

Arbeitsgemeinschaft  
Gesamtkonzept Neusiedler See

## **ZUR HYDROBIOLOGIE DES WULKAMÜNDUNGSBEREICHES**

**Dr. Heimo Metz**

Anschrift:  
Amt der Burgenländischen Landesregierung  
Abt. XII/3 — Burgenländisches Landesmuseum  
Museung. 1—5, 7000 Eisenstadt  
Abschluß: Jänner 1990  
Finanzierung: BMWF über AGN



Hydrobiologische Untersuchungen wurden in dem Bereich der Wulkamündung durchgeführt, in dem der Fluß sich aufspaltet. Er fließt in mannigfachen Verästelungen durch einen Auwald, um anschließend in den Schilfgürtel des Neusiedlersees einzutreten. Dort verliert er seinen Charakter als definiertes Fließgewässer.

Interesse an diesem Bereich besteht von seiten des Naturschutzes wegen seiner dynamischen Eigenschaften, seiner Vielfältigkeit und Naturbelassenheit. Weiters besteht die Absicht von seiten des Wasserbaues, in diesem Gebiet ein Rückhaltebecken für die Hochwassersedimentfracht der Wulka zu errichten.

Vom Februar 1987 bis Jänner 1988 wurden, in etwa monatlichen Abständen, Proben des Makrozoobenthos mit Handkescher, Corer und Ekmanngreifer entnommen. Von den zwölf ausgewählten Probestellen wurden 5 regelmäßig, die übrigen fakultativ, besammelt.

Die wesentlichen Vertreter der Fauna waren Tubificiden (*Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. claparedeanus* und *L. udekemianus*) und mit diesen vergesellschaftet, *Prodiamesa olivacea*. Diese Faunengesellschaft dominierte die Schlammflächen des Hauptbettes. In strukturierten Biotopen, der Ufervegetation und der flutenden Vegetation, waren *Gammarus roeseli*, *Baetis vernus* sowie der Komplex der Orthocladiinenlarven die dominierenden Bestandteile. Für diese hauptsächlichen Faunenkomponenten wurden, soweit es im Rahmen dieser Arbeit möglich war, Angaben bezüglich der Veränderung der Individuendichte und der Periodizität gemacht. Für die übrigen Elemente des Makrozoobenthos wurde versucht, Hinweise auf ihre Verteilung im Untersuchungsgebiet zu geben. Die Auswirkungen eines Rückhaltebeckens in diesem Gebiet, bzw. stromaufwärts davon, werden diskutiert.

## Abstract

A hydrobiological investigation was carried out in the Wulka mouth, where the stream passes a wooded area, fans out and enters the reedbelt of the Neusiedlersee. This stretch of the Wulka has been left to nature in the past and could develop very differentiated habitats. Because of this and due to the still prevailing dynamic character of the river it is of considerable interest for nature conservation.

On the other hand a plan has been put forth by the water management authorities in order to build a retention basin for the nutrient rich sediments carried by the Wulka during spades. From February 1987 till January 1988 samples of the macrozoobenthos were taken in about monthly interval, using hand net, corer and Ekman grab. Five out of twelve chosen sampling sites were visited regularly the others were sampled occasionally. The most important components of the fauna were tubificids (*Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. claparedeanus* and *L. udekemianus*) associated with *Prodiamesa olivacea*. This community was dominant in the mud of the main stream. In the more structured habitats, the marginal and floating vegetation, *Gammarus roeseli*, *Baetis vernus* and a multitude of Orthocladiinae were dominant.

Data on changing density and life history are given for the main components of the fauna, as far as it is possible in the context of this work. For the other elements it was attempted to give an indication of their distribution within the study area. Consequences of a retention basin situated within or upstream of this area are discussed.

## 2. Einleitung und Zielsetzung

Systematische hydrobiologische oder faunistische Arbeiten aus dem Bereich des Schilfgürtels des Neusiedlersees sind spärlich. Sie beziehen sich zudem auf den Schilfgürtel direkt (IMHOF

1974, ANDRIKOVICS 1981). Die landseitigen Randbereiche der Gebiete, in denen die kleinen oberirdischen Zubringer eintreten, werden durch diese Arbeiten nicht berührt. Auch faunistische Arbeiten spezieller Natur liegen aus diesen Biotopen nicht vor. Nun hat gerade einer jener Bereiche, nämlich die Wulkamündung, aus verschiedenen Gründen Bedeutung erlangt.

Vom Standpunkt des Naturschutzes aus kommen mehrere Faktoren zum Tragen. Einmal handelt es sich hier um eine Fließstrecke, in der ein Tieflandfluß seine natürliche hydrologische Dynamik mehr oder minder frei entfalten kann. Zieht man in Betracht, daß heute europaweit derartige dynamische Mündungsgebiete kaum noch existieren, ja daß es sogar zu Rückbauten kommt (LANG 1985), wäre dies Grund genug, für eine Erhaltung dieses Zustandes einzutreten. Das Mündungsgebiet mit seinem Auwald ist weiters die letzte größere zusammenhängende naturnahe Fläche am landseitigen Schilfgürtelrand entlang des Nord- und Westufers des Neusiedlersees. Das „geographische Naheverhältnis“ zum zukünftigen Nationalpark am Ostufer des Sees sollte ihr daher spezielles Augenmerk sichern.

Andererseits entwässert die Wulka ein intensiv landwirtschaftlich genütztes Gebiet und bringt mit ihren Hochwässern eine erheblich phosphorbeladene Schwebstofffracht mit sich (v. d. EMDE u.a. 1984). Diese wird am Rande des Seebeckens deponiert, bevor das Wasser, durch den etwa 5 km breiten Schilfgürtel sickernd, den freien See erreicht. Erosionsvorgänge und anschließende Phosphorrücklösung im sauerstofflosen Schilfgürtelmilieu werden als latente Gefahren für den Neusiedlersee angesehen. Aus diesem Grunde wurde im Bereich des Mündungsgebietes die Errichtung eines Hochwasserabsetzbeckens, dem die Wulka in einem regulierten Lauf zugeleitet wird, erwogen (v. d. EMDE u.a. 1984). Es sollte damit eine Ausschwemmung der bereits lagernden „Phosphordepots“ und eine neuerliche Ablagerung von Sedimenten verhindert werden. Ohne hier auf die Diskussion zur Situierung des Beckens einzugehen, ist anzumerken, daß diese Maßnahme in jedem Falle eine tiefgreifende Änderung des derzeitigen Mündungsbereiches zur Folge hätte.

Es ist das Ziel dieser Studie, auf der Basis der aquatischen Makrofauna, das Wissen um die Lebensgemeinschaften im Neusiedlerseegebiet zu bereichern, nicht zuletzt auch als eine Entscheidungsgrundlage für die Naturschutzarbeit. Weiters soll versucht werden aufzuzeigen, welche Veränderungen bei Errichtung eines Absatzbeckens zu erwarten sind, und ob die Möglichkeit besteht, daß bei freiem, d. i. unreguliertem, Durchtritt der Wulka nach dem Absatzbecken durch den Schilfgürtel die Chance auf eine Wiederkehr ähnlicher Verhältnisse, wie sie uns derzeit entgegentreten, besteht.

### 3. Die Wulka

Der Fluß entspringt im Rosaliengebirge westlich des Neusiedlersees. Sein etwa 38 km langer Lauf entwässert ein Gebiet von rund 385 km<sup>2</sup>, bevor er in den Schilfgürtel eintritt.

Abflußdaten für den Pegel in Schützen/Geb., etwa 5 km westlich des Mündungsgebietes, weisen für den Beobachtungszeitraum von 1961 — 1983 folgende Werte auf (Hydrograph. Jahrb. 1988)

|     |                                      |                                           |
|-----|--------------------------------------|-------------------------------------------|
| NQ  | 0,10 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> | —                                         |
| MNQ | 0,35                                 | —                                         |
| NMQ | 0,54                                 | 50 mg l <sup>-1</sup> Ges. ungel. Festst. |
| MQ  | 1,22                                 | 80                                        |
| HMQ | 4,01                                 | 500                                       |
| MHQ | 18,8                                 | >4000                                     |
| HQ  | 60                                   | (Werte nach STALZER u.a. 1984)            |

Nach Angaben von v.d. EMDE (1984) entspricht ein Abflußwert von  $19 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  einem  $\text{HQ}_2$ , ein Wert also, der bereits mehr als das 10-fache des MQ beträgt. Es ist entsprechend daher auch in einem „Normaljahr“ mit erheblichen Sedimentverfrachtungen zu rechnen. STALZER u. a. (1984) geben dafür eine Jahresfracht von etwa 12000 Tonnen an. Diese Fracht wird im Verlauf des Durchtrittes der Wulka durch den Schilfgürtel deponiert, wobei die größeren Fraktionen als erstes, d. i. am landseitigen Rand des Schilfgürtels, abgelagert werden.

Hinsichtlich ihres Chemismus ist die Wulka ein typischer Bach der Kalkvoralpen, der in seinem kristallinen Ursprungsgebiet zwar noch eine Leitfähigkeit um  $100 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$  und einen SBV zwischen 1 und 2  $\text{mval} \cdot \text{l}^{-1}$  aufweist, dessen Leitfähigkeit aber bereits nach wenigen Fließkilometern auf etwa  $500 \mu\text{S}$  angestiegen ist.

Etwa 2 km oberhalb der Mündung (Brücke der Landstraße Donnerskirchen — Oggau) wurden am 5. 6. 1986 folgende Werte gemessen:

|    |                                    |                 |                                       |
|----|------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| Ca | 85 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ | Cl              | 28 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$    |
| Mg | 27 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ | SO <sub>4</sub> | 119 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$   |
| Na | 24 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ | SBV             | 4,2 $\text{mval} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| K  | 8 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$  |                 |                                       |

Die Leitfähigkeit betrug  $500 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ , der pH 7,86.

Analysedaten der Gewässeraufsicht Wulkaprodersdorf geben die durchschnittliche Belastung für das Jahr 1987, gemessen beim Pegel Schützen/Geb., folgendermaßen an:

|                    |                                                |                    |                                                |
|--------------------|------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|
| NH <sub>4</sub> —N | $0,35 \pm 0,39 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ | PO <sub>4</sub> —P | $0,20 \pm 0,09 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| NO <sub>3</sub> —N | $7,43 \pm 1,88 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ | Ges—P              | $0,87 \pm 1,01 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ |
| Ges—N              | $7,78 \pm 1,91 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ | TOC roh            | $9,69 \pm 4,77 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ |

Nach ihrer chemischen, biologischen und bakteriologischen Beurteilung liegt die Gewässergüte der Wulka bei Schützen/Geb. bei der Klasse II — III mit einer Tendenz nach III (Gew. Güte des Burgenlandes 1983).

## 4. Untersuchungsgebiet und Methode

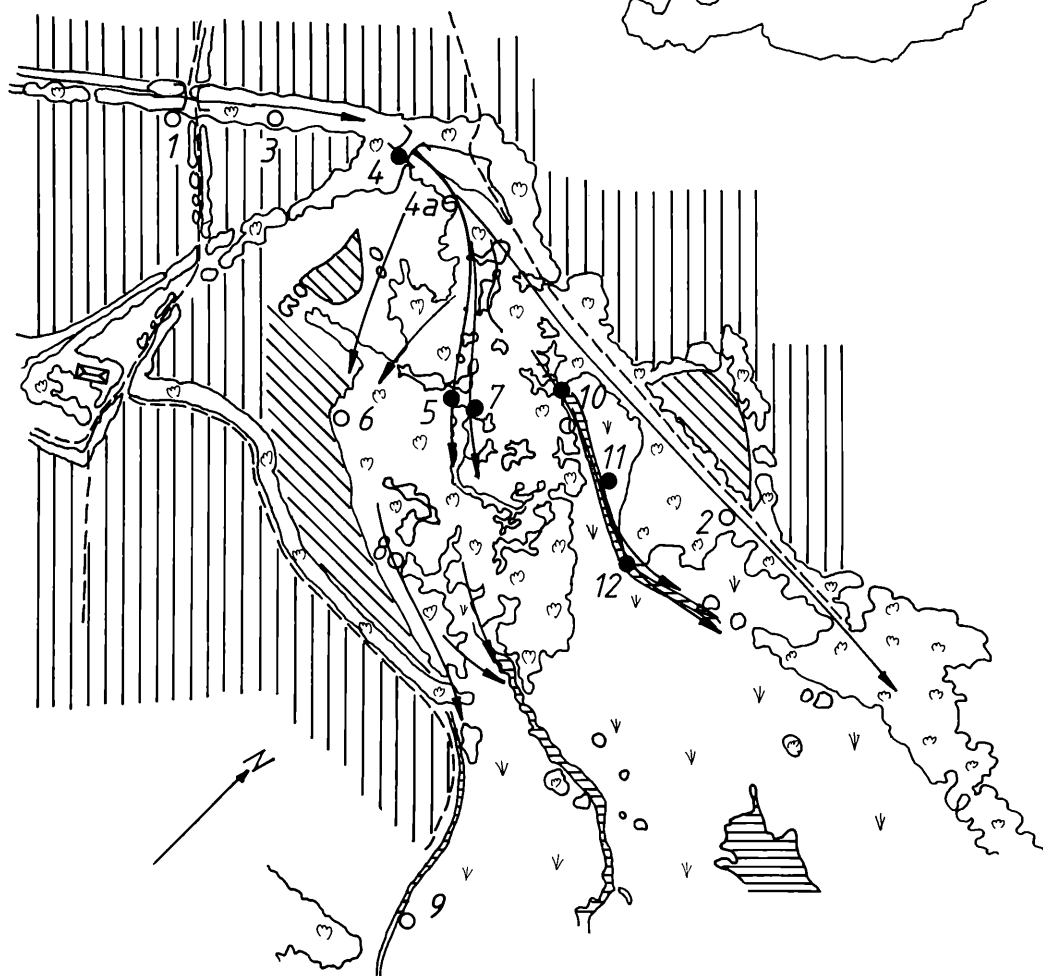
Bei der sog. Seemühle verläßt die Wulka ihr reguliertes Bett, verbleibt jedoch zunächst noch als ungeteilter Wasserlauf in dem Bett, das durch eine alte Regulierung (zwischen 1920 und 1930) vorgegeben ist. Nach einer Laufstrecke von etwa 300 m bricht sie nach Süden aus (Hochwasser 1965,  $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) und durchfließt dann in mannigfachen Verästelungen den Auwald (dominierende Baumarten *Salix* spp.). Aus diesem tritt sie in mehreren Gerinnen aus, um sich im Schilfgürtel des Neusiedlersees weiter aufzuspalten (Abb. 1).

Das Untersuchungsgebiet liegt im Auwald und dem unmittelbar angrenzenden Schilfbereich (*Typha latifolia*, *Glyceria* sp. und *Phragmites australis*).

Die Auswahl der Probestellen erfolgte nach möglichst charakteristischen Merkmalen, wie Strömung, Licht/Schatten und das Vorhandensein von Vegetation als geeignetes Substrat. Eine Quantifizierung der Merkmale erfolgte nicht.

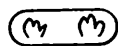
Als problematisch erwies sich dabei in manchen Fällen die Veränderung der Probestellen in Zusammenhang mit den Veränderungen des Wasserstandes. Traten im Untersuchungsjahr auch keine extremen Hochwässer auf, die für eine dramatische Verlegung der Wasserläufe sorgten, kam es doch zu Trockenfallen, Verlagerungen und Veränderungen der Sedimentauflagen.

Abbildung 2 zeigt das Abflußgeschehen in der Wulka während des Untersuchungszeitraumes. Angegeben sind die mittlere Abflußmenge (Dekadenmittel) sowie Maxima und Minima (Daten Hydrographischer Dienst d. Burgenlandes). Es ist daraus ersichtlich, daß der Abfluß wäh-



**Abb. 1:** Untersuchungsgebiet Wulkamündung.

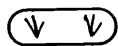
1 — 12 Probestellen



Auwald



Ackerflächen



Schilf



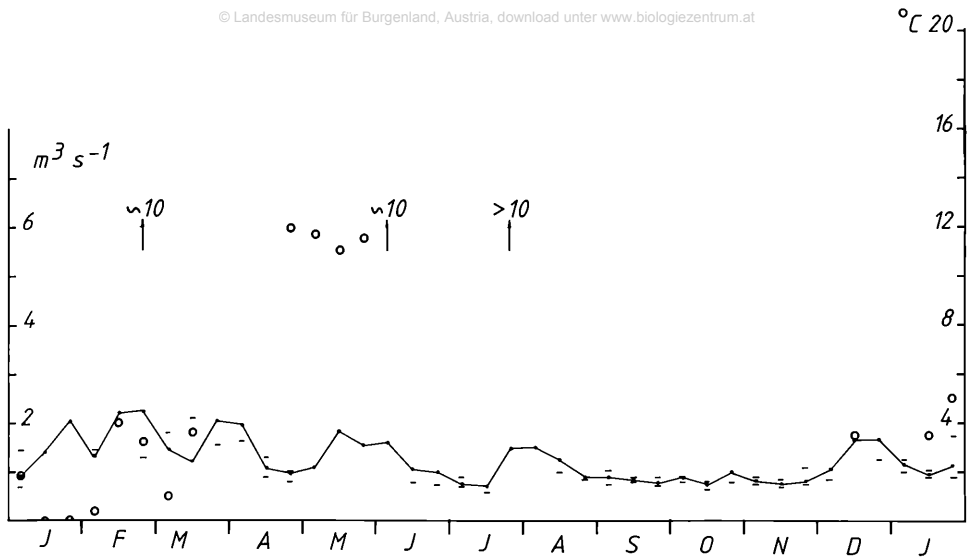
überschwemmte Äcker und Wiesen



Wasserflächen

— — — Wege

Pfeile geben die Fließrichtung an.



**Abb. 2:** Schüttung der Wulka im Untersuchungsjahr 1987, gemessen am Pegel Schützen/Geb. Die ausgezogene Linie gibt die Dekadenmittelwerte, Striche die Maxima und Minima an. Pfeile weisen auf Hochwasserereignisse hin. ○ Wassertemperaturen (Dekadenmittelwerte) der Wulka.

rend der ersten 8 Monate des Jahres etwas über dem langjährigen Mittelwasser lag. Darauf folgten 3 Monate mit einer geringen Wasserführung. Im Dezember war wiederum ein Ansteigen der Wasserführung zu verzeichnen. Kurzfristige Hochwässer (Schüttung um etwa  $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) traten im Februar, Juni und Juli in Zusammenhang mit anhaltenden Regenfällen, bzw. Gewitterregen auf.

Der Verlauf der Wassertemperaturen, ebenfalls eingetragen in Abb. 2, weist die Wulka als ein sommerwarmes Gewässer aus. Die Temperaturen lagen während der Monate Juni bis September über  $15^\circ \text{C}$ . Winterliche Temperaturen lagen zum Teil knapp über  $0^\circ \text{C}$ .

Die Lage der Probestellen ist in Abb. 1 angegeben.

**Station 4.** Im noch unverzweigten Hauptfluß. Steile, unbewachsene Uferböschungen. Tiefe bis zu 2 m. Der Untergrund hatte eine etwa 0,5 m mächtige, weiche Sedimentauflage, unter der fester Schlamm lag.

**Station 5.** In einem schwach durchströmten Seitenast. Die Wassertiefe betrug fast das ganze Jahr über etwa 10 — 30 cm. Unter einer etwa 15 cm mächtigen Weichsedimentauflage lag fester Schlamm.

**Station 7.** Im stark strömenden Hauptfluß. Während die Tiefe im November 1986 nur etwa 30 cm betrug, erreichte sie im Untersuchungszeitraum 1 m. Im November 1986 bog der Hauptstrom etwa bei Station 4a (siehe Abb. 1) direkt nach Süden ab (in Richtung Probestelle 6), um dann in sö Richtung weiter dem Schilfgürtel zuzufließen. Durch Verklausung dieses Abflusses im April 1987 verlagerte sich dieser in das nach SO gerichtete Bett. Während 1986 und zu Beginn 1987 der Untergrund aus hartgepacktem Grobsand, bzw. Feinschotter bestand, der auch vereinzelt Bewuchs mit *Potamogeton pectinatus* aufwies, kam es an dieser Stelle im Rückstaubereich bodennah eingelagerten Astwerkes zu Schlammablagerungen. Der erhöhte Wasserstand, der an dieser Stelle die ganz weitere Untersuchungszeit anhielt, bewirkte, daß in das Wasser hängendes Pflanzenmaterial und Wurzelwerk strukturell einen Uferbewuchs erzeugten, in dem sich eine reichliche Fauna entwickeln konnte.

Diese drei Probestellen liegen im Auwald, sind jedoch nicht voll beschattet.

Station 10. Schwach durchströmter Tümpel außerhalb des Auwaldes. Die Wassertiefe betrug 10 — 15 cm, die Mächtigkeit des Weichsedimentes etwa 20 cm.

Station 11. An den Tümpel anschließender, durchströmter Kanal mit hartem, erdigem Grund. Mit sinkendem Wasserstand und damit verlangsamter Strömung ab September kam es zu Schlammablagerungen, die im November eine Mächtigkeit von etwa 10 cm erreichten. Die Wassertiefe betrug durchschnittlich etwa 75 cm. Der Kanal war an den Ufern von *Glyceria* Beständen begleitet. Von diesen genannten Probestellen wurde von Feber 1987 bis Januar 1988 Proben in monatlichen Abständen entnommen.

Von den Stationen 4, 5 und 10 wurden Sedimentproben, von Stationen 7 und 11 Proben aus der „Ufervegetation“ entnommen.

Die übrigen Probestellen wurden fakultativ besucht. Stationen 1 und 3 wiesen eine ähnliche Strukturierung wie 4 auf. Station 2 lag in einem gut durchströmten Seitenast. Sie wies harten Grund mit reichlichem submersen Wurzelwerk und schwach ausgebildeter Ufervegetation auf.

Station 4a war nur zu Beginn der Untersuchung existent; hier gab es kurzfristig eine seitliche Ausuferung des Hauptstromes.

Stationen 6 und 9 lagen im nahezu strömungslosen Randbereich. Station 8 zeigte schwache Strömung im Buschwerk am Rande des Auwaldes.

Station 12 lag etwas abseits des Kanales, in dem Station 11 situiert war, in einem schwach durchströmten, verbuschten *Phragmites*-Bestand.

An den Probestellen 4, 5 und 10 wurden vornehmlich Sedimentproben entnommen. Eine Untersuchung der Korngrößenverteilung (Proben aus September 1987) brachte folgendes Ergebnis (Angaben in % Trockengewicht nach Trocknung bei 110° C).

| mm    | St 4 | St 5 | St 10 |
|-------|------|------|-------|
| <0,10 | 14,0 | 14,3 | 4,1   |
| >0,10 | 55,9 | 67,9 | 77,9  |
| >0,20 | 5,9  | 3,9  | 2,4   |
| >0,25 | 17,0 | 6,7  | 6,6   |
| >0,50 | 6,0  | 5,8  | 7,8   |
| >1,00 | 1,2  | 1,5  | 1,2   |

Der dominierende Sedimentanteil lag demnach bei einer Größe zwischen 0,1 und 0,2 mm, einem feinen Sand. Die größeren Fraktionen waren meist organischer Natur, Blattstücke, Zweige u.ä.

Für die Entnahme der Sedimentproben wurden sowohl Ekmanngreifer (15 x 15 cm), als auch im Seichtwasser Corer (Ø 6,5 cm), für die Gewinnung der Proben aus der Ufervegetation ein Handkescher (Ø 30 cm, Maschenweite 140 µ) verwendet. Mit dem Ekmanngreifer wurden eine, mit dem Corer jeweils drei Proben gezogen. Das Zählergebnis wurde auf eine Fläche von 100 cm<sup>2</sup> umgerechnet. Aus der Ufervegetation wurde eine definierte Strecke (meist zwischen 1 und 2 m) abgesehen.

Es liegen somit keine quantitativen Proben im strengen Sinne des Wortes vor, doch sind die Sediment- und Vegetationsproben jeweils untereinander durchaus vergleichbar.

„Qualitative Kescherproben“ wurden von den Stationen 4a, 6, 8, 9, 12 und 2 entnommen. Leitfähigkeitsmessungen erfolgten mit einem Aqualytic L 17.

## 5. Ergebnisse

**Hydrozoa** waren an allen jenen Stationen zu finden, an denen Vegetation ein geeignetes Substrat zum Anheften bot. Sie fehlten demgemäß an den Probestellen 2, 3, 4 und 5. An Station 10 trat sie nicht in den Sedimentproben, aber in den Proben aus der Ufervegetation dieser Stelle auf.

Auch an den übrigen Probepunkten war sie keineswegs immer und niemals häufig zu finden. Eine Bestimmung zur Art erfolgte nicht.

**Turbellaria** waren, mit Ausnahme der Station 4, regelmäßig und z. T. in großer Zahl vertreten. Die weitaus häufigste Form war *Polycelis nigra* (O.F.M.), die vor allem an Station 11 beträchtliche Populationsdichten erreichte. *Dugesia lugubris* (O. Schm.) und eine weitere (unbestimmte) Art waren ebenfalls im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet, sie blieben zahlenmäßig aber weit hinter der zuerst genannten zurück.

**Nematoden** waren in allen Proben anzutreffen. Eine Bestimmung der Tiere erfolgte nicht, lediglich eine „Aufgliederung“ in freilebende und parasitische Formen (Mermithidae) wurde vorgenommen. Während freilebende Nematoden immer zu finden waren, konzentrierte sich das Vorkommen der Mermithiden auf die Stationen 5 und 10. An den übrigen Probestellen waren sie gelegentlich zu finden. Soweit diesbezügliche Funde vorliegen, scheinen sie in erster Linie Chironomidenlarven (Orthocladinae) zu parasitieren. Während freilebende Nematoden erhebliche Populationsdichten erreichten, waren die Zahlen für Mermithiden immer gering.

### Oligochaeten

*Naididae* waren an allen Probestellen anzutreffen, sie traten allerdings keineswegs in allen Proben auf. So waren sie in den Sedimenten der Probestelle 4 nur selten zu finden, während sie bei 5 und 10 deutlich häufiger waren.

Nur selten wurden größere Populationsdichten beobachtet, wie etwa an Station 11 oder an Station 8. Die am weitesten verbreitete Art war *Nais elinguis* Müller. Daneben trat noch *Vejdovskiiella* sp. an mehreren Probepunkten auf. Die übrigen bestimmten Arten, *Ophidonais serpentina* (Müller), *Nais communis* Piguet und *Stylaria lacustris* (L.), waren nur an wenigen Probestellen zu finden. Allen Proben gemeinsam (sowohl Sediment als auch Ufervegetation) war das Fehlen von Naididen in den Monaten August, September und Oktober.

Das Fehlen von Naididen zu Ende des Sommers erscheint zunächst erstaunlich, sind sie doch im allgemeinen im Sommer am häufigsten anzutreffen. *N. elinguis* macht jedoch eine Ausnahme. So wurde in britischen Gewässern diese Art am häufigsten im April (EYRES u. a. 1978, LEARNER u. a. 1978) festgestellt, während sie in der warmen Jahreszeit fehlte. WACHS (1967) fand bei seinen Untersuchungen einen Gipfel von juvenilen Individuen in der Zeit von November bis April. Diese Art legt also offenbar in der Wulka ein ähnliches Verhalten an den Tag.

Die *Tubificiden* wurden für Zählzwecke unter dem Binokular als *Tub. Tubifex*-Typ und *Limnodrilus*-Typ unterschieden. Dies ist bei 40facher Vergrößerung auf Grund der Beborstung schon auf sehr kleinem Stadium möglich. Lediglich die relativ frisch aus dem Kokon geschlüpften Stadien lassen sich auf diese Weise nicht abtrennen. Diese wurden als „Juvenile“ klassifiziert. Dies bedeutet natürlich, daß ein Großteil der, als *Tubifex*- oder *Limnodrilus*-Typ klassifizierten Tiere nicht geschlechtsreif war. Zum Zwecke der Bestimmung wurden stichprobenartig geschlechtsreife Tiere den Einzelproben entnommen. Eine quantitative Verteilung der Arten innerhalb einer Probe ließ sich auf diesem Wege jedoch nicht durchführen. Als die häufigsten Vertreter erwiesen sich dabei *Tubifex tubifex* (Müller), *Limnodrilus hoffmeisteri* Clap, *L. claparedeanus* Ratzel und *L. udekemianus* Claparede. Als weitere Arten traten vereinzelt *Psammoryctides barbatus* (Grube) und *Rhyacodrilus falciformis* Bretscher auf.

Hinsichtlich der Verteilung der Arten in den Sedimentproben — und nur diese sollen in diesem Zusammenhang besprochen werden — zeigte sich, daß die vier hauptsächlich vertretenen Arten an den Probestellen 4, 5 und 10 vielfach gleichzeitig auftraten. Es war jedoch — soweit eine Aussage auf der Basis geschlechtsreifer Tiere überhaupt möglich ist — *L. claparedeanus* häufiger als *L. hoffmeisteri* und dieser wiederum, zumindest an den Stationen 4 und 5, häufiger als *L. ude-*

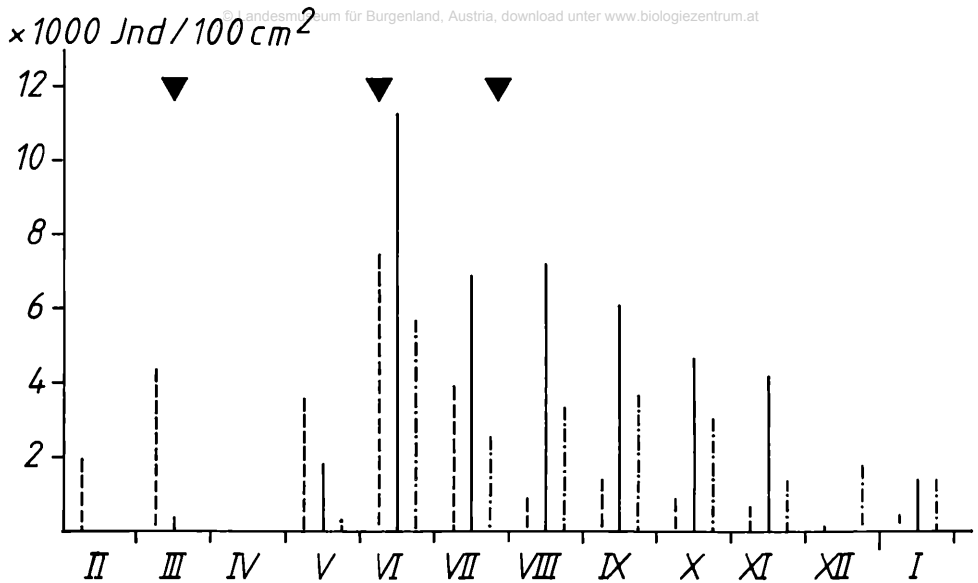


Abb. 3: Populationsdichte der Tubificiden während des Untersuchungszeitraumes an den Stationen

4 ( — — — )

10 ( —.—.—.— )

5 ( ————— )

▼ Hochwasserereignisse

kemianus. An Station 10 hingegen schien *L. hoffmeisteri* weniger häufig als die beiden anderen *Limnodriliden* zu sein. *Tubifex tubifex* war in allen Sedimentproben gleichermaßen vertreten. Es zeigte sich jedoch, daß der *Tubifex*-Typ im Verhältnis zum *Limnodrilus*-Typ zu Beginn der Untersuchungsperiode häufiger war als zu deren Ende. Eine Verschiebung dieses Verhältnisses trat bei Station 4 im Juni, bei den beiden anderen im Juli ein (siehe Abb. 4).

Das Abundanzverhältnis von Tubificidenarten an einer Probestelle ist sowohl örtlich als auch zeitlich starken Schwankungen unterworfen (KENNEDY, 1965), auch ist es nicht möglich, bei *T. tubifex*, *L. hoffmeisteri* und *L. udekemianus* unterschiedliche Präferenzen hinsichtlich ihres abiotischen Milieus festzustellen. Für *L. claparedeanus* wird angegeben (GAVIRIA, i. Dr.), daß diese Art im Donaustau Altenwörth offenbar Sedimente bevorzugt, die eine Tendenz in Richtung Feinsand aufweisen. Der hohe Anteil von *L. claparedeanus* in den Proben könnte somit seine Erklärung in der Sedimentstruktur der Wulkasedimente in diesem Bereich haben. WACHS (1967) stellt fest, daß mit zunehmendem Sandanteil im Sediment *Tubifex* zugunsten von *Limnodrilus* Arten zurücktritt, und daß innerhalb der *Limnodriliden* *L. claparedeanus* zur Bevorzugung der Sedimente mit feineren Anteilen neigt. Es ist in diesem Zusammenhang jedoch anzumerken, daß die Korngrößenverteilung der von Wachs untersuchten Sedimente in der Fulda und der Isar ein Maximum bei 0,2 — 1,0 mm aufweisen. Der Hauptanteil der Korngrößen von 0,1 — 0,2 mm in den Wulkasedimenten lag also deutlich niedriger, ein Unterschied, der einer anderen Artenzusammensetzung den Vorzug geben könnte.

Das Auftreten von *Psammoryctides barbatus*, einer Art, die empfindlich auf Schwankungen des Sauerstoffgehaltes ihrer Umgebung reagiert (GAVIRIA, i. Dr.), spricht für eine andauernde ausreichende Versorgung mit Sauerstoff in den Sedimenten der Probestellen 4, 5 und 10.

Die Verteilung der Gesamtzahl der Tubificiden im Jahresverlauf gestaltet sich an den drei Untersuchungsstellen sehr unterschiedlich. Es wurde zwar an allen Stationen eine maximale Popula-

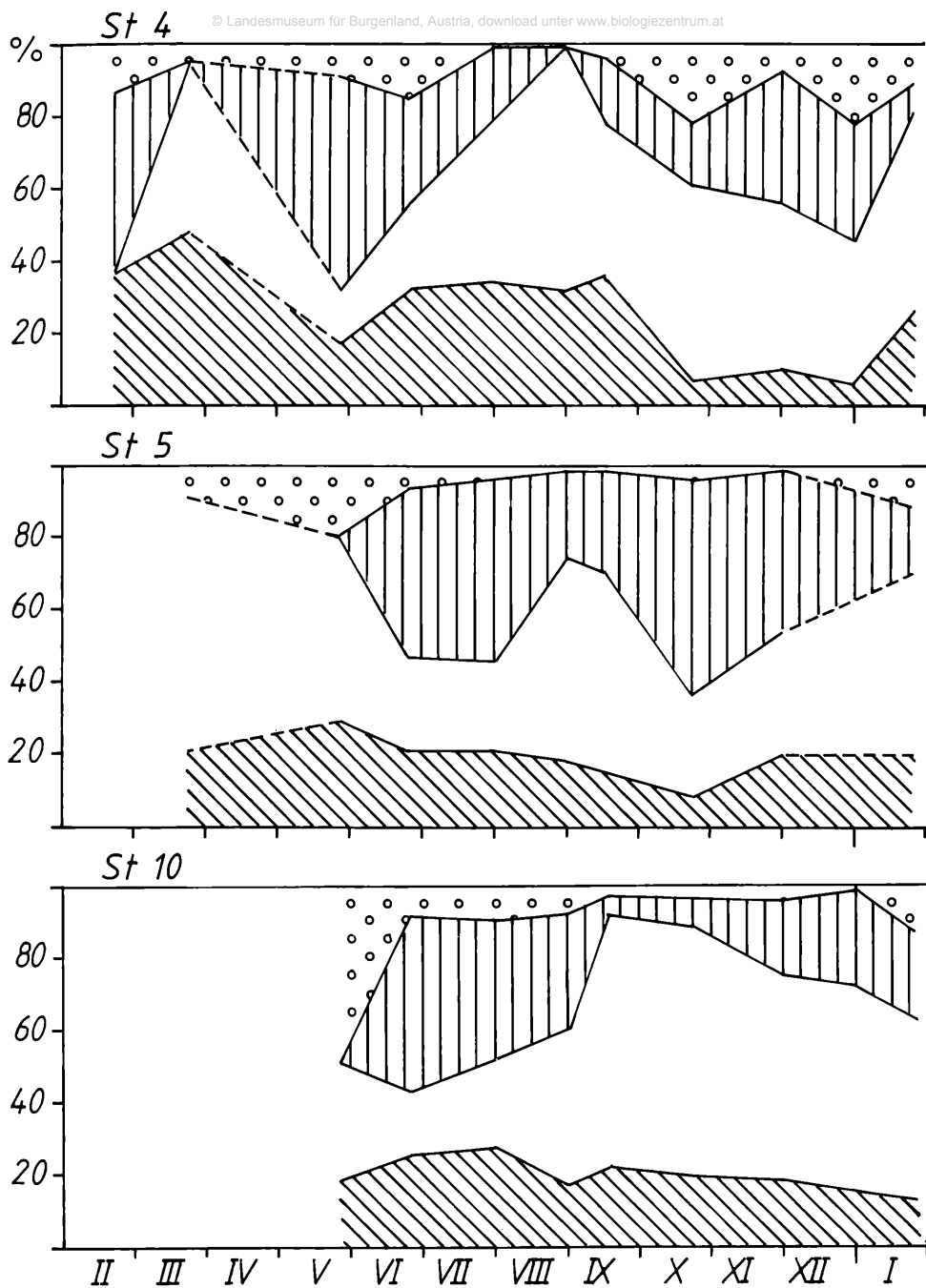
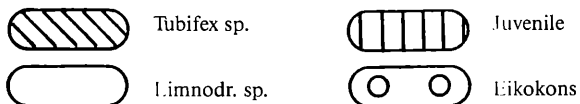


Abb. 4: Prozentuelle Verteilung von Tubifex sp., Limnodrilus sp., Juvenile und Eikokons an den Stationen 4, 5 und 10.



tionsdichte im Juni erreicht (Abb. 3), der weitere Verlauf zeigte jedoch dann erhebliche Unterschiede. An Station 4 (im Hauptstrom) fielen die Zahlen in den beiden folgenden Monaten von  $7500 \cdot 100 \text{ cm}^{-2}$  im Juni auf 945 am 1. September. Bis zum Ende der Untersuchung im Jänner 1988 blieben die Zahlen auf diesem niedrigen Niveau. Ein absolutes Minimum wurde im Dezember 1987 mit einer Individuendichte von  $288 \cdot 100 \text{ cm}^{-2}$  erreicht. Station 5 zeigte einen Abfall von 11300 Ind.  $100 \text{ cm}^{-2}$  im Juni auf 6900 Ind. im Juli. Nach einem leichten Anstieg der Population im August fielen die Zahlen stetig und erreichten im Jänner 1988 1400 Individuen. Ähnlich, jedoch zeitlich etwas verschoben und bei geringerer Individuendichte, war die Situation an Station 10. Eine Erklärung für diesen drastischen Rückgang der Zahlen der Tubificiden und auch der unterschiedlichen Weiterentwicklung an den Probestellen könnten die Hochwässer im Juni und Juli dieses Jahres sein, deren Wirkung naturgemäß im Hauptstrom am stärksten spürbar sein würden.

Den prozentmäßigen Anteil von Tubifex, Limnodriliden, als juvenil klassifizierte Stadien und Eikokons zeigt Abb. 4. Der Anteil juveniler Individuen war praktisch Null im März und zu Septemberbeginn. Zwischen diesen beiden Perioden konnte verstärkte Produktion von Eikokons festgestellt werden. Prinzipiell ähnlich, aber mit einer zeitlichen Verschiebung des ersten „Juvenilenminimums“ in den Mai, waren die Bilder an den Probestellen 5 und 10. Auch hier kam es zu einem Rückgang der Reproduktionstätigkeit, doch dauerte dieser länger als an Station 4. Während hier eine relative Produktionspause im August lag, dauerte sie an Station 5 von August bis November und an Station 10 von September bis Ende Dezember. Die Ursachen für diesen Unterschied sind durchaus unklar, doch erlaubt die summarische Behandlung der Arten keine weitere Interpretation. Es ist zudem bekannt, daß das reproduktive Verhalten von Tubificiden lokal sehr starken Schwankungen unterworfen ist (KENNEDY 1966 a, b), und daß auch bei detaillierten Studien Erklärungen dafür noch weitgehend spekulativ sind.

*Enchytraeiden* traten vereinzelt an mehreren Untersuchungsstellen auf. Sie waren an den Stationen 2, 3, 5 und 12 zu finden. Eine Bestimmung der Tiere erfolgte nicht.

*Eiseniella tetraedra* (Savigny) war regelmäßig in den Proben der Stationen 4, 5 und 10 zu finden. Die größte Konstanz ihres Auftretens war dabei an Station 5 festzustellen. Auch die Individuendichte erreicht dort die höchsten Werte — 11, bzw. 16 Ind.  $100 \text{ cm}^{-2}$  im Juli bzw. 1. September. An den beiden anderen Probestellen konnten kaum mehr als 2 Ind.  $100 \text{ cm}^{-2}$  gefunden werden.

**Hirudineen** waren nahezu in allen Probestellen zu allen Zeiten anzutreffen.\* Mit Ausnahme von Station 2, an der Hirudineen überhaupt weitgehend fehlten, erwies sich dabei *Erpobdella octoculata* (L.) als der häufigste Vertreter dieser Tiergruppe.

Zusammen mit *E. monostriata* (Gedr.) machte diese Art mehr als 50% der Hirudineenfunde während der Untersuchungsperiode aus. Neben diesen genannten Arten ist als weiterer Vertreter *Helobedella stagnalis* (L.) zu nennen. Auch diese Art kann zu den verbreiteten Egeln in der Wulkamündung gerechnet werden; sie war, zumindest gelegentlich, an allen Stationen anzutreffen. Als weitere Vertreter sind *Glossiphonia verrucata* (Fr. Müller), *G. complanata* (L.), *G. concolor* (Apát.), *Haemopsis sanguisuga* (L.), *Theromyzon tessellatum* (O. F. Müller), *Dina lineata* (O. F. Müller) und *Piscicola geometra* (L.) anzuführen.

Ähnlich wie bei den Tubificiden ist auch hier, zumindest anhand des vorliegenden Materials, eine Zuordnung zu bestimmten Lebensräumen kaum möglich, da nahezu alle Arten gelegentlich überall auftraten. Es ergab sich jedoch klar, daß die Artenvielfalt mit Entfernung vom Hauptstrom und zunehmender Biotopstrukturierung zunahm. Wurden an Station 4 neben *E.*

\*) Die Bestimmung des Materials erfolgte durch Herrn H. Nesemann, Univ. Bodenkultur, Wien. Ihm sei an dieser Stelle dafür herzlichst gedankt.

octoculata nur je einmal *E. monostriata*, *H. stagnalis* und *G. complanata* angetroffen, waren z. B. an Station 12 bis zu sechs Arten in einer Probe zu finden (*E. monostriata*, *H. stagnalis*, *G. verrucata*, *G. complanata*, *G. concolor* und *D. lineata*; 29. 7. 87). Als weitere Arten wurden in Station 12 *H. sanguisuga* und *T. tessulatum* zu anderen Gelegenheiten angetroffen.

Kokons von Hirudineen wurden vereinzelt bereits ab Mai gefunden, in verstärktem Maße waren solche aber erst ab September anzutreffen. Eine artliche Zuordnung der Gelege ist zwar nicht möglich, es ist jedoch zu vermuten, daß der Großteil den Erpobdelliden zuzurechnen ist.

**Cyclopidae** waren im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet. Die häufigsten Arten waren *Paracyclops fimbriatus* (Fisch.) und *Eucyclops serrulatus* (Fisch.). Darüber hinaus waren noch *Cyclops vicinus* Ulj, *Acanthocyclops vernalis* (Fisch.), *Megacyclops viridis* (Jur.), *Diacyclops bicuspidatus* (Claus) und *Paracyclops affinis* (Sars) anzutreffen. Das Artenspektrum ist mit diesen genannten sicherlich noch nicht erschöpft, ein Teil des Materiales steht zur Bestimmung jedoch noch aus.\*\*)

In geringen Mengen waren Cyclopiden zwar auch in den Proben des Sedimentes anzutreffen, ihre Hauptverbreitung fanden diese Tiere jedoch im Schutze der Vegetation. Am häufigsten waren sie in Station 11, in der ersten Hälfte des Jahres, zu finden (bis zu 3000 Individuen pro abgekehrtem Meter Ufervegetation).

### Cladoceren

Die wichtigsten Vertreter waren *Simocephalus vetulus* (O. F. M.) und *Iliocryptus sordidus* (Liérin). Beide Arten waren zwar verbreitet, zahlenmäßig aber keineswegs häufig. Es ist von Interesse zu vermerken, daß *I. sordidus* die ausschließliche Cladocere der stärker durchströmten Probestellen (4, 5 und 10) ohne höhere Vegetation war, während *S. vetulus* schwächere Strömung und Bewuchs vorzog. Diejenige Cladocere, die ein einziges Mal während der Untersuchungsperiode (innerhalb des vorliegenden Probematerials) für ein Massenvorkommen verantwortlich war, war *Chydorus sphaericus* (O. F. M.) mit etwa  $1 \times 10^5$  Individuen pro Meter abgekehrter Vegetation an Station 6 — einem seichten, randlich gelegenen, überschwemmten Areal.

*Daphnia* sp. (juv.) konnte einmal gefunden werden.

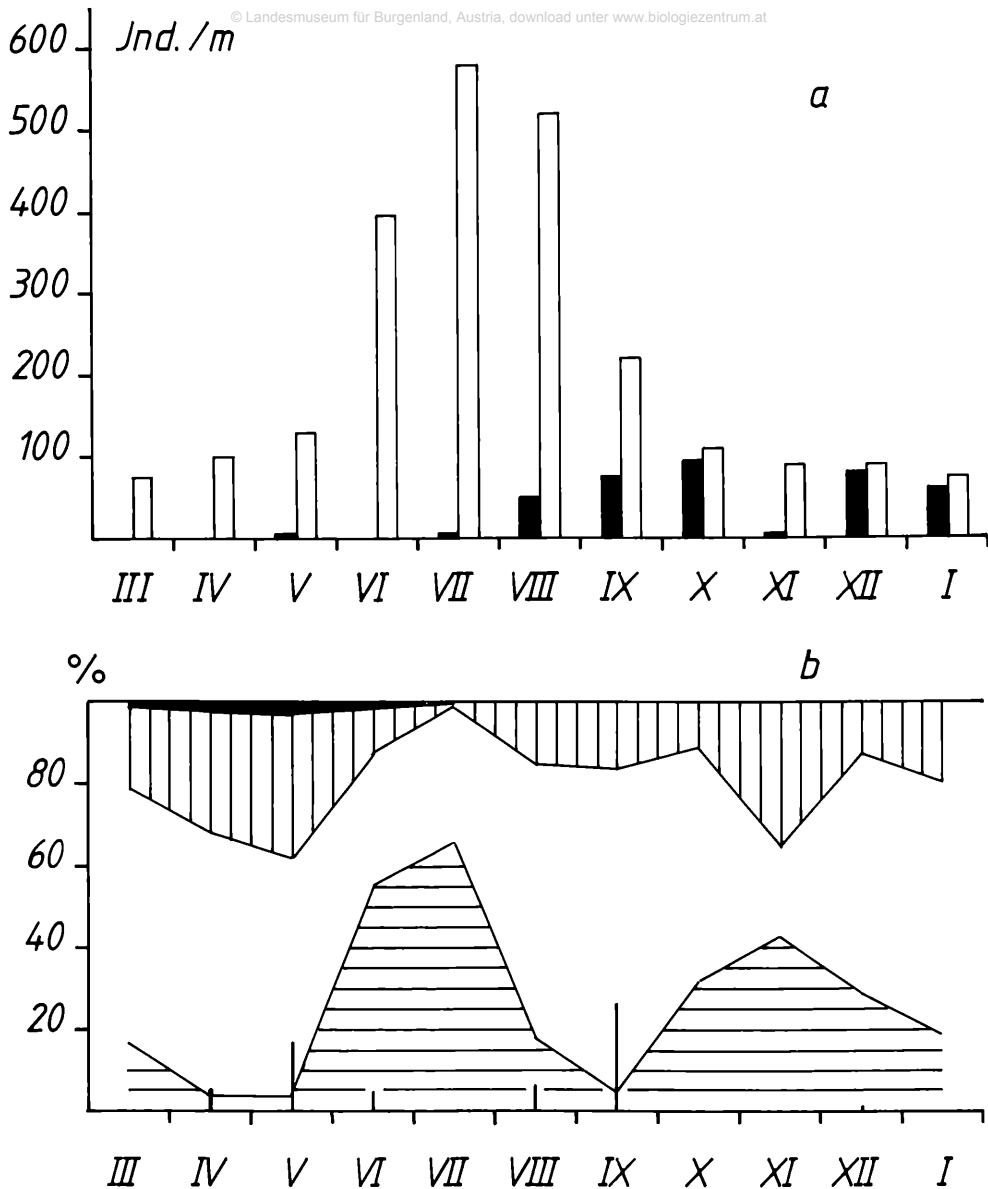
### Amphipoda

Zwei Vertreter der Gammariden wurden im Untersuchungsgebiet gefunden. *Gammarus roeseli* Gerv., ein Tier der Tiefebene West- und Osteuropas, sowie des Balkan und der Mittelgebirge (STRASKRABA 1967) ist nicht nur in der Wulkamündung, sondern in deren gesamtem Einzugsbereich die dominierende Art. Die andere, bis jetzt nicht näher bestimmte, ist dem Formenkreis des *G. pulex* zuzurechnen. Sie ist ebenfalls im gesamten Wulkabereich zu finden, ihre Verbreitung ist aber nicht so lückenlos, und ihre Populationsdichte ist wesentlich geringer.

*G. roeseli* war an allen Untersuchungsstellen anwesend, hatte jedoch seine größten Individuendichten in den wenigstens schwach durchströmten, durch Vegetation reich gegliederten Biotopen. Ein Vergleich der Stationen 7 (starke Strömung mit dichter hineinhängender Vegetation) und 11 (schwache Strömung mit verwurzelter Glyceria-Bestand, bzw. deren hineinhängenden Blättern) zeigte vor allem in der Populationsdichte (Individuen pro abgekehrtem Meter) erhebliche Unterschiede (Abb. 5a).

Während sich an Station 11 eine Population kontinuierlich aufbaute — sie erreichte im Juli eine Dichte von nicht ganz 600 Individuen pro m und sank anschließend bis Januar auf 70 Tiere ab — konnte an Station 7, wegen unregelmäßiger Wasserstandsverhältnisse, eine Populationsent-

\*\*) Das Material wurde freundlicherweise von Herrn Dr. L. Forró, Budapest, zur Determination übernommen.



**Abb. 5a:** Individuendichte von *Gammarus roeseli* pro abgesehenem m an den Stationen 7 ■ und 11 □  
**5b:** Prozentuelle Verteilung der Größenklassen bei *G. roeseli*.



Vertikale Linien geben die % — Zahl der eitragenden ♀

wicklung erst ab Juni beginnen. Die maximale Individuendichte betrug hier 95 pro Meter im Oktober.

Eine Aufschlüsselung der Population von Station 11 nach Größenklassen und eiträgenden Tieren zeigte, daß das sommerliche Maximum verstärkter Reproduktionstätigkeit in den Monaten April und Mai folgte (Abb. 5b). Ein weiterer Anstieg der Reproduktion war in den Monaten August und September festzustellen. Dieser führte zwar ebenfalls zu einer Zunahme des Anteiles juveniler Tiere (Größenklasse unter 5 mm), jedoch nicht mehr zu einer Populationsvergrößerung. Vereinzelt konnten eiträgende Weibchen auch noch im Dezember gefunden werden. Ähnliche Verhältnisse der Populationsdichte im Jahresverlauf konnten für *G. pulex* auch an einem britischen Gewässer festgestellt werden (WELTON 1979), wobei auch hier das Verhältnis max. zu min. Zahlen etwa 10 : 1 betrug. Reproduktionstätigkeit von *G. pulex* wurde von dem Autor das ganze Jahr über festgestellt, einen Höhepunkt erreichte sie im August. *G. roeseli* in der Wulka zeigte hingegen zwei deutliche Reproduktionsmaxima, von denen das eine zum Aufbau der Sommerpopulation führte.

Die Individuendichte an Stationen 7 erscheint zu gering, um bei einer Aufgliederung nach Größenklassen ein realistisches Bild bieten zu können. Soweit dies feststellbar war, kam es im Sommer zu verstärkter Reproduktion, die bereits im September zu einem Juvenilengipfel (Tiere kleiner als 5 mm) führte.

Anhand des vorliegenden Materiales ist es jedoch fraglich, ob die Unterschiede der beiden Untersuchungsstellen 7 und 11 signifikant sind, und ob Strömung bzw. Zu- und Abwanderung von Tieren modifizierend eingreifen.

### **Isopoda**

*Assellus aquaticus* L. ist nicht nur in der Wulka und ihrem Mündungsgebiet weit verbreitet, sondern besiedelt auch — im Gegensatz zu den Gammariden — den Schilfgürtel und den Neusiedlersee selbst. So war diese Art an allen Stationen des Untersuchungsgebietes in fast allen Proben anzutreffen. Eine Ausnahme machten Proben der „Sedimentstationen“ 4, 5 und 10, an denen sie eher selten zu finden war. Vor allem an den Probestellen 7 und 11 trat sie in z. T. erheblichen Individuendichten (max. 384 Ind. m<sup>-1</sup>) auf. Es ist jedoch zu bemerken, daß diese von Monat zu Monat starken Schwankungen unterworfen waren. Eiträgende Tiere wurden selten angetroffen, juvenile Individuen waren vor allem in den Sommermonaten (Mai bis August) zu finden.

### **Hydracarina**

Wassermilben wurden vereinzelt in nahezu allen Untersuchungsstationen gefunden. Mehrfach (d. h. in mehr als einer Probenahme) traten sie jedoch nur in St. 7 auf. Eine nähere Bestimmung dieser taxonomisch äußerst schwierigen Tiergruppe unterblieb.

**Gastropoda** waren mit Ausnahme der Stationen 3 und 7 überall vertreten. Selbst an St. 4 wurde einmal (22. 2. 87) ein Exemplar von *Galba trunculata* Müll. — möglicherweise eingeschwemmt — gefunden. Die häufigste und auch meist verbreitete Art war *Bithynia tentaculata* L., die auch an der stark durchströmten St. 2 im Wurzelwerk der Weiden ab September immer wieder auftrat. Naturgemäß waren jedoch die höchste Artenzahl und Populationsdichte an den Stellen mit geringer Strömung vorhanden (bis zu 7 Arten an St. 6 und 9). Als weitere Arten sind *Bithynia leachi* Shepp., *Limnea stagnalis* L., *Stagnicola palustris* Müll., *St. corvus* (Gm.), *Physa fontinalis* L., *Radix p. ovata* Drp., *R. peregra* Müll., *Planorbis planorbis* L. und *Planorbarius corneus* L. anzuführen.

Es war auffallend, daß Planorbiden nur selten und in geringer Zahl gefunden werden konnten, obwohl Vertreter dieser Gruppe für den Schilfgürtel und die Verlandungszone sowie die zuleitenden Wassergräben charakteristisch sind und auch als durchaus häufig bezeichnet werden

(SAUERZOPF 1959, IMHOF 1974). Nach SAUERZOPF (mündl. Mitteilg.) zeichnet sich gerade diese Tiergruppe durch einen drastischen Rückgang, vor allem der Populationsdichten, aus, verschuldet u. a. durch die ökologischen Veränderungen des Schilfgürtels und den Verlust von Lebensräumen in der Verlandungszone.

**Bivalvia** waren vor allem durch *Pisidium* sp. vertreten (eine Bestimmung erfolgte nicht). Sie waren jedoch in allen Proben, bei denen bei der Probenahme auch das Sediment eingebracht wurde — dies war nahezu regelmäßig der Fall — anwesend. Ihre Populationsdichten waren jedoch, von Ausnahmen abgesehen, meist sehr gering. *Dreissena polymorpha* Pallas, eine eingewanderte Muschel, wurde sowohl im Neusiedlersee selbst (HACKER u. a. 1970) als auch in Badeseen an der Wulka (Trausdorf) nachgewiesen. Im Untersuchungsgebiet konnte an St. 7 einmal eine Schale dieser Art, offenbar eingeschwemmt, gefunden werden. Das Vorhandensein von *Dreissena* ist jedoch an geeigneten Stellen zu vermuten.

## Ephemeroptera

Sowohl in den stark durchströmten, als auch strömungsarmen Untersuchungsstellen war die Gattung *Baetis* nahezu der ausschließliche Vertreter. Voraussetzung zu ihrem Vorkommen war lediglich das Vorhandensein ausreichenden pflanzlichen Substrates. Die Populationsdichten waren zum Teil erheblich, bis zu 1900 (St. 7), bzw. 1500 (St. 11) Tieren je Meter, doch unterlagen diese Zahlen starken Schwankungen. Derartige hohe Zahlen waren vor allem in der Zeit von Juli bis September anzutreffen. *B. rhodani* (Pict.) und *B. vernus* Curt. kamen nebeneinander vor. Da bei nicht typischer Ausfärbung diese beiden Arten, vor allem im juvenilen Stadium nur schwer trennbar sind, müssen diese beiden Arten gemeinsam besprochen werden. Nach Untersuchungen von PLESKOT (1958) an der Schwechat teilen sich diese beiden Arten den Bach insofern, als *B. rhodani* den kühleren Oberlauf, *B. vernus* den tiefliegenden, wärmsten Teil besiedelt. Die eigenen Befunde könnten in eine ähnliche Richtung deuten, da Kontrollen adulter und schlüpfreifer Nymphen, sowie der wenigen Subimagines, nahezu ausschließlich die Art *B. vernus* erbrachten. Dies würde bedeuten, daß *B. rhodani*, aus dem Oberlauf eingeschwemmt, hier die Entwicklung zwar vollenden kann, aber nicht wirklich heimisch ist.

Nach PLESKOT (1958) zeigen beide Arten sehr lange Flugperioden, wobei *B. rhodani* eine sommerliche Unterbrechung zeigt, also die kühleren Jahreszeiten bevorzugt, *B. vernus* eine Frühjahrs- und eine Sommergeneration hervorbringt. Im Wulkamündungsgebiet wurden Subimagines im April und Mai (St. 11) sowie im Oktober (St. 7) gefunden. Schlüpfreife Nymphen waren durchgehend von April bis Oktober anzutreffen. Eine genauere Analyse des vorliegenden Materials, das zur Klärung der Flugperiodik in der Wulka, bzw. zu einer Auftrennung der beiden Arten führen könnte, würde jedoch den Rahmen dieser Arbeit übersteigen.

Als eine weitere Art trat gelegentlich *Caenis robusta* Etn. in den Stillwasserbereichen der Stationen 6 und 9 auf. Diese Ephemeroptere ist auch aus dem Schilfgürtel des Neusiedlersees selbst bekannt (ANDRIKOVICS 1981).

Als eingeschwemmt ist eine Larve von *Ephemerella ignita* Poda anzusehen, die einmal an St. 11 gefunden wurde. Es muß bemerkenswert erscheinen, daß die charakteristische Ephemeropterenart des Schilfgürtels, *Cloeon dipterum* (L.), niemals gefunden werden konnte. Da diese Art sonst auch aus den landseitigen Randbereichen des Schilfgürtels als durchaus häufig bekannt ist, ist ihr Fehlen in diesem Teil des Neusiedlersee vorerst nicht erklärbar.

## Odonata

Gut bearbeitet ist die Odonatenfauna des Burgenlandes. Umfassende Arbeiten darüber liegen vor allem von STARK (1980, 1981, 1982, 1983) vor, der allerdings hauptsächlich das Ostufer

des Neusiedlersees berücksichtigt. Adulte Odonaten, als agile und gewandte Flieger, sind jedoch in der Regel weit über das Areal hinaus verbreitet, in dem ihre Larvalentwicklung stattfand.

Als Adulte konnten folgende Arten nachgewiesen werden: *Calopteryx splendens* (Harris), *Lestes dryas* Kirby, *L. virens* (Charp.), *L. viridis* (v.d.L.), *Sympecma fusca* (Linden), *Platynemis pennipes* (Pallas), *Coenagrion puella* (L.), *C. pulchellum* (Linden), *Ischnura elegans* (Linden), *Brachytron pratense* (Müller), *Aeschna mixta* Latr., *Libellula fulva* (Müller), *Sympetrum sanguineum* (Müller), *S. vulgatum* (L.) und *Leucorrhinia pectoralis* (Charp.). Alle genannten Arten wurden von STARK im Bereich des landseitigen Schilfgürtelrandes des Neusiedlersees festgestellt. Lediglich *Lestes viridis* und *Libellula fulva* können dabei als Seltenheit angesehen werden; in der Roten Liste der seltenen Libellenarten des Burgenlandes (STARK 1982) sind darüberhinaus noch *Calopteryx splendens*, *Platynemis pennipes* und *Brachytron pratense* als gefährdet genannt.

Als Larven wurden *C. splendens*, *L. viridis* und *L. virens* (St. 6), *Coenagrion* sp. (St. 5, 9, 10), *I. elegans* (St. 11) und *S. sanguineum* (St. 6) festgestellt. Es ist in diesem Zusammenhang zu sagen, daß Odonatenlarven sowohl hinsichtlich ihres Artenspektrums als auch ihrer Abundanz im Untersuchungsgebiet untervertreten erscheinen.

## Heteroptera

Aquatische Heteroptera zeigten im Gebiet der Wulkamündung einen großen Artenreichtum. Angaben früherer Autoren (SAUERZOPF 1959, ADLBAUER u. HEISS 1980) bringen Teilübersichten über die burgenländische Fauna und auch ILLIES (1967), in der Limnofauna Europaea, führt keineswegs alle Arten, als in unserem Gebiet vorkommend, an. Offenbar liegt hier eine Tiergruppe vor, deren Verbreitung wegen mangelnder Bearbeitung nur ungenügend bekannt ist. Die häufigsten Vertreter sind Corixiden, von denen vor allem *Sigara striata* L. und *S. falleni* Fieb. auffallen; beide Arten kamen gewöhnlich nebeneinander vor. *S. dorsalis* Leach. (Station 2 und 3) und *S. nigrolineata* Fieb. (Station 11) zeigten dahingegen eher eine eingeschränkte Verbreitung. *Hesperocorixa linnei* Fieb., *Callicorixa praeusta* Fieb., *C. concinna* Fieb. und *Cymatia coleoptrata* F. ergänzten das Artenspektrum, wobei vor allem die erstgenannte gelegentlich an nahezu allen Untersuchungsstellen anzutreffen war. *Notonecta lutea* Muell. konnte an Station 11 gefunden werden; das Auftreten juveniler Notonectiden (St. 6, 9 u. 12) läßt außerdem das Vorhandensein von *N. glauca* L., eine in der Wulka nicht seltene Art, vermuten.

Von den Gerriden konnten *G. argentatus* Schumm., *G. asper* Fieb., *G. odontogaster* Zett. und *G. lacustris* L. in den strömungsarmen Bereichen festgestellt werden. Ähnliches gilt auch für *Hydrometra stagnorum* L., die vor allem in der Nähe der St. 5 und in der St. 12 auftrat.

*Nepa cinerea* L. und *Ranatra linearis* L. scheinen hingegen dichte durchströmte Vegetation zu bevorzugen (St. 7 u. 11).

*Plea leachi* Mc Gr. et K. meidet Strömung und war vor allem in dem nahezu stehenden Wasser der St. 6 u. 9, aber auch in der Ufervegetation bei St. 10, anzutreffen.

Anzuführen sind noch *Microvelia umbricola* Wrob. und eine undeterminierte *Velia* sp., die das Spektrum um weitere, in der Literatur für das Burgenland noch nicht angeführte Arten bereichern.

## Coleoptera

*Haliplidae* und deren Larven waren im gesamten Untersuchungsgebiet anzutreffen, aber nirgends häufig. *Peltodytes caesus* (Duftschmidt) und *Haliplinus heydeni* Wehnke konnten als adulte Tiere bestimmt werden.

*Dytisciden* waren in großer Artenvielfalt vertreten. Die am weitesten verbreitete Art war *Noterus crassicornis* (Müll.), die an den Stationen 6, 9, 11 und 12 mehrfach gefunden wurde. Für die

übrigen Arten liegen meist nur Einzelfunde vor; es sind dies: *Hyphydrus ovatus* L., *Hydrovatus cuspidatus* Kunz, *Hygrotus inaequalis* F., *Hydroporus palustris* L., *Graptodytes pictus* F., *Laccophilus minutus* L., *Hydaticus seminiger* Deg. und *Acilius canaliculatus* Nicol. Larven der Dytisciden waren überall verbreitet, wurden jedoch nicht bestimmt.

Durch die Sammeltätigkeit von Hebauer F. und Wewalka G., ergänzt und zusammengefaßt von Schaefflein H. (briefl. Mitt.), zählt diese Schwimmkäfergruppe zu den gut bekannten; so sind auch die, während der vorliegenden Untersuchung erbeuteten Arten für das Neusiedlersee Gebiet bereits bekannt.

*Gyriniden* waren mit zwei Arten vertreten. *G. substriatus* Stephens und *G. caspius* Ménétries wurden je einmal gefunden.

*Hydraenidae* waren durch zwei Arten vertreten, nämlich *H. atrata* Desbr. und *H. bohemica* (?) Hrbáček. *H. atrata* trat an den Untersuchungsstellen 5, 7, 9 und 11, also sowohl im stark durchströmten Bereich als auch im Stillwasser auf.

Aus der Gruppe der *Hydrophilidae* war vor allem *Anacaena limbata* (F.) häufig. Zusammen mit *Hydrobius fuscipes* (L.) machte sie etwa 70% der Hydrophilidenfänge aus. Als eher schlechte Schwimmer sind diese Käfer vor allem im Stillwasserbereich oder in schwacher Strömung bei reichlicher Vegetation zu finden. Dies traf auch für die übrigen gefundenen Arten, *Berosus luridus* (L.), *Cymbiodyta marginella* (F.) und eine *Enochrus* sp., zu.

*Elminthidae* waren durch *Elmis aenea* (P. Müller) vertreten. Diese Art wurde an Station 7 zweimal gefunden, sie dürfte jedoch, als eine Art, die hauptsächlich auf stark überströmtem Schotter vorkommt, in das Untersuchungsgebiet eingeschwemmt worden sein.

**Trichoptera** waren in nur erstaunlich geringer Zahl festzustellen. An den Stationen, die unmittelbar im Hauptstrom gelegen waren (St. 2, 4, 7 und je einmal an St. 10 und 11), war *Hydropsyche* sp. — ausschließlich juvenile Larven — der einzige Vertreter dieser Tiergruppe. Es kann als sicher angenommen werden, daß die Individuen aus dem Oberlauf, in dem sie in den schottrigen Fließstrecken häufig sind, eingeschwemmt worden waren.

Limnephiliden, juvenile Exemplare, *L. decipiens* Kol. und *Grammotaulius* sp. waren ausschließlich an den St. 11 und 12 anzutreffen. Dies ist insofern bemerkenswert, als ANDRIKOVICS (1981) immerhin 7 Taxa für Trichopteren anführt.

## Chironomidae

Die artenreiche Gruppe der Chironomiden ist, schon allein wegen ihrer Individuendichten sowohl als Larven, als auch als Imagines, ökologisch von großer Bedeutung. Wegen der Schwierigkeiten, die diese Tiere in taxonomischer Hinsicht mit sich bringen, kann dieser Bedeutung vielfach nur unzureichend Rechnung getragen werden. Auch in der vorliegenden Arbeit war es nur in Ausnahmefällen möglich, die Bestimmung bis auf das Artniveau vorzutreiben. In den meisten Fällen konnten die Gattungen bestimmt werden, bei einigen Larven war auch dies nicht möglich.

Aus der Subfamilie der Tanypodinae waren *Pentaneurini* und *Makropelepiini* vertreten. Die Gattungen *Procladius* und *Thienemannimyia*, sowie die Arten *Psectrotanypus varius* (Fabricius) und *Apsectrotanypus trifascipennis* (Zetterstedt) konnten festgestellt werden. Eine durchgehende Analyse der Proben nach Verteilung und Individuendichte der einzelnen Gattungen bzw. Arten erfolgte nicht.

Sowohl *P. varius* als auch *A. trifascipennis* sind in Europa weit verbreitete Arten, deren Lebensraum der organisch angereicherte Schlamm in schwacher Strömung ist. *A. trifascipennis* wurde in den Proben der Ufervegetation bei St. 10 und 11 gefunden. Diese Art gilt als kaltstenotherm (LINDEGAARD-PETERSEN 1972), ihr Auftreten in der Wulkamündung erscheint daher erstaunlich.

Seiner Verbreitung und Individuendichte nach, waren *Prodiamesinae* und zwar die Art *Pro-*

*diamesa olivacea* (Meigen) der bedeutendste Vertreter. Diese Art, ebenfalls in ganz Europa beheimatet, lebt in den oberen Schlammschichten als Detritusfresser.

Die Verteilung im Untersuchungsgebiet ist insofern bemerkenswert, als ihr hauptsächlich Vorkommen in den Sedimentproben der Stationen 4 und 10 gelegen war. An St. 5, deren Verbindung zum Hauptgerinne zwar ständig vorhanden, aber nur geringfügig war, konnte sie weniger häufig, und in St. 11 nur hin und wieder angetroffen werden. An den übrigen Stationen beschränkte sich ihr Vorkommen auf vereinzelte Individuen.

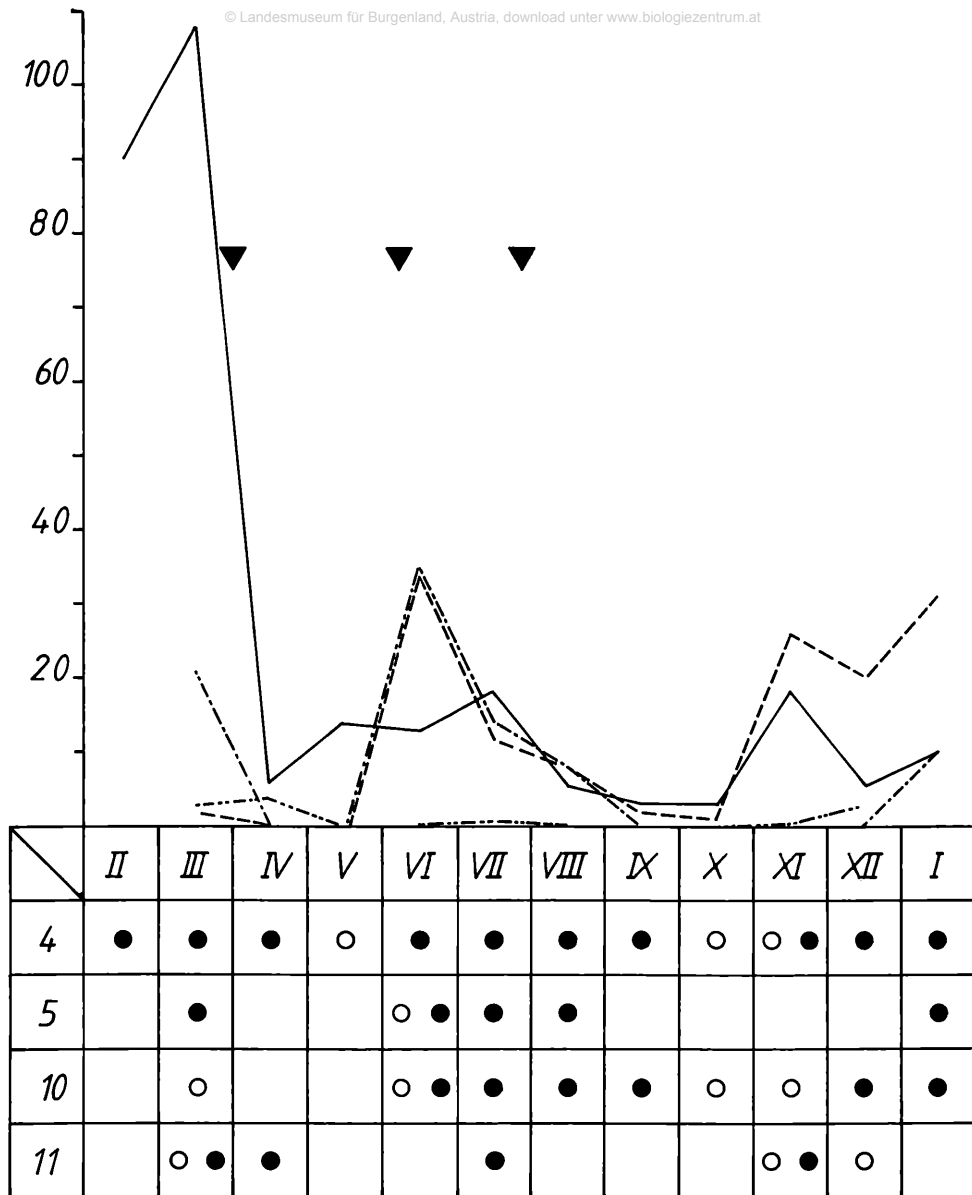
Die Individuendichte von *P. olivacea* für die vier erstgenannten Untersuchungsstellen ist in Abb. 6 angegeben. In den ersten beiden Monaten der Untersuchung erreichte sie an St. 4 eine Dichte von 108 Individuen  $\cdot 100 \text{ cm}^{-2}$ . Vermutlich im Verlaufe eines Hochwassers wurde diese Population ausgeschwemmt (im Folgemonat konnten nur mehr 6 Individuen gefunden werden). Eine derartig hohe Dichte wurde später weder an St. 4 noch an einer anderen Untersuchungsstelle erreicht. Die maximale Dichte lag bei 35 Individuen  $\cdot 100 \text{ cm}^{-2}$  an den Stationen 5 und 10 im Juni. Ab diesem Zeitpunkt war bei allen Stationen eine Abnahme der Larvenpopulation festzustellen, die bis in den Oktober andauerte. In der Folge kam es wieder zu einer Zunahme der Larvendichte während der Wintermonate.

Es ist möglich, daß Hochwässer im Juni und Juli an der Absenkung der Population während des Sommers ihren Anteil hatten; das verstärkte Auftreten juveniler Larven in den Monaten Oktober, November und Dezember (Abb. 6) sprechen allerdings dafür, daß eine sommerliche Adultengeneration aus diesen Larven schlüpfte, und die Abnahme wenigstens z. T. damit in Zusammenhang zu bringen ist. Weit weniger deutlich lagen die Verhältnisse zu Beginn des Jahres, wo geringe Larvendichten, verbunden mit verstärktem Auftreten juveniler Larven, eine Frühjahrs-Adultengeneration andeuten. Der Befund von 2 Generationen im Verlauf eines Jahres steht in Übereinstimmung mit Angaben zu dieser Art aus der Literatur (LINDEGAARD-PETERSEN 1972).

Die Unterfamilie der *Orthoclaadiinae* ist durch zahlreiche Gattungen vertreten. *Corinoneura* sp. und *Thienemanniella* sp. waren, mit Ausnahme der Stationen 1 bis 5, überall zu finden. Es zeigte sich die Tendenz, daß Thienemannielle die stärker durchströmten Bereiche, *Corinoneura* die ruhigeren Zonen bevorzugte. Gelegentlich waren aber auch beide Gattungen innerhalb einer Probe vertreten. Bis zur Art bestimmt wurden *Nanocladius rectinervis* (Kieffer) und *Brillia modesta* (Meigen) sowie eine Art aus der *Cricotopus fuscus*-Gruppe. Häufig vertretene Gattungen waren *Orthocladus* sp., *Rheocricotopus* sp., *Eukiefferiella* sp. und (vermutlich mehrere Arten) *Chaetocladius* sp.. Gelegentlich angetroffen wurden *Heterotrissocladius* sp., *Paracladius* sp., *Diplocladius* sp., *Pseudosmittia* sp. und *Hydrobaenus* (?) sp..

Diesem Reichtum an Orthoclaadiinen-Arten stand die, nur durch wenige Vertreter dokumentierte, Unterfamilie der *Chironominae* gegenüber. *Paratendipes* sp., *Dicrotendipes* sp., *Polypedilum* sp. und *Chironomus* sp. fielen auch hinsichtlich ihrer Individuendichten weit hinter die Orthoclaadiinen zurück. Ihre Zahlen stiegen nur ausnahmsweise über 30  $\cdot 100 \text{ cm}^{-2}$  in den Stationen 4 und 5 (an diesen beiden Untersuchungsstellen fehlten Orthoclaadiinen weitgehend), in den übrigen Stationen waren selten mehr als 10 Ind. pro Flächen/Streckeneinheit anzutreffen. Orthoclaadiinendichten über 200 Ind.  $\cdot 100 \text{ cm}^{-2}$  bzw.  $\text{m}^{-1}$  waren keine Seltenheiten. Das Maximum lag bei 1912 Ind.  $\text{m}^{-1}$  an Probestelle 11 (26. 5.). Es war auffallend, daß die, aus den organisch angereicherten Schlämmen bekannte, Tubificidae-Chironomus-Gesellschaft im Untersuchungsgebiet nirgends ausgebildet war. Die Gattung *Chironomus* wurde hier durch *Prodiamesa olivacea* ersetzt. Es ist vermutlich auch hier die feinsandige Beschaffenheit der Sedimente (ähnlich wie bei der Frage der Artenzusammensetzung bei den Tubificiden) verantwortlich zu machen.

Die Unterfamilie der *Tanytarsinae* war durch *Micropsectra* sp. und *Paratanytarsus* sp. vertreten. Die zuerst genannte Gattung war überwiegend vorhanden und erreichte in der schwach durchströmten Vegetation an den Stationen 10 und 11 eine Dichte von mehr als 100 Ind.  $\text{m}^{-1}$ . Die größte Kontinuität ihres Vorkommens lag zwar in Station 7, die Individuendichten blieben hier aber gering.



**Abb. 6:** Individuendichte von *Prodiamesa olivacea* an den Stationen

4 ( ————— ) Ind. 100 cm<sup>-2</sup>

11 ( — · — · — · — ) Ind. m<sup>-1</sup>

5 ( — · — · — · — ) Ind. 100 cm<sup>-2</sup>

▼ Hochwasserereignisse

10 ( — — — — ) Ind. 100 cm<sup>-2</sup>

● Adulte Larven

○ Juvenile Larven

Als weitere Gruppen der Dipteren, die gewöhnlich zwar keine hohen Populationsdichten erreichten, aber regelmäßig anzutreffen waren, sind *Simuliidae* anzuführen. Ihre Larven konnten, mit Ausnahme der absoluten Stillwasserbereiche der Stationen 6 und 9, überall gefunden werden.

*Psychodidae*, es wurden wenigstens 5 verschiedene Larventypen festgestellt, konnten ebenfalls gelegentlich an fast allen Untersuchungsstellen gefunden werden. Es zeigte sich aber eine merkbare Konzentration des Auftretens an den Probestellen 10, 11 und 12, also in den Bereichen mit dichter Vegetation.

*Ceratopogonidae* waren durch Larven des Bezzia- und Culicoides-Typ vertreten, die wie die vorhergehenden Gruppen in geringer Anzahl überall anzutreffen waren. Auch diese Mückenlarven zeigten eine Bevorzugung der Standorte mit Vegetation.

Gelegentliches Auftreten von *Tipulidae* (Cheilotrichia, Tipula und Limnophila), *Dixidae*, *Stratiomyidae*, *Rhagionidae*, *Empedidae*, *Ephydridae*, *Dolichopodidae* und *Tabanidae* runden das Spektrum ab. Ihr Auftreten war jedoch zu sporadisch, als daß hier näher auf diese Gruppen eingegangen werden könnte. Erstaunlich ist das nahezu gänzliche Fehlen von Culiciden, d. i. deren Larven. Während adulte Tiere in großer Zahl vorhanden waren, wurden Larven, auch in den strömungsfreien Probestellen, nur vereinzelt angetroffen. Als ihre eigentliche Heimat ist wohl der Schilfgürtel des Neusiedlersees selbst anzusehen.

## 6. Diskussion

In einer zusammenfassenden Darstellung ist zu beachten, daß nur diejenigen Probestellen miteinander verglichen werden können, die in etwa gleicher Frequenz besammelt worden waren. Dies trifft für die Stationen 4, 5, 7, 10, 11 und 12 zu. Unterschiede in der Methode der Probenahme lassen zwar auch hier keine detaillierte Interpretation zu, doch sind die Befunde für die einzelnen Untersuchungsstellen so eindeutig, daß grundsätzliche Aussagen möglich sind.

Auf der Basis von An- bzw. Abwesenheit von Taxa (es ist nicht gerechtfertigt, von Arten zu sprechen, da vielfach größere taxonomische Einheiten zusammengefaßt wurden) ergaben sich bereits deutliche Unterschiede.

An den, auch entlang den Uferlinien strukturlosen, Probestellen, an denen die Sedimentproben entnommen wurden (Stationen 4 und 5), konnten im Verlaufe der Untersuchungsperiode nur 36 bzw. 35 Taxa gefunden werden. An Station 10, ebenfalls einer Sediment-Probestelle, die allerdings in unmittelbarer Nachbarschaft zu Typha Beständen und Weidengebüsch gelegen war, erhöhte sich die Zahl der Taxa sprunghaft auf 57.

In der flutenden „Vegetation“ des Hauptstromes (Station 7) konnten 42 Taxa festgestellt werden, in der Ufervegetation der Station 11 und dem verbuschten Phragmitesbestand der Station 12 wurden 66 bzw. 65 Taxa angetroffen. Die größte Vielfalt innerhalb einer Probe ergab sich an den randlich gelegenen Probestellen 6, 8 und 9.

Auf Grund der vorliegenden Befunde können demnach 5 verschiedene Lebensräume definiert werden. Das strukturlöse Sediment, das Sediment, in dessen Nähe sich eine Ufervegetation befindet, die flutende Vegetation ohne direkten Sedimentkontakt, die Vegetation in schwacher Strömung und die strömungslosen Randzonen.

Die dominierende Gesellschaft des „kahlen Sedimentes“ war eine Tubificiden-Prodiamesa-Erpbodella-Gesellschaft. Die Einzelproben sind zudem dadurch gekennzeichnet, daß, abgesehen von den bereits genannten, eine ständig wechselnde, aber immer geringe Artenzahl anzutreffen war. Dies legt die Vermutung nahe, daß der Großteil dieser Arten aus dem Oberlauf der Wulka eingeschwemmt wurde. Ebenso gibt es Grund anzunehmen, daß die Population von Prodiamesa olivacea an Station 4 in ihrem Bestand von, aus dem Oberlauf eindriftenden, Individuen abhängig war (Abb. 6). In den Sedimenten in Vegetationsnähe (Station 10) war eine Tubificiden-Orthocladi-

inen-Gesellschaft dominierend. Hier erfolgte ein ständiger Artenzustrom aus der unmittelbar benachbarten Vegetation.

In der flutenden Vegetation (Station 7) war, ähnlich wie in der strömungsärmeren Ufervegetation (Stationen 11 und 12), eine *Gammarus roeseli*-*Baetis vernus*-*Orthocladiin*-Gesellschaft vorherrschend. Unterschiede ergaben sich im Auftreten von *Hydropsyche* sp. (vermutlich eingedrftet) und verstärkter Präsenz der *Pentaneurini* gegenüber den *Macropelopiini* an Station 7. Andererseits war ein deutlich vergrößertes Artenspektrum bei den aquatischen Heteropteren und Coleopteren sowie Mollusken an den Stationen 11 und 12 festzustellen.

In den strömungslosen Randzonen war vor allem die starke Präsenz der Mollusken, das Auftreten von *Caenis robusta* sowie die Massenentwicklung einzelner Arten (*Chydorus sphaericus*) auffallend.

Die Ergebnisse machen deutlich, daß hier, hinsichtlich des Artenreichtums, in erster Linie eine Abhängigkeit von einer differenzierten Strukturierung des Lebensraumes besteht, und in zweiter Linie die Strömung eine bestimmende Rolle hat. Diese bezieht sich nicht nur auf eine modifizierende und einschränkende Wirkung auf die Fauna der flutenden Vegetation, sondern vor allem auf die Beschaffenheit der Sedimente.

In Zusammenhang mit einem Absetzbecken für die Sedimente ankommender Hochwasserwellen haben v. d. EMDE u. a. (1987) mehrere Alternativen zur Diskussion gestellt.

- 1) Absetzbecken im Bereich des sog. Wulkaknickes, also etwa dem gegenständlichen Untersuchungsbereich.
- 2) Absetzbecken außerhalb des Untersuchungsareales, in einem stromaufwärts gelegenen, bereits regulierten Teil.

Für beide Möglichkeiten stehen die Varianten des Abflusses aus dem Sedimentationsbecken als freier Durchtritt durch den Schilfgürtel oder als regulierter Kanal offen.

Ohne weitere Diskussion kann festgestellt werden, daß eine Variante mit Absetzbecken im Bereich des Wulkaknickes, mit anschließendem Abflußkanal, die größtmögliche Zerstörung mit sich bringen würde. Auch eine Dotierung des gegenwärtigen Systemes mit einer Wassermenge, die z.B. dem MQ entspricht, kann nur eine Stabilisierung der d.z. Situation und damit eine Verbuschung des Areales mit sich bringen. Es muß klar sein, daß dieses Gebiet seinen Ursprung, und damit auch seine Vielfältigkeit, der Aktion von Hochwässern verdankt. Es wird daher auch nur solange weiterbestehen, als die Wulka ihre Dynamik entfalten kann.

In diesem Sinne ist die zweite Alternative, nämlich das Absetzbecken stromaufwärts des unregulierten Teiles mit anschließendem freiem, „willkürlichem“, Durchtritt durch den Schilfgürtel, als die schonendste Maßnahme anzusehen. Man muß allerdings auch in diesem Falle Änderungen in Kauf nehmen. Es ist vor allem damit zu rechnen, daß die z. Z. vorhandenen feinsandigen Sedimente im Laufe der Zeit durch solche noch geringerer Korngrößen ersetzt werden. Änderung des Artenspektrums der Tubificidenfauna, Ersatz von *Prodiamesa* durch *Chironomus*, sowie weitere Veränderungen, die sich längerfristig aus einer Verringerung der Korngrößen der Sedimente im gesamten Gebiet ergeben, sind als Folgeerscheinungen zu erwarten. Die Konsequenzen aus diesem Prozeß sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht abzuschätzen.

Die Alternative eines Absetzbeckens im Wulkaknick mit anschließendem freiem Durchtritt des Abflusses durch den Schilfgürtel würde, wie bereits ausgeführt, zu einer Zerstörung des gegenwärtigen Systemes führen, ohne daß die Neubildung eines ähnlichen Lebensraumes möglich wäre. Auch bei freiem Durchtritt der Wulka durch den Schilfgürtel fehlen diejenigen Sedimente, die die nötige Strukturierung (mit differenzierter Ausbildung der Vegetation als Folge) bewirken können.

- ANDRIKOVICS, S. (1981): Preliminary quantitativ macrofaunal investigations on characteristic biotopes of Lake Fertő/Hungary. *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio Biologica, Tomus XXII—XXIII*, 127—144.
- ADLBAUER, K. und E. HEISS (1980): Zur Wanzenfauna des Burgenlandes (Insecta, Heteroptera). *Natur und Umwelt im Burgenland, Sonderheft 3*, 1—29.
- BMLF (1983): Gewässergüte Burgenland. WWK, Jahresbericht 1983, pp 83.
- v. d. EMDE, W., N. MATSCHÉ und F. PLAHL-WABNEGG (1984): Einfluß von Hochwasserereignissen auf die Nährstoffbelastung der Wulka und deren Auswirkungen auf die Stoffumsetzungen im Schilfgürtel des Neusiedler Sees. *AGN Forsch.Ber.* 1981—1984, 91—121.
- v. d. EMDE, W., N. MATSCHÉ und F. PLAHL-WABNEGG (1987): Untersuchung zur Verminderung der Schwebstofffracht der Wulka durch Absetzen vor dem Eintritt in den Schilfgürtel des Neusiedler Sees und zur Verhinderung der Rücklösung eutrophierender Stoffe. *AGN Forsch.Ber.* 1985/86, 227—259.
- EYRES, J. P., N. V. WILLIAMS und M. PUGH-THOMAS (1978): Ecological studies on oligochaeta inhabiting depositing substrata in the Irwell, a polluted English river. *Freshwater Biology*, 8, 25—32.
- HACKER, R. und A. HERZIG (1970): Erstes Auftreten der Wandermuschel *Dreissena polymorpha* Pallas im Neusiedler See. *SB österr. akad. Wiss., math. nat. Kl. I*. 179.
- HYDROGRAPH. DIENST in ÖSTERR. (1988): Hydrograph. Jahrb. 1983. 91. Band. Hydrograph. Zentralbüro im BMLF, Wien.
- GAVIRIA, E. A. (in Druck): The oligochaete-fauna of the Altenwörth-reservoir (river Danube, Austria). *Arch. Hydrobiol. Suppl. Donauforschung*.
- IMHOF, G. (1974): Die Kleintierfauna des Schilfgürtels in: Löffler, H. *Der Neusiedlersee*, 79—94. Verlag Fritz Molden, Wien—München—Zürich.
- ILLIES, J. (1967): *Limnofauna Europaea*. Gustav Fischer Verl. Stuttgart.
- KENNEDY, C. R. (1965): The distribution and habitat of *Limnodrilus Claparède* (Oligochaeta: Tubificidae). *OIKOS* 16, 26—38.
- KENNEDY, C. R. (1966a): The life history of *Limnodrilus udekemianus* Clap. (Oligochaeta: Tubificidae). *OIKOS* 17, 10—18.
- KENNEDY, C. R. (1966b): The life history of *Limnodrilus hoffmeisteri* Clap. (Oligochaeta: Tubificidae) and its adaptive significance. *OIKOS* 17, 158—168.
- LANG, O. (1985): Revitalisierung von Fließgewässern, dargestellt am Beispiel des Reussdeltas. In: *Revitalisierung von Fließgewässern*. 3. Seminar Landschaftswasserbau a. d. TU, Wien, 185—264.
- LEARNER, M. A., G. LOCHHEAD u. B. D. HUGHES (1978): A review of the biology of British Naididae (Oligochaeta) with emphasis on the lotic environment. *Freshwater Biology* 8, 357—375.
- LINDEGAARD-PETERSEN, C. (1972): An ecological investigation of the Chironomidae (Diptera) from a Danish lowland stream (Linding Å). *Arch. Hydrobiol.* 69, 4, 405—507.
- PLESKOT, G. (1958): Die Periodizität einiger Ephemeropteren der Schwechat. *Wasser u. Abwasser*, Bd. 1958, 188—219.
- SAUERZOPF, F. (1959): Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna des Neusiedlerseeraumes. In: *Landschaft Neusiedlersee*, Wiss. Arb. Bgld., H. 23, 140—143.
- STALZER, W., G. SPATZIERER u. U. WENNINGER (1984): Nährstoffeintrag in den Neusiedler See über oberirdische Zuflüsse. *AGN Forsch.Ber.* 1981—1984, 124—187.
- STARK, W. (1980): Ein Beitrag zur Kenntnis der Libellenfauna des nördlichen Burgenlandes (Insecta: Odonata). *Burgenl. Heimatbl.*, 42. Jg. H. 2, 49—68.
- STARK, W. (1981): Die Libellenfauna des Neusiedlersee-Gebietes. *Libellula* 1 (1), 15—18.
- STARK, W. (1982): Rote Liste gefährdeter und seltener Libellenarten des Burgenlandes (Ins., Odonata). *Natur u. Umwelt Burgenland*, 5. Jg., H. 1 + 2, 21—23.

STARK, W. (1983): Zum Vorkommen des Spitzflecks *Libellula fulva* (Müller, 1764) im Burgenland (Ins., Odonata: Libellulidae). Burgenl. Heimatbl., 45. Jg. H. 4, 189—190.

STRASKRABA, M. (1967): Amphipoda in: Illies, J. Limnofauna Europaea. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, 202—209.

WACHS, B. (1967): Die Oligochaetenfauna der Fließgewässer unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen der Tubificiden-Besiedlung und dem Substrat. Arch. Hydrobiol., 63, 3, 310—386.

WELTON, J. S. (1979): Life — history and production of the amphipod *Gammarus pulex* in a Dorset chalk stream. Freshwater Biology, 9, 263—275.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [082](#)

Autor(en)/Author(s): Metz Heimo

Artikel/Article: [Zur Hydrobiologie des Wülkamündungsbereiches. 27-50](#)