

Carinthia II	184./104. Jahrgang	S. 469–482	Klagenfurt 1994
--------------	--------------------	------------	-----------------

AUS DEM INSTITUT FÜR ZOOLOGIE UND DEM  
KÄRNTNER INSTITUT FÜR SEENFORSCHUNG

# Untersuchungen des Makrozoobenthos von Entwässerungsdrainagen im Glantal in Kärnten

Von Maria STURM

Mit 11 Abbildungen

## EINLEITUNG

Die Entwässerungsdrainagen befinden sich bei Metschach – Gemeinde Liebenfels – politischer Bezirk St. Veit an der Glan. Sie wurden gegen Ende des vorigen Jahrhunderts angelegt, um ein damaliges Feuchtgebiet, das in einer Seehöhe von ungefähr 550 m liegt, in ein landwirtschaftlich nutzbares Gebiet umzuwandeln. Die Drainagen dienten bis zum Jahre 1989 der Entwässerung dieser Gebiete, die vor allem für den Anbau von Mais verwendet wurden.

Ab 1990 wurde die landwirtschaftliche Nutzung dieser Flächen eingestellt und das Gebiet der Sukzession überlassen. Ein Ziel der Untersuchung lag darin, eine Beweissicherung des Makrozoobenthos zu Beginn dieser neuen Periode durchzuführen.

Hierfür wurden jeweils am 9. 4. 1990 und am 17. 7. 1990 an sechs Stellen der Drainagen, die ausschließlich von Drainagenwasser gespeist werden, Proben genommen.

Anhand dieser Proben wurden die

- \* prozentuale Aufteilung der Großgruppen
- \* Abundanzen der Großgruppen
- \* Biomassen und Gesamtabundanzen
- \* Taxazahl, Diversität, Evenness und der
- \* Saprobitätsindex

ermittelt.

Zur Charakterisierung der Wasserqualität wurden chemische Wasseranalysen durchgeführt.

## BESCHREIBUNG DER PROBENSTELLEN

Die Proben wurden am Metschacher Hauptgraben, am Südzubringer und am nordwestlichen Zubringer genommen.

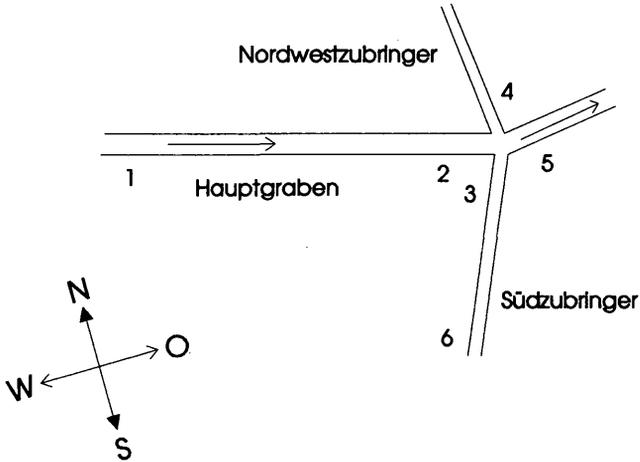


Abb. 1: Lage der Probenstellen

### Probenstelle 1:

Lage:	am Hauptgraben, ca. 450 m vor der Mündung der beiden Seitenarme
Sediment:	Kies und Sand
Entnahmetiefe:	20 cm
Wassertiefe:	15 cm
Beschattung:	100%
Fließgeschwindigkeit:	0,2 m/s

### Probenstelle 2:

Lage:	am Hauptgraben, ca. 15 m vor der Einmündung der beiden Seitenarme
Sediment:	Faulschlamm und Feinsande
Entnahmetiefe:	20 cm
Wassertiefe:	35 cm
Beschattung:	90%
Fließgeschwindigkeit:	0,2 m/s

### Probenstelle 3:

Lage:	am südlichen Zubringer, ca. 15 m vor der Mündung in den Hauptgraben
Sediment:	Feinsande mit einem großen Anteil an Faulschlamm
Entnahmetiefe:	20 cm
Wassertiefe:	20 cm
Beschattung:	70%
Fließgeschwindigkeit:	0,4 m/s

**Probenstelle 4:**

Lage:	am nordwestlichen Zubringer, ca. 10 m oberhalb der Mündung in den Hauptgraben
Sediment:	hauptsächlich Schlamm
Entnahmetiefe:	20 cm
Wassertiefe:	25 cm
Beschattung:	100%
Fließgeschwindigkeit:	0,1 m/s

**Probenstelle 5:**

Lage:	am Hauptgraben, ca. 5 m unterhalb der Mündung der beiden Zubringer
Sediment:	zum Großteil Feinsand mit Anteilen an Schlamm und Faulschlamm
Entnahmetiefe:	20 cm
Wassertiefe:	30 cm
Beschattung:	50%
Fließgeschwindigkeit:	1 m/s

**Probenstelle 6:**

Lage:	am Südzubringer, ca. 200 m vor der Einmündung in den Hauptgraben
Sediment:	zum Großteil aus Faulschlamm und pflanzlichen Detritus
Entnahmetiefe:	20 cm
Wassertiefe:	15 cm
Beschattung:	100%
Fließgeschwindigkeit:	0,0–0,05 m/s

## METHODIK

### Entnahme der Bodenproben

Zur Probenentnahme kam ein geschlossener Surber-Sampler nach dem Funktionsprinzip nach WATERS und KNAPP (1961) zur Anwendung.

Dieses Benthos-Sammelgerät wurde bei der Probenentnahme mittels kräftiger Drehbewegung so rasch wie möglich in das Sediment gerammt, um so der Abdrift von Zoobenthos zuvorzukommen und eine gute Abdichtung gegenüber der Umgebung zu erreichen. Das Substrat innerhalb der Besammelungsfläche wurde zwei Minuten mit Preßluft aufgelockert und anschließend in das Netz des Samplers geräumt. Das aufgewirbelte Feinmaterial wurde mit der Strömung ins Netz gespült. Die gesammelte Probenfläche betrug 430 cm<sup>2</sup> und mußte mit dem Faktor 23,25 multipliziert werden, um die Individuenhäufigkeit pro m<sup>2</sup> zu erhalten.

### Ermittlung der Bodenfauna

Zur Weiterbehandlung wurden die Proben vom gesamten Feinmaterial getrennt, indem sie durch ein Sieb mit der Maschenweite 0,125 mm geschlämmt wurden. Anschließend wurden die Organismen mit einer Pinzette unter dem Binokular ausgelesen. Die ausgelesenen Tiere wurden sofort in Großgruppen unterteilt und in 70prozentigem Alkohol fixiert.

Zur weiteren Bestimmung wurden die Chironomiden in Kalilauge aufgeheilt und danach in Glycerin eingebettet. Die Oligochaeten wurden in ein Berlesegemisch eingebettet. Die Bestimmung erfolgte unter dem Mikroskop.

## Ermittlung der Biomasse

Die Biomassenbestimmung erfolgte nach der taxonomischen Auswertung und bezieht sich auf alkoholfixiertes Frischgewicht in Gramm pro m<sup>2</sup>. Es wurde auf 0,1 mg genau gewogen. Die köchertragenden Trichopteren wurden ohne ihren Köcher gewogen.

## Die biologische Gewässergüte

Die Bestimmung der biologischen Gewässergüte erfolgte nach dem Saprobien-system. Die Saprobitätsindices dafür wurden nach MARVAN & ZELINKA für jede Probenstelle berechnet. Dieses System beruht darauf, daß jeder Organismus nur dort dauerhaft leben kann, wo seine ökologischen Erwartungen durch das ökologische Angebot in wesentlichen Bereichen gedeckt werden.

## Physikalisch-chemische Untersuchungen

Am Ort der Probenentnahme wurden zwei Liter Wasser zur Laboranalyse abgefüllt. Für die Bestimmung des gelösten Sauerstoffs im Wasser wurden die Wasserproben direkt mit den Winkler-Sauerstoffflaschen entnommen. Die Wasseranalysen wurden in der Abteilung Umweltschutz der Kärntner Landesregierung durchgeführt.

# ERGEBNISSE UND DISKUSSION

## CHEMISCHE PARAMETER

### \* Nitrat-Stickstoff

Der Mittelwert aller Proben lag bei 3019 µg/l. Dieser leicht erhöhte Wert ist wahrscheinlich noch auf die intensive landwirtschaftliche Nutzung des Einzugsgebietes, vor allem auf den Anbau von Mais und der damit verbundenen intensiven Düngung, die bis zum Jahre 1989 stattfand, zurückzuführen.

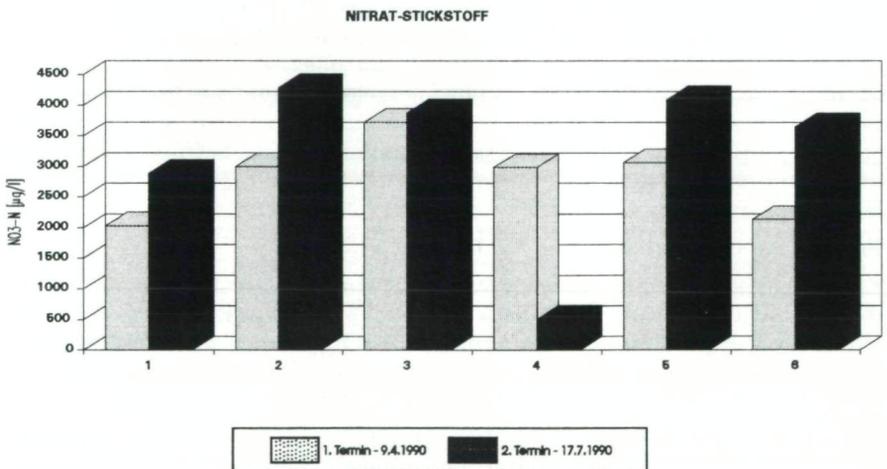


Abb. 2: Nitrat-Stickstoff

**\* Orthophosphat-Phosphor und Gesamtphosphor**

Die durchschnittliche Orthophosphat-Phosphorkonzentration betrug 3,83 µg/l und die vom Gesamtphosphor 30 µg/l. Diese beiden Werte sind sehr gering und können mit unbelasteten Flüssen wie etwa der Gail bei Nötsch oder bei Maria Gail verglichen werden.

**\* Schwermetalle**

Die Konzentrationen aller Elemente lagen weit unter der von LIEBMANN festgelegten Schädlichkeitsgrenze.

**\* BSB<sub>5</sub> und Sauerstoffgehalt**

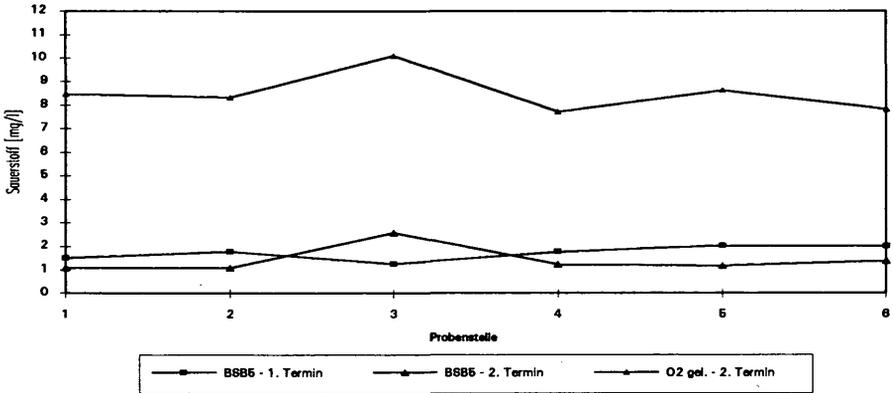


Abb. 3: BSB<sub>5</sub> und Sauerstoffgehalt

In der Einstufung der Güteklasse nach HAMM (1969) wären alle untersuchten Proben der Güteklasse I–II zuzuordnen, bis auf die dritte Probenstelle, die der Güteklasse II zuzuordnen wäre.

**BIOLOGISCHE PARAMETER**

**\* Prozentuale Aufteilung der Großgruppen, bezogen auf Individuen pro m<sup>2</sup>**

Die in Klammern angeführten Werte beziehen sich auf den zweiten Entnahmeterrmin vom 17. Juli 1990. Alle anderen Werte sind vom 9. April 1990.

An der 1. Probenstelle stellen die Plecoptera mit 25,88% (53,94%) den größten Anteil der Biozönose dar. Es folgen die Gruppen der Chironomidae mit 19,93% (7,38%), Gammaridae mit 18,66% (3,84%) und Coleoptera mit 9,82% (12,13%), wobei bei der Gruppe der Coleoptera die Larven gegenüber den Adulten deutlich überwiegen. Die Ephemeroptera erreichen an dieser Probenstelle mit 6,16% (5,11%) das Maximum ihres Vorkommens. Die Anteile der restlichen Gruppen liegen alle unter 6,5%, außer die der Planariidae vom 2. Termin.

An der 2. Probenstelle dominieren die Chironomiden mit 40,77% (37,57%) vor den Oligochaeta mit 17,56% (34,69%). Die Gruppe der Diptera erreicht hier 12,80% (10,22%). Ephemeroptera sind weder beim ersten noch beim 2. Termin vorhanden.

An der 3. Probenstelle heben sich die Gruppen der Gammaridae mit 35,64% (27,03%), der Oligochaeta mit 26,71% (33,42%) und der Chironomidae mit 22,73% (29,73%) deutlich von den anderen Gruppen ab.

An der 4. Probenstelle dominieren die Gruppen der Gammaridae mit 32,92% (77,36%) und die der Chironomidae mit 30,09% (15,09%). Die Gruppe der Gammaridae erreicht beim 2. Termin mit 77,36% das Maximum ihres Vorkommens.

An der 5. Probenstelle dominieren beim 1. Termin die Chironomiden mit 42,70%. Die Oligochaeta sind mit 32,28% vertreten. Beim 2. Termin sind es die Oligochaeta, die dominieren. Diptera und Gammaridae sind mit jeweils 17,32% vertreten, und die Chironomiden stellen 15,27% der gesamten Biozönose dar.

An der 6. Probenstelle dominieren die Chironomiden mit 49,68% (60,04%). Die Gruppe der Gammaridae ist mit 38,45% (34,92%) und die der Oligochaeta mit 5,44% (2,01%) vertreten. Die Anteile der restlichen Gruppen liegen alle unter 2%.

\* Abundanzen der Großgruppen, bezogen auf Individuen pro m<sup>2</sup>

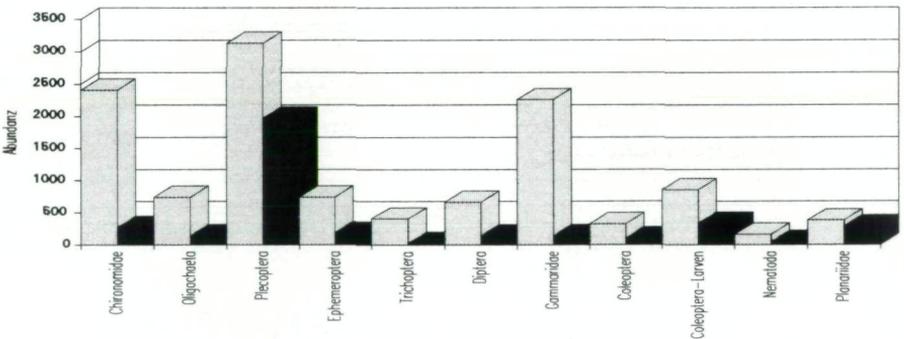


Abb. 4: Abundanzen der Großgruppen an der ersten Probenstelle

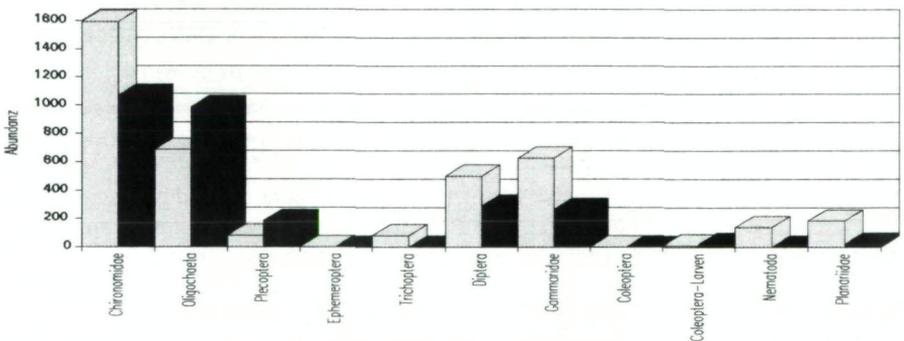


Abb. 5: Abundanzen der Großgruppen an der zweiten Probenstelle

1. Termin: 9. 4. 1990



2. Termin: 17. 7. 1990

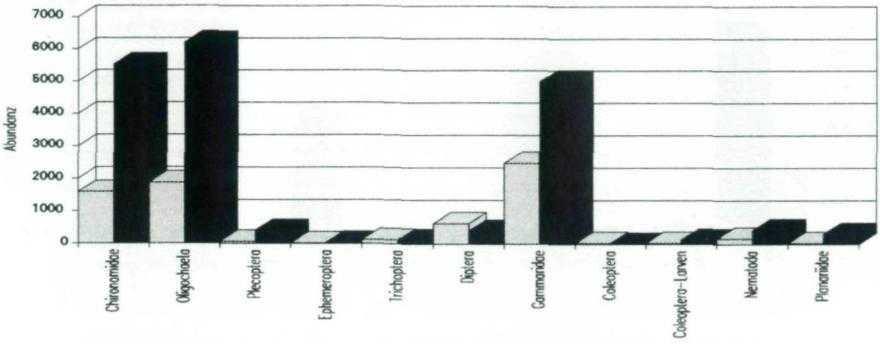


Abb. 6: Abundanzen der Großgruppen an der dritten Probenstelle

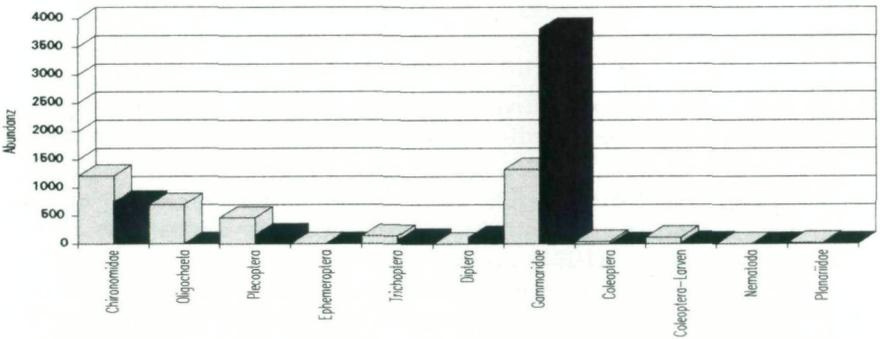


Abb. 7: Abundanzen der Großgruppen an der vierten Probenstelle

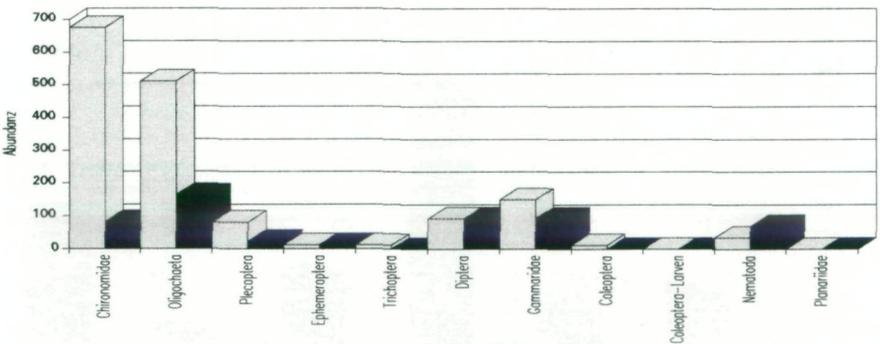


Abb. 8: Abundanzen der Großgruppen an der fünften Probenstelle

1. Termin: 9. 4. 1990



2. Termin: 17. 7. 1990

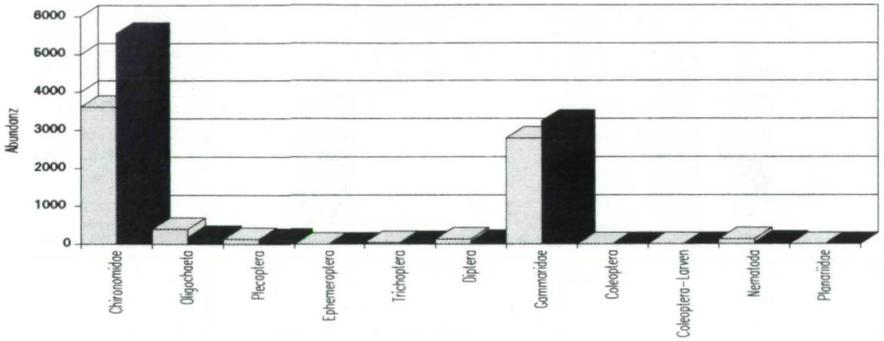


Abb. 9: Abundanzen der Großgruppen an der sechsten Probenstelle

### \* Gesamtabundanzen und Gesamtbiomassen

Die Biomasse gibt die Produktivität eines Gewässers an. Abundanzen geben zusätzlich Einblick in die Besiedlungsdichte und Verteilung der Organismen. Die Biomasse- und Abundanzwerte der Drainagen bei Metschach entsprechen mit  $7,85 \text{ g/m}^2$  und  $6305 \text{ Individuen pro m}^2$  (Mittelwert aller Proben) etwa denen von landwirtschaftlich unbelasteten Bächen. Als Vergleich wurde die Arbeit von SCHULZ, L. (1991) herangezogen. Somit kann in bezug auf die Biomasse und Abundanz kein gravierender Einfluß der vorherigen landwirtschaftlichen Nutzung des Einzugsgebietes auf die Drainagen festgestellt werden.

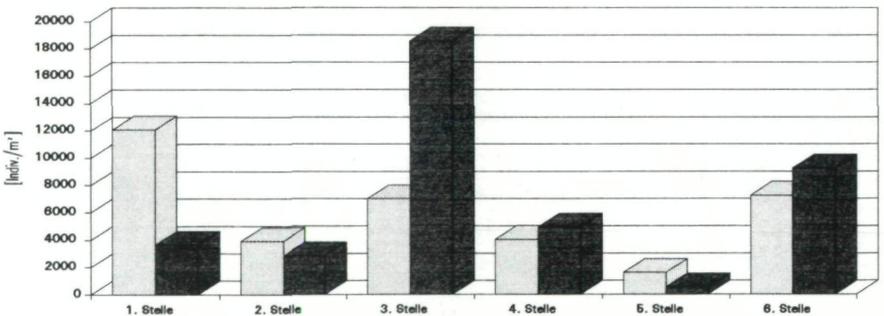


Abb. 10: Gesamtabundanzen an den sechs Probenstellen

1. Termin: 9. 4. 1990



2. Termin: 17. 7. 1990

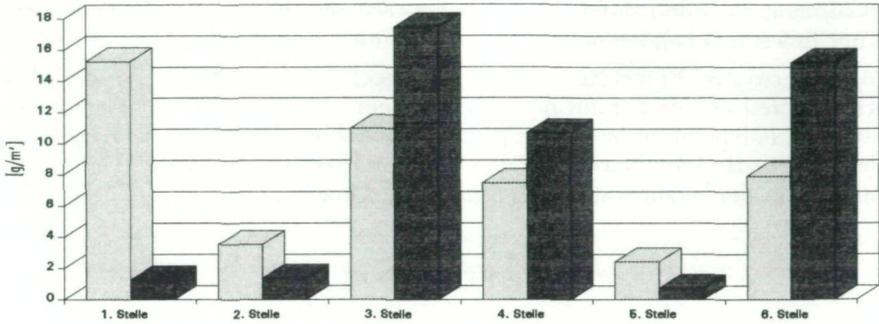


Abb. 11: Gesamtbiosmassen an den sechs Probenstellen

1. Termin: 9. 4. 1990



2. Termin: 17. 7. 1990

\* Taxazahl, Diversität und Evenness

	Taxazahl		Diversität		Evenness	
	9. 4. 90	17. 7. 90	9. 4. 90	17. 7. 90	9. 4. 90	17. 7. 90
1. Stelle	63	35	3,23	2,78	0,78	0,78
2. Stelle	40	33	2,75	2,67	0,75	0,76
3. Stelle	36	45	2,26	2,39	0,63	0,63
4. Stelle	23	17	2,44	1,07	0,78	0,38
5. Stelle	27	15	2,61	2,41	0,79	0,89
6. Stelle	23	26	2,15	1,73	0,69	0,53

An zwei Probenstellen (4 und 6) wurden besonders niedrige Diversitätswerte und Taxazahlen festgestellt. An diesen Probenstellen war der Fallaubeintrag sehr groß, und es konnten sich aufgrund des damit einhergehenden Sauerstoffdefizits nur wenige Arten entwickeln. Der Fallaubeintrag bewirkte somit an diesen Probenstellen eine Vereinfachung der Struktur des Beziehungsgefüges.

\* Saprobitätsindex

Probenstelle	9. 4. 1990	17. 7. 1990	Saprobitätsstufe
Probenstelle 1	1,15	0,8	oligosaprob
Probenstelle 2	1,88	1,92	betamesosaprob
Probenstelle 3	1,28	1,41	oligosaprob
Probenstelle 4	1,21	1,03	oligosaprob
Probenstelle 5	1,79	1,64	oligosaprob
Probenstelle 6	1,38	1,52	oligosaprob

Mit Ausnahme der zweiten Probenstelle wurde für die Drainagen die oligosaprobe Stufe erreicht. Diese entspricht nach MAUCH, 1976 den Güteklassen I bis II. Diese Stufe wurde hauptsächlich durch die sehr anspruchsvolle Gruppe der Plecoptera (besonders durch Nemurella picteti und Nemoura sp.) durch Gammarus fossarum (Gammaridae), Aspectrotanypus trifascipennis

(Chironomidae) und durch *Rhyacodrilus coccineus* (Oligochaeta), der bevorzugt in weniger belasteten Gewässern vorkommt, erreicht.

An der zweiten Probenstelle nahmen Oligochaeten und Chironomiden den Hauptanteil an der Gesamtindividuenzahl ein. Hier waren es die Gattungen *Tubifex*, *Polypedilum* und *Mikropsectra*, die dominierten. Diese saprobiell toleranten Gattungen bewirkten, daß die Gewässergüte den Wert II erreichte und damit der betamesosaproben Stufe zuzurechnen ist.

## ARTENLISTE

### Chironomidae

*Aspsectrotanypus trifascipennis*

*Brillia modesta*

*Corynoneura* sp.

*Heleniella* sp.

*Heterotrissocladius marcidus*

*Heterotrissocladius scutellatus*

*Micropsectra* sp.

*Nanocladius* sp.

*Orthoclaadiini* COP

*Parametriocnemus stylatus*

*Paratrissocladius excerptus*

*Polypedilum bicrenatum* gr./*breviantennatum*

*Polypedilum laetum*

*Polypedilum pedestre*

*Cyphomella cornea*

*Eukiefferiella brevicalar/tirolensis*

*Eurybapsis* sp.

*Prodiamesa olivacea*

*Psectrocladius* sp.

*Rheocricotopus atripes*

*Rheocricotopus fuscipes*

*Stempellinella* sp.

*Symposiocladius lignicola*

*Tanytarsus* sp.

*Tbienemanniella* sp.

*Tbienemanimyia* Gr.

*Zavrelimyia* sp.

### Oligochaeta

*Dendrobaena oktoedra*

*Eiseniella tetraedra*

*Enchytraeus* sp.

Juv. indet.

*Lumbricillus* sp.

*Lumbriculus variegatus*

*Potamothrix* sp.

*Pristinella* sp.

*Rhyacodrilus coccineus*

*Rhyacodrilus* sp.

*Stylogdrilus parvus*

*Stylogdrilus* sp.

*Tubifex* sp.

### Plecoptera

*Amphinemura standfussi*

*Chloroperla susemicheli*

*Leuctra autumnalis*

*Leuctra braueri*

*Leuctra digitata*

*Leuctra* juv.

*Leuctra nigra*

*Leuctra prima*

*Leuctra* sp.

*Nemoura cambrica*

*Nemoura cinerea*

*Nemoura* juv.

*Nemoura mortoni*

*Nemoura* sp.

*Nemurella picteti*

*Protonemura auberti*

*Protonemura* juv.

*Protonemura* sp.

## Ephemeroptera

*Baetis rhodani*  
Heptageniidae

*Rhitrogena semicolorator* Gr.  
*Rhitrogena* sp.

## Trichoptera

*Anabolia laevis*  
*Chaetopteryx villosa*  
*Holocentropus dubius*  
*Ironiqua dubia*  
*Limnephilidae* juv.  
*Limnephilus* sp.

*Lype reducta*  
*Plectrocnemia* sp.  
*Ptilocolepus granulatus*  
*Rhyacophila* sp.  
*Rhyacophila vulgaris*  
*Sericostoma* sp.

## Diptera

*Atherix* sp.  
Ceratopogonidae  
*Chelifera* sp.  
*Cylindrotomidae* Gen. sp.  
*Dicranota* sp.  
*Dixa* sp.  
*Elliptera* sp.  
*Eusimulium* sp.  
*Hemerodromia* sp.

*Hexatoma* sp.  
*Limnophila* sp.  
Limoniidae Gen. sp.  
*Molophilus* sp.  
*Odagmia/Simulium*  
*Pedicia* sp.  
*Ptychopteridae* Gen. sp.  
*Tabanidae* Gen. sp.

## Crustacea

*Gammarus fossarum*

## Coleoptera

Dytiscidae  
*Elmis* sp.

*Helodes* sp.  
*Hydraena* sp.

## Isopoda

*Asellus aquaticus*

## Megaloptera

*Sialis* sp.

## Bivalvia

*Pisidium* sp.

*Sphaerium* sp.

## Hirudinea

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Drainagen in Metschach wurden gegen Ende des vorigen Jahrhunderts angelegt, um ein damaliges Feuchtgebiet in ein landwirtschaftlich nutzbares Gebiet umzuwandeln. Sie dienten bis 1989 der Entwässerung von landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten, die vor allem für den Anbau von Mais verwendet wurden. Ab 1990 wurden diese Flächen der Sukzession überlassen, und es sollten jetzt erste Untersuchungen des Makrozoobenthos der Drainagen durchgeführt werden.

Hierfür wurden am 9. April und am 17. Juli 1990 an sechs Stellen der Drainagen, die ausschließlich von Drainagenwasser gespeist werden, Proben genommen. Zur Beprobung wurde ein Surber-Sampler eingesetzt.

### Chemische Parameter

Allgemein kann aus der chemischen Analyse eine geringe Belastung der Drainagen festgestellt werden, die sich von der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung des Einzugsgebietes bis zum Jahre 1989 ableiten läßt. Am deutlichsten war dies bei den Nitrat-Stickstoffwerten zu sehen. Sie erreichten einen durchschnittlichen Wert von 3019 µg/l.

Nach HAMM (1969) lagen die BSB<sub>5</sub>-Werte im Bereich der Güteklasse I bis II, dies entspricht auch der biologischen Güte.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die chemischen Parameter der Drainagen.

Probestelle	BSB <sub>5</sub>	Ptot	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	Cd	Pb
	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
Probenstelle 1	1,3	29	41	2458	<0,1	<0,1
Probenstelle 2	1,44	31	94	3643	<0,1	1
Probenstelle 3	1,93	89	25	3802	0,25	<0,1
Probenstelle 4	1,51	22	60	1746	0,95	3
Probenstelle 5	1,6	36	115	3577	0,15	1
Probenstelle 6	1,7	45	37	2892	0,1	<0,1

### Biologische Parameter

Die biologische Untersuchung des Makrozoobenthos ergab Saprobienindices zwischen 0,8 und 1,92. Dies entspricht den Güteklassen I bis II. Hinsichtlich der Artenzusammensetzung, Biomasse und Abundanz gab es an den einzelnen Probenstellen große Unterschiede.

Am größten war der Unterschied der Zusammensetzung des Benthos an der ersten Probenstelle im Vergleich zu den restlichen Probenstellen. Es dominierten an beiden Terminen Plecoptera. Auch die Ephemeroptera konnten an der ersten Stelle ihr größtes Vorkommen verzeichnen. Der Grund dafür war, daß im Gegensatz zu den anderen Probenstellen, bei denen entweder Chironomidae, Oligochaeta oder Gammaridae dominierten, das Sediment der ersten Pro-

benstelle nur aus Sand und Kies bestand, während bei allen anderen Stellen verschieden große Anteile von Faulschlamm an der Sedimentzusammensetzung vorhanden waren.

Die Biomassenwerte waren an allen Probenstellen eher gering.

<b>Biomasse gesamt [g/m<sup>2</sup>]</b>	1. Stelle	2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	5. Stelle	6. Stelle
9. 4. 1990	15,25	3,53	10,94	7,46	2,41	7,91
17. 7. 1990	1,25	1,36	17,46	10,68	0,72	15,18

Für die Abundanzen der einzelnen Probenstellen ergab sich ein ähnliches Bild wie für die Biomassen.

<b>Abundanzen gesamt</b>	1. Stelle	2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	5. Stelle	6. Stelle
9. 4. 1990	12.082	3.907	7.012	4.025	1.583	7.257
17. 7. 1990	3.643	2.848	18.581	4.929	537	9.255

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die wichtigsten biologischen Parameter der Drainagen.

<b>Saprobitätsindex</b>	1. Stelle	2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	5. Stelle	6. Stelle
9. 4. 1990	1,15	1,88	1,28	1,21	1,79	1,38
17. 7. 1990	0,8	1,92	1,41	1,03	1,64	1,52
<b>Güteklasse – Mauch, 1976</b>						
9. 4. 1990	I	II	I	I	I–II	I
17. 7. 1990	I	II	I–II	I	I–II	I–II
<b>Diversität</b>						
9. 4. 1990	3,23	2,75	2,26	2,44	2,61	2,15
17. 7. 1990	2,78	2,67	2,39	1,07	2,41	1,73
<b>Evenness</b>						
9. 4. 1990	0,78	0,75	0,63	0,78	0,79	0,69
17. 7. 1990	0,78	0,76	0,63	0,38	0,89	0,53
<b>Taxazahl</b>						
9. 4. 1990	63	40	36	23	27	23
17. 7. 1990	35	33	45	17	15	26

## LITERATUR

- BRAUKMANN, U. (1987): Zoozöologische und saprobiologische Beiträge zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie. – Arch. Hydrobiol. Beitr. Ergebn. Limnol. 26, 355 pp.
- HAMM, A. (1969): Die Ermittlung der Gewässergüteklassen bei Fließgewässern nach dem Gewässergütesystem und Gewässergütemogramm. – Münchner Beitr. Abwasser-, Fisch- und Flußbiologie 15:46–49.
- ILLIES, J. (1978): Limnofauna Europaea – eine Zusammenstellung aller die europ. Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten mit Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie. G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York; Swets & Zeitlinger B. V., Amsterdam 1978:532 pp.
- KOLKWITZ, R., & M. MARSSON (1909): Ökologie der tierischen Saprobien. – Int. Revue ges. Hydrobiol. 2:126–152.
- SCHULZ, L. (1991): Einfluß der Lagerung von Wirtschaftsdünger auf Gewässer. – Kärntner Institut für Seenforschung, Klagenfurt. 239 pp.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [184\\_104](#)

Autor(en)/Author(s): Sturm Michael

Artikel/Article: [Untersuchungen des Makrozoobenthos von Entwässerungsdrainagen im Glantal in Kärnten 469-482](#)