

# BENTHISCHE BEWEISSICHERUNG DES WÖLFNITZBACHES OBERHALB UND UNTERHALB DER ARA GRIFFEN

**Auftraggeber:** Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 15- Umwelt,  
Flatschacher Straße 70, 9020 Klagenfurt

**Koordination:** Kärntner Institut für Seenforschung  
Mag. Michael Schönhuber  
Gernot Winkler  
Dr. Martin Konar

**Bearbeitung:** Kärntner Institut für Seenforschung  
Dr. Martin Konar  
Mag. Edgar Lorenz  
Gernot Winkler  
Mag. Johanna Troyer-Mildner  
Dr. Roswitha Fresner  
Mag. Sabine Maier  
Mag. Michael Schönhuber

**Bildnachweise:** KIS: sämtliche Abbildungen

**Titelbild:** Wölfnitzbach uh.ARA Griffen

---

## Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG.....	3
2	UNTERSUCHUNGSGEBIET .....	3
2.1	Beschreibung der benthischen Untersuchungsstellen .....	4
2.2	Wölfnitz oberhalb ARA Griffen – Griffner Brücke .....	4
2.3	Wölfnitz unterhalb ARA Griffen - Unterrain .....	4
3	METHODIK DER BENTHOSERHEBUNG.....	5
3.2	Phytobenthos.....	12
4	ERGEBNISSE.....	14
4.1	Wölfnitzbach oberhalb ARA Griffen .....	14
4.1.1	Makrozoobenthos .....	14
4.1.2	Phytobenthos.....	19
4.2	Wölfnitzbach unterhalb ARA Griffen .....	20
4.2.1	Makrozoobenthos .....	20
4.2.2	Phytobenthos.....	26
5	ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION .....	28
6	LITERATUR .....	31

## 1 Einleitung und Problemstellung

Um die ökologische Zustandsklasse des Wölfnitzbaches nach Anpassung der ARA Griffen an den Stand der Technik auch in Zusammenhang mit der Summenbelastung der Kläranlage Pustritz, die bereits flussauf der in dieser Untersuchung als Referenz dienenden Probestelle eingeleitet wird, festzustellen zu können, wurde das Kärntner Institut für Seenforschung vom AKL, Abteilung 15, Umweltschutz und Technik, mit der Dokumentation der benthischen Lebensgemeinschaft oberhalb und unterhalb der ARA Griffen beauftragt.

Die dafür notwendigen benthischen Erhebungen erfolgten am 21.03.2006 und nach Fertigstellung am 14.4.06 durch Mitarbeiter des Kärntner Instituts für Seenforschung (Konar, Lorenz, Winkler, Schönhuber).

## 2 Untersuchungsgebiet

Die Lage des Untersuchungsgebiets ist der Abbildung 1 entnehmen.

Die unterste Probestelle liegt oberhalb einer bereits bestehenden Schlitzsperre auf etwa 1060 m Seehöhe, die oberste unterhalb eines alten, verfallenen Sägewerks auf ca. 1320 m. Die Entfernung zwischen oberster und unterster Probestelle beträgt etwas über 2 km. Das Gewässer liegt in der Bioregion der unvergletscherten Zentralalpen.

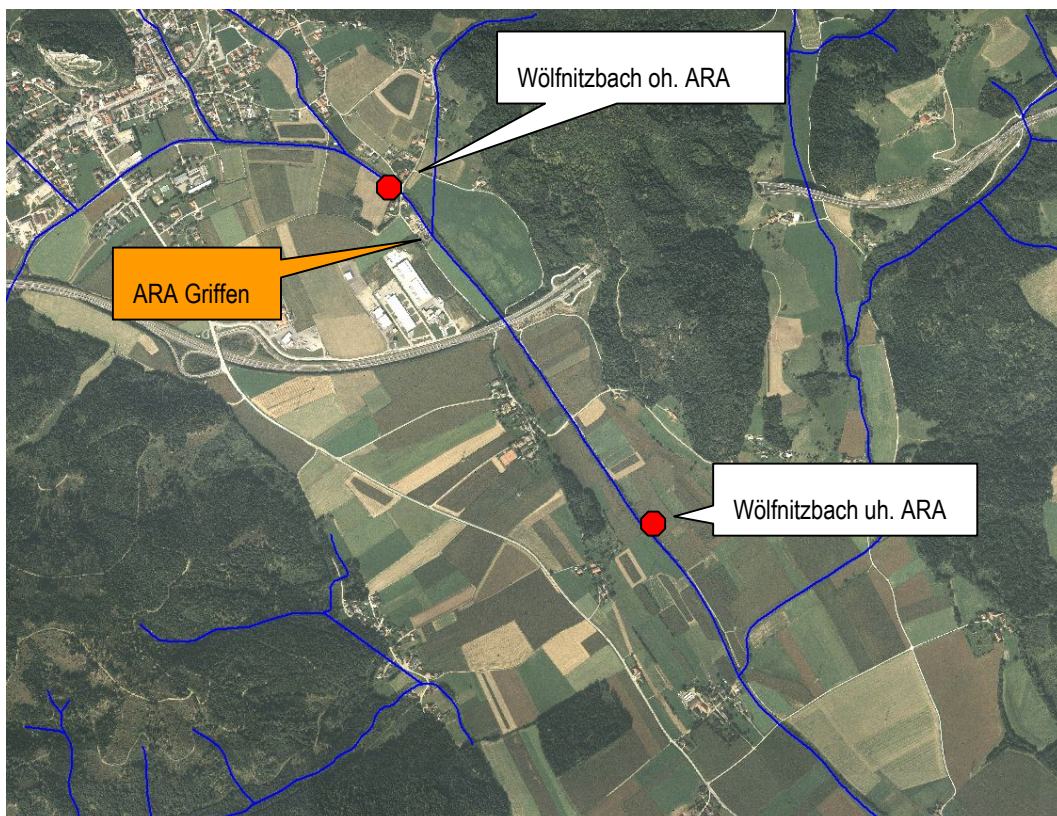


Abbildung 1: Benthische Probestellen am Wölfnitzbach

## 2.1 Beschreibung der benthischen Untersuchungsstellen

Im Nachfolgenden werden die beiden Untersuchungsabschnitte am Wölfnitzbach näher beschrieben.

## 2.2 Wölfnitz oberhalb ARA Griffen – Griffner Brücke

Das Gewässer präsentiert sich an dieser Probenstelle homogen und mehr oder weniger geradlinig, außer kleinen Wirbeln über die gesamte Breite von 4,5 m ist das Strömungsmuster sehr einheitlich, ebenso ändern sich die Tiefen kaum, die mittlere Tiefe beträgt 30 cm bei einer maximalen Tiefe von 40 cm. Die Strömungsgeschwindigkeit beträgt gleichförmig etwa 0,5 m/s. Das Gewässerbett ist eingetieft und erweist sich als sehr einheitlich und ohne nennenswerte Strukturen. Als Substrat findet sich beinahe zur Gänze Mesolithal, nur seitlich befinden sich Streifen mit kleineren Fraktionen. Über den gesamten Probenraum verteilt liegen auch einzelne patches mit Mikrolithal und Akal. Das Substrat ist zu ungefähr 8/10 umgelagert, aber dennoch mit Vegetationsfärbung überzogen. Zusätzlich zur Vegetationsfärbung sind auch sporadische fädige Algen anzutreffen. Stellenweise liegt auch Totholz im Wasser und Wurzelbärte ragen vom Ufer hinein. Die beiderseits sehr hohe und steile Böschung ist mit krautiger Vegetation und Jungweiden, die zum Teil abgeholzt sind, bewachsen. Im Brückenbereich sind die Ufer stark befestigt, ansonsten gibt es eventuell alte, aber nicht mehr erkennbare Sicherungen. Die Beschattung des Gewässers ist durch die stellenweise Abholzung der höheren Vegetation begrenzt und praktisch nur durch die hohe Böschung gegeben. Mischbestände und Kieselalgenbestände prägen den Aufwuchs, vereinzelt kommt auch *Ulothrix* auf Wurzelbärten und Moos am Ufer vor. Insgesamt macht die Gesamtaufwuchsdeckung ca. 88 % aus. Vor Ort auffällig sind viele kleine Chironomidae, daneben kommen auch noch *Gammarus*, Baetidae, *Ephemerella*, *Brachyptera* sowie *Rhyacophila* in größerer Zahl vor. Zum Zeitpunkt der Probennahme wurde die Wassertemperatur mit 3,7°C gemessen, die elektrische Leitfähigkeit mit 241µS sowie der pH-Wert mit 8,04. Der Sauerstoffgehalt belief sich auf 12,19mg/l bzw. 98,3% Sättigung.



Abbildung 2: Wölfnitzbach oberhalb der ARA Griffen bei der Griffner Brücke. Links: Blick bachauf-, rechts: Blick bachabwärts.

## 2.3 Wölfnitz unterhalb ARA Griffen - Unterrain

An dieser Probenstelle zeigt das Gewässer ein sehr ähnliches Bild wie an der Stelle zuvor, es fließt geradlinig in seinem Bett, das Strömungsmuster ist bis auf kleinere Wirbel sehr homogen. Die Tiefen variieren nur leicht, es zeigt sich eine mittlere Tiefe von 20cm bei einer Maximaltiefe von 30cm. Auch die Strömungsge-

schwindigkeit beträgt konstant 0,5m/s. Das Substrat besteht relativ einheitlich aus kleinerem Mesolithal, dazwischen eingestreut liegt Mikrolithal. An beiden Seiten befindet sich ein Streifen aus nicht umgelagertem, mit Schlamm überzogenem Substrat, diese Streifen machen ca. ein Viertel der Gesamtbreite des Gewässers von 5m aus. Flussmittig ist das Substrat zum Teil umgelagert, aber deutlich weniger als an voriger Probenstelle. Allgemein bildet das Substrat eine Auflage über sandigem Grund, es liegt nicht sehr fest auf, das Eindringen beim Probenehmen fällt leicht. Bis auf punktuelles Totholz sind keine erwähnenswerten Strukturen vorhanden. Die Uferböschungen sind ebenso steil, jedoch bei Weitem nicht so hoch wie an der Stelle oberhalb. Beiderseits ist als Vegetation ein mehrzeiliger, hauptsächlich aus Weiden bestehender dichter Gehölzsaum vorhanden, die Beschattung ist dadurch sehr gut und erreicht annähernd 100%. An beiden Ufern befinden sich alte, teilweise schon aufgelöste Sicherungen, welche durch die Vegetation überwuchert wurden. Das Substrat im Uferbereich ist vollständig von Aufwuchs, der überwiegend aus reinen Kieselalgenbeständen und Mischbeständen gebildet wird, überzogen, in der Gewässermittle zeigt sich nur leichte Vegetationsfärbung. *Gammarus* dominiert das Makrozoobenthos vor Ort, weiters auffällig sind Baetidae, kleine Chironomidae, *Rhithrogena*, *Brachyptera* und *Isoperla*. Die Wassertemperatur betrug zum Zeitpunkt der Probennahme 2,2°C, die elektrische Leitfähigkeit wurde mit 236µS und der pH-Wert mit 7,97 gemessen. Der gelöste Sauerstoff wurde mit 11,43mg/l bzw. 88,0% Sättigung eruiert.



Abbildung 3: Wölfnitzbach oberhalb der ARA Griffen bei Unterrain. Links: Blick bachauf-, rechts: Blick bachabwärts.

### 3 Methodik der Benthoserhebung

Für die Besammlung des Makrozoobenthos (MZB) wird die MHS-Methode (multi habitat sampling) gemäß dem AQEM/STAR Projekt bzw. dem Informationsblatt des BMLFUW angewandt.

Dabei wird jeweils eine Gewässerstrecke von 100 m Länge beprobt. Die Anteile der einzelnen vorhandenen Choriotope (Teillebensräume) werden dabei gemäß ÖNORM M6232 bzw. der RICHTLINIE ZUR BESTIMMUNG DER SAPROBIOLOGISCHEN GEWÄSSERGÜTE VON FLIESSGEWÄSSERN (BMLFW 1999) geschätzt (Tabelle 1). Bereiche mit und ohne Algenaufwuchs sowie riffles und pools werden zusätzlich unterschieden.

Die so erhaltenen Schätzungen bilden die Basis für die Probenahme.

Tabelle 1: abiotische und biotische Choriotope gemäß ÖNORM M6232

Abkürzung	Substratbezeichnung	verbale Beschreibung	
HYG	Hygropetrische Stellen	dünnere Wasserfilm über steinigem Substrat	
MGL	Megalithal	Oberseite großer Steine u. Blöcke, anstehender Fels	> 40 cm:
MAL	Makrolithal	grobes Blockwerk, kopfgroße Steine vorherrschend, Anteile v. Steinen, Kies, Sand	20 - 40 cm:
MSL	Mesolithal	faust- bis handgroße Steine m. Anteilen v. Kies u. Sand	6,3 - 20 cm:
MIL	Mikrolithal	Grobkies, taubenei- bis kinderfaustgroß, Anteile von Mittel-, Feinkies u. Sand	2 - 6,3 cm:
AKL	Akal	Fein- bis Mittelkies	0,2 - 2 cm:
PSM	Psammal	Sand	0,063 - 2 mm:
PSP	Psammopelal	Sandiger Schlamm	
PEL	Pelal	Schluff, Lehm, Schlamm	< 0,063 mm:
ARG	Argillal	Tonfraktion	
PHY	Phytal	Aufwuchsalgen	
FIL	fädige Algen	Algenbüschel, Fadenalgen, Algenwatten	
MAK	Makrophyten	Submerse Wasserpflanzen, inkl. Moose und Characeen	
LEB	lebende Pflanzenteile	Wurzelbärte, Ufergrasbüschel etc.	
XYL	Xylal	Totholz, Baumstämme, Äste etc.	
CPO	CPOM	Grobes partikuläres Material, Falllaub	
FPO	FPOM	Feines partikuläres Material, Detritus	
SPH	Abwasserbakterien	Abwasserbakterien, -pilze ( <i>Sphaerotilus</i> , <i>Leptomitus</i> ), Schwefelbakterien ( <i>Beggiatoa</i> , <i>Thiothrix</i> )	
SAP	Saprobial	Faulschlamm	
SON	Sonstiges	Nicht beschriebene organische Habitate	

Eine MHS-Probe besteht aus 20 Einzelproben, die mit einem Handnetz (25x25 cm Seitenlänge, Maschenweite 500µ, Abbildung 1) (Euro-kick-net der Fa. UWITEC) entnommen werden. Die Einzelproben werden anteilmäßig auf die an der Untersuchungsstelle vorhandenen Choriotope verteilt. Beim Vorhandensein von z.B. 70 % Makrolithal an einer Probestelle, wovon 50 % mit Aufwuchsalgen bedeckt sind, müssen folglich 7 Einzelproben aus dem bewachsenen und 7 Einzelproben vom unbewachsenen Makrolithal entnommen werden. Die vorhandenen Substratanteile werden auf 5 % Genauigkeit geschätzt und entsprechend besammelt, Habitate mit einem Anteil unter 5 % werden nicht beprobt.

Zur Probenentnahme wird das Netz am Gewässerboden eingekantet und oberhalb desselben der der Grundfläche des Netzes entsprechende Flächenbereich besammelt. Je nach Substrat (Korngröße) wird zum Besammeln entweder die Steinoberfläche vor Ort abgebürstet (Mega- und Makrolithal) oder mit einem im 10 ° Winkel gebogenen 1000-er Nagel (Abbildung 1) gelockert (Makro- bzw. Mesolithal), entnommen und in einem Kübel abgeschrubbt oder, bei feineren Sedimentanteilen, mittels Nagel oder Schuhsohle aufgewühlt (Abbildung 5). Dabei wurde auf eine Besammlungstiefe bis mindestens 15, wenn möglich bis 20 cm ab Sedimentoberfläche geachtet. Insgesamt wird somit auf einer Bachstrecke von 100 m eine Fläche von 1,25 m<sup>2</sup> aus verschiedenen Habitaten besammelt.

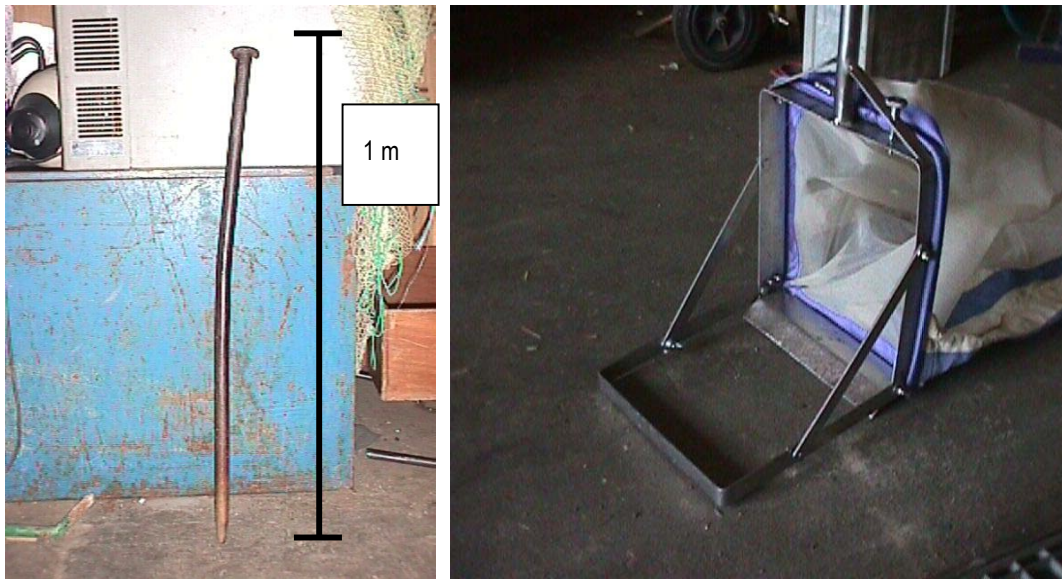


Abbildung 4: 1000-er Nagel zum Auflockern des Sediments (links) und Handnetz mit Besammlungsfläche 25x25 cm.



Abbildung 5: MHS-Probenahme

Die Einzelproben werden zu einer Gesamtprobe zusammengefasst und vor Ort geschlämmt (500 µm). Aus dieser Gesamtprobe werden im Freiland 30 Tiere (besondere, seltene bzw. zerbrechliche Arten) protokolliert bzw. entnommen und getrennt aufbewahrt. Die restliche Probe wird anschließend mit 4 % Formaldehyd fixiert und für mindestens 2 Wochen zur Aushärtung der Organismen in dieser Lösung belassen. Das Modul 1 der RICHTLINIE zur Bestimmung der saprobiologischen Gewässergüte von Fließgewässern (1999) wird aus dieser entnommenen MHS-Probe bestimmt, wenn notwendig, werden zusätzlich Sonderchoriotope untersucht.

## Labor

Die weitere Probenaufarbeitung folgt der MHS –sorting-method gemäß dem AQEM/STAR Projekt bzw. dem Informationsblatt des BMLFW.

Die vom Formaldehyd befreite Probe wird auf ein standardisiertes Gitterraster (auf 30 „grids“) gleichmäßig verteilt. Mit Zufallszahlen werden 5 grids ausgewählt, die unter dem Binokular komplett aussortiert und analysiert werden. Dabei müssen in den 5 grids in Summe mindestens 700 benthische Individuen zu finden sein, anderenfalls wird ein weiterer grid bearbeitet, bis die Zahl von 700 Tieren erreicht bzw. überschritten ist. Es wird also aus einer flächenbezogenen Gesamt-Übersichtspröbe eine subsample mit mindestens 1/6 der besammelten Fläche bzw. mindestens 700 Tieren aufgearbeitet. Die Tiere werden anschließend auf Niveau der benthischen Großgruppen und Ernährungstypen bestimmt und gewogen (Biomassebestimmung) und weiter bis zum höchst möglichen taxonomischen Niveau determiniert.

## Analyse

Die für die Dokumentation notwendigen Einstufungen werden der Fauna Aquatica Austriaca (Moog (Ed.) 1995, 2002) entnommen. Die FFH-RICHTLINIE der EU und die ROTE LISTE GEFÄHRDETER TIERE KÄRNTENS wird für die Darstellung des Gefährdungsgrades von makrozoobenthischen Organismen herangezogen.

Neben der Erfassung der Gesamttaxazahl werden weiterführend standardmäßig der Diversitätsindex (Shannon & Weaver, 1949) und die Evenness sowie Hurlbert's PIE berechnet. Der Anteil der EPT-Taxa (Eintags-, Stein- und Köcherfliegen) sowie der xeno-/oligosaproben Differentialtaxa (Reinst- und Reinwasserformen) wird ausgewiesen.

In der Analyse der funktionellen Ernährungstypen werden RETI und PETI (Rhithron- und Potamon-Ernährungstypenindex, Schweder 1992) als Maß gegenübergestellt. RETI und PETI werden nach folgenden Formeln berechnet:

$$\text{RETI} = \frac{\sum \text{WEI} + \sum \text{ZKL}}{\sum \text{WEI} + \sum \text{ZKL} + \sum \text{PFIL} + \sum \text{AFIL} + \sum \text{DET}}$$

$$\text{PETI} = \frac{\sum \text{PFIL} + \sum \text{AFIL} + \sum \text{DET}}{\sum \text{WEI} + \sum \text{ZKL} + \sum \text{PFIL} + \sum \text{AFIL} + \sum \text{DET}}$$

Die Anteile der verschiedenen Ernährungstypen und der Flussregionen werden nach folgender Formel berechnet:

$$X_i = \frac{\sum h_i \cdot x_i}{\sum h_i}$$



$x_i$  = Anteil am Ernährungstyp / an der Flussregion eines Taxons  $i$

$h_i$  = Häufigkeit des betreffenden Taxons  $i$

Zum Kürzel der Gewässerregionen und Ernährungstypen siehe Tabelle 2.

Tabelle 2: Benennung und Kürzel der Gewässerregionen und funktionellen Ernährungstypen nach der FAUNA AQUATICA AUSTRIACA 1995, 2002)

Gewässerregion	Kürzel
Eukrenal	EUK
Hypokrenal	HYK
Epirhithral	ER
Metarhithral	MR
Hyporhithral	HR
Epipotamal	EP
Metapotamal	MP
Hypopotamal	HP
Litoral	LIT
Profundal	PRO

Ernährungstyp	Kürzel
Weidegänger	WEI
Detritusfresser	DET
Räuber	RÄU
Passive Filtrierer	PFIL
Aktive Filtrierer	AFIL
Zerkleinerer	ZKL
Blattminierer	MIN
Holzfresser	HOL
Parasiten	PAR
Sonstige	SON

Für die Berechnung der Gewässergüte (des SAPROBIENINDEX SI) wird das Indikationsgewicht  $g$  eines Taxons mit einberechnet:

$$SI = \frac{\sum h_i \cdot s_i \cdot g_i}{\sum h_i \cdot g_i}$$

$s_i$  = Einstufung eines Taxons  $i$

$h_i$  = Häufigkeit des betreffenden Taxons  $i$

$g_i$  = Indikationsgewicht des betreffenden Taxons  $i$

Die einzelnen saprobiellen Valenzen ( $X_i$ ) berechnen sich aus:

$$X_i = \frac{\sum h_i \cdot x_i \cdot g_i}{\sum h_i \cdot g_i}$$


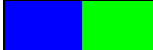
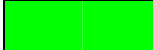




$x_i$  = Anteil der jeweiligen saprobiellen Valenz eines Taxons  $i$

$h_i$  = Häufigkeit des betreffenden Taxons  $i$

$g_i$  = Indikationsgewicht des betreffenden Taxons  $i$

Für die Ermittlung des SAPROBITÄTSINDEX wurden die saprobiellen Valenzangaben der FAUNA AQUATICA AUSTRIACA (Ed. MOOG 1995, 2002) als Grundlage herangezogen. Die Zuordnung der Saprobitätsindices zu den Güteklassen erfolgte nach ÖNORM M6232 (Tabelle 3).

Tabelle 3: Zuordnung der Saprobitätsindices zu den Güteklassen nach ÖNORM- M6232






Saprobienindex	Biologische Güteklasse	Farbcode
< 1,25	I	
1,25 - 1,75	I - II	
1,76 - 2,25	II	
2,26 - 2,75	II - III	
2,76 - 3,25	III	
3,26 - 3,75	III - IV	
> 3,76	IV	

Zur Bewertung der Gewässer nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRl) werden die bisher verwendeten 4 biologischen Güteklassen nunmehr durch 5 ökologische Zustandsklassen ersetzt.

Nach der Gebietseinteilung Kärntens befindet sich das Untersuchungsgebiet in der Ökoregion des Dinarischen Westbalkans, Bioregion Inneralpinen Becken (Tabelle 4, Abbildung 6). Die Seehöhe liegt bei den erhobenen Gewässerstrecken (Wölfnitz oberhalb und Wölfnitz unterhalb der ARA Griffen) 484 und 470m, die Größe des Einzugsgebiets 81,85 bzw. 84,68 km<sup>2</sup> (FLÄCHENVERZEICHNIS DER ÖSTERREICHISCHEN FLUSSGEBIETE - DRAUGEBIET 1995).

Tabelle 4: Ökoregionen und Bioregionen Kärntens gemäß EU-WRRl

Farbcode

Ökoregion	Bioregion	Farbcode
Alpen	Kalkhochalpen	
	Vergletscherte Zentralalpen	
	Unvergletscherte Zentralalpen	
	Berg Rückenlandschaften und Ausläufer der Zentralalpen	
Dinarischer Westbalkan	Inneralpine Becken	

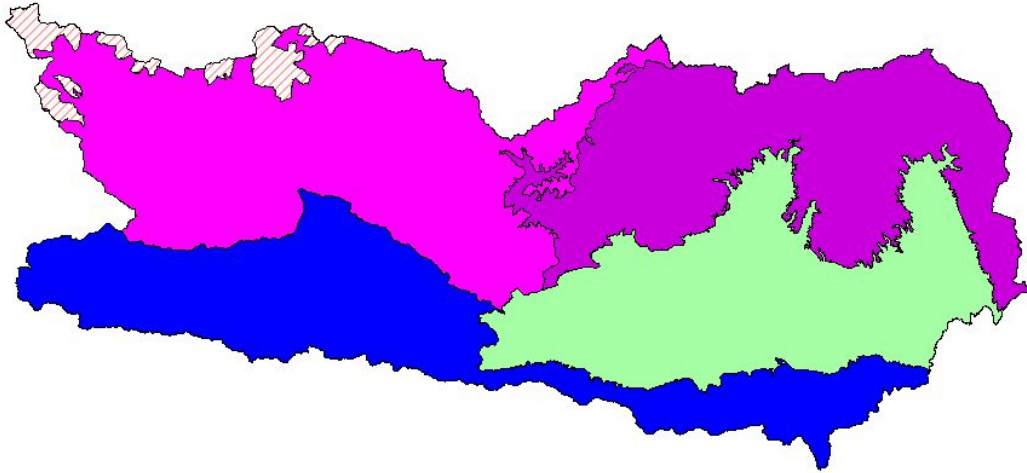


Abbildung 6: Bioregionen Kärntens






Somit ergibt sich ein saprobieller Grundzustand für die beiden Probestellen an der Wölfnitz von 1,50 (Tabelle 5).

Tabelle 5: Höhe des Saprobienindex für den Referenzzustand für die beiden Probestellen an der Wölfnitz

	Bioregion	Seehöhe (m)	Einzugsgebiet (km <sup>2</sup> )	Grenze des saprobiellen Grundzustandes
oh. ARA	Inneralpine Becken	484	81,85	1,50
uh. ARA	Inneralpine Becken	470	84,68	1,50

Die ökologische Zustandsklasse wird anschließend aufgrund des errechneten Saprobienindex und seiner Abweichung zugeordnet (Tabelle 6).

Tabelle 6: Zuordnung der ökologischen Zustandsklassen

Ökologische standsklasse	Zu-	Abweichungsspanne des Saprobienindex				Farbcode
I - hoch		≤ 1,25	≤ 1,5	≤ 1,75	≤ 2,00	
II – gut		1,26-2,00	1,51- 2,10	1,76 – 2,25	2,01 – 2,50	
III – mäßig		2,01 – 2,50	2,11 – 2,60	2,26 – 2,75	2,51 – 3,00	
IV – unbefriedigend		2,51 – 3,00	2,61 – 3,10	2,76 – 3,25	3,01 – 3,50	
V – schlecht		> 3,00	> 3,10	> 3,25	> 3,50	

### 3.2. Phytobenthos

#### Freiland

Die Probenahme der Phytobenthos-Organismen erfolgte nach der Richtlinie zur Bestimmung der Saprobio-  
logischen Gewässergüte von Fließgewässern (Bmlf 1999) unter Verwendung der dafür vorgeschlagenen For-  
mulare.

Mit einem Schauglas wird der Gewässergrund untersucht. Die Aufwuchsdeckung kann somit relativ genau  
bestimmt werden, weiters können die einzelnen Aufwuchstypen gezielt beprobt werden.

Die Probenahme für das Phytobenthos mit Ausnahme der Kieselalgen erfolgt durch getrennte Besammlung  
der dominierenden Substrattypen, wobei deren Aspekt im Feld auf dem dafür vorgesehenem Formblatt  
festgehalten wird. Leicht transportierbare Substrate sowie Makrophyten werden in Kunststoffbeutel abge-  
packt, Algenlager auf großen Steinen werden abgekratzt und in Kunststoffröhrchen gefüllt. Epiphyten auf  
Algen oder Makrophyten werden gemeinsam mit dem Aufwuchssubstrat entnommen und ebenfalls, je nach  
Größe in Kunststoffbeutel oder Kunststoffröhrchen abgepackt. Zur Haltbarmachung werden die Proben  
zuerst gekühlt und nach der Rückkehr eingefroren.

Für die Kieselalgenanalyse werden mindestens 5 Steine, möglichst größer als 10 cm mit einer Zahnbürste  
abgebürstet. Die so erhaltene Mischprobe wird vor Ort mit Formaldehyd fixiert (Endkonzentration 2%).

#### Labor

Zur Untersuchung der Kieselalgen müssen Schalenpräparate (nach Krammer & Lange-Bertalot, 1986) her-  
gestellt werden. Die in Kunstharz (Naphrax) eingebetteten Kieselalgenschalen werden bei 1000-facher Ver-  
größerung bestimmt und 500 Individuen ausgezählt.

Für die Auswertung der übrigen Algen wird eine Abundanzschätzung der Taxa mittels einer 5-stufigen Skala  
an den verschiedenen Bewuchstypen durchgeführt.

Hierfür erfolgt die Schätzung des relativen Anteils der taxonomischen Gruppen aus mikroskopischen Präpa-  
raten (mindestens 10 pro Bewuchstyp) der konservierten Proben (nach dem Auftauen) durch ein systemati-

sches Durchmustern bei 200- bis 400-facher Vergrößerung. Die Bestimmung von kleinen Arten wird bei 1000-facher Vergrößerung durchgeführt.

Die Bestimmung der Moose erfolgt unter dem Binokular bei 10- bis 50-facher Vergrößerung.

Tabelle 7: Skala zur Schätzung der Abundanz von Aufwuchsalgen

Abundanzstufe	Verbale Beschreibung
1	vereinzelt
2	spärlich
3	mehrfach
4	zahlreich
5	massenhaft

## Analyse

Die für die Dokumentation erforderliche Einstufung der Organismen erfolgte nach den Indikationslisten für Aufwuchsalgen – Teil 1: Saprobielle Indikation (1997)

Die Berechnung des Saprobienindex (SI) erfolgt mit der Formel:

$$SI = \frac{\sum a_i \cdot s_i \cdot g_i}{\sum a_i \cdot g_i}$$

$s_i$  = Einstufung eines Taxons  $i$

$a_i$  = Abundanz (Zählzahl, Abundanzschätzung) des betreffenden Taxons  $i$

$g_i$  = Indikationsgewicht des betreffenden Taxons  $i$

Die einzelnen saprobiellen Valenzen berechnen sich aus:

$$SI = \frac{\sum a_i \cdot x_i \cdot g_i}{\sum a_i \cdot g_i}$$

$x_i$  = Anteil der jeweiligen saprobiellen Valenz eines Taxons  $i$

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Wölfnitzbach oberhalb ARA Griffen

Das Modul 1 – Formblatt „Saprobiologische Kurzcharakteristik“ ergibt als Übersicht die biologische Gewässergüteklasse II.

#### 4.1.1 Makrozoobenthos

Die Substraterhebung ergab folgende Anteile an biotischen und abiotischen Choriotopen (Tabelle 8):

Tabelle 8: Substratschätzung an der Probestelle Wölfnitzbach oh ARA Griffen

				% Schätzung
HYG	Hygropetrische Stellen	dünnere Wasserfilm über steinigem Substrat		
MGL	Megalithal	Oberseite großer Steine u. Blöcke, anstehender Fels	> 40 cm:	
MAL	Makrolithal	grobes Blockwerk, kopfgroße Steine vorherrschend, Anteile v. Steinen, Kies, Sand	20 - 40 cm:	X
MSL	Mesolithal	faust bis handgroße Steine m. Anteilen v. Kies u. Sand	6,3 - 20 cm:	90
MIL	Mikrolithal	Grobkies, taubenei bis kinderfaustgroß, Anteile von Mittel-, Feinkies u. Sand	2 - 6,3 cm:	5
AKL	Akal	Fein-bis Mittelkies	0,2 - 2 cm:	5
PSM	Psammal	Sand	0,063 - 2 mm:	X
PSP	Psammopelal	Sandiger Schlamm		X
PEL	Pelal	Schluff, Lehm, Schlamm	< 0,063 mm:	
ARG	Argillal	Tonfraktion		
PHY	Phytal	Aufwuchsalgen		78
FIL	fädige Algen	Algenbüschel, Fadenalgen, Algenwatten		8
MAK	Makrophyten	Submerse Wasserpflanzen, inkl. Moose und Characae		2
LEB	lebende Pflanzenteile	Wurzelbärte, Ufergrasbüschel etc.		X
XYL	Xylal	Totholz, Baumstämme, Äste etc.		X

CPO	CPOM	Grobes partikuläres Material, Fallaub	
FPO	FPOM	Feines partikuläres Material, Detritus	X
SPH	Abwasserbakterien	Abwasserbakterien, -pilze ( <i>Sphaerotilus</i> , <i>Leptomitus</i> ), Schwefelbakterien ( <i>Beggiatoa</i> , <i>Thiothrix</i> )	
SAP	Saprobien	Faulschlamm	
SON	Sonstiges	Nicht beschriebene organische Habitate	

Aufgrund der Substratschätzungen bzw. des bewachsenen Prozentsatzes sind somit folgende in Tabelle 9 dargestellten MHS-Einzelproben entnommen worden:

Tabelle 9: Wölfnitzbach oh. ARA Griffen: Anzahl und Typ der MHS-Einzelproben.

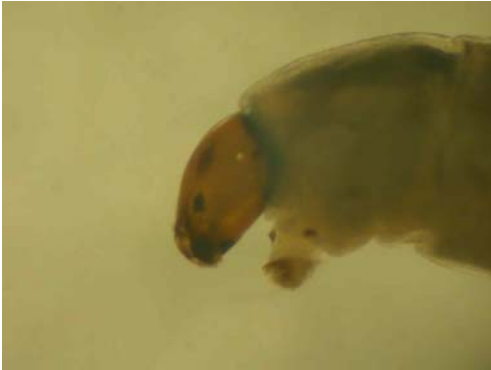
Korngröße	%-Schätzung	Aufteilung in:	Ergibt jeweils Prozentsatz	Anzahl der Einzelproben
MSL	90	Bewuchs – „mittig“	70	14
		Bewuchs - Ufer	10	2
		Nicht bewachsen	10	2
MIL	5	Bewuchs	5	1
Akal	5	Nicht bewachsen	5	1

Es wurden insgesamt 76 Taxa des Makrozoobenthos aus 10 zoologischen Großgruppen gesammelt: Nematoda (1 Taxon); Oligochaeta (5 Taxa); Crustacea (2 Taxa); Ephemeroptera (10 Taxa); Plecoptera (10 Taxa); Coleoptera (3 Taxa); Trichoptera (11 Taxa); Chironomidae (24 Taxa); Simuliidae (2 Taxa); restliche Diptera (8 Taxa).

Die Besiedlungsdichte der benthischen Organismen liegt bei 4.296 Individuen/m<sup>2</sup> mit einer Biomasse von 1,19 Gramm/m<sup>2</sup>.

Die häufigsten Organismen sind Chironomidae der *Diamesa cinerella/zernyi*-Gruppe (ca. 19 %), gefolgt von nicht näher determinierbaren Angehörigen der Gattung *Diamesa* (10,5 %) (Abbildung 7). Es folgen zwei weitere Chironomidae-Arten, *Paratrichocladius skirwithensis* und *Diamesa starmachi* mit ca. 7,5 % bzw. 6,6 %, die Coleopterenart *Limnius* ist mit 5,9 % Anteil vertreten. Mit etwa 5,5 % schlagen sich nicht bestimmbare Angehörige der Chironomidae und mit ca. 5 % das Zuckmückenartenpaar *Eukiefferiella fittkauil minor* zu Buche. Bereits mit unter 4 % Anteil sind *Gammarus fossarum*, *Rhithrogena* sp., *Brachyptera*

*risi* und *Dicranota* sp. zu nennen. 12 weitere Taxa sind rezident (1-2 %), alle übrigen 53 Taxa sind subrezent.



Fast zwei Drittel der vorhandenen Individuen sind Angehörige der Chironomidae, weit abgeschlagen folgen Ephemeroptera mit ca. 10 % und Coleoptera sowie Plecoptera mit etwas über 6 %. Über 85 % aller vorhandenen Tiere gehören somit zu einer der eben genannten Gruppen.

Crustacea und restliche Diptera haben nur etwas über 4 % Anteil an den Gesamtindividuen, Simuliidae und Nematoda spielen zahlenmäßig nur eine untergeordnete Rolle.

Abbildung 7: *Diamesa* sp.

Die EPT-Taxa stellen mit 31 unterscheidbaren Formen knapp über 40 % der gesammelten Taxa, in Summe gehören ca. 20 % der benthischen Organismen zu einer dieser drei Kategorien.

Die Ergebnisse der Diversitätsindices (Shannon-Index: 3,25 bei einem maximal möglichen Wert von 4,33, was einer Evenness von 0,75 entspricht und Hurlbert's PIE (0,93)) sind für den Gewässertyp ohne Auffälligkeiten.

Als Gewässerregion wird aus benthischer Sicht ein Metarhithral (Untere Forellenregion) berechnet, es zeigen sich ein höherer epirhithraler Anteil.

Die Ernährungstypologie zeigt ein eindeutiges Überwiegen der Weidegänger mit knapp 60 % weit vor Detritivoren und räuberischen Organismen, der Rhithron-Ernährungstypenindex erreicht somit 0,74, was für den Gewässertyp sehr hoch ist und eindeutig typische Nahrungsbeziehungen eines Oberlaufes zuordnet.

Der Index der biologischen Gewässergüte liegt mit einem Wert von 1,68 eindeutig in der Klasse I-II, dies entspricht beim momentanen Stand der Umsetzung der EU-WRRL der ökologischen Zustandsklasse 2. Reinwasserformen (xeno-/oligosaprobien Differentialarten) sind nicht anzutreffen.

Bei den Biomassen haben zu etwa 35 % Chironomidae Anteil, gefolgt von Ephemeroptera mit ca. 22 %, dieser Wert setzt sich zu etwa 11% aus Baetidae, zu 9 % aus Heptageniidae und zu ca. 2 % aus Ephemerellidae zusammen (Abbildung 8). Knapp 15 % werden von den Plecoptera gestellt (13 % nicht räuberische und 2 % räuberische Arten), ca. 9 % von Crustacea (Amphipoda). Der Rest ist absteigen auf restliche Diptera (6 %), Hydropsyche (4 %) und nicht räuberische Coleopterenlarven (3 %), sowie Oligochaeta (2 %) zurückzuführen. Nematoda und Simuliidae spielen am Biomasseanteil nur eine untergeordnete Rolle.



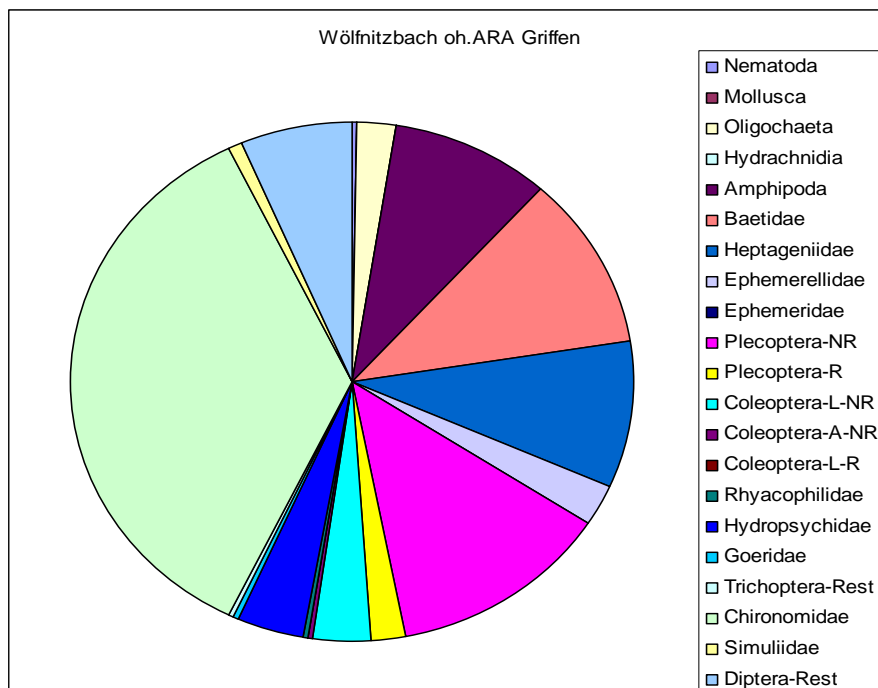


Abbildung 8: Verteilung der Biomasse im Bereich des Wölfnitzbaches oberhalb der ARA Griffen (einzelne Kategorien nach der RICHTLINIE ZUR BESTIMMUNG DER SAPROBIOLOGISCHEN GEWÄSSERGÜTE VON FLIESSGEWÄSSERN (1999): NR=nicht räuberisch; R= räuberisch, L= Larven, A= Adult)

In der ROTEN LISTE KÄRNTEN ist die Plecoptere *Isoperla albanica* mit der Kategorie „R“ – extrem selten - erwähnt. In der FFH-RICHTLINIE der EU scheint keines der vorhandenen Tiere auf.

Wölfnitz oh.ARA Griffen		2006-03-21																																																																						
Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]: 81,85 Seehöhe [m]: 484		DB-ID-NR: 5696, 5695, 5675																																																																						
Bioregion: Inneralpine Becken		Rechtswert: 557789																																																																						
Saprobieller Grundzustand: 1,50		Hochwert: 174424																																																																						
Ökologische Zustandsklasse: 2 gut																																																																								
Individuendichte	Biomasse	Diversität und Struktur																																																																						
4296 Individuen/m <sup>2</sup>	1,193 g/m <sup>2</sup>																																																																							
Anteile der einzelnen Großgruppen		Gesamttaxa: 76																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Group</th> <th>Ind./m<sup>2</sup></th> <th>g/m<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Porifera</td><td>0,78</td><td>0,23</td></tr> <tr><td>Hydrozoa</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Turbellaria</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Nematoda</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Nematomorpha</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mollusca</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Oligochaeta</td><td>1,23</td><td>2,35</td></tr> <tr><td>Hirudinea</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Hydracarina</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Crustacea</td><td>4,47</td><td>9,20</td></tr> <tr><td>Ephemeroptera</td><td>10,39</td><td>22,33</td></tr> <tr><td>Plecoptera</td><td>6,26</td><td>14,75</td></tr> <tr><td>Odonata</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Coleoptera</td><td>6,59</td><td>3,74</td></tr> <tr><td>Hymenoptera</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Megaloptera</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Planipennia</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Trichoptera</td><td>2,57</td><td>4,57</td></tr> <tr><td>Chironomidae</td><td>62,01</td><td>35,47</td></tr> <tr><td>Simuliidae</td><td>1,68</td><td>0,93</td></tr> <tr><td>Diptera</td><td>4,02</td><td>6,43</td></tr> <tr><td>Bryozoa</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Group	Ind./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>	Porifera	0,78	0,23	Hydrozoa			Turbellaria			Nematoda			Nematomorpha			Mollusca			Oligochaeta	1,23	2,35	Hirudinea			Hydracarina			Crustacea	4,47	9,20	Ephemeroptera	10,39	22,33	Plecoptera	6,26	14,75	Odonata			Coleoptera	6,59	3,74	Hymenoptera			Megaloptera			Planipennia			Trichoptera	2,57	4,57	Chironomidae	62,01	35,47	Simuliidae	1,68	0,93	Diptera	4,02	6,43	Bryozoa			Gesamtindividuen: 895 Shannon Index H= 3,25 H <sub>max</sub> = 4,33 eveness index e= 0,75 Hurbert's PIE PIE= 0,93 EPT-Taxa - Anzahl: 31 %= 40,79 Gewässerregion: MR RETI = 0,74 PETI = 0,26 xeno-/oligosaprobe Differentialarten: 0 Anzahl: %= 0,00	
Group	Ind./m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>																																																																						
Porifera	0,78	0,23																																																																						
Hydrozoa																																																																								
Turbellaria																																																																								
Nematoda																																																																								
Nematomorpha																																																																								
Mollusca																																																																								
Oligochaeta	1,23	2,35																																																																						
Hirudinea																																																																								
Hydracarina																																																																								
Crustacea	4,47	9,20																																																																						
Ephemeroptera	10,39	22,33																																																																						
Plecoptera	6,26	14,75																																																																						
Odonata																																																																								
Coleoptera	6,59	3,74																																																																						
Hymenoptera																																																																								
Megaloptera																																																																								
Planipennia																																																																								
Trichoptera	2,57	4,57																																																																						
Chironomidae	62,01	35,47																																																																						
Simuliidae	1,68	0,93																																																																						
Diptera	4,02	6,43																																																																						
Bryozoa																																																																								
Saprobielle Indikation		Taxaliste																																																																						
Anzahl der eingestufenen Taxa: 31		% gesammelte Individuen																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Anzahl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>x</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>o</td><td>3,5</td></tr> <tr><td>b</td><td>4,5</td></tr> <tr><td>a</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>p</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>		Index	Anzahl	x	0,5	o	3,5	b	4,5	a	1,5	p	0	SI= 1,68 x 0,48 o 3,45 b 4,88 a 1,19 p 0,00																																																										
Index	Anzahl																																																																							
x	0,5																																																																							
o	3,5																																																																							
b	4,5																																																																							
a	1,5																																																																							
p	0																																																																							
Biocönotische Region		Rhithrogena sp. 2,35 Brachyptera risi 2,23 Dicranota sp. 2,12 Rhithrogena semicolorata 1,90 Orthocladus rivicola Gr. 1,79 Baetis rhodani 1,79 Simuliidae Gen. sp. 1,56 Baetis alpinus 1,56 Gammarus sp. 1,45 Ephemerella mucronata 1,34 Isoperla sp. 1,23 Orthocladus frigidus 1,01 Orthoclaadini COP 1,01 Molophilus sp. 1,01 Brachyptera sp. 1,01 Protonemura sp. 0,89 Orthocladus rivicola 0,78 Nematoda Gen. sp. 0,78 Baetis sp. 0,67 Sericostoma schneideri 0,56 Orthoclaidiinae Gen. sp. 0,56 Silo pallipes 0,45 Hydraena gracilis 0,45 Eiseniella tetraedra 0,45 Styodrilus sp. 0,34 Psychodidae Gen. sp. 0,34 Orthocladus ashei 0,34 Eukiefferiella coeruleascens 0,34 Cricotopus sp. 0,34 Brilia bifida 0,34																																																																						
Anzahl der eingestufenen Taxa: 31		Rhithrogena grat./podh. 0,34 Tvetenia calvescens 0,22 Sericostoma sp. 0,22 Rhyacophila sp. 0,22 Orthocladus rivorum 0,22 Micropsectra sp. 0,22 Micropsectra atrofasciata 0,22 Micrasema minimum 0,22 Marionina sp. 0,22 Leuctra sp. 0,22 Hydropsyche pellucidula 0,22 Goeridae Gen. sp. 0,22 Elmis sp. 0,22 Brachyptera seticornis 0,22 Baetis muticus 0,22 Wiedemannia sp. 0,11 Tipula sp. 0,11 Styodrilus heringianus 0,11 Simulium ornatum 0,11 Rhyacophila vulgaris 0,11 Rhyacophila torrentium 0,11 Rhetantytarsus sp. 0,11 Propappus volki 0,11 Polypedilum scalaenum 0,11 Perla sp. 0,11 Perla pallida 0,11 Parakiefferiella cf. gracillima 0,11 Nemoura sp. 0,11 Isoperla albanica 0,11 Hydropsyche sp. 0,11 Hydropsyche dinarica 0,11 Hemerodromia sp. 0,11 Eukiefferiella sp. 0,11 Eukiefferiella fuldensis 0,11 Ephemerella danica 0,11 Epeorus assimilis 0,11 Chelifera sp. 0,11 Atherix ibis 0,11																																																																						
Funktionelle Ernährungstypen		ZKL 0,67 W EI 5,97 AFIL 0,02 PFIL 0,28 DET 2,08 MIN 0,00 HOL 0,00 RÄU 0,86 PAR 0,11 SON 0,00																																																																						
Anzahl der eingestufenen Taxa: 59																																																																								
ROTE LISTE KÄRNTEN		FFH-RICHTLINIE																																																																						
Arten: Isoperla albanica Kategorie: R		-																																																																						

#### 4.1.2 Phytobenthos

Die Untersuchungen des Phytobenthos am Wölfnitzbach oberhalb der Einleitung der ARA Griffen erfolgen am 21.03.2006. Vor Ort wird der Deckungsgrad des Aufwuchses auf circa 85% geschätzt, wobei dieser von Mischalgenbeständen charakterisiert wird.

Makroskopisch erkennbare Lager bilden lediglich *Ulothrix zonata*, die vereinzelt, meist auf den Wurzelbärten im Uferbereich, deutliche Algenbüschel ausbildet, und die krustenförmige Blaulage *Homoeothrix janthina* aus. Der Algenaufwuchs besteht größten Teils aus dünnen, flächendeckenden Mikroalgenmischbeständen und Kieselalgenablagerungen.

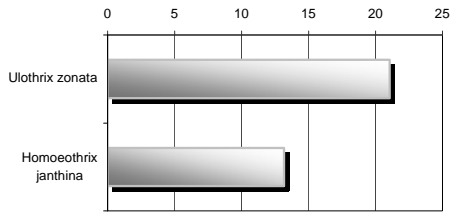
Der mikroskopischen Analyse zufolge können die Arten *Phaeodermatium rivulare*, *Homoeothrix janthina*, *Homoeothrix* sp. *Chamaesiphon incrustans* sowie coccale Grünalgenlager als Bestandteile der Algenmischbestände ausgewiesen werden.

Bei den Untersuchungen der Kieselalgen, die insgesamt einen absoluten Deckungsgrad von über 40% aufweisen, ergibt sich eine Dominanz der Arten *Achnanthes biasolettiana* und *Navicula lanceolata* mit einer relativen Häufigkeit von 33,2% bzw. 26,2%. Während *Achnanthes minutissima* noch eine Häufigkeit von über 10% vorweist, liegen alle weiteren Diatomeenarten unter der 5%-Häufigkeitsgrenze.

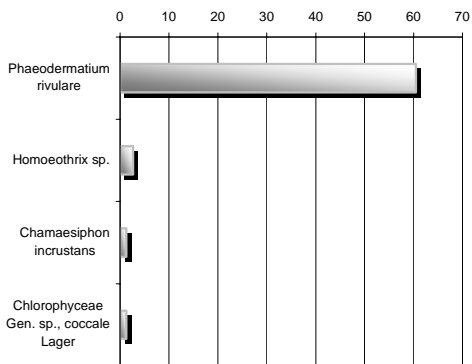
**Dominanzstruktur der häufigsten Arten:**

**Nicht-Kieselalgen**  
% - rel. Häufigkeit

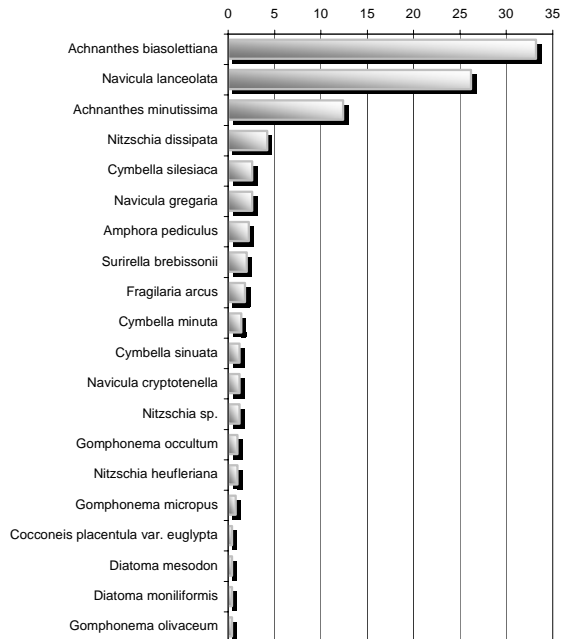
**Makroalgen**



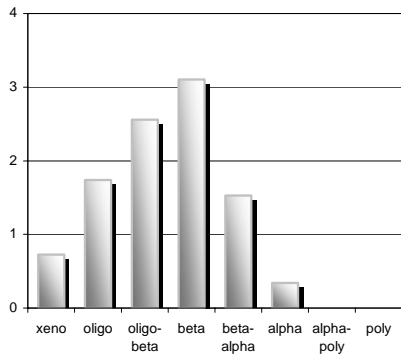
**Mikroalgenmischbestand**



**Kieselalgen**  
% - rel. Häufigkeit



**Saprobie**



**Algenauswertung**

Gesamttaxa	41
Taxa	34
Deckungsgrad-Gesamt [%]	38
Deckungsgrad-MA [%]	13
SI - Gesamt	1,78
SI - Kieselalgen	1,81
Algenmengenindex	0
<b>Trophieindices</b>	
Taxa	35
TI - Gesamt	2,33
Taxa	31
TI - Stickstoff	2,78
Taxa	26
TI - Kieselalgen	1,70

4.2 Wölfnitzbach unterhalb ARA Griffen

4.2.1 Makrozoobenthos

Das Modul 1 – Formblatt „Saprobiologische Kurzcharakteristik“ ergibt als Übersicht die biologische Gewässergüteklasse II.

Die Substraterhebung ergab folgende Anteile an biotischen und abiotischen Choriotopen (Tabelle 10):

Tabelle 10: Substratschätzung an der Probestelle Wölfnitzbach uh ARA Griffen

				% Schätzung
HYG	Hygropetrische Stellen	dünnere Wasserfilm über steinigem Substrat		
MGL	Megalithal	Oberseite großer Steine u. Blöcke, anstehender Fels	> 40 cm:	X
MAL	Makrolithal	grobes Blockwerk, kopfgroße Steine vorherrschend, Anteile v. Steinen, Kies, Sand	20 - 40 cm:	X
MSL	Mesolithal	faust bis handgroße Steine m. Anteilen v. Kies u. Sand	6,3 - 20 cm:	80
MIL	Mikrolithal	Grobkies, taubenei bis kinderfaustgroß, Anteile von Mittel-, Feinkies u. Sand	2 - 6,3 cm:	20 (z.T. von Pelal überlagert)
AKL	Akal	Fein-bis Mittelkies	0,2 - 2 cm:	X
PSM	Psammal	Sand	0,063 - 2 mm:	X
PSP	Psammopelal	Sandiger Schlamm		X
PEL	Pelal	Schluff, Lehm, Schlamm	< 0,063 mm:	X
ARG	Argillal	Tonfraktion		
PHY	Phytal	Aufwuchsalgen		80
FIL	fädige Algen	Algenbüschel, Fadenalgen, Algenwatten		5
MAK	Makrophyten	Submerse Wasserpflanzen, inkl. Moose und Characae		X
LEB	lebende Pflanzenteile	Wurzelbärte, Ufergrasbüschel etc.		X
XYL	Xylal	Totholz, Baumstämme, Äste etc.		X
CPO	CPOM	Grobes partikuläres Material, Fallaub		
FPO	FPOM	Feines partikuläres Material, Detritus		X
SPH	Abwasserbakterien	Abwasserbakterien, -pilze ( <i>Sphaerotilus</i> , <i>Leptomitus</i> ), Schwefelbakterien ( <i>Beggiatoa</i> , <i>Thiothrix</i> )		

SAP	Saprobial	Faulschlamm	
SON	Sonstiges	Nicht beschriebene organische Habitate	

Aufgrund der Substratschätzungen bzw. des bewachsenen Prozentsatzes sind somit folgende in Tabelle 11 dargestellten MHS-Einzelproben entnommen worden:

Tabelle 11: Wölfnitzbach uh. ARA Griffen: Anzahl und Typ der MHS-Einzelproben.

Korngröße	%-Schätzung	Aufteilung in:	Ergibt jeweils Prozentsatz	Anzahl der Einzelproben
MSL	80	Bewuchs – „mittig“	60	12
		Bewuchs - Ufer	10	2
		Nicht bewachsen	10	2
MIL	20	Bewuchs	10	2
		Nicht bewachsen	10	2

Es wurden insgesamt 82 Taxa des Makrozoobenthos aus 12 zoologischen Großgruppen gesammelt: Nematoda (1 Taxon); Mollusca (1 Taxon); Oligochaeta (4 Taxa); Hydracarina (1 Taxon); Crustacea (2 Taxa); Ephemeroptera (12 Taxa); Plecoptera (12 Taxa); Coleoptera (9 Taxa); Trichoptera (11 Taxa); Chironomidae (19 Taxa); Simuliidae (1 Taxon); restliche Diptera (9 Taxa).

Die Besiedlungsdichte der benthischen Organismen liegt bei 4.785,6 Individuen/m<sup>2</sup> mit einer Biomasse von 3,04 Gramm/m<sup>2</sup>.

Das dominante Taxon ist nunmehr *Gammarus fossarum* (Abbildung 9) mit 18,5 % Anteil an den Gesamtindividuen, gefolgt von Chironomidae der *Diamesa cinerella/zernyi*-Gruppe (ca. 17 %). Mit ca. 6,5 % ist *Rhithrogena semicolorata* zu nennen, des weiteren mit 5,7 % die Coleopterengattung *Limius* und mit 4,7 % nicht näher determinierbare juvenile Angehörige der Ephemeropterengattung *Rhithrogena*. Bereits mit unter 4 % Anteil sind *Ephemerella mucronata*, *Paratrichocladius skirwithensis*, *Hydropsyche* sp., *Diamesa starmachi* und *Hydraena gracilis* zu nennen. 9 weitere Taxa sind rezedent (1-2 %), alle übrigen 63 Taxa sind subrezedent.

Knapp über 30 % der vorhandenen Individuen sind Angehörige der Chironomidae, weit abgeschlagen folgen Crustacea und Ephemeroptera mit ca. 19 bzw. 18 %, weiters Coleoptera und Plecoptera mit ca. 10 % bzw. 9 %. Fast 88 % aller vorhandenen Tiere gehören somit zu einer der eben genannten Gruppen.



Abbildung 9: *Gammarus fossarum*

Die EPT-Taxa stellen mit 35 unterscheidbaren Formen knapp über 40 % der gesammelten Taxa, in Summe gehören ca. 33 % der benthischen Organismen zu einer dieser drei Kategorien.

Die Ergebnisse der Diversitätsindices (Shannon-Index: 3,27 bei einem

maximal möglichen Wert von 4,41, was einer Evenness von 0,74 entspricht und Hurlbert's PIE (0,92)) sind für den Gewässertyp ohne Auffälligkeiten.

Als Gewässerregion wird aus benthischer Sicht ein Metairhithral (Untere Forellenregion) berechnet, die epi- und hyporhithralen Anteile halten sich dabei die Waage.

Die Ernährungstypologie zeigt ein eindeutiges Überwiegen der Weidegänger mit knapp 49 %, gefolgt von Zerkleinerern mit 21 % und Detritivoren sowie räuberischen Organismen, der Rhithron-Ernährungstypenindex erreicht somit 0,78, was für den Gewässertyp sehr hoch ist und eindeutig typische Nahrungsbeziehungen eines Oberlaufes zuordnet.

Der Index der biologischen Gewässergüte liegt mit einem Wert von 1,67 eindeutig in der Klasse I-II, dies entspricht beim momentanen Stand der Umsetzung der EU-WRRI der ökologischen Zustandsklasse 2. Reinwasserformen (xeno-/oligosaprobien Differentialarten) sind nicht anzutreffen.

Bei den Biomassen haben zu über 50 % Crustacea (Amphipoda) Anteil, gefolgt von ca. 18 % Ephemeroptera (zusammengesetzt aus 12 % Heptageniidae und jeweils 3 % Baetidae und Ephemerellidae). Zu ca. 5 % sind nicht räuberische und zu etwa 8 % räuberische Plecoptera vorhanden. Der Rest ist absteigend auf Chironomidae (5 %), restliche Diptera (4 %), restliche Trichoptera (3 %) sowie Hydropsychae und nicht räuberische Coleopterenlarven mit jeweils 2 % verteilt. Die restlichen Taxa spielen am Biomasseanteil nur eine untergeordnete Rolle.

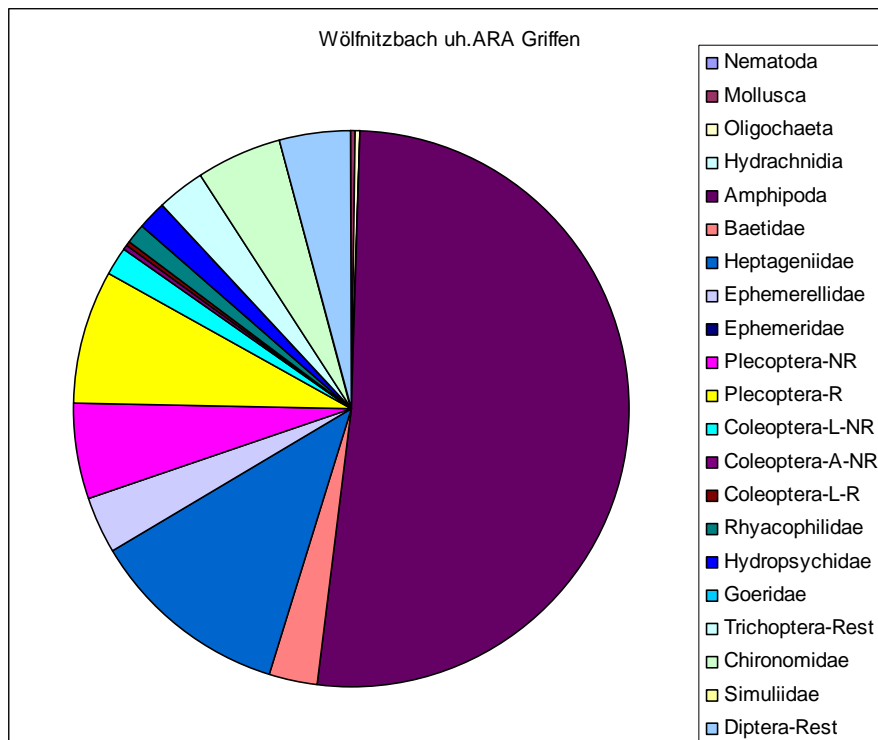


Abbildung 10: Verteilung der Biomasse im Bereich des Wölfnitzbaches unterhalb der ARA Griffen (einzelne Kategorien nach der RICHTLINIE ZUR BESTIMMUNG DER SAPROBIOLOGISCHEN GEWÄSSERGÜTE VON FLIESSGEWÄSSERN (1999): NR=nicht räuberisch; R= räuberisch, L= Larven, A= Adult)

In der ROTEN LISTE KÄRNTEN sind die Plekoptere *Isoperla difformis* mit der Kategorie „G“ – Gefährdung anzunehmen – und die Trichoptere *Lepidostoma hirtum* mit der Kategorie „3“ – gefährdet - erwähnt. In der FFH-RICHTLINIE der EU scheint keines der vorhandenen Tiere auf.



Wölfnitz uh. ARA Griffen		2006-03-21																																																																																																																																																																																	
Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]: 84,68      Seehöhe [m]: 470		DB-ID-NR: 5699, 5698, 5697																																																																																																																																																																																	
Bioregion: Inneralpine Becken		Rechtswert: 558654																																																																																																																																																																																	
Saprobieller Grundzustand: 1,50		Hochwert: 173250																																																																																																																																																																																	
Ökologische Zustandsklasse: 2      gut																																																																																																																																																																																			
Individuendichte		Biomasse																																																																																																																																																																																	
4785,6 Individuen/m <sup>2</sup>		3,039 g/m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																	
Anteile der einzelnen Großgruppen		Diversität und Struktur																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Group</th> <th>Ind./m<sup>2</sup></th> <th>gm<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Porifera</td><td>0,60</td><td>0,02</td></tr> <tr><td>Hydrozoa</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Turbellaria</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Nematoda</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Nematomorpha</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mollusca</td><td>0,10</td><td>0,13</td></tr> <tr><td>Oligochaeta</td><td>0,80</td><td>0,41</td></tr> <tr><td>Hirudinea</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Hydracarina</td><td>0,70</td><td>0,12</td></tr> <tr><td>Crustacea</td><td>18,96</td><td>51,34</td></tr> <tr><td>Ephemeroptera</td><td>18,05</td><td>17,72</td></tr> <tr><td>Plecoptera</td><td>9,13</td><td>13,29</td></tr> <tr><td>Odonata</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Coleoptera</td><td>10,13</td><td>2,21</td></tr> <tr><td>Hymenoptera</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Megaloptera</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Planipennia</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Trichoptera</td><td>5,42</td><td>5,67</td></tr> <tr><td>Chironomidae</td><td>31,09</td><td>4,80</td></tr> <tr><td>Simuliidae</td><td>0,40</td><td>0,02</td></tr> <tr><td>Diptera</td><td>4,61</td><td>4,26</td></tr> <tr><td>Bryozoa</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Group	Ind./m <sup>2</sup>	gm <sup>2</sup>	Porifera	0,60	0,02	Hydrozoa			Turbellaria			Nematoda			Nematomorpha			Mollusca	0,10	0,13	Oligochaeta	0,80	0,41	Hirudinea			Hydracarina	0,70	0,12	Crustacea	18,96	51,34	Ephemeroptera	18,05	17,72	Plecoptera	9,13	13,29	Odonata			Coleoptera	10,13	2,21	Hymenoptera			Megaloptera			Planipennia			Trichoptera	5,42	5,67	Chironomidae	31,09	4,80	Simuliidae	0,40	0,02	Diptera	4,61	4,26	Bryozoa			<p><b>Gesamttaxa:</b> 82</p> <p><b>Gesamtindividuen:</b> 997</p> <p><b>Shannon Index:</b> H= 3,27 H<sub>max</sub>= 4,41</p> <p><b>eveness index:</b> e= 0,74</p> <p><b>Hurlbert's PIE:</b> PIE= 0,92</p> <p><b>EPT-Taxa - Anzahl:</b> 35 %= 42,68</p> <p><b>Gewässerregion:</b> MR</p> <p><b>RETI:</b> = 0,78 <b>PETI:</b> = 0,22</p> <p><b>xeno-/oligosaprobe:</b> 0 <b>Differentialarten:</b> 0 <b>Anzahl:</b> %= 0,00</p>																																																																																																												
Group	Ind./m <sup>2</sup>	gm <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																	
Porifera	0,60	0,02																																																																																																																																																																																	
Hydrozoa																																																																																																																																																																																			
Turbellaria																																																																																																																																																																																			
Nematoda																																																																																																																																																																																			
Nematomorpha																																																																																																																																																																																			
Mollusca	0,10	0,13																																																																																																																																																																																	
Oligochaeta	0,80	0,41																																																																																																																																																																																	
Hirudinea																																																																																																																																																																																			
Hydracarina	0,70	0,12																																																																																																																																																																																	
Crustacea	18,96	51,34																																																																																																																																																																																	
Ephemeroptera	18,05	17,72																																																																																																																																																																																	
Plecoptera	9,13	13,29																																																																																																																																																																																	
Odonata																																																																																																																																																																																			
Coleoptera	10,13	2,21																																																																																																																																																																																	
Hymenoptera																																																																																																																																																																																			
Megaloptera																																																																																																																																																																																			
Planipennia																																																																																																																																																																																			
Trichoptera	5,42	5,67																																																																																																																																																																																	
Chironomidae	31,09	4,80																																																																																																																																																																																	
Simuliidae	0,40	0,02																																																																																																																																																																																	
Diptera	4,61	4,26																																																																																																																																																																																	
Bryozoa																																																																																																																																																																																			
Saprobielle Indikation		Taxaliste																																																																																																																																																																																	
Anzahl der eingestufteten Taxa: 30		% gesammelte Individuen																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicator</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>x</td><td>0,40</td></tr> <tr><td>o</td><td>3,85</td></tr> <tr><td>b</td><td>4,39</td></tr> <tr><td>a</td><td>1,36</td></tr> <tr><td>p</td><td>0,00</td></tr> </tbody> </table> <p><b>SI= 1,67</b></p>		Indicator	Count	x	0,40	o	3,85	b	4,39	a	1,36	p	0,00	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Gammarus fossarum</td><td>18,46</td><td>Epeorus assimilis</td><td>0,40</td></tr> <tr><td>Diamesa cinerella/zernyi Gr.</td><td>16,85</td><td>Atherix ibis</td><td>0,40</td></tr> <tr><td>Rhithrogena semicolorata</td><td>6,62</td><td>Stylodrilus sp.</td><td>0,30</td></tr> <tr><td>Limnius sp.</td><td>5,72</td><td>Perla pallida</td><td>0,30</td></tr> <tr><td>Rhithrogena sp.</td><td>4,71</td><td>Orthocladius frigidus</td><td>0,30</td></tr> <tr><td>Ephemera mucronata</td><td>3,51</td><td>Microspectra atrofasciata</td><td>0,30</td></tr> <tr><td>Paratrichocladius skirwithensis</td><td>3,31</td><td>Haplotalyx gordioides</td><td>0,30</td></tr> <tr><td>Hydropsyche sp.</td><td>2,61</td><td>Esolus sp.</td><td>0,30</td></tr> <tr><td>Diamesa starmachii</td><td>2,61</td><td>Baetis muticus</td><td>0,30</td></tr> <tr><td>Hydraena gracilis</td><td>2,11</td><td>Baetis alpinus</td><td>0,30</td></tr> <tr><td>Protonemura sp.</td><td>1,91</td><td>Wiedemannia sp.</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>Eukiefferiella fittkawi/minor</td><td>1,91</td><td>Tvetenia calvescens</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>Isoperla sp.</td><td>1,81</td><td>Sericostoma sp.</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>Brachyptera risi</td><td>1,60</td><td>Rheotanytarsus sp.</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>Elmis sp.</td><td>1,40</td><td>Parametricnemus stylatus</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>Brachyptera sp.</td><td>1,30</td><td>Orthocladius rivicola Gr.</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>Hemerodromia sp.</td><td>1,20</td><td>Esolus paralletlepipedus</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>Orthoclaadini COP</td><td>1,00</td><td>Brachyptera seticornis</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>Baetis rhodani</td><td>1,00</td><td>Thienemannimyia Gr.</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Nemoura sp.</td><td>0,90</td><td>Tabanidae Gen.sp.</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Sericostoma schneideri</td><td>0,80</td><td>Silo pallipes</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Orthocladius rivicola</td><td>0,80</td><td>Riolus sp.</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Orthoclaidiinae Gen. sp.</td><td>0,80</td><td>Rhyacophila tristis</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Dicranota sp.</td><td>0,80</td><td>Rhyacophila torrentium</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Chironomidae Gen. sp.</td><td>0,80</td><td>Rhithrogena grat./podh.</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Brillia bifida</td><td>0,02</td><td>Orthocladius lignicola</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Psychodidae Gen. sp.</td><td>0,26</td><td>Orectochilus villosus</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Hydrachnidia Gen. sp.</td><td>1,70</td><td>Oligochaeta Gen. sp.</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Nematoda Gen. sp.</td><td>0,01</td><td>Micrasema minimum</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Hexatoma sp.</td><td>0,00</td><td>Marionina sp.</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>RÄU</td><td>0,98</td><td>Rhyacophila dorsalis</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>PAR</td><td>0,08</td><td>Orthocladius ashei</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>SON</td><td>0,00</td><td>Molophilus sp.</td><td>0,50</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Gammarus sp.</td><td>0,50</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Baetis sp.</td><td>0,50</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Simuliidae Gen. sp.</td><td>0,40</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Perla sp.</td><td>0,40</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Isoperla difformis</td><td>0,40</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Hydropsyche pellucidula</td><td>0,40</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Goeridae Gen. sp.</td><td>0,40</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>Ephemera sp.</td><td>0,40</td></tr> </tbody> </table>		Gammarus fossarum	18,46	Epeorus assimilis	0,40	Diamesa cinerella/zernyi Gr.	16,85	Atherix ibis	0,40	Rhithrogena semicolorata	6,62	Stylodrilus sp.	0,30	Limnius sp.	5,72	Perla pallida	0,30	Rhithrogena sp.	4,71	Orthocladius frigidus	0,30	Ephemera mucronata	3,51	Microspectra atrofasciata	0,30	Paratrichocladius skirwithensis	3,31	Haplotalyx gordioides	0,30	Hydropsyche sp.	2,61	Esolus sp.	0,30	Diamesa starmachii	2,61	Baetis muticus	0,30	Hydraena gracilis	2,11	Baetis alpinus	0,30	Protonemura sp.	1,91	Wiedemannia sp.	0,20	Eukiefferiella fittkawi/minor	1,91	Tvetenia calvescens	0,20	Isoperla sp.	1,81	Sericostoma sp.	0,20	Brachyptera risi	1,60	Rheotanytarsus sp.	0,20	Elmis sp.	1,40	Parametricnemus stylatus	0,20	Brachyptera sp.	1,30	Orthocladius rivicola Gr.	0,20	Hemerodromia sp.	1,20	Esolus paralletlepipedus	0,20	Orthoclaadini COP	1,00	Brachyptera seticornis	0,20	Baetis rhodani	1,00	Thienemannimyia Gr.	0,10	Nemoura sp.	0,90	Tabanidae Gen.sp.	0,10	Sericostoma schneideri	0,80	Silo pallipes	0,10	Orthocladius rivicola	0,80	Riolus sp.	0,10	Orthoclaidiinae Gen. sp.	0,80	Rhyacophila tristis	0,10	Dicranota sp.	0,80	Rhyacophila torrentium	0,10	Chironomidae Gen. sp.	0,80	Rhithrogena grat./podh.	0,10	Brillia bifida	0,02	Orthocladius lignicola	0,10	Psychodidae Gen. sp.	0,26	Orectochilus villosus	0,10	Hydrachnidia Gen. sp.	1,70	Oligochaeta Gen. sp.	0,10	Nematoda Gen. sp.	0,01	Micrasema minimum	0,10	Hexatoma sp.	0,00	Marionina sp.	0,10	RÄU	0,98	Rhyacophila dorsalis	0,50	PAR	0,08	Orthocladius ashei	0,50	SON	0,00	Molophilus sp.	0,50			Gammarus sp.	0,50			Baetis sp.	0,50			Simuliidae Gen. sp.	0,40			Perla sp.	0,40			Isoperla difformis	0,40			Hydropsyche pellucidula	0,40			Goeridae Gen. sp.	0,40			Ephemera sp.	0,40
Indicator	Count																																																																																																																																																																																		
x	0,40																																																																																																																																																																																		
o	3,85																																																																																																																																																																																		
b	4,39																																																																																																																																																																																		
a	1,36																																																																																																																																																																																		
p	0,00																																																																																																																																																																																		
Gammarus fossarum	18,46	Epeorus assimilis	0,40																																																																																																																																																																																
Diamesa cinerella/zernyi Gr.	16,85	Atherix ibis	0,40																																																																																																																																																																																
Rhithrogena semicolorata	6,62	Stylodrilus sp.	0,30																																																																																																																																																																																
Limnius sp.	5,72	Perla pallida	0,30																																																																																																																																																																																
Rhithrogena sp.	4,71	Orthocladius frigidus	0,30																																																																																																																																																																																
Ephemera mucronata	3,51	Microspectra atrofasciata	0,30																																																																																																																																																																																
Paratrichocladius skirwithensis	3,31	Haplotalyx gordioides	0,30																																																																																																																																																																																
Hydropsyche sp.	2,61	Esolus sp.	0,30																																																																																																																																																																																
Diamesa starmachii	2,61	Baetis muticus	0,30																																																																																																																																																																																
Hydraena gracilis	2,11	Baetis alpinus	0,30																																																																																																																																																																																
Protonemura sp.	1,91	Wiedemannia sp.	0,20																																																																																																																																																																																
Eukiefferiella fittkawi/minor	1,91	Tvetenia calvescens	0,20																																																																																																																																																																																
Isoperla sp.	1,81	Sericostoma sp.	0,20																																																																																																																																																																																
Brachyptera risi	1,60	Rheotanytarsus sp.	0,20																																																																																																																																																																																
Elmis sp.	1,40	Parametricnemus stylatus	0,20																																																																																																																																																																																
Brachyptera sp.	1,30	Orthocladius rivicola Gr.	0,20																																																																																																																																																																																
Hemerodromia sp.	1,20	Esolus paralletlepipedus	0,20																																																																																																																																																																																
Orthoclaadini COP	1,00	Brachyptera seticornis	0,20																																																																																																																																																																																
Baetis rhodani	1,00	Thienemannimyia Gr.	0,10																																																																																																																																																																																
Nemoura sp.	0,90	Tabanidae Gen.sp.	0,10																																																																																																																																																																																
Sericostoma schneideri	0,80	Silo pallipes	0,10																																																																																																																																																																																
Orthocladius rivicola	0,80	Riolus sp.	0,10																																																																																																																																																																																
Orthoclaidiinae Gen. sp.	0,80	Rhyacophila tristis	0,10																																																																																																																																																																																
Dicranota sp.	0,80	Rhyacophila torrentium	0,10																																																																																																																																																																																
Chironomidae Gen. sp.	0,80	Rhithrogena grat./podh.	0,10																																																																																																																																																																																
Brillia bifida	0,02	Orthocladius lignicola	0,10																																																																																																																																																																																
Psychodidae Gen. sp.	0,26	Orectochilus villosus	0,10																																																																																																																																																																																
Hydrachnidia Gen. sp.	1,70	Oligochaeta Gen. sp.	0,10																																																																																																																																																																																
Nematoda Gen. sp.	0,01	Micrasema minimum	0,10																																																																																																																																																																																
Hexatoma sp.	0,00	Marionina sp.	0,10																																																																																																																																																																																
RÄU	0,98	Rhyacophila dorsalis	0,50																																																																																																																																																																																
PAR	0,08	Orthocladius ashei	0,50																																																																																																																																																																																
SON	0,00	Molophilus sp.	0,50																																																																																																																																																																																
		Gammarus sp.	0,50																																																																																																																																																																																
		Baetis sp.	0,50																																																																																																																																																																																
		Simuliidae Gen. sp.	0,40																																																																																																																																																																																
		Perla sp.	0,40																																																																																																																																																																																
		Isoperla difformis	0,40																																																																																																																																																																																
		Hydropsyche pellucidula	0,40																																																																																																																																																																																
		Goeridae Gen. sp.	0,40																																																																																																																																																																																
		Ephemera sp.	0,40																																																																																																																																																																																
Biocönotische Region		Funktionelle Ernährungstypen																																																																																																																																																																																	
Anzahl der eingestufteten Taxa: 28		Anzahl der eingestufteten Taxa: 55																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>Count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>EUK</td><td>0,46</td></tr> <tr><td>HYK</td><td>0,71</td></tr> <tr><td>ER</td><td>2,28</td></tr> <tr><td>MR</td><td>2,83</td></tr> <tr><td>HR</td><td>2,23</td></tr> <tr><td>EP</td><td>1,02</td></tr> <tr><td>MP</td><td>0,02</td></tr> <tr><td>HP</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>LIT</td><td>0,45</td></tr> <tr><td>PRO</td><td>0,01</td></tr> </tbody> </table>		Region	Count	EUK	0,46	HYK	0,71	ER	2,28	MR	2,83	HR	2,23	EP	1,02	MP	0,02	HP	0,00	LIT	0,45	PRO	0,01	<table border="1"> <tbody> <tr><td>ZKL</td><td>2,10</td></tr> <tr><td>W EI</td><td>4,85</td></tr> <tr><td>AFIL</td><td>0,02</td></tr> <tr><td>PFIL</td><td>0,26</td></tr> <tr><td>DET</td><td>1,70</td></tr> <tr><td>MIN</td><td>0,01</td></tr> <tr><td>HOL</td><td>0,00</td></tr> <tr><td>RÄU</td><td>0,98</td></tr> <tr><td>PAR</td><td>0,08</td></tr> <tr><td>SON</td><td>0,00</td></tr> </tbody> </table>		ZKL	2,10	W EI	4,85	AFIL	0,02	PFIL	0,26	DET	1,70	MIN	0,01	HOL	0,00	RÄU	0,98	PAR	0,08	SON	0,00																																																																																																																																						
Region	Count																																																																																																																																																																																		
EUK	0,46																																																																																																																																																																																		
HYK	0,71																																																																																																																																																																																		
ER	2,28																																																																																																																																																																																		
MR	2,83																																																																																																																																																																																		
HR	2,23																																																																																																																																																																																		
EP	1,02																																																																																																																																																																																		
MP	0,02																																																																																																																																																																																		
HP	0,00																																																																																																																																																																																		
LIT	0,45																																																																																																																																																																																		
PRO	0,01																																																																																																																																																																																		
ZKL	2,10																																																																																																																																																																																		
W EI	4,85																																																																																																																																																																																		
AFIL	0,02																																																																																																																																																																																		
PFIL	0,26																																																																																																																																																																																		
DET	1,70																																																																																																																																																																																		
MIN	0,01																																																																																																																																																																																		
HOL	0,00																																																																																																																																																																																		
RÄU	0,98																																																																																																																																																																																		
PAR	0,08																																																																																																																																																																																		
SON	0,00																																																																																																																																																																																		
ROTE LISTE KÄRNTEN		FFH-RICHTLINIE																																																																																																																																																																																	
<p>Arten: Lepidostoma hirtum      Kategorie: 3</p> <p>Isoperla difformis      G</p>		<p>-      -</p>																																																																																																																																																																																	

#### 4.2.2 Phytobenthos

Bei der Untersuchung der Wölfnitz circa 2km unterhalb der ARA Griffen wird ein Aufwuchsdeckungsgrad von 95% vorgefunden. Der meso-/mikrolithale Substrat ist durch einen deutlichen Überzug von feinem Sediment gekennzeichnet.

Ähnlich wie oberhalb der Kläranlage wird der Aufwuchs hauptsächlich durch einen flächendeckenden, dünnen Mischbestand charakterisiert, *Ulothrix zonata* kann vor Ort als einziges makroskopisch ansprechbares Taxon ausgemacht werden. Die Bacillariophyceen bilden, anders als oberhalb der Kläranlage, reine, klar erkennbare, Bestände (mit einem absoluten Deckungsgrad von circa 50%) aus.

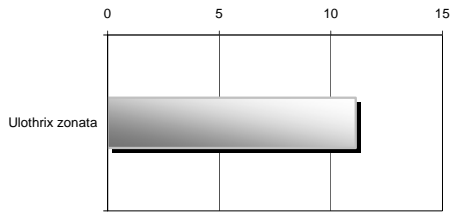
Die weiteren Untersuchungen im Labor zeigen, dass der Mischbestand maßgeblich durch das Vorkommen von *Phaeodermatium rivulare* und *Hydrococcus rivularis* charakterisiert wird. Ferner können Vertreter der Arten *Homoeothrix janthina*, *Hydrurus foetidus* sowie *Chantransia* – Stadien beobachtet werden.

Die Kieselalgenbiocönose wird noch deutlicher als oberhalb durch die beiden Pennales *Achnanthes biasoletiana* (33,6%) und *Navicula lanceolata* (29%) dominiert. *Achnanthes minutissima* belegt mit 8% Platz drei in der relativen Häufigkeitsskala und auch *Navicula dissipata* befindet sich noch über der 5%-Häufigkeitsgrenze.

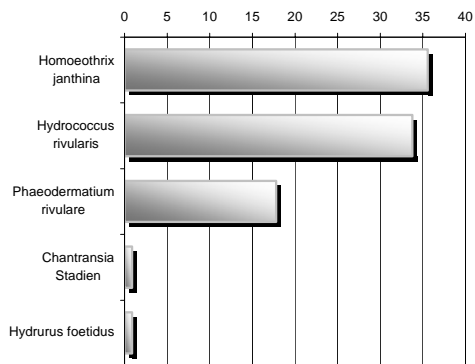
**Dominanzstruktur der häufigsten Arten:**

**Nicht-Kieselalgen**  
% - rel. Häufigkeit

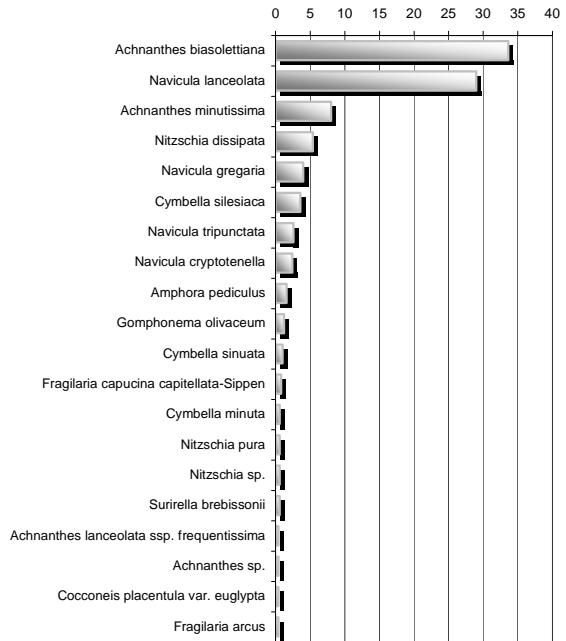
**Makroalgen**



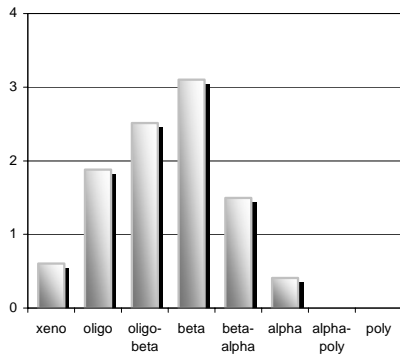
**Mikroalgenmischbestand**



**Kieselalgen**  
% - rel. Häufigkeit



**Saprobie**



**Algenauswertung**

Gesamttaxa	36
Taxa	29
Deckungsgrad-Gesamt [%]	45
Deckungsgrad-MA [%]	5
SI - Gesamt	1,78
SI - Kieselalgen	1,85
Algenmengenindex	0
<b>Trophieindices</b>	
Taxa	30
TI - Gesamt	2,37
Taxa	25
TI - Stickstoff	2,90
Taxa	24
TI - Kieselalgen	1,68

## 5 Zusammenfassung und Diskussion

Die Gesamttaxazahl des Makrozoobenthos steigt von 76 Taxa im Bereich oberhalb der Einleitung der ARA Griffen auf 82 danach (Tabelle 12). Die Individuendichte steigt vergleichsweise gering von 4296 auf 4785,6 Individuen/m<sup>2</sup> an. Gleichzeitig steigt die Biomasse um das fast Dreifache von 1,193 auf 3,04 Gramm/m<sup>2</sup>.

In Tabelle 12 sind sämtliche Indizierungen der Untersuchungsstellen zu den beiden Terminen zusammengefasst.

Tabelle 12: Zusammenfassung der makrozoobenthischen Indizierungen an den einzelnen Probestellen und Terminen

	Wölfnitzbach oh. ARA Griffen	Wölfnitzbach uh. ARA Griffen
<b>MZB:</b>		
Gesamttaxa	76	82
Individuen/m <sup>2</sup>	4296	4785,6
Biomasse g/m <sup>2</sup>	1,193	3,039
SHANNON-Index	3,25	3,27
EVENESS	0,75	0,74
EPT-Taxa	31	35
Summe der EPT-Individuen (%)	19,22	32,6
Gewässerregion	MR	MR
Dominanter Ernährungstyp	WEI	WEI
RETI:PETI	0,74:0,26	0,78:0,22
Saprobienindex	1,68	1,67
Biologische Gewässergüteklasse	I-II	I-II
Ökologische Zustandsklasse	2	2
Anzahl der xeno-/oligosaproben Differentialarten	0	0
<b>PHB:</b>		
Gesamttaxa	41	36
Saprobienindex - Gesamt	1,78	1,78
Saprobiologische Gewässergüte- klasse	II	II
Saprobienindex - Kieselalgen	1,81	1,85
Saprobiologische Gewässergüte- klasse - Kieselalgen	II	II
Trophieindex - Gesamt	2,33	2,37
Trophieeinstufung - Gesamt	eutroph	eutroph
Trophieindex - Stickstoff	2,78	2,90

Trophieeinstufung - Stickstoff	eutroph	eutroph
Trophieindex - Kieselalgen	1,70	1,68
Trophieeinstufung - Kieselalgen	mesotroph	mesotroph

Die Anzahl der EPT-Taxa bleibt relativ konstant, bei Betrachtung des Prozentsatzes der EPT-Individuen an den jeweiligen Gesamtindividuen steigt dieser nach der ARA relativ stark an. Der SHANNON-Index bzw. die EVENESS sind fast ident, auch der Vergleich der biocönotischen Region, der Ernährungstypologie und der saprobiellen Situation weist keine bzw. nur geringste Unterschiede auf.

Die Zusammensetzung der Biocönose ändert sich dagegen viel stärker. Bei der oberen Probestelle sind über 60 % der Tiere Vertreter der Chironomidae, dieser Anteil geht an der unterhalb liegenden Stelle auf etwa die Hälfte zurück. Umgekehrt verhält es sich mit dem Bachflohkrebs *Gammarus fossarum*, der von 4,5 % oberhalb der ARA auf 19 % Anteil unterhalb zunimmt.

Insgesamt ist bei den Taxazahlen der systematischen Großgruppen nur eine geringe Schwankungsbreite erkennbar, nur ein starker Anstieg von Coleopteren-Taxa ist unterhalb zu erkennen (Tabelle 13). Der Anteil eines der häufigsten Taxa (*Diamesa zinerella/cernyi*-Gruppe) bleibt aber an beiden Probestellen relativ konstant. Eudominant sind oberhalb der ARA nur die beiden *Diamesa*-Taxa *Diamesa zinerella/cernyi*-Gruppe und *Diamesa* sp., an der unteren Stelle *Gammarus fossarum* und die *Diamesa zinerella/cernyi*-Gruppe. Als dominant (5-10 % Anteil) sind oberhalb der ARA *Paratrichocladius skirwithensis*, *Diamesa starmachi*, *Eukiefferiella fittkaul minor* und nicht näher determinierbare weitere Chironomidae und Vertreter der Coleopteren-gattung *Limnius* zu nennen. Unterhalb ist neben letzterem Taxon nur *Rhithrogena semicolorata* dominant.

Tabelle 13: Taxanzahlen der einzelnen Großgruppen an den einzelnen Probestellen

Taxa	Wölfnitzbach oh ARA	Wölfnitzbach uh ARA
Nematoda	1	1
Mollusca		1
Oligochaeta	5	4
Hydracarina		1
Crustacea	2	2
Ephemeroptera	10	12
Plecoptera	10	12
Coleoptera	3	9
Trichoptera	11	11
Chironomidae	24	19
Diptera	8	9
Simuliidae	2	1

	<i>Diamesa cinerella /zernyi-</i>	
Eudominant (> 10 %):	Gruppe	<i>Gammarus fossarum</i>
	<i>Diamesa sp.</i>	Gruppe
dominant (5-10 %)	<i>Paratrichocladius skirwithensis</i>	<i>Rhithrogena semicolorata</i>
	<i>Diamesa starmachi</i>	<i>Limnius sp.</i>
	<i>Eukiefferiella fittkaul minor</i>	
	<i>Chironomidae gen.sp.</i>	
	<i>Limnius sp.</i>	

Vergleicht man die Anteile der Biomasse nach systematischen Großgruppen an den beiden Probestellen, so ist eine starke Veränderung bei Chironomidae und Amphipoda (Abbildung 8, Abbildung 9, Abbildung 11) zu erkennen.

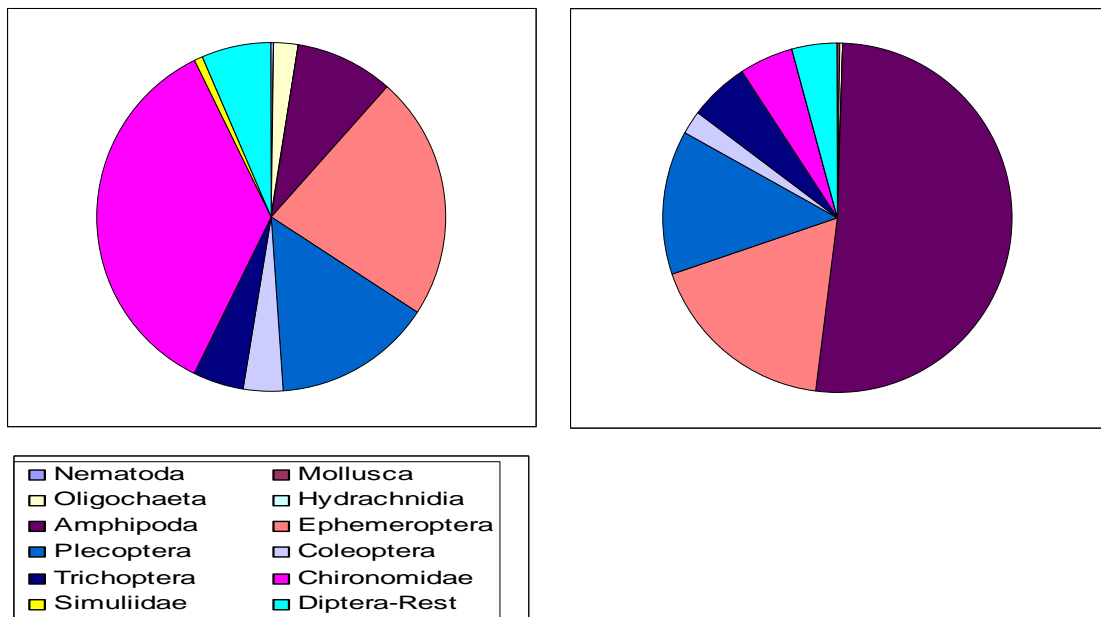


Abbildung 11: Vergleich der Biomasse an den beiden Probestellen nach den systematischen Großgruppen

Der anfänglich hohe Anteil der Chironomidae wird zugunsten einer starken Zunahme der Amphipoda zurückgedrängt. Die Anteile der weiteren Gruppen, Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera und restliche Diptera bleiben dagegen sehr konstant. Die insgesamt hohe Biomasse im Bereich unterhalb der ARA Griffen ist jedenfalls auf *Gammarus fossarum* zurückzuführen, allein die Hälfte der dortigen Biomasse wird von diesem Taxon gestellt.

Während *Gammarus fossarum* sich hauptsächlich als Zerkleinerer ernährt, sind die häufigen Diamesinae vor allem Weidegänger. Dies trifft auch auf die Arten der Gattung *Eukiefferiella* zu. Ein direkter Einfluss des Bachflohkrebses auf die Chironomidae-Zönose dürfte somit auch bei gelegentlicher Prädation auszuschließen sein.

Insgesamt ist jedenfalls festzustellen, dass die saprobielle Situation durch die Einleitung der ARA Griffen in den Wölfnitzbach nicht verändert wird.

Sowohl biologische Gewässergüte als auch ökologischer Zustand bleiben gleich.

Nur in der Zusammensetzung der Biocönose ist eine Verschiebung von einer Chironomidae-dominierten Lebensgemeinschaft zu einer Amphipoda- dominierten zu erkennen, was sich gleichzeitig in einem Biomasseanstieg bemerkbar macht.

Auch anhand der Untersuchungen des Phytobenthos an den beiden Gewässerabschnitten kann keine signifikante Veränderung der biologischen Gewässergüte durch die Einleitung der ARA festgestellt werden.

Unterhalb des Zuflusses ist lediglich eine geringe Zunahme des Deckungsgrades zu beobachten sowie eine leichte Abnahme der Artenvielfalt. Die Zusammensetzung der Algengemeinschaften bleibt zum größten Teil unverändert, das leicht vermehrte Vorkommen von der abwassertoleranten *Navicula tripunctata* unterhalb der Einleitung der ARA Griffen führt zu einer geringfügigen Verschlechterung des Kieselalgensaprobienindex.

Die durch die vorhandenen Biozönosen errechneten Gesamt-Saprobienindices (sowohl Nicht-Kieselalgen sowie Kieselalgen) weisen sowohl flussaufwärts sowie flussabwärts der Einleitung den identischen Wert von 1,78 auf. Dieser Wert verlangt die Zuordnung der Probestellen in die biologische Güteklasse II.

Auch die Bewertung der jeweiligen Probestellen anhand der Trophie lässt kaum eine Verschlechterung erkennen. Die Gesamttrophiewerte und die Trophiewerte nach Stickstoff unterhalb der ARA Griffen sind leicht schlechter, während der Trophieindex nach Kieselalgen dort sogar etwas besser erscheint. Allen Trophieindices zufolge werden die beiden Probestellen einheitlich als eutroph eingestuft.

## 6 Literatur

FAUNA AQUATICA AUSTRIACA. (1995, 2002): MOOG, O. (Hg.) Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

FAUNA-FLORA-HABITAT-RICHTLINIE der EU (1992): Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen der Europäischen Union.

ÖNORM M6232, Richtlinien für die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern. Österreichisches Normungsinstitut, 1-84.

PFISTER, P. (2000): Taxonomie und Ökologie aquatischer Phytobenthos-Organismen (Unterlagen zur Kursreihe). – ARGE Limnologie GesmbH, Innsbruck, 18 pp.

RICHTLINIE ZUR BESTIMMUNG DER SAPROBIOLOGISCHEN GEWÄSSERGÜTE VON FLIEßGEWÄSSERN - Fassung vom 13.Juli 1998. BMLFW, Wien.

ROTE LISTE GEFÄHRDETER TIERE KÄRNTENS (1999): ROTTENBURG T., C. WIESER, P. MILDNER und W. E. HOLZINGER (Hg.), Naturschutz in Kärnten 15: 1 – 718. Klagenfurt 1999.

ROTT, E. ET AL. (1997) : Indikationslisten für Aufwuchsalgen, Teil 1 : saprobielle Indikation. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster, Wien, 73 pp.

SCHWEDER, H. (1992): Neue Indizes für die Bewertung des ökologischen Zustands von Fließgewässern, abgeleitet aus der Makroinvertebraten-Ernährungstypologie. Limnologie aktuell 3, 353-377.





