations-Score	50	114	0,44
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{III})			0,43
Saprobie-Score	67,08	70,5	0,95
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{III})			0,95
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{I/III})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	16	38	0,42
Sensitive Taxa	9	13	0,69
Degradations-Score	50	72	0,69
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{III})			0,6
Saprobie-Score	67,08	100	0,67
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{III})			0,67
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{III})		gut (good)	
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/III})	< 1	Handlungsbedarf	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{III})	<= 1	sehr gut (high)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/III})		gut (good)	
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)		Handlungsbedarf	

Im Psammal der Restwasserstrecke Drattrum konnten 38 Taxa des Makrozoobenthos festgestellt werden, 15 (39,5 %) davon sind Angehörige der EPT.

Es konnte hier eine Gesamtindividuen-dichte von 7.640 Ind./m² ermittelt werden. Der Hauptanteil der zoobenthischen Besiedlung entfällt auf die Trichoptera mit 88,3 % Anteil an den Gesamtindividuen, die Chironomidae stellen knapp 3,8 %, die restlichen Diptera 2,9 %, Ephemeroptera und Plecoptera sind naturgemäß nur in geringen Abundanzen zu finden.

Das häufigste Einzeltaxon ist *Allogamus auricollis* mit 6.544 Ind./m² bzw. 85,65 % Anteil an den Gesamtindividuen, weit abgeschlagen ist *Dicranota* sp. mit 2,3 % zu nennen. 3 Taxa sind rezedent, alle übrigen subrezedent.

Die EPT-Taxa stellen mit 7.008 Organismen/m² in Summe über 91 % der vorhandenen Individuen.

Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen gibt Abb. 69.

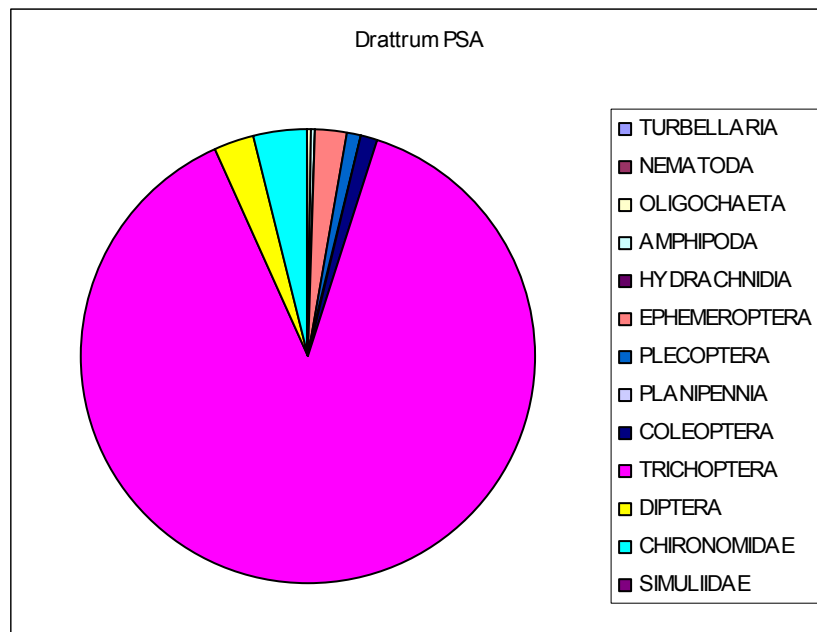


Abb. 69: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Drattrum – Psammal.

Die Verteilung der Taxa ist wie folgt: Oligochaeta – 2 Taxa, Crustacea – 1 Taxon, Ephemeroptera – 5 Taxa, Plecoptera – 3 Taxa, Coleoptera – 1 Taxon, Trichoptera – 7 Taxa, Chironomidae – 14 Taxa, restliche Diptera – 5 Taxa (Tab. 99).

Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 73 aufgeführt.

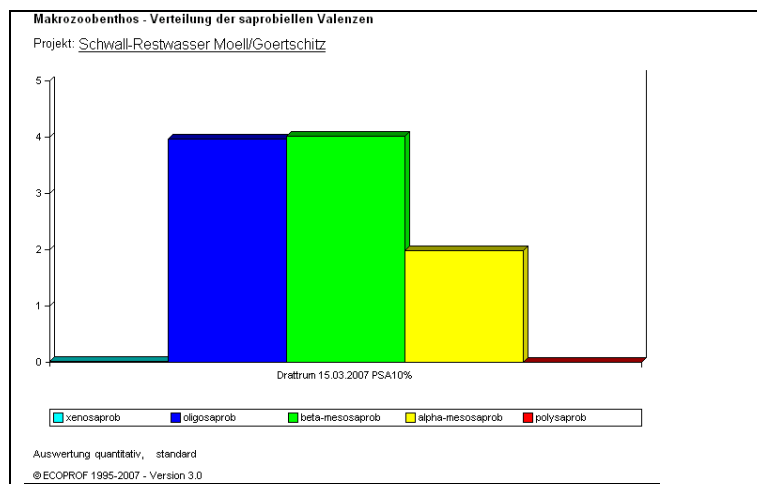
Tab. 73: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Drattrum-Psammal: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

Diversität W&D	1,23
Diversität S&W	0,85
Evenness	0,23
Margalef	5,39

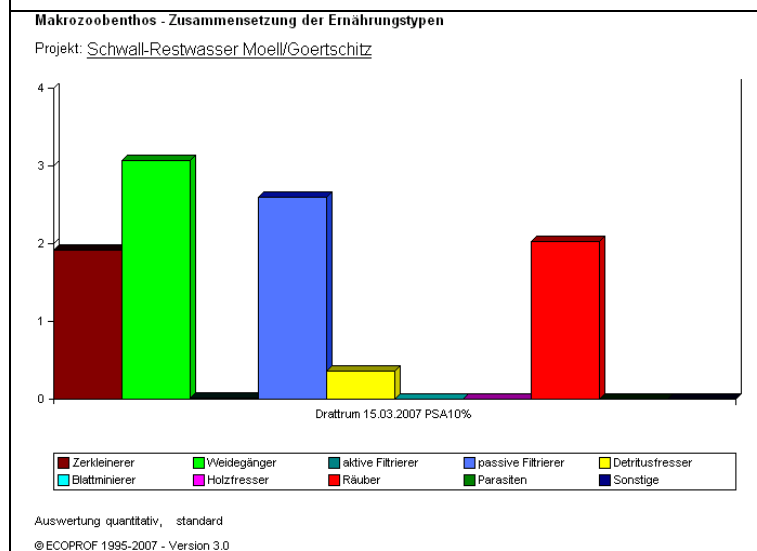
Bei den Ernährungstypen überwiegen die Weidegänger (30,7 %) gefolgt von passiven Filtrierern (25,9 %), den Räubern (20,3 %) und den Zerkleinerern (ca. 20 %) (Tab. 74).

Die biozönotische Region berechnet sich als Übergangsbereich vom Epi- (29,4 %) ins Metarhithral (30,4 %).

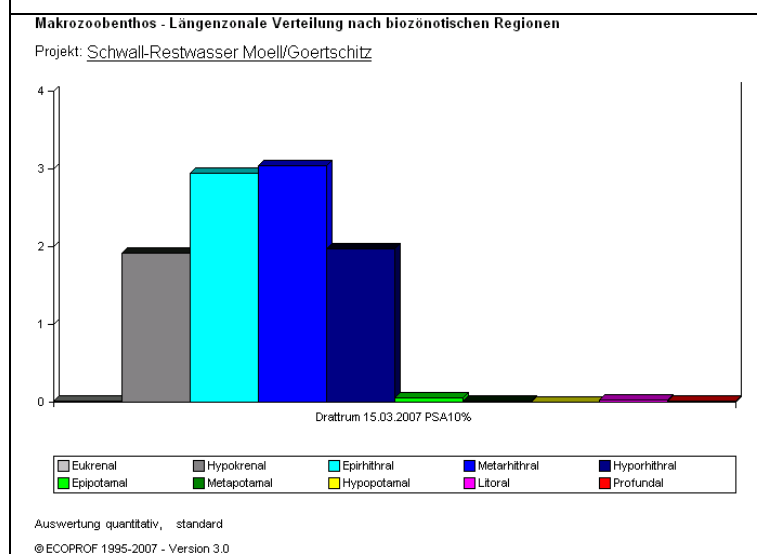
Tab. 74: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen des Psammals an der Untersuchungsstelle /Dratrum.



Valenz	Wert
eingestufte Taxa	20
xenosaprob	0,02
oligosaprob	3,97
beta-mesosaprob	4,02
alpha-mesosaprob	1,98
polysaprob	0,00



Valenz	Wert
eingestufte Taxa	33
ZKL	1,92
WEI	3,07
aFIL	0,02
pFIL	2,59
DET	0,36
MIN	0,00
HOL	0,00
RÄU	2,03
PAR	0,00
SON	0,00



Valenz	Wert
eingestufte Taxa	20
EUK	0,01
HYK	1,92
ER	2,94
MR	3,04
HR	1,97
EP	0,06
MP	0,02
HP	0,00
LIT	0,03
PRO	0,01

Die Verteilung der saprobiellen Valenzen zeigt ein Patt zwischen oligo- beta-Mesosaprobie (39,7 : 40,2 %), der SI berechnet sich folglich mit 1,8, dies entspräche der biologischen Gewässergüteklasse II.

Die Bewertung des Psammals der Restwasserstrecke Drattrum nach der detaillierten MZB-Methode ist in ECOPROF nicht möglich.

Drattrum – Psammopelal

Das Ergebnis der Screening-Methode ergab für die Untersuchungsstelle Drattrum - Psammal naturgemäß Handlungsbedarf (Tab. 75).

Tab. 75: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Drattrum - Psammopelal.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/II})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	17	46	0,37
Sensitive Taxa	6	18	0,33
Degradations-Score	33	114	0,29
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{I/II})			0,33
Saprobie-Score	82,44	70,5	1,17
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{I/II})			1,17
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{III/IV})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	17	38	0,45
Sensitive Taxa	6	13	0,46
Degradations-Score	33	72	0,46
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{III/IV})			0,46
Saprobie-Score	82,44	100	0,82
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{III/IV})			0,82
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})		Handlungsbedarf	
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{III/IV})	< 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})	> 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{III/IV})	<= 1		
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)		Handlungsbedarf	

Im Psammopelal der Restwasserstrecke Drattrum konnten 74 Taxa des Makrozoobenthos festgestellt werden, 15 (20,3 %) davon sind Angehörige der EPT.

Es konnte hier eine Gesamtindividuenichte von 13.464 Ind./m² ermittelt werden. Der Hauptanteil der zoobenthischen Besiedlung entfällt auf die Chironomidae mit 11.248 Ind./m² bzw. 83,5 % Anteil an den Gesamtindividuen, die Amphipoda stellen 5,35 %, die restlichen Diptera 2,7 % und die Oligochaeta 2,3 %.

Das häufigste Einzeltaxon ist *Polypedilum laetum* mit 2.072 Ind./m² bzw. 15,4 % Anteil an den Gesamtindividuen, gefolgt von juvenilen Angehörigen der Chironominae (14,02 %), *Parametriocnemus stylatus* (12,5 %), *Micropsectra atrofasciata*-Agg. (9,8 %), *Micropsectra* sp. (9,1 %), *Prodiamesa olivacea* (8,1 %) und *Gammarus fossarum* (5,4 %). Weiter abgeschlagen sind *Pseudodiamesa branickii* mit 2,6 % sowie juvenile Chironomidae mit 2,3 % Anteil zu nennen. 5 Taxa sind rezedent, alle übrigen subrezedent.

Die EPT-Taxa stellen mit 704 Organismen/m² in Summe 5,2 % der vorhandenen Individuen. Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen gibt Abb. 70.

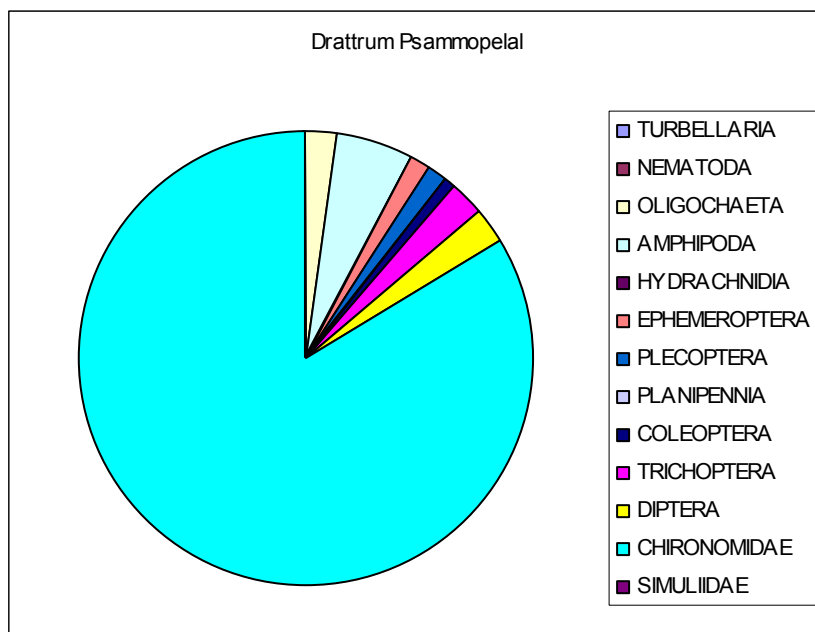


Abb. 70: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Drattrum – Psammopelal.

Die Verteilung der Taxa ist wie folgt: Oligochaeta – 9 Taxa, Crustacea – 1 Taxon, Ephemeroptera – 4 Taxa, Plecoptera – 6 Taxa, Coleoptera – 1 Taxon, Trichoptera – 5 Taxa, Chironomidae – 42 Taxa, restliche Diptera – 7 Taxa (Tab. 99).

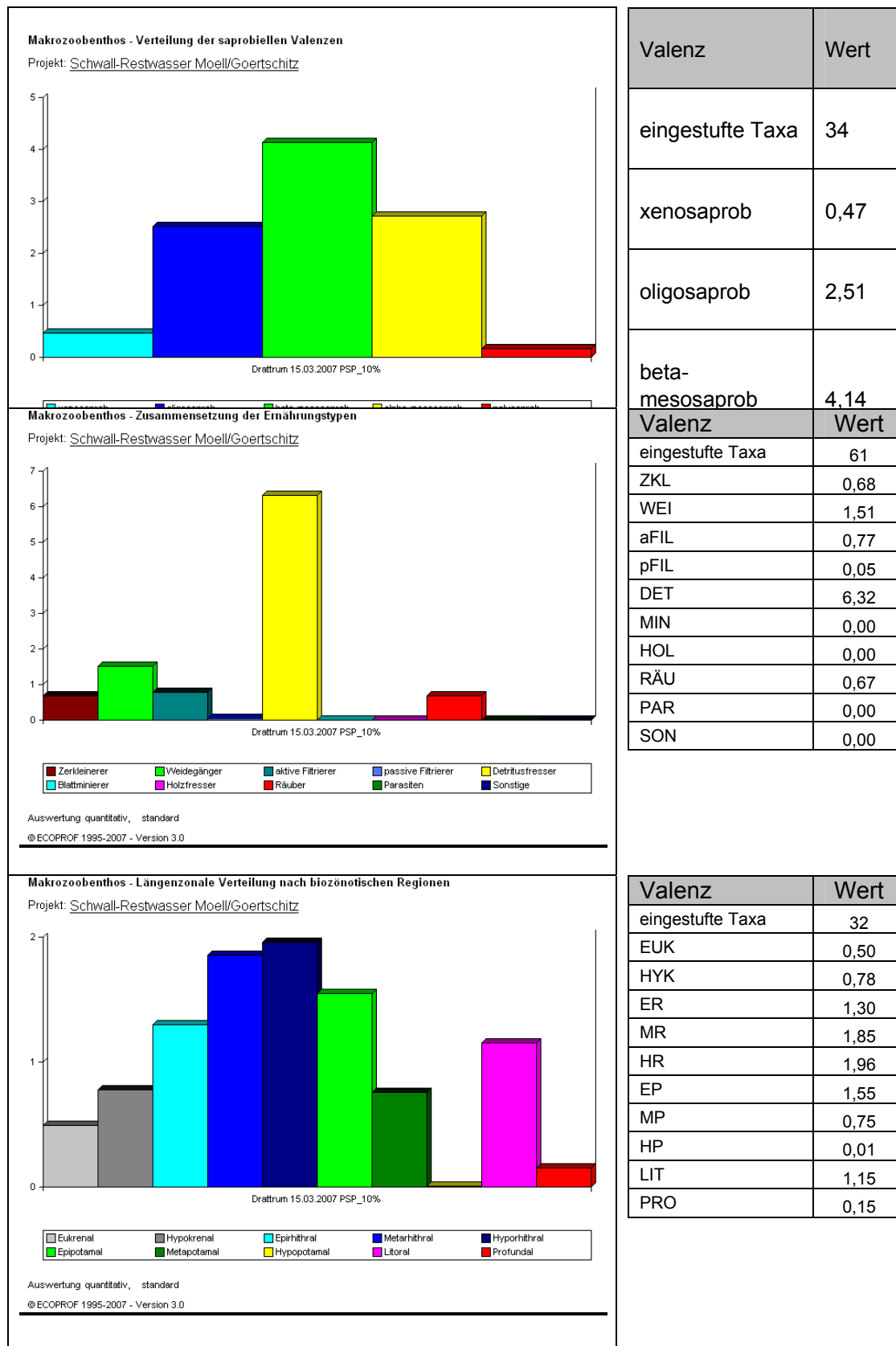
Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 76 aufgeführt.

Tab. 76: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Drattrum - Psammopelal: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

Diversität W&D	4,17
Diversität S&W	2,89
Evenness	0,67
Margalef	9,83

Die Lebensgemeinschaft wird naturgemäß vom Ernährungstyp der Detritivoren (63,2 %) dominiert. Des Weiteren sind noch Weidegänger in nennenswerten Abundanzen (15,1 %) erwähnenswert.

Tab. 77: Verteilung der saprobiellen Valenzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen des Psammopelals an der Untersuchungsstelle /Dratrum.



Die biozönotische Region berechnet sich als Übergangsbereich vom Meta- (18,5 %) ins Hyporhithral (19,6 %).

Die Verteilung der saprobiellen Valenzen zeigt ihr Maximum im beta-mesosaprobien Bereich, der SI berechnet sich folglich mit 1,96, dies entspräche der biologischen Gewässergüteklasse II.

Die Bewertung des Psammals der Restwasserstrecke Drattrum nach der detaillierten MZB-Methode ist in ECOPROF nicht möglich.

Drattrum - Gesamtbewertung

Das Ergebnis der Screening-Methode ergab für die Restwasserstrecke Drattrum – Gesamt - die Zustandsklasse gut (Tab. 78).

Tab. 78: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Drattrum - Gesamt.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/II})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	50	46	1,09
Sensitive Taxa	21	18	1,17
Degradations-Score	107	114	0,94
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{I/II})			1,06
Saprobie-Score	75,68	70,5	1,07
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{I/II})			1,07
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{III/III})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	50	38	1,32
Sensitive Taxa	21	13	1,62
Degradations-Score	107	72	1,49
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{III/III})			1,47
Saprobie-Score	75,68	100	0,76
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{III/III})			0,76
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})	>= 1	sehr gut (high)	
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{III/III})			
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})	> 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{III/III})	<= 1	gut (good)	
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)		gut (good)	

Die Individuendichte liegt für den gesamten Gewässerabschnitt bei 8.321 Ind./m². Davon entfallen 26,5 % auf die Ephemeroptera, 24 % auf die Plecoptera, 18% auf Chironomidae, 16 % auf die Trichoptera und ca. 5 % auf die Simuliidae. Der Rest verteilt sich auf Coleoptera, Oligochaeta und restliche Diptera sowie Turbellaria, Nematoda und Planipennia (Anhang).

Dominiert wird das Artenspektrum dieses Abschnittes von *Baetis* sp. mit 12,1 % Anteil an den Gesamtindividuen und der Trichopterenart *Allogamus auricollis*, die über 10 % der vorhandenen Tiere stellt. Es folgen *Leuctra* sp. (8,2 %), *Rhithrogena* sp. (knapp 8 %) und *Brachyptera* sp. (6,3 %). *Gammarus fossarum* erreicht 3,7 % Anteil, *Baetis alpinus* ca. 3 %, *Brachyptera seticornis* 2,9 %, juvenile Angehörige der Plecopterengattung *Protonemura* und juvenile Chironomidae und *Simulium* sowie *Polypedilum laetum* jeweils ca. 2,6 % und *Parametriocnemus stylatus* ca. 2,2 %. Weitere 10 Taxa sind rezedent (1 - 2 %), alle übrigen subrezedent.

Die EPT-Taxa stellen mit 41 verschiedenen Formen 32,3 % der vorhandenen Taxa (127), in Summe sind 5.539 Individuen bzw. 66,6 % der Tiere Angehörige dieser drei Gruppen.

Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen über die Restwasserstrecke als Gesamtes gibt Abb. 71.

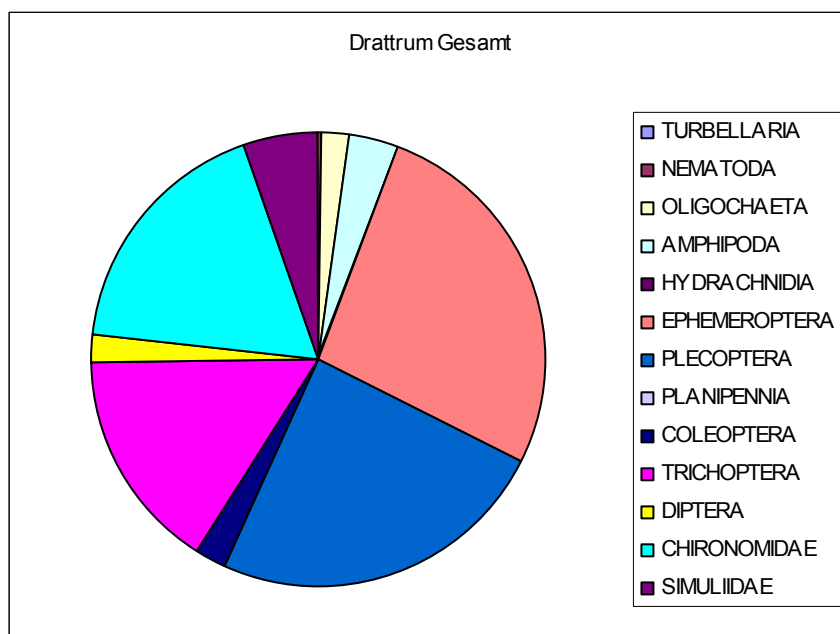


Abb. 71: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Drattrum –Gesamt.

Die Verteilung der Taxa liegt wie folgt vor: Turbellaria – 1 Taxon, Nematoda – 1 Taxon, Oligochaeta – 10 Taxa, Crustacea – 1 Taxon, Ephemeroptera – 9 Taxa, Plecoptera – 14 Taxa, Planipennia – 1 Taxon, Coleoptera – 6 Taxa, Trichoptera – 18 Taxa, Chironomidae – 49 Taxa, Simuliidae – 5 Taxa, restliche Diptera – 12 Taxa (Tab. 99).

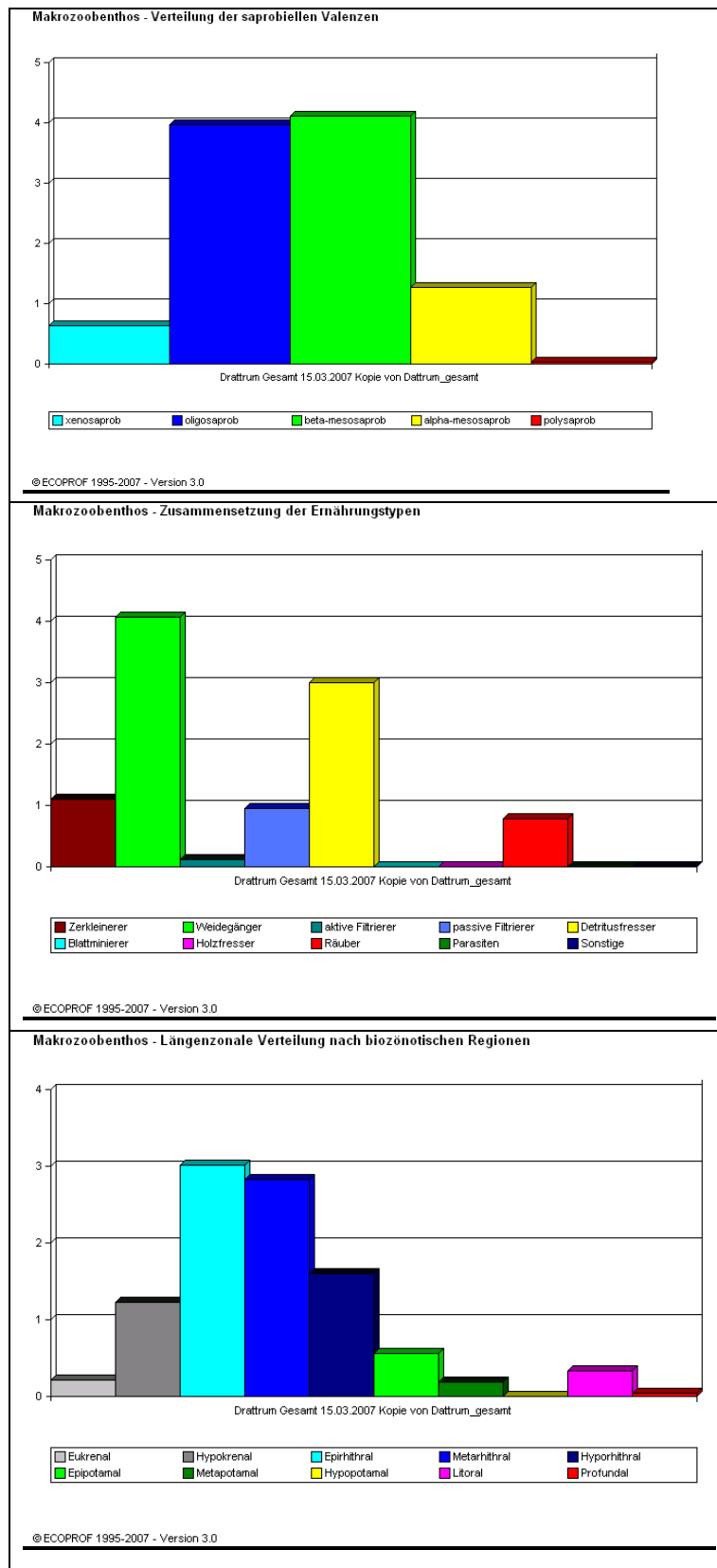
Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 79 aufgeführt.

Tab. 79: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Drattrum-Gesamt: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

Diversität W&D	5,09
Diversität S&W	3,53
Evenness	0,73
Margalef	13,96

Die Weidegänger (40 %) dominieren als Gesamtes diesen Gewässerabschnitt gefolgt von den Detritusfressern (29 %), Zerkleinerern (11 %), Räubern, aktiven und passiven Filtrierern. Als biocönotische Region errechnet sich der Übergangsbereich vom Epi- (26,6 %) ins Metarhithral (28,1 %) (Tab. 80).

Tab. 80: Verteilung der saprobiellen Valenzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen an der Untersuchungsstelle Dratrum - Gesamt.



Valenz	Wert
eingestufte Taxa	64
xenosaprob	0,57
oligosaprob	3,79
beta-mesosaprob	4,11
alpha-mesosaprob	1,50
polysaprob	0,03

Valenz	Wert
eingestufte Taxa	109
ZKL	1,12
WEI	4,05
aFIL	0,12
pFIL	0,97
DET	2,95
MIN	0,00
HOL	0,00
RÄU	0,79

Valenz	Wert
eingestufte Taxa	63
EUK	0,24
HYK	1,27
ER	2,66
MR	2,81
HR	1,71
EP	0,65
MP	0,22
HP	0,00
LIT	0,39
PRO	0,04

Aus der Verteilung der saprobiellen Valenzen ist ein Saprobienindex von 1,66 und damit die biologische Gewässergüte I-II berechenbar. Die ökologische Zustandsklasse wird in der detaillierten MZB-Methode folglich mit „gut“ bewertet (Tab. 81).

Dies ebenso wie an der Referenzstelle dadurch, dass der errechnete Saprobienindex mit 1,66 über dem Schwellenwert von 1,5 liegt, die berechneten MMI's dagegen weisen den sehr guten Zustand auf.

Tab. 81: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Drattrum - Gesamt.

Detaillierte Makrozoobenthos-Methode			
Bezugsbasis	guter Zustand		
SI (Zelinka & Marvan)	1,66	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,91	sehr gut (high)	
Multimetrischer Index 2	0,87	sehr gut (high)	
Individuendichte [Ind./m²]	7962		
Metrics (Angaben je nach Bioregion)	Ist	Bezugswert	Score
Gesamttaxa	102	66	1,55
EPT-Taxa	35	29	1,21
% EPT-Taxa	34,31	48,28	0,71
% Oligochaeta & Diptera Taxa	41,18	60,27	0,68
Diversitätsindex (Margalef)	11,19	7,84	1,43
Degradationsindex	185	142	1,3
RETI	0,56	0,69	0,81
Litoral	4,61	4,9	0,94
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)		

3.4.2.3. Görtschitz – Restwasserstrecke Kitschdorf

In dieser Restwasserstrecke wurden 2 Choriotope, Lithal (55 %) und Akal (45 %), beprobt.

Kitschdorf – Lithal

Das Ergebnis der Screening-Methode ergab für die Restwasserstrecke Kitschdorf – Lithal die Kategorie „Handlungsbedarf“ (Tab. 82).

Tab. 82: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Kitschdorf Lithal.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/II})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	20	46	0,43
Sensitive Taxa	7	18	0,39
Degradations-Score	48	114	0,42
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{I/II})			0,41
Saprobie-Score	74,52	70,5	1,06
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{I/II})			1,06
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{III/IV})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	20	38	0,53
Sensitive Taxa	7	13	0,54
Degradations-Score	48	72	0,67
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{III/IV})			0,58
Saprobie-Score	74,52	100	0,75
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{III/IV})			0,75
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})			
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{III/IV})	< 1	Handlungsbedarf	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})	> 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{III/IV})	<= 1	gut (good)	
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	Handlungsbedarf		

Im Lithal der Restwasserstrecke Kitschdorf wurden 43 Taxa des Makrozoobenthos festgestellt, 21 (48,8 %) davon sind Angehörige der EPT.

Es wurde hier eine Gesamtindividuenichte von 1.943,3 Ind./m² ermittelt. Der Hauptanteil der zoobenthischen Besiedlung entfällt auf die Trichoptera mit 942,6 Ind./m² bzw. 48,5 % Anteil an den Gesamtindividuen, die Chironomidae (660,4 Ind./m²) stellen knapp 34 %. Die restlichen Großgruppen folgen weit abgeschlagen.

Das häufigste Einzeltaxon wird von nicht näher determinierbaren halbwüchsigen Angehörigen der Limnephilidae (565,8 Ind./m² bzw. 29,1 %) gestellt. Es folgt *Polypedilum laetum* (18,6 %) und *Allogamus auricollis* (12,1 %). *Microsectra atrofasciata* erreicht 4,7 % Anteil an den Gesamtindividuen, *Leuctra* sp. und *Potamophylax* sp. jeweils etwas über 4 %, *Parametriocnemus stylatus* ist mit 2,8 %, *Baetis* sp. mit 2,7 % nachweisbar, *Chaetocladius* cf. *piger* mit 2,6 %, *Stylodrilus* sp. mit 2 % Anteil. Weitere 4 Taxa sind rezedent, alle übrigen subrezedent. Die gesamte Familie der Limnephilidae erreicht einen Anteil von knapp 47 %.

Die EPT-Taxa stellen mit 1.147,6 Organismen/m² in Summe über knapp 60 % der vorhandenen Individuen.

Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen gibt Abb. 72.

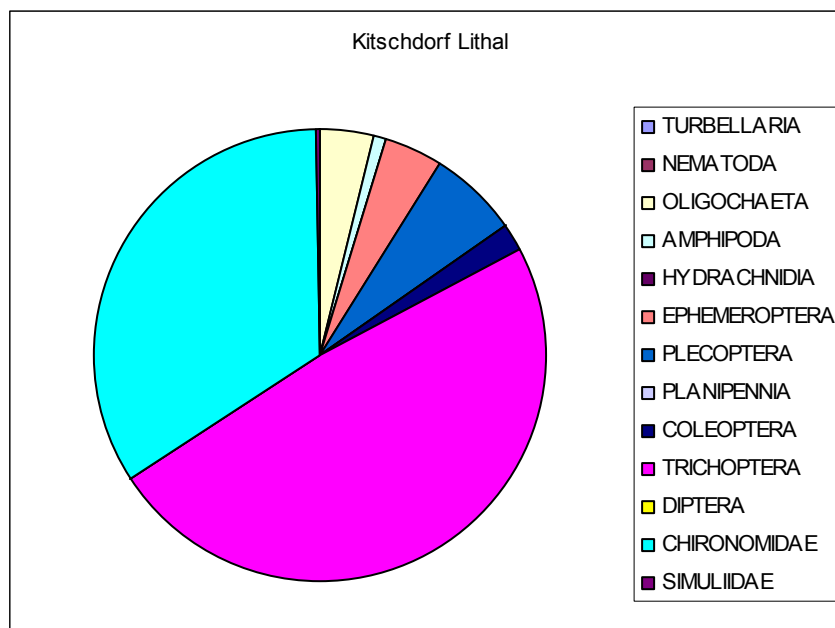


Abb. 72: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Kitschdorf-Lithal.

Die Verteilung der Taxa ist wie folgt: Oligochaeta – 4 Taxa, Crustacea – 1 Taxon, Ephemeroptera – 6 Taxa, Plecoptera – 5 Taxa, Coleoptera – 1 Taxon, Trichoptera – 10 Taxa, Chironomidae – 14 Taxa, Simuliidae – 1 Taxon, restliche Diptera – 1 Taxon (Tab. 99). Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 83 aufgeführt.

Tab. 83. Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Kitschdorf-Lithal: WILHM & DORRIS (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

Diversität W&D	3,67
Diversität S&W	2,55
Evenness	0,68
Margalef	5,84

Bei den Ernährungstypen überwiegen die Detritusfresser mit 35,7 % vor Zerkleinerern (23,2 %) und Weidegängern (22,3 %) (Tab. 84).

Die biozönotische Region berechnet sich als Metarhithral (23 %).

Tab. 84: Verteilung der saprobiellen Valenzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen des Lithals der Untersuchungsstelle Kitschdorf.

Makrozoobenthos - Verteilung der saprobiellen Valenzen Kitschdorf 14.03.2007 Alkal Legend: xenosaprob, oligosaprob, beta-mesosaprob, alpha-mesosaprob, polysaprob © ECOPROF 1995-2007 - Version 3.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valenz</th><th>Wert</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eingestufte Taxa</td><td>24</td></tr> <tr> <td>xenosaprob</td><td>0,21</td></tr> <tr> <td>oligosaprob</td><td>2,87</td></tr> <tr> <td>beta-mesosaprob</td><td>4,46</td></tr> <tr> <td>alpha-mesosaprob</td><td>2,43</td></tr> <tr> <td>polysaprob</td><td>0,03</td></tr> </tbody> </table>	Valenz	Wert	eingestufte Taxa	24	xenosaprob	0,21	oligosaprob	2,87	beta-mesosaprob	4,46	alpha-mesosaprob	2,43	polysaprob	0,03										
Valenz	Wert																								
eingestufte Taxa	24																								
xenosaprob	0,21																								
oligosaprob	2,87																								
beta-mesosaprob	4,46																								
alpha-mesosaprob	2,43																								
polysaprob	0,03																								
Makrozoobenthos - Zusammensetzung der Ernährungstypen Kitschdorf 14.03.2007 Alkal Legend: Zerkleinerer, Weidegänger, aktive Filtrierer, passive Filtrierer, Detritusfresser, Blattminierer, Holzfresser, Räuber, Parasiten, Sonstige © ECOPROF 1995-2007 - Version 3.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valenz</th><th>Wert</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eingestufte Taxa</td><td>40</td></tr> <tr> <td>ZKL</td><td>2,32</td></tr> <tr> <td>WEI</td><td>2,23</td></tr> <tr> <td>aFIL</td><td>0,28</td></tr> <tr> <td>pFIL</td><td>0,40</td></tr> <tr> <td>DET</td><td>3,57</td></tr> <tr> <td>MIN</td><td>0,00</td></tr> <tr> <td>HOL</td><td>0,02</td></tr> <tr> <td>RÄU</td><td>1,17</td></tr> <tr> <td>PAR</td><td>0,00</td></tr> <tr> <td>SON</td><td>0,00</td></tr> </tbody> </table>	Valenz	Wert	eingestufte Taxa	40	ZKL	2,32	WEI	2,23	aFIL	0,28	pFIL	0,40	DET	3,57	MIN	0,00	HOL	0,02	RÄU	1,17	PAR	0,00	SON	0,00
Valenz	Wert																								
eingestufte Taxa	40																								
ZKL	2,32																								
WEI	2,23																								
aFIL	0,28																								
pFIL	0,40																								
DET	3,57																								
MIN	0,00																								
HOL	0,02																								
RÄU	1,17																								
PAR	0,00																								
SON	0,00																								
Makrozoobenthos - Längenzonale Verteilung nach biozönotischen Regionen Kitschdorf 14.03.2007 Alkal Legend: Eukrenal, Hypokrenal, Epirhithral, Metarhithral, Hyporhithral, Epipotamal, Metapotamal, Hypopotamal, Litoral, Profundal © ECOPROF 1995-2007 - Version 3.0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valenz</th><th>Wert</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eingestufte Taxa</td><td>23</td></tr> <tr> <td>EUK</td><td>0,27</td></tr> <tr> <td>HYK</td><td>0,90</td></tr> <tr> <td>ER</td><td>1,81</td></tr> <tr> <td>MR</td><td>2,30</td></tr> <tr> <td>HR</td><td>1,87</td></tr> <tr> <td>EP</td><td>1,22</td></tr> <tr> <td>MP</td><td>0,58</td></tr> <tr> <td>HP</td><td>0,00</td></tr> <tr> <td>LIT</td><td>1,02</td></tr> <tr> <td>PRO</td><td>0,01</td></tr> </tbody> </table>	Valenz	Wert	eingestufte Taxa	23	EUK	0,27	HYK	0,90	ER	1,81	MR	2,30	HR	1,87	EP	1,22	MP	0,58	HP	0,00	LIT	1,02	PRO	0,01
Valenz	Wert																								
eingestufte Taxa	23																								
EUK	0,27																								
HYK	0,90																								
ER	1,81																								
MR	2,30																								
HR	1,87																								
EP	1,22																								
MP	0,58																								
HP	0,00																								
LIT	1,02																								
PRO	0,01																								

Die Verteilung der saprobiellen Valenzen zeigt eine Dominanz des beta-mesosaproben Anteils (44,6 %), der SI berechnet sich folglich mit 1,92, dies entspräche der biologischen Gewässergüteklasse II.

Die Bewertung des Lithals der Restwasserstrecke Kitschdorf nach der detaillierten MZB-Methode ergibt nach dem SI die ökologische Zustandsklasse 2, die beiden MMI's weisen allerdings einen mäßigen Zustand aus (Tab. 85).

Tab. 85: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse des Lithals der Untersuchungsstelle Kitschdorf.

Detaillierte Makrozoobenthos-Methode			
Bezugsbasis	guter Zustand		
SI (Zelinka & Marvan)	1,92	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,57	mäßig (moderate)	
Multimetrischer Index 2	0,59	mäßig (moderate)	
Individuendichte [Ind./m²]	1377,45		
Metrics (Angaben je nach Bioregion)	Ist	Bezugswert	Score
Gesamttaxa	38	66	0,58
EPT-Taxa	17	29	0,59
% EPT-Taxa	44,74	48,28	0,93
% Oligochaeta & Diptera Taxa	50	60,27	0,83
Diversitätsindex (Margalef)	5,14	7,84	0,64
Degradationsindex	63	142	0,44
RETI	0,52	0,69	0,75
Litoral	3,98	4,9	0,81
Ökologische Zustandsklasse	mäßig (moderate)		

3.4.2.4. Kitschdorf – Akal

Die Bewertung des Akals der Restwasserstrecke Kitschdorf nach der detaillierten Makrozoobenthos-Methode ergab Handlungsbedarf (Tab. 86).

Tab. 86: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Kitschdorf Akal.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/III})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	15	46	0,33
Sensitive Taxa	6	18	0,33
Degradations-Score	37	114	0,32
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{I/III})			0,33
Saprobie-Score	69,33	70,5	0,98
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{I/III})			0,98
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{I/II/III})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	15	38	0,39
Sensitive Taxa	6	13	0,46
Degradations-Score	37	72	0,51
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{I/II/III})			0,46
Saprobie-Score	69,33	100	0,69
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{I/II/III})			0,69
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})			
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II/III})	< 1	Handlungsbedarf	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})	<= 1	sehr gut (high)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II/III})			
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	Handlungsbedarf		

Im Akal der Restwasserstrecke Kitschdorf wurden 45 Taxa des Makrozoobenthos festgestellt, 19 (42,2 %) davon sind Angehörige der EPT.

Es wurde hier eine Gesamtindividuumdichte von 3.392 Ind./m² ermittelt. Der Hauptanteil der zoobenthischen Besiedlung entfällt auf die Trichoptera mit 1.712 Ind./m² bzw. 50,5 % Anteil an den Gesamtindividuen, die Chironomidae (1.098,7 Ind./m²) stellen knapp 32,4 %, die Eintagsfliegen ca. 10 %. Die restlichen Großgruppen folgen weit abgeschlagen.

Das häufigste Einzeltaxon wird wie im Lital von nicht näher determinierbaren halbwüchsigen Angehörigen der Limnephilidae (1.013,3 Ind./m² bzw. 29,9 %) gestellt. Es folgen *Allogamus auricollis* (16,2 %) und *Chaetocladius piger* (15,9 %). *Baetis* sp. erreicht 6,8 %, *Parametriocnemus stylatus* 4,8 % und *Micropsectra atrofasciata*-Agg. 4,2 % Anteil sowie *Potamophylax* sp. 2,5 %. Weitere 6 Taxa sind rezedent, alle übrigen subrezedent. Die gesamte Familie der Limnephilidae erreicht einen Anteil von knapp über 50 %.

Die EPT-Taxa stellen mit 2.133,3 Organismen/m² in Summe 62,9 % der vorhandenen Individuen.

Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen gibt Abb. 73.

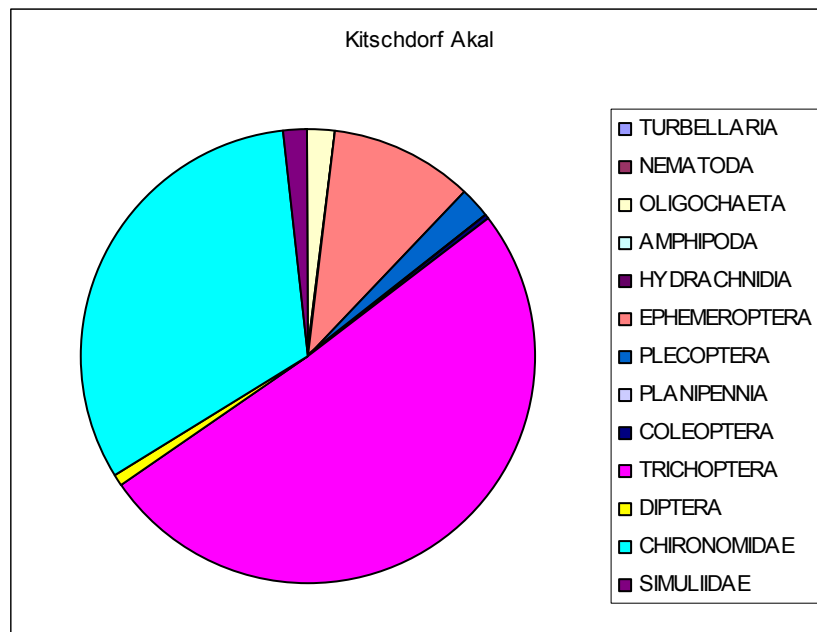


Abb. 73: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Kitschdorf-Akal.

Die Verteilung der Taxa ist wie folgt: Oligochaeta – 3 Taxa, Ephemeroptera – 4 Taxa, Plecoptera – 7 Taxa, Coleoptera – 1 Taxon, Trichoptera – 8 Taxa, Chironomidae – 19 Taxa, Simuliidae – 1 Taxon, restliche Diptera – 2 Taxa (Tab. 99).

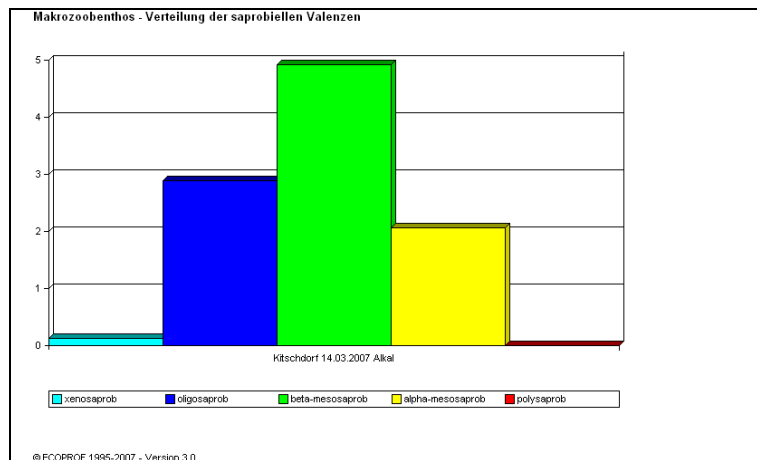
Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 87 aufgeführt.

Tab. 87. Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Kitschdorf-Akal: WILHM & DORRIS (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

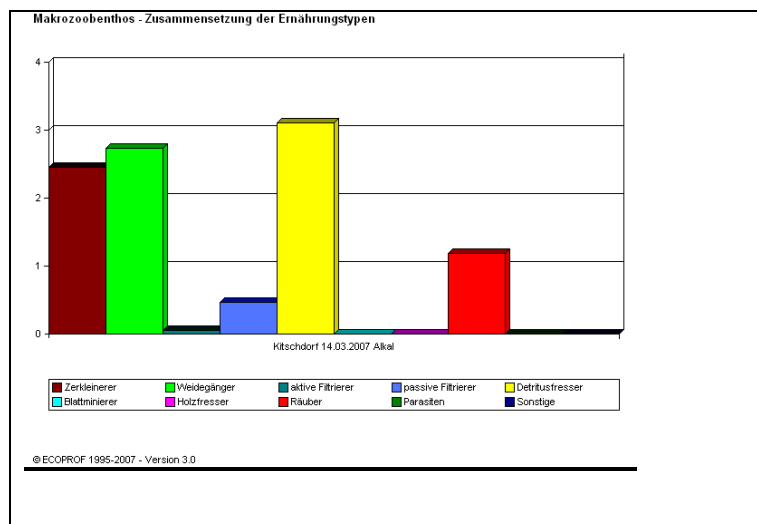
Diversität W&D	3,56
Diversität S&W	2,47
Evenness	0,65
Margalef	5,82

Die Detritusfresser dominieren naturgemäß diesen Choriotoptop mit 32,7 % Anteil gefolgt von Weidegängern (27,9 %) und Zerkleinerern (22,5 %). Als biozönotische Region errechnet sich ein Metarhithral (27 %) mit hohen epirhithralen Anteilen (24,4 %) ins (Tab. 88).

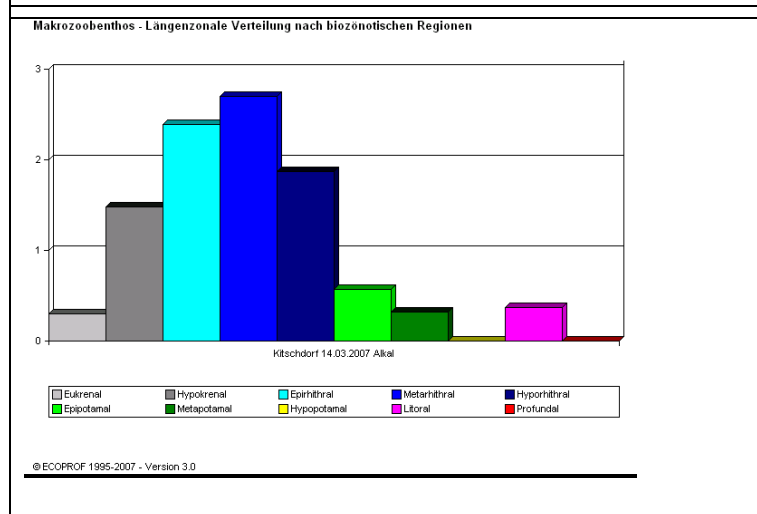
Tab. 88: Verteilung der saprobiellen Valenzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen des Akals der Untersuchungsstelle Kitschdorf.



Valenz	Wert
eingestufte Taxa	23
xenosaprob	0,17
oligosaprob	2,91
beta-mesosaprob	4,90
alpha-mesosaprob	2,03
polysaprob	0,00



Valenz	Wert
eingestufte Taxa	39
ZKL	2,25
WEI	2,79
aFIL	0,06
pFIL	0,51
DET	3,27
MIN	0,00
HOL	0,00
RÄU	1,12
PAR	0,00
SON	0,00



Valenz	Wert
eingestufte Taxa	22
EUK	0,29
HYK	1,54
ER	2,44
MR	2,70
HR	1,82
EP	0,56
MP	0,31
HP	0,00
LIT	0,35
PRO	0,00

Die Verteilung der saprobiellen Valenzen zeigt eine Dominanz des beta-mesosaprobien Anteils (44,6 %), der SI berechnet sich folglich mit 1,88, dies entspricht der biologischen Gewässergüteklasse II.

Die Bewertung des Lithals der Restwasserstrecke Kitschdorf nach der detaillierten MZB-Methode ergibt nach dem SI die ökologische Zustandsklasse 2, beide MMI's weisen allerdings auf einen mäßigen Zustand hin (Tab. 89).

Tab. 89: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Kitschdorf Akal.

Detaillierte Makrozoobenthos-Methode			
Bezugsbasis	guter Zustand		
SI (Zelinka & Marvan)	1,88	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,58	mäßig (moderate)	
Multimetrischer Index 2	0,58	mäßig (moderate)	
Individuendichte [Ind./m²]	2320		
Metrics (Angaben je nach Bioregion)	Ist	Bezugswert	Score
Gesamttaxa	40	66	0,61
EPT-Taxa	16	29	0,55
% EPT-Taxa	40	48,28	0,83
% Oligochaeta & Diptera Taxa	42,5	60,27	0,71
Diversitätsindex (Margalef)	5,16	7,84	0,66
Degradationsindex	58	142	0,41
RETI	0,57	0,69	0,82
Litoral	4,65	4,9	0,95
Ökologische Zustandsklasse	mäßig (moderate)		

Kitschdorf – Gesamtbewertung

Das Ergebnis der Screening-Methode für die gesamte Untersuchungsstelle Kitschdorf ergab ebenfalls Handlungsbedarf (Tab. 90).

Tab. 90: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die gesamte Untersuchungsstelle Kitschdorf.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/II})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	23	46	0,5
Sensitive Taxa	9	18	0,5
Degradations-Score	50	114	0,44
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{I/II})			0,48
Saprobie-Score	77,69	70,5	1,1
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{I/II})			1,1
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{III/IV})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	23	38	0,61
Sensitive Taxa	9	13	0,69
Degradations-Score	50	72	0,69
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{III/IV})			0,66
Saprobie-Score	77,69	100	0,78
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{III/IV})			0,78
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})			
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{III/IV})	< 1	Handlungsbedarf	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})	> 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{III/IV})	<= 1	gut (good)	
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	Handlungsbedarf		

Die Individuendichte liegt für den gesamten Gewässerabschnitt bei 2.570 Ind./m². Davon entfallen 7,1 % auf die Ephemeroptera, 4,0 % auf die Plecoptera, 50,1 % auf Trichoptera und ca. 33 % auf die Chironomidae.

Dominiert wird das gesamte Artenspektrum dieses Abschnittes der Restwasserstrecke von nicht näher bestimmbaren Limnephilidae (767 Ind./m² bzw. 29,8 %), gefolgt von der Trichopterenart *Allogamus auricollis*, die knapp 15 % der vorhandenen Tiere stellt. Danach sind *Chaetocladius piger* (inkl. cf.) mit 10,4 % und *Polypedilum laetum* ca. 8,3 % zu nennen. Weitaus geringere Häufigkeiten erreichen *Baetis* sp. (5,1 % Anteil), *Parametriocnemus stylatus*, (4,0 %), *Potamophylax* sp. (3,2 %), *Micropsectra atrofasciata*-Agg (2,5 %) und *Leuctra* sp. (2,2 %). Weitere 3 Taxa sind rezedent (1 - 2 %), alle übrigen subrezedent.

In Summe sind 63 verschiedene Taxa vorhanden. Die EPT-Taxa stellen mit 28 verschiedenen Formen 44,4 %, in Summe sind 1.573 Individuen bzw. 61,2 % der Tiere Angehörige dieser drei Gruppen.

Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen über die Restwasserstrecke als Gesamtes gibt Abb. 74.

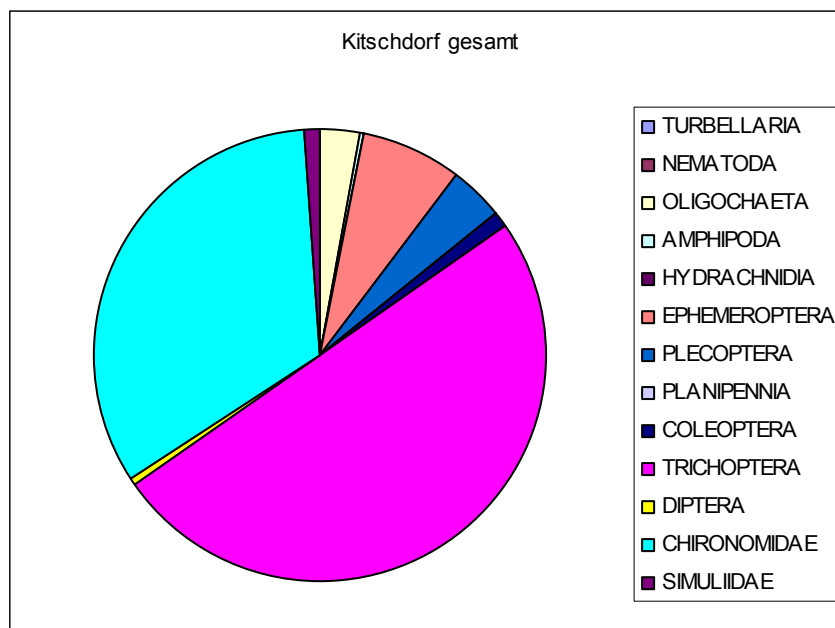


Abb. 74: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Kitschdorf-Gesamt.

Die Verteilung der Taxa liegt wie folgt vor: Oligochaeta – 5 Taxa, Crustacea – 1 Taxon, Ephemeroptera – 6 Taxa, Plecoptera – 8 Taxa, Coleoptera – 1 Taxon, Trichoptera – 14 Taxa, Chironomidae – 24 Taxa, Simuliidae – 2 Taxa, restliche Diptera – 2 Taxa (Tab. 99).

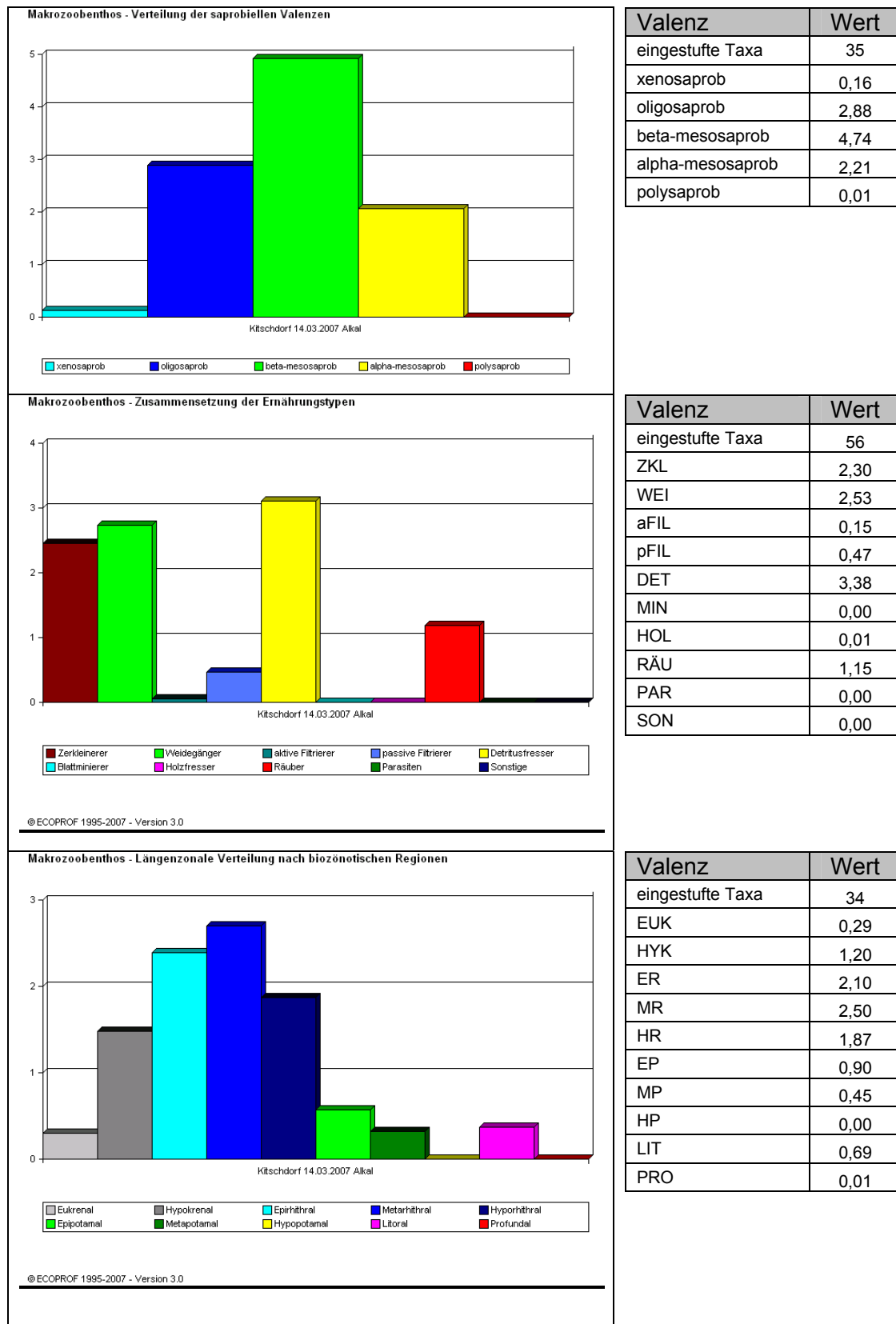
Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 91 aufgeführt.

Tab. 91: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Kitschdorf-Gesamt: WILHM & DORRIS (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

Diversität W&D	3,83
Diversität S&W	2,65
Evenness	0,64
Margalef	7,90

Die Detritusfressern (33,8 %) dominieren als Gesamtes diesen Gewässerabschnitt gefolgt von den Weidegängern (25,3 %) und Zerkleinerern (23 %). Als biocönotische Region errechnet sich ein Metarhithral (25 %) mit höheren epirhithralen Anteilen (21 %) (Tab. 92).

Tab. 92: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen der gesamten Untersuchungsstelle Kitschdorf.



Aus der Verteilung der saprobiellen Valenzen ist ein Saprobienindex von 1,9 und damit die biologische Gewässergüte II bzw. der gute ökologische Zustand berechenbar. Die beiden MMI's weisen ebenfalls den guten Zustand auf.

Die ökologische Zustandsklasse wird in der detaillierten MZB-Methode folglich mit „gut“ bewertet (Tab. 93).

Tab. 93: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der gesamten Untersuchungsstelle Kitschdorf.

Detaillierte Makrozoobenthos-Methode			
Bezugsbasis	guter Zustand		
SI (Zelinka & Marvan)	1,9	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,68	gut (good)	
Multimetrischer Index 2	0,67	gut (good)	
Individuendichte [Ind./m²]	1777		
Metrics (Angaben je nach Bioregion)	Ist	Bezugswert	Score
Gesamttaxa	54	66	0,82
EPT-Taxa	23	29	0,79
% EPT-Taxa	42,59	48,28	0,88
% Oligochaeta & Diptera Taxa	46,3	60,27	0,77
Diversitätsindex (Margalef)	6,75	7,84	0,86
Degradationsindex	85	142	0,6
RETI	0,55	0,69	0,79
Litoral	4,31	4,9	0,88
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)		

3.4.2.5. Görtschitz – Restwasserstrecke Hornburg

Das Ergebnis der Screening-Methode ergab für die Restwasserstrecke Hornburg die Zustandsklasse 2 – gut (Tab. 94).

Tab. 94: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Hornburg.

Screening-Methode			
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR _{I/II})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	40	46	0,87
Sensitive Taxa	16	18	0,89
Degradations-Score	99	114	0,87
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{I/II})			0,88
Saprobie-Score	73,38	70,5	1,04
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{I/II})			1,04
Metrics "noch guter Zustand" (EQR _{III/IV})	Observed	Expected	EQR
Screening-Taxa	40	38	1,05
Sensitive Taxa	16	13	1,23
Degradations-Score	99	72	1,38
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR_{III/IV})			1,22
Saprobie-Score	73,38	100	0,73
Screening – Organische Belastung (OB-EQR_{III/IV})			0,73
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{I/II})	< 1	gut (good)	
Screening – Allgemeine Belastung (AB-EQR _{III/IV})	>= 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{I/II})	> 1	gut (good)	
Screening – Organische Belastung (OB-EQR _{III/IV})	<= 1	gut (good)	
Reduktionen (K.O.-Kriterium)			
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	gut (good)		

An der Untersuchungsstelle Hornburg ist eine Individuendichte von 11.413,6 Ind./m² festzustellen, der Hauptanteil auf Ephemeropteren (40,3 %) entfällt. Es folgen gleichauf Plecoptera und Simuliidae mit jeweils ca. 23 %. Trichoptera und Chironomidae sind nur in sehr geringen Abundanzen vorhanden. In Summe sind 73 Taxa anzutreffen, wovon die EPT 29 (39,7 %) stellen. Das häufigste Einzeltaxon ist *Baetis* sp. mit 34,2 % Anteil an den Individuen, gefolgt von juvenilen Tieren der Gattung *Simulium* (14,8 %) sowie *Leuctra* sp. (11,9 %). Des Weiteren sind *Brachyptera* sp. mit 6,6 %, *Gammarus fossarum* mit 3,5 %, *Rhithrogena* sp. mit 2,3 % und *Simulium argyreatum* mit 2,2 % Anteil an den Gesamtindividuen zu nennen. Weitere 4 Taxa sind rezedent, die übrigen subrezedent. Die Summe der EPT-Individuen erreicht 7.397,6 Organismen/m², dies entspricht 64,8 %. Einen Überblick über die Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen gibt Abb. 75.

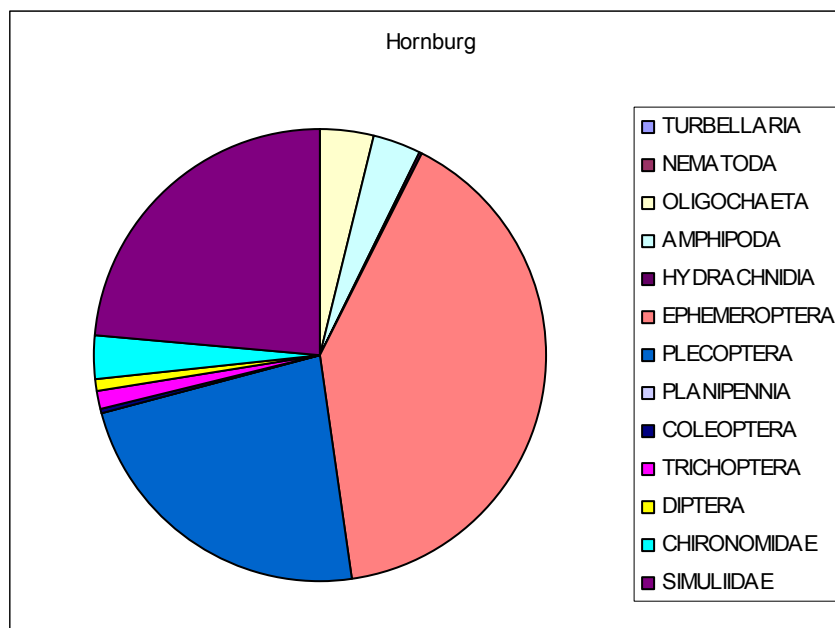


Abb. 75. Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Hornburg.

Die Verteilung der Taxa ist wie folgt: Nematoda – 1 Taxon, Oligochaeta – 9 Taxa, Crustacea – 1 Taxon, Hydrachnidia – 1 Taxon, Ephemeroptera – 9 Taxa, Plecoptera – 14 Taxa, Coleoptera – 1 Taxon, Trichoptera – 6 Taxa, Chironomidae – 19 Taxa, Simuliidae – 7 Taxa, restliche Diptera – 6 Taxa.

Da bei der Berechnung des Margalef-Index mit der in ECOPROF standardgemäß verwendeten operationellen Taxaliste in der detaillierten MZB-Methode eine Reduktion der Taxazahlen verbunden ist, werden das Ergebnis desselben und weiterer Diversitätsindices bei konventioneller Berechnung in Tab. 95 aufgeführt.

Tab. 95: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Hornburg: WILHM & DORRIS (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), EVENNESS und MARGALEF.

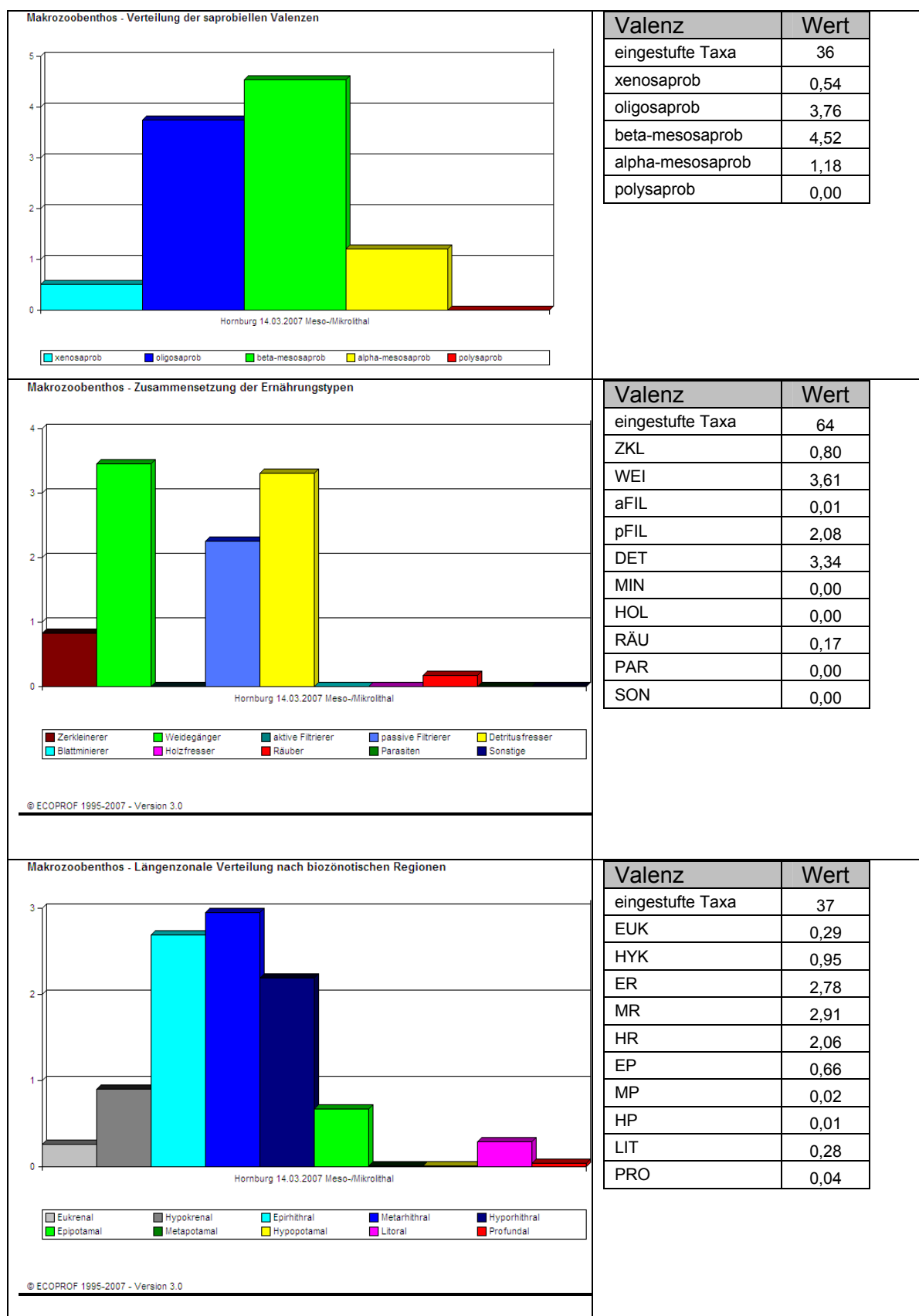
Diversität W&D	3,64
Diversität S&W	2,52
Evenness	0,59
Margalef	7,53

Die Weidegänger dominieren mit einem Anteil von 36,1 %, dicht gefolgt von Detritivoren mit 33,4 % Anteil. Danach folgen passive Filtrierer mit 20,8 %, die Zerkleinerer spielen nur eine untergeordnete Rolle (8 %). Als biozönotische Region errechnet sich ein Metarhithral (29,1 %) mit hohen epirhithralen Anteilen (27,8 %) (Tab. 96).

Aus der Verteilung der saprobiellen Valenzen ist ein Saprobienindex von 1,63 und damit die biologische Gewässergüte I-II bzw. der gute ökologische Zustand berechenbar. Die beiden MMIs weisen ebenfalls den guten Zustand auf.

Die ökologische Zustandsklasse wird in der detaillierten MZB-Methode folglich mit „gut“ bewertet (Tab. 97).

Tab. 96: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen der Untersuchungsstelle Hornburg.



Tab. 97: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Hornburg.

Detaillierte Makrozoobenthos-Methode			
Bezugsbasis	guter Zustand		
SI (Zelinka & Marvan)	1,63	gut (good)	
Multimetrischer Index 1	0,72	gut (good)	
Multimetrischer Index 2	0,76	gut (good)	
Individuendichte [Ind./m²]	11413,6		
Metrics (Angaben je nach Bioregion)	Ist	Bezugswert	Score
Gesamttaxa	59	66	0,89
EPT-Taxa	25	29	0,86
% EPT-Taxa	42,37	48,28	0,88
% Oligochaeta & Diptera Taxa	49,15	60,27	0,82
Diversitätsindex (Margalef)	6,06	7,84	0,77
Degradationsindex	125	142	0,88
RETI	0,45	0,69	0,65
Litoral	4,72	4,9	0,96
Ökologische Zustandsklasse	gut (good)		

3.4.3. Diskussion

Bei Betrachtung der makrozoobenthischen Abundanzen zeigt sich, dass die Referenzstelle Josefibauer mit ca. 6.457 Ind./m² im Mittelfeld der erhobenen Strecken liegt. Im Lithal der Restwasserstrecke Drattrum sind 7.753 Tiere/m² zu finden bzw. 8.321 Ind./m² im Gesamten, weiters konnten im Lithal der Restwasserstrecke Kitschdorf 1.943 Organismen/m² festgestellt werden bzw. 2570 Ind./m² bei Berücksichtigung des Akals, in der Restwasserstrecke Hornburg steigt die Abundanz des Benthos auf ca. 11.400 Ind./m² (Tab. 98).

Bei den Gesamttaxazahlen ist die Stelle Josefibauer mit 76 Taxa wieder im Mittelfeld gelegen. Im Lithal von Drattrum finden sich 87, Drattrum – Gesamt weist 127 Taxa auf, im Lithal von Kitschdorf sind 43 Taxa nachzuweisen, Kitschdorf – Gesamt zeigt 63, Hornburg 73 verschiedene Taxa.

Die Diversitätsindices zeigen alle denselben Trend: Im Gegensatz zur Referenzstelle steigen die Werte im Lithal Drattrums bzw. in Drattrum als Gesamtes, in der Strecke Kitschdorf ist das Gegenteil zu verzeichnen, hier liegen die Indizierungen unter denen der Referenzstelle. Die Diversität in Hornburg liegt ebenfalls darunter.

Die Anzahl der EPT-Taxa zeigt von der Referenzstelle mit 36 einen geringen Anstieg auf 37 (Lithal Drattrum) bzw. 41 (Drattrum – Gesamt) und danach einen Abfall auf 21 (Lithal Kitschdorf) bzw. 28 (Kitschdorf – Gesamt) sowie 29 EPT-Taxa in Hornburg (Tab. 98, Tab. 99, Abb. 76). Der Anteil der EPT-Taxa an den Gesamttaxazahlen sinkt von einem Ausgangswert von 47,4 % auf 42,5 % im Lithal Drattrums (Drattrum – Gesamt: 32,3 %), danach steigt der Anteil auf 48,8 % im Lithal Kitschdorfs (Kitschdorf – Gesamt: 44,4 % und sinkt erneut auf 39,7 % in Hornburg).

Ein differenzierteres Bild ist bei Betrachtung der EPT-Individuenzahlen gegeben. Die Ephemeroptera nehmen in ihrer Gesamtabundanz von ca. 2.070 Ind./m² an der Referenzstelle vergleichsweise gering auf 2.714 Ind./m² im Lithal der Restwasserstrecke Drattrum zu (Drattrum – Gesamt: 2.209 Ind./m²). Dagegen sind im Lithal der Restwasserstrecke Kitschdorf nur 81,5 Ephemeropteren/m² zu finden (Kitschdorf – Gesamt: 182), in Hornburg steigt die Abundanz dieser Gruppe auf knapp 4.600 Tiere. Der Anteil der Ephemeroptera – Individuen an der Gesamtindividuenzahl liegt bei der Stelle Josefibauer bei knapp ein Drittel, steigt nur gering auf 35 % im Lithal Drattrums (Drattrum – Gesamt: 26,6 %) und stürzt im Lithal von Kitschdorf auf 4,2 % ab (Kitschdorf – Gesamt: 7,1 %), um in Hornburg durch hohe Abundanzen von *Baetis* sp. auf über 40 % anzusteigen (Tab. 98; Tab. 99, Abb. 78).

Ein ähnlicher Trend zeichnet sich für die Abundanzen der Plecoptera ab:

Einem Ausgangswert von ca. 1.270 Steinfliegen/m² in der Referenzstrecke steht ein Anstieg auf 2.477 im Drattrum (Lithal) gegenüber (Drattrum – Gesamt: 2.010). In Kitschdorf sind dagegen nur 123,6 (Lithal) bzw. 103 (Gesamt) Plecopteren/m² zu finden. In Hornburg sind ca. 2.630 Steinfliegen/m² nachzuweisen. Hier sind höhere Abundanzen von *Leuctra* und *Brachyptera* festzustellen. Prozentuell gesehen bedeutet dies einen geringen Anstieg von knapp 20 % auf 32 % (bzw. 24,2 %) von der Untersuchungsstelle Josefibauer nach Drattrum. In der nicht dotierten Restwasserstrecke Kitschdorf 6,4 % bzw. 4 % Plecopteren zu finden, in Hornburg 23 %.

Tab. 98: Zusammenfassung von makrozoobenthischen Indizierungen an den einzelnen Untersuchungsstellen.

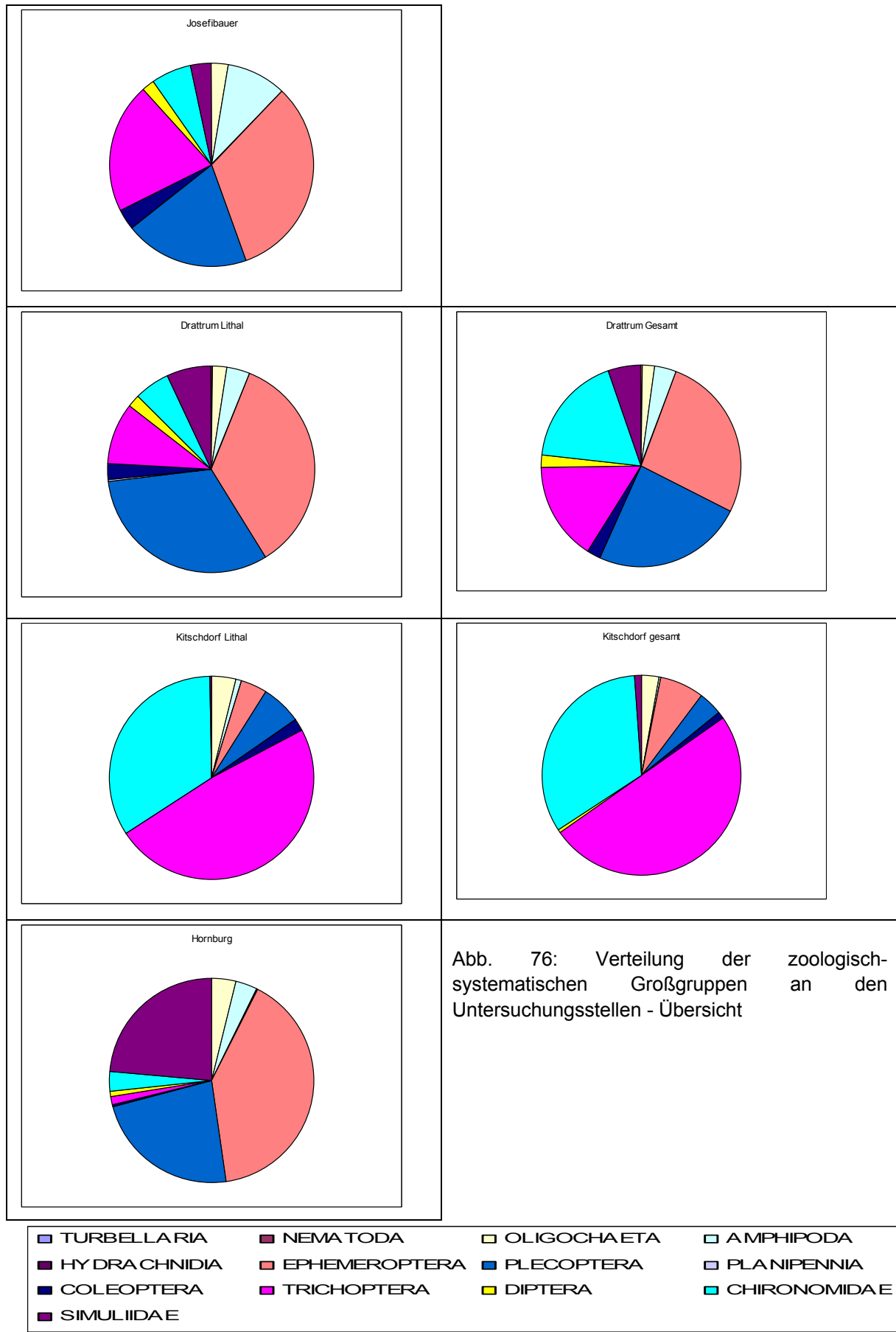
	Josefibauer	Drattrum Lithal	Drattrum gesamt	Kitschdorf Lithal	Kitschdorf gesamt	Hornburg
MZB:						
Gesamttxa	76	87	127	43	63	73
Individuen/m ²	6456,8	7753	8321	1943,3	2570	11413,6
WILHM & DORRIS-Index	4,52	4,73	5,09	3,67	3,83	3,64
SHANNON-Index	3,13	3,28	3,53	2,55	2,65	2,52
EVENESS	0,72	0,73	0,73	0,68	0,64	0,59
Margalef	8,34	9,60	13,96	5,84	7,90	7,53
EPT-Taxa	36	37	41	21	28	29
EPT-Taxa (%)	47,4	42,5	32,3	48,8	44,4	39,7
Summe der EPT-Individuen	4684	5957	5539	1147,6	1573	7397,6
Summe der EPT-Individuen (%)	72,5	76,8	66,6	59,1	61,2	64,8
Anteil Ephemeroptera %	32,1	35,0	26,6	4,2	7,1	40,3
Summe Ephemeroptera-Individuen/m ²	2069,6	2714	2209	81,5	182	4599,2
Anteil Plecoptera %	19,7	32,0	24,2	6,4	4,0	23,0
Summe Plecoptera-Individuen/m ²	1268,8	2477	2010	123,6	103	2628
Anteil Trichoptera %	20,84	9,9	15,9	48,5	50,12	1,5
Summe Trichoptera-Individuen/m ²	1345,6	766	1320	942,6	1288	170,4
Anteil Chironomidae %	6,2	5,6	18,0	34,0	33,15	3,0
Summe Chironomidae-Individuen/m ²	403,2	436	1499	660,4	852	340
Gewässerregion	ER/MR	ER/MR	ER/MR	ER/MR	ER/MR	ER/MR
LZI	3,56	3,58	3,82	4,50	4,18	3,8
RZI	3,49	3,53	3,65	4,12	3,92	3,7
Anteil Weidegänger %	42,1	46,3	40,5	22,3	25,3	36,1
Anteil Detritivoren %	26,6	26,7	29,5	35,7	33,8	33,4
Anteil Zerkleinerer %	13,2	10,9	11,2	23,2	23,0	0,8
RETI:PETI	0,61:0,39	0,61:0,39	0,56:0,44	0,52:0,48	0,55:0,45	0,45:0,55
<i>Lemanea</i>	ja	nein		nein		ja
Ergebnis Screening	2	2	2	Handlungsbedarf	Handlungsbedarf	2
Ergebnis det. MZB-Methode	2	2	2	3	2	2
MM1	0,82-sehr gut	0,87-sehr gut	0,91-sehr gut	0,57-mäßig	0,68-gut	0,72-gut
MM2	0,84-sehr gut	0,88-sehr gut	0,87-sehr gut	0,59-mäßig	0,67-gut	0,76-gut
Grundzustand	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Saprobienindex	1,58	1,52	1,66	1,92	1,9	1,63
Biologische Gewässergüteklasse	I-II	I-II	I-II	II	II	I-II

Einen anderen Trend zeigen Trichoptera und Chironomidae. An der Referenzstelle sind ca. 1.350 Trichoptera/m² (ca. 21 % der Gesamtindividuen) zu finden, im Lithal von Drattrum nur 766 bzw. 10 %, Drattrum als Gesamtes zeigt allerdings ähnliche Werte wie Josefibauer mit 1.320 Trichopteren/m² bzw. 16 % Anteil. In der Restwasserstrecke Kitschdorf sinken die Abundanzen der Trichoptera vergleichsweise gering auf ca. 940 Tiere/m², was aber einen Anteil von knapp 49 % an den Gesamtindividuen bedeutet (Kitschdorf – Gesamt: 1.288 Trichopteren/m² bzw. 50,1 % Anteil). In der Restwasserstrecke Hornburg sind nur 170 Köcherfliegen/m² festzustellen, dies entspricht nur 1,5 % der Gesamtindividuenanzahl (Tab. 98; Tab. 99, Abb. 76, Abb. 78).

Bei den Chironomidae sind im Lithal nur eher geringe Unterschiede in ihren Abundanzen zu finden. An der Referenzstelle sind 403 Zuckmücken/m² anzutreffen, im Lithal von Drattrum 436, also de facto gleich viel, im Lithal von Kitschdorf ist eine Zunahme auf 660 zu bemerken, während in Hornburg die geringste Abundanz mit 340 Chironomidae/m² festzustellen ist. Prozentuell gesehen bedeutet dies eine sehr geringe Schwankung von 6,2 % an der Referenzstelle auf 5,6 % im Lithal von Drattrum und einen eklatanten Anstieg auf 34 % im Lithal von Kitschdorf sowie einen sehr geringen Anteil von 3 % in Hornburg. Bei Gesamtbetrachtung der Restwasserstrecken Drattrum und Kitschdorf inklusive der feineren Korngrößen zeigt sich naturgemäß ein höherer Anteil an Chironomidae bzw. höhere Chironomidae-Abundanzen (Drattrum – Gesamt: 1.499 Chironomidae/m² bzw. 18 % Anteil, Kitschdorf – Gesamt: 852 Ind./m² bzw. 33,2 %).

Die Gesamtindividuenzahl der EPTs ist an der Referenzstelle mit 4.684 Tieren/m² festzuhalten (knapp drei Viertel der Gesamtindividuenanzahl), im Lithal der Restwasserstrecke Drattrum sind 5.957 EPT's/m² festzustellen, dies ist etwas mehr als drei Viertel der Gesamtindividuenanzahl (Drattrum – Gesamt: 5.539 EPT's/m² bzw. 66,6 %). Im Lithal von Kitschdorf sind dagegen nur 1.147,6 Angehörige der EPT pro m² anzutreffen, dies entspricht knapp 60 % der Gesamtindividuenanzahl, Kitschdorf – Gesamt erreicht 1.573 EPTs/m² bzw. 61 %. In der Restwasserstrecke Hornburg sind knapp 7.400 EPTs/m² vorhanden, dies entspricht knapp 65 % der Gesamtindividuenanzahl.

An der Referenzstelle sind jedenfalls knapp ein Drittel der benthischen Tiere Ephemeropteren, jeweils ca. 20 % Plecopteren bzw. Trichopteren. Im Lithal von Drattrum sind Ephemeroptera und Plecoptera jeweils mit ca. einem Drittel der Gesamtindividuen vertreten, die Trichoptera machen nur 10 % aus. Die Besiedlung des Lithals der Restwasserstrecke Kitschdorf zeigt eine Dominanz der Trichoptera mit fast 50 % der Gesamtindividuen, Ephemeroptera und Plecoptera stellen nur 4 bzw. 6 % der Gesamtindividuen. In der Restwasserstrecke Hornburg erreichen die Anteile der Ephemeroptera die höchsten Werte mit 40 %, der Anteil der Plecoptera ist dem der Referenzstelle angenähert, der Anteil der Trichoptera ist dagegen verschwindend gering. Die Verteilung der EPTs ist in Abb. 77 dargestellt.



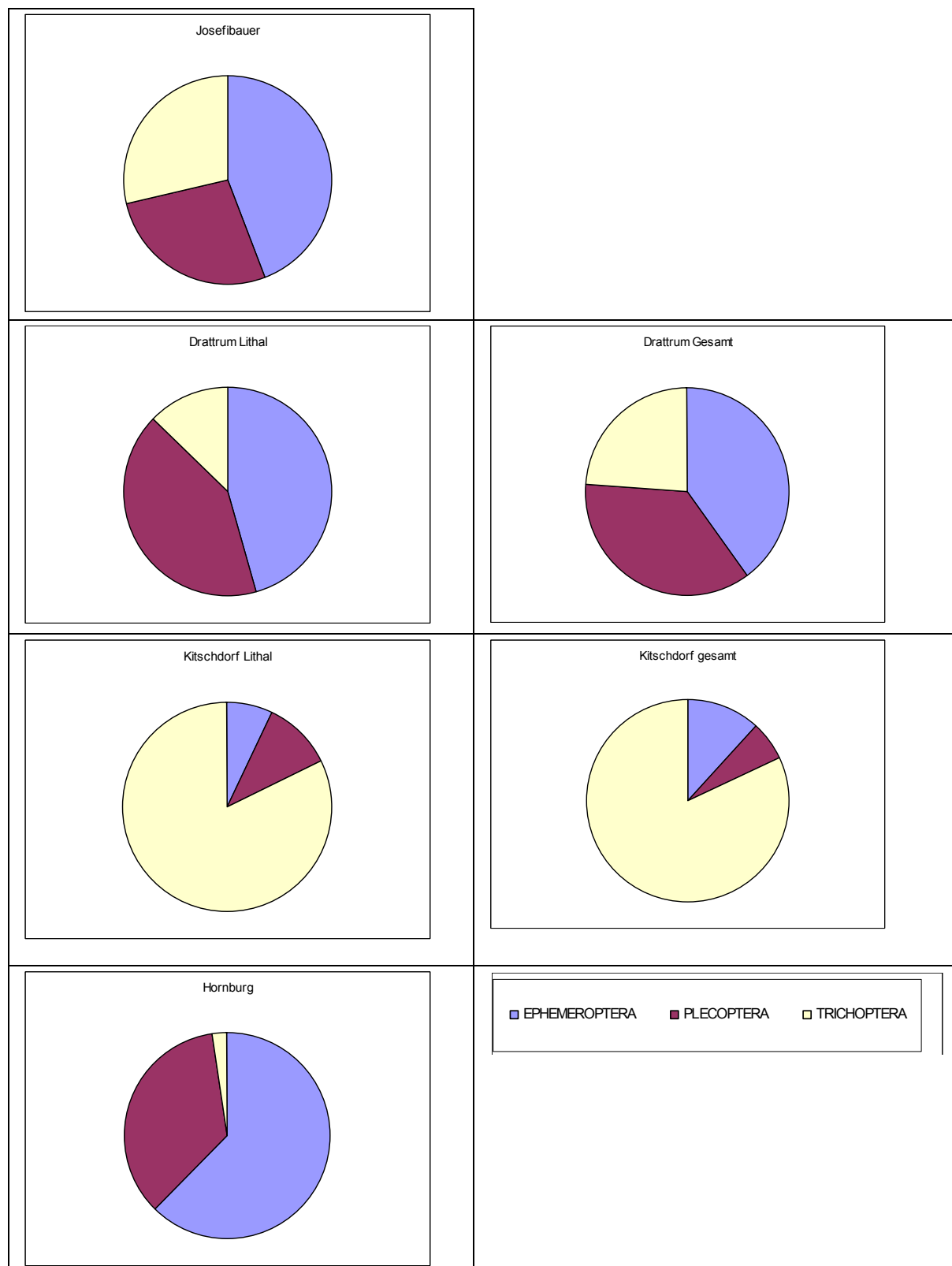


Abb. 77: Verteilung der EPT an den Untersuchungsstellen.

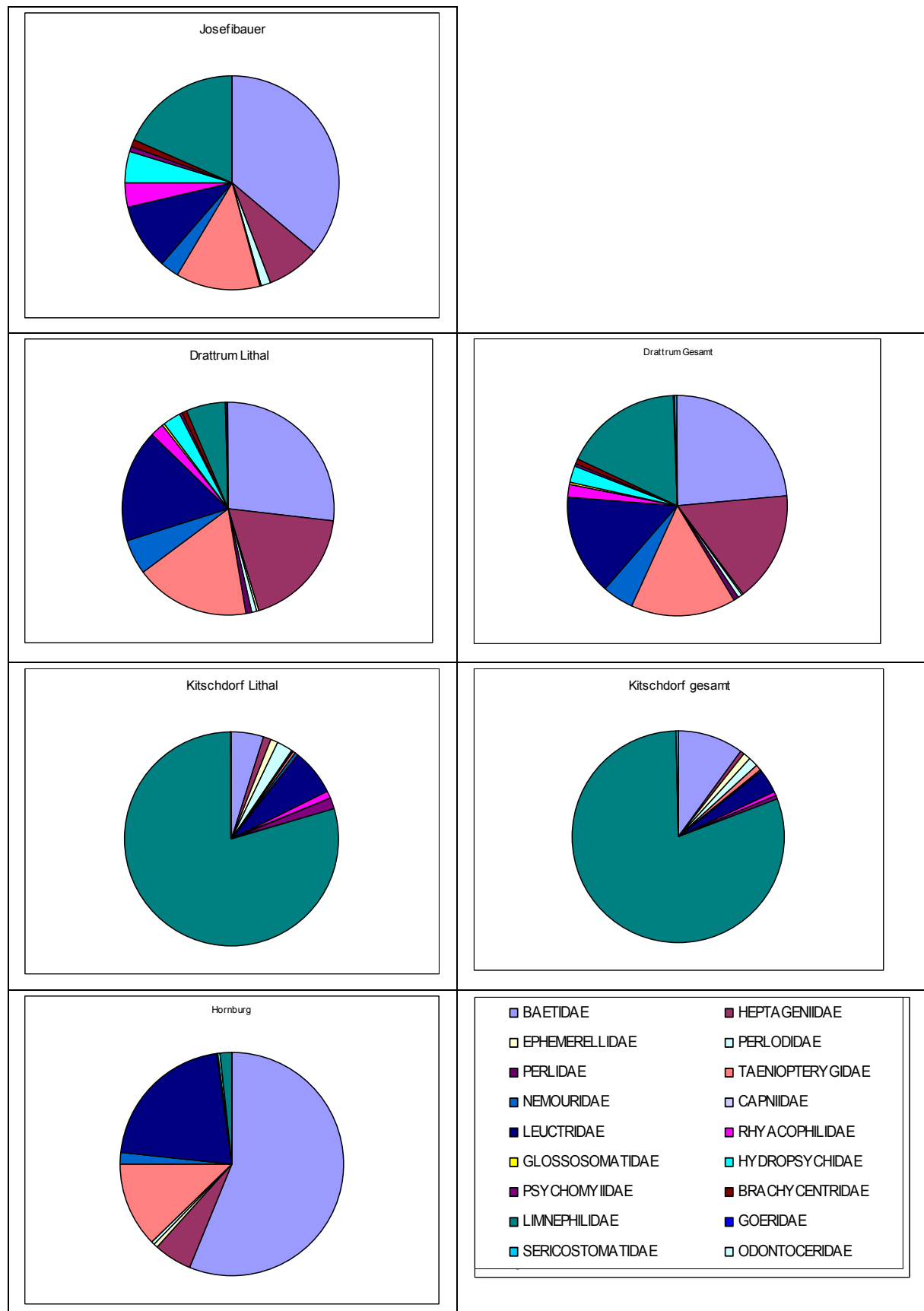


Abb. 78: Verteilung der EPT-Familien an den Untersuchungsstellen.

Um die Veränderungen einzelner Kategorien der EPTs näher zu betrachten, sind diese in Abb. 78 gegenübergestellt. Diese sind in Kombination mit Abb. 76 und Abb. 79 zu betrachten. Die Untersuchungsstelle Josefibauer wird von Baetidae und Limnephilidae dominiert, diese beiden Taxa erreichen zusammen knapp 40 % der Individuen und setzen sich vornehmlich aus *Baetis* sp. (ca. 19 %) und *Allogamus auricollis* (13 %) zusammen. Der Anteil der Chironomidae ist mit 6,2 % gering (Abb. 35). Die Restwasserstrecke Drattrum weist im Lithal über 20 % Baetidae auf, gefolgt von 14 % Heptageniidae, Taeniopterygidae und Leuctridae erreichen jeweils ca. 13 %. Hier sind *Baetis* sp. (ca. 16 %), *Rhithrogena* sp. (10,6 %) und *Leuctra* sp. (11 %) zu nennen. Die Taeniopterygidae werden allein von Angehörigen der Gattung *Brachyptera* gestellt. Der Anteil der Chironomidae ist mit 5,6 % wie an der Referenzstelle gering (Abb. 76, Abb. 79).

Tab. 99: Anzahl der Taxa an den einzelnen Untersuchungsstellen sowie häufigste Taxa.

Taxa	Josefibauer	Drattrum Lithal	Drattrum Gesamt	Kitschdorf Lithal	Kitschdorf Gesamt	Hornburg
Turbellaria		1	1			
Nematoda	1	1	1			1
Oligochaeta	6	6	10	4	5	9
Crustacea	1	1	1	1	1	1
Hydracarina	1					1
Ephemeroptera	9	9	9	6	6	9
Plecoptera	13	13	14	5	8	14
Planipennia		1	1			
Coleoptera	4	5	6	1	1	1
Trichoptera	14	15	18	10	14	6
Chironomidae	15	22	49	14	24	19
Simuliidae	6	5	5	1	2	7
Diptera	6	8	12	1	2	6
Eudominant (> 10 %):						
	<i>Baetis</i> sp. (19,1 %),	<i>Baetis</i> sp. (15,9 %),	<i>Baetis</i> sp. (12,1 %),	Limnephilidae gen.sp. (29,1 %),	Limnephilidae gen.sp. (29,8 %),	<i>Baetis</i> sp. (34,2 %),
	<i>Allogamus auricollis</i> (13,0 %),	<i>Rhithrogena</i> sp. (10,6 %)	<i>Allogamus auricollis</i> (10,4 %)	<i>Polypedilum laetum</i> (18,6 %),	<i>Allogamus auricollis</i> (14,6 %)	<i>Simulium</i> sp. (14,8 %),
	<i>Gammarus fossarum</i> (9,4 %),	<i>Leuctra</i> sp. (10,9 %)		<i>Allogamus auricollis</i> (12,1 %)		<i>Leuctra</i> sp. (11,9 %)
dominant (5-10 %)						
	<i>Brachyptera</i> sp. (5,4 %),	<i>Brachyptera</i> sp. (8,4 %)	<i>Leuctra</i> sp. (8,2 %),	<i>Polypedilum laetum</i> (8,3 %),		<i>Brachyptera</i> sp. (6,6 %)
	<i>Leuctra</i> sp. (5,3 %),		<i>Rhithrogena</i> sp. (7,9 %),	<i>Baetis</i> sp. (5,1 %),		
			<i>Brachyptera</i> sp. (6,3 %)			

Die Zusammensetzung der Restwasserstrecke Drattrum als Gesamtes betrachtet zeigt im Verhältnis zum Lithal ein stärkeres Hervortreten der Limnephilidae, die 11,6 % Anteil an den Gesamtindividuen erreichen. Angehörige der Baetidae stellen knapp 16 %, Heptageniidae, Taeniopterygidae und Leuctridae jeweils ca. 10 %. Der Anteil der Chironomidae steigt allerdings auf 18 %. Im Lithal von Kitschdorf ändern sich die Verteilungen der EPT-Familien grundlegend. Baetidae stellen nur 3 % der vorhandenen Individuen, die Heptageniidae und Taeniopterygidae bleiben unter 1 % Anteil, *Leuctra* erreicht ca. 4 % (Abb. 76, Abb. 77, Abb. 78, Abb. 79).

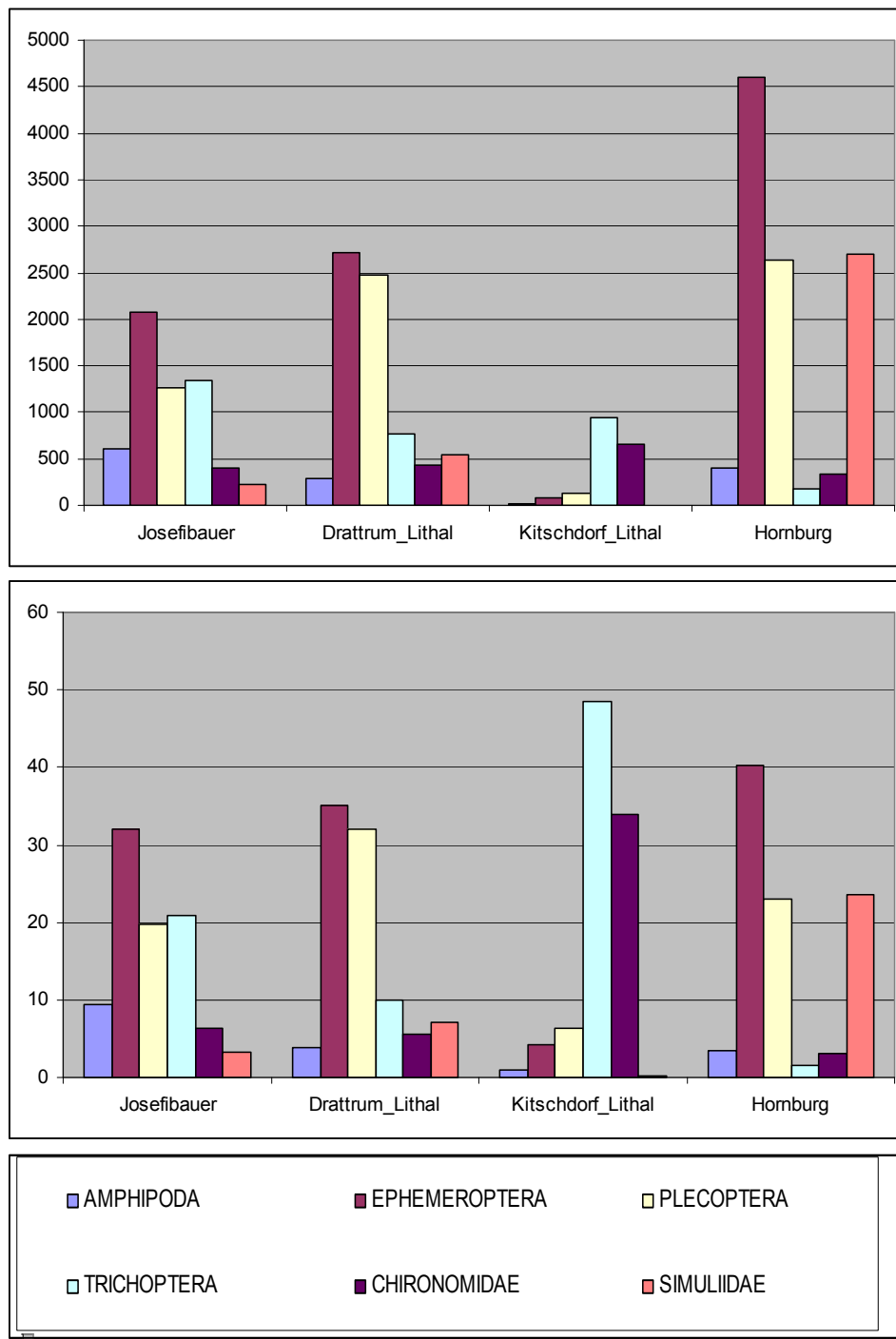


Abb. 79: Abundanz (oben) bzw. Anteil (unten) der relevanten Großgruppen. Vergleich Drattrum Gesamt/Lithal und Kitschdorf Gesamt/Lithal.

Dagegen sind Limnephilidae und Chironomidae die dominanten Gruppen mit 34 bzw. 49 %. Eine ähnliche Verteilung liegt in Kitschdorf – Gesamt vor. In der Restwasserstrecke Hornburg die Baetidae mit 36,4 % Anteil vertreten (*Baetis* sp.: 34 %), die Gattung *Brachyptera* als alleiniger Vertreter der Taeniopterygidae stellt knapp 8 % der vorhandenen Individuen, *Leuctra* knapp 14 %. Heptageniidae sind nur mit 3,6 % Anteil, hauptsächlich mit *Rhithrogena* sp. (2,2 %) anzutreffen, die Angehörigen der Limnephilidae erreichen nicht einmal 1 %, die Chironomidae nicht einmal 3 %, dafür liegt der Anteil der Simuliidae bei knapp einem Viertel der benthischen Individuen (Abb. 76, Abb. 79).

Innerhalb der EPTs kann festgestellt werden, dass an der Referenzstelle Josefibauer eine halbwegs Gleichverteilung von Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera vorliegt, ebenfalls mit nur geringen Abweichungen in dem in der Restwasserstrecke Drattrum untersuchten Abschnitt. Dagegen liegt in Kitschdorf eine von Trichopteren dominierte Strecke vor, während in Hornburg Trichopteren und dahinter Plecopteren vor Ephemeroptera dominieren. Die Anzahlen der EPT-Taxa folgen diesem Trend allerdings nicht (Tab. 99), das heißt, dass sich die Dominanzen auf wenige Arten bzw. Taxa verteilen.

Die Gewässerregion ändert sich in den Restwasserstrecken im Verhältnis zur Referenzstrecke nur äußerst gering und kaum merkbar, der der LZI (longitudinal zonation index) und der RZI (river zonation index) zeigen in Kitschdorf aber eine deutliche Potamalisierung. Dies ist ebenfalls im Verhältnis RETI:PETI bemerkbar, in diesem Fall sind auch die Veränderungen in der Restwasserstrecke Hornburg zu erkennen, da in Kitschdorf durch das vermehrte Vorhandensein von CPOM die Zerkleinerer und Detritivoren in höheren Abundanzen vorhanden sind, andererseits in Hornburg die Filtrierer stark zunehmen. Die multimetrischen Indices MM1 und MM2 zeigen an der Referenzstelle und in Drattrum den sehr guten Zustand, im Lithal von Kitschdorf den mäßigen (Kitschdorf – gesamt: gut). In Hornburg wird ein guter ökologischer Zustand ausgewiesen. Aufgrund der Überschreitung des saprobiellen Grundzustandes durch sämtliche berechneten SI's wird außer im Lithal von Kitschdorf jeweils eine gute ökologische Zustandsklasse ausgewiesen. Die saprobielle Situation zeigt in der Referenzstelle einen Index von 1,58, im Lithal von Drattrum 1,52 (Drattrum – Gesamt: 1,66), im Lithal von Kitschdorf einen Anstieg auf 1,92 (Kitschdorf – Gesamt: 1,9), in Hornburg wird ein SI von 1,63 ermittelt. Dies bedeutet für Kitschdorf die biologische Gewässergüteklasse II, ansonsten für alle Stellen I-II.

Lemanea wurde nur an der Referenzstrecke und in Hornburg festgestellt.

Beim Vergleich der berechneten Diversitätsindices nach WILHM & DORRIS, SHANNON & WEAVER, EVENNESS und MARGALEF zeigt sich, dass außer an den Sonderchoriotopen kaum Unterschiede zwischen den Strecken auftreten (Tab. 65, Tab. 69, Tab. 73, Tab. 76, Tab. 79, Tab. 83, Tab. 87, Tab. 91, Tab. 95). Das Lithal von Kitschdorf und Hornburg weist eher geringere Werte im Vergleich auf, Josefibauer und das Lithal Drattrums höhere.

Nach dem Index of dominance (SIMPSON (1949) (Tab. 100) zeigt sich für Josefibauer ein Wert von 0,06, ein ähnlicher Wert wird in Drattrum erhalten, während in Kitschdorf und Hornburg ein höherer Wert erhalten wird, was die Dominanzen einzelner Kategorien widerspiegelt (Tab. 99).

Tab. 100: Index of dominance ($c = \sum (n_i/N)^2$. n_i : Abundanz der Art I / des Taxons i, N: Gesamtabundanz).

Josefibauer	Drattrum – Gesamt	Drattrum – Lithal	Kitschdorf – Gesamt	Kitschdorf – Lithal	Hornburg
0,06	0,04	0,05	0,13	0,14	0,14

Vergleicht man die Arten- bzw. Taxazusammensetzung mit dem Ähnlichkeitsindex nach SØRENSEN (1948) (Tab. 101) zwischen den einzelnen Untersuchungsstellen, ist folgendes festzustellen: Die höchsten Übereinstimmungen sind naturgemäß zwischen den lithalen Choriotopten der Restwasserstrecken und ihrer gesamten Zönose festzustellen (Drattrum-Lithal/Gesamt, Kitschdorf-Lithal/Gesamt). Das Lithal von Drattrum und die Strecke Hornburg sind sich jedenfalls in ihrer Taxazusammensetzung am ähnlichsten, gefolgt von dem gleich aufliegendem Ähnlichkeitspaar Josefibauer/Drattrum-Lithal und Josefibauer/Hornburg. Das Lithal Kitschdorfs ist in seiner Arten- bzw. Taxazusammensetzung von den anderen jedenfalls deutlich unterschieden.

Tab. 101: Index of similarity ($S=(2C/(A+B))$) zwischen den Untersuchungsstellen (A: Anzahl Arten/Taxa in Probe A, B: Anzahl Arten/Taxa in Probe B, C: Anzahl Arten/Taxa, die in beiden vorkommen).

	Drattrum – Gesamt	Drattrum – Lithal	Kitschdorf - Gesamt	Kitschdorf - Lithal	Hornburg
Josefibauer	0,58	0,63	0,49	0,47	0,63
Drattrum – Gesamt		0,79	0,52	0,42	0,64
Drattrum – Lithal			0,52	0,47	0,67
Kitschdorf - Gesamt				0,79	0,48
Kitschdorf - Lithal					0,42

Bei Normierung der Taxazahl auf 1000 Individuen (Anzahl der Arten/Taxa je 1000 Tiere) erhält man in der Referenzstrecke Josefibauer 11,8 Taxa/1000 Ind., in Drattrum - Lithal 11,2 (Drattrum – Gesamt: 15,3), in Kitschdorf – Lithal 22,1 (Kitschdorf – Gesamt: 24,5) und in Hornburg 6,4 Taxa/1000 Individuen. Das heißt, dass in der Referenzstrecke und im Lithal Drattrums de facto gleich viele Taxa in Bezug auf die Individuenanzahl vorhanden sind, während im Lithal von Kitschdorf fast doppelt so viele und in Hornburg nur die Hälfte festzustellen sind.

Die letzten drei berechneten Indices zeigen die verschiedenen Typen der Restwasserstrecken in ihrer Abweichung bzw. gleichbleibenden Qualität deutlich.

Zwischen der der Individuendichte der Fische und der Makrozoobenthos (Tab. 102) kann ein gleichläufiger Trend (außer in der Restwasserstrecke Hornburg) festgestellt werden. Bei Berechnung des Korrelationskoeffizienten nach Spearman ergibt sich ein Wert von $r = 0,4$ (Abb. 80).

Tab. 102: Abundanzen des MZB und Fische an den Untersuchungsstellen.

	Josefibauer	Drattrum	Kitschdorf	Hornburg
MZB Ind./m ²	6456,8	8321	2570	11413,6
Fische /ind./ha	1389	1723	804	932

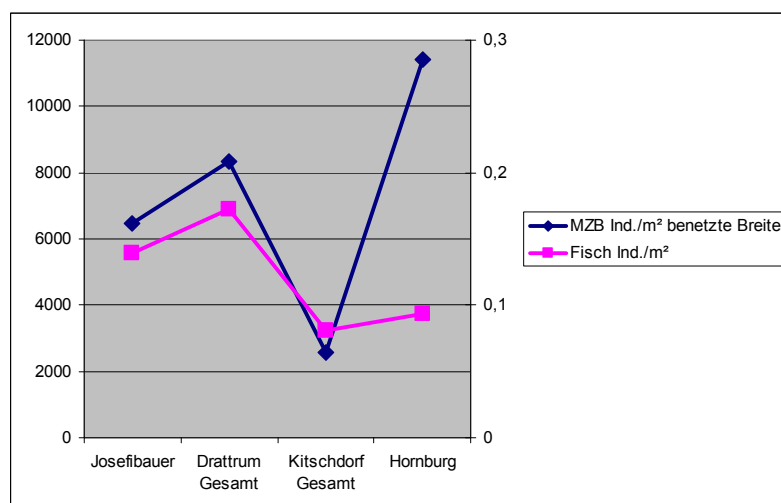


Abb. 80: Vergleich der MZB- und Fischabundanzen an den Untersuchungsstellen.

Eine Umrechnung der Individuendichten im permanent überströmten Bereich auf die potentiell besiedelbare Gewässerbreite (MQ-Anschlagslinie) zeigt keinerlei neuen Erkenntnisse (Tab. 103). Ein Zusammenhang ist vielmehr mit den Restwassermengen und mit den damit verbundenen den maximalen Strömungsgeschwindigkeiten bzw. auch Substratdiversitäten gegeben.

Tab. 103: Abiotische Parametern und Individuendichte.

	Josefibauer	Drattrum	Kitschdorf	Hornburg
benetzte Breite (m)	5,45	5,32	3,83	5,82
Fläche (m ²)	545	532	460	582
Gewässerbreite (m) (MQ)	7,22	6,8	7,28	7,7
Fläche (m ²)	722	680	874	770
v max (m/s)	0,84	0,88	0,37	0,67
v m (m/s)	0,95	0,40	0,66	0,6
MJNQ l/s	595	825	850	890
NQ _T l/s	480	730	795	870
NNQ	215	330	380	430
Restwasser l/s		400-500	4-7	70-80
Individuen/m ² benetzte Breite	6456,8	8321	2570	11413,6
Individuen/m ² Gewässerbreite (MQ)	8553,8	10635,9	4883	15100,5
Choriotope				
MGL	*	*	*	10
MAL	*	*	30	*
MSL	100	80	25	70
MIL	*	*	*	20
AKL	*	*	45	*
PSM	*	10	*	*
PSP	*	10		*

Die Betrachtung der benthischen Besiedlung in Abhängigkeit von der Restwassermenge zeigt somit die unterschiedlichen Dotationen relativ deutlich:

Die Strecke in Drattrum erreicht in ihrer Dotation mit 400 bis 500 l/s zwischen 48,5 % bis 60,6 % des hier vorhandenen MQs von 825 l/s mit Überschreitung dieser Menge an 160 Tagen, bzw. 55 bis 68 % des hier vorhandenen NQ_T die benthische Zönose zeigt in ihrer Zusammensetzung, Abundanz und ihren Indizierungen nur geringe Abweichungen von der Referenzstrecke.

Dagegen ist in Kitschdorf bei Null-Dotation und damit verbundenen Minimalabfluss durch Undichtheiten (4 bis 7 l/s, das sind 0,5 % bis 0,8 % des hier vorhandenen MQs von 850 l/s bei einer Überschreitung dieser Menge an 80 Tagen, dies entspricht 0,5 % bis 0,9 % des NQ_T) eine komplette Veränderung der Zönose feststellbar.

Dasselbe gilt für die Restwasserstrecke Hornburg, wo zwischen 7,9 % und 9 % (70 bis 80 l/s) des hier vorhandenen MQs von 890 l/s bei einer Überschreitung an 100 Tagen dieser Menge abgegeben werden (8 % bzw. 9 % des NQ_T).

3.4.4. Zusammenfassung

- °) Die Restwassermenge in Drattrum weist zwischen 48,5 % bis 60,6 % des hier vorhandenen MQs von 825 l/s mit Überschreitung dieser Menge an 160 Tagen auf. 55 % bis 68 % des hier vorhandenen NQ_T sind in der Restwasserstrecke vorhanden.
- °) Die Restwassermenge in Kitschdorf weist Null-Dotation auf, durch Undichtheiten (4 bis 7 l/s) sind 0,5 % bis 0,8 % des hier vorhandenen MQs von 850 l/s bei einer Überschreitung dieser Menge an 80 Tagen vorhanden (dies entspricht 0,5 % bis 0,9 % des NQ_T).
- °) Die Restwassermenge in Hornburg weist zwischen 7,9 % und 9 % (70 bis 80 l/s) des hier vorhandenen MQs von 890 l/s (8 % bzw. 9 % des NQ_T) bei einer Überschreitung dieser Menge an 100 Tagen auf.
- °) Die Abundanzen und die Zusammensetzung der benthischen Organismen sowie sämtliche Indizierungen weisen in Drattrum nur geringe Veränderungen gegenüber der Referenzstelle Josefibauer auf.
- °) Die Restwasserstrecke Kitschdorf zeigt sowohl in der Abundanz, ihrer Zusammensetzung und folglich in mehreren Indizierungen starke Veränderungen gegenüber der Referenzstelle.
- °) In der Restwasserstrecke Hornburg sind ebenfalls eindeutige Abweichungen feststellbar.
- °) Die Abundanzen und Gesamttaxazahlen der benthischen Makroinvertebraten folgen den Restwassermengen nicht.
- °) Die in ECOPROF berechenbaren Indices (Screening, detaillierte MZB-Methode, SI, MMIs, WILHM & DORRIS, SHANNON & WEAVER, EVENNESS, MARGALEF) weisen im Fall von Kitschdorf und Hornburg zum größten Teil Unterschiede gegenüber der Referenzstelle und der Restwasserstrecke in Drattrum auf.
- °) Für Kitschdorf konnten fast alle Indizierungen starke Abweichungen gegenüber der Referenzstelle ausweisen. Ausgenommen sind definitiv die Verteilung der Gewässerregionen und der SI.
- °) Für die Restwasserstrecke Hornburg konnten zum Teil geringe zum Teil größere Unterschiede bei der Verteilung der Ernährungstypen und des RETI, bei den MMIs, bei der Anzahl der EPT-Taxa und deren Zusammensetzung und bei den Diversitätsindices festgestellt werden.
- °) Eine Verringerung des Wasserdargebots in der Restwasserstrecke Drattrum auf 50 bis 60 % des MJNQ scheint de facto keine Auswirkungen auf die Makrozoobenthoszönose zu haben.
- °) Stärker verringerte Dotationen führen, wie im Fall von Kitschdorf bzw. Hornburg, zu einer zum Teil eklatanten Veränderung der Makrozoobenthoszönose.
- °) Das Vorhandensein von *Lemanea* dürfte nur bei entsprechenden Ausgangs- bzw. Vergleichsdichten ein Kriterium für die Bewertung sein.

3.5. Untersuchungen der Auswirkungen der Restwassersituation auf die Fischfauna

3.5.1. Methodik der Fischbestandserhebungen

Die Fischbestandserhebungen in der Görtschitz wurden watend entsprechend dem Methodik Handbuch des BMLUF (SCHOTZKO et al., 2006) durchgeführt und erfolgten mittels Elektrobefischung im November 2006 bzw. im Februar 2007.

Bei einer Elektrobefischung wird im Wasser ein Kraftfeld aufgebaut, das zwischen Anode (Fangpol) und Kathode (Scheuchpol) wirkt. Die Größe und Wirksamkeit des Kraftfeldes hängt von der Leitfähigkeit des Wassers sowie von der Dimension des Gewässers ab. Nur Fische, die innerhalb des Kraftfeldes einer genügend hohen Spannung ausgesetzt sind, werden durch die Befischung erfasst. Fische, die sich außerhalb des Kraftfeldes befinden, werden verscheucht. Größere Fische sind einer höheren Spannung ausgesetzt als kleinere Fische. Während die kleinen Fische jedoch kaum eine Fluchtreaktion zeigen, ist das Fluchtverhalten der großen Fische stärker ausgeprägt. Die Elektrobefischung ist somit größenselektiv.

Die Befischung wurde watend mit Gleichstromaggregaten der Firma Grassl (Standaggregat: 600 V; 10,5 KW Leistung und Rückenaggregat: 300 V; 1,5 KW) durchgeführt (Foto 14). Bei der watenden Befischung wird gegen die Fließrichtung gefischt. Die Anode wird mit einem Kabel versorgt und als Fangkescher benützt. Der Fangtrupp bewegt sich gegen die Strömung, damit die Befischung durch die auftretende Trübung nicht behindert wird und die abdriftenden Fische besser gekeschert werden können. Der Fangerfolg wurde auf Grund der Strömungsverhältnisse und der Beobachtungen des Polführers sowie der Fänger geschätzt.



Foto 14: Watende Befischung. Foto: KIS

Sämtliche gefangene Fische werden an Ort und Stelle vermessen und gewogen und anschließend wieder in das Gewässer zurückgesetzt. Anhand der Länge und des Gewichtes wird der Konditionsfaktor (=Ernährungszustand) mit folgender Formel ermittelt:

$$K = \frac{G \cdot 10^5}{L_t^3}$$

G = Gewicht in g, L_t = Länge in mm

Die Fischdaten wurden in das Eingabeprotokoll des BAW Scharfling eingegeben und dorthin digital übermittelt. Die Auswertung und Bewertung erfolgte in Scharfling.

Für die Berechnung des fischökologischen Zustandes wird die Artenzusammensetzung eines Gewässers mit dem historisch vorkommenden Artenspektrum verglichen, wobei das Fehlen einzelner Arten einen schlechten fischökologischen Zustand bedingt. Als weiteres

Kriterium fließt die Altersverteilung der einzelnen Arten in die Berechnung ein (BAW Scharfling; www.baw-igf.at).

3.5.2. Berechnung der Fischregionen

Die Fischregionen werden mittels des Fischregionsindex (FRI) berechnet (SCHMUTZ et al. 2000).

Bei dieser Methode sind die einzelnen in Österreich vorkommenden Fischarten durch die Präferenz eines Bereiches in der Längszonierung (Epirhithral (3), Metarhithral (4), Hyporhithral (5), Epipotamal (6) und Metapotamal (7)) charakterisiert. Für jede Art werden insgesamt 10 Punkte auf die Fließgewässerzonen verteilt, wobei nach der natürlichen Auftretswahrscheinlichkeit der Art im Flusslauf gewichtet wird. Dadurch kann aufgrund der Artenzusammensetzung und Häufigkeit mit Hilfe des FRI die jeweilige Fischregion berechnet werden.

Dieser Fischregionsindex kann jeden Wert zwischen 3,8 (Obere Forellenregion) und 7 (Brachsenregion) annehmen. Dieser Index drückt somit die Präferenz einer Art für einen Abschnitt im Längsverlauf aus. Berechnet wird er aus einer theoretischen Verteilung der Fischart entlang der Fischregionen nach oben angegebener Formel. Abschnitte, in denen bei Erhebungen nur Bachforellen nachgewiesen werden, werden der oberen Forellenregion zugeordnet, obwohl die Bachforelle einen Fischregionsindex aufweist der bei 3,8 und somit näher bei der unteren Forellenregion liegt.

$$FRI_{Pr} = \sum (Ind_A * Index_A) / Ind_{Ges}$$

FRI _{Pr} :	mittlerer Fischregionenindex einer Probenstelle
Ind _A :	Individuenzahl pro Art
Index _A :	artspezifischer Fischregionenindex
Ind _{Ges} :	Gesamtindividuenzahl aller Arten

Für die Berechnung des Fischregionenindex wurden Daten der aktuellen Befischungsergebnisse herangezogen.

3.5.3. Fischökologische Bewertung laut EU-WRRL

Bei der Bewertung des fischökologischen Zustandes eines Gewässers (Abb.: 4 und 5) wird die unbeeinflusste fischökologische Situation als Referenz herangezogen. Der fischökologische Zustand ist ein Maß für die Abweichung der aktuellen Situation vom Urzustand (anthropogen unbeeinflusst). Als Indikator für die Bewertung wird die Fischpopulation verwendet. Für die Bewertung des fischökologischen Zustandes eines Gewässers werden insgesamt 9 Bewertungsparameter für die Berechnung herangezogen (HAUNSCHMID et al. 2006). Die einzelnen Bewertungsparameter sind unterschiedlich stark gewichtet, so wird z.B. die Populationsstruktur der Leitarten und Begleitarten höher gewichtet als z.B. der Parameter „Abweichung Fischregionsindex“ (FRI). Die Biomasse wird für die Berechnung dann entscheidend, wenn der Biomassewert unter 50 kg/ha sinkt. Unter diesem Wert wird dieser Parameter als KO- Kriterium aktiv, dies führt zur Einstufung des fischökologischen Zustandes mit 4 bzw. 5.

Gemäß der EU – Wasserrahmenrichtlinie sind 5 Zustände abzugrenzen (Tab. 104).

Tab. 104: Bewertungsschema des fischökologischen Zustandes.

Klasse	Klassengrenzen	Bewertung des fischökologischen Zustands	Farbcode
1	1 - <1,5	Sehr gut	Blue
2	1,5 - < 2,5	Gut	Green
3	2,5 - < 3,5	Mäßig	Yellow
4	3,5 - < 4,5	Unbefriedigend	Brown
5	4,5 – 5	Schlecht	Red

3.5.4. Fischereiberechtigte

Die Fischereiberechtigten im Untersuchungsgebiet an der Görtschitz sind in Tab. 105 aufgelistet.

Tab. 105: Fischereiberechtigte an der Görtschitz (Stand 2007).

Gewässerabschnitt	Fischereiberechtigte
Von der Grenze der KG St. Martin und Hüttenberg bis zur Einmündung des Löllingbaches	OMR Dr. Georg Karl ROTHENPIELER
Von der Einmündung des Löllingbaches bis zum Liegelsteg bei Wietersdorf	Stiftskämmerei Erzabteil St. Peter in Salzburg
Beidufrig im Bereich der Ortsgemeinden Klein St. Paul (ab Wietersdorf) und Eberstein	DI Volkhard NEUPER

Laut telefonischer Auskunft von den jeweiligen Fischereiberechtigten fand an den Untersuchungsstellen der Görtschitz kein Fischbesatz statt.

3.5.5. Ergebnisse

3.5.5.1. Görtschitz – Josefibauer Fkm 24,2

Bei der Befischung am 27.11.2006 wurden 66 Bachforellen und je ein Bachsaibling, ein Hecht und eine Regenbogenforelle gefangen.

Die Bachforellen waren zwischen 76 und 367 mm lang (im Mittel 191 mm) und das Gewicht lag zwischen 3 g und 457 g (Durchschnitt: 106 g). Der durchschnittliche Konditionsfaktor aller gefangenen Fische lag bei 1,023 (SD: 0,174). Der mittlere Konditionsfaktor der Bachforellen ≥ 20 cm (n=26) betrug 1,04.

Die Regenbogenforelle wies eine Länge von 106 mm auf und wog 14 g. Der Konditionsfaktor betrug 1,175.

Der Hecht maß 247 mm und wog 92 g. Der Konditionsfaktor ergab 0,61.

Der Bachsaibling war 310 mm groß und 308 g schwer. Der Konditionsfaktor betrug 1,034.

Die Biomasse in diesem Abschnitt wurde mit **158 kg/ha** bzw. die Abundanz mit **1464 Ind./ha** errechnet (Tab. 106).

3.5.5.2. Görtschitz – Wieting-Brücke Drattrum

An dieser Stelle wurden am 27.11.2006 133 Bachforellen mit Längen zwischen 68 und 614 mm (Durchschnitt: 181 mm) und einem Gewicht zwischen 4 und 2207 g (Mittel: 88,5 g) gefangen. Der mittlere Konditionsfaktor aller gefangenen Fische betrug 0,978 (SD: 0,113). Der mittlere Konditionsfaktor der Bachforellen ≥ 20 cm (n=20) betrug 0,94.

Die Biomasse in diesem Abschnitt wurde mit **183 kg/ha** bzw. die Abundanz mit **2068 Ind./ha** errechnet (Tab. 106).

3.5.5.3. Görtschitz – Kitschdorf

Es wurden am 14.02.2007 48 Bachforellen gefangen, welche Körpergrößen zwischen 79 und 335 mm (Durchschnitt: 180 mm) bzw. ein Gewicht zwischen 5 und 403 g (Mittel: 83,6 g) aufwiesen. Der mittlere Konditionsfaktor betrug 0,983 (SD: 0,104). Der mittlere Konditionsfaktor der Bachforellen ≥ 20 cm (n=14) betrug 0,99.

Die Biomasse betrug in diesem Abschnitt **67 kg/ha** bzw. belief sich die Individuendichte auf **804 Ind./ha** (Tab. 106).

3.5.5.4. Görtschitz – Hornburg unterhalb Wehranlage

Bei der Befischung am 13.02.2007 konnten 99 Bachforellen gefangen werden. Die Fische waren zwischen 67 und 220 mm lang (Mittel: 131 mm). Sie wogen zwischen 4 und 99 g (Durchschnitt: 25,6 g). Der mittlere Konditionsfaktor betrug 0,98 (SD: 0,092). Der mittlere Konditionsfaktor der Bachforellen ≥ 20 cm (n=3) betrug 0,61.

Die Biomasse betrug in diesem Abschnitt **24,6 kg/ha** bzw. die Abundanz **964 Ind./ha** (Tab. 106).

3.5.5.5. Görtschitz – Kolk unterhalb der Wehranlage Hornburg

Es wurden 18 Bachforellen mit Längen zwischen 95 und 229 mm gefangen (Mittel: 162 mm). Die Fische wogen zwischen 10 und 106 g (Mittel: 47,2 g). Der durchschnittliche Konditionsfaktor betrug 1,03 (SD: 0,087) (Tab. 106).

Tab. 106: Anzahl, prozentuelle Zusammensetzung, Längen, Gewichte und Konditionsfaktoren der in der Görtschitz im November 2006 bzw. Februar 2007 gefangenen Fische.

Probestelle	Fischart	Anzahl	%	Länge (mm)			Gewicht (g)			Konditionsfaktor		Konditionsfaktor ≥ 20 cm	
				min	max	mittel	min	max	mittel	Mittelwert	SD	Mittelwert	n
Josefibauer	Bachforelle	66	96%	7,6	367	191	3	457	106	1,023	0,174	1,04	26
	Bachsaibling	1	1%			310			308	1,034		1,03	1
	Hecht	1	1%			247			92	0,610		0,61	1
	Regenbogenforelle	1	1%			106			14	1,175			
	Gesamt	69											
Wieting - Brücke Drattrum	Bachforelle	133	100%	68	614	181	4	2207	89	0,978	0,113	0,94	20
Kitschdorf	Bachforelle	48	100%	79	336	180	5	403	84	0,983	0,104	0,99	14
Hornburg uh. Wehranlage	Bachforelle	99	100%	67	220	131	4	99	27	0,980	0,092	0,94	3
Hornburg Kolk uh. Wehranlage	Bachforelle	18	100%	95	229	162	10	106	47	1,030	0,087		

In Abb. 81 und Abb. 82 sind die Biomassen bzw. Individuendichten an den jeweiligen Untersuchungsstellen an der Görtschitz dargestellt.

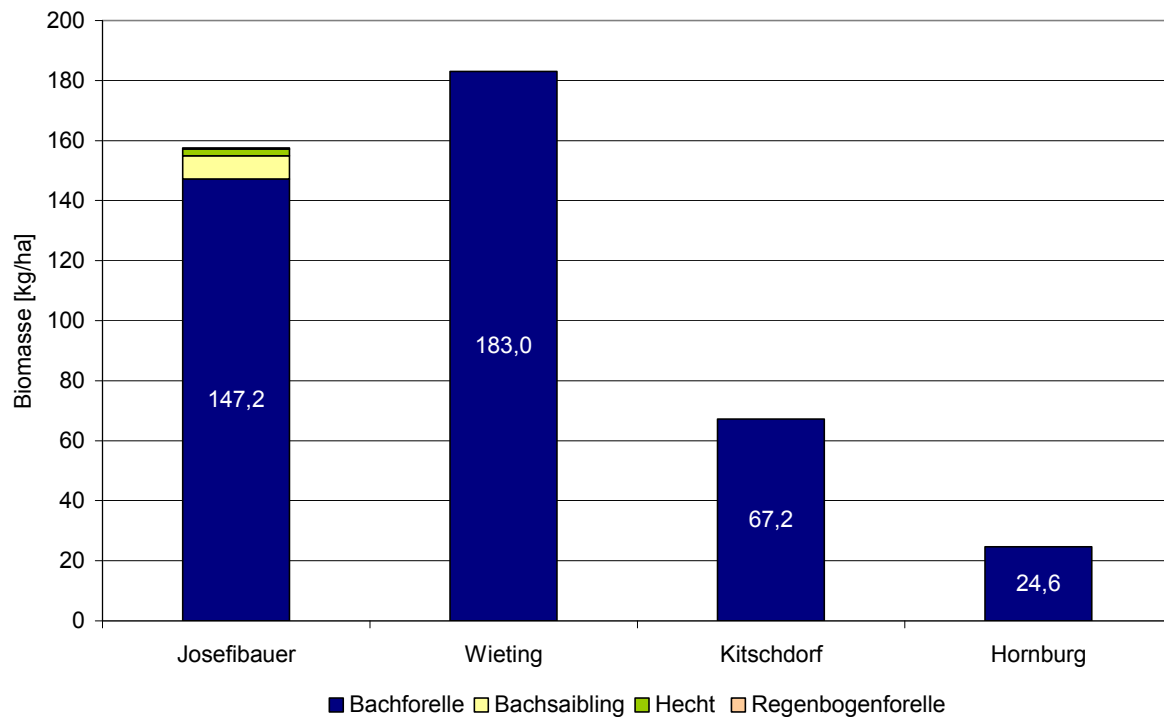


Abb. 81: Biomassen [kg/ha] an den Untersuchungsstellen der Görtschitz vom November 2006 bzw. Feber 2007.

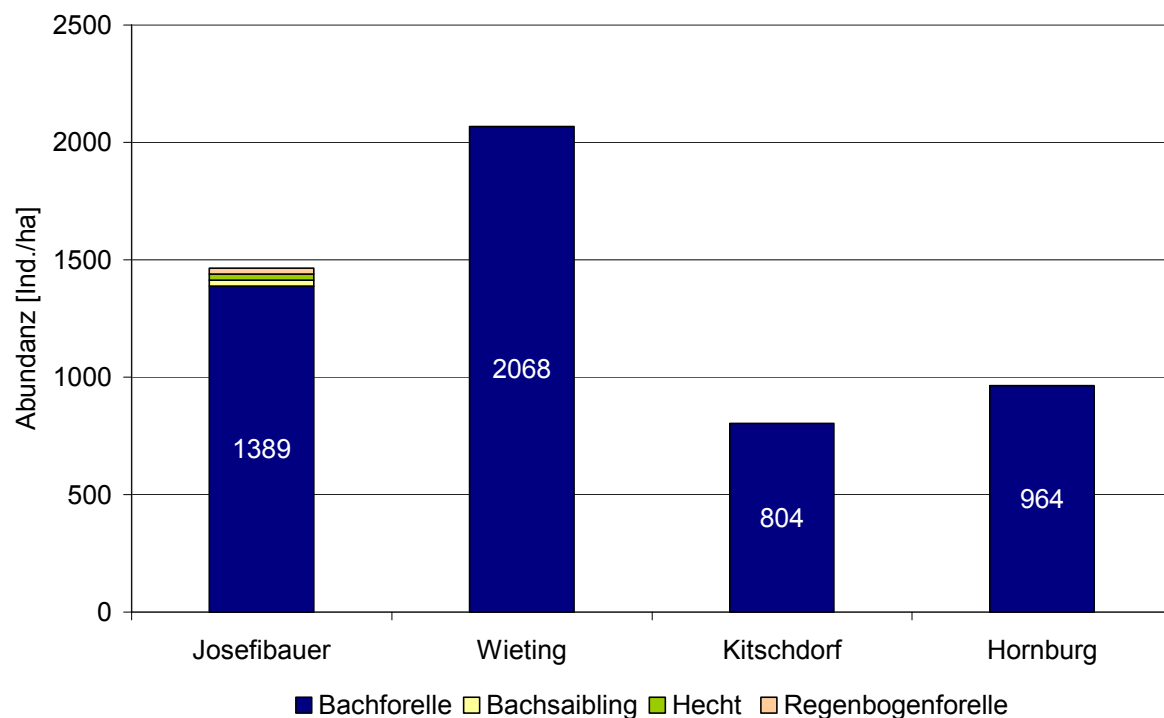
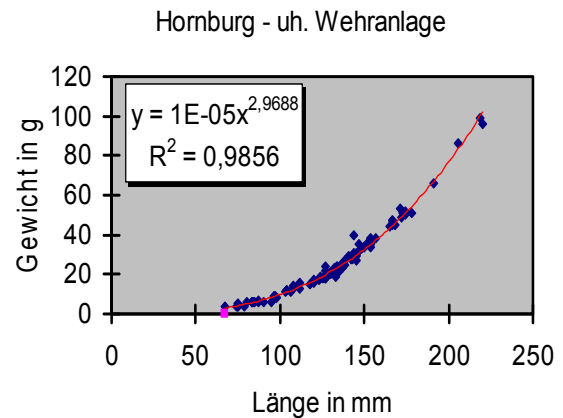
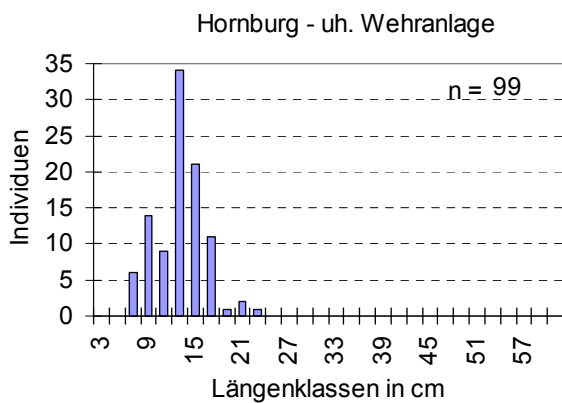
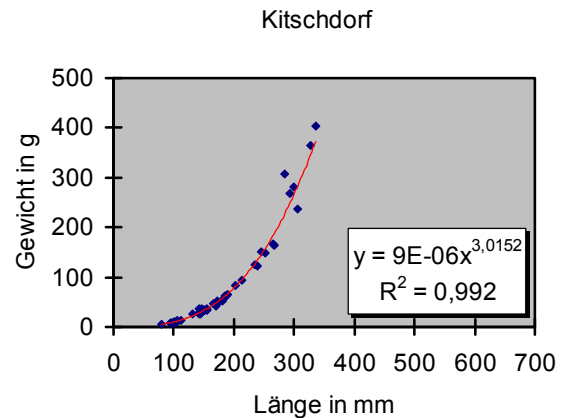
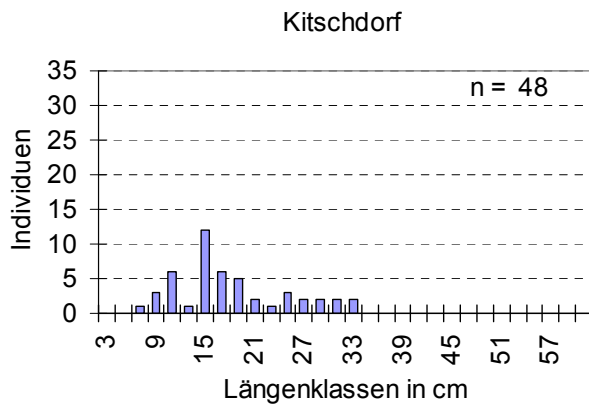
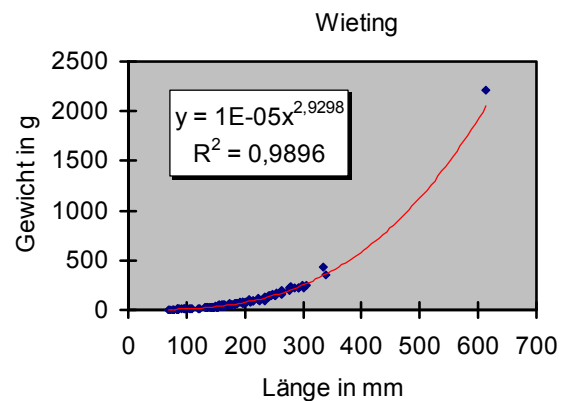
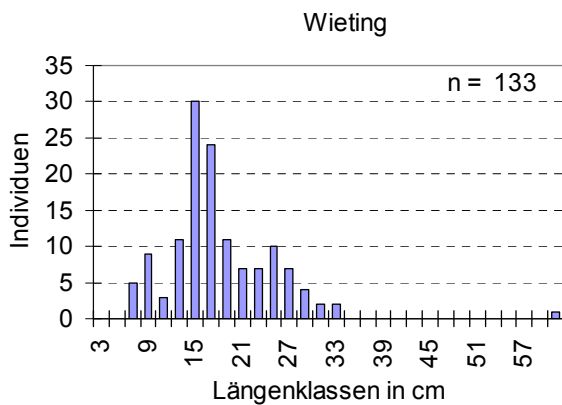
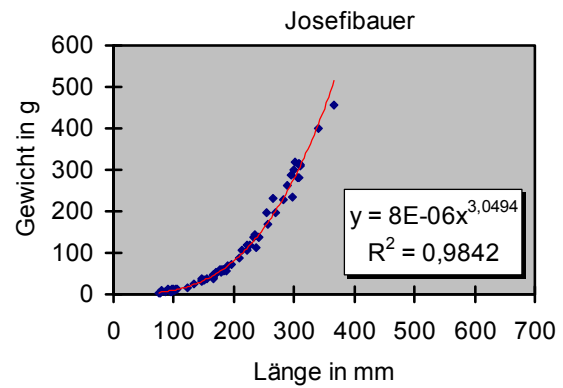
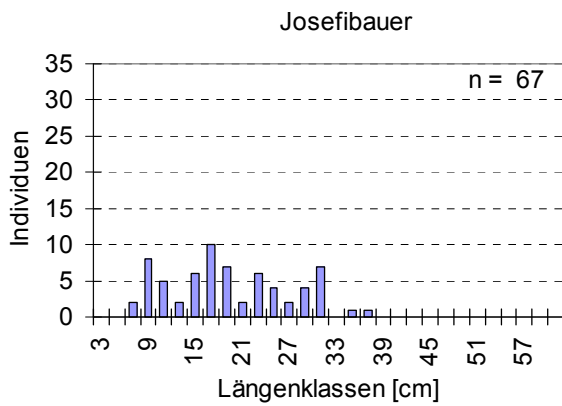


Abb. 82: Individuendichten [Ind./ha] an den Untersuchungsstellen der Görtschitz vom November 2006 bzw. Feber 2007.

In den folgenden Abbildungen (Abb. 83) werden die Häufigkeitsverteilungen in den einzelnen Längenklassen bzw. Längen-Gewichts-Regressionen der Bachforelle an den Untersuchungsstellen an der Görtschitz im Untersuchungszeitraum von November 2006 bis Februar 2007 dargestellt.



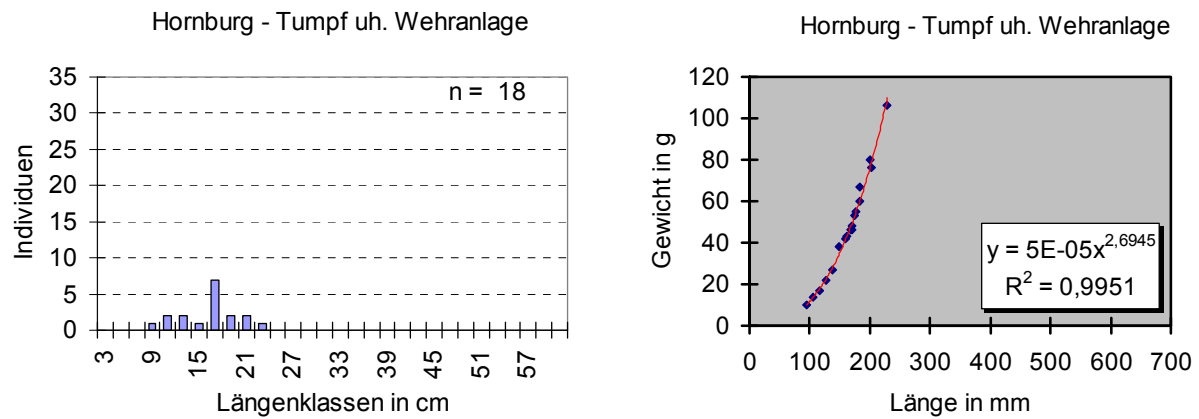


Abb. 83: Häufigkeitsverteilungen in den einzelnen Längenklassen bzw. Längen-Gewichts-Regressionen der Bachforelle an den Untersuchungsstellen an der Görtschitz im Untersuchungszeitraum von November 2006 bis Februar 2007.

3.5.6. Zusammenfassung und Diskussion

Von November 2006 bis Februar 2007 fanden an der Görtschitz fischereiliche Bestandenserhebungen in Restwasserstrecken mit unterschiedlichen Dotationen sowie in einer Referenzstelle oberhalb statt.

Die Gewässergüte im gesamten Verlauf der Görtschitz wurde im Rahmen der Untersuchungen von 1996 mit I-II bewertet. Seit damals dürfte sich an diesem Gewässergütezustand nichts geändert haben.

An der Referenzstelle **Josfibauer** konnten neben den Bachforellen auch noch je eine Regenbogenforelle, ein Hecht sowie ein Bachsaibling gefangen werden. Der gefangene Hecht stammte wahrscheinlich aus dem Hörfeldmoor und wurde in die Görtschitz eingeschwemmt, da es sich hierbei um keinen typischen Vertreter des Metarhithrals handelt. Bei den Befischungen in den Restwasserstrecken wurden ausschließlich Bachforellen gefangen. Sämtliche Begleitarten (Äsche, Koppe, Bachneunauge) sowie seltene Begleitarten (Aitel, Elritze) des Metarhithrals konnten nicht nachgewiesen werden.

An der Referenzstelle **Josefibauer** liegt zwar mit einem mittleren Abfluss von 1550 l/s keine Restwassersituation vor, jedoch ist diese Untersuchungsstelle durch flussab und flussauf gelegene Kontinuumsunterbrechungen durch Kraftwerksanlagen bedingt beeinträchtigt. Die Biomasse lag in diesem Bereich bei 158 kg/ha, die Individuendichte wurde auf 1464 Ind./ha errechnet, davon 1389 Ind./ha der Bachforelle (Abb. 81; Abb. 82).

Die Bachforellenpopulation weist alle Alterstufen ohne Lücken auf, somit wurde der Populationsaufbau mit 1 bewertet. Der Anteil der Jungfische fällt jedoch relativ gering aus (Abb. 83). Auffallend ist das Fehlen aller typischen Begleitarten des Metarhithrals, vor allem der Koppe. Die Populationsstruktur wurde insgesamt mit 2,33 bewertet.

Das Fehlen der typischen Begleitarten sowie die Beeinflussung durch flussab gelegene Kontinuumsunterbrechungen ergeben einen guten fischökologischen Zustand (Tab. 107).

Bei der Untersuchungsstelle **Wieting, Brücke Drattrum** im Bereich der Ausleitungsstrecke des KW Kitschdorf liegt laut Bescheid eine Restwasserdotation im Zeitraum von Mai bis September von 450 l/s bzw. von Oktober bis März von 240 l/s vor.

Der theoretische jährliche Restwasserabfluss beträgt 400 bis 500 l/s. Dies beträgt etwa 55 % des theoretischen MJNQ von 825 l/s.

Es wurden 133 Bachforellen gefangen – etwa doppelt so viele wie an der Referenzstelle Josefibauer.

Die Biomasse der Bachforellen war in diesem Bereich mit 183 kg/ha (Abb. 81) bzw. einer Individuendichte von 2068 Ind./ha höher als im Abschnitt Josefibauer (Abb. 82).

Die Alterstruktur der Bachforellen wurde mit 1 bewertet (Abb. 83). Insgesamt ergibt sich für den untersuchten Abschnitt ein guter fischökologischer Zustand (Tab. 107).

Die höhere Individuendichte an der Untersuchungsstelle Wieting im Vergleich zur Referenzstelle Josefibauer kann durch die heterogene Morphologie dieses Gewässerabschnittes, welche sowohl Rieselstrecken als auch einen 20 m² großen Tumpf aufweist, durch das hohe Nahrungsangebot an Makrozoobenthosorganismen und durch die Vergleichmäßigung des Abflusses erklärt werden. Durch die konstante Dotation der Restwasserstrecke wird die Abflussdynamik abgeschwächt. Diese konstanten Lebensbedingungen wirken sich auf die Reproduktion der Bachforellen positiv aus.

Die Befischungsstelle **Kitschdorf** befindet sich in der Ausleitungsstrecke der Zentrale II der Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH. In diesem Abschnitt besteht keine Restwasservorschreibung. Das oberhalb gelegene KW Kitschdorf hat eine Ausbauwassermenge von 3.200 l/s. Im Mittel kann von einem Restwasserabfluss von etwa 4 – 7 l/s ausgegangen werden, welcher etwa 0,6 % des MJNQs von 850 l/s beträgt bzw. 0,5 bis 0,8 % des NQ₇s von 795 l/s. Theoretisch ergibt sich ein größerer Restwasserabfluss an 80 Tagen im Jahr.

An dieser Stelle wurden 48 Bachforellen gefangen. Die Biomasse betrug 67 kg/ha, die Individuendichte 804 Ind./ha (Abb. 81; Abb. 82). Der Populationsaufbau der Bachforelle wurde mit 3 bewertet (Abb. 83). Insgesamt war die Untersuchungsstelle Kitschdorf dem mäßigen fischökologischen Zustand zuzuordnen.

Der Bachforellenbestand kann durch Einschwemmungen von Exemplaren von flussauf bestehenden Populationen erklärt werden.

Die Bachforelle als Leitart der Forellenregion stellt in ihrem Lebenszyklus unterschiedliche Ansprüche an ihren Lebensraum.

Sie bevorzugen struktur- und gefällsreiche, sommerkühle Bäche und kleine Flüsse mit sandig-kiesigem Grund. Der Forellenbestand wird von der Zahl, Güte und Erreichbarkeit der Laichplätze sowie von der Ausdehnung zur Verfügung stehender Jungfischhabitate begrenzt. Der Untersuchungsabschnitt weist zwar eine Strukturvielfalt mit Tümpfen und Rückzugsbereiche auf, jedoch ist der Restwasserabfluss in diesem Abschnitt viel zu gering, um durch eigenständige Reproduktion autochtone Bachforellenbestände auszubilden. Vielmehr überdauern die Fische in den Rückzugsbereichen, in welchen sich das Wasser aus dem Resteinzugsgebiet sammeln kann, die Trockenperioden.

An der Untersuchungsstelle **Hornburg** wurde von der Brücke bis zur Wehranlage des Kraftwerkes III der Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH gefischt. An der Wehranlage erfolgt eine Ausleitung im Ausmaß bis zu 4.500 l/s.

Im Dezember 2006 wurden am Kraftwerke III Wartungsarbeiten durchgeführt. Dadurch war in diesem Zeitraum die Schleuse vollständig geöffnet und keine Restwassersituation gegeben.

Die Befischung der Untersuchungsstelle Hornburg erfolgte daher im Februar 2007.

Der mittlere Restwasserabfluss an dieser Untersuchungsstelle beträgt mit 70 – 80 l/s etwa 8,4 % des MJNQs von 890 l/s bzw. 8 – 9 % des NQ_Ts von 870 l/s. Theoretisch wird der Restwasserabfluss an 100 Tagen im Jahr überschritten.

Bei der Befischung am 13.02.2007 wurden 99 Bachforellen gefangen. Die Biomasse betrug in diesem Abschnitt 24,6 kg/ha, die Individuendichte belief sich auf 964 Ind./ha (Abb. 81; Abb. 82).

Der Populationsaufbau der Bachforellen wurde in diesem Abschnitt aufgrund des Fehlens von Fischen größer als 22 cm mit 3 bewertet (Abb. 83). Der befischte Abschnitt weist einheitliche Breiten sowie Tiefen auf. Unterstandplätze sowie Tümpfe fehlen. Der Flachwasserbereich bietet den jungen Bachforellen ideale Lebensbedingungen. Den Adultfischen fehlen jedoch die entsprechenden morphologischen Strukturen.

Aufgrund der geringen Biomasse in diesem Abschnitt von 24,6 kg/ha wurde diesem Untersuchungsabschnitt ein schlechter fischökologischer Zustand zugeordnet.

Das Signifikanzkriterium für die Restwasserdotation ist eine Pflichtwasserabgabe, welche vorgibt, dass das Pflichtwasser nicht unter dem mittleren Jahresniedrigwasserabfluss liegen darf bzw. dass zu Niederwasserzeiten zu mindest das NQ_T abfließen soll. Obwohl dieses Kriterium in den Restwasseruntersuchungsstellen an der Görtschitz seitens der Restwasserführung unterschritten wurde, konnten Bachforellenpopulationen mit sehr guter (Wieting – Brücke Drattrum) bis mäßiger Alterstruktur (Kitschdorf, Hornburg) nachgewiesen werden.

Die Auswirkungen der Restwasserproblematik zeigen sich in den verschiedenen Fischregionen unterschiedlich stark. So nimmt die Empfindlichkeit der Leitfischarten gegenüber veränderten Lebensbedingungen mit zunehmender Potamalisierung der Fließgewässer zu. Der untersuchte Wasserkörper an der Görtschitz ist dem Metarhithral zuzuordnen, dessen Leitart die Bachforelle ist. Das Verbreitungsgebiet der Bachforelle erstreckt sich vom Epirhithral bis hin zum Epipotamal und deutet auf eine Anpassungsfähigkeit der Bachforelle in Hinblick auf die Abflussverhältnisse hin, solange die benötigten morphologischen Strukturen im Gewässer vorhanden sind.

Die Begleitarten des Metarhithals – die Äsche, die Koppe sowie das Bachneunauge – fehlen in der Görtschitz.

Durch die veränderte Abflussdynamik und die Kontinuumsunterbrechungen an der Görtschitz sind die für die Begleitarten des Metarhithrals wichtigen Lebensräume verschwunden. So erfüllt die hydrologische Situation die Lebensbedingungen der Äschen nicht. Mit dem Fehlen von Schlammhängen sind auch keine Bachneunaugen vorhanden (siehe Kapitel Beschreibung der im Leitbild des Metarhithrals in den unvergletscherten Zentralalpen vorkommenden Fischarten).

Das Fehlen von Koppen ist hauptsächlich auf die Kontinuumsunterbrechungen zurückzuführen. Die Isolation der Population führt zu einer genetischen Verarmung und schließlich zum Aussterben der Population.

Da das Fischartenspektrum im Untersuchungsgebiet nur die Bachforelle als Leitart des Leitbildes abdeckt, kann der fischökologische Zustand im besten Fall mit gut eingestuft werden, wie gegenständlich die Referenzstelle Josefibauer bzw. die Untersuchungsstelle in Wieting – Brücke Dratrum eingestuft wurde. Der mäßige bzw. schlechte fischökologische Zustand an den Stellen Kitschdorf bzw. Hornburg ergibt sich dann aus den schlechteren Populationsaufbaubewertungen bzw. im Falle Hornburg aufgrund der geringen Biomasse der Bachforelle an diesen Untersuchungsstellen (Tab. 107).

Die ökologische Funktionsfähigkeit von Ausleitungsstrecken setzt einen Q_R solchen Ausmaßes voraus, dass die Erhaltung der ursprünglichen Lebensgemeinschaft im Fluss und seinem Umland zumindest qualitativ, im Wesentlichen aber auch quantitativ gewährleistet ist. Eine wesentliche Bedingung dabei ist, dass die am und im Gewässersystem natürlich vorkommenden Tier- und Pflanzenarten auf Basis eigenständiger Reproduktion autochtone Bestände auszubilden und zu erhalten vermögen. Dafür sind gewässerspezifische Abfluss- und Lebensraumverhältnisse genauso wichtig wie intakte Bedingungen hinsichtlich longitudinaler und lateraler Konnektivität etc (JUNGWIRTH et al., 2003). Bei zu geringem Q_R gehen potentielle Lebensräume im Fließgewässer verloren, was wiederum zu einem Verschwinden der Begleitarten und somit zu einer Verringerung des Gesamtbestandes im Fließgewässer führt, wie es an der Görtschitz der Fall ist.

Tab. 107: Beschreibung der Befischungsstellen, Individuendichte, Biomasse sowie FIA und fischökologischer Zustand an der Görtschitz.

Parameter	Einheit	Josefibauer - Referenz	Wieting, Brücke Dratrum Restwasser	Kitschdorf Restwasser	Hornburg uh. Wehranlage
Befischungsdatum		27-Nov-06	27-Nov-06	14-Feb-07	13-Feb-07
Flusskilometer	[km]	24,2	17,3	16,5	10,6
Seehöhe	[m]	730	560	664	600
Befischte Länge	[m]	100	100	100	96
Mittlere Breite	[m]	5	6	1	6
Gefälle	[‰]	20	20	20	20
Einzugsgebiet	[km ²]	135	205,5	244	252,6
FOZ		5	5	5	5
Leitfähigkeit (25°C)	[µS/cm]	274	260	372	280
Wassertemperatur (°C)	[°C]	3,4	4	8,6	4,1
Ökomorphologie		natürlich/naturnahe	natürlich/naturnahe	naturnahe reguliert	naturnahe reguliert
MJNQ	[l/s]	595	825	850	890
Restwasser	[l/s]	835	1235	1320	1430
Fischregion		Metarhithral	Metarhithral	Metarhithral	Metarhithral
FRI LB		4,4	4,4	4,4	4,4
FRI akt.		3,8	3,8	3,8	3,8
Fischabundanz	[Ind./ha]	1464	2068	804	964
Fischbiomasse	[kg/ha]	158	183	67	24,6
ko-Kriterium					Biomasse
Fischökologischer Zustand		2	2	3	5
Populationsstrukturbewertung	Leitarten	1	1	2	3
	Begleitarten	5	5	5	5
	Gesamt	2,33	2,33	3	3,67
EFI-class		Gut	Gut	Gut	Gut

3.5.7. Zusammenfassung der Restwassersituation an der Görtschitz auf das Makrozoobenthos und die Fische

Die Restwassermenge in Drattrum weist zwischen 48,5 % bis 60,6 % des hier vorhandenen MQ's von 825 l/s mit Überschreitung dieser Menge an 160 Tagen auf. 55 % bis 68 % des hier vorhandenen NQ_T sind in der Restwasserstrecke vorhanden.

°) Die Restwassermenge in Kitschdorf weist Null-Dotation auf, durch Undichtheiten (4 bis 7 l/s) sind 0,5 % bis 0,8 % des hier vorhandenen MQs von 850 l/s bei einer Überschreitung dieser Menge an 80 Tagen vorhanden (dies entspricht 0,5 % bis 0,9 % des NQ_T).

°) Die Restwassermenge in Hornburg weist zwischen 7,9 % und 9 % (70 bis 80 l/s) des hier vorhandenen MQs von 890 l/s (8 % bzw. 9 % des NQ_T) bei einer Überschreitung dieser Menge an 100 Tagen auf.

Entsprechend diesen Dotationen könnte man die höchste Besiedlung in der Restwasserstrecke Drattrum/Wieting, kaum Organismen in der Strecke Kitschdorf und Werte, die zwischen jenen von Drattrum/Wieting und Kitschdorf liegen, für die Restwasserstrecke Hornburg erwarten.

°) Die Fischabundanzen folgen diesem Muster mit 2068 Ind./ha in Drattrum/Wieting, 804 Ind./ha in Kitschdorf und 964 Ind./ha in Hornburg. Bezüglich des Makrozoobenthos wurden hingegen die höchsten Abundanzen mit 11.414 Ind./m² in Hornburg festgestellt. Kitschdorf weist erwartungsgemäß die geringste Besiedlung mit 2570 Ind./m² bzw. Drattrum 1.723 Ind./m².

°) Die Referenzstelle Josefibauer ist durch Kontinuumsunterbrechungen beeinflusst. Bei den Befischungen in der Görtschitz konnte nur die Leitart Bachforelle (mit Ausnahme der Referenzstelle Josefibauer: 1 Hecht, 1 Regenbogenforelle, 1 Bachsaibling) gefangen werden. Sämtliche Begleitarten (Äsche, Koppe, Bachneunauge) sowie seltene Begleitarten (Aitel, Elritze) des Metarhithrals konnten nicht nachgewiesen werden.

Die Makrozoobenthoszönose unterscheidet sich in der Restwasserstrecke Drattrum/Wieting nicht wesentlich von jener in der Referenzstrecke. Stärker verringerte Dotationen wie im Fall von Kitschdorf bzw. Hornburg führten jedoch zu einer deutlichen Veränderung der Artenzusammensetzung.

°) Gegenüber der Referenzstelle Josefibauer weist die Restwasserstrecke Drattrum/Wieting höhere Abundanzen sowohl der Makrozoobenthosorganismen als auch der Bachforellen auf.

3.6. Literatur

3.6.1. Makrozoobenthos

- BMFLUFW (2007): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente Teil A2 – Makrozoobenthos. 196 pp.
- FLÄCHENVERZEICHNIS DER ÖSTERREICHISCHEN FLUSSGEBIETE – DRAUGEBIET (1995): Hydrographischer Dienst in Österreich (ed.).
- JÄGER et al. (2004): Makrozoobenthos-Methodenvergleich. Vergleich semiquantitativer Besammlungsmethoden mit der Strategie des Multi-Habitat-Sampling. – Reihe Gewässerschutz, Band 10, Amt der Salzburger Landesregierung.
- MOOG, O. & TH. OFENBÖCK (2005): Entwicklung eines flächendeckend anwendbaren Systems zur Beurteilung des ökologischen Zustandes auf Basis des Makrozoobenthos. BMLFW, 90 pp.
- MOOG, O. et al. (2006a): Standardisierung der habitatanteilig gewichteten Makrozoobenthos-Aufsammlung in Fließgewässern (Multi-Habitat-Sampling; MHS). BMLFUW, 22 pp.
- MOOG, O. et al. (2006b): Laborbearbeitung von Multi-Habitat-Proben. BMLFUW, 12 pp.
- ÖNORM M6232, Richtlinien für die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern. Österreichisches Normungsinstitut, 1-84.
- RICHTLINIE ZUR BESTIMMUNG DER SAPROBIOLOGISCHEN GEWÄSSERGÜTE VON FLIEßGEWÄSSERN - Fassung vom 13.Juli 1999. BMLFW, Wien.
- SIMPSON (1949): In: ODUM, E. (1971): Grundlagen der Ökologie in 2 Bänden. Band 1: Grundlagen. Thieme, 476 pp.
- SØRENSEN (1948): In: ODUM, E. (1971): Grundlagen der Ökologie in 2 Bänden. Band 1: Grundlagen. Thieme, 476 pp.

3.6.2. Fische

- BRETSCHKO G. & O. MOOG (1990): Downstream effects of intermittent power-generation. Water Science and Technology 22(5): 127-135.
- EGGER G., S. AIGNER & A. PRANZL (1999): Gewässerbetreuungskonzept Möll : Arbeitspaket 9: Gewässerspezifische Vegetation im HQ 30 Abflussraum. Inst. F. Ökologie u. Umweltplanung. 134pp: 59-77.
- GEHRKE P.C. & J. H. HARRIS (2001): Regional-scale effects of flow regulation on lowland riverine fish communities in New South Wales, Australia. Regulated Rivers-Research & Management 17(4-5): 369-391.
- HARTMANN, V. (1898): Die Fische Kärntens. – Jahrb d. Naturhist. Landesmus. v. Kärnten XXV: 48 pp.
- HAUNSCHMID, R., G. WOLFRAM, T. SPINDLER, W. HONSIG-ERLENBURG, R. WIMMER, A. JAGSCH, E. KAINZ, K. HEHENWARTER, B. WAGNER, R. KONECNY, R. RIEDMÜLLER, G. IBEL, B. SASANO & HONSIG-ERLENBURG, W. & W. PETUTSCHNIG (2002): Natur

Kärnten – Fische, Neunaugen, Flusskrebse, Großmuscheln – Sonderreiche des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten – Klagenfurt 2002, 256 pp.

- N. SCHOTZKO (2006): Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-WRRL. Schriftenreihe des BAW, Wien, Bd. 23. 104pp.
- JUNGWIRTH, M., G. HAIDVOGL, O. MOOG, S. MUHAR, S. SCHMUTZ (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. Facultas. UTB. 547pp.
- KERSCHBAUMER, G., E. LORENZ und M. KONAR (2005): Fischökologische Untersuchung der Görtscitz und ihrer Hauptzubringer. Veröffentlichung des Kärntner Institutes für Seenforschung, Klagenfurt, 109 pp.
- LORENZ, E. (2005): Fischereiliche Untersuchung der Möll zur Beurteilung der langfristigen Auswirkungen der Margaritzenspeicherspülung und des erfolgten Besatzprogrammes. - Dipl. Univ. Graz: 116 pp.
- MICHOR, K., J. PETUTSCHNIG, M. MOSER, R. SCHULZ, T. KUCHER, M. HUBMANN, G. EGGER, S. AIGNER, A. PRANZL, E. LORENZ (2000): Gewässerbetreuungskonzept Möll: Arbeitspaket 13: Zusammenfassender Bericht: Arbeitspaket 6 – 12; Studie i. A. des Bundesministeriums f. Land- und Forstwirtschaft und des Amtes der Kärntner Landesregierung, Wien, Klagenfurt . pp 134.
- MUHAR, S., M. KAINZ & M. SCHWARZ (1998): Ausweisung flusstypsspezifisch erhaltener Fließgewässerabschnitte in Österreich – Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet > 500 km² ohne Bundesflüsse. – Univ. für Bodenkultur, Abt. Hydrologie, Hrsg.: BMLF, Wien.
- PETUTSCHNIG J., T. KUCHER, M. MOSER & R. Schulz (2000): Gewässerbetreuungskonzept Möll: Arbeitspaket 6: Stau, Restwasser, Schwall und Grundeisbildung; Studie i. A. des Bundesministeriums f. Land- und Forstwirtschaft und des Amtes der Kärntner Landesregierung, Wien, Klagenfurt . pp 98.
- PETUTSCHNIG J., T. KUCHER, M. MOSER & R. Schulz (2000): Gewässerbetreuungskonzept Möll: Arbeitspaket 1: Abflussgeschehen; Studie i. A. des Bundesministeriums f. Land- und Forstwirtschaft und des Amtes der Kärntner Landesregierung, Wien, Klagenfurt . pp 83.
- POFF N. L., J. D. ALLAN, M. B. BAIN, J. R. KARR, K. L. PRESTEGAARD, B. D. RICHTER, R. E. SPARKS & J. C. STROMBERG (1997): The natural flow regime. Bioscience. 47 (11):769-784.
- RESH, V. H., A. V. BROWN, A.P. COVICH, M. E. GURTZ, H. W. LI, G. W. MINSHALL, S. R. REICE, A. L. SHELDON, J. B. WALLACE & R. WISSMAR (1988): The role of disturbance in stream ecology. J. N. Amer. Benthol. Soc. 7 (4): 433-455.
- SCHMUTZ, S., M. KAUFMANN, B. VOGEL & M. JUNGWIRTH (2000): Methodische Grundlagen und Beispiele zur Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit österreichischer Fließgewässer. BMLFW, Sektion IV, 207 pp.
- SCHMUTZ, S., G. EGGER & S. MUHAR (2001): Definition des guten ökologischen Zustandes (gemäß WRRL) für die Flusslandschaftstypen der Möll, Positionspapier zu Teilmodul 3/Leitbildentwicklung für ausgewählte Flusslandschaften (Möll/Kärnten) im Rahmen des Forschungsprojektes Flusslandschaftstypen Österreichs – Leitbilder für eine nachhaltige Entwicklung von

Flusslandschaften, 2. Zwischenbericht. Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Ökologie und Umweltplanung, Klagenfurt. pp 12.

SCHOTZKO, N., R. HAUNSCHMID, W. HONSIG-ERLENBURG, R. PETZ-GLECHNER, S. SCHMUTZ, T. SPINDLER, G. UNFER & G. WOLFRAM (2006): Fischbestandesaufnahmen in Fließgewässern. Methodik Handbuch. – Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie & Seenkunde, Scharfling/Mondsee: 39 pp.

STRAHLER, A. N. (1952). Dynamic basis of geomorphology. Geological Society of America Bulletin, 63, 923-938.

UNFER, G., G. HOLZER & M. HINTERHOFER (2005): Projekt Möll – Ist-Bestandsaufnahme/Fischkartierung 2005. Im Auftrag des Fischereiverbandes Spittal/Drau. Wien. 34 pp.

WEISSEL, G., P. TSCHERNUTTER und W. HOFFMANN (1984): Zur Hydrologie des Görttschitztales. Carinthia II. 174./94. Klagenfurt. 287-314.

3.7. Online-Quellen

<http://www.boku.ac.at/HFA/files/ka-Restwasser.pdf>

3.8. Abbildungen

Abb. 1: Übersichtskarte Möll – Lage in Kärnten.	8
Abb. 2: Historische Verteilung der einzelnen Flusstypen an der Möll.	11
Abb. 3: Aktuelle Verteilung der einzelnen Strukturtypen an der Möll in Prozent.	12
Abb. 4: Gegenüberstellung der mittleren historischen und aktuellen Flussbreiten (GBK Möll; EGGER et al., 1999).	13
Abb. 5: Anteile der Querverbauungen in der kartierten Gesamtuferlänge von 153 km der Möll (verändert nach MICHOR et al., 2000).	14
Abb. 6: Anteile der verschiedenen Längsverbauungstypen in den 76 Teilabschnitten des Projektsgebietes (MICHOR et al., 2000).	15
Abb. 7: Prozentueller Anteil der Sand-, Schotter- und Gehölzinseln in der Möll (MICHOR et al., 2000)	15
Abb. 8: Überblick der Einzugsgebietsnutzung der größeren Kraftwerksgruppen im Einzugsgebiet der Möll.	17
Abb. 9: Abflussganglinien der Möll für das Jahr 2006. oben: von Schwall unbeeinflusster Pegel Winklarn; unten: Pegel Kolbnitz und Flattach mit Schwallbeeinflussung. Quelle: Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 18 – Wasserwirtschaft: Hydrographie.	22
Abb. 10: Anzahl der Schwall- und Abflussamplituden an charakteristischen Pegeln der Möll, zusammengestellt nach Monaten (1995) (aus GBK Möll; Arbeitspaket Stau, Restwasser, Schwall und Grundeisbildung, PETUTSCHNIG et al. (2000)).	24
Abb. 11: Tagesmaxima bzw. –minima der Schwallabflüsse am Pegel Flattach der Möll.	27
Abb. 12: Tagesmaxima bzw. –minima der Schwallabflüsse am Pegel Kolbnitz der Möll.	28
Abb. 13: Untersuchungsstellen an der Möll. Die schwarzen Pfeile zeigen die Schwalleintrittsstellen an.	29
Abb. 14: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Pußtratten.	31
Abb. 15: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Rakowitzen.	32
Abb. 16: Tiefenprofile vom 20.11.2006 an der Untersuchungsstelle Rakowitzen.	33
Abb. 17: Querprofil (blaue Linie) bzw. Strömungsgeschwindigkeiten (rote Linie) an der Untersuchungsstelle Möll Rakowitzen vom 12.03.2007. (Quelle: Abt.18. Wasserwirtschaft – Hydrographie des Amtes der Kärntner Landesregierung).	34
Abb. 18: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Flattach.	37
Abb. 19: Tiefenprofile vom 21.11.2006 an der Untersuchungsstelle Flattach.	38
Abb. 20: Querprofil (blaue Linie) bzw. Strömungsgeschwindigkeiten (rote Linie) an der Untersuchungsstelle Möll Flattach vom 12.03.2007. (Quelle: Abt.18. Wasserwirtschaft – Hydrographie des Amtes der Kärntner Landesregierung).	39
Abb. 21: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Söbriach.	41
Abb. 22: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Stallhofen.	42
Abb. 23: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Moos.	43
Abb. 24: Tiefenprofile vom 23.11.2006 an der Untersuchungsstelle Moos.	44
Abb. 25: Querprofil (blaue Linie) bzw. Strömungsgeschwindigkeiten (rote Linie) an der Untersuchungsstelle Möll Moos vom 12.03.2007. (Quelle: Abt.18. Wasserwirtschaft – Hydrographie des Amtes der Kärntner Landesregierung).	45
Abb. 26: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Mündung Teuchlbach.	47
Abb. 27: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Möll Tratten.	48
Abb. 28: Tiefenprofile vom 05.12.2006 an der Untersuchungsstelle Tratten.	49
Abb. 29: Querprofil (blaue Linie) bzw. Strömungsgeschwindigkeiten (rote Linie) an der Untersuchungsstelle Möll Tratten vom 14.03.2007. (Quelle: Abt.18. Wasserwirtschaft – Hydrographie des Amtes der Kärntner Landesregierung).	50
Abb. 30: Bioregionen Kärntens.	53
Abb. 31: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Möll-Rakowitzen.	55
Abb. 32: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Möll-Flattach.	59

Abb. 33: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Möll-Moos.....	64
Abb. 34: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Möll-Tratten.	68
Abb. 35: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an den Untersuchungsstellen – Übersicht.....	74
Abb. 36: Verteilung der EPT an den Untersuchungsstellen.	75
Abb. 37: Verteilung der EPT-Familien an den Untersuchungsstellen.	76
Abb. 38: Abundanz (oben) bzw. Anteil (unten) der relevanten Großgruppen an den Untersuchungsstellen.....	78
Abb. 39: Abundanz (oben) bzw. Anteil (unten) der relevanten EPT-Familien an den Untersuchungsstellen.....	79
Abb. 40: Vergleich der MZB- und Fischbiomassen an den einzelnen Untersuchungsstellen.	83
Abb. 41: Vergleich der MZB- und Fischabundanzen an den einzelnen Untersuchungsstellen.	83
Abb. 42: Fischbiomassen [kg/ha] an den unterschiedlichen Befischungstrecken an der Möll im Zeitraum vom 20.11.2006 bis 5.12.2006.	102
Abb. 43: Individuendichten [Ind./ha] an den unterschiedlichen Befischungstrecken an der Möll im Zeitraum vom 20.11.2006 bis 5.12.2006.	103
Abb. 44: Artenzusammensetzung an den 8 Untersuchungsstellen an der Möll im Untersuchungsjahr 2006.	104
Abb. 45: Längenfrequenzdiagramme der Bachforelle an der Möll im Untersuchungsjahr 2006.	105
Abb. 46: Längenfrequenzdiagramme der Äsche an der Möll im Untersuchungsjahr 2006.	106
Abb. 47: Längenfrequenzdiagramme der Regenbogenforelle an der Möll im Untersuchungsjahr 2006.	107
Abb. 48: Längenfrequenzdiagramme der Koppe an der Möll im Untersuchungsjahr 2006.	108
Abb. 49: Flussgebiet der Görtscitz. (WEISSEL et al., 1984).	121
Abb. 50: Untersuchungsstellen an der Görtscitz.	123
Abb. 51: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Görtscitz Josefibauer... ..	125
Abb. 52: Tiefenprofile der Referenzstelle Josefibauer vom 15.03.2007.....	126
Abb. 53: Querprofil und Messdaten an der Untersuchungsstelle Josefibauer. (Abt. 18 – Wasserwirtschaft UAbt. Hydrographie).	127
Abb. 54: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Görtscitz Drattrum.	128
Abb. 55: Lage der Untersuchungsstelle in der Restwasserstrecke Drattrum zwischen den beiden KWs.	129
Abb. 56: Tiefenprofile der Restwasserstrecke Wieting/Drattrum vom 15.03.2007.....	130
Abb. 57: Querprofil und Messdaten an der Untersuchungsstelle Wieting – Brücke Drattrum. (Abt. 18 – Wasserwirtschaft UAbt. Hydrographie).....	131
Abb. 58: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Görtscitz Kitschdorf.	132
Abb. 59: Lage der Untersuchungsstelle in der Restwasserstrecke Kitschdorf zwischen den beiden KW's.	133
Abb. 60: Tiefenprofile der Restwasserstrecke Kitschdorf vom 14.03.2007.....	133
Abb. 61: Querprofil und Messdaten an der Untersuchungsstelle Kitschdorf. (Abt. 18 – Wasserwirtschaft UAbt. Hydrographie).	134
Abb. 62: Kartenausschnitt mit der Lage der Untersuchungsstelle Görtscitz Hornburg.	136
Abb. 63: Lage der Untersuchungsstelle in der Restwasserstrecke Hornburg zwischen den beiden KW's.	137
Abb. 64: Tiefenprofile der Restwasserstrecke Hornburg vom 14.03.2007.....	138
Abb. 65: Querprofil und Messdaten an der Untersuchungsstelle Hornburg. (Abt. 18 – Wasserwirtschaft UAbt. Hydrographie).	139
Abb. 66: Bioregionen Kärntens.	141
Abb. 67: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Josefibauer.....	143

Abb. 68: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Drattrum – Lithal.....	147
Abb. 69: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Drattrum – Psammal.	151
Abb. 70: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Drattrum – Psammopelal.....	154
Abb. 71: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Drattrum – Gesamt.....	157
Abb. 72: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Kitschdorf-Lithal.....	162
Abb. 73: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Kitschdorf-Akal.	166
Abb. 74: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Kitschdorf-Gesamt.....	170
Abb. 75: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an der Untersuchungsstelle Hornburg.	174
Abb. 76: Verteilung der zoologisch-systematischen Großgruppen an den Untersuchungsstellen - Übersicht	180
Abb. 77: Verteilung der EPT an den Untersuchungsstellen.....	181
Abb. 78: Verteilung der EPT-Familien an den Untersuchungsstellen.....	182
Abb. 79: Abundanz (oben) bzw. Anteil (unten) der relevanten Großgruppen. Vergleich Drattrum Gesamt/Lithal und Kitschdorf Gesamt/Lithal.....	184
Abb. 80: Vergleich der MZB- und Fischabundanzen an den Untersuchungsstellen.....	186
Abb. 81: Biomassen [kg/ha] an den Untersuchungsstellen der Görtsschitz vom November 2006 bzw. Feber 2007.....	194
Abb. 82: Individuendichten [Ind./ha] an den Untersuchungsstellen der Görtsschitz vom November 2006 bzw. Feber 2007.....	194
Abb. 83: Häufigkeitsverteilungen in den einzelnen Längenklassen bzw. Längen-Gewichts-Regressionen der Bachforelle an den Untersuchungsstellen an der Görtsschitz im Untersuchungszeitraum von November 2006 bis Februar 2007.....	196

3.9. Tabellen

Tab. 1 Kurzcharakteristik der Möll und ihres Einzugsgebietes (aus GBK-Möll, MICHOR et al., 2000).	9
Tab. 2: Anthropogene Veränderung des Abflusshaushaltes der Möll aufgrund energiewirtschaftlicher Nutzung.	16
Tab. 3: Jahreszeitliche Verteilung des Mittelwasserabflusses an den schwallbeeinflussten Pegeln der Möll.	20
Tab. 4: MJNQ, MQ und HQ1 an den fischereilichen Untersuchungsstellen an der Möll berechnet ausgehend der Abflussdaten an den Pegel Winklern bzw. Flattach bzw. der Größe des Einzugsgebietes.	20
Tab. 5: Pegel Flattach - Maximalwerte der monatlichen Abflussspitzen und Abflussminima im Untersuchungsjahr 2006.	23
Tab. 6: Pegel Kolbnitz - Maximalwerte der monatlichen Abflussspitzen und Abflussminima im Untersuchungsjahr 2006.	23
Tab. 7: Spannweiten der Abflussamplituden (Schwall/Sunk) im Rahmen des Schwallversuchs vom 22. bis 23.04.1999.	26
Tab. 8: Wasserstandsänderungsraten an den Pegeln Flattach bzw. Kolbnitz im Rahmen des Schwallversuchs vom 22. bis 23.04.1999.	26
Tab. 9: Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schwallwelle zwischen den Pegeln Flattach und Kolbnitz im Rahmen des Schwallversuchs vom 22. bis 23.04.1999.	26
Tab. 10: Maximale sowie mittlere Schwall/Sunk Verhältnisse an den Untersuchungsstellen der Möll.....	28
Tab. 11: Breiten, Tiefen und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Untersuchungsstelle Rakowitzen vom 20.11.2006.	33

Tab. 12: Breiten-, Tiefen-, Gefälle- und Abflussangaben der UAbt. Hydrographie der Abt. 18 Wasserwirtschaft der Kärntner Landesregierung an der Messstelle Rakowitzen vom 12.03.2007.	35
Tab. 13: Breiten, Tiefen und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Untersuchungsstelle Flattach vom 21.11.2006.	38
Tab. 14: Breiten-, Tiefen-, Gefälle- und Abflussangaben der UAbt. Hydrographie der Abt. 18 Wasserwirtschaft der Kärntner Landesregierung an der Messstelle Flattach vom 12.03.2007.	39
Tab. 15: Breiten, Tiefen und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Untersuchungsstelle Moos vom 23.11.2006. Über tiefere Bereiche über 60 cm Wassertiefe können keine Angaben gemacht werden (n.m.: nicht messbar).	44
Tab. 16: Breiten-, Tiefen-, Gefälle- und Abflussangaben der UAbt. Hydrographie der Abt. 18 Wasserwirtschaft der Kärntner Landesregierung an der Messstelle Moos vom 12.03.2007.	45
Tab. 17: Breiten, Tiefen und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Untersuchungsstelle Tratten vom 05.12.2006. Über tiefere Bereiche über 60 cm Wassertiefe können keine Angaben gemacht werden (n.m.: nicht messbar).	49
Tab. 18: Breiten-, Tiefen-, Gefälle- und Abflussangaben der UAbt. Hydrographie der Abt. 18 Wasserwirtschaft der Kärntner Landesregierung an der Messstelle Tratten vom 14.03.2007.	50
Tab. 19: Höhe des Saprobienindex für den Referenzzustand für die Probestellen an der Möll.	53
Tab. 20: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Rakowitzen.	54
Tab. 21: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Möll-Rakowitzen: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), Evenness und Margalef.	55
Tab. 22: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen an der Untersuchungsstelle Rakowitzen.	56
Tab. 23: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Rakowitzen. Berechnungen mittels operationeller Taxaliste lt. ECOPROF 3.0.	57
Tab. 24: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Flattach.	58
Tab. 25: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Möll-Flattach: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), Evenness und Margalef.	60
Tab. 26: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen an der Untersuchungsstelle Flattach.	61
Tab. 27: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Flattach.	62
Tab. 28: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Moos.	63
Tab. 29: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Möll-Moos: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), Evenness und Margalef.	64
Tab. 30: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen an der Untersuchungsstelle Moos.	65
Tab. 31: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Moos.	66
Tab. 32: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Tratten.	67
Tab. 33: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Möll-Flattach: WILHM & DORRIES (W & D), nach SHANNON & WEAVER (S & W), Evenness und Margalef.	68
Tab. 34: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen an der Untersuchungsstelle Tratten.	69

Tab. 35: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Tratten.	70
Tab. 36: Zusammenfassung von makrozoobenthischen Indizierungen an den einzelnen Untersuchungsstellen.	73
Tab. 37: Anzahl der Taxa an den einzelnen Untersuchungsstellen sowie häufigste Taxa. ...	77
Tab. 38: Index of dominance ($c = \sum (n_i/N)^2$. n_i : Abundanz der Art i / des Taxons i , N : Gesamtabundanz).....	80
Tab. 39: Index of similarity ($S = (2C/(A+B))$) zwischen den Untersuchungsstellen (A: Anzahl Arten/Taxa in Probe A, B: Anzahl Arten/Taxa in Probe B, C: Anzahl Arten/Taxa, die in beiden vorkommen)	80
Tab. 40: abiotische Parametern und Individuendichte	82
Tab. 41: Biomassen des MZB und Fische an den Untersuchungsstellen.....	82
Tab. 42: Algenaufwuchs mit entsprechender Deckungsklasse (1-5) entlang der Querprofile an der Untersuchungsstelle Rakowitzen (Querprofile entsprechen jenen der Breiten- und Tiefenmessung an den Untersuchungsstellen (Abb. 16)).	87
Tab. 43: Algenaufwuchs mit entsprechender Deckungsklasse (1-5) entlang des Querprofils an der Untersuchungsstelle Flattach (Querprofil entspricht jenem der Breiten- und Tiefenmessung an den Untersuchungsstellen (Abb. 19)).	88
Tab. 44: Algenaufwuchs mit entsprechender Deckungsklasse (1-5) entlang der Querprofile an der Untersuchungsstelle Moos (Querprofile entsprechen jenen der Breiten- und Tiefenmessung an den Untersuchungsstellen (Abb. 24)).	89
Tab. 45: Algenaufwuchs mit entsprechender Deckungsklasse (1-5) entlang der Querprofile an der Untersuchungsstelle Tratten (Querprofile entsprechen jenen der Breiten- und Tiefenmessung an den Untersuchungsstellen (Abb. 28)).	90
Tab. 46: Phytobenthisch untersuchte Querprofile an der Möll mit Breiten-, Tiefen-, und Strömungsgeschwindigkeitsangaben sowie der Deckungsklasse der Aufwuchsalgen (Legende).	92
Tab. 47: Bewertungsschema des fischökologischen Zustandes.....	96
Tab. 48: Historisches Fischvorkommen in der Möll nach HARTMANN (1898). O = Oberlauf; M = Mittellauf; U = Unterlauf.....	97
Tab. 49: Definition des guten ökologischen Zustandes (gemäß WRRL) für die Flusslandschaftstypen der Möll (SCHMUTZ et al., 2001).	97
Tab. 50: Fischereiberechtigte an der Möll (Stand 2007).	98
Tab. 51: Fischart, Anzahl, prozentuelle Zusammensetzung, Länge, Gewicht, mittlerer Konditionsfaktor der gefangenen Fische ≥ 20 cm sowie deren Anzahl an den Befischungsstellen der Möll.....	100
Tab. 52: Biomasse [kg/ha] und Individuendichte [Ind./ha] der einzelnen Fischarten an den verschiedenen Probestellen an der Möll.	101
Tab. 53: Biomassen [kg/ha] und Individuendichten [Ind./ha] von juvenilen Äschen (Längen: 9 – 15 cm) und Bachforellen (Längen: 16 – 22 cm) an den Probestellen an der Möll.	109
Tab. 54: Historisches (FIA bzw. HARTMANN (1898)) bzw. aktuelles Vorkommen von Fischarten in der Möll.	111
Tab. 55: Beschreibung der Befischungsstellen, Individuendichte, Biomasse sowie FIA und fischökologischer Zustand an der Möll.	113
Tab. 56: Auswirkungen der Restwassersituation auf die Hydrologie, die Morphologie, die Nebengewässer bzw. das Umland die Wasserqualität sowie auf die Fauna und Flora (http://www.boku.ac.at/HFA/files/ka-Restwasser.pdf).	118
Tab. 57: Kennwerte der Kraftwerke im Untersuchungsabschnitt der Görtschitz.....	122
Tab. 58: Hydrologische Situation an den fischereilichen Untersuchungsstellen an der Görtschitz.	123
Tab. 59: Breiten-, Tiefen- und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Untersuchungsstelle Josefibauer vom 15.03.2007.	126
Tab. 60: Breiten-, Tiefen- und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Restwasserstrecke Wieting/ Drattrum vom 15.03.2007.	130
Tab. 61: Breiten-, Tiefen- und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Restwasserstrecke Kitschdorf vom 14.03.2007.	134

Tab. 62: Breiten-, Tiefen- und Strömungsgeschwindigkeiten der Tiefenprofile an der Restwasserstrecke Hornburg vom 14.03.2007.	138
Tab. 63: Höhe des Saprobienindex für den Referenzzustand für die Probestellen an der Görtzschitz.	141
Tab. 64: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Josefibauer.	142
Tab. 65: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Möll-Rakowitzen: Wilhm & Dorries (W & D), nach Shannon & Weaver (S & W), Evenness und Margalef.	143
Tab. 66: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen an der Untersuchungsstelle Josefibauer.	144
Tab. 67: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Josefibauer.	145
Tab. 68: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Drattrum - Lithal.	146
Tab. 69: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Drattrum-Lithal: Wilhm & Dorries (W & D), nach Shannon & Weaver (S & W), Evenness und Margalef.	147
Tab. 70: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen des Lithals an der Untersuchungsstelle Drattrum.	148
Tab. 71: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse des Lithals der Untersuchungsstelle Drattrum.	149
Tab. 72: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Drattrum - Psammal.	150
Tab. 73: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Drattrum-Psammal: Wilhm & Dorries (W & D), nach Shannon & Weaver (S & W), Evenness und Margalef.	151
Tab. 74: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen des Psammals an der Untersuchungsstelle /Drattrum.	152
Tab. 75: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Drattrum - Psammopelal.	153
Tab. 76: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Drattrum - Psammopelal: Wilhm & Dorries (W & D), nach Shannon & Weaver (S & W), Evenness und Margalef.	154
Tab. 77: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen des Psammopelals an der Untersuchungsstelle /Drattrum.	155
Tab. 78: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Drattrum - Gesamt.	156
Tab. 79: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Drattrum-Gesamt: Wilhm & Dorries (W & D), nach Shannon & Weaver (S & W), Evenness und Margalef.	158
Tab. 80: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen an der Untersuchungsstelle Drattrum - Gesamt.	159
Tab. 81: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Drattrum - Gesamt.	160
Tab. 82: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Kitschdorf Lithal.	161
Tab. 83: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Kitschdorf-Lithal: Wilhm & Dorries (W & D), nach Shannon & Weaver (S & W), Evenness und Margalef.	162
Tab. 84: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen des Lithals der Untersuchungsstelle Kitschdorf.	163
Tab. 85: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse des Lithals der Untersuchungsstelle Kitschdorf.	164

Tab. 86: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Kitschdorf Akal.....	165
Tab. 87: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Kitschdorf-Akal: Wilhm & Dorris (W & D), nach Shannon & Weaver (S & W), Evenness und Margalef.	166
Tab. 88: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen des Akals der Untersuchungsstelle Kitschdorf.....	167
Tab. 89: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Kitschdorf Akal.....	168
Tab. 90: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die gesamte Untersuchungsstelle Kitschdorf.....	169
Tab. 91: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Kitschdorf-Gesamt: Wilhm & Dorris (W & D), nach Shannon & Weaver (S & W), Evenness und Margalef.	170
Tab. 92: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen der gesamten Untersuchungsstelle Kitschdorf.....	171
Tab. 93: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der gesamten Untersuchungsstelle Kitschdorf.....	172
Tab. 94: Orientierende Abschätzung der ökologischen Zustandsklasse mittels Screening-Methode für die Untersuchungsstelle Hornburg.....	173
Tab. 95: Ergebnisse der Diversitätsindices an der Untersuchungsstelle Hornburg: Wilhm & Dorris (W & D), nach Shannon & Weaver (S & W), Evenness und Margalef.....	174
Tab. 96: Verteilung der saprobiellen Varianzen, Zusammensetzung der Ernährungstypen sowie Längszonale Verteilung des Makrozoobenthos nach biozönotischen Regionen der Untersuchungsstelle Hornburg.....	175
Tab. 97: Ergebnisse der detaillierten Makrozoobenthos-Methode sowie die ökologische Zustandsklasse der Untersuchungsstelle Hornburg.....	176
Tab. 98: Zusammenfassung von makrozoobenthischen Indizierungen an den einzelnen Untersuchungsstellen.....	178
Tab. 99: Anzahl der Taxa an den einzelnen Untersuchungsstellen sowie häufigste Taxa. .	183
Tab. 100: Index of dominance ($c = \sum (n_i/N)^2$. n_i : Abundanz der Art I / des Taxons i, N: Gesamtabundanz).....	185
Tab. 101: Index of similarity ($S = (2C/(A+B))$) zwischen den Untersuchungsstellen (A: Anzahl Arten/Taxa in Probe A, B: Anzahl Arten/Taxa in Probe B, C: Anzahl Arten/Taxa, die in beiden vorkommen).....	186
Tab. 102: Abundanzen des MZB und Fische an den Untersuchungsstellen.	186
Tab. 103: abiotische Parametern und Individuendichte.	187
Tab. 104: Bewertungsschema des fischökologischen Zustandes.....	191
Tab. 105: Fischereiberechtigte an der Görtsschitz (Stand 2007).....	191
Tab. 106: Anzahl, prozentuelle Zusammensetzung, Längen, Gewichte und Konditionsfaktoren der in der Görtsschitz im November 2006 bzw. Februar 2007 gefangenen Fische.....	193
Tab. 107: Beschreibung der Befischungsstellen, Individuendichte, Biomasse sowie FIA und fischökologischer Zustand an der Görtsschitz.	199

3.10. Fotos

Foto 1: Möll bei Pußtratten am 20.11.2006. Foto: KIS	31
Foto 2: Möll bei Rakowitzen oberhalb der Landesstraße am 12.3.07 Fotos: KIS	36
Foto 3: Möll bei Flattach oberhalb des Pegels am 12.3.07 Fotos: KIS	40
Foto 4: Möll bei Söbriach am 21.11.2006. Foto: KIS.....	41
Foto 5: Möll bei Stallhofen am 23.11.1006. Foto: KIS.....	42
Foto 6: Möll bei Moos am 13.3.07. Fotos: KIS	46
Foto 7: Möll bei Mündung Teuchlbach am 05.12.2006. Foto: KIS	47
Foto 8: Möll bei Tratten oberhalb der Straßenbrücke am 13.3.07. Oben und unten links: während der Probenahme, unten rechts: Beginn des Schwall. Fotos: KIS	51
Foto 9: Watende Befischungen. Fotos:KIS	95
Foto 10: Görtschitz Josefibauer am 15.3.07. Fotos: KIS.....	127
Foto 11: Görtschitz RW bei der Straßenbrücke nach Drattrum am 15.3.07. Fotos: KIS	131
Foto 12: Görtschitz RW Kitschdorf am 14.3.07. Fotos: KIS	135
Foto 13: Görtschitz Hornburg am 14.3.07. Fotos: KIS	139
Foto 14: Watende Befischung. Foto: KIS	189

4. Anhang

4.1. MZB Möll: Taxalisten

Abschnitt: Moell
 Untersuchungsstelle: Rakowitzen
 Datum/Zeit: 12.03.2007 - 12.03.2007
 Teillebensraum: Makrolithal - Makrolithal

		Ind./m ²	%
OLIGOCHAETA		52,8	0,85
LUMBRICULIDAE		52,8	0,85
Stylodrilus	heringianus	14,4	0,23
Stylodrilus	sp.	38,4	0,62
HYDRACHNIDIA		14,4	0,23
[Ph:Hydrachnidia]		14,4	0,23
Hydrachnidia	Gen. sp.	14,4	0,23
EPHEMEROPTERA		1675,2	26,95
BAETIDAE		966,4	15,55
Baetis	alpinus	190,4	3,06
Baetis	rhodani	33,6	0,54
Baetis	sp.	492,8	7,93
Baetis	sp. juv.	249,6	4,02
HEPTAGENIIDAE		708,8	11,40
Ecdyonurus	sp.	9,6	0,15
Epeorus	assimilis	80,8	1,30
Rhithrogena	gratianopolitana/podhalensis	72	1,16
Rhithrogena	semicolorata	91,2	1,47
Rhithrogena	sp.	114,4	1,84
Rhithrogena	sp. juv.	340,8	5,48
PLECOPTERA		722,4	11,62
PERLODIDAE		94,4	1,52
Isoperla	grammatica	5,6	0,09
Isoperla	sp.	24	0,39
Isoperla	sp. juv.	62,4	1,00
Perlodes	microcephalus	2,4	0,04
PERLIDAE		19,2	0,31
Dinocras	cephalotes	16,8	0,27
Perla	grandis	2,4	0,04
CHLOROPERLIDAE		72	1,16
Chloroperlidae	Gen. sp. juv.	72	1,16
TAENIOPTERYGIDAE		34,4	0,55
Rhabdiopteryx	alpina	4,8	0,08
Rhabdiopteryx	neglecta	9,6	0,15
Rhabdiopteryx	sp.	20	0,32
NEMOURIDAE		82,4	1,33
Amphinemura	sp. juv.	72,8	1,17
Protonemura	sp. juv.	9,6	0,15
CAPNIIDAE		4,8	0,08
Capnia	nigra	4,8	0,08
LEUCTRIDAE		415,2	6,68
Leuctra	inermis-Gr.	124,8	2,01
Leuctra	sp.	285,6	4,59
Leuctra	sp. juv.	4,8	0,08
COLEOPTERA		154,4	2,48
ELMIDAE		154,4	2,48
Limnius	sp.	149,6	2,41
Limnius	sp. Ad. C	4,8	0,08
TRICHOPTERA		3168	50,97
RHYACOPHILIDAE		56,8	0,91
Rhyacophila	dorsalis	17,6	0,28
Rhyacophila	s. str. sp.	19,2	0,31
Rhyacophila	torrentium	9,6	0,15
Rhyacophila	tristis	10,4	0,17
HYDROPSYCHIDAE		61,6	0,99
Hydropsyche	dinarica	32,8	0,53
Hydropsyche	sp. juv.	28,8	0,46
PSYCHOMYIIDAE		14,4	0,23
Psychomyia	pusilla	14,4	0,23
BRACHYCENTRIDAE		2961,6	47,64
Micrasema	minimum	2961,6	47,64
LIMNEPHILIDAE		67,2	1,08
Allogamus	auricollis	43,2	0,69
Ecclisopteryx	guttulata	23,2	0,37
Potamophylax	cingulatus	0,8	0,01
SERICOSTOMATIDAE		6,4	0,10
Sericostoma	flavicorne	6,4	0,10

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

DIPTERA		428,8	6,90
PEDICIIDAE		9,6	0,15
Dicranota	sp.	9,6	0,15
CHIRONOMIDAE		259,2	4,17
Chironomidae	Gen. sp. Pu.	33,6	0,54
Diamesa	cinerella/zernyi-Gr.	4,8	0,08
Eukiefferiella	fittkau/ minor	14,4	0,23
Micropsectra	atrofasciata	148,8	2,39
Tvetenia	calvescens	33,6	0,54
Tvetenia	discoloripes	24	0,39
SIMULIIDAE		9,6	0,15
Simulium	sp. juv.	4,8	0,08
Simulium (Simulium)	argenteostriatum	4,8	0,08
EMPIDIDAE		19,2	0,31
Wiedemannia	sp.	19,2	0,31
LIMONIIDAE		131,2	2,11
Antocha	sp.	9,6	0,15
Hexatoma	sp.	116,8	1,88
Limoniidae	Gen. sp.	4,8	0,08
Summe		6216	100,00
Gesamttaxazahl	51		
Gesamttaxazahl (exkl. "sp.")	30		

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Abschnitt: Moell
 Untersuchungsstelle: Pegel Flattach
 Datum/Zeit: 12.03.2007 - 12.03.2007
 Teillebensraum: Makrolithal - Makrolithal

		Ind./m ²	%
NEMATODA		9,6	0,06
[Kl:Nematoda]		9,6	0,06
Nematoda	Gen. sp.	9,6	0,06
OLIGOCHAETA		196,8	1,17
LUMBRICIDAE		9,6	0,06
Eiseniella	tetraedra	9,6	0,06
NAIDIDAE		4,8	0,03
Nais	sp.	4,8	0,03
ENCHYTRAEIDAE		62,4	0,37
Marionina	sp.	62,4	0,37
LUMBRICULIDAE		120	0,71
Stylodrilus	heringianus	4,8	0,03
Stylodrilus	sp.	115,2	0,68
HYDRACHNIDIA		4,8	0,03
[Ph:Hydrachnidia]		4,8	0,03
Hydrachnidia	Gen. sp.	4,8	0,03
EPHEMEROPTERA		2800,8	16,63
BAETIDAE		1608,8	9,55
Baetis	alpinus	188,8	1,12
Baetis	rhodani	83,2	0,49
Baetis	sp.	722,4	4,29
Baetis	sp. juv.	614,4	3,65
HEPTAGENIIDAE		1182,4	7,02
Ecdyonurus	sp.	27,2	0,16
Ecdyonurus	sp. juv.	105,6	0,63
Epeorus	assimilis	203,2	1,21
Rhithrogena	gratianopolitana/podhalensis	9,6	0,06
Rhithrogena	semicolorata	236	1,4
Rhithrogena	sp.	225,6	1,34
Rhithrogena	sp. juv.	375,2	2,23
EPHEMERELLIDAE		9,6	0,06
Ephemerella	mucronata	9,6	0,06
PLECOPTERA		2690,4	15,98
PERLODIDAE		568,8	3,38
Isoperla	grammatica	77,6	0,46
Isoperla	sp.	216	1,28
Isoperla	sp. juv.	275,2	1,63
PERLIDAE		324,8	1,93
Dinocras	cephalotes	324,8	1,93
TAENIOPTERYGIDAE		4,8	0,03
Brachyptera	sp. juv.	4,8	0,03
NEMOURIDAE		393,6	2,34
Amphinemura	sp. juv.	312	1,85
Nemoura	sp. juv.	9,6	0,06
Protonemura	sp. juv.	72	0,43
LEUCTRIDAE		1398,4	8,3
Leuctra	inermis-Gr.	76,8	0,46
Leuctra	sp.	883,2	5,25
Leuctra	sp. juv.	438,4	2,6
COLEOPTERA		635,2	3,77
ELMIDAE		635,2	3,77
Limnius	sp.	591,2	3,51
Limnius	sp. Ad. C	44	0,26
TRICHOPTERA		3185,6	18,92
RHYACOPHILIDAE		389,6	2,31
Rhyacophila	dorsalis	93,6	0,56
Rhyacophila	s. str. sp.	88	0,52
Rhyacophila	sp. juv.	86,4	0,51
Rhyacophila	tristis	121,6	0,72
HYDROPSYCHIDAE		1108	6,58
Hydropsyche	dinarica	479,2	2,85
Hydropsyche	sp.	4,8	0,03
Hydropsyche	sp. juv.	624	3,71
PSYCHOMYIIDAE		326,4	1,94
Psychomyia	pusilla	326,4	1,94
BRACHYCENTRIDAE		1263,2	7,5
Micrasema	minimum	1263,2	7,5
LIMNEPHILIDAE		44	0,26
Allogamus	auricollis	43,2	0,26

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Ecclisopteryx	guttulata	0,8	0
GOERIDAE		4,8	0,03
Silo	pallipes	4,8	0,03
SERICOSTOMATIDAE		44,8	0,27
Sericostoma	flavicorne	25,6	0,15
Sericostoma	sp. juv.	19,2	0,11
ODONTOCERIDAE		4,8	0,03
Odontocerum	albicorne	4,8	0,03
DIPTERA		7315,199	43,44
PEDICIIDAE		24	0,14
Dicranota	sp.	24	0,14
CHIRONOMIDAE		7017,599	41,68
Chironomidae	Gen. sp. Pu.	633,6	3,76
Cricotopus	sp.	19,2	0,11
Cricotopus (Cricotopus)	tremulus	4,8	0,03
Diamesa	cinerella/zernyi-Gr.	67,2	0,4
Diamesa	insignipes	48	0,29
Diamesa	sp. juv.	100,8	0,6
Diamesa	starmachii	859,2	5,1
Eukiefferiella	devonica/ilkleyensis	1281,6	7,61
Eukiefferiella	fittkau/minor	441,6	2,62
Eukiefferiella	lobifera	28,8	0,17
Eukiefferiella	sp. juv.	177,6	1,05
Metriocnemus	obscuripes	4,8	0,03
Micropsectra	atrofasciata	230,4	1,37
Orthocladiinae	Gen. sp. juv.	316,8	1,88
Orthocladiini	COP	1156,8	6,87
Orthocladius (Euorthocladius)	ashei	81,6	0,48
Orthocladius (Euorthocladius)	frigidus	388,8	2,31
Orthocladius (Euorthocladius)	rivicola	67,2	0,4
Orthocladius (Euorthocladius)	rivicola-Gr.	57,6	0,34
Orthocladius (Euorthocladius)	rivulorum	225,6	1,34
Paracricotopus	cf. niger	9,6	0,06
Paratrithocladius	nivalis	28,8	0,17
Paratrithocladius	rufiventris	14,4	0,09
Paratrithocladius	sp.	33,6	0,2
Parorthocladius	nudipennis	4,8	0,03
Pothastia	longimana	14,4	0,09
Pseudosmittia	sp.	4,8	0,03
Rheotanytarsus	sp.	134,4	0,8
Thienemanniella	clavicornis	4,8	0,03
Tvetenia	bavarica	148,8	0,88
Tvetenia	calvescens	182,4	1,08
Tvetenia	discoloripes	144	0,86
Tvetenia	sp. juv.	100,8	0,6
SIMULIIDAE		33,6	0,2
Simulium	sp. juv.	24	0,14
Simulium (Simulium)	argyreatum	4,8	0,03
Simulium (Simulium)	variegatum	4,8	0,03
EMPIDIDAE		148,8	0,88
Chelifera	sp.	62,4	0,37
Hemerodromia	sp.	19,2	0,11
Wiedemannia	sp.	67,2	0,4
LIMONIIDAE		91,2	0,54
Antocha	sp.	76,8	0,46
Hexatoma	sp.	9,6	0,06
Molophilus	sp.	4,8	0,03
Summe		16838,4	100
Gesamttaxazahl	83		
Gesamttaxazahl (exkl. "sp.")	47		

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Abschnitt: Moell
 Untersuchungsstelle: Moos
 Datum/Zeit: 13.03.2007 - 13.03.2007
 Teillebensraum: Makro-/Mesolithal - Makro-/Mesolithal
 Probenstelle:
 Fläche [m²]:

		Ind./m²	%
OLIGOCHAETA		48	0,81
LUMBRICIDAE		9,6	0,16
Eiseniella	tetraedra	9,6	0,16
NAIDIDAE		4,8	0,08
Nais	sp.	4,8	0,08
PROPAPPIDAE		9,6	0,16
Propappus	volki	9,6	0,16
LUMBRICULIDAE		24	0,40
Stylodrilus	sp.	24	0,40
HYDRACHNIDIA		19,2	0,32
[Ph:Hydrachnidia]		19,2	0,32
Hydrachnidia	Gen. sp.	19,2	0,32
EPHEMEROPTERA		1906,4	32,06
BAETIDAE		1060,8	17,84
Baetis	alpinus	148,8	2,50
Baetis	rhodani	135,2	2,27
Baetis	sp.	224,8	3,78
Baetis	sp. juv.	552	9,28
HEPTAGENIIDAE		840,8	14,14
Ecdyonurus	sp.	9,6	0,16
Epeorus	assimilis	25,6	0,43
Rhithrogena	degrangei	4,8	0,08
Rhithrogena	gratianopolitana/podhalensis	131,2	2,21
Rhithrogena	semicolorata	196,8	3,31
Rhithrogena	sp.	122,4	2,06
Rhithrogena	sp. juv.	350,4	5,89
EPHEMERELLIDAE		4,8	0,08
Ephemerella	mucronata	4,8	0,08
PLECOPTERA		360,8	6,07
PERLODIDAE		42,4	0,71
Isoperla	grammatica	4,8	0,08
Isoperla	sp.	16,8	0,28
Isoperla	sp. juv.	14,4	0,24
Perlodes	microcephalus	6,4	0,11
PERLIDAE		32	0,54
Dinocras	cephalotes	21,6	0,36
Perla	grandis	5,6	0,09
Perla	sp.	4,8	0,08
CHLOROPERLIDAE		7,2	0,12
Chloroperlidae	Gen. sp. juv.	7,2	0,12
NEMOURIDAE		4,8	0,08
Amphinemura	sp. juv.	4,8	0,08
LEUCTRIDAE		274,4	4,61
Leuctra	inermis-Gr.	19,2	0,32
Leuctra	sp.	216,8	3,65
Leuctra	sp. juv.	38,4	0,65
COLEOPTERA		172,8	2,91
ELMIDAE		172,8	2,91
Limnius	sp.	172,8	2,91
TRICHOPTERA		1452	24,41
RHYACOPHILIDAE		124	2,09
Rhyacophila	dorsalis	25,6	0,43
Rhyacophila	s. str. sp.	50,4	0,85
Rhyacophila	sp. juv.	19,2	0,32
Rhyacophila	tristis	28,8	0,48
HYDROPSYCHIDAE		1,6	0,03
Hydropsyche	dinarica	1,6	0,03
PSYCHOMYIIDAE		86,4	1,45
Psychomyia	pusilla	86,4	1,45
BRACHYCENTRIDAE		1215,2	20,43
Micrasema	minimum	1215,2	20,43

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

LIMNEPHILIDAE		24,8	0,42
Allogamus	auricollis	10,4	0,17
Ecclisopteryx	guttulata	14,4	0,24
DIPTERA		1988	33,43
PEDICIIDAE		11,2	0,19
Dicranota	sp.	11,2	0,19
CHIRONOMIDAE		1761,6	29,62
Cardiocladius	capucinus	4,8	0,08
Chironomidae	Gen. sp. Pu.	96	1,61
Cricotopus (Cricotopus)	tremulus	76,8	1,29
Diamesa	cinerella/zernyi-Gr.	14,4	0,24
Diamesa	sp. juv.	4,8	0,08
Diamesa	starmachii	48	0,81
Eukiefferiella	coerulescens	4,8	0,08
Eukiefferiella	devonica/ilkleyensis	129,6	2,18
Eukiefferiella	fittkau/minor	211,2	3,55
Heleniella	ornaticollis	4,8	0,08
Micropsectra	atrofasciata	38,4	0,65
Neozavrelia	sp.	9,6	0,16
Orthoclaadiinae	Gen. sp. juv.	57,6	0,97
Orthoclaadiini	COP	374,4	6,30
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	ashei	62,4	1,05
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	frigidus	388,8	6,54
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	rivicola	38,4	0,65
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	rivicola-Gr.	62,4	1,05
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	rivulorum	19,2	0,32
Paratrachoclaadius	nivalis	9,6	0,16
Paratrachoclaadius	rufiventris	24	0,40
Paratrachoclaadius	skirwithensis	38,4	0,65
Parorthoclaadius	nudipennis	4,8	0,08
Potthastia	gaedii	4,8	0,08
Potthastia	longimana	4,8	0,08
Rheotanytarsus	sp.	4,8	0,08
Tanytarsini	Gen. sp. juv.	9,6	0,16
Thienemanniella	clavicornis	4,8	0,08
Tvetenia	calvescens	9,6	0,16
SIMULIIDAE		14,4	0,24
Simulium	sp. juv.	4,8	0,08
Simulium (Simulium)	argyreatum	9,6	0,16
EMPIDIDAE		100,8	1,69
Chelifera	sp.	14,4	0,24
Wiedemannia	sp.	86,4	1,45
LIMONIIDAE		95,2	1,60
Antocha	sp.	83,2	1,40
Hexatoma	sp.	12	0,20
PSYCHODIDAE		4,8	0,08
Psychodidae	Gen. sp.	4,8	0,08
Summe		5947,2	100,00
Gesamttaxazahl		72	
Gesamttaxazahl (exkl. "sp.")		45	

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Abschnitt: Moell
 Untersuchungsstelle: Tratten
 Datum/Zeit: 13.03.2007 - 13.03.2007
 Teillebensraum: Makro-/Mesolithal

		Ind./m ²	%
OLIGOCHAETA		44	0,44
LUMBRICIDAE		0,8	0,01
Eiseniella	tetraedra	0,8	0,01
ENCHYTRAEIDAE		38,4	0,39
Marionina	sp.	38,4	0,39
LUMBRICULIDAE		4,8	0,05
Stylodrilus	sp.	4,8	0,05
EPHEMEROPTERA		3581,6	36,19
BAETIDAE		2676	27,04
Baetis	alpinus	401,6	4,06
Baetis	rhodani	94,4	0,95
Baetis	sp.	1450,4	14,66
Baetis	sp. juv.	729,6	7,37
HEPTAGENIIDAE		905,6	9,15
Epeorus	assimilis	12,8	0,13
Rhithrogena	gratianopolitana/podhalensis	72,8	0,74
Rhithrogena	semicolorata	149,6	1,51
Rhithrogena	sp.	166,4	1,68
Rhithrogena	sp. juv.	504	5,09
PLECOPTERA		963,2	9,73
PERLODIDAE		214,4	2,17
Isoperla	grammatica	9,6	0,10
Isoperla	sp.	58,4	0,59
Isoperla	sp. juv.	144	1,46
Perlodes	microcephalus	2,4	0,02
PERLIDAE		155,2	1,57
Dinocras	cephalotes	154,4	1,56
Perla	grandis	0,8	0,01
CHLOROPERLIDAE		19,2	0,19
Chloroperlidae	Gen. sp.	19,2	0,19
TAENIOPTERYGIDAE		7,2	0,07
Rhabdiopteryx	alpina	5,6	0,06
Rhabdiopteryx	neglecta	1,6	0,02
NEMOURIDAE		124,8	1,26
Amphinemura	sp. juv.	91,2	0,92
Protonemura	sp. juv.	33,6	0,34
LEUCTRIDAE		442,4	4,47
Leuctra	inermis-Gr.	48	0,49
Leuctra	sp.	279,2	2,82
Leuctra	sp. juv.	115,2	1,16
COLEOPTERA		105,6	1,07
ELMIDAE		105,6	1,07
Limnius	sp.	105,6	1,07

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

TRICHOPTERA		1523,2	15,39
RHYACOPHILIDAE		267,2	2,70
Rhyacophila	dorsalis	56,8	0,57
Rhyacophila	s. str. sp.	69,6	0,70
Rhyacophila	sp. juv.	116	1,17
Rhyacophila	torrentium	9,6	0,10
Rhyacophila	tristis	15,2	0,15
HYDROPSYCHIDAE		192,8	1,95
Hydropsyche	dinarica	81,6	0,82
Hydropsyche	sp.	44	0,44
Hydropsyche	sp. juv.	67,2	0,68
PSYCHOMYIIDAE		33,6	0,34
Psychomyia	pusilla	33,6	0,34
BRACHYCENTRIDAE		971,2	9,81
Micrasema	minimum	971,2	9,81
LIMNEPHILIDAE		48,8	0,49
Allogamus	auricollis	43,2	0,44
Ecclisopteryx	guttulata	5,6	0,06
GOERIDAE		4,8	0,05
Goeridae	Gen. sp. juv.	4,8	0,05
SERICOSTOMATIDAE		4,8	0,05
Sericostoma	flavicomme	4,8	0,05
DIPTERA		3679,2	37,18
PEDICIIDAE		28,8	0,29
Dicranota	sp.	28,8	0,29
CHIRONOMIDAE		3436,8	34,73
Cardiocladius	capucinus	4,8	0,05
Chironomidae	Gen. sp. Pu.	76,8	0,78
Chironomidae	Gen. sp. juv.	4,8	0,05
Corynoneura	lobata	4,8	0,05
Cricotopus (Cricotopus)	tremulus	4,8	0,05
Diamesa	insignipes	14,4	0,15
Diamesa	starmachii	57,6	0,58
Eukiefferiella	brevicalcar	4,8	0,05
Eukiefferiella	devonica/ilkleyensis	715,2	7,23
Eukiefferiella	fittkau/minor	696	7,03
Eukiefferiella	fuldensis	57,6	0,58
Eukiefferiella	sp. juv.	307,2	3,10
Micropsectra	atrofasciata	475,2	4,80
Orthoclaadiinae	Gen. sp. juv.	158,4	1,60
Orthoclaadiini	COP	48	0,49
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	ashei	9,6	0,10
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	frigidus	163,2	1,65
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	rivicola	86,4	0,87
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	rivulorum	9,6	0,10
Paracricotopus	cf. niger	9,6	0,10
Parametricnemus	stylatus	4,8	0,05
Rheocricotopus (Rheocricotopus)	fuscipes	4,8	0,05
Rheotanytarsus	sp.	158,4	1,60
Tvetenia	bavarica	62,4	0,63
Tvetenia	calvescens	120	1,21
Tvetenia	discoloripes	105,6	1,07
Tvetenia	sp. juv.	72	0,73

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

SIMULIIDAE		81,60001	0,82
Simulium	sp. juv.	43,2	0,44
Simulium (Simulium)	argenteostriatum	14,4	0,15
Simulium (Simulium)	argyreatum	14,4	0,15
Simulium (Simulium)	maximum	4,8	0,05
Simulium (Simulium)	variegatum	4,8	0,05
EMPIDIIDAE		38,4	0,39
Chelifera	sp.	19,2	0,19
Wiedemannia	sp.	19,2	0,19
LIMONIIDAE		93,60001	0,95
Antocha	sp.	88,8	0,90
Hexatoma	sp.	4,8	0,05
Summe		9896,801	100,00
Gesamttaxazahl		72	
Gesamttaxazahl (exkl. "sp.")		47	

4.2. MZB Görtscitz: Taxalisten

Abschnitt: Goertschitz
 Untersuchungsstelle: Josefibauer
 Datum/Zeit: 15.03.2007
 Teillebensraum: Mesolithal

		Ind./m ²	%
NEMATODA		4,8	0,07
[Kl:Nematoda]		4,8	0,07
Nematoda	Gen. sp.	4,8	0,07
OLIGOCHAETA		180	2,79
LUMBRICIDAE		1,6	0,02
Eiseniella	tetraedra	1,6	0,02
NAIDIDAE		4,8	0,07
Nais	sp.	4,8	0,07
ENCHYTRAEIDAE		57,6	0,89
Enchytraeidae	Gen. sp.	4,8	0,07
Marionina	sp.	52,8	0,82
LUMBRICULIDAE		116	1,80
Stylodrilus	heringianus	28,8	0,45
Stylodrilus	sp.	87,2	1,35
AMPHIPODA		607,2	9,40
GAMMARIDAE		607,2	9,40
Gammarus	fossarum	607,2	9,40
HYDRACHNIDIA		4,8	0,07
[Ph:Hydrachnidia]		4,8	0,07
Hydrachnidia	Gen. sp.	4,8	0,07
EPEMEROPTERA		2069,6	32,05
BAETIDAE		1696	26,27
Baetis	alpinus	404	6,26
Baetis	rhodani	52,8	0,82
Baetis	sp.	455,2	7,05
Baetis	sp. juv.	784	12,14
HEPTAGENIIDAE		368,8	5,71
Ecdyonurus	sp.	9,6	0,15
Ecdyonurus	sp. juv.	5,6	0,09
Epeorus	assimilis	49,6	0,77
Rhithrogena	gratianopolita	5,6	0,09
Rhithrogena	semicolorata	57,6	0,89
Rhithrogena	sp.	120,8	1,87
Rhithrogena	sp. juv.	120	1,86
EPEMERELLIDAE		4,8	0,07
Ephemerella	mucronata	4,8	0,07
PLECOPTERA		1268,8	19,65
PERLODIDAE		70,4	1,09
Isoperla	cf. albanica	0,8	0,01
Isoperla	sp.	34,4	0,53
Isoperla	sp. juv.	35,2	0,55
PERLIDAE		12,8	0,20
Dinocras	cephalotes	1,6	0,02
Perla	marginata	1,6	0,02
Perla	sp. juv.	9,6	0,15
TAENIOPTERYGIDAE		593,6	9,19
Brachyptera	risi	130,4	2,02
Brachyptera	seticornis	109,6	1,70
Brachyptera	sp.	176	2,73
Brachyptera	sp. juv.	177,6	2,75
NEMOURIDAE		134,4	2,08
Amphinemura	sp.	9,6	0,15
Nemoura	sp.	4,8	0,07
Protonemura	sp. juv.	120	1,86
LEUCTRIDAE		457,6	7,09
Leuctra	inermis-Gr.	115,2	1,78
Leuctra	sp.	203,2	3,15
Leuctra	sp. juv.	139,2	2,16
COLEOPTERA		220	3,41
ELMIDAE		220	3,41
Elmis	aenea Ad. C	0,8	0,01
Elmis	sp.	28,8	0,45
Elmis	sp. Ad. C	16,8	0,26
Limnius	sp.	148,8	2,30
Limnius	sp. Ad. C	24	0,37
Limnius	volckmari	0,8	0,01

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

TRICHOPTERA		1345,6	20,84
RHYACOPHILIDAE		175,2	2,71
Rhyacophila	dorsalis	52	0,81
Rhyacophila	s. str. sp.	78,4	1,21
Rhyacophila	tristis	44,8	0,69
GLOSSOSOMATIDAE		4,8	0,07
Glossosoma	sp.	4,8	0,07
HYDROPSYCHIDAE		219,2	3,39
Hydropsyche	dinarica	80	1,24
Hydropsyche	sp.	4,8	0,07
Hydropsyche	sp. juv.	134,4	2,08
PSYCHOMYIIDAE		36	0,56
Tinodes	rostocki	26,4	0,41
Tinodes	sp.	9,6	0,15
BRACHYCENTRIDAE		56	0,87
Micrasema	minimum	51,2	0,79
Oligoplectrum	maculatum	4,8	0,07
LIMNEPHILIDAE		854,4	13,23
Allogamus	auricollis	840	13,01
Drusus	biguttatus	4,8	0,07
Ecclisopteryx	guttulata	4,8	0,07
Potamophylax	luctuosus	4,8	0,07
DIPTERA		755,9998	11,71
PEDICIIDAE		48	0,74
Dicranota	sp.	48	0,74
CHIRONOMIDAE		403,2	6,24
Cricotopus (Cricotopus)	sp.	9,6	0,15
Diamesa	insignipes	9,6	0,15
Eukiefferiella	devonica/ilke	148,8	2,30
Eukiefferiella	fittkau/minor	81,6	1,26
Eukiefferiella	lobifera	4,8	0,07
Micropectra	atrofasciata	14,4	0,22
Orthoclaadiinae	Gen. sp.	9,6	0,15
Orthoclaadini	COP	4,8	0,07
Orthocladus (Euorthocladus)	frigidus	62,4	0,97
Orthocladus (Euorthocladus)	rivicola	4,8	0,07
Potthastia	longimana	4,8	0,07
Rheotanytarsus	sp.	14,4	0,22
Tvetenia	bavarica	14,4	0,22
Tvetenia	calvescens	14,4	0,22
Tvetenia	verralli	4,8	0,07
SIMULIIDAE		216	3,35
Prosimulium	sp. juv.	9,6	0,15
Simulium	sp. juv.	148,8	2,30
Simulium (Obuchovia)	auricoma	4,8	0,07
Simulium (Simulium)	argyreatum	28,8	0,45
Simulium (Simulium)	trifasciatum	4,8	0,07
Simulium (Simulium)	variegatum	19,2	0,30
CERATOPOGONIDAE		9,6	0,15
Bezzia	sp.	9,6	0,15
EMPIDIDAE		19,2	0,30
Wiedemannia	sp.	19,2	0,30
LIMONIIDAE		60	0,93
Antocha	sp.	48,8	0,76
Hexatoma	sp.	1,6	0,02
Molophilus	sp.	9,6	0,15
Summe		6456,797	100,00
Gesamttaxazahl	76		
Gesamttaxazahl (exkl. "sp.")	43		

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Abschnitt: Goertschitz
 Untersuchungsstelle: Drattrum
 Datum/Zeit: 15.03.2007
 Teilebensraum: Gesamt

		Ind./m ²	%
TURBELLARIA		5	0,06
DENDROCOELIDAE		5	0,06
Dendrocoelum	lacteum	5	0,06
NEMATODA		14	0,17
[Kl:Nematoda]		14	0,17
Nematoda	Gen. sp.	14	0,17
OLIGOCHAETA		168	2,02
[Kl:Oligochaeta]		6	0,07
Oligochaeta	Gen. sp.	6	0,07
LUMBRICIDAE		10	0,12
Eiseniella	tetraedra	10	0,12
NAIDIDAE		22	0,26
Nais	communis	4	0,05
Nais	sp.	18	0,22
TUBIFICIDAE		2	0,02
Tubificidae	Gen. sp.	2	0,02
ENCHYTRAETIDAE		101	1,21
Enchytraetidae	Gen. sp.	10	0,12
Marionina	sp.	91	1,09
PROPAPPIDAE		1	0,01
Propappus	volki	1	0,01
LUMBRICULIDAE		26	0,31
Stylodrilus	heringianus	2	0,02
Stylodrilus	sp.	24	0,29
AMPHIPODA		306	3,68
GAMMARIDAE		306	3,68
Gammarus	fossarum	306	3,68
EPHEMEROPTERA		2209	26,55
BAETIDAE		1312	15,77
Baetis	alpinus	254	3,05
Baetis	rhodani	42	0,50
Baetis	sp.	430	5,17
Baetis	sp. juv.	586	7,04
HEPTAGENIIDAE		887	10,66
Ecdyonurus	sp.	5	0,06
Epeorus	assimilis	99	1,19
Rhithrogena	gratianopolitana/podhalensis	26	0,31
Rhithrogena	semicolorata	93	1,12
Rhithrogena	sp.	408	4,90
Rhithrogena	sp. juv.	256	3,08
EPHEMERELLIDAE		10	0,12
Ephemerella	mucronata	10	0,12
PLECOPTERA		2010	24,16
PERLODIDAE		40	0,48
Isoperla	sp.	6	0,07
Isoperla	sp. juv.	34	0,41
PERLIDAE		41	0,49
Dinocras	cephalotes	14	0,17
Perla	marginata	7	0,08
Perla	sp.	10	0,12
Perla	sp. juv.	10	0,12
TAENIOPTERYGIDAE		846	10,17
Brachyptera	risi	74	0,89
Brachyptera	seticornis	245	2,94
Brachyptera	sp.	526	6,32
Brachyptera	sp. juv.	1	0,01
NEMOURIDAE		257	3,09
Amphinemura	sp. juv.	5	0,06
Nemoura	sp.	36	0,43
Protonemura	sp. juv.	216	2,60
CAPNIIDAE		2	0,02
Capnopsis	schilleri	2	0,02
LEUCTRIDAE		824	9,90
Leuctra	braueri	12	0,14
Leuctra	inermis-Gr.	125	1,50
Leuctra	sp.	630	7,57
Leuctra	sp. juv.	57	0,69
PLANIPENNIA		1	0,01
OSMYLIDAE		1	0,01

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

COLEOPTERA		180	2,16
ELMIDAE		146	1,75
Elmis	aenea	5	0,06
Elmis	sp. Ad. C	10	0,12
Limnius	sp.	117	1,41
Limnius	sp. Ad. C	14	0,17
HYDRAENIDAE		34	0,41
Hydraena	gracilis Ad. C	19	0,23
Hydraena	lapidicola Ad. C	5	0,06
Hydraena	sp. Ad. C	10	0,12
TRICHOPTERA		1320	15,86
RHYACOPHILIDAE		111	1,33
Rhyacophila	dorsalis	10	0,12
Rhyacophila	s. str. sp.	48	0,58
Rhyacophila	sp. juv.	19	0,23
Rhyacophila	torrentium	5	0,06
Rhyacophila	tristis	29	0,35
GLOSSOSOMATIDAE		10	0,12
Glossosoma	conformis	10	0,12
HYDROPSYCHIDAE		140	1,68
Hydropsyche	dinarica	10	0,12
Hydropsyche	sp. juv.	130	1,56
PSYCHOMYIIDAE		14	0,17
Tinodes	rostocki	14	0,17
BRACHYCENTRIDAE		46	0,55
Micrasema	minimum	46	0,55
LIMNephilidae		970	11,66
Allogamus	auricollis	867	10,42
Limnephilidae	Gen. sp.	92	1,11
Potamophylax	luctuosus juv.	6	0,07
Potamophylax	sp.	5	0,06
GOERIDAE		15	0,18
Goeridae	Gen. sp. juv.	5	0,06
Silo	pallipes	10	0,12
SERICOSTOMATIDAE		13	0,16
Sericostoma	sp.	2	0,02
Sericostoma	sp. juv.	11	0,13
ODONTOCERIDAE		1	0,01
Odontocerum	albicorne	1	0,01
DIPTERA		2108	25,33
PEDICIIDAE		79	0,95
Dicranota	sp.	79	0,95
CHIRONOMIDAE		1499	18,01
Apsectrotanytus	trifascipennis	2	0,02
Brillia	bifida	8	0,10
Chaetocladius	piger juv.	4	0,05
Chironomidae	Gen. sp.	10	0,12
Chironomidae	Gen. sp. juv. Pu.	24	0,29
Chironominae	Gen. sp. juv.	220	2,64
Conchapelopia	sp.	2	0,02
Corynoneura	lobata	7	0,08
Diamesa	cinerella/zernyi-Gr.	6	0,07
Diamesa	insignipes	31	0,37
Diamesa	sp.	6	0,07
Diamesa	starmachii	75	0,90
Eukiefferiella	devonica/ilkleyensis	1	0,01
Eukiefferiella	fittkau/ minor	3	0,04
Eukiefferiella	fuldensis	5	0,06
Heleniella	ornaticollis	22	0,26
Heterotrissocladius	cf. scutellatus	16	0,19
Macropelopia	sp.	2	0,02
Micropsectra	atrofasciata	73	0,88
Micropsectra	atrofasciata-Agg.	142	1,71
Micropsectra	bidentata	22	0,26
Micropsectra	sp.	122	1,47
Nanocladius	rectinervis	8	0,10
Odontomesa	fulva	6	0,07
Orthoclaadiinae	Gen. sp.	8	0,10
Orthoclaadiini	COP	5	0,06
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	frigidus	6	0,07
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	rivicola-Gr.	2	0,02
Paracladopelma	sp.	2	0,02
Parametriocnemus	stylatus	184	2,21
Parapsectra	sp.	1	0,01
Paratrachoclaadius	rufiventris	1	0,01

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Parorthocladius	nudipennis	5	0,06
Polypedilum (Polypedilum)	laetum	213	2,56
Polypedilum (Polypedilum)	pedestre	1	0,01
Polypedilum (Tripodura)	scalaenum-Gr.	6	0,07
Polypedilum (Uresipedilum)	convictum	2	0,02
Potthastia	longimana	6	0,07
Prodiamesa	olivacea	110	1,32
Pseudodiamesa	branickii	35	0,42
Rheocricotopus	sp.	6	0,07
Rheotanytarsus	sp.	1	0,01
Stempellinella	brevis	7	0,08
Tanypodinae	Gen. sp. juv.	2	0,02
Thienemanniella	clavicornis	4	0,05
Thienemannimyia	sp.	4	0,05
Tvetenia	bavarica	54	0,65
Tvetenia	calvescens	10	0,12
Tvetenia	discoloripes	5	0,06
SIMULIIDAE		435	5,23
Prosimulium	hirtipes	14	0,17
Simulium	sp. juv.	218	2,62
Simulium (Simulium)	argyreatum	111	1,33
Simulium (Simulium)	monticola	10	0,12
Simulium (Simulium)	variegatum	82	0,99
ATHERICIDAE		6	0,07
Ibisia	marginata	6	0,07
BLEPHARICERIDAE		5	0,06
Liponeura	cinerascens ssp.	5	0,06
CERATOPOGONIDAE		1	0,01
Bezzia	sp.	1	0,01
EMPIDIDAE		33	0,40
Wiedemannia	sp.	33	0,40
LIMONIIDAE		42	0,50
Antocha	sp.	10	0,12
Hexatoma	sp.	4	0,05
Limoniidae	Gen. sp.	5	0,06
Molophilus	sp.	23	0,28
PSYCHODIDAE		6	0,07
Psychodidae	Gen. sp.	6	0,07
TABANIDAE		1	0,01
Chrysops	sp.	1	0,01
TIPULIDAE		1	0,01
Tipula	sp.	1	0,01
Summe		8321	100,00
Gesamttaxazahl	127		
Gesamttaxazahl (exkl. "sp.")	75		

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Abschnitt: Goertschitz
 Untersuchungsstelle: Drattrum
 Datum/Zeit: 15.03.2007
 Teillebensraum: Lithal (80%)

		Ind./m ²	%
TURBELLARIA		6	0,08
DENDROCOELIDAE		6	0,08
Dendrocoelum	lactum	6	0,08
NEMATODA		18	0,23
[Kl:Nematoda]		18	0,23
Nematoda	Gen. sp.	18	0,23
OLIGOCHAETA		168	2,17
[Kl:Oligochaeta]		6	0,08
Oligochaeta	Gen. sp.	6	0,08
LUMBRICIDAE		12	0,15
Eiseniella	tetraedra	12	0,15
NAIDIDAE		12	0,15
Nais	sp.	12	0,15
ENCHYTRAETIDAE		120	1,55
Enchytraetidae	Gen. sp.	12	0,15
Marionina	sp.	108	1,39
LUMBRICULIDAE		18	0,23
Stylodrilus	sp.	18	0,23
AMPHIPODA		291	3,75
GAMMARIDAE		291	3,75
Gammarus	fossarum	291	3,75
EPHEMEROPTERA		2714	35,01
BAETIDAE		1602	20,66
Baetis	alpinus	318	4,10
Baetis	rhodani	48	0,62
Baetis	sp.	504	6,50
Baetis	sp. juv.	732	9,44
HEPTAGENIIDAE		1100	14,19
Ecdyonurus	sp.	6	0,08
Epeorus	assimilis	124	1,60
Rhithrogena	gratianopolitana/podhalensis	32	0,41
Rhithrogena	semicolorata	114	1,47
Rhithrogena	sp.	506	6,53
Rhithrogena	sp. juv.	318	4,10
EPHEMERELLIDAE		12	0,15
Ephemerella	mucronata	12	0,15
PLECOPTERA		2477	31,95
PERLODIDAE		50	0,64
Isoperla	sp.	8	0,10
Isoperla	sp. juv.	42	0,54
PERLIDAE		51	0,66
Dinocras	cephalotes	5	0,06
Dinocras	cephalotes juv.	12	0,15
Perla	marginata	9	0,12
Perla	sp.	13	0,17
Perla	sp. juv.	12	0,15
TAENIOPTERYGIDAE		1048	13,52
Brachyptera	risi	92	1,19
Brachyptera	seticornis	306	3,95
Brachyptera	sp.	650	8,38
NEMOURIDAE		313	4,04
Amphinemura	sp. juv.	6	0,08
Nemoura	sp.	43	0,55
Protonemura	sp. juv.	264	3,41
LEUCTRIDAE		1015	13,09
Leuctra	braueri	12	0,15
Leuctra	inermis-Gr.	156	2,01
Leuctra	sp.	781	10,07
Leuctra	sp. juv.	66	0,85
PLANIPENNIA		1	0,01
OSMYLIDAE		1	0,01
Osmylus	fulvicephalus	1	0,01
COLEOPTERA		199	2,57
ELMIDAE		157	2,03
Elmis	sp.	6	0,08
Elmis	sp. Ad. C	12	0,15
Limnius	sp.	121	1,56
Limnius	sp. Ad. C	18	0,23
HYDRAENIDAE		42	0,54
Hydraena	gracilis Ad. C	24	0,31

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Hydraena	lapidicola Ad. C	6	0,08
Hydraena	sp. Ad. C	12	0,15
TRICHOPTERA		766	9,88
RHYACOPHILIDAE		139	1,79
Rhyacophila	dorsalis	13	0,17
Rhyacophila	s. str. sp.	60	0,77
Rhyacophila	sp. juv.	24	0,31
Rhyacophila	torrentium	6	0,08
Rhyacophila	tristis	36	0,46
GLOSSOSOMATIDAE		12	0,15
Glossosoma	conformis	12	0,15
HYDROPSYCHIDAE		175	2,26
Hydropsyche	dinarica	13	0,17
Hydropsyche	sp. juv.	162	2,09
PSYCHOMYIIDAE		18	0,23
Tinodes	rostocki	18	0,23
BRACHYCENTRIDAE		48	0,62
Micrasema	minimum	48	0,62
LIMNEPHILIDAE		356	4,59
Allogamus	auricollis	246	3,17
Limnephilidae	Gen. sp.	103	1,33
Potamophylax	luctuosus	7	0,09
GOERIDAE		18	0,23
Goeridae	Gen. sp. juv.	6	0,08
Silo	pallipes	12	0,15
DIPTERA		1113	14,36
PEDICIIDAE		48	0,62
Dicranota	sp.	48	0,62
CHIRONOMIDAE		436	5,62
Brillia	bifida	6	0,08
Chironomidae	Gen. sp. Pu.	30	0,39
Corynoneura	lobata	6	0,08
Diamesa	cinerella/zernyi-Gr.	6	0,08
Diamesa	insignipes	37	0,48
Diamesa	sp.	6	0,08
Diamesa	starmachii	91	1,17
Eukiefferiella	fuldensis	6	0,08
Heleniella	ornaticollis	12	0,15
Micropsectra	atrofasciata	91	1,17
Nanocladius	rectinervis	6	0,08
Odontomesa	fulva	6	0,08
Orthocladius (Euorthocladius)	frigidus	6	0,08
Parametricnemus	stylatus	18	0,23
Parorthocladius	nudipennis	6	0,08
Polypedilum (Polypedilum)	laetum	6	0,08
Pothastia	longimana	7	0,09
Rheocricotopus	sp.	6	0,08
Stempellinella	brevis	6	0,08
Tvetenia	bavarica	60	0,77
Tvetenia	calvescens	12	0,15
Tvetenia	discoloripes	6	0,08
SIMULIIDAE		543	7,00
Prosimulium	hirtipes	18	0,23
Simulium	sp. juv.	272	3,51
Simulium (Simulium)	argyreatum	139	1,79
Simulium (Simulium)	monticola	12	0,15
Simulium (Simulium)	variegatum	102	1,32
ATHERICIDAE		7	0,09
Ibisia	marginata	7	0,09
BLEPHARICERIDAE		6	0,08
Liponeura	cinerascens ssp.	6	0,08
EMPIDIDAE		36	0,46
Wiedemannia	sp.	36	0,46
LIMONIIDAE		30	0,39
Antocha	sp.	12	0,15
Molophilus	sp.	18	0,23
PSYCHODIDAE		6	0,08
Psychodidae	Gen. sp.	6	0,08
TIPULIDAE		1	0,01
Tipula	sp.	1	0,01
Summe		7753	100,00
Gesamttaxazahl	87		
Gesamttaxazahl (exkl. "sp.")	52		

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Abschnitt: Goertschitz
 Untersuchungsstelle: Drattrum
 Datum/Zeit: 15.03.2007
 Teillebensraum: PSA (10%)

		Ind./m ²	%
OLIGOCHAETA		24	0,31
LUMBRICULIDAE		24	0,31
Stylodrilus	heringianus	16	0,21
Stylodrilus	sp.	8	0,10
AMPHIPODA		16	0,21
GAMMARIDAE		16	0,21
Gammarus	fossarum	16	0,21
Ephemeroptera		168	2,20
BAETIDAE		144	1,88
Baetis	rhodani	32	0,42
Baetis	sp.	112	1,47
HEPTAGENIIDAE		16	0,21
Rhithrogena	semicolorata	8	0,10
Rhithrogena	sp. juv.	8	0,10
EPHEMERELLIDAE		8	0,10
Ephemerella	mucronata	8	0,10
PLECOPTERA		96	1,26
TAeniopterygidae		32	0,42
Brachyptera	sp.	24	0,31
Brachyptera	sp. juv.	8	0,10
NEMOURIDAE		8	0,10
Protonemura	sp. juv.	8	0,10
LEUCTRIDAE		56	0,73
Leuctra	sp.	16	0,21
Leuctra	sp. juv.	40	0,52
COLEOPTERA		80	1,05
ELMIDAE		80	1,05
Limnius	sp.	80	1,05
TRICHOPTERA		6744	88,27
BRACHYCENTRIDAE		72	0,94
Micrasema	minimum	72	0,94
LIMNephilidae		6648	87,02
Allogamus	auricollis	6544	85,65
Limnephilidae	Gen. sp.	72	0,94
Potamophylax	sp.	32	0,42
GOERIDAE		8	0,10
Silo	pallipes	8	0,10
SERICOSTOMATIDAE		8	0,10
Sericostoma	sp. juv.	8	0,10
ODONTOCERIDAE		8	0,10
Odontocerum	albicorne	8	0,10
DIPTERA		512	6,70
PEDICIIDAE		176	2,30
Dicranota	sp.	176	2,30
CHIRONOMIDAE		288	3,77
Brillia	bifida	16	0,21
Diamesa	cinerella/zernyi-Gr.	8	0,10
Diamesa	insignipes	16	0,21
Diamesa	starmachii	48	0,63
Heleniella	ornaticollis	8	0,10
Heterotrissocladius	cf. scutellatus	8	0,10
Micropsectra	atrofasciata-Agg.	96	1,26
Orthocladiinae	Gen. sp.	24	0,31
Orthocladius (Euorthocladius)	rivicola-Gr.	8	0,10
Parametriocnemus	stylatus	8	0,10
Polypedilum (Polypedilum)	laetum	8	0,10
Polypedilum (Polypedilum)	pedestre	8	0,10
Prodiamesa	olivacea	8	0,10
Tvetenia	bavarica	24	0,31
EMPIDIDAE		8	0,10
Wiedemannia	sp.	8	0,10
LIMONIIDAE		24	0,31
Hexatoma	sp.	16	0,21
Molophilus	sp.	8	0,10
PSYCHODIDAE		16	0,21
Psychodidae	Gen. sp.	16	0,21
Summe		7640	100,00
Gesamttaxazahl	38		

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Abschnitt: Goertschitz
 Untersuchungsstelle: Drattrum
 Datum/Zeit: 15.03.2007
 Teillebensraum: PSP (10%)

		Ind./m ²	%
OLIGOCHAETA		312	2,32
[Kl:Oligochaeta]		8	0,06
Oligochaeta	Gen. sp.	8	0,06
LUMBRICIDAE		8	0,06
Eiseniella	tetraedra	8	0,06
NAIDIDAE		120	0,89
Nais	communis	40	0,30
Nais	sp.	80	0,59
TUBIFICIDAE		24	0,18
Tubificidae	Gen. sp.	24	0,18
ENCHYTRAETIDAE		48	0,36
Marionina	sp.	48	0,36
PROPAPPIDAE		8	0,06
Propappus	volki	8	0,06
LUMBRICULIDAE		96	0,71
Stylodrilus	heringianus	8	0,06
Stylodrilus	sp.	88	0,65
AMPHIPODA		720	5,35
GAMMARIDAE		720	5,35
Gammarus	fossarum	720	5,35
EPHEMEROPTERA		216	1,60
BAETIDAE		168	1,25
Baetis	rhodani	8	0,06
Baetis	sp.	160	1,19
HEPTAGENIIDAE		48	0,36
Rhithrogena	semicolorata	8	0,06
Rhithrogena	sp.	32	0,24
Rhithrogena	sp. juv.	8	0,06
PLECOPTERA		160	1,19
TAENIOPTERYGIDAE		32	0,24
Brachyptera	sp.	32	0,24
NEMOURIDAE		56	0,42
Nemoura	sp.	16	0,12
Protonemura	sp. juv.	40	0,30
CAPNIIDAE		16	0,12
Capnopsis	schilleri	16	0,12
LEUCTRIDAE		56	0,42
Leuctra	braueri	24	0,18
Leuctra	sp.	32	0,24
COLEOPTERA		120	0,89
ELMIDAE		120	0,89
Limnius	sp.	120	0,89
TRICHOPTERA		328	2,44
BRACHYCENTRIDAE		8	0,06
Micrasema	minimum	8	0,06
LIMNEPHILIDAE		200	1,49
Allogamus	auricollis	160	1,19
Limnephilidae	Gen. sp.	24	0,18
Potamophylax	sp.	16	0,12
SERICOSTOMATIDAE		120	0,89
Sericostoma	sp.	16	0,12
Sericostoma	sp. juv.	104	0,77
DIPTERA		11608	86,22
PEDICIIDAE		232	1,72
Dicranota	sp.	232	1,72

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

CHIRONOMIDAE		11248	83,54
Apsectrotanypus	trifascipennis	16	0,12
Brillia	bifida	16	0,12
Chaetocladius	piger juv.	40	0,30
Chironomidae	Gen. sp.	104	0,77
Chironomidae	Gen. sp. juv.	312	2,32
Chironominae	Gen. sp. juv.	1888	14,02
Conchapelopia	sp.	16	0,12
Corynoneura	lobata	24	0,18
Diamesa	cinerella/zernyi-Gr.	8	0,06
Diamesa	sp.	16	0,12
Diamesa	starmachii	24	0,18
Eukiefferiella	devonica/ilkleyensis	8	0,06
Eukiefferiella	fittkau/minor	32	0,24
Heleniella	ornaticollis	112	0,83
Heterotrissocladius	cf. scutellatus	152	1,13
Macropelopia	sp.	24	0,18
Micropsectra	atrofasciata-Agg.	1320	9,80
Micropsectra	bidentata	224	1,66
Micropsectra	sp.	1224	9,09
Nanocladius	rectinervis	32	0,24
Odontomesa	fulva	16	0,12
Orthoclaadiinae	Gen. sp.	56	0,42
Orthoclaadiini	COP	48	0,36
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	frigidus	8	0,06
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	rivicola-Gr.	16	0,12
Paracladopelma	sp.	16	0,12
Parametriochnemus	stylatus	1688	12,54
Parapsectra	sp.	8	0,06
Paratrachocladius	rufiventris	8	0,06
Paratrissocladius	excerptus	16	0,12
Polypedilum (Polypedilum)	laetum	2072	15,39
Polypedilum (Tripodura)	scalaenum-Gr.	64	0,48
Polypedilum (Uresipedilum)	convictum	16	0,12
Prodiamesa	olivacea	1088	8,08
Pseudodiamesa	branickii	352	2,61
Rheocricotopus	sp.	16	0,12
Rheotanytarsus	sp.	8	0,06
Stempellinella	brevis	24	0,18
Tanypodinae	Gen. sp. juv.	16	0,12
Thienemanniella	clavicornis	40	0,30
Thienemannimyia	sp.	40	0,30
Tvetenia	bavarica	40	0,30
CERATOPOGONIDAE		8	0,06
Bezzia	sp.	8	0,06
EMPIDIDAE		32	0,24
Wiedemannia	sp.	32	0,24
LIMONIIDAE		80	0,59
Antocha	sp.	8	0,06
Hexatoma	sp.	24	0,18
Limoniidae	Gen. sp.	48	0,36
TABANIDAE		8	0,06
Chrysops	sp.	8	0,06
Summe		13464	100,00
Gesamttaxazahl	74		
Gesamttaxazahl (exkl. "sp.")	39		

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Abschnitt: Goertschitz
 Untersuchungsstelle: Kitschdorf
 Datum/Zeit: 14.03.2007
 Teillebensraum: Gesamt

		Ind./m ²	%
OLIGOCHAETA		72	2,80
LUMBRICIDAE		2	0,08
Eiseniella	tetraedra	2	0,08
ENCHYTRAELIDAE		40	1,56
Enchytraeidae	Gen. sp.	2	0,08
Marionina	sp.	38	1,48
LUMBRICULIDAE		30	1,17
Stylodrilus	heringianus	6	0,23
Stylodrilus	sp.	24	0,93
AMPHIPODA		10	0,39
GAMMARIDAE		10	0,39
Gammarus	fossarum	1	0,04
Gammarus	fossarum juv.	9	0,35
EPEMEROPTERA		182	7,08
BAETIDAE		158	6,15
Baetis	alpinus	1	0,04
Baetis	rhodani	24	0,93
Baetis	sp.	35	1,36
Baetis	sp. juv.	98	3,81
HEPTAGENIIDAE		6	0,23
Ecdyonurus	sp.	4	0,16
Rhithrogena	sp.	2	0,08
EPEMERELLIDAE		18	0,70
Ephemerella	mucronata	18	0,70
PLECOPTERA		103	4,01
PERLODIDAE		26	1,01
Isoperla	sp.	18	0,70
Isoperla	sp. juv.	8	0,31
PERLIDAE		2	0,08
Perla	marginata	2	0,08
TAENIOPTERYGIDAE		12	0,47
Brachyptera	risi	2	0,08
Brachyptera	seticomis juv.	2	0,08
Brachyptera	sp.	8	0,31
NEMOURIDAE		4	0,16
Nemoura	sp.	4	0,16
LEUCTRIDAE		59	2,30
Leuctra	braueri	2	0,08
Leuctra	sp.	55	2,14
Leuctra	sp. juv.	2	0,08
COLEOPTERA		25	0,97
ELMIDAE		25	0,97
Limnius	sp.	23	0,89
Limnius	sp. Ad. C	2	0,08
TRICHOPTERA		1288	50,12
RHYACOPHILIDAE		6	0,23
Rhyacophila	s. str. sp.	3	0,12
Rhyacophila	tristis	1	0,04
Rhyacophila	vulgaris	2	0,08
PSYCHOMYIIDAE		11	0,43
Tinodes	rostocki	2	0,08
Tinodes	sp.	9	0,35
LIMNAPHILIDAE		1266	49,26
Allogamus	auricollis	376	14,63
Drusus	biguttatus	10	0,39
Drusus	sp.	1	0,04
Ecclisopteryx	guttulata	1	0,04
Limnephilidae	Gen. sp.	767	29,84
Potamophylax	luctuosus	29	1,13
Potamophylax	sp.	82	3,19
GOERIDAE		2	0,08
Goeridae	Gen. sp. juv.	2	0,08
SERICOSTOMATIDAE		3	0,12
Sericostoma	sp.	1	0,04
Sericostoma	sp. juv.	2	0,08

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

DIPTERA		890	34,63
PEDICIIDAE		4	0,16
Dicranota	sp.	4	0,16
CHIRONOMIDAE		852	33,15
Brillia	bifida	22	0,86
Chaetocladius	piger	28	1,09
Chaetocladius	cf. piger	242	9,42
Conchapelopia	sp.	2	0,08
Corynoneura	lobata	2	0,08
Diamesa	cinerella/zemyi-Gr.	10	0,39
Heleniella	omaticollis	6	0,23
Micropsectra	atrofasciata	50	1,95
Micropsectra	atrofasciata-Agg.	64	2,49
Orthoclaadiinae	Gen. sp.	4	0,16
Orthoclaadiinae	Gen. sp. juv.	22	0,86
Orthoclaadiini	COP	14	0,54
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	rivicola-Gr.	2	0,08
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	rivulorum	2	0,08
Orthoclaadius (Symposiocladius)	lignicola	2	0,08
Paracladopelma	sp.	2	0,08
Parametriocnemus	stylatus	103	4,01
Parorthoclaadius	nudipennis	2	0,08
Polypedilum (Polypedilum)	albicorne	9	0,35
Polypedilum (Polypedilum)	laetum	212	8,25
Prodiamesa	olivacea	18	0,70
Pseudodiamesa	branickii	2	0,08
Stilocladius	montanus	2	0,08
Thienemanniella	sp.	10	0,39
Tvetenia	bavarica	12	0,47
Tvetenia	calvescens	8	0,31
SIMULIIDAE		26	1,01
Simuliidae	Gen. sp. juv.	24	0,93
Simulium (Simulium)	argyreatum	2	0,08
PSYCHODIDAE		8	0,31
Psychodidae	Gen. sp.	8	0,31
Summe		2570	100,00
Gesamttaxazahl	63		
Gesamttaxazahl (exkl. "sp.")	38		

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Abschnitt: Goertschitz
 Untersuchungsstelle: Kitschdorf
 Datum/Zeit: 14.03.2007
 Teillebensraum: Lithal

		Ind./m ²	%
OLIGOCHAETA		75,64	3,89
LUMBRICIDAE		4,36	0,22
Eiseniella	tetraedra	4,36	0,22
ENCHYTRAEIDAE		20,36	1,05
Marionina	sp.	20,36	1,05
LUMBRICULIDAE		50,91	2,62
Stylodrilus	heringianus	11,64	0,60
Stylodrilus	sp.	39,27	2,02
AMPHIPODA		17,45	0,90
GAMMARIDAE		17,45	0,90
Gammarus	fossarum	1,45	0,07
Gammarus	fossarum juv.	16,00	0,82
EPEMEROPTERA		81,45	4,19
BAETIDAE		58,18	2,99
Baetis	alpinus	1,45	0,07
Baetis	rhodani	4,36	0,22
Baetis	sp.	4,36	0,22
Baetis	sp. juv.	48,00	2,47
HEPTAGENIIDAE		11,64	0,60
Ecdyonurus	sp.	7,27	0,37
Rhithrogena	sp.	4,36	0,22
EPEMERELLIDAE		11,64	0,60
Ephemerella	mucronata	11,64	0,60
PLECOPTERA		123,64	6,36
PERLODIDAE		30,55	1,57
Isoperla	sp.	30,55	1,57
PERLIDAE		2,91	0,15
Perla	marginata	2,91	0,15
TAENIOPTERYGIDAE		4,36	0,22
Brachyptera	sp.	4,36	0,22
NEMOURIDAE		5,82	0,30
Nemoura	sp.	5,82	0,30
LEUCTRIDAE		80,00	4,12
Leuctra	sp.	80,00	4,12
COLEOPTERA		36,36	1,87
ELMIDAE		36,36	1,87
Limnius	sp.	32,00	1,65
Limnius	sp. Ad. C	4,36	0,22
TRICHOPTERA		942,55	48,50
RHYACOPHILIDAE		11,64	0,60
Rhyacophila	s. str. sp.	5,82	0,30
Rhyacophila	tristis	1,45	0,07
Rhyacophila	vulgaris	4,36	0,22
PSYCHOMYIIDAE		18,91	0,97
Tinodes	rostocki	2,91	0,15
Tinodes	sp.	16,00	0,82
LIMNAPHILIDAE		912,00	46,93
Allogamus	auricollis	234,18	12,05
Drusus	sp.	1,45	0,07
Limnephilidae	Gen. sp.	565,82	29,12
Potamophylax	luctuosus	29,09	1,50
Potamophylax	sp.	81,45	4,19
DIPTERA		666,18	34,28
PEDICIIDAE		1,45	0,07
Dicranota	sp.	1,45	0,07
CHIRONOMIDAE		660,36	33,98
Brillia	bifida	7,27	0,37
Chaetocladius	cf. piger	50,91	2,62
Conchapelopia	sp.	4,36	0,22
Corynoneura	lobata	4,36	0,22
Heleniella	omaticollis	7,27	0,37
Micropsectra	atrofasciata	91,64	4,72
Orthoclaadiinae	Gen. sp.	7,27	0,37
Orthoclaadini	COP	11,64	0,60
Orthoclaadius (Symposiocladius)	lignicola	4,36	0,22
Parametriocnemus	stylatus	55,27	2,84
Polypedilum (Polypedilum)	albicorne	16,00	0,82
Polypedilum (Polypedilum)	laetum	360,73	18,56
Prodiamesa	olivacea	27,64	1,42

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Tvetenia	bavarica	11,64	0,60
SIMULIIDAE		4,36	0,22
Simulium (Simulium)	argyreatum	4,36	0,22
Summe		1943,27	100,00
Gesamtaxazahl	43		
Gesamtaxazahl (exkl. "sp.")	25		

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Abschnitt: Goertschitz
 Untersuchungsstelle: Kitschdorf
 Datum/Zeit: 14.03.2007
 Teillebensraum: Akal

		Ind./m ²	%
OLIGOCHAETA		69,33	2,04
ENCHYTRAETIDAE		64,00	1,89
Enchytraeidae	Gen. sp.	5,33	0,16
Marionina	sp.	58,67	1,73
LUMBRICULIDAE		5,33	0,16
Stylodrilus	sp.	5,33	0,16
EPHEMEROPTERA		341,33	10,06
BAETIDAE		316,44	9,33
Baetis	alpinus	35,56	1,05
Baetis	rhodani	48,00	1,42
Baetis	sp.	72,89	2,15
Baetis	sp. juv.	160,00	4,72
EPHEMERELLIDAE		24,89	0,73
Ephemerella	mucronata	24,89	0,73
PLECOPTERA		80,00	2,36
PERLODIDAE		19,56	0,58
Isoperla	sp.	1,78	0,05
Isoperla	sp. juv.	17,78	0,52
TAENIOPTERYGIDAE		23,11	0,68
Brachyptera	risi	5,33	0,16
Brachyptera	seticornis	5,33	0,16
Brachyptera	sp.	12,44	0,37
NEMOURIDAE		1,78	0,05
Nemoura	sp.	1,78	0,05
LEUCTRIDAE		35,56	1,05
Leuctra	braueri	5,33	0,16
Leuctra	sp.	24,89	0,73
Leuctra	sp. juv.	5,33	0,16
COLEOPTERA		12,44	0,37
ELMIDAE		12,44	0,37
Limnius	sp.	12,44	0,37
TRICHOPTERA		1712,00	50,47
LIMNephilidae		1699,56	50,10
Allogamus	auricollis	549,33	16,19
Drusus	biguttatus	23,11	0,68
Ecclisopteryx	guttulata	1,78	0,05
Limnephilidae	Gen. sp.	1013,33	29,87
Potamophylax	luctuosus	28,44	0,84
Potamophylax	sp.	83,56	2,46
GOERIDAE		5,33	0,16
Goeridae	Gen. sp. juv.	5,33	0,16
SERICOSTOMATIDAE		7,11	0,21
Sericostoma	sp.	1,78	0,05
Sericostoma	sp. juv.	5,33	0,16
DIPTERA		1176,89	34,70
PEDICIIDAE		7,11	0,21
Dicranota	sp.	7,11	0,21
CHIRONOMIDAE		1098,67	32,39
Brillia	bifida	40,89	1,21
Chaetocladius	piger	538,67	15,88
Diamesa	cinerella/zerni	23,11	0,68
Heleniella	ornaticollis	5,33	0,16
Micropsectra	atrofasciata-A	142,22	4,19
Orthoclaadiinae	Gen. sp. juv.	48,00	1,42
Orthoclaadiini	COP	17,78	0,52
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	rivicola-Gr.	5,33	0,16
Orthoclaadius (Euorthoclaadius)	rivulorum	5,33	0,16
Paracladopelma	sp.	5,33	0,16
Parametriocnemus	stylatus	161,78	4,77
Parorthoclaadius	nudipennis	5,33	0,16
Polypedilum (Polypedilum)	laetum	30,22	0,89
Prodiamesa	olivacea	5,33	0,16
Pseudodiamesa	branickii	5,33	0,16
Stilocladius	montanus	5,33	0,16
Thienemanniella	sp.	23,11	0,68
Tvetenia	bavarica	12,44	0,37
Tvetenia	calvescens	17,78	0,52
SIMULIIDAE		53,33	1,57
Simuliidae	Gen. sp. juv.	53,33	1,57
PSYCHODIDAE		17,78	0,52

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Summe		3392,00	100,00
Gesamttaxazahl	45		
Gesamttaxazahl (exkl. "sp.")	26		

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

Abschnitt: Goertschitz
 Untersuchungsstelle: Hornburg
 Datum/Zeit: 14.03.2007
 Teillebensraum: Meso-/Mikrolithal

		Ind./m ²	%
NEMATODA		12,8	0,1121469
[Kl:Nematoda]		12,8	0,1121469
Nematoda	Gen. sp.	12,8	0,1121469
OLIGOCHAETA		421,6	3,693839
[Kl:Oligochaeta]		92	0,806056
Oligochaeta	Gen. sp.	92	0,806056
HAPLOTAXIDAE		8,8	7,71E-02
Haplotaxis	gordiioides	8,8	7,71E-02
LUMBRICIDAE		0,8	7,01E-03
Eiseniella	tetraedra	0,8	7,01E-03
NAIDIDAE		16	0,1401837
Nais	communis	8	7,01E-02
Nais	sp.	8	7,01E-02
ENCHYTRAEIDAE		20	0,1752296
Marionina	sp.	20	0,1752296
PROPAPPIDAE		4	3,50E-02
Propappus	volki	4	3,50E-02
LUMBRICULIDAE		280	2,453214
Stylodrilus	heringianus	60	0,5256887
Stylodrilus	sp.	220	1,927525
AMPHIPODA		404	3,539637
GAMMARIDAE		404	3,539637
Gammarus	fossarum	404	3,539637
HYDRACHNIDIA		4	3,50E-02
[Ph:Hydrachnidia]		4	3,50E-02
Hydrachnidia	Gen. sp.	4	3,50E-02
EPHEMEROPTERA		4599,2	40,2958
BAETIDAE		4156	36,4127
Baetis	alpinus	112	0,9812856
Baetis	rhodani	136	1,191561
Baetis	sp.	248	2,172847
Baetis	sp. juv.	3660	32,06701
HEPTAGENIIDAE		415,2	3,637766
Ecdyonurus	sp.	4	3,50E-02
Epeorus	assimilis	41,6	0,3644775
Rhithrogena	gratianopolitana/podhalensis	17,6	0,154202
Rhithrogena	semicolorata	88	0,7710101
Rhithrogena	sp.	60	0,5256887
Rhithrogena	sp. juv.	204	1,787342
EPHEMERELLIDAE		28	0,2453214
Ephemerella	mucronata	28	0,2453214
PLECOPTERA		2628	23,02517
PERLODIDAE		37,6	0,3294316
Isoperla	cf. albanica	4,8	0,0420551
Isoperla	grammatica	4	3,50E-02
Isoperla	sp.	20,8	0,1822387
Isoperla	sp. juv.	8	7,01E-02
PERLIDAE		9,6	0,0841102
Dinocras	cephalotes	5,6	4,91E-02
Perla	sp. juv.	4	3,50E-02
TAENIOPTERYGIDAE		904,8	7,927386
Brachyptera	risi	44,8	0,3925142
Brachyptera	seticornis	100	0,8761479
Brachyptera	sp.	332	2,908811
Brachyptera	sp. juv.	428	3,749913
NEMOURIDAE		112	0,9812856
Amphinemura	sp. juv.	16	0,1401837
Protonemura	sp. juv.	96	0,8411019
CAPNIIDAE		4	3,50E-02
Capnopsis	schilleri	4	3,50E-02
LEUCTRIDAE		1560	13,66791
Leuctra	braueri	4	3,50E-02
Leuctra	inermis-Gr.	192	1,682204
Leuctra	sp.	328	2,873765
Leuctra	sp. juv.	1036	9,076892
COLEOPTERA		44	0,3855051
ELMIDAE		44	0,3855051
Limnius	sp.	44	0,3855051

Sondermessprogramm Schwall und Restwasser

TRICHOPTERA		170,4	1,492956
RHYACOPHILIDAE		28,8	0,2523306
Rhyacophila	dorsalis	4,8	0,0420551
Rhyacophila	s. str. sp.	20	0,1752296
Rhyacophila	tristis	4	3,50E-02
HYDROPSYCHIDAE		28	0,2453214
Hydropsyche	sp. juv.	28	0,2453214
LIMNEPHILIDAE		112,8	0,9882948
Allogamus	auricollis	112,8	0,9882948
SERICOSTOMATIDAE		0,8	7,01E-03
Sericostoma	flavicorne	0,8	7,01E-03
DIPTERA		3129,6	27,41992
PEDICIIDAE		52,8	0,4626061
Dicranota	sp.	52,8	0,4626061
CHIRONOMIDAE		340	2,978903
Brillia	bifida	24	0,2102755
Chironomidae	Gen. sp.	64	0,5607346
Chironomidae	Gen. sp. Pu.	40	0,3504591
Diamesa	cinerella/zernyi-Gr.	4	3,50E-02
Diamesa	insignipes	24	0,2102755
Diamesa	starmachii	16	0,1401837
Eukiefferiella	fittkau/finor	4	3,50E-02
Eukiefferiella	fuldensis	4	3,50E-02
Eukiefferiella	lobifera	4	3,50E-02
Heleniella	ornaticollis	4	3,50E-02
Micropsectra	atrofasciata-Agg.	20	0,1752296
Orthocladiinae	Gen. sp.	4	3,50E-02
Orthocladius (Euorthocladius)	ashei	4	3,50E-02
Orthocladius (Euorthocladius)	frigidus	24	0,2102755
Orthocladius (Euorthocladius)	rivicola-Gr.	8	7,01E-02
Parametriocnemus	stylatus	4	3,50E-02
Parorthocladius	nudipennis	64	0,5607346
Thienemanniella	sp.	4	3,50E-02
Tvetenia	bavarica	20	0,1752296
SIMULIIDAE		2692	23,5859
Prosimulium	hirtipes	52	0,4555969
Simuliidae	Gen. sp.	504	4,415785
Simulium	sp. juv.	1684	14,75433
Simulium (Simulium)	argyreatum	252	2,207893
Simulium (Simulium)	monticola	52	0,4555969
Simulium (Simulium)	trifasciatum	8	7,01E-02
Simulium (Simulium)	variegatum	140	1,226607
ATHERICIDAE		8	7,01E-02
Ibisia	marginata	8	7,01E-02
EMPIDIDAE		16	0,1401837
Wiedemannia	sp.	16	0,1401837
LIMONIIDAE		16,8	0,1471928
Hexatoma	sp.	0,8	7,01E-03
Molophilus	sp.	16	0,1401837
PSYCHODIDAE		4	3,50E-02
Psychodidae	Gen. sp.	4	3,50E-02
Summe		11413,6	100
Gesamttaxazahl		73	
Gesamttaxazahl (exkl. "sp.")		45	

Kärntner Institut für Seenforschung
Naturwissenschaftliches Forschungszentrum

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

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