

MAKROZOOBENTHOS-ZÖNOSEN ALS INDIKATOREN DER GEWÄSSERGÜTE UND ÖKOLOGI- SCHEN FUNKTIONSFÄHIGKEIT DER UNTEREN TRAUN

1. Einleitung

Die Traun, neben der Enns der zweitgrößte oberösterreichische Donauzubringer, unterliegt seit Jahrhunderten zahlreichen Nutzungen. Während in historischer Zeit die Traun vornehmlich als wertvolles Fischwasser und als Verkehrsweg für den Salz- und Holztransport diente, prägt heutzutage ein Interessenskonflikt unterschiedlichster Ansprüche das Geschehen am Fluß. Kommunen, Gewerbe und Industriebetriebe, vor allem die Papier-, Zellstoff- und Faserfabriken, benötigen das Traunwasser zur Aufnahme ihrer Abwässer und tragen dadurch zur Verschmutzung bei. Die Elektrizitätswirtschaft hingegen ist auf gute Wasserqualität angewiesen, um - nach gegenwärtiger Gesetzeslage - die motorische Kraft des Wassers in Energie umwandeln zu können. Diesen Eingriffen bzw. Vorhaben stehen - getragen von einem hohen Umweltbewußtsein der Bevölkerung - die Anforderungen des modernen Gewässerschutzes (siehe Kapitel 2.) und die Ansprüche der Erholungssuchenden gegenüber.

Noch vor Inkrafttreten des novellierten Wasserrechtsgesetzes 1990 (WRG) beschlossen die oberösterreichischen Politiker ein Sanierungsprogramm der Traun, um den seit Jahrzehnten stark abwasserbelasteten Fluß in den ursprünglichen Gütezustand rückzuführen. Vor allem seit der Klärung häuslicher, gewerblicher und industrieller Abwässer im Einzugsgebiet ab etwa 1987 steht die Traun gegenwärtig vor Erreichen dieses Gütezieles.

Vorliegender Artikel beschreibt auf der Basis der wirbellosen Bodenfauna

(Makrozoobenthos) die Güteentwicklung der Traun, wobei vor allem bisher unveröffentlichtes Material (Gutachten, Berichte, Studien etc.) aufgearbeitet wird. Gemeinsam mit einer zusammenfassenden faunistischen und biozönotischen Charakteristik der Bodentiere des Traunflusses wird der Versuch unternommen, neben der herkömmlichen Gütebeurteilung auch erstmalig modernere Ansätze zur Abschätzung der „Güte“ und der ökologischen Funktionsfähigkeit aufzuzeigen. Aus diesem Grund nimmt die methodische Beschreibung unüblich viel Raum ein.

Auf eine physiographische, morphologische und hydrologische Beschreibung wird verzichtet, da dieser Teil der Limnologie der Traun ausführlich bei BUTZ (1985) wiedergegeben ist.

Im Rahmen der Auswertungsarbeit zu vorliegendem Bericht war es nicht möglich, auf die Schwermetallbelastung der wirbellosen Bodenfauna einzugehen. Zum einen liegen mit Ausnahme der Wandermuschel keine Benthosstudien vor (MEISRIEMLER et al. 1990; HOFER 1992), zum anderen ist der, seit der Güteverbesserung 1987/1988 einsetzende, Umstellungsprozeß der Biozönosen von einer Abwasserfauna zu einer Reinwassergemeinschaft noch nicht abgeschlossen. Zur Schwermetallproblematik der Traun aus Sicht der Fischfauna geben die ökotoxikologischen Studien von HOFER et al. (1989) und HOFER & BUCHER (1992) Auskunft.

2. Gesetzliche Grundlagen des Gewässerschutzes

Im § 30 (3) WRG 1990 ist festgelegt, daß

OTTO MOOG
URSULA GRASSER

der Gesetzgeber unter dem Schutz der Gewässer die „Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit des Gewässers und der für die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers maßgeblichen Uferbereiche sowie den Schutz des Grundwassers“ versteht. Der Terminus „ökologische Funktionsfähigkeit“ ist jedoch im WRG nicht definiert.

Die in Ausarbeitung befindliche ÖNORM M 6232 (Richtlinien für die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern) bezeichnet das „Potential zur Bewahrung der natürlichen Ausprägung des Ökosystems mittels Regulation, Resilienz und Resistenz“ als ökologische Funktionsfähigkeit. Da diese Definition zu abstrakt für den täglichen Rechtsgebrauch scheint, wird im folgenden die von ADAMICKA et al. (1992) formulierte Begriffsbestimmung herangezogen: *Die ökologische Funktionsfähigkeit eines Gewässers ist dann gewährleistet, wenn das Wirkungsgefüge zwischen dem in einem Gewässer und seinem Umland gegebenen Lebensraum und seiner organismischen Besiedlung so beschaffen ist, wie es der durch Selbstregulation gesteuerten natürlichen Ausprägung des Gewässertyps entspricht.*

Von besonderer Bedeutung ist die Tatsache, daß die Erhaltung oder Wiederherstellung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Gewässern nach § 105 (lit.

m) des WRG 1990 ein öffentliches Interesse darstellt. Nach § 104 hat die Wasserrechtsbehörde zu untersuchen, „ob und inwieweit durch ein Vorhaben öffentliche Interessen berührt werden“ und „welche Maßnahmen zum Schutz der Gewässer, des Bodens und des Tier- und Pflanzenbestandes vorgesehen oder voraussichtlich erforderlich sind“. Daraus folgt, daß hinkünftig die Bewilligung von Abwassereinleitungen, Genehmigung von Wasserkraftanlagen, etc. im Licht der Abwägung der öffentlichen Interessen zu erfolgen hat.

Im öffentlichen Interesse kann ein Antrag auf Bewilligung eines Vorhabens insbesondere dann als unzulässig angesehen werden, wenn „eine wesentliche Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer“ vorzusehen ist (§ 105 WRG).

Von hoher umweltpolitischer Relevanz ist die Tatsache, daß auch in bestehende Wasserrechte eingegriffen werden kann, wenn „das öffentliche Interesse an der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers das Interesse an der Aufrechterhaltung des bisherigen Ausmaßes der Wassernutzung überwiegt“. Nach § 21a(1) (Abänderung von Bewilligungen) ist beim Vorliegen ökologischer Beeinträchtigungen eine Änderung der Bewilligung auch für bereits wasserrechtlich bewilligte Projekte möglich: „Ergibt sich nach Erteilung der Bewilligung, daß öffentliche Interessen (§ 105) trotz Einhaltung der im Bewilligungsbescheid oder in sonstigen Bestimmungen enthaltenen Auflagen und Vorschriften nicht hinreichend geschützt sind, hat die Wasserrechtsbehörde die nach dem nunmehrigen Stand der Technik (§ 12a) zur Erreichung dieses Schutzes erforderlichen anderen oder zusätzlichen Auflagen vorzuschreiben, Anpassungsziele festzulegen, Art und Ausmaß der Was-

serbenutzung vorübergehend oder auf Dauer einzuschränken oder die Wasserbenutzung vorübergehend oder auf Dauer zu untersagen“. Nach § 21a(3) darf die Wasserrechtsbehörde Maßnahmen nach § 21a(1) allerdings nicht vorschreiben, wenn diese unverhältnismäßig sind.

3. Methode

3.1 Materialnachweis

Die faunistischen Daten wurden der ZODAT (Linz), Fachpublikationen (Kapitel 8) und unveröffentlichten Gutachten entnommen. Die überwiegende Mehrzahl der Gutachten wurde seitens der UA Gewässerschutz des Amtes der oberösterreichischen Landesregierung, der oberösterreichischen Kraftwerke AG (OKA), der Steyremühl Papierfabriks- und Verlags-AG (STAG), der SCA Laakirchen und der Lenzing AG bei in- und ausländischen Untersuchungsstellen in Auftrag gegeben. Interessent steht die Möglichkeit offen - nach erfolgter Freigabe der Gutachten - an der Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur der Universität für Bodenkultur Wien, Einblick in diese Studien zu nehmen. Die jeweils verwendeten Probenahme- und Auswertungsmethoden variieren stark und können nicht im einzelnen angeführt werden. Arten, deren Vorkommen im Gebiet nicht plausibel scheint, wurden nicht in die Listen aufgenommen.

Die Bestimmungsarbeiten an der Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur nahmen Gerhard Hutter, Klaus Grasser, Ursula Grasser, Claudia Kriechbaum, Univ.-Doz. Dr. O. Moog und Birgit Schönbauer vor. Ausgewählten faunistischen Angaben liegen Determinationen folgender Fachspezialisten zugrunde:

Schnecken und Muscheln: Hasko Nese-

mann, Wien

Würmer: Dr. Karl Hoerner, Graz; Dr. Ferdinand Sporka, Bratislava

Egel: Hasko Neseemann, Wien

Krebse: Dr. Manfred Pöckl, Wien

Eintagsfliegen: Dr. E. Bauernfeind, Wien; Dr. P. Weichselbaumer, Tulfes

Steinfliegen: Univ.-Prof. Dr. P. Zwick, Schlitz (Hessen)

Libellen: Dr. B. Janecek, Wien

Wasserkäfer: Dr. M. Jäch, Wien

Köcherfliegen: Dr. J. Waringer, Wien;

Univ.-Doz. Dr. H. Malicky, Lunz

Kriebelmücken: Dr. M. Car, Brunn am Gebirge

Zuckmücken: Dr. B. Janecek, Wien; Dr. R. Gerstmayer, München

Diptera: Univ.-Doz. Dr. R. Wagner, Schlitz (Hessen)

3.2 Beurteilung der Gewässergüte und der ökologischen Funktionsfähigkeit

3.2.1 Gütebeurteilung nach dem Saprobiensystem

Mittels des Saprobiensystems werden Fließgewässer hinsichtlich Belastung mit organisch leicht abbaubarer Substanz vier Güteklassen zugeteilt. Güteklasse I beschreibt un- bis gering belastete Gewässerabschnitte mit reinem, stets annähernd sauerstoffgesättigtem und nährstoffarmem Wasser, geringem Bakteriengehalt, hoher Artenvielfalt, aber geringer Dichte an Algen und Bodentieren. In Güteklasse II fallen Gewässerabschnitte mit mäßiger Verunreinigung, Nährstoffanreicherung, aber noch guter Sauerstoffversorgung. Flora und Fauna sind gekennzeichnet durch hohe Individuendichten und hohe Artenvielfalt. Güteklasse III kennzeichnet Gewässerabschnitte mit starker organischer, sauerstoffzehrender Verschmutzung und meist niedrigem Sauer-

stoffgehalt, örtlichen Faulschlammablagerungen teilweise flächendeckenden Kolonien fadenförmiger Abwasserbakterien. Nur wenige, gegenüber Sauerstoffarmut unempfindliche Arten können überleben. In Güteklasse IV, übermäßig stark verschmutzte Gewässer kennzeichnend, herrschen Fäulnisprozesse vor. Höheres Leben ist nicht mehr möglich; der Abschnitt wird von toleranten Bakterien, Geißeltierchen und Wimpertierchen besiedelt. In der Praxis werden auch Zwischengüteklassen bestimmt, die sich in Bezug auf Belastung und Besiedlungsverhältnisse gut beschreiben und abgrenzen lassen (MOOG 1991). Im Routinebetrieb der Gewässerüberwachung ist die Angabe von Tendenzen einer Güteentwicklung mit Klammerausdrücken üblich. Der Übergangsbereich von Güteklasse II zu Güteklasse II-III wird entsprechend der Situation mit II- oder II-(III) gekennzeichnet.

Sämtliche Organismen sind Indikatoren von Umweltzuständen im weitesten Sinne. Prinzipiell eignen sich daher alle Wasserpflanzen und -tiere auch als Indikatoren der Gewässergüte. Historisch fundiert und über LIEBMANN (1962) und SLADECEK (1973) in die gegenwärtige Auffassung des Saprobien-systems eingebracht, ist bei der Beurteilung der Gewässergüte die Verwendung systematisch unterschiedlicher Indikatorgruppen unerlässlich.

Im Gegensatz zur früher üblichen Bearbeitung durch Einzelpersonen, müssen heutzutage für die Bestimmung und Diskussion einzelner Indikatorgruppen - z. B. Einzeller (Protozoa), Aufwuchsalgen (Phytobenthos), wirbellose Bodenfauna (Makrozoobenthos, MZB) verschiedene Spezialisten herangezogen werden. Schwierigkeiten im Routinebetrieb der Gewässerüberwachung ergeben sich aus

der Tatsache, daß es für gewisse Gruppen keine oder nur wenige Fachbearbeiter gibt, bzw. für die Bestimmung des MZB nach dem Stand der Wissenschaften wiederum verschiedene Fachleute notwendig sind.

Eine Wichtung der Bedeutung einzelner Indikatorgruppen für die Gesamtbewertung ist notwendig, da diese unterschiedliche Gütebereiche unterschiedlich genau anzeigen: Bei Diskussion der Wimpertier-Zönose (Ciliata) werden „gute“ Gütesituationen unterschätzt, da die Anzeiger reiner (oligosaprobier) Gütezustände noch ungenügend bekannt sind. Gleiches gilt für die Kieselalgen-Analyse nach LANGE-BERTALOT (1978, 1979), deren beste Einstufung bei Güteklasse I-II beginnt.

In Erweiterung früher üblicher Beurteilungsmethoden wird an der Traun gegenwärtig so vorgegangen, daß die Bearbeiter der Wimpertiere (Univ.-Prof. Dr. W. Foissner, Salzburg) und der Aufwuchsalgen (Dr. W. Wirkner, Innsbruck) die mengenmäßige Bedeutung der von ihnen bearbeiteten Gruppe verbal angeben, und jene des MZB über die Biomasseverteilung ermittelt wird. Ausgehend davon wird die saprobielle Charakteristik nach der (den) quantitativ häufigsten Indikatorgruppe(n) vorgenommen. Eine Mittelwertbildung oder Wichtung der drei Einzelindices (Ciliata, Phytobenthos, MZB) wird nicht vorgenommen. Generell ist eine starr vorgegebene Wichtung der Einzelkomponenten abzulehnen. Zusätzlich zur biologischen Analyse geht auch der grobsinnlich wahrnehmbare Befund (optisch-organoleptische Bewertung) in die Gütebeurteilung ein. Beurteilungsvariablen der Wassergüte (Wasserchemie, -physik und Bakteriologie) können darüber hinaus die Bewertung der Gewässergüte untermauern.

3.2.2 Beurteilung der „ökologischen Funktionsfähigkeit“

Die bloße Anwendung des Saprobien-systems kann zu Fehlern bei der Güte-einstufung führen, wenn außer organisch leicht abbaubaren Inhaltsstoffen (Abwasser) andere Einflußgrößen ein Gewässer beeinträchtigen, z. B. Vergiftung, Versauerung, schutzwasserbauliche Maßnahmen (Regulierungen), Aufstau, Wasserentzug oder Abgabe von Wasserschwallen. Da durch Reinhaltungsmaßnahmen mit einer Verringerung der in die Flüsse eingeleiteten Abwasserfrachten zu rechnen ist, treten künftig die Auswirkungen anderer Gewässereingriffe stärker in den Vordergrund.

Eine einheitliche und allgemein anerkannte Vorgangsweise zur Dokumentation und Bewertung dieser Einflüsse existiert nicht, wäre aber ein wichtiges Fundament für wasserwirtschaftliche Entscheidungen und für den Gewässerschutz. Deshalb wird vorgeschlagen, die „ökologische Funktionsfähigkeit“ prinzipiell als Güteziel anzustreben, wobei sich diese auf die natürliche Beschaffenheit einer Fließstrecke bezieht. Mit dieser klar formulierten Vorgabe wird ausgeschlossen, daß Fließstrecken der Güteklasse III-IV, Belebungsbecken von Kläranlagen, etc. ebenfalls als ökologisch funktionsfähig angesehen werden, wie es bisher gelegentlich geschah.

Durch Vergleich von Soll-Zustand (biozönotisches Leitbild) und Ist-Zustand (tatsächliche Besiedlung) kann auf die Funktionsfähigkeit einer Biozönose geschlossen werden. Auf Grund der Degradation zahlreicher Gewässerrläufe ist es unerlässlich, daß das biozönotische Leitbild auf Grund typologischer Informationen über die natürliche Beschaffenheit einer betroffenen Gewässerstrecke erstellt wird (MOOG & WIMMER 1990).

Die ökologische Funktionsfähigkeit eines Gewässers ist gegeben bzw. bleibt erhalten, wenn die Umweltbedingungen im Gewässer innerhalb der ökologischen Valenzen jener Arten liegen, die standorttypisch - als Ergebnis jahrhunderttausendlanger Entwicklung - das Gewässer besiedeln.

Die Potenzen einzelner Arten gegenüber den Umweltvariablen sind noch größtenteils unbekannt. Aber selbst bei bekannten Potenzen ist es nicht möglich, die räumliche und zeitliche Verteilung aller Variablen im Freiland zu messen. Hauptgrund für die Auswahl der hier angeführten Kriterien, die an der Unteren Traun, der Mittleren Salzach und der Dornbirnerach erprobt wurden, war die möglichst rasche Umsetzung in die Praxis. Dazu ist es notwendig, auf wenige gut untersuchte und im Freiland leicht bestimmbare Variable zurückzugreifen, und autökologisch gut belegte Summenvariable zur Diskussion der ökologischen Potenz heranzuziehen.

In der Fachliteratur sind, sowohl bezüglich der abiotischen als auch der biotischen Charakteristik einer Gewässerstrecke und ihrer (potentiellen) Zönosen über die untenstehend genauer diskutierte Summenvariablen ausreichende autökologische Angaben vorhanden.

Saprobielle Valenz

Die saprobielle Valenz gibt Hinweise auf die Verträglichkeit eines Organismus gegenüber organisch leicht abbaubarer Substanz. Damit wird zum einen der Komplex der Nahrungsbasis für gewisse Ernährungstypen, zum anderen die Sauerstoffverträglichkeit beschrieben. Darüber hinaus eignet sich die Summe der saprobiellen Valenzen der einzelnen Indikatoren - also der saprobielle Grundzustand einer Gewässerstrecke - als Diskussionsgrundlage zur Charakteristik des saprobiellen Leitbildes. Diesem

Umstand kommt besondere Bedeutung zu, da unterschiedliche Bachtypen jeweils typenspezifische saprobielle Grundzustände aufweisen. Nach BRAUKMANN (1987) beträgt die Gewässergüte unbelasteter Gebirgsbäche Güteklasse I und darunter. Unbelastete Bergbäche weisen von Natur aus Güteklasse I und I-II auf. Unbelastete Flachlandbäche weisen etwa Güteklasse II auf.

Ernährungstypen

Fließgewässer beherbergen typische Lebensgemeinschaften, deren einzelne Glieder in verschiedener Weise in Nahrungsbeziehungen zueinander stehen. Neben der vor allem in Ober- und Mittelläufen wichtigen Nährstoffquelle, dem Eintrag organischer Substanz von außen (Erosionsmaterial, Holz, Laub und andere Pflanzenteile), stellt die im Gewässer erfolgende Primärproduktion (der Aufbau organischer Substanz durch Photosynthese von Algen, Moosen und untergetauchten Wasserpflanzen) die Basis der Nahrungskette dar.

Die von den Primärproduzenten gebildete Biomasse dient gewissen Primärkonsumenten, den „Pflanzenfressern“, als Nahrungsgrundlage. Diese wiederum sind Futter für Sekundär- und Tertiärkonsumenten, die „Fleischfresser“ oder „Räuber“.

Zum Verständnis der Nahrungsbeziehungen empfiehlt sich die Einteilung der Konsumenten in „funktionelle Ernährungstypen“ (CUMMINS 1974). Für vorliegende Studie werden folgende Ernährungstypen unterschieden (Die Klammerausdrücke kennzeichnen die in den Graphiken verwendeten Abkürzungen): Zerkleinerer (ZK), Weidegänger (WEI), Filtrierer (FIL), Detritusfresser (DET), Holzfresser (HO), Minierer (MI), Räuber (RÄU), sonstige Ernährungstypen (SON).

Die Algen dienen den Algenfressern als

Nahrung. Bekannte „Weidegänger“ sind beispielweise viele Vertreter der Eintagsfliegen, Schnecken und gewisse Käferlarven.

Eine weitere wichtige Gruppe sind die „Zerkleinerer“, die sich von grobem organischem Material (z. B. Laub) ernähren. Hier dienen aber nicht so sehr die pflanzlichen Gewebe, sondern die darin und darauf wachsenden Pilze und Bakterien als Nahrung. Unter den Zerkleinerern sind Bachflohkrebse, gewisse Köcherfliegenlarven und die Vertreter der Steinfliegenfamilie Nemouridae zu nennen.

Die Zerkleinerer produzieren durch ihren Fraßvorgang und ihren Kot, der zumeist noch reichlich verwertbare Energie enthält (und neuerlich von Bakterien und Pilzen besiedelt wird), die Nahrungsgrundlage für weitere Nahrungsspezialisten: die „Detritusfresser“ und die „Filtrierer“.

Detritusfresser, etwa ruhigwasserbewohnende Eintagsfliegenlarven, gewisse Köcherfliegen- und Zweiflüglerlarven, sammeln vorwiegend abgelagertes feineres organisches Material. Filtrierer sieben aktiv oder passiv, teilweise unter Verwendung komplizierter Fang- und Siebeinrichtungen, die Nahrungspartikel aus der fließenden Wasserwelle. Zu den Filtrierern zählen die mit einem aus der Oberlippe gebildeten Fangfächer versehenen Kriebelmückenlarven, die Larven gewisser Fliegen und Mücken, Fangnetzbauende Köcherfliegenlarven sowie alle Muscheln.

Ein den Filtrierern verwandter Fraßtyp sind die „Strudler“, die mit Borsteneinrichtungen die Nahrung herbeischaffen. Weitere Nahrungsspezialisten sind die „Holzbohrer“ und „Holzfresser“. Andere Arten, vor allem Zuckmückenlarven, minieren in Blättern von Wasserpflanzen. Diese werden auch teilweise von

Spezialisten genutzt, die die Blattzellen anstechen und den Zellinhalt aussaugen. Über die Freßtypenanalyse kann auch die Übereinstimmung oder Abweichung der Biozönose vom Leitbild diskutiert werden, indem entweder über die physiographischen Bedingungen einer Stelle oder durch Einordnung in das „River Continuum Concept“ theoretisch auf die Freßtypenverteilung geschlossen wird. Im Fluß-Kontinuums-Konzept setzen VANNOTE et al. (1980) entlang eines Fließgewässers fluviale geomorphologische Prozesse, physikalische Strukturen und hydrologische Gesetzmäßigkeiten mit der Verteilung und Funktion aquatischer Biozönosen in Beziehung. Die Flußordnungszahl, autochthone Primärproduktion und allochthone Eintrag sowie Transport, Verwertung und Bindung des organischen Materials durch unterschiedliche benthische Ernährungstypen werden in ihrer Abhängigkeit voneinander dargestellt. Das Konzept des Fließgewässerkontinuums stellt eine ganzheitliche Betrachtung eines Fließgewässersystems dar und geht davon aus, daß sich entlang der Fließstrecke die physikalischen Bedingungen kontinuierlich ändern und die biologischen Komponenten diesem Gradienten anpassen. Die Oberläufe (Flußordnungszahlen 1-3) stehen oftmals unter dem Einfluß der umgebenden Vegetation: Beschattung hemmt die pflanzliche Produktion. Als Folge des starken Eintrages an grobpartikulärem Material setzt sich die wirbellose Fauna vor allem aus Vertretern der Zerkleinerer und Filtrierer zusammen. Entlang der Mittelläufe (Flußordnungszahlen 4-6) nimmt der Einfluß der Ufervegetation ab und gewinnt die Primärproduktion im Gewässer an Bedeutung, Algenfresser nehmen zu. Die Unterläufe (Flußordnungszahlen >6) werden vom

Eintrag des in den oberliegenden Abschnitten produzierten feinkulären organischen Materials geprägt. Detritusfressende Organismen herrschen vor.

Mit dem Begriff des Fließgewässerkontinuums wird die Tatsache angesprochen, daß jede einzelne Fließgewässerstrecke Teil eines Gewässersystems ist und mit den benachbarten Gewässerebenen und vor allem dem Umland in einem funktionellen Zusammenhang steht.

Wasserbauliche Maßnahmen führen oftmals zu Unterbrechungen des Fließkontinuums. Auch kann der Flußtyp durch Begradigungen und Abflußertüchtigung oder Aufstau entscheidend verändert werden. Künftig ist bei der Wahl wasserbaulicher Maßnahmen verstärkt auf die Erhaltung des Fließgewässerkontinuums und der dem Kontinuum entsprechenden Fließgewässertypen zu achten. Auf diese Weise kann die dem Gewässertyp entsprechende ökologische Funktionsfähigkeit eines Fließgewässersystems erhalten werden. Eine Behinderung der vielfältigen Wanderaktivitäten der Bachorganismen (Drift, Aufwärtswanderung, Wanderungen im Substrat oder von den Ufern und Kolonisation über die Luft) schwächt entscheidend die ökologische Stabilität.

Die biozönotischen Regionen

Die Gliederung von Gewässerstrecken nach Fischregionen wird seit 115 Jahren vorgenommen. Der breiten wissenschaftlichen Öffentlichkeit sind vor allem die sogenannten „Fischregionen“ bekannt: Quellregion, obere und untere Forellenregion, Äschenregion, Barbenregion, Brachsenregion, Kaulbarsch-Flunder-Region.

Aus der Erkenntnis, daß die Fischfauna durch Bewirtschaftungsmaßnahmen oftmals verändert wird und typische Leit-

Fische aus verbreitungsgeographischen und anderen Gründen (z. B. Verschmutzung, Regulierung) die entsprechenden Fließgewässerzonen nicht besiedeln können, haben ILLIES & BOTOSANEANU (1963) das Konzept der Fischregionen zu einem Konzept der „Biozönotischen Regionen“ erweitert. Dieses auch Rhithron-Potamon-Konzept genannte System bezieht Benthos und Fische, aber auch physiographische, physikalische und morphologische Aspekte ein und unterteilt die Bewohner der Gewässerstrecken in Eu- und Hypokrenon (Quellregion und Quellbach; KR), Epi-, Meta- & Hyporhithron (obere und untere Forellenregion, Äschenregion; ER, MR und HR), Epi-, Meta- & Hypopotamon (Barben-, Brachsen- und Kaulbarsch-Flunder-Region, EP, MP und HP). Die Abkürzungen kennzeichnen die in den Abbildungen verwendeten Kurzbezeichnungen. Weiters werden in den Abbildungen unter EL die Seeufer- und Seebewohner ausgewiesen.

Das Rhithral ist der an die Quellregion anschließende Teil des Fließgewässers. Die Strömungsgeschwindigkeit ist hoch, die Sauerstoffsättigung des Wassers infolge turbulenter und schneller Strömung überall hoch, die Wasserführung im allgemeinen gering. Der Boden besteht aus festem Gestein, Geröll, Kies oder feinem Sand; Schlamm- und Ablagerung nur in strömungsgeschützten Winkeln (Kolken). Die Besiedlung erfolgt durch mehr oder weniger kaltsteno-therme, rheobionte und polyoxybionte Organismen, oft mit starken morphologischen Anpassungen an die Strömung. An das Rhithral schließt das Potamal an. Die Strömungsgeschwindigkeit ist im Bereich der Flußsohle meist niedrig, die Strömung verläuft oftmals mehr oder weniger laminar. In der Tiefe kommt es zu Sauerstoffdefizit, teil-

weiser bis völliger Lichtextinktion und Schlammabfuhr. Die Wasserführung schwankt jahreszeitlich meist bedeutend. Die Besiedlung erfolgt durch eurytherme oder warmstenotherme und rheotolerante Organismen, in unteren Potamalzonen meist aus Verwandtschaftskreisen, deren Hauptentfaltung im stehenden Gewässer liegt.

„Es gilt für die geschilderten Ökosysteme, was für alle limnologischen „Typen“ gilt: selten wird man sie in der Natur völlig rein vorfinden, fast nie völlig gleich und stets durch Übergänge miteinander verbunden. Auch wird ein Potamon nicht unbedingt und grundsätzlich auf ein Rhithron folgen. Ein Rhithron kann direkt ins Meer münden, ein Potamon kann (als Seeausfluß) ohne vorgeschaltetes Rhithron direkt aus einem See (Limnion) hervorgehen“ (ILLIES & BOTOSANEANU 1963).

Interessanterweise legen sich ILLIES &

BOTOSANEANU (1963) kaum auf repräsentative Fischarten fest. Aus diesem Grund ist es notwendig, auf die Erkenntnisse von „Folge“autoren zurückzugreifen, deren Ergebnisse subsummiert und auf Österreich bezogen dargestellt sind (nach MOOG & WIMMER, im Druck), (Tab. 3.2.2.1).

Neben der biologisch fundierten Charakteristik der biozönotischen Regionen mittels ausgewählter Leitarten oder mittels biozönotisch/typologischer Analyse können die Regionen auch über bestandsprägende Umweltvariable beschrieben werden. Vor allem die Jahresamplituden der Wassertemperatur sowie die Breiten/Gefällsverhältnisse bieten sich dazu an. Die älteste thermische Gliederung gründet ULE (1925) auf die Beziehung Wasser- zu Lufttemperatur. Er unterscheidet Gletscher-, Quell-, Gebirgs-, Flachlandfluß- und Seeabfluß. BREHM & RUTTNER (1926) unterschei-

den zwischen zwei verschiedene Bachtypen (sommerkalt und sommerwarm). SCHWÖRBEL (1984) teilt die Bäche nach den Temperaturmaxima ein:

- Kaltbäche (sommerkalte Bäche) < 17 °C
- temperierte Bäche (sommerwarme Bäche) 17 - 29 °C
- Warmbäche 29 - 40 °C
- heiße Quellen und Bäche > 40 °C

Eine Beziehung zwischen Temperaturamplituden und Fischregionen stellen beispielsweise ILLIES, SCHMITZ und HEBAUER her. Allerdings sind die Ursprungsdaten zur Amplitudenberechnung widersprüchlich angegeben. Während ILLIES (1952) minimale und maximale Einzelwerte im Jahresverlauf für die Amplitudenberechnung heranzieht, verwendet ILLIES (1961) die Monatsmittel. HEBAUER (1986) gibt keine Hinweise auf die Berechnungsart der Temperatur-Amplituden, weist aber

EPI	META	HYP0	EPI	META	HYP0
RHITHRAL			POTAMAL		
OBERE	UNTERE	ÄSCHENREGION	BARBENREGION	BRACHSENREGION	KAULBARSCHFLUNDERREGION
FORELLENREGION					
BACHFORELLE	BACHFORELLE	ÄSCHE	BARBE	BRACHSE	BRACHSE
KOPPE	KOPPE	BACHFORELLE	ROTFEDER	KARPFEN	GÜSTER
	ELRITZE	HUCHEN	NASE	SCHLEIE	ROTAUGE
	SCHMERLE	STRÖMER	HASEL	NERFLING	ZANDER
	BACHNEUNAUGE	NASE	ATEL	GÜSTER	
	ÄSCHEN	AALRUTTE	ÄSCHE	KARAU SCHE	
		HASEL	GRÜNDLING	WELS	
		GRÜNDLING	NERFLING	ZANDER	
		ATEL			
		ELRITZE			

Tabelle 3.2.2.1: Zusammensetzung der Fischarten unterschiedlicher biozönotischer Regionen.

THIENEMANN (1925)	ILLIES (1952)	ILLIES (1961)	ILLIES & BOTOSANEANU (1963)	TEMPERATUR mittl. JAHR nach DVWK, 1984	SCHINDLER (1963) SOMMERTEMP.	SANDROCK (1981) TEMP. BEREICH	HEBAUER (1986) TEMP. AMPL
QUELLEN	< 5°		EUCRENAL				2°
QUELLRINNSALE			HYPOCRENAL				5°
OBERE	< 10°	< 20°	EPIRHITHRAL				9°
REGION DER BACHFORELLE				5-10°	10°	5 - 10°	
UNTERE	< 10°		METARHITHRAL				13°
REGION DER ÄSCHE		> 20°	HYPORHITHRAL	8-14°	selten > 15°	3 - 15° (selten >)	18°
BARBENREGION			EPIPOTAMAL	12-18°	häufig > 15°	0 - > 15°	20°
BLEIREGION			METAPOTAMAL	16-20°	20° und mehr	0 - häufig bis 20° und >	18°
BRACKWASSERREGION			HYPOPOTAMAL	16-20°	häufig > 20°	0 - häufig > 20°	15°

Tabelle 3.2.2.2: Temperaturverhältnisse im Rhithral und im Potamal

REGION	BÄCHLEIN	BACH	KL. FLUß	GR. FLUß	STROM
	0-1m	1-5m	5-25m	25-100m	100-300m
GEFÄLLE IN PROMILLE ZUR BREITE					
	1m	3m	15m	60m	200m
FORELLENREGION	0,0-12,5	25,0-7,5	17,5-6,0	12,5-4,5	
ÄSCHENREGION		7,5-3,0	6,0-2,0	4,5-1,3	- -0,8
BARBENREGION		3,0-1,0	2,0-0,5	1,3-0,3	0,8-0,3
BRACHSENREGION	12,5-0,0	1,0-0,0	0,5-0,0	0,3-0,0	0,3-0,0

Tabelle 3.2.2.3: Breiten-Gefällsverhältnisse im Rhithral und im Potamal

jeder biozönotischen Region typische Temperaturspannen im Jahresverlauf zu. Auf Grundlage von über 50 thermisch ausreichend dokumentierten österreichischen Gewässerstrecken (HYDROGRAPHISCHER DIENST 1985) mit eindeutig bestimmten Fisch- und/oder Makrozoobenthoszönosen (Daten der Abt. Hydrobiologie, Universität Bodenkultur, Wien) ergibt sich die beste Übereinstimmung bei Verwendung der minimalen und maximalen Temperaturwerte aus langjährigen Meßreihen beziehungsweise der mittleren Sommertemperatur

(MOOG & WIMMER im Druck). Die Anwendung von Monatsmittelwerten zur Amplitudenfestlegung erbringt nur in den wenigsten Fällen eine sinnvolle Übereinstimmung mit der faunistisch ermittelten Region.

Tabelle 3.2.2.2 gibt eine Darstellung der Temperaturverhältnisse im Rhithral und Potamal (aus MOOG & WIMMER 1990).

Da die biozönotischen Regionen unter anderem durch die Jahresamplituden der Wassertemperaturen definiert sind, kann ein Konnex zum wichtigen Steuerfaktor Temperatur hergestellt werden, der sich

direkt auf die Stoffwechselaktivität und das Verhalten der Wassertiere auswirkt. HUET (1949) bezieht Strömung und Wassertemperatur, als die Fischverteilung bestimmenden Faktoren, auf das Gefälle und stellt eine auf Bachbreiten, Gefälle und Fischregionen reduzierte Einteilung nach Bächlein, Bach, kleiner und großer Fluß sowie Strom auf (Tab. 3.2.2.3). Die Gültigkeit dieser Beziehung nach HUET für österreichische Gewässer wurde an der Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur der Universität für Boden-

kultur Wien nachgewiesen und wird in absehbarer Zeit veröffentlicht. Die Breiten/Gefällsverhältnisse spiegeln sich auch in der Choriotopausbildung wieder.

Choriotope

Neben Wassertemperatur, Strömung und Nahrung stellen die Bettsedimente einen wichtigen Steuerfaktor für die Ausbildung benthischer Zönosen dar. Die Unterteilung der Bettsedimente in Choriotope erlaubt die Beschreibung substratabhängiger Zönosen. Zur Präzisierung und Charakterisierung standorttypischer Lebensgemeinschaften eignen sich die auf dem Choriotop basierenden Kurzbezeichnungen. Beispielsweise gehören die sandbewohnenden Arten kaum überströmter Flußstrecken der „potamalen psammotagnophilen Biozönose“, bzw. die Steinfauuna von Bergbächen der „rithralen lithorheophilen Biozönose“ an. Folgende Choriotope werden unterschieden (Tab. 3.2.2.4 nach MOOG 1990):

Weitere wichtige Kleinlebensräume stellen lebende und tote Pflanzen(teile) dar. Ihnen kommt eine besondere Bedeutung für den Rückhalt und die Verteilung organischer Substanz im Gewässer zu.

3.3 Mathematische Vorgangsweise

Die Analyse der Makrozoobenthosorganismen erfolgt computerunterstützt unter Verwendung der Formel von ZELINKA & MARVAN (1961). Die Einstufungen der Indikatoren nach Zugehörigkeit nach Fischregion und Ernährungstyp wird mittels eines 10-Punkte-Systems vorgenommen. Die Berechnungen basieren auf der Individuenhäufigkeit. Die Einstufungslisten werden im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft an der Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur der Universität für Bodenkultur, Wien, unter Mit-

arbeit zahlreicher Fachspezialisten im In- und Ausland erstellt.

4. Die Makrozoobenthoszönosen der Unteren Traun

4.1 Artenliste der Unteren Traun inklusive Ager-, Alm- und Krems-Mündung

Tabelle 4.1.1 dokumentiert die aquatischen Bodenorganismen der Traun, wobei auf Grund der schweren anthropogenen Eingriffe der letzten fünf Jahrzehnte auf möglichst rezentes Material zurückgegriffen wurde, bzw. nur jene früheren Nachweise aufgenommen wurden, deren aktuelle Gültigkeit außer Zweifel steht oder durch Wiederfunde belegt ist. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da im Vordergrund der Überlegungen die Tatsache steht, dem Leser bislang unpublizierte Daten aus Gutachten zugänglich zu machen. Da die Arten- bzw. Taxazahlen von verschiedenen Bearbeitern zu unterschiedlichen Zeiten, und mit unterschiedlichen Methoden erhoben wurden, eignet sich die Tabelle kaum für eine quantitativ vergleichende Diskussion. Die Reihenfolge höherer systematischer Einheiten und die Namen der Erstbeschreiber richten sich nach ILLIES (1978).

4.2 Biozönosen ausgewählter Traunabschnitte

Fließstrecke Gmunden bis Steyermühl

Die Makrozoobenthoszönose der Fließstrecke Gmunden bis Steyermühl wird von einer für sommerwarme Seeausrinne typischen Gesellschaft geprägt. Faunenelemente der Barbenregion (Epipotamal) herrschen vor: *Valvata* spp., *Physa fontinalis*, *Planorbis planorbis*, *Planorbis carinatus* (Schnecken);

Tabelle 3.2.2.4: Choriotope

Substrat	Bezeichnung	verbale Beschreibung	Durchmesser
Lithal (Steine, Fels)			
Megalithal	(große Blöcke und anstehender Fels)	Oberseite großer Steine und Blöcke, anstehender Fels	> 40 cm
Makrolithal	(Blöcke)	Grobes Blockwerk, etwa kopfgroße Steine bis maximal 40 cm Durchmesser vorherrschend mit variablen Anteilen von Steinen, Kies und Sand	20 - 40 cm
Mesolithal	(Steine)	Faust- bis handgroße Steine mit variablem Kies- und Sandanteil vorherrschend mit variablen Anteilen von Steinen, Kies und Sand	6,3 - 20 cm
Mikrolithal	(Grobkies)	Grobkies (Taubenei- bis Kinderfaustgröße) mit Anteilen von Mittel- und Feinkies sowie Sand	2,0 - 6,3 cm
Akal (Kies)			
Fein- und Mittelkies			0,2 - 2,0 cm
Psammal (Sand)			
Grob- bis Feinsand			0.063 - 2,0 mm
Pelal (Feinsedimente)			
Schlack, Schluff, Ton und Schlamm			<0.063 mm

Tabelle 4.1.1: Makrozoobenthos-Gesamtartenliste der Unteren Traun; B kennzeichnet Nachweise von Bauernfeind, Wien.

			A	B	C	D	E	F	G	H
Nesseltiere										
Hydridae										
<i>Hydra</i>	sp.		X	X		X	X	X		
Strudelwürmer										
Turbellaria										
<i>Tricladida</i>	Gen. sp.		X	X	X	X	X	X	X	X
Dugesiiidae										
<i>Dugesia</i>	<i>polychroa</i>	(SCHMIDT)						X		
Planariidae										
<i>Planaria</i>	<i>torva</i>	O.F.M.							X	
<i>Polycelis</i>	<i>nigra</i>	O.F.M.						X	X	
Dendrocoelidae										
<i>Dendrocoelum</i>	<i>lacteum</i>	O.F.M.	X	X		X	X	X		
Saitenwürmer										
Nematomorpha										
<i>Gordius</i>	sp.			X						
Fadenwürmer										
Nematoda										
Mermithidae	Gen. sp.		X	X	X	X	X	X		X
Schnecken										
Valvatidae										
<i>Valvata</i>	<i>cristata</i>	O.F.M.	X	X		X	X	X		
<i>Valvata</i>	<i>piscinalis</i>	O.F.M.	X	X			X	X		
<i>Valvata</i>	<i>pulchella</i>	STUDER	X					X		
Orientaliidae										

			A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Bythiospeum</i>	<i>acicula geyeri</i>	FUCHS								X
Bithyniidae										
<i>Bithynia</i>	<i>tentaculata</i>	LINNAEUS	X	X		X	X	X		
Physidae										
<i>Aplexa</i>	<i>hypnorum</i>	(LINNAEUS)				X		X		
<i>Physella</i>	<i>acuta</i>	DRAPARNAUD					X			
<i>Physa</i>	<i>fontinalis</i>	(LINNAEUS)	X	X		X	X	X		
Lymnaeidae										
<i>Galba</i>	<i>truncatula</i>	O.F.M.	X			X	X	X		
<i>Lymnaea</i>	<i>stagnalis</i>	(LINNAEUS)						X		
<i>Radix</i>	<i>auricularia</i>	LINNAEUS						X		X
<i>Radix</i>	<i>ovata</i>	DRAPARNAUD	X	X		X	X	X		X
<i>Radix</i>	<i>peregra</i>	O.F.M.	X	X		X	X			
<i>Stagnicola</i>	<i>palustris</i>	(O.F.M.)						X		
Planorbidae										
<i>Anisus</i>	<i>vortex</i>	(LINNAEUS)						X		
<i>Bathyomphalus</i>	<i>contortus</i>	(LINNAEUS)						X		X
<i>Gyraulus</i>	<i>acronicus</i>	(FERRUSAC)						X		
<i>Gyraulus</i>	<i>albus</i>	(O.F.M.)		X				X		
<i>Gyraulus</i>	sp.		X	X						
<i>Hippeutis</i>	<i>complanatus</i>	(LINNAEUS)						X		
<i>Planorbis</i>	<i>carinatus</i>	O.F.M.	X	X			X	X		
<i>Planorbis</i>	<i>planorbis</i>	LINNAEUS		X			X	X		
<i>Segmentina</i>	<i>nitida</i>	(O.F.M.)						X		
Ancylidae										
<i>Ancylus</i>	<i>fluviatilis</i>	O.F.M.	X	X	X	X	X	X		X
Acroloxidae										
<i>Acroloxus</i>	<i>lacustris</i>	LINNAEUS	X	X		X	X	X		
Muscheln										
Unionidae										
<i>Anodonta</i>	<i>anatina</i>	(LINNAEUS)	X							
<i>Anodonta</i>	<i>cygnea</i>	(LINNAEUS)						X		
<i>Unio</i>	<i>pictorum</i>	LINNAEUS						X		
Sphaeriidae										
<i>Pisidium</i>	<i>casertanum</i>	POLI						X		
<i>Pisidium</i>	<i>henslowanum</i>	SHEPPARD						X		

			A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Pisidium</i>	<i>moitessieranum</i>	PALADILHE						X		
<i>Pisidium</i>	<i>nitidum</i>	JENYNS						X		
<i>Pisidium</i>	<i>obtusale</i>	LAMARCK						X		
<i>Pisidium</i>	sp.		X	X	X	X	X	X		X
<i>Pisidium</i>	<i>subtruncatum</i>	MALM						X		
<i>Pisidium</i>	<i>supinum</i>	SCHMIDT						X		
<i>Sphaerium</i>	<i>corneum</i>	LINNAEUS						X		
<i>Sphaerium</i>	<i>lacustre</i>	O.F.M.						X		
Dreissenidae										
<i>Dreissena</i>	<i>polymorpha</i>	PALLAS	X	X	X	X		X		
Wenigborster Aelosomatidae										
<i>Aelosoma</i>	<i>hemprichi</i>	EHRENBERG					X			
Lumbricidae										
<i>Eiseniella</i>	<i>tetraedra</i>	SAVIGNY	X	X	X	X	X	X	X	X
Lumbricidae	Gen. sp.				X					X
<i>Lumbricus</i>	sp.			X						
<i>Octolasion</i>	<i>lacteum</i>	(ÖRLEY)						X		
<i>Octolasion</i>	<i>montanum</i>	WESSELY						X		
Lumbriculidae										
<i>Lumbriculus</i>	sp.			X						
<i>Lumbriculus</i>	<i>variegatus</i>	MÜLLER		X	X	X	X	X		X
<i>Rhynchelmis</i>	<i>limosella</i>	HOFFMEISTER		X					X	
<i>Rhynchelmis</i>	sp.					X			X	X
<i>Stylodrilus</i>	<i>heringianus</i>	CLAPAREDEK	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Stylodrilus</i>	sp.		X	X	X	X	X			X
<i>Trichodrilus</i>	sp.			X			X			
Haplotaxidae										
<i>Haplotaxis</i>	<i>gordioides</i>	(HARTMANN)	X	X		X	X		X	X
Tubificidae										
<i>Aulodrilus</i>	<i>japonicus</i>					X				
<i>Aulodrilus</i>	<i>limnobioides</i>	BRETSCHER		X						
<i>Aulodrilus</i>	<i>pluriseta</i>	PIGUET		X	X	X	X	X		
<i>Aulodrilus</i>	sp.				X		X			
<i>Ilyodrilus</i>	<i>templetoni</i>	SOUTH.					X			
<i>Limnodrilus</i>	<i>claparedeanus</i>	RATZEL					X	X		
<i>Limnodrilus</i>	<i>hoffmeisteri</i>	CLAPAREDEK		X	X	X	X	X		X

			A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Limnodrilus</i>	<i>profundicola</i>	VERILL		X	X		X			
<i>Limnodrilus</i>	<i>udekemianus</i>	CLAPAREDEK	X		X		X	X		X
<i>Spirosperma</i>	<i>ferox</i>	(EISEN)		X						
<i>Potamothrix</i>	<i>bavaricus</i>	OSCHMANN						X		
<i>Potamothrix</i>	<i>hammoniensis</i>	MICHAELSEN		X	X		X	X		
<i>Potamothrix</i>	<i>moravicus</i>	(VEJD.)		X						
<i>Potamothrix</i>	sp.			X	X		X	X		
<i>Psammoryctides</i>	<i>albicola</i>	MICHAELSEN	X	X	X	X	X	X		
<i>Psammoryctides</i>	<i>barbatus</i>	GRUBE	X	X	X	X	X	X		X
<i>Rhyacodrilus</i>	<i>coccineus</i>	(VEJ.)		X						X
<i>Tubifex</i>	<i>ignotus</i>	STOLC		X	X		X	X		
<i>Tubifex</i>	sp.			X	X	X	X	X		X
<i>Tubifex</i>	<i>tubifex</i>	O.F.M.		X	X	X	X	X		X
Naididae										
<i>Chaetogaster</i>	<i>diaphanus</i>	GRUIT					X	X		
<i>Chaetogaster</i>	<i>diastrophus</i>	GRUIT		X		X		X		
<i>Chaetogaster</i>	sp.				X		X			
<i>Dero</i>	sp.						X			
<i>Nais</i>	<i>alpina</i>	SPERBER	X	X						
<i>Nais</i>	<i>barbata</i>	O.F.M.	X	X						
<i>Nais</i>	<i>bretscheri</i>	MICHAELSEN	X	X			X			
<i>Nais</i>	<i>communis</i>	PIGUET		X	X	X				
<i>Nais</i>	<i>elinguis</i>	MÜLLER	X	X	X			X		
<i>Nais</i>	<i>pardalis</i>	PIGUET	X	X						
<i>Nais</i>	<i>pseudobtusa</i>	PIGUET		X						
<i>Nais</i>	<i>simplex</i>	PIGUET		X						
<i>Nais</i>	sp.			X	X	X	X			X
<i>Nais</i>	<i>variabilis</i>	PIGUET		X						
<i>Pristina</i>	<i>foreli</i>			X			X			X
<i>Pristina</i>	sp.			X		X				X
<i>Pristinella</i>	<i>bilobata</i>	(BRETSCHER)		X						
<i>Pristinella</i>	sp.			X	X					
<i>Stylaria</i>	<i>lacustris</i>	LINNAEUS		X			X			
<i>Uncinails</i>	<i>uncinata</i>	ORST.			X					
Enchytraeidae										
Enchytraeidae	Gen. sp.		X	X	X	X		X	X	
<i>Enchytraeus</i>	sp.			X	X	X				
<i>Fridericia</i>	sp.			X			X			
<i>Lumbricillus</i>	sp.			X	X		X			X
<i>Marionina</i>	sp.			X	X	X				

			A	B	C	D	E	F	G	H
Propappidae										
<i>Propappus</i>	<i>volki</i>								X	
Egel										
Glossiphoniidae										
<i>Alboglossiphonia</i>	<i>heteroclita</i>	LINNAEUS		X			X	X		X
<i>Glossiphonia</i>	<i>complanata</i>	LINNAEUS	X	X	X	X	X	X		X
<i>Glossiphonia</i>	<i>concolor</i>	APATHY		X						
<i>Glossiphonia</i>	<i>paludosa</i>	CARENA		X						
<i>Helobdella</i>	<i>stagnalis</i>	LINNAEUS	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hemiclepis</i>	<i>marginata</i>	O.F.M.	X							
<i>Theromyzon</i>	<i>tessolatum</i>	(O.F.M.)	X	X						
Piscicolidae										
<i>Piscicola</i>	<i>geometra</i>	LINNAEUS		X						X
Haemopidae										
<i>Haemopis</i>	<i>sanguisuga</i>	LINNAEUS						X		
Erpobdellidae										
<i>Dina</i>	<i>punctata</i>	GEDBROYC		X	X	X	X	X		
<i>Erpobdella</i>	<i>octoculata</i>	LINNAEUS	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Erpobdella</i>	<i>vilnensis</i>	GEDROYC		X	X	X				
Moostierchen										
Cristatellidae										
<i>Cristatella</i>	<i>mucedo</i>	CUVIER						X		
Krebse										
Asellidae										
<i>Asellus</i>	<i>aquaticus</i>	LINNAEUS	X	X	X	X	X	X		X
<i>Asellus</i>	<i>cavaticus</i>	LINNAEUS					X			
Corophiidae										
<i>Corophium</i>	<i>curvispinum</i>	SARS						X		
Gammaridae										
<i>Dikergammarus</i>	<i>haemobaphes fluviatilis</i>	EICHW.						X		
<i>Gammarus</i>	<i>fossarum</i>	KOCH	X	X	X	X		X	X	X
<i>Gammarus</i>	<i>pulex</i>	LINNAEUS						X		
<i>Gammarus</i>	<i>roeseli</i>	GERVAIS	X	X	X	X	X	X		X
<i>Niphargus</i>	sp.					X				

				A	B	C	D	E	F	G	H
Astacidae											
<i>Austropotamobius</i>	<i>torrentium</i>	SCHRANK		X							
Hydracarina											
<i>Hydracarina</i>	Gen. sp.			X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lebertia</i>	sp.				X						
Urinsekten											
Collembola	Gen. sp.					X	X		X	X	X
Eintagsfliegen											
Siphonuridae											
<i>Siphonurus</i>	<i>aestivalis</i>	EATON									X
<i>Siphonurus</i>	sp.							X			
Baetidae											
<i>Baetis</i>	<i>alpinus</i>	PICTET								X	X
<i>Baetis</i>	<i>buceratus</i>	EATON				X		X	X	X	
<i>Baetis</i>	cf. <i>scambus</i>	EATON								X	
<i>Baetis</i>	<i>fuscatus</i>	LINNAEUS		X		X	X	X	X		X
<i>Baetis</i>	<i>lutheri</i>	MÜLLER-LIEB.		X	X	X	X			X	X
<i>Baetis</i>	<i>muticus</i>	LINNAEUS							X	X	X
<i>Baetis</i>	<i>niger</i>	LINNAEUS							X		
<i>Baetis</i>	<i>rhodani</i>	PICTET		X	X	X	X	B	X	X	X
<i>Baetis</i>	<i>vardarensis</i>	IKONOMOV				X					
<i>Centroptilum</i>	<i>luteolum</i>	MÜLLER		X	X						
<i>Centroptilum</i>	<i>pennulatum</i>	EATON									X
Oligoneuriidae											
<i>Oligoneuriella</i>	<i>rhenana</i>	IMHOFF									X
Heptageniidae											
<i>Ecdyonurus</i>	<i>dispar</i>	(CURTIS)							B		
<i>Ecdyonurus</i>	sp.			X		X	X				X
<i>Ecdyonurus</i>	<i>venosus</i>	FABRICIUS				X	X			X	
<i>Epeorus</i>	<i>ylvicola</i>	(PICTET)			X		X				
<i>Heptagenia</i>	sp.				X	X	X			X	
<i>Heptagenia</i>	<i>sulphurea</i>	MÜLLER		X	X		X				X
<i>Rhithrogena</i>	<i>alpestris</i>	GR.									
<i>Rhithrogena</i>	<i>beskidensis</i>	ALBA & SOWA								X	
<i>Rhithrogena</i>	<i>semicolorata</i>	(CURTIS)				X	X				X
<i>Rhithrogena</i>	sp.			X	X	X	X				
										X	

				A	B	C	D	E	F	G	H
Ephemerellidae											
<i>Ephemerella</i>	<i>ignita</i>	(PODA)		X	X	X	X	X	X		X
<i>Ephemerella</i>	<i>major</i>	(KLAPALEK)		X	X	X	X		X	X	X
<i>Ephemerella</i>	<i>mesoleuca</i>	(BRAUER)						B			
<i>Ephemerella</i>	<i>notata</i>	EATON									X
Caenidae											
<i>Caenis</i>	<i>beskidensis</i>	SOWA			X	X					X
<i>Caenis</i>	<i>horaria</i>	LINNAEUS									X
<i>Caenis</i>	<i>macrura</i>	STEPHENS									X
<i>Caenis</i>	<i>luctuosa</i>	(BURMEISTER)									X
<i>Caenis</i>	<i>pseudorivulorum</i>	KEFFERMÜLLER								X	X
<i>Caenis</i>	<i>rivulorum</i>	EATON			X						
<i>Caenis</i>	<i>robusta</i>	EATON									X
<i>Caenis</i>	sp.			X	X		X				X
Leptophlebiidae											
<i>Habroleptoides</i>	<i>confusa</i>	SART. & JAKOB			X	X	X	X		X	X
<i>Habrophlebia</i>	<i>lauta</i>	EATON									X
<i>Habrophlebia</i>	sp.					X	X				
<i>Paraleptophlebia</i>	sp.					X	X			X	
<i>Paraleptophlebia</i>	<i>submarginata</i>	STEPHENS				X					
Ephemeridae											
<i>Ephemerella</i>	cf. <i>vulgata</i>	LINNAEUS				X					
<i>Ephemerella</i>	<i>danica</i>	MÜLLER		X	X		X			X	X
Potamanthidae											
<i>Potamanthus</i>	<i>luteus</i>	LINNAEUS									X
Steinfliegen											
Taeniopterygidae											
<i>Brachyptera</i>	<i>risi</i>	(MORTON)					X			X	X
<i>Taeniopteryx</i>	<i>hubaulti</i>	AUBERT								X	
Nemouridae											
<i>Amphinemura</i>	sp.				X	X	X			X	X
<i>Amphinemura</i>	<i>standfussi</i>	RIS				X					
<i>Nemoura</i>	<i>cinerea</i>	RETZ.		X			X				
<i>Nemoura</i>	<i>mortoni</i>	RIS								X	
<i>Nemoura</i>	sp.			X		X	X		X	X	X
<i>Protonemura</i>	sp.					X	X			X	X

			A	B	C	D	E	F	G	H
Leuctridae										
<i>Leuctra</i>	<i>digitata</i>	KMP.			X					
<i>Leuctra</i>	<i>fusca</i>	LINNAEUS			X					
<i>Leuctra</i>	<i>geniculata</i>	STEPHENS		X	X	X				
<i>Leuctra</i>	<i>major</i>	BRINCK		X						
<i>Leuctra</i>	<i>mortoni</i>	KEMPNY								X
<i>Leuctra</i>	sp.		X	X	X	X	X	X	X	X
Perlodidae										
<i>Dictyogenus</i>	<i>alpinus</i>	PICTET								X
<i>Isoperla</i>	<i>grammatica</i>	PODA			X				X	X
<i>Isoperla</i>	<i>rivulorum</i>	PICTET				X			X	
<i>Perlodes</i>	<i>intricata</i>	PICTET				X				
Perlidae										
<i>Dinocras</i>	<i>cephalotes</i>	CURTIS			X	X			X	X
<i>Perla</i>	<i>marginata</i>	PANZER								X
<i>Perla</i>	sp.				X				X	
Chloroperlidae										
<i>Chloroperla</i>	<i>tripunctata</i>	(SCOPOLI)				X		X	X	X
<i>Siphonoperla</i>	sp.					X				
Libellen										
Platycnemidae										
<i>Platycnemis</i>	<i>pennipes</i>	PALLAS						X		
Calopterigidae										
<i>Calopteryx</i>	<i>splendens</i>	HARRIS	X	X				X		
Coenagrionidae										
<i>Coenagrion</i>	<i>puella</i>	LINNAEUS						X		
<i>Coenagrion</i>	<i>pulchellum</i>	V.D.LINDEN						X		
<i>Enallagma</i>	<i>cyathigerum</i>	CHARPENTIER						X		
<i>Erythromma</i>	<i>najas</i>	HANSEMANN						X		
<i>Ischnura</i>	<i>pumilio</i>	CHARPENTIER						X		
Aeshnidae										
<i>Aeshna</i>	<i>cyanea</i>	MÜLLER						X		
<i>Aeshna</i>	<i>grandis</i>	LINNAEUS						X		
<i>Aeshna</i>	<i>mixta</i>	LATREILLE						X		
Corduliidae										
<i>Somatochlora</i>	<i>metallica</i>	V.D.LINDEN						X		

			A	B	C	D	E	F	G	H
Libellulidae										
<i>Sympetrum</i>	<i>flaveolum</i>	LINNAEUS						X		
<i>Sympetrum</i>	<i>striolatum</i>	CHARPENTIER						X		
<i>Sympetrum</i>	<i>vulgatum</i>	LINNAEUS						X		
Wasserwanzen										
Gerridae										
<i>Gerris</i>	sp.		X	X		X				
Hydrometridae										
<i>Hydrometra</i>	<i>stagnorum</i>	(LINNAEUS)					X			
Schlammfliegen										
Sialidae										
<i>Sialis</i>	<i>fuliginosa</i>	PICTET	X		X		X	X		X
<i>Sialis</i>	<i>lutaria</i>	LINNAEUS					X			X
<i>Sialis</i>	sp.				X		X			
Wasserkäfer										
Gyrinidae										
<i>Gyrinus</i>	<i>marinus</i>	GYLLENHAL						X		
<i>Orectochilus</i>	<i>villosus</i>	MÜLLER	X	X	X	X				X
Hydrobiidae										
<i>Anacaena</i>	<i>limbata</i>	FABRICIUS						X		
<i>Enochrus</i>	<i>melanocephalus</i>	OLIVIER						X		
<i>Enochrus</i>	<i>testaceus</i>	FABRICIUS						X		
<i>Hydrobius</i>	<i>fuscipes</i>	LINNAEUS						X		
<i>Laccobius</i>	<i>minutus</i>	(LINNAEUS)						X		
<i>Laccobius</i>	sp.									X
Haliplidae										
<i>Brychius</i>	<i>elevatus</i>	(PANZER)		X			X	X		X
<i>Haliplus</i>	<i>laminatus</i>	SCHALL.						X		
<i>Haliplus</i>	<i>lineatocollis</i>	MARSH.					X			
<i>Haliplus</i>	<i>obliquus</i>	FABRICIUS						X		
Dytiscidae										
<i>Acilius</i>	<i>sulcatus</i>	(LINNAEUS)						X		
<i>Bidessus</i>	<i>delicatulus</i>	(SCHAUM)					X			
<i>Coelambus</i>	<i>impressopunctatus</i>	(SCHALL.)						X		
<i>Colymbetes</i>	<i>fuscus</i>	(LINNAEUS)						X		X
<i>Erigenus</i>	<i>undulatus</i>	(SCHRANK)						X		

			A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Graptodytes</i>	<i>lineatus</i>	(FABRICIUS)						X		
<i>Graptodytes</i>	<i>pictus</i>	(FABRICIUS)						X		
<i>Hydroglyphus</i>	<i>pusillus</i>	FABRICIUS						X		
<i>Hydroporus</i>	<i>marginatus</i>	(DUFT.)						X		
<i>Hydroporus</i>	<i>notatus</i>	STURM						X		
<i>Hydroporus</i>	<i>palustris</i>	LINNAEUS						X		
<i>Ilybius</i>	<i>ater</i>	(DEG.)						X		
<i>Ilybius</i>	<i>fuliginosus</i>	(FABRICIUS)						X		
<i>Ilybius</i>	sp.		X							X
<i>Platambus</i>	<i>maculatus</i>	LINNAEUS	X	X	X	X		X		
<i>Potamonectes</i>	<i>elegans</i>	PANZER					X			
<i>Rhantus</i>	<i>exoletus</i>	(FORST.)						X		
<i>Rhantus</i>	<i>suturellus</i>	(HARR.)						X		
<i>Scarodytes</i>	<i>halensis</i>	(FABRICIUS)						X		
Hydraenidae										
<i>Hydraena</i>	<i>gracilis</i>	(GERM.)				X			X	
<i>Hydraena</i>	<i>riparia</i>	KUGEL.						X		
<i>Hydraena</i>	sp.			X					X	X
Ochthebiidae										
<i>Bothochius</i>	<i>nobilis</i>	VILLA					X			
Hydrophilidae										
Hydrophilidae	Gen. sp.			X					X	X
Elmidae										
<i>Elmis</i>	<i>aenea</i>	MÜLLER	X	X						
<i>Elmis</i>	<i>mauetii</i>	LATREILLE			X	X				X
<i>Elmis</i>	sp.		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Esolus</i>	<i>angustatus</i>	MÜLLER		X						
<i>Esolus</i>	<i>parallelepipedus</i>	MÜLLER			X	X				
<i>Esolus</i>	sp.		X	X	X	X	X	X	X	
<i>Limnius</i>	sp.		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Limnius</i>	<i>volckmari</i>	PANZER		X		X				X
<i>Oulimnius</i>	sp.			X	X	X		X	X	X
<i>Riolus</i>	<i>cupreus</i>	MÜLLER	X	X	X	X				
<i>Riolus</i>	sp.		X	X	X	X		X		X
<i>Riolus</i>	<i>subviolaceus</i>	MÜLLER		X				X		
Köcherfliegen										
Rhyacophilidae										
<i>Rhyacophila</i>	<i>aurata</i>	BRAUER		X				X		

			A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Rhyacophila</i>	<i>dorsalis</i>	CURTIS	X	X	X	X		X		X
<i>Rhyacophila</i>	<i>torrentium</i>	PICTET							X	
<i>Rhyacophila</i>	<i>tristis</i>	PICTET							X	X
<i>Rhyacophila</i>	<i>vulgaris-Gr.</i>	PICTET	X	X	X	X			X	X
Glossosomatidae										
<i>Agapetus</i>	<i>fuscipes</i>	CURTIS		X						
<i>Agapetus</i>	<i>ochripes</i>	CURTIS		X				X		
<i>Agapetus</i>	sp.			X		X				
<i>Synagapetus</i>	sp.		X	X		X				
Hydroptilidae										
<i>Hydroptila</i>	sp.		X	X		X				
<i>Hydroptila</i>	<i>vectis</i>	CURTIS	X	X						X
Philopotamidae										
<i>Wormaldia</i>	sp.									X
Hydropsychidae										
<i>Cheumatopsyche</i>	<i>lepida</i>	PICTET	X	X	X	X			X	
<i>Hydropsyche</i>	<i>contubernalis</i>	MCLACHLAN	X	X	X	X	X	X		
<i>Hydropsyche</i>	<i>guttata</i>	PICTET		X		X				
<i>Hydropsyche</i>	<i>fulvipes</i>	CURTIS								X
<i>Hydropsyche</i>	<i>instabilis</i>	CURTIS							X	X
<i>Hydropsyche</i>	<i>pellucidula</i>	CURTIS	X	X	X	X	X		X	X
<i>Hydropsyche</i>	<i>saxonica</i>	MCLACHLAN								X
<i>Hydropsyche</i>	<i>siltalai</i>	DOEHLER		X	X	X				X
Polycentropodidae										
<i>Cyrnus</i>	<i>trimaculatus</i>	CURTIS								X
<i>Polycentropus</i>	<i>flavomaculatus</i>	PICTET	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Polycentropus</i>	<i>schmidi</i>	NOVAK						X		
Psychomyiidae										
<i>Lype</i>	<i>phaeopa</i>	STEPHENS	X	X						
<i>Lype</i>	<i>reducta</i>	HAGEN	X							
<i>Psychomyia</i>	<i>pusilla</i>	FABRICIUS	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tinodes</i>	sp.		X			X	X			X
<i>Tinodes</i>	<i>waeneri</i>	LINNAEUS	X	X		X	X	X		
Phryganeidae										
<i>Phryganea</i>	<i>bipunctata</i>	RETZIUS						X		

			A	B	C	D	E	F	G	H
Brachycentridae										
<i>Brachycentrus</i>	<i>subnubilus</i>	CURTIS		X			X	X		X
<i>Brachycentrus</i>	<i>montanus</i>	KLAPALEK							X	
Limnephilidae										
<i>Allogamus</i>	<i>auricolis</i>	PICTET						X	X	
<i>Anabolia</i>	<i>furcata</i>	BRAUER						X		
<i>Annitella</i>	<i>obscurata</i>	MCLACHLAN		X						
<i>Chaetopteryx</i>	<i>villosa</i>	FABRICIUS		X			X	X		
<i>Enoicyla</i>	<i>reichenbachi</i>	KOLENATI							X	
<i>Halesus</i>	<i>digitatus</i>	SCHRANK		X			X			
<i>Halesus</i>	<i>radiatus</i>	CURTIS		X				X		
<i>Halesus</i>	<i>tesselatus</i>	RAMBUR							X	
<i>Limnephilus</i>	<i>decipiens</i>	KOLENATI						X		
<i>Limnephilus</i>	<i>flavicornis</i>	FABRICIUS						X		
<i>Limnephilus</i>	<i>fuscicornis</i>	RAMBUR		X						
<i>Limnephilus</i>	<i>germanus</i>	MCLACHLAN					X	X		
<i>Limnephilus</i>	<i>lunatus</i>	CURTIS		X				X		
<i>Limnephilus</i>	<i>rhombicus</i>	LINNAEUS		X			X			
<i>Melampophylax</i>	<i>mucoreus</i>	HAGEN						X		
<i>Micropterna</i>	<i>nycterobia</i>	MCLACHLAN						X		
<i>Potamophylax</i>	<i>cf. latipennis/cingul.</i>				X				X	
<i>Potamophylax</i>	<i>nigricornis</i>	PICTET						X		
<i>Potamophylax</i>	<i>cf. rotundipennis</i>	BRAUER								X
<i>Stenophylax</i>	<i>permistus</i>	MCLACHLAN		X			X			
Goeridae										
Goeridae	Gen. sp.		X	X						X
<i>Lithax</i>	sp.								X	
<i>Silo</i>	<i>nigricornis</i>	PICTET	X	X				X		
<i>Silo</i>	<i>piceus</i>	BRAUER	X	X	X	X		X		
Lepidostomatidae										
<i>Lepidostoma</i>	<i>hirtum</i>	FABRICIUS	X	X		X		X		
Leptoceridae										
<i>Athripsodes</i>	<i>albifrons</i>	LINNAEUS		X				X		
<i>Athripsodes</i>	<i>bilineatus</i>	LINNAEUS		X						
<i>Athripsodes</i>	<i>cinereus</i>	CURTIS		X			X	X		
<i>Ceraclea</i>	<i>alboguttata</i>	HAGEN				X				
<i>Ceraclea</i>	<i>dissimilis</i>	STEPHENS		X						
<i>Ceraclea</i>	<i>nigronevosa</i>	RETZIUS		X						
<i>Mystacides</i>	<i>azurea</i>	LINNAEUS		X		X				

			A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Mystacides</i>	<i>nigra</i>	LINNAEUS		X						
<i>Oecetis</i>	<i>lacustris</i>	PICTET						X		
<i>Oecetis</i>	<i>ochracea</i>	CURTIS					X			
Sericostratidae										
<i>Sericostoma</i>	<i>flavicorne</i>	SCHNEIDER		X	X					
<i>Sericostoma</i>	sp.			X	X					X
Odontoceridae										
<i>Odontocerum</i>	<i>albicorne</i>	SCOPOLI		X				X		X
Molannidae										
<i>Molanna</i>	<i>angustata</i>	CURTIS	X							
Kriebelmücken										
Simuliidae										
<i>Eusimulium</i>	<i>cryophilum</i>	RUBZOV						X		
<i>Odagmia</i>	<i>ornata</i>	(MEIGEN)	X	X	X	X				X
<i>Prosimulium</i>	<i>hirtipes</i>	FRIES							X	
<i>Prosimulium</i>	<i>latimucro</i>	ENDERLEIN			X	X				X
<i>Simulium</i>	<i>argyreatum</i>	MEIGEN		X	X			X		
<i>Simulium</i>	<i>nölli</i>	FRIEDRICH						X		
<i>Simulium</i>	<i>reptans</i>	LINNAEUS		X		X		X		X
<i>Simulium</i>	<i>variegatum</i>	MEIGEN		X	X					
<i>Wilhelmia</i>	<i>equina</i>	LINNAEUS		X				X		
Zuckmücken										
Chironomidae										
<i>Ablabesmyia</i>	<i>longistyla</i>	FITTKAU		X			X	X		
<i>Apsectrotanypus</i>	<i>trifascipennis</i>	ZETTERSTEDT					X	X		X
<i>Brillia</i>	<i>flavifrons</i>	JOHANNSEN	X	X	X	X	X	X		X
<i>Brillia</i>	<i>modesta</i>	MEIGEN	X		X		X	X	X	X
<i>Bryophaenocladus</i>	sp.		X	X						X
<i>Cardiocladius</i>	<i>capucinus</i>	ZETTERSTEDT			X	X				
<i>Cardiocladius</i>	<i>fuscus</i>	KIEFFER		X						
<i>Chaetocladius</i>	<i>piger-Gr.</i>	GOETGHEBUER		X		X		X		X
<i>Chironomus</i>	<i>obtusidens-Gr.</i>					X	X			
<i>Chironomus</i>	<i>plumosus</i>	LINNAEUS				X	X			
<i>Chironomus</i>	<i>plumosus-Agg.</i>	LINNAEUS					X	X		
<i>Chironomus</i>	<i>riparius</i>	KIEFFER		X	X		X	X		
<i>Chironomus</i>	<i>riparius-Agg.</i>			X	X		X	X		
<i>Cladotanytarsus</i>	<i>vanderwulpi</i>	EDWARDS								X
<i>Conchapelopia</i>	<i>melanops</i>	WIED.					X			
<i>Conchapelopia</i>	<i>pallidula</i>	MEIGEN			X					X

			A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Conchapelopia</i>	sp.			X	X	X		X		X
<i>Corynoneura</i>	<i>lobata</i> -Agg.								X	
<i>Corynoneura</i>	sp.		X		X				X	X
<i>Cricotopus</i>	<i>algarum</i>	KIEFFER					X			
<i>Cricotopus</i>	<i>annulator</i>	GOETGHEBUER		X	X	X	X			X
<i>Cricotopus</i>	<i>bicinctus</i>	MEIGEN		X	X	X	X	X		X
<i>Cricotopus</i>	<i>curtus</i>	(HIRV.)					X			
<i>Cricotopus</i>	<i>festivellus</i>	(MEIGEN)			X					
<i>Cricotopus</i>	<i>festivellus</i> -Gr.			X						
<i>Cricotopus</i>	<i>fuscus</i>	KIEFFER					X	X		
<i>Cricotopus</i>	<i>fuscus</i> -Gr.	KIEFFER					X			
<i>Cricotopus</i>	<i>intersectus</i>	STAEGER		X			X	X		
<i>Cricotopus</i>	<i>similis</i>	GOETGHEBUER			X					
<i>Cricotopus</i>	<i>sylvestris</i>	FABRICIUS					X	X		X
<i>Cricotopus</i>	<i>sylvestris</i> -Gr.						X	X		
<i>Cricotopus</i>	<i>tremulus</i>	LINNAEUS		X	X	X	X	X	X	X
<i>Cricotopus</i>	<i>tremulus</i> -Gr.			X	X	X	X	X		X
<i>Cricotopus</i>	<i>triannulatus</i>	(MAQUART)		X	X	X	X	X		X
<i>Cricotopus</i>	<i>trifascia</i>	EDWARDS		X	X	X	X	X		X
<i>Cricotopus</i>	<i>trifasciatus</i>	EDWARDS						X		
<i>Cryptochironomus</i>	<i>rostratus</i>	KIEFFER			X			X		X
<i>Cryptochironomus</i>	sp.				X	X	X	X		X
<i>Demicryptochiron.</i>	<i>vulneratus</i>	ZETTERSTEDT					X			X
<i>Diamesa</i>	<i>ciner.-zernyi</i> -Gr.			X	X	X			X	X
<i>Diamesa</i>	<i>hamaticornis</i>	KIEFFER		X						
<i>Diamesa</i>	<i>insignipes</i>	KIEFFER		X	X	X				X
<i>Diamesa</i>	sp.		X	X	X	X		X		X
<i>Diamesa</i>	<i>tonsa</i>	(HAL.)								X
<i>Dicrotendipes</i>	<i>nervosus</i>	STAEGER		X	X		X	X		X
<i>Dicrotendipes</i>	<i>notatus</i>	MEIGEN					X			
<i>Dicrotendipes</i>	<i>tritonus</i>	KIEFFER					X	X		
<i>Diplocladius</i>	<i>cultriger</i>	KIEFFER	X		X		X			X
<i>Endochironomus</i>	<i>albipennis</i>	MEIGEN						X		
<i>Epoicocladius</i>	<i>flavens</i>	(MALL.)	X							
<i>Eukiefferiella</i>	<i>brevicalcar</i>	KIEFFER				X				X
<i>Eukiefferiella</i>	cf. <i>tirolensis</i>	GOETGHEBUER			X					
<i>Eukiefferiella</i>	<i>claripennis</i>	LUNDB.	X	X	X	X				X
<i>Eukiefferiella</i>	<i>claripennis</i> -Gr.		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eukiefferiella</i>	<i>clypeata</i>	KIEFFER	X	X	X	X		X	X	X
<i>Eukiefferiella</i>	<i>coerulescens</i>	KIEFFER		X	X					
<i>Eukiefferiella</i>	<i>gracei</i>	EDWARDS	X	X	X	X	X	X		X
<i>Eukiefferiella</i>	<i>ilkl./devonica</i>			X	X	X		X	X	
<i>Eukiefferiella</i>	<i>ilkleyensis</i>	EDWARDS	X	X	X	X				X
<i>Eukiefferiella</i>	<i>lobifera</i>	GOETGHEBUER	X	X	X	X	X	X		X

			A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Eukiefferiella</i>	<i>minor</i>	VERR.	X	X		X				X
<i>Eukiefferiella</i>	<i>minor-Gr.</i>			X	X	X			X	
<i>Eukiefferiella</i>	<i>minor/fittkaui</i>			X	X	X			X	
<i>Eukiefferiella</i>	sp.		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Glyptotendipes</i>	<i>pallens</i>	MEIGEN						X		
<i>Glyptotendipes</i>	<i>paripes</i>	EDWARDS					X			
<i>Harnischia</i>	sp. (Gr.)									X
<i>Heleniella</i>	<i>ornaticollis</i>				X					
<i>Heleniella</i>	sp.				X	X		X	X	X
<i>Heterotrissoclad.</i>	<i>marcidus</i>	WALK.	X		X		X		X	
<i>Limnophyes</i>	<i>natalensis</i>				X					
<i>Limnophyes</i>	sp.			X	X	X	X	X		
<i>Macropelopia</i>	cf. <i>notata</i>						X			
<i>Macropelopia</i>	<i>nebulosa</i>	MEIGEN			X			X		
<i>Metriocnemus</i>	<i>hygropetricus</i>	KIEFFER		X						
<i>Metriocnemus</i>	sp.							X		
<i>Micropsectra</i>	<i>atofasciata-Agg.</i>	KIEFFER	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Micropsectra</i>	<i>chloris-Gr.</i>			X				X		
<i>Micropsectra</i>	<i>contracta</i>	REISS					X			
<i>Micropsectra</i>	<i>not./recurv.-Gr.</i>							X		
<i>Micropsectra</i>	<i>notescens-Gr.</i>							X		
<i>Micropsectra</i>	sp.		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Microtendipes</i>	<i>britteni</i>	(EDWARDS)					X			
<i>Microtendipes</i>	<i>chloris</i>	KIEFFER						X		
<i>Microtendipes</i>	<i>chloris-Gr.</i>			X	X		X	X		X
<i>Microtendipes</i>	<i>pedellus</i>	DE GEER		X	X	X	X	X		
<i>Microtendipes</i>	sp.		X	X			X			
<i>Monodiamesa</i>	sp.		X				X			
<i>Nanocladius</i>	<i>bicolor</i>	ZETTERSTEDT						X		
<i>Nanocladius</i>	<i>rectinervis</i>	KIEFFER		X	X	X	X	X		X
<i>Natarsia</i>	<i>punctata/nugax</i>						X	X		
<i>Nilotanypus</i>	<i>dubius</i>	MEIGEN							X	
<i>Odontomesa</i>	<i>fulva</i>	KIEFFER								X
Orthoclaadiinae	Gen. sp.		X	X	X	X	X	X	X	
<i>Orthocladus</i>	<i>ashei</i>	(KIEFFER)			X					
<i>Orthocladus</i>	<i>ashei/rivicola/luteipes</i>			X	X	X	X		X	XX
<i>Orthocladus</i>	<i>glabripennis</i>	GOETGHEBUER			X					
<i>Orthocladus</i>	<i>luteipes</i>	GOETGHEBUER		X	X	X		X	X	
<i>Orthocladus</i>	<i>oblidens</i>	WALK.		X	X	X	X			
<i>Orthocladus</i>	<i>rivic./lut./thien.-Gr.</i>			X	X	X				
<i>Orthocladus</i>	<i>rivicola</i>	KIEFFER	X	X	X	X	X	X		X
<i>Orthocladus</i>	<i>rivulorum</i>	KIEFFER	X	X	X	X		X	X	X
<i>Orthocladus</i>	<i>rubicundus</i>	MEIGEN			X					X
<i>Orthocladus</i>	s.str. <i>frigidus</i>			X	X	X			X	X

			A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Orthocladius</i>	<i>s.str. saxicola</i>			X	X		X			
<i>Orthocladius</i>	<i>s.str. sp.A</i>	PINDER			X					
<i>Orthocladius</i>	sp.		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Orthocladius</i>	<i>thienemanni</i>	KIEFFER		X	X	X	X		X	X
<i>Parachironomus</i>	<i>arcuatus-Gr.</i>	GOETGHEBUER					X	X		
<i>Parachironomus</i>	<i>vitiosus-Gr.</i>									X
<i>Paracladius</i>	<i>conversus</i>	(WALKER)		X				X		
<i>Paracladopelma</i>	<i>camptolabis-Gr.</i>						X	X		
<i>Paracladopelma</i>	sp.						X			X
<i>Paracricotopus</i>	<i>niger</i>	KIEFFER		X	X	X				X
<i>Parakiefferiella</i>	<i>bathophila</i>	(KIEFFER)		X			X			
<i>Parakiefferiella</i>	sp.		X	X	X	X				X
<i>Parametriocnemus</i>	<i>stylatus</i>	KIEFFER		X	X	X	X	X	X	X
<i>Parapsectra</i>	<i>nana</i>	MEIGEN		X						
<i>Paratanytarsus</i>	<i>cf. lauterborni</i>	KIEFFER								X
<i>Paratanytarsus</i>	<i>confusus</i>	PAL.		X	X	X	X	X		X
<i>Paratanytarsus</i>	sp.			X		X	X	X	X	X
<i>Paratendipes</i>	<i>albimanus</i>	MEIGEN		X	X		X	X		X
<i>Paratendipes</i>	<i>albimanus-Gr.</i>			X						X
<i>Paratrichocl.</i>	<i>rufiventris</i>	MEIGEN	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Paratrichocl.</i>	<i>skirwithensis</i>	EDWARDS		X	X	X	X		X	X
<i>Paratrissocladius</i>	<i>excerptus</i>	WALK.			X					
<i>Parorthocladius</i>	<i>nudipennis</i>	KIEFFER	X	X					X	
<i>Phaenopsectra</i>	sp.				X	X	X	X		
<i>Polypedilum</i>	<i>albicorne</i>	MEIGEN			X					
<i>Polypedilum</i>	<i>convictum</i>	WALK.		X	X	X	X	X	X	X
<i>Polypedilum</i>	<i>laetum</i>	(MEIGEN)		X	X	X			X	X
<i>Polypedilum</i>	<i>nubeculosum</i>	(MEIGEN)					X			X
<i>Polypedilum</i>	<i>pedestre</i>	(MEIGEN)			X	X	X	X		
<i>Polypedilum</i>	<i>pullum</i>	ZETT.			X					
<i>Polypedilum</i>	<i>scalaenum</i>	SCHRANK				X		X		
<i>Polypedilum</i>	<i>scalaenum/pullum</i>			X	X	X	X	X		
<i>Polypedilum</i>	sp.		X	X	X	X	X	X		X
<i>Potthastia</i>	<i>gaedii</i>	MEIGEN			X					
<i>Potthastia</i>	<i>gaedii Gr.</i>			X	X					
<i>Potthastia</i>	<i>longimanus</i>	KIEFFER	X	X	X	X	X	X		X
<i>Potthastia</i>	<i>longimanus-Gr.</i>			X	X	X				
<i>Procladius</i>	sp.				X	X	X			X
<i>Prodiamesa</i>	<i>olivacea</i>	(MEIGEN)	X	X	X	X	X	X		X
<i>Psectrocladius</i>	<i>limbatellus</i>	HOLMGR.					X	X		
<i>Psectrocladius</i>	<i>sordidellus</i>	ZETT.					X			
<i>Psectrotanytus</i>	<i>varius</i>	FABRICIUS					X			
<i>Pseudodiamesa</i>	<i>branickii</i>	(NOWICKI)	X							
<i>Pseudosmittia</i>	sp.						X	X		

			A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Rheocricotopus</i>	<i>atripes</i> -Gr.				X					
<i>Rheocricotopus</i>	<i>chalybeatus</i>	EDWARDS			X	X	X	X		X
<i>Rheocricotopus</i>	<i>effusus</i>	WALK.			X	X		X	X	
<i>Rheocricotopus</i>	<i>fuscipes</i>	KIEFFER	X	X	X	X		X	X	X
<i>Rheopelopia</i>	<i>ornata</i>	MEIGEN			X		X	X		X
<i>Rheopelopia</i>	sp.		X		X		X	X		X
<i>Rheotanytarsus</i>	cf. <i>rhenanus</i>	LEHMANN								X
<i>Rheotanytarsus</i>	<i>photophilus</i>	GOETGHEBUER						X		
<i>Rheotanytarsus</i>	sp.			X	X	X	X	X	X	X
<i>Smittia</i>	<i>aquatilis</i> -Gr.				X					
<i>Stenochironomus</i>	sp.			X			X	X		
<i>Stictochironomus</i>	sp.						X			X
<i>Symposiocladius</i>	<i>lignicola</i>									X
<i>Synorthocladius</i>	<i>semivirens</i>	KIEFFER	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tanypus</i>	sp.		X			X				
<i>Tanytarsus</i>	<i>brundini</i>	LINDGR.		X	X			X		X
<i>Tanytarsus</i>	cf. <i>heusdensis</i>	GOETHGHEBUER								X
<i>Tanytarsus</i>	<i>ejuncidus</i>	WALK.								X
<i>Tanytarsus</i>	<i>eminulus</i>	WALK.								X
<i>Tanytarsus</i>	<i>nec brindini</i>			X	X	X	X			
<i>Tanytarsus</i>	<i>pallidicornis</i>	WALK.								X
<i>Tanytarsus</i>	sp.		X	X	X	X		X		X
<i>Thienemannia</i>	sp.									X
<i>Thienemanniella</i>	<i>clavic</i> -Gr.			X						
<i>Thienemanniella</i>	<i>clavicornis</i>	KIEFFER			X					
<i>Thienemanniella</i>	sp.			X	X	X				X
<i>Thienemannimyia</i>	<i>carnea</i>	FABRICIUS			X					X
<i>Thienemannimyia</i>	<i>laeta</i>	(MEIGEN)			X					
<i>Thienemannimyia</i>	sp.		X	X	X	X	X	X		X
<i>Tvetenia</i>	<i>calvescens</i>	EDWARDS	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tvetenia</i>	cf. <i>bavarica</i>			X						X
<i>Tvetenia</i>	<i>discoloripes</i>	GOETGHEBUER		X	X	X		X	X	X
<i>Tvetenia</i>	<i>discoloripes</i> -Gr.			X	X	X				X
<i>Tvetenia</i>	sp.		X	X	X	X	X		X	X
<i>Tvetenia</i>	<i>verralli</i>	EDWARDS		X	X	X	X	X		X
<i>Virgatanytarsus</i>	sp.			X	X	X			X	
<i>Xenochironomus</i>	<i>xenolabis</i>	KIEFFER	X					X		
<i>Zavrelimyia</i>	sp.				X			X		
restl. Zweiflügler										
Diptera										
Anthomyidae	Gen. sp.			X						
Muscidae	Gen. sp.				X					
Psychodidae	Gen. sp.		X	X	X	X		X		

			A	B	C	D	E	F	G	H
Tipulidae	Gen. sp.		X	X	X	X		X		
Athericidae										
<i>Atherix</i>	<i>ibis</i>	FABRICIUS	X	X		X				X
Tipulidae										
<i>Nephrotoma</i>	<i>crocata</i>	(LINNAEUS)						X		
<i>Nephrotoma</i>	<i>flavescens</i>	(LINNAEUS)						X		
<i>Nephrotoma</i>	<i>maculata</i>	(MEIGEN)						X		
<i>Tipula</i>	<i>cf. montium</i>	EGGER		X						
<i>Tipula</i>	sp.			X	X	X				X
<i>Tipula</i> (<i>Lunatipula</i>)	<i>vernalis</i>	(MEIGEN)						X		
<i>Tipula</i> (<i>Pterelachis.</i>)	<i>pabulina</i>	MEIGEN						X		
Limoniidae										
<i>Antocha</i>	sp.		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dicranota</i>	sp.			X	X	X			X	X
<i>Hexatoma</i>	sp.								X	X
<i>Limnophila</i>	sp.				X					
<i>Limonia</i>	sp.								X	
<i>Molophilus</i>	sp.		X		X					
<i>Pedicia</i>	sp.								X	
<i>Rhypholophus</i>	sp.								X	
Psychodidae										
<i>Bazarella</i>	sp.			X						
<i>Berdeniella</i>	<i>manicata</i>	(TONNOIR)								
<i>Berdeniella</i>	sp.				X					
<i>Pericoma</i>	sp.									X
<i>Psychoda</i>	sp.									X
<i>Ulomyia</i>	sp.									X
Ceratopogonidae										
<i>Bezzia</i>	sp.			X	X	X	X			X
Ceratopogonidae	Gen. sp.		X	X	X	X		X		X
Empididae										
<i>Chelifera</i>	<i>cf. stigmatica</i>	(SCHINER)				X				
<i>Chelifera</i>	<i>concinicauda</i>	COLLIN				X				
<i>Chelifera</i>	sp.			X	X	X		X		
<i>Clinocera</i>	sp.			X	X	X	X		X	
<i>Dolichocephala</i>	<i>cf. ocellata</i>	COSTA		X	X					
<i>Dolichocephala</i>	sp.		X	X	X	X	X	X		
Empididae	Gen. sp.		X	X	X	X		X		X

			A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Hemerodromya</i>	<i>unilineata</i>	ZETTERST.			X					
Hemerodromyinae	Gen. sp.						X			
<i>Wiedemannia</i>	<i>lamellata</i>	(LOEW)		X						
<i>Wiedemannia</i>	sp.		X	X	X	X	X	X	X	
Muscidae										
<i>Limnophora</i>	sp.		X	X	X	X		X		X
Culicidae										
<i>Anopheles</i>	<i>maculipennis</i>	MEIGEN					X	X		
<i>Anopheles</i>	<i>bifurcatus</i>	MEIGEN						X		
<i>Culex</i>	<i>pipiens</i>	LINNAEUS					X	X		

Dreissena polymorpha (Muscheln); *Caenis* spp., *Heptagenia sulfurea* (Eintagsfliegen); *Leuctra geniculata* (Steinfliegen); *Cheumatopsyche lepida*, *Hydropsyche pellucidula* (Köcherfliegen); *Wiedemannia lamellata* (Tanzmücken) (Tab. 4.1.1). Ebenso besiedeln Organismen des Traunsees und der Traunseeufer mit teilweise hohen Individuendichten (Abundanzen) die Flußsohle der Traun: *Centropilum luteolum* (Eintagsfliegen), *Riolus cupreus* (Wasserkäfer), die Larven von *Hydroptila* spp. (Köcherfliegen).

Entsprechend der häufigsten Nahrungsquelle dominieren die Filtrierer als Verwerter des aus dem Traunsee stammenden feinkörnigen organischen Materials die Sedimentfauna (vgl. Abb. 4.2.1a, b). Die erst Mitte der 70er Jahre in das Salzkammergut eingewanderte (eingeschleppte?) Flußwandermuschel *Dreissena polymorpha*, die Teichmuschel *Anodonta anatina*, die Federkiemenschnecke *Valvata piscinalis*, die Schnauzenschnecke *Bithynia tentaculata* und die freilebenden Köcherfliegenlarven der Gattungen *Polycentropus* und *Hydropsyche*, die mittels eines feinmaschigen Gespinnstnetzes ihre Nahrung aus der fließenden Welle entnehmen,

werden als häufigste Taxa nachgewiesen. Weitere Filtrierer sind *Odagmia ornata* (Kriebelmücken) und *Prodiamesa olivacea* (Zuckmücken). Die extrem hohe Biomasse von beispielsweise 1,6 kg/m² im Dezember 1990 (Abb. 4.2.2) ist charakteristisch für Seeausrinne: Fischach (MOOG 1986), Mattig (GRASSER, JANECEK & MOOG im Druck), Ager (MOOG 1984). Biomasse, Artenzusammensetzung, biozönotische und Freßtypenverteilung der Bodenfauna dieses Traunabschnittes entsprechen den Anforderungen des ökologischen Leitbildes. Auf Grund der seltenen faunistischen Aufnahmen sind Nachweise weiterer typischer Arten wie *Aphelocheirus aestivalis* (Wasserwanzen) und ausgewählter Libellen zu erwarten.

Mit abnehmendem See-Einfluß nehmen der Filtriereranteil und die Benthosbiomasse ab. Infolge des reichen Algenbewuchses der Gewässersohle dominieren die Weidegänger das Makrozoobenthos (Abb. 4.2.3). Im weiteren Verlauf der Fließstrecke nimmt der Anteil strömungsliebender (rheophiler) Organismen zu: *Baetis lutheri*, *Baetis rhodani* (Eintagsfliegen); Orthoclaadiinae (Zuckmücken). Die Analyse der biozönotischen Zusammensetzung weist die

Traun im Bereich oberhalb Laakirchen als Übergangszone der Barbenregion zur Äschenregion aus (vgl. Abb. 5.2.2). Der praktisch flächendeckende Algenbelag fördert vor allem die an Wasserpflanzen gebundenen Zuckmücken (*Cricotopus* spp., *Diamesa* spp., *Eukiefferiella* spp., *Orthocladus* spp. und andere mehr) sowie Eintags- und Köcherfliegen. Moospolster weisen eine individuenreiche Besiedlung durch Flohkrebse (Gammaridae: *Gammarus fossarum* und *G. roeseli*) und Köcherfliegen (*Hydropsyche* spp.) auf. In stärker durchströmten Bereichen dominiert der hyporhithrale Aspekt (Abb. 5.2.4), an strömungsberuhigten (lenitischen) Standorten bleibt der Epipotamalcharakter der Benthoszönose erhalten (vgl. Abb. 5.2.5). In diesen Ruhigwasserzonen übernehmen die Detritusfresser den Abbau des organischen Feinmaterials (Abb. 4.2.4): *Paratanytarsus confusus*, *Tanytarsus* spp. (Zuckmücken); *Ephemera danica* (Eintagsfliegen).

Abschnitt Steyermühl bis zur Agermündung

Die Benthosfauna in diesem Traunabschnitt spiegelt vor allem die Belastungssituation durch die Abwässer der Papier- und Zellstoffindustrie wieder.

Tabelle 4.2.1: Makrozoobenthos-Taxazahlen der Unteren Traun 1984 bis 1991.

Stelle	Datum													
	11/84	2/3/85	7/85	9/10/85	11/12/87	1/88	10/88	3/89	5/89	10/12/89	2/90	12/90	2/91	10/91
uh.KW Gmunde	13	17	19									(72)		
Fischerinsel	18	17	18					77				72		
Danzermühl		63		45								(67)		
Steyermühl					27	17	70		80	87	58	70	71	
Viecht							35		35	35	57	62	55	
Kemating		48												
Roitham	19	13	15		35		53	83	44	71	53	93	71	
St.Paura					67		35	69	33	59	63	69	59	
uh.Ager	13	13	10		43									
Graben				25	61			88		64	75	74	66	
Wels					58			81			69			
UW Marchtrenk		19			22									
Stau Pucking		24								17	43			
UW Pucking		22			31			77		80	45			

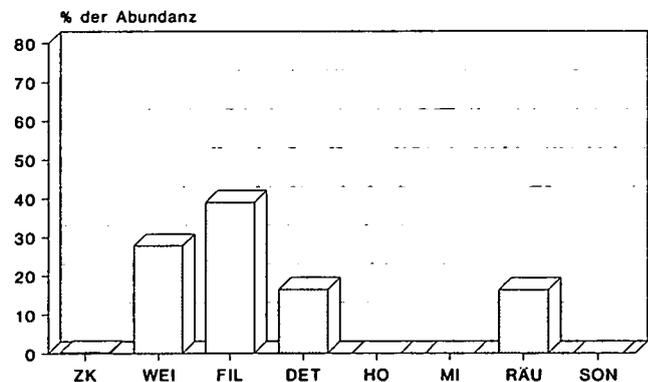
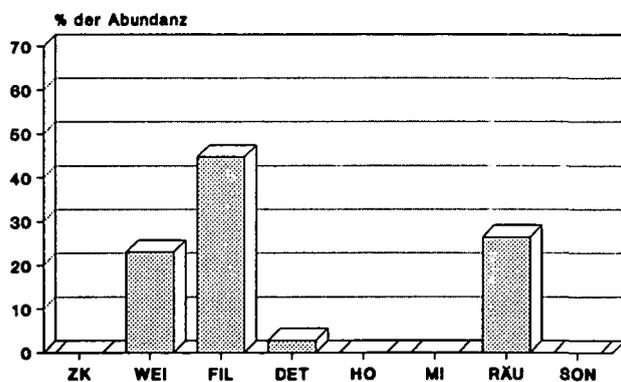


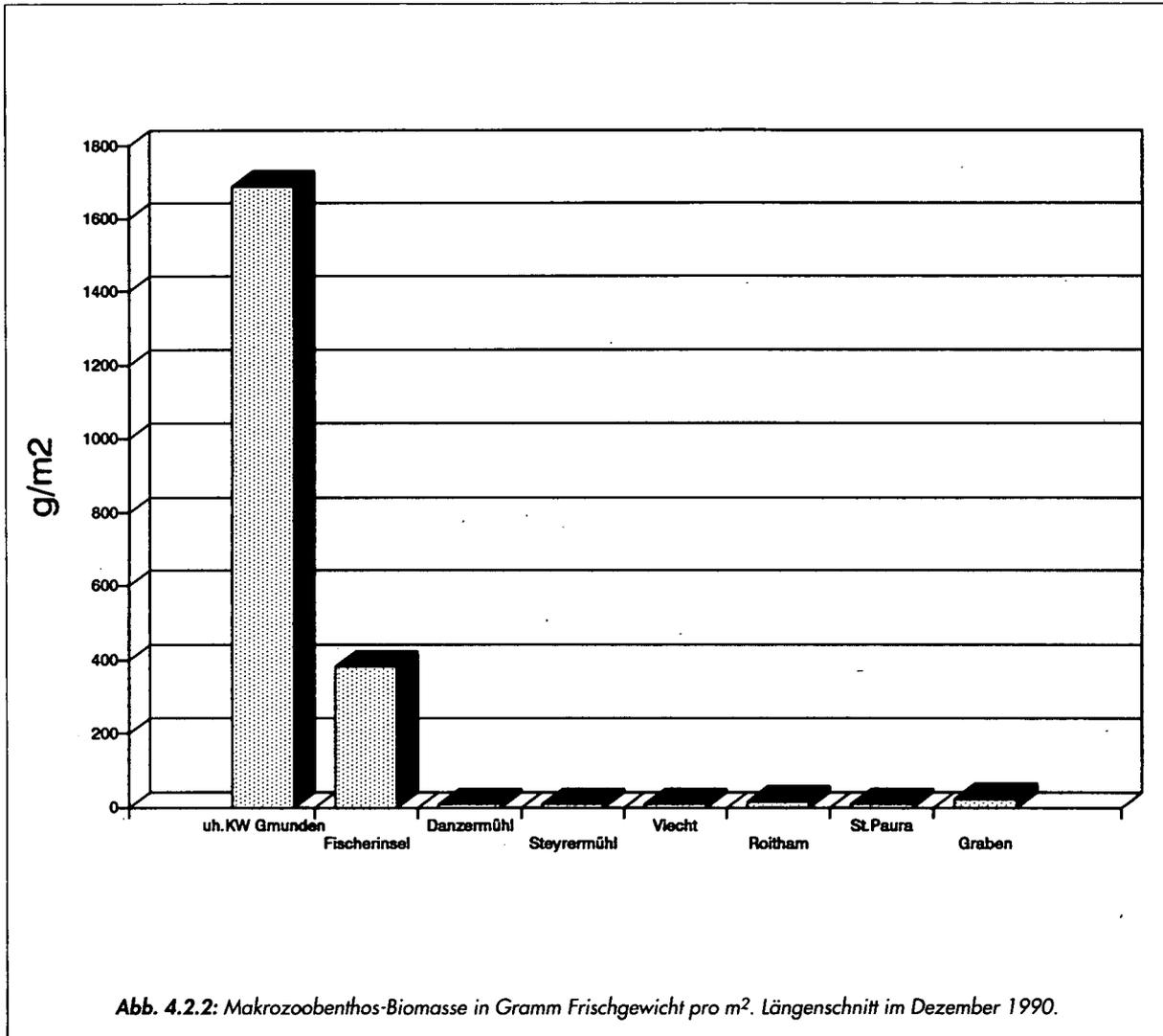
Abb. 4.2.1: Ernährungstypen im Unterwasser KW Gmunden im November 1984 (links) und im Dezember 1990 (rechts). Legende in Kapitel 3.2.2.

Noch vor wenigen Jahren (bis einschließlich 1987) konnte nur eine artenarme Zönose verschmutzungstoleranter Organismen nachgewiesen werden. Befunde aus den Jahren 1984 bis 1987 erbringen unter Verhältnissen der Gewässergüteklasse III-IV dominantes Auftreten von Schlammröhrenwürmern (*Tubifex* spp.), Egel, Wasserasseln (*Asellus aquaticus*) und „roten“ Zuckmückenlarven, vor-

nehmlich der Art *Micropsectra atrofasciata*.

Nach abwassersanierenden Maßnahmen der STAG und der Reduktion der organischen Belastung - Inbetriebnahme der mechanischen Reinigung (1986), Auflassen der Chlorbleiche-Anlage (Mitte 1987) und Einstellen der Zellstoffproduktion im März 1988, Inbetriebnahme der biologischen Reinigungsstufe der

STAG und SCA (1988/1989) (Abb. 6.1 bis 6.3) - beginnt eine Wiedereinwanderung von Reinwasserformen einerseits aus dem Seeausrinnbereich, andererseits aus der Alm und der Unterliegerstrecke, die bis zum heutigen Tag anhält. Exemplarisch wird die zeitliche und räumliche Ausbreitung von *Dreissena polymorpha* und *Baetis lutheri* seit 1987 aufgezeigt (vgl. Abb. 4.2.5, 4.2.6). Auch epipota-



male Elemente der Donaufauna, wie zum Beispiel *Brachycentrus subnubilus*, *Hydropsyche contubernalis*, *Tinodes waeneri* (Köcherfliegen) oder *Heptagenia sulphurea* (Eintagsfliegen) werden vereinzelt nachgewiesen.

Der Belastungsrückgang führt zu einem Anstieg der benthischen Formen (Taxazahl) und der Artenmannigfaltigkeit (Tab. 4.2.1). Die abwasserbedingt hohen Benthos-Biomassen sinken zunächst auf Grund des verringerten Angebotes orga-

nischer Substanz. Der flächendeckende Bakterienrasen (*Sphaerotilus natans* und *S. dichotomus*) verschwindet. Die benthische Biomasse nimmt seit 1991 parallel zur verstärkten autotrophen Primärproduktion (Algenaufwuchs) zu (Abb. 4.2.7). Die instabile Großgruppenzusammensetzung mit ausgeprägter Zuckmückendominanz (bis 90% der Individuen) und wechselnden Anteilen der Reinwasserformen (Eintagsfliegen, Hakenkäfer, *Dreissena polymorpha*)

und Abwasserindikatoren (Egel, *Assel-lus aquaticus*, Schlammröhrenwürmer) zeigt, daß der Umstellungsprozeß der Zönose gegenwärtig noch nicht abgeschlossen ist (Abb. 4.2.8a, b). Besonders in den strömungsberuhigten Bereichen der Stauräume kann es bis heute zumindest zeitweilig zum Überschreiten der kritischen Belastung kommen. Dementsprechend dominieren in strömungsarmen Bereichen die Egel, neben den Flohkrebse und der Eintagsfliegenlarve

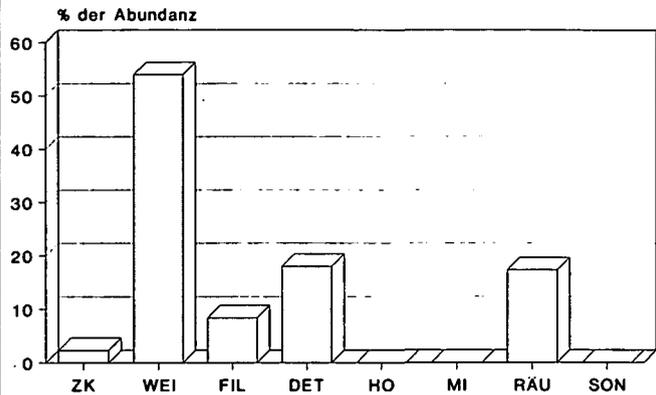


Abb. 4.2.3: Ernährungstypen in der Fließstrecke Steyrmühl im Dezember 1990.

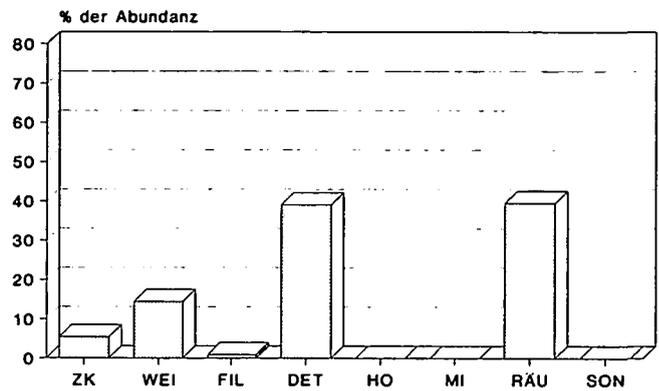


Abb. 4.2.4: Ernährungstypen in der teilweise eingestauten Fließstrecke Viecht im Dezember 1990.

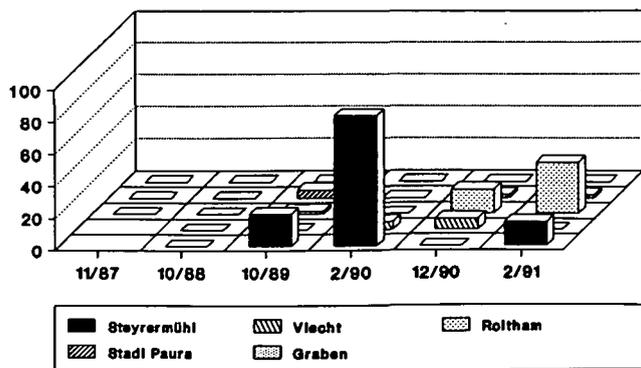


Abb. 4.2.5: Häufigkeiten (Individuenzahlen pro m²) der Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*) 1987 - 1991.

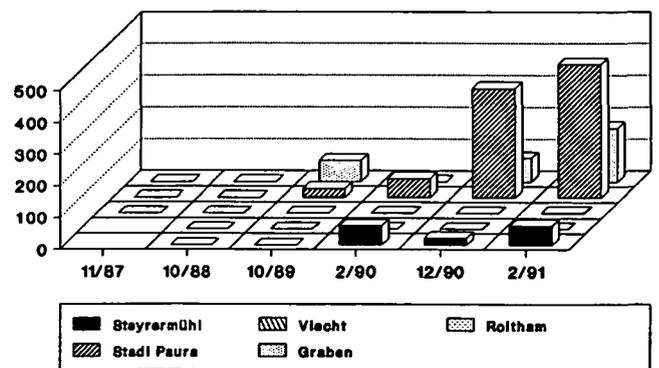


Abb. 4.2.6: Häufigkeiten (Individuenzahlen pro m²) der Eintagsfliege *Baetis lutheri* 1987 - 1991.

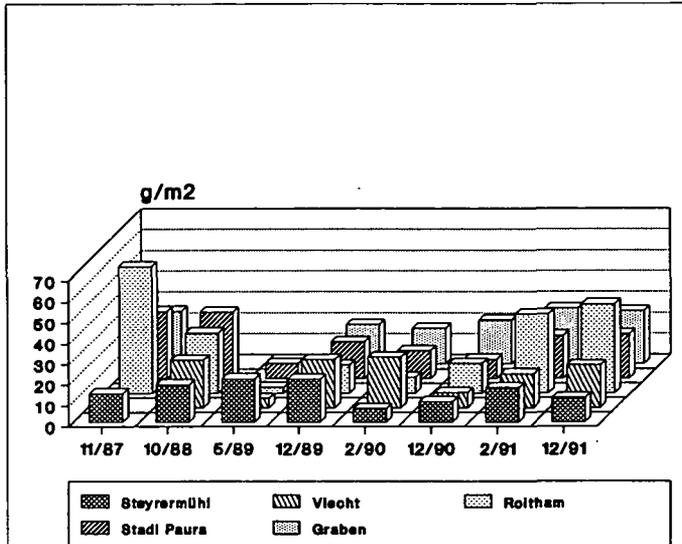


Abb. 4.2.7: Makrozoobenthos-Biomasse in Gramm Frischgewicht pro m² in den Jahren 1987 - 1991.

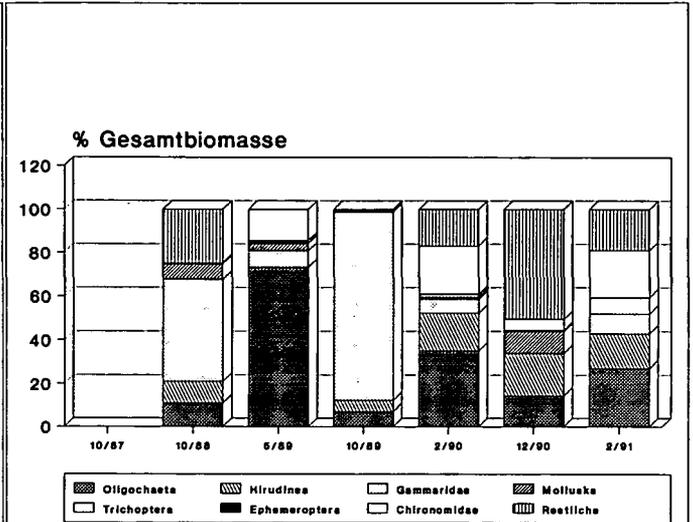


Abb. 4.2.9: Makrozoobenthos-Großgruppenanteile in Prozent der Biomasse bei KW Gschroff 1987 - 1991.

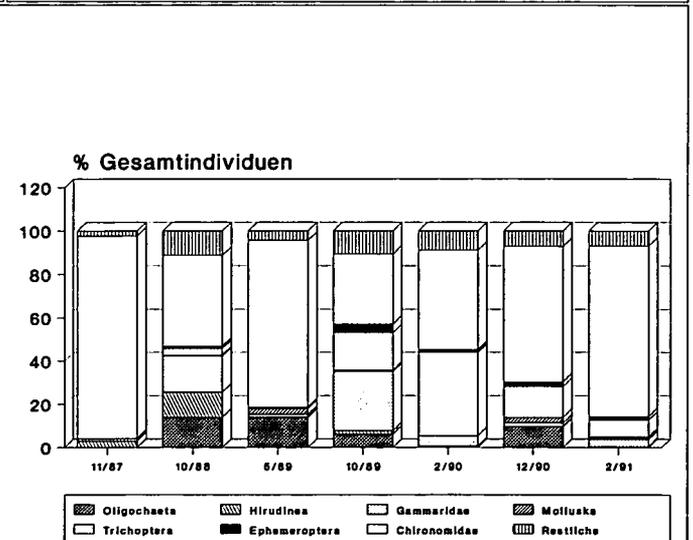
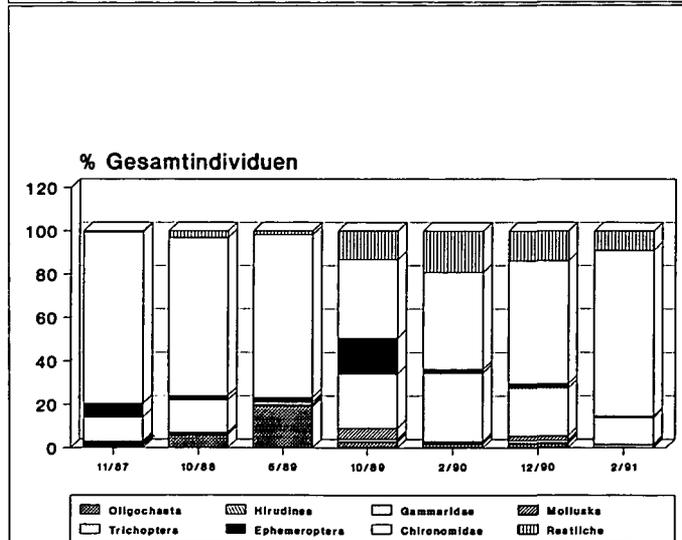


Abb. 4.2.8: Makrozoobenthos-Großgruppenanteile in Prozent der Individuenhäufigkeit (Abundanz) 1987 - 1991. links: Steyrmühl; rechts: Roitham.

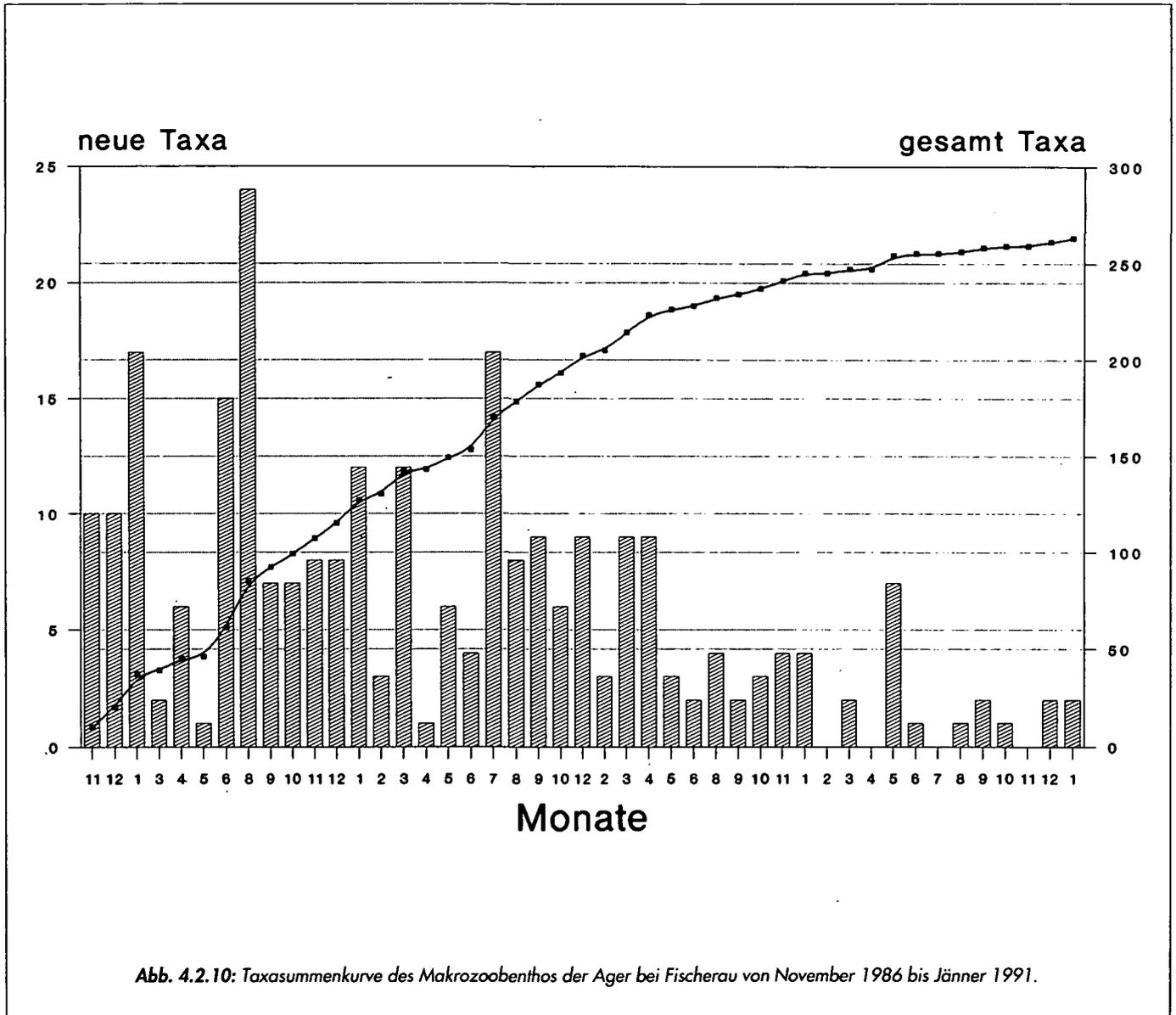


Abb. 4.2.10: Taxasummenkurve des Makrozoobenthos der Ager bei Fischerau von November 1986 bis Jänner 1991.

Ephemera ignita die Biomasse (Abb. 4.2.9). In Stauhaltungen, z.B. Siebenbrunn, dominieren Schnecken (*Radix* und *Bithynia*) und die Wandermuschel *Dreissena* die faunistische Zusammensetzung der Hartsubstrate. Zwischen 7 und 13,5 m Wassertiefe besiedeln etwa 800 Muscheln den Quadratmeter des

dort zu 90 % vorherrschenden Konglomerat-Megaliths. Obwohl die Ernährungstypen, die biozönologische Region und die Choriotopansprüche im Gegensatz zur Zeit vor 1987 mit dem Leitbild größtenteils übereinstimmen, zeigt die biozönologische Detailanalyse, daß die Fauna noch nicht in standorttypischer

Zusammensetzung etabliert ist. Eine Verbesserung der faunistischen Verhältnisse ist aber zu erwarten, da bereits gegenwärtig selbst die Feinsedimente fast stets gut durchlüftet und mineralisiert sind.

Ager bei Fischerau

Die bei Lambach in die Traun mündenden

de Ager beeinflusst die Limnologie des Traun-Unterlaufes deutlich. Zu gewissen Niedrigwassersituationen führen beide Flüsse etwa gleichviel Wasser.

Die ehemals prekäre Gütesituation der Ager ist wohl noch jedem Anrainer und Kenner des Gebietes in Erinnerung. Über viele Jahrzehnte wies dieser, aus einem der reinsten Seen Österreichs entspringende, Fluß sehr starke Verschmutzung (Gewässergüteklasse III-IV und IV) auf. Die Bettsedimente fast des gesamten Flußlaufes von Lenzing bis Lambach waren mit Abwasserbakterien überwachsen, nur wenige Tierarten konnten ihr Leben unter diesen unwirtlichen Bedingungen fristen. Im Anschluß an die Inbetriebnahme der 1. Ausbaustufe der Kläranlage der Lenzing AG am 1. Juni 1987 wurde die Entwicklung der benthischen Zönose in Abhängigkeit von der Verminderung der organischen Belastung der Ager dokumentiert.

Während im Halbjahr vor der Inbetriebnahme nur 46 Taxa und eine ungünstige Dominanzstruktur festgestellt wurden, kommt es bereits in den ersten Monaten nach Verringerung der Abwasserbelastung zu einer deutlichen Zunahme der Artenvielfalt. Dieser Trend hält bis Mai 1989 unvermindert an. Bis zu diesem Zeitpunkt - nach zwei Betriebsjahren der Reinigungsstufe I - treten 86 % der bisher festgestellten Taxa (Abb. 4.2.10) erstmals auf. Im November 1989 wird ein Niveau von 90 %, auf Basis der bisherigen Auswertungen, erreicht. Die Zuwanderung neuer Arten hält bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt an, nicht zuletzt auch durch die Inbetriebnahme der 2. Ausbaustufe im Frühjahr 1991. Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 219 Taxa an der Probenstelle nachgewiesen.

Vor Inbetriebnahme der teilweisen

Abwasserreinigung der Lenzing AG dominieren verschmutzungstolerante Arten der Schlammröhrenwürmer (*Tubifex tubifex*, *T. ignotus*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. profundicola*, *L. udekemianus*; Oligochaeta) und Zuckmücken (*Polypedilum pedestre*, *Chironomus riparius*; Chironomidae) die Benthoszönose. Euryöke Vertreter anderer Großgruppen (z. B. *Sialis* sp./Schlammfliegen, *Baetis fuscatus*/Eintagsfliegen, *Helobdella stagnalis*/Egel, *Hydropsyche* sp./Köcherfliegen) können nur einzeln nachgewiesen werden. Die Verringerung der organischen Belastung führt innerhalb kürzester Zeit zum Zusammenbruch der Schlammröhrenwürmer-Gesellschaft. Die Zuckmücken bestimmen weiterhin die Großgruppendifferenz. Bei stark steigender Individuenzahl treten mit zunehmender Verbesserung der Gewässergüte neben den Chironominae die Orthocladinae (z. B. *Orthocladus saxicola*, *Orthocladus rivicola/luteipes*, *Tvetenia calvescens*, *Eukiefferiella lobifera*, *Eukiefferiella claripennis*) mit einem breiten Spektrum weit verbreiteter Arten in den Vordergrund, *Baetis fuscatus* wird als häufigste Eintagsfliege von *Baetis rhodani* abgelöst. Im August 1987 treten erstmals Steinfliegen (*Leuctra* sp.) sowie die Eintagsfliegen *Baetis rhodani*, *Ephemera ignita* und *Heptagenia sulfurea* auf. In den folgenden Monaten werden weitere Großgruppen für die Ager bei Fischerau erstmals nachgewiesen: Kriebelmücken/September 87, Wasserkäfer, Krebse/November 87, Wassermilben/Februar 88, Strudelwürmer/September 88.

Die Besiedlung erfolgt, wie die Analyse des Artenspektrums zeigt, hauptsächlich durch Einwanderung aus der Traun. Typische Elemente aus der Benthoszönose der Traun sind beispielsweise *Cheumatopsyche lepida*, *Isoperla gram-*

matica (beide ab Jänner 88), *Polycentropus flavomaculatus*, *Nais elinguis*, *Orectochilus villosus* (März 88), *Esolus parallelepipedus* (April 89), *Riolus cupreus* (Jänner 91) sowie die Wandermuschel *Dreissena polymorpha* (Februar 91).

Obwohl die herkömmliche saprobielle Bewertung schon kurze Zeit nach Kläranlagenbetrieb eine Verbesserung der Gewässergüte von III-IV auf II-III aufzeigt, entwickelt sich die Zönose nur langsam. Ab August 1989 indizieren sämtliche Neuzugänge eine Gewässergüteklasse besser als III. Ab März 1990 wandern nur noch Reinwasserformen (Indikatoren der Gewässergüteklassen I und I-II) ein. In bezug auf die Freitypenverteilung, Choriotopansprüche und Zugehörigkeit einzelner Arten zu biozönotischen Regionen nähert sich die Bodenfauna der Ager dem Leitbild. Die Chironomidendominanz bleibt jedoch bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt erhalten und zeigt, daß trotz fortlaufender Tendenz zur Güteverbesserung Gewässergüteklasse II noch nicht erreicht ist. Als Gründe dafür werden ständige Störungen der sich entwickelnden Biozönosen (Chemikalien-Einleitungen, Fischsterben, etc.), noch immer existierende - und in ihrem Ausmaß noch unbekannte - Abwassereinleitungen entlang der gesamten Fließstrecke und eventuell Altlasten im Agersediment angesehen. Eine intensive Untersuchung dieser Störquellen ist unumgänglich.

Lambach bis Stauwurzel Marchtrenk

Im Bereich des erweiterten Traunales unterhalb von Lambach bewirkt die Begradigung des vormals furkierenden und mäandrierenden Traunlaufes eine „Rhythmalisierung“ der Flußfauna: anstelle des ursprünglichen Leitbildes einer Barbenregion treten Elemente der Äschenregion (Hyporhithral) in den Vorder-

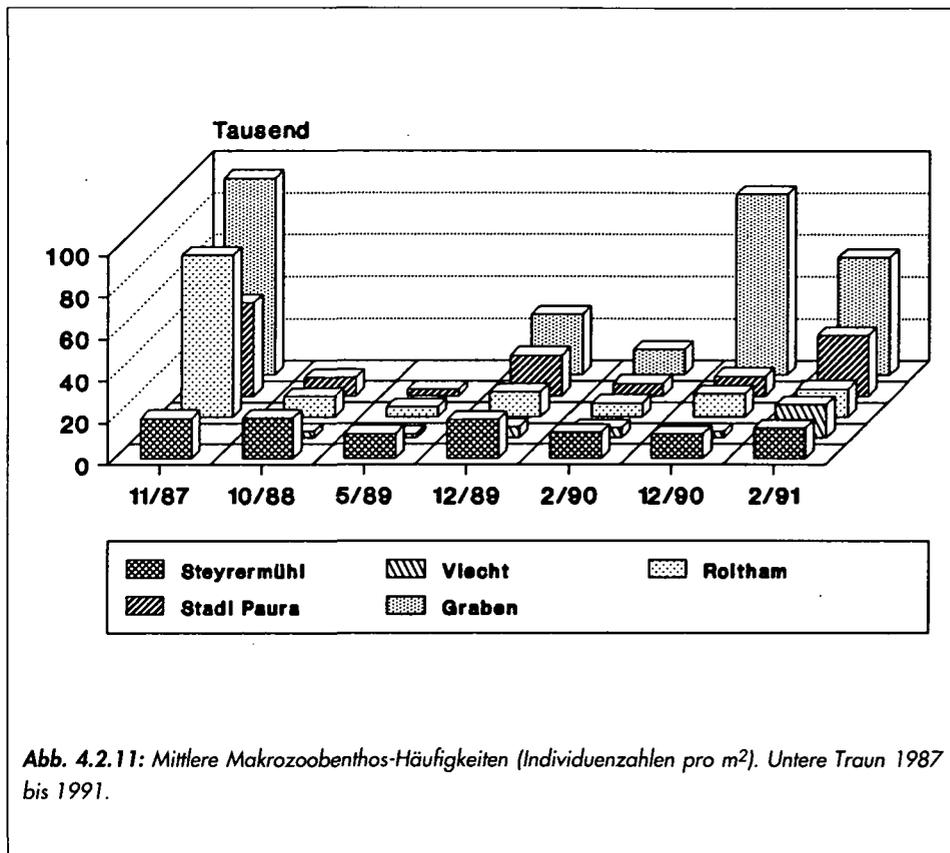


Abb. 4.2.11: Mittlere Makrozoobenthos-Häufigkeiten (Individuenzahlen pro m²). Untere Traun 1987 bis 1991.

grund. Obwohl Temperaturverlauf und ehemalige Linienführung der Barbenregion entsprechen, überwiegen auf Grund der anthropogen verursachten höheren Fließgeschwindigkeit heute hyporhithrale Formen (Abb. 5.2.5 bis 5.2.7). Dies bedeutet, daß die Traun in dieser Fließstrecke des Unterlaufes statt eines naturgegebenen sommerwarmen Epipotamals Aspekte des Hyporhithrals im Übergang zum Epipotamal aufweist. Die Zusammensetzung der Benthosfauna des Hauptflusses im Bereich Lambach bis Wels wird von den beiden großen Zubringer Ager und Alm beeinflusst. Die rezente Faunenentwicklung dieses Abschnittes ist von Maßnahmen der kommunalen und industriellen Abwasserreinigung geprägt (Abb. 6.1

bis 6.3). Mündete die Ager bis 1986 mit Güteklasse III-IV in die Traun, wird heute überwiegend Güteklasse II-III (Stand April 1992) in der unteren Ager festgestellt. Die Verbesserung der Wasserqualität war Voraussetzung einer Wiederbesiedlung des Traunsediments durch Reinwasserformen vor allem aus der Alm. Dies führte zu einem deutlichen Anstieg der Taxazahl und der Diversität. Die Reinwasserformen *Rhithrogena* spp. und *Baetis lutheri* (Eintagsfliegenlarven) (Abb. 4.2.6), aber auch die gegenüber Verschmutzung empfindlichen Larven der Steinfliegen *Brachyptera risi*, *Amphinemura* sp., *Nemoura* und *Protonemura* sp. oder der Wasserkäfer *Hydraena gracilis* werden vor allem nahe der Almmündung nachge-

wiesen und besiedeln von hier aus die flußauf gelegenen Fließstrecken. Die starke Veralgung bewirkt allerdings, wie in den oberhalb gelegenen Bereichen, eine deutliche Chironomidendominanz und verhindert bis dato eine stabile Makrozoobenthosbesiedlung mit einer dem Leitbild des Flußstyps entsprechenden Großgruppenverteilung. Seit Herbst 1989 löst die fadenalgenbewohnende Zuckmücke *Tvetenia calvescens* die Zuckmücke *Micropsectra atrofasciata* ab und dominiert mit etwa 50% Individuenanteil den Makrozoobenthosaspekt. Die Individuendichte ist extrem hoch. Sie erreicht seit 1987 den Höchstwert im Vergleich der Fließstrecken der Traun (vgl. Abb. 4.2.11).

Vereinzelt können Relikte der ehemaligen Potamalfauna nachgewiesen werden. Interessant in diesem Zusammenhang ist die (Wieder?)Entdeckung von *Leuctra geniculata*, wobei die Funde an der Traun neben solchen in Mattig, Schwemmbach, Melk und neuerdings Ager zu den ersten Nachweisen dieser Art in Österreich zählen (GRASSER, JANECEK & MOOG im Druck). Auf Grund der österreichischen Fundorte dieser ursprünglich westmediterranen Art, die erst nach den Eiszeiten Mitteleuropa besiedelt hat (ZWICK 1981), kann die Verbreitungslücke zu den ungarischen und rumänischen Funden geschlossen werden. Verbreitungsgeographische Spekulationen werden allerdings durch die Tatsache erschwert, daß dieses typische Potamaltier durch die Verschmutzung europäischer Flüsse stark beeinträchtigt wird. ZWICK (1984) stuft *L. geniculata* in der „Roten Liste“ für Deutschland als stark gefährdet ein. Im Lichte der Wiederfunde dieser seit etwa 70 Jahre am Rhein verschollenen Art in Rhein und Main - von SCHÖLL & SCHLEUTER (1989) als Erfolg der dortigen

gen Abwasserreinigungen angesehen - kommt auch den Traunfunden diesbezüglich große Bedeutung zu.

Stauräume des Unterlaufes

Der Unterlauf der Traun weist zahlreiche Stauhaltungen auf, die in bezug auf die abgelagerten Bettsedimente in Kies- und Schlammstau einzuteilen sind. Viele kleinere Kiesstau im Engtal zwischen Gmunden und Stadl-Paura stellen alte Einrichtungen zur Erleichterung der Flößerei bzw. Nutzung der motorischen Kraft des Wassers dar. Diese Stauhaltungen sind klein dimensioniert, rasch durchströmt und teilweise unter Ausnutzung natürlicher Gefällsstufen angelegt. Im Vergleich zum Leitbild der ungestauten Fließstrecke weist die Bod fauna dieser Staubereiche einen erhöhten Anteil an Detritusfressern bzw. an epipotamalen, Seeufer- (Litoral-) und See-Arten auf. Die Abweichungen vom Leitbild scheinen nicht gravierend, die ursprüngliche Situation natürlicher Rückstaubereiche durch Totholzablag erungen ist allerdings unbekannt. Während heutzutage aus Gründen einer ungestörten Hochwasserabfuhr Totholz anlagerungen aus Flüssen entfernt werden, bildete in früheren Zeiten das Totholz einen bedeutenden Lebensraum. Das teilweise untergetauchte Holz stellte nicht bloß ein wichtiges Habitat für aquatische Holzzönosen dar (xylophage und xylobionte Arten), sondern trug durch Rückstau wesentlich zur Wasserretention und zum Rückhalt organischen Materials bei (MOOG 1990).

Die Stauhaltungen unterhalb Lambach stellen durchwegs größere bauliche Eingriffe dar. Die Wehranlagen und Uferbegleitdämme verändern deutlich den ursprünglichen Charakter des Traunflusses: veränderte Linienführung (Begradigung von Mäandern und verzweigten Flußarmen), mächtige

Schlammablagerungen infolge geringer Strömungsgeschwindigkeit, künstliche Uferbefestigungen, Abtrennung des Flusses von Auwald und Umland.

Die Kiesstau (Danzermühl, Kohlwehr, Steyermühl, Gschroff, Siebenbrunn, Traunfall, Kemating) sind kaum untersucht. Die Fauna gewisser Schlammstau (Marchtrenk und Pucking) ist seit dem Auftreten großer Umweltprobleme (Fischsterben, Blähschlamm bildung, Geruchsbelästigung, Algenblüten, etc.) besser dokumentiert. Die künstlich eingebrachten Ufersubstrate (Uferblockwurf und Schotter) wurden von einer artenarmen Fauna, dominiert von *Gammarus roeseli* (Flußflohkrebs), *Asellus aquaticus* (Wasserassel), den Egel n *Erpobdella octoculata*, *Glossiphonia complanata* und *Helobdella stagnalis* sowie Zuckmückenlarven, besiedelt (Stand 1985-1986). Unter den Zuckmücken beherrschten im Uferbereich die Orthocladini (*Tvetenia calvescens*, *Eukiefferiella claripennis*-Gr., *Orthocladius* spp., *Diplocladius cultriger*, *Rheocricotopus chalybeatus*, *Paratrichocladius* spp.) die Individuenabundanz. Die potamale Diamesine *Pothastia longimanus*, sowie Vertreter der Tanytarsini - vor allem *Micropsectra* spp. - und Chironomini folgten. Vor dem Wehr erlangten die Schlammröhrenwürmer (*Tubifex tubifex*) zunehmend an Bedeutung. Gegenwärtig dominiert die Zuckmücke *Chironomus plumosus* den Schlammfaunaaspekt. Die Hochzeitsflüge dieser Mückenart sind besonders augenfällig, da die dichten Schwärme tanzenden Männchen wie Rauchsäulen in der Luft stehen.

Die in den Stauräumen abgelagerten Schlämme stellten einen hochbelasteten Extremlebensraum für höhere Organismen dar. Sauerstoffzehrende Bedingungen im Sediment bedingten eine extrem

artenarme Fauna speziell an das Leben unter teilweise anaeroben Bedingungen angepaßter Formen. Es dominierten *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Limnodrilus profundicola* (Schlammröhrenwürmer) und *Polypedilum* spp. (Zuckmücken). Subdominant traten *Tubifex ignotus*, *Limnodrilus helveticus*, *Limnodrilus udekemianus*, *Lumbriculus variegatus*, *Dero* sp., *Nais* spp. (Würmer), der Rolle gel *Erpobdella octoculata*, die Weichtiere *Planorbis planorbis* und *Pisidium* spp., der Flußflohkrebs *Gammarus roeseli*, die Wasserassel *Asellus aquaticus* sowie die Zuckmückenlarven *Chironomus plumosus*-Agg., *Macropelopia* spp. und *Micropsectra* spp. auf.

Reinwasserarten, die aus dem Bodenschlamm des Traun- bzw. Attersees bekannt sind, können zwar nachgewiesen werden, treten jedoch mengenmäßig nicht in Erscheinung.

Die Makrozoobenthos-Biomassen erreichen infolge der Ablagerung organischer Feinpartikel zum Wehr hin sehr hohe Werte. Im Stauraum Marchtrenk werden maximal 2,7, durchschnittlich 1,9 kg/m² festgestellt, in Pucking immerhin bis zu 927 g/m² (Abb. 4.2.12). Die Hauptmasse der Organismen besiedelt die obersten 15 cm des Sediments. Makrozoobenthische Lebensformen können jedoch bis 30 cm Tiefe nachgewiesen werden (MOOG 1988). Diese hohen Eindringtiefen zeugen von einer guten Durchmischung des Bodenschlammes und damit verbunden auch einer rascheren Mineralisation (Selbstreinigung).

Die Fauna der belasteten Stauräume weicht vom Leitbild der Fließstrecke deutlich ab: Detritusfresser dominieren den Freßtypenaspekt (Abb. 4.2.13), Stillwasserformen, Saprobionten und euryöke Arten verzerren das Erscheinungsbild der biozönotischen Regionen

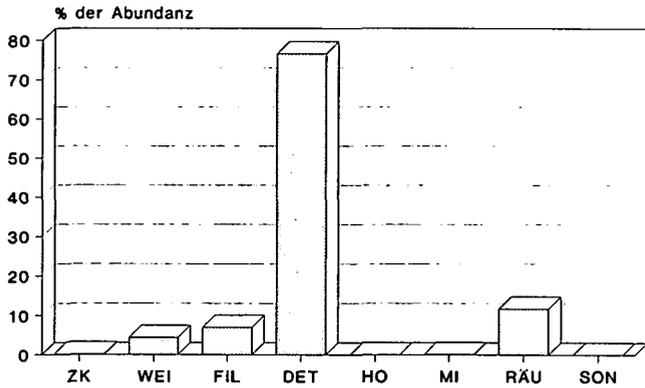


Abb. 4.2.12: Makrozoobenthos-Biomasse in Gramm Frischgewicht pro m². Längenschnitt 1984/1985.

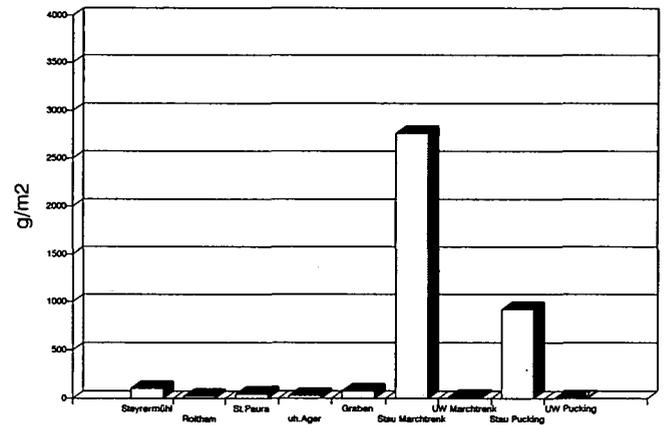
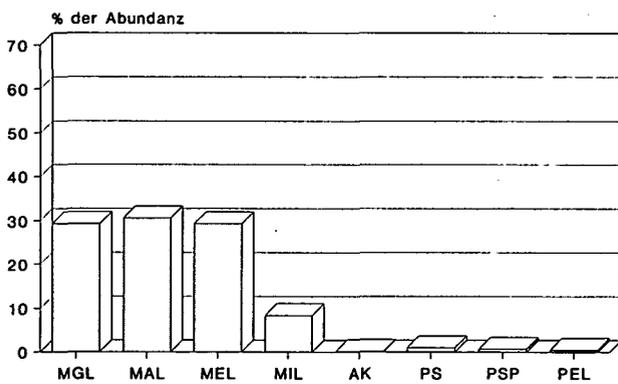
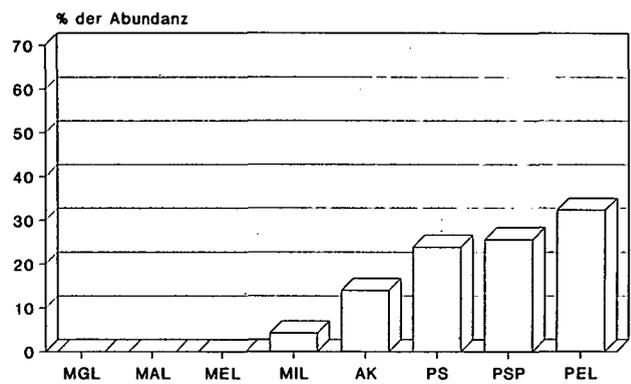


Abb. 4.2.13: Ernährungstypen im Stauraum KW Pucking im Dezember 1990.



Steinfäuna Steyermühl.



Schlammfäuna im Stauraum KW Pucking.

Abb. 4.2.14: Choriotopansprüche des Makrozoobenthos im Dezember 1990.

(Abb 5.2.8). Die ehemals typische Steinfauna wird von Feinsedimentbewohnern abgelöst (Abb 4.2.14 a, b). Neuere Schlammfaunauntersuchungen nach Inbetriebnahme bzw. Umstellung der Kläranlagen gibt es nicht, jedoch ist auch in diesen Bereichen mit einer positiven - wenn auch sehr langsam erfolgenden - Reaktion der Bodenfauna auf die Reinhaltungsmaßnahmen zu rechnen. Einen indirekten Hinweis darauf gibt die Tatsache, daß seit geraumer Zeit kaum Blähschlammprobleme aus dem Welser Raum gemeldet wurden.

Unterwasser Pucking bis Mündung

Dieser in Tabelle 4.1.1 unter Spalte F gekennzeichnete Traunabschnitt weist zwei getrennt zu betrachtende Lebensräume auf. Den begradigten und teilweise ausgeleiteten bzw. gestauten Hauptfluß und die - größtenteils vom Hauptfluß abgeschnittenen - Traunauen. Während vom Hauptfluß fast nur Befunde der Routine-Güteuntersuchungen aus dem Unterwasser Pucking (Fluß-Km 12) und aus dem Bereich Ebelsberg vorliegen, erbrachten zahlreiche Fachspezialisten wertvolle Nachweise aus den Traunauen, vorwiegend im Linzer Stadtgebiet. Obwohl nach vorliegendem Kenntnisstand die Untersuchungen nicht den gesamten Bereich der aquatischen Fauna erfassen, läßt sich allein hinsichtlich der nur im Augebiet vorkommenden Schnecken, Libellen, Wasserkäfer, Schnaken und Stechmücken die wichtige Stellung von Aubereichen herausstreichen. Fundierte Angaben zur besonderen Situation der Traunauen können zahlreichen Veröffentlichungen der Naturkundlichen Station Linz entnommen werden.

Wohl infolge der langjährigen Verschmutzung des Traunwassers und der ungenügend intensiven Besammlung der Traunsee-Ausrinnbiozönose konn-

ten bis dato kaum Libellenfunde aus der fließenden Traun erbracht werden, obwohl gerade dieser Fließabschnitt - vergleichbar der Ager (Attersee-Ausrinn) und Mattig (Grabensee-Ausrinn) - eine sehr typische Libellenfauna beherbergen müßte. Aus dem Augebiet hingegen liegen Nachweise zahlreicher Arten vor.

Im unmittelbaren Mündungsbereich in die Donau treten, lokal begrenzt, faunistisch bemerkenswerte Krebstiere auf. Auf Blockwurfsteinen findet sich der Schlickkrebs *Corophium curvispinum*, eine seit Anfang des 20. Jahrhunderts vom Kaspischen Meer und Schwarzen Meer her sich nach Westen ausbreitende Art. Obwohl 1917 bereits in Westungarn nachgewiesen, findet sich die Art erst seit den achtziger Jahren in der österreichischen faunistischen Literatur (zusammengefaßt bei JANECEK et al. 1991). Bis zur Stadtgrenze von Linz dringt der aus dem asow-ponto-kaspischen Raum einwandernde, und erst in den letzten 20 bis 30 Jahren bis Österreich vorgedrungene Flohkrebs *Dikergammarus haemobaphes* in die Traun vor. Während die vorgenannten Krebstiere regelmäßig in der Traun anzutreffen sind, stellt der Nachweis von zwei Exemplaren von *Gammarus pulex* aus dem Mündungsbereich unterhalb Ebelsberg bislang nur Einzelfunde dar. Obwohl im Mündungsbereich der Enns diese Art regelmäßig von V. Koller-Greimel (mündl. Mitt.) gefunden wurde, dürfte diese Tiere Irrgäste aus dem bayerischen Donauabschnitt darstellen.

5. Die biozönotischen Regionen der Unteren Traun

5.1 Biozönotische Regionen der Traun auf Basis abiotischer Variablen

Wassertemperatur

Zur Abschätzung der Temperaturverhältnisse der Traun zwischen Traunsee und Stadl-Paura werden die Langzeitmeßstellen des Hydrographischen Dienstes in Österreich in Gmunden (Traunsee), Wels und Ebelsberg herangezogen.

Beobachtungszeitraum	Meßstelle	Jahres-Temperaturamplitude (Min./Max.)
1951-1980	Traunsee bei Gmunden	0,0 - 22,1
1901-1980	Traun bei Wels	0,0 - 20,1
1976-1980	Traun bei Ebelsberg	1,0 - 20,0

Breiten/Gefällsverhältnisse			
Bereich	Länge (km)	Seehöhenunterschied	Gefälle
Gmunden-Ebelsberg	75	170	2,27‰

Die kleinräumigen Gefällsverhältnisse sind auf Grund der staubedingten Abtreppe noch wesentlich geringer und liegen im Bereich der epipotamalen Größenordnung.

5.2 Biozönotische Regionen der Traun auf Basis biotischer Variablen

Fischbestand

Die Arbeitsgruppe Ehrenfeld gibt Äsche und Barbe als die dominierenden Fischarten der Traun bei EHRENFELD (1985) an. Neben den beiden genannten Arten sind noch die Bach- und Regenbogenforelle von Bedeutung, deren Bestand durch regelmäßige Besatzmaßnahmen gefördert wird.

In ungestauten Fließstrecken kommen weiters noch regelmäßig Aitel, Hecht, Elritze, Koppe und Schmerle vor. In Rückstaubereichen mit größeren Wassertiefen geht das typische Erscheinungsbild des Überganges Äschenregion/Barbenregion verloren, zunehmend treten typische Merkmale der Brachsenregion in den Vordergrund.

Nach Jungwirth (mündl. Mitt.) stellt die Traun zwischen Traunseeausrinn und Lambach den Bereich einer Äschenregion, in langsam durchströmten Abschnitten im Übergang zur Barbenregion dar. Das frühere Vorkommen des Huchen,

einer typischen Indikatorart für hyporhithrale/epipotamale Bedingungen, unterstreicht die gegenwärtigen Befunde. Eine endgültige Aussage auf Basis der Fischfauna kann nicht getroffen werden, da die durchgehende Güteklasse II-Situation erst wenige Jahre währt und gegenwärtig die Forellenartigen überwiegen könnten, da nach Jungwirth (mündl. Mitt.) Cypriniden für eine ungestörte Bestandesentwicklung etwa 8 - 10 Jahre benötigen, während Salmoniden und Thymalliden dazu etwa 2 - 3 Jahre brauchen.

Ab Lambach-Saag bis zur Donaumün-

dung ist die Traun überwiegend der Barbenregion (Epipotamon) zuzurechnen. Allerdings führten schutzwasserbauliche Maßnahmen an der Traun (Begradigung der Linienführung und Abtrennung der Augewässer) zu einer „Rhithralisierung“ dieser Gewässerstrecke. Gegenwärtig stellen JUNGWIRTH & MUHAR (1987) im Fließbereich Edt eine Fischfauna der Äschenregion fest, während die Altarme der Brachsenregion entsprechen.

Makrozoobenthos

Das Makrozoobenthos eignet sich in her-

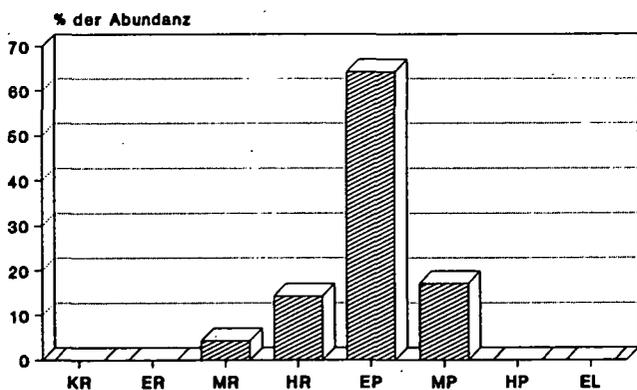


Abb. 5.2.1: Biozönotische Region der Traun flußab KW Gmunden im Februar 1985.

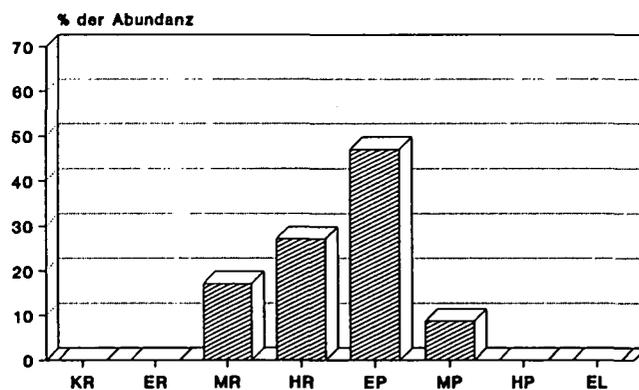


Abb. 5.2.2: Biozönotische Region der Traun im Bereich Fischerinsel im Februar 1985.

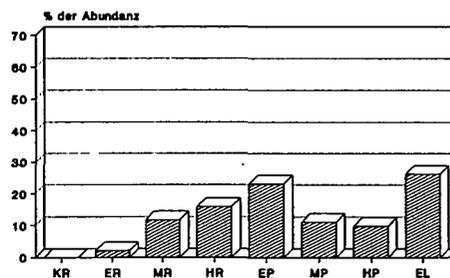
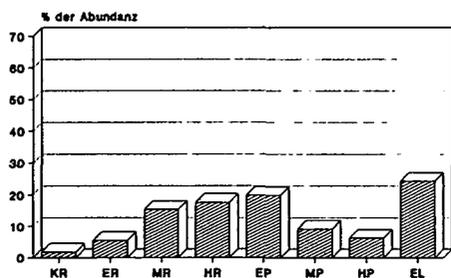


Abb. 5.2.3: Biozönotische Region der Traun im Bereich Danzermühl im März 1985 (links) und September 1985 (rechts).

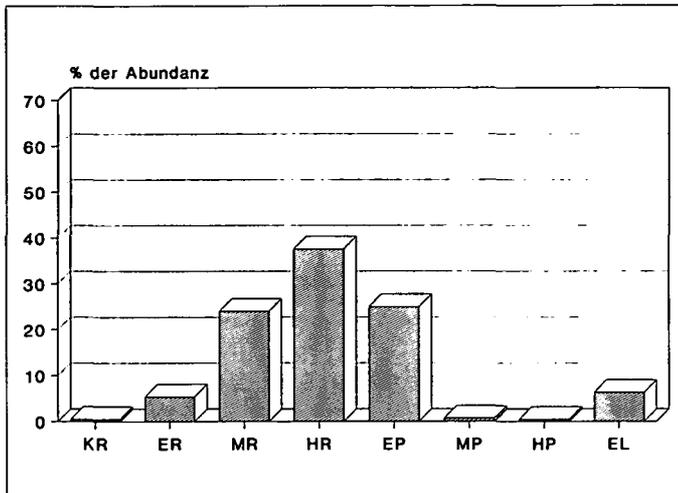


Abb. 5.2.4: Biozönotische Region der Traun im Bereich Steyrmühl im Dezember 1990.

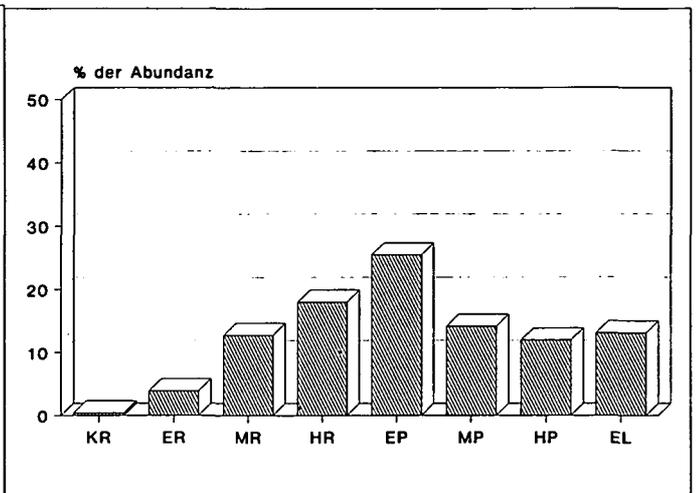


Abb. 5.2.5: Biozönotische Region der Traun im Bereich Viecht im Dezember 1990.

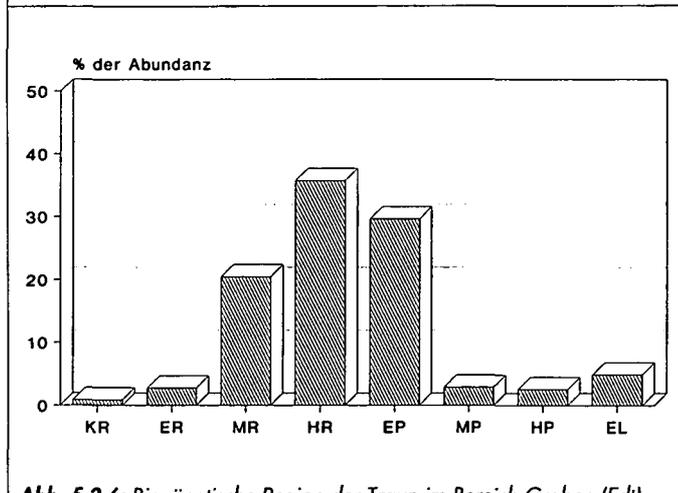


Abb. 5.2.6: Biozönotische Region der Traun im Bereich Graben (Edt) im Dezember 1990.

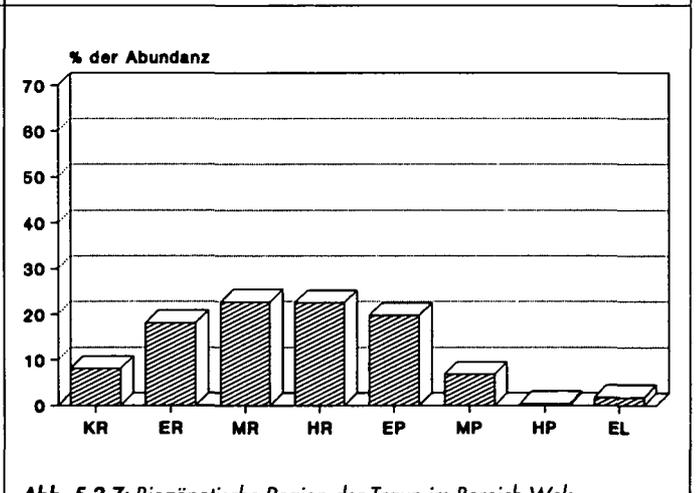


Abb. 5.2.7: Biozönotische Region der Traun im Bereich Wels-Lichtenegg im März 1989.

vorrangender Weise zur biozönotischen Klassifikation der „Fisch“-Regionen. Zum einen sind in der Fachliteratur zahlreiche Organismen diesen Regionen zugeordnet. Zum anderen kann der Artenbestand eines Gewässers nicht durch Besatz- oder kaum durch Bewirtschaftungsmaßnahmen verfälscht werden. Darüber hinaus setzen sich die Wirbellosen auch bei mäßiger saprobieller

Belastung aus typischen Vertretern der jeweiligen biozönotischen Region zusammen.

Die in Abb. 5.2.1 dargestellte Verteilung der Anteile an den Fischregionen zeigt an der ersten Probenstelle (flußab KW Gmunden) ein Maximum der epipotamalen Faunenelemente: ein deutlicher Hinweis auf die Zugehörigkeit der Seeausrinnbiozönose zur Barbenregion.

Diese Zone reicht bis zu Fischerinsel und Danzermühl (Abb. 5.2.2 und 5.2.3). An den folgenden Probenstellen ergibt das biozönotische Spektrum Schwerpunkte im hyporhithralen, gefolgt vom epipotamalen Bereich. Abbildung 5.2.4 gibt die Verhältnisse im Bereich Steyrmühl wider. Die gestaute Traun bei Viecht wird von einem epipotamalen Maximum geprägt (Abb. 5.2.5). Die Fauna der

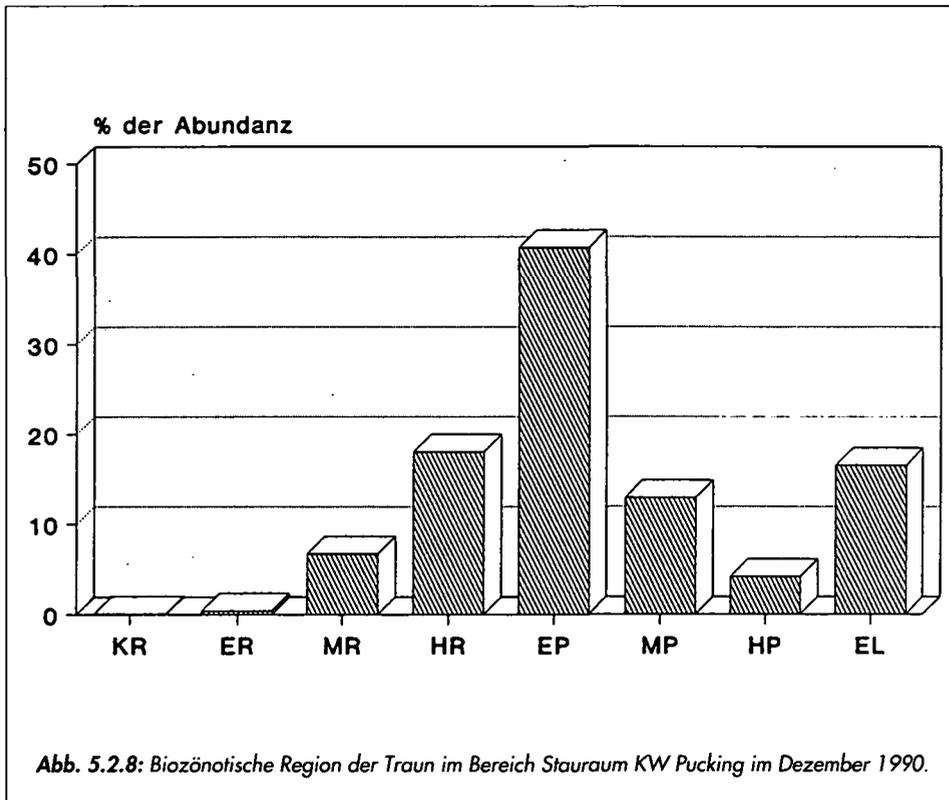


Abb. 5.2.8: Biozönotische Region der Traun im Bereich Stauraum KW Pucking im Dezember 1990.

Fließstrecke unterhalb Lambach (Graben, Liechtenegg) wird von hyporhithralen und epipotamalen Elementen dominiert (Abb. 5.2.6 und 5.2.7). Im Stauraum Pucking herrschen erneut Indikatoren der Barbenregion vor (Abb. 5.2.8).

Die Verteilung der Ernährungstypen zeigt im Bereich der Seeausrinnzönose die erwartete Dominanz filtrierender Organismen, erneut ein Hinweis auf die Zugehörigkeit zur Barbenregion (Abb. 4.2.1). In der Fließstrecke überwiegen Weidegänger (Abb. 4.2.3), in Stauen verwerten überwiegend Detritusfresser das abgelagerte Feinsediment (Abb. 4.2.4 und 4.2.13).

5.3 Zusammenfassende Darstellung der biozönotischen Regionen der Unteren Traun

Die direkt an das Kraftwerk Gmunden anschließende Fließstrecke ist limnologisch der Barbenregion zuzurechnen. Typisch für diesen Bereich sind die hohen Jahresamplituden der Wassertemperatur und die aus dem Traunsee driftenden Planktonpartikel. Innerhalb der wirbellosen Bodenfauna überwiegen epipotamale Elemente mit einem für Seeausrinnbiozönosen typischen, hohen Filtriereranteil. Die Breiten-Gefällsverhältnisse kennzeichnen einen Übergang von der Äschen- zur Barbenregion. Die Fischfauna wird von Äschen und Barben dominiert.

Rasch durchströmte Fließabschnitte der

Traun zwischen Laakirchen und Stadl-Paura zeigen fischereilich ein Überwiegen des Äschenaspektes, langsam fließende und gestaute Bereiche weisen eine deutliche Dominanz von Elementen der Barbenregion auf (bis zu 65% Barbenanteil an der Fischfauna). Das Makrozoobenthos in Fließabschnitten wird von Elementen der Äschen- und der Barbenregion dominiert, in langsam strömenden Abschnitten (z.B. Viecht) fällt das Überwiegen von Epipotamalen auf.

Im Bereich des erweiterten Traunales fließab Lambach bewirkt die Begradigung des vormals furkierenden und mäandrierenden Traunlaufes eine „Rhythmisierung“ der Flußfauna. Obwohl neben der früher eindeutig epipotamalen Linienführung auch die Temperaturamplituden Verhältnisse der Barbenregion widerspiegeln, weist die Fauna auf Grund der anthropogen verursachten höheren Abflußgeschwindigkeit überwiegend hyporhithrale und in zweiter Linie epipotamale Elemente auf. Dies bedeutet, daß die Traun statt eines naturgegebenen sommerwarmen Epipotamals in der Fließstrecke des Unterlaufes gegenwärtig Aspekte des Überganges Hyporhithron/Epipotamon aufweist.

6. Zusammenfassende Darstellung der Güteentwicklung

Die Wassergüte der Traun wurde und wird ganz wesentlich von Abwassereinführungen, insbesondere der Papier-, Zellstoff- und Faserindustrie, geprägt. Einer jahrzehntelangen Periode extremer Verschmutzung folgte ab 1987 die Phase intensiver Reinhaltungsmaßnahmen. Allein die Großindustrie vermochte die Emissionen von umgerechnet fast 3 Millionen Einwohnergleichwerten

(EWG) bis Ende 1991 auf 230.000 EWG zu senken (MEISRIEMLER 1991). Die sukzessive Verringerung der industriellen Abwassereinleitungen zeigen die folgenden Graphiken am Beispiel der Lenzing AG (Abb. 6.1a, b), Steyermühl Papierfabriks- und Verlags-AG (Abb. 6.2 a, b) und der SCA Laakirchen (Abb. 6.3).

Die saprobielle Gewässergüte von Traun und Ager verbesserte sich seit 1987 von Gewässergüteklasse III-IV auf Güteklasse II-(III) an der Traun und Güteklasse II-III teilweise -III an der Unteren Ager. Rinnenversuche am Gelände der Steyermühl Papierfabriks- und Verlags-AG unter einer CSB-Belastung nahe 15 mg/l (entspricht Gewässergüteklasse II-III) bestätigen die Freilandbefunde, da die in den Versuchsrinnen aufwachsende Fauna stets Gütebereiche um WGK II bis II- indizierte.

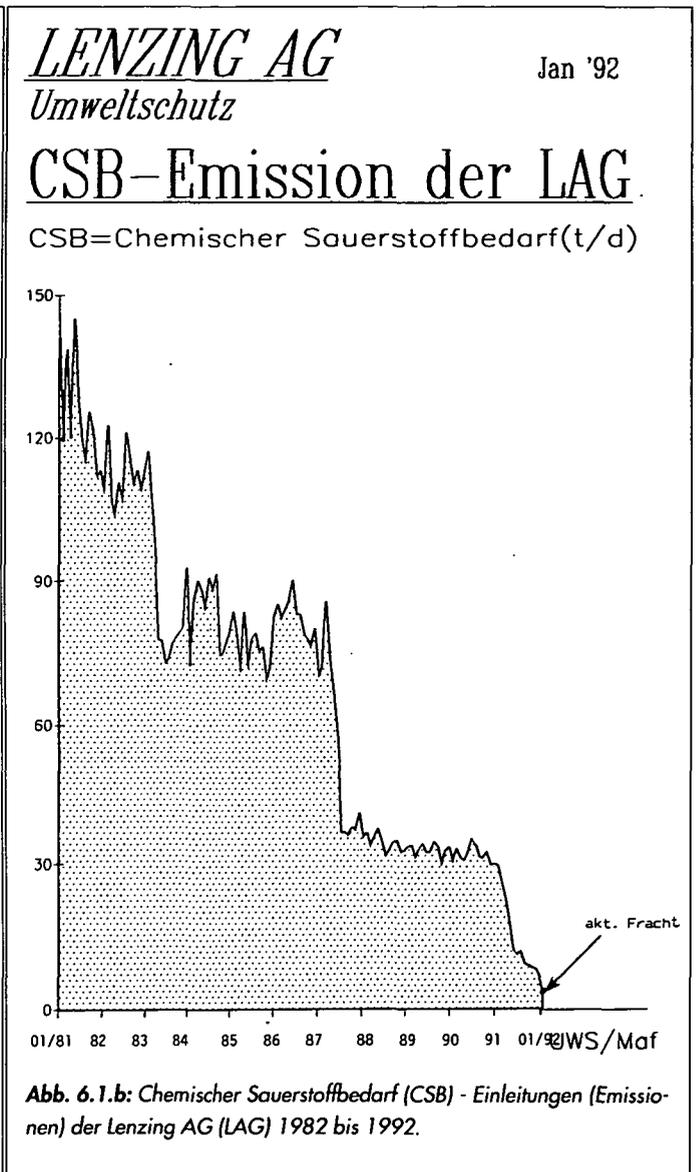
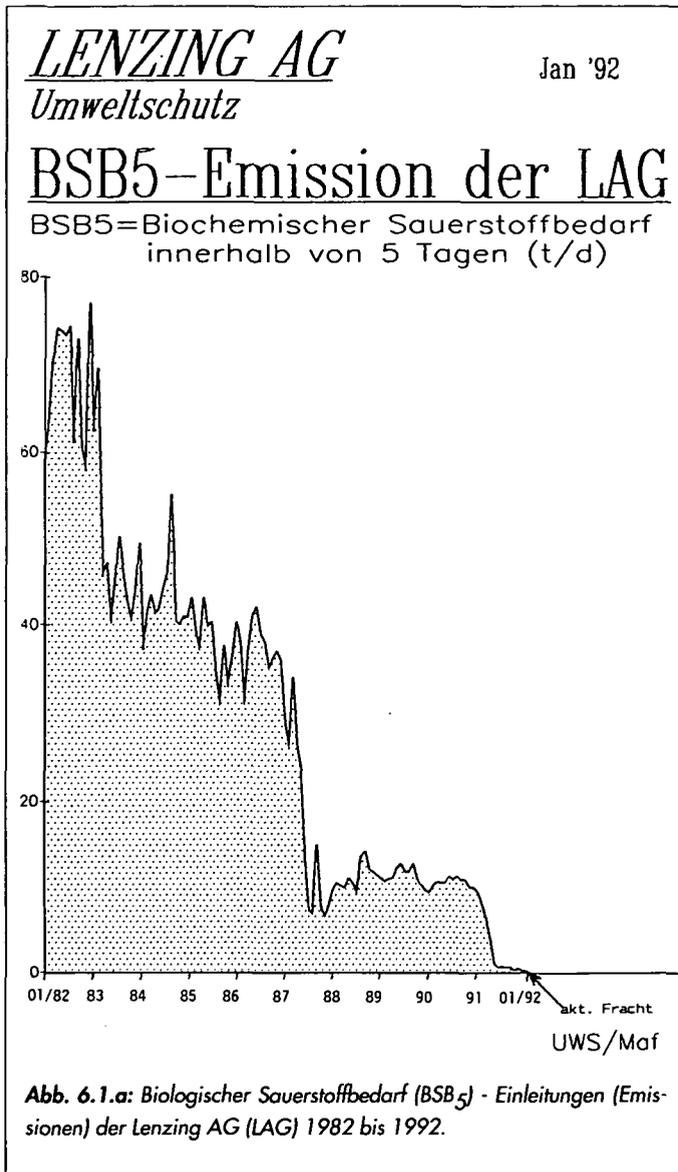
Die Umstellung der Biozönosen auf eine standorttypische Reinwasserfauna der Güteklasse II stellt einen jahrelangen Prozeß dar und ist noch nicht abgeschlossen. Aus den Abbildungen 6.4a, b ist der im Vergleich zum Leitbild untypisch geringe Biomasse-Anteil an Eintagsfliegen ersichtlich. Tabelle 6.1 zeigt die Güteentwicklung der letzten 40 Jahre im Längsverlauf der Unteren Traun. Obwohl die Saprobitätsindices nicht direkt in Güteklassen zu übertragen sind,

Autoren zu Tab. 6.1.:

- Sch ... Schinzl
- He ... Hehenwarter
- Werth et.al.
- Hi ... Hinteregger
- OÖ ... Amt der oö. Landestregierung
- Ha ... Haider
- IBK ... Pechlaner et al.
- B ... Begert
- M ... Moog
- T ... Tautermann

Stelle	km	1949	1956	1975	1977	1982	1983	82/83	84/85	3/86	11/87	10/88	3/89	5/89	10/89	2/90	12/90	2/91	
		Sch	He	Werth	Hi	OO	Ha	OO	IBK	B,Ha,M	M	M	M	IBK	M	M	M	M	M
Gmunden	72,90			I-(0)	II	I-II													
uh. KW Gmunden	71,00			I-(0)			I-II												
uh. APA	68,93			-I	II-(0)								II						
Reintal	66,10			II															
Stau Danzermühl	65,40			II															
uh. SCA	64,35			II			II-III												
Kohlwehr	63,70			II-III															
oh. STAG	62,75			II			III		II-IV			II-(0)		II-(0)	II-(0)	II-(0)	II	II-	
KW Gschneif	61,85			II-IV			IV												
Autobahnbr.	61,65			(0)-III															
oh. Siebenbrunn	59,93			III			IV												
Reifham	57,35			III-			II-IV				III		II-(0)						
KW Kennsting	54,45			III-(IV)															
Abt. HITIAG	49,45			III															
oh. Ager	48,20			III			II-		II-IV			II-(0)		II-(0)	II-(0)	II-(0)	II-(0)	II-(0)	II-(0)
Graben	42,00			III			III				III		II-(0)						
uh. Fischhamerbech	38,85																		
Weiser Wehr	36,70			III-															
uh. Wertekanalmdg. Wels	33,40																		
Straßenbr. Wels	30,25			II-															
UW Marchtrenk	22,85			II-(0)															
UW Puckling	12,70			II-															
Autobahnbr. Linz	7,20			II															
Br. Ebelsberg	4,65			II															II-(0)

Tab. 6.1: Gewässergüteentwicklung der Unteren Traun



lassen sich aus den Indices deutliche Trends der Güteentwicklung ablesen. Die kontinuierliche Abnahme der Saprobitätsindices (Makrozoobenthos) von 1987 bis 1991 - bei gleichbleibender Gewässergüte - zeugt von einer ständigen Verbesserung des Gütebildes der Traun (Abb. 6.5).

Bis 1987 konnte nur eine artenarme

Zönose verschmutzungstoleranter Organismen nachgewiesen werden. Befunde aus den Jahren 1984 bis 1987 erbringen unter Verhältnissen der Gewässergütekategorie III-IV dominantes Auftreten von Schlammröhrenwürmern (*Tubifex* spp.), Egel (Glossiphoniidae, *Erpobdella octoculata*, *Dina punctata*), Wasserasseln (*Asellus aquaticus*) und „roten“

Zuckmückenlarven, vornehmlich der Art *Micropsectra atrofasciata*. Die Entwicklung der Zönose ist seither durch eine rasche Abnahme der Individuenabundanz von Abwasserindikatoren (Abb. 6.6 a-c.) und Zunahme bzw. Wiedereinwanderung der anspruchsvolleren Taxa gekennzeichnet. 1987 zeigt der Flußflohkrebs *Gammarus roeseli* eine

Abb. 6.2.a: Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB₅) - Einleitungen (Emissionen) der Steyermühl Papierfabriks- und Verlags-AG (STAG) 1986 bis 1992.

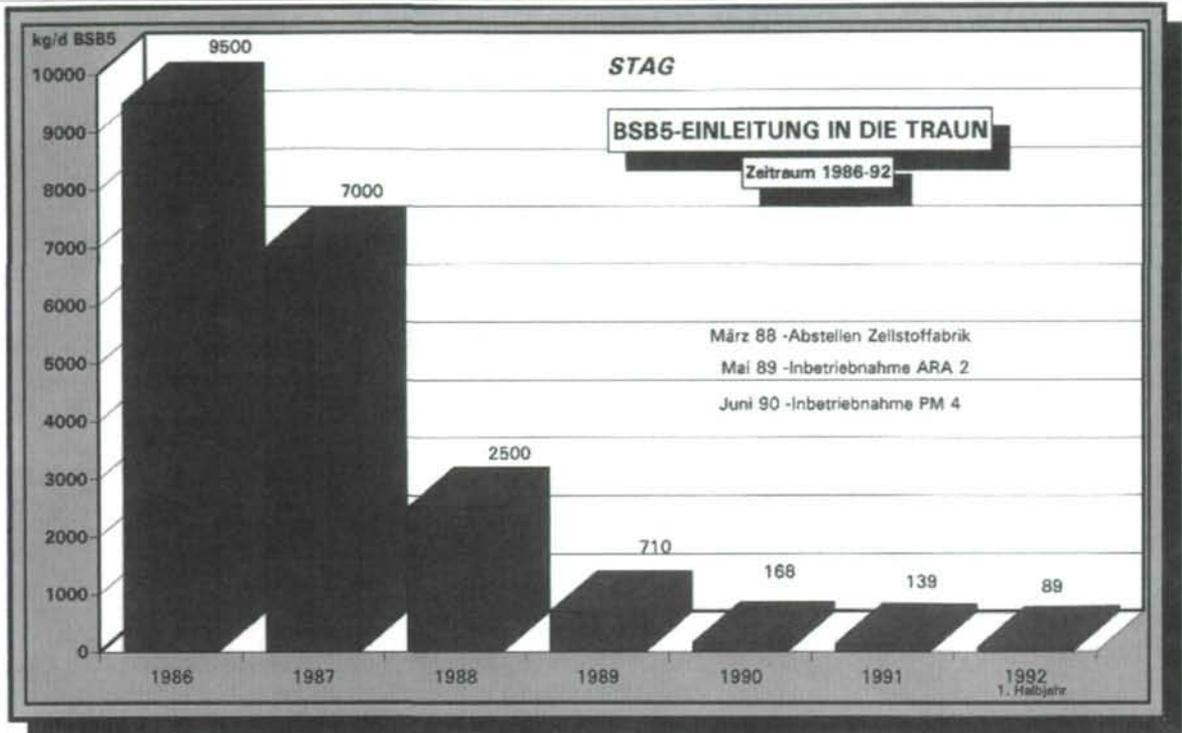
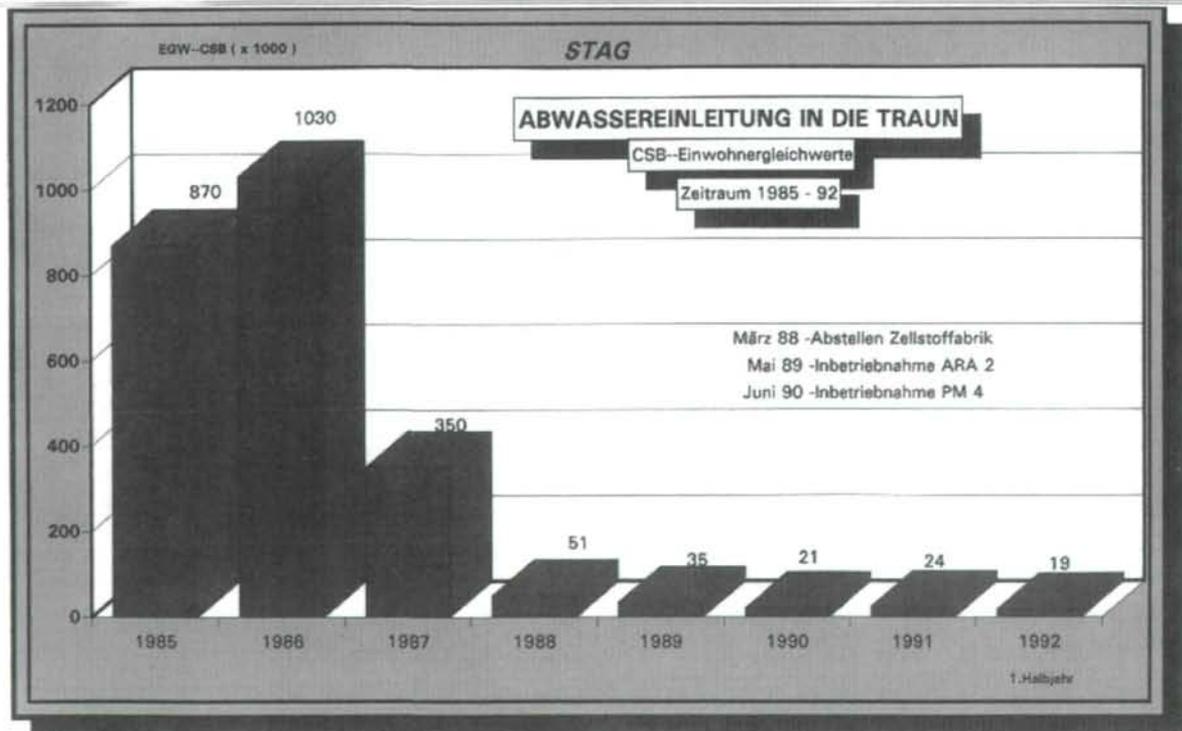
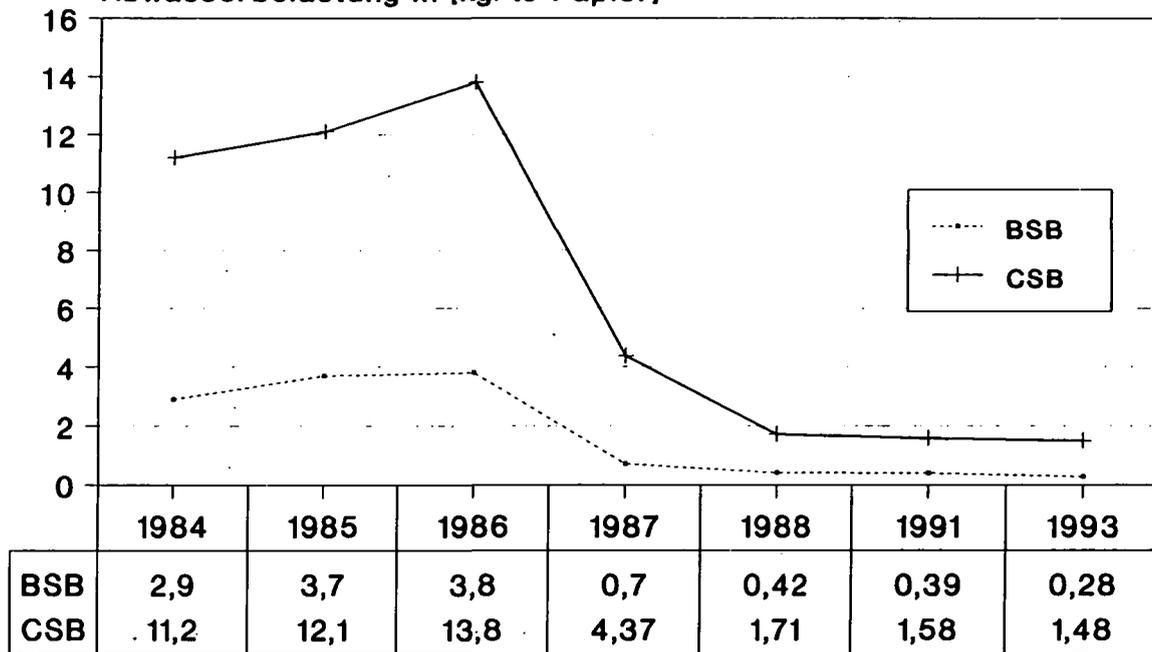


Abb. 6.2.b: Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) - Einleitungen (Emissionen) der Steyermühl Papierfabriks- und Verlags-AG (STAG) 1986 bis 1992.



Abwasserbelastung in [kg/to Papier]



Techn. Planung - Umweltschutz
Dipl.-Ing. Nikolaus Kaindl 11.2.1992

Werte 1991 und 1993 berechnet aus konsentrierten
Ablauf Tagesfrachten und max. Produktion

Abb. 6.3: Abwasserbelastung in kg BSB und CSB pro Tonne Papier der SCA Laakirchen 1984 bis 1993.

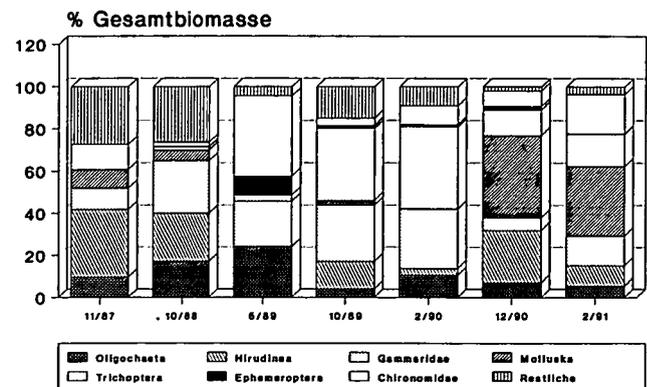
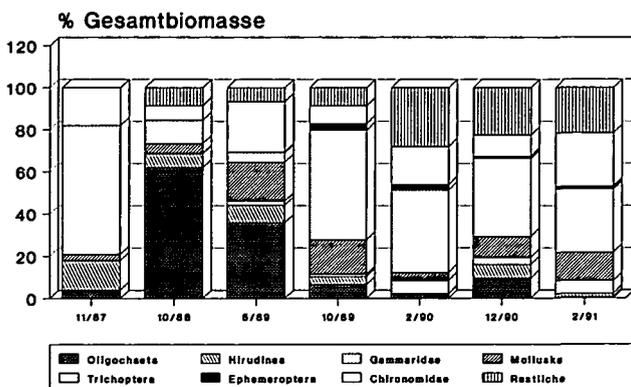


Abb. 6.4: Makrozoobenthos-Großgruppenanteile in Prozent der Biomasse bei Steyrmühl (links) und Roitham (rechts) 1987 - 1991.

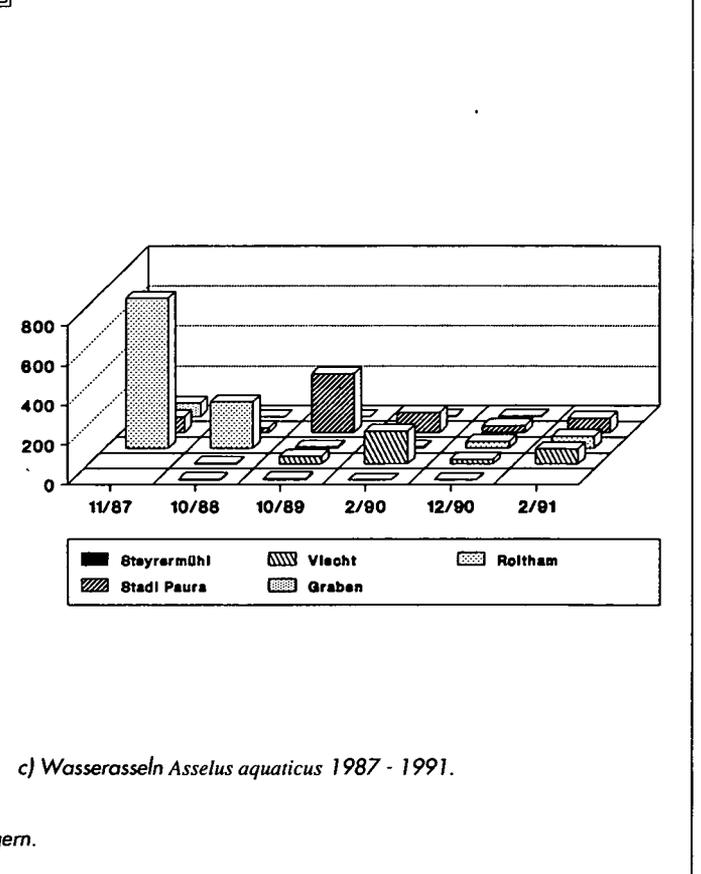
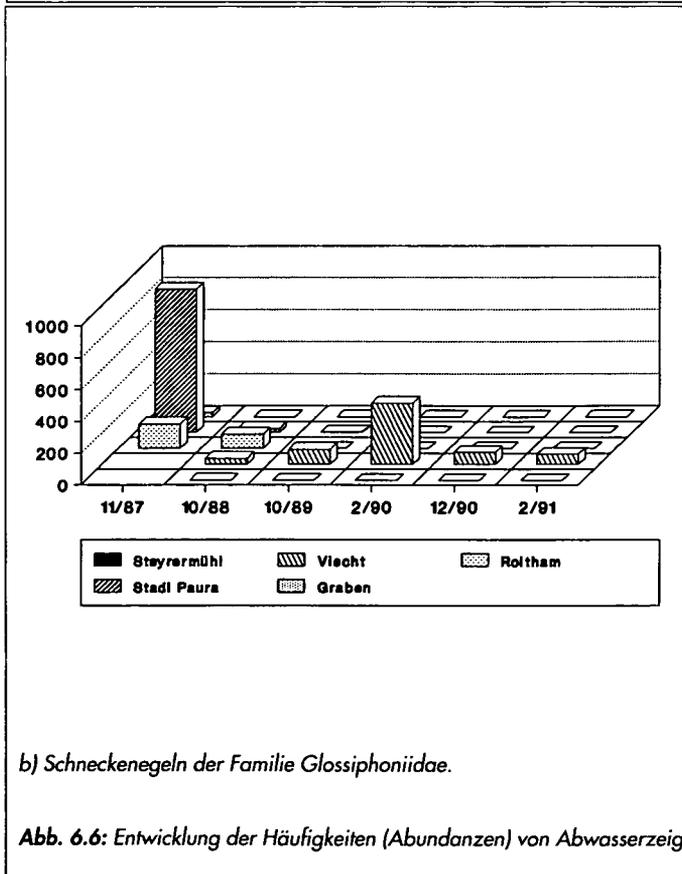
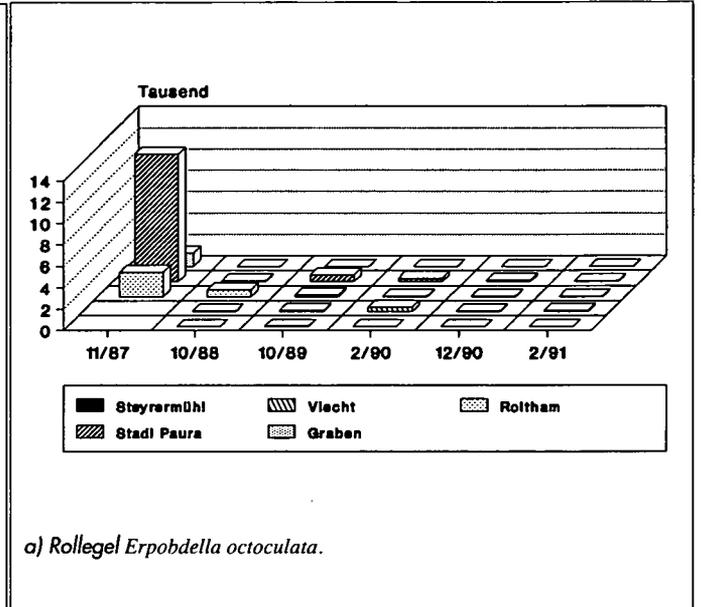
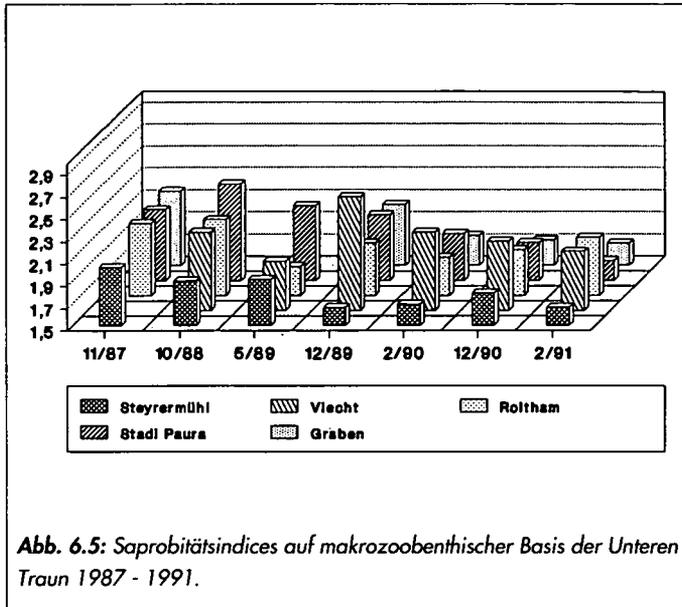


Abb. 6.6: Entwicklung der Häufigkeiten (Abundanzen) von Abwasserzeigern.

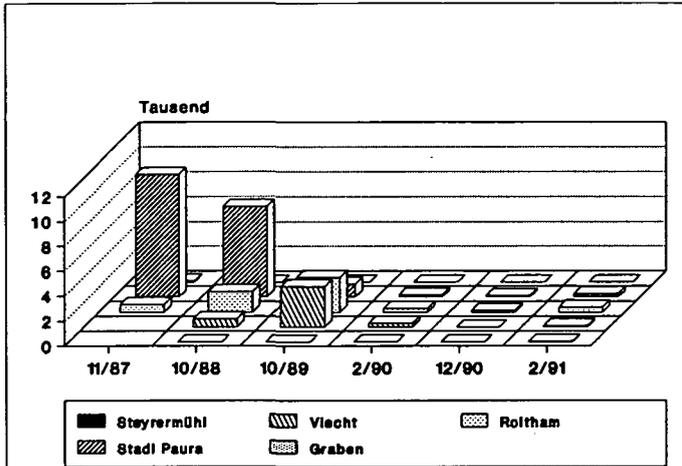


Abb. 6.7: Entwicklung der Häufigkeiten (Abundanzen) des Flußflohkrebses *Gammarus roeseli* 1987 - 1991.

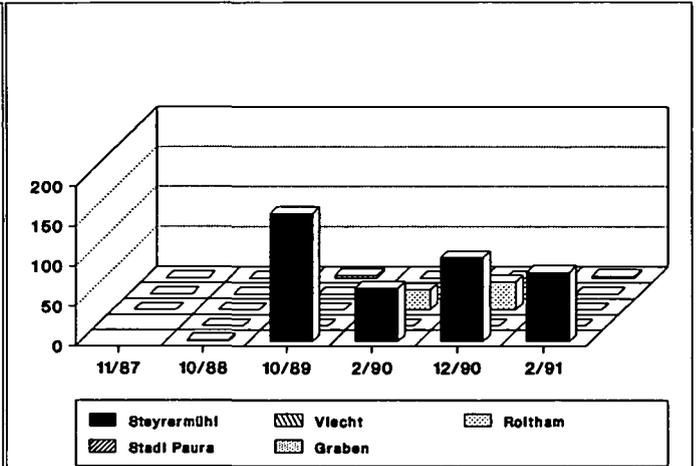


Abb. 6.8: Entwicklung der Häufigkeiten (Abundanzen) des Bachflohkrebses *Gammarus fossarum* 1987 - 1991.

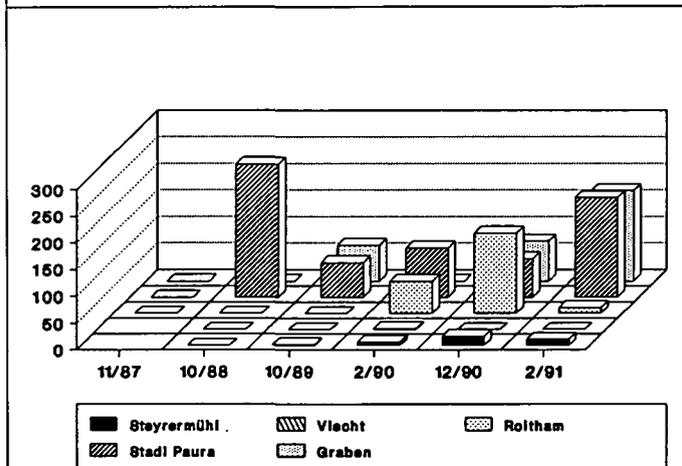


Abb. 6.9: Entwicklung der Häufigkeiten (Abundanzen) der Eintagsfliegenlarve *Baetis rhodani* 1987 - 1991.

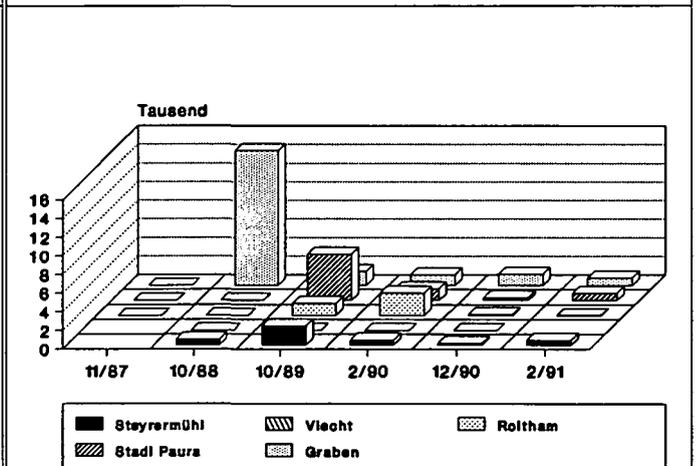


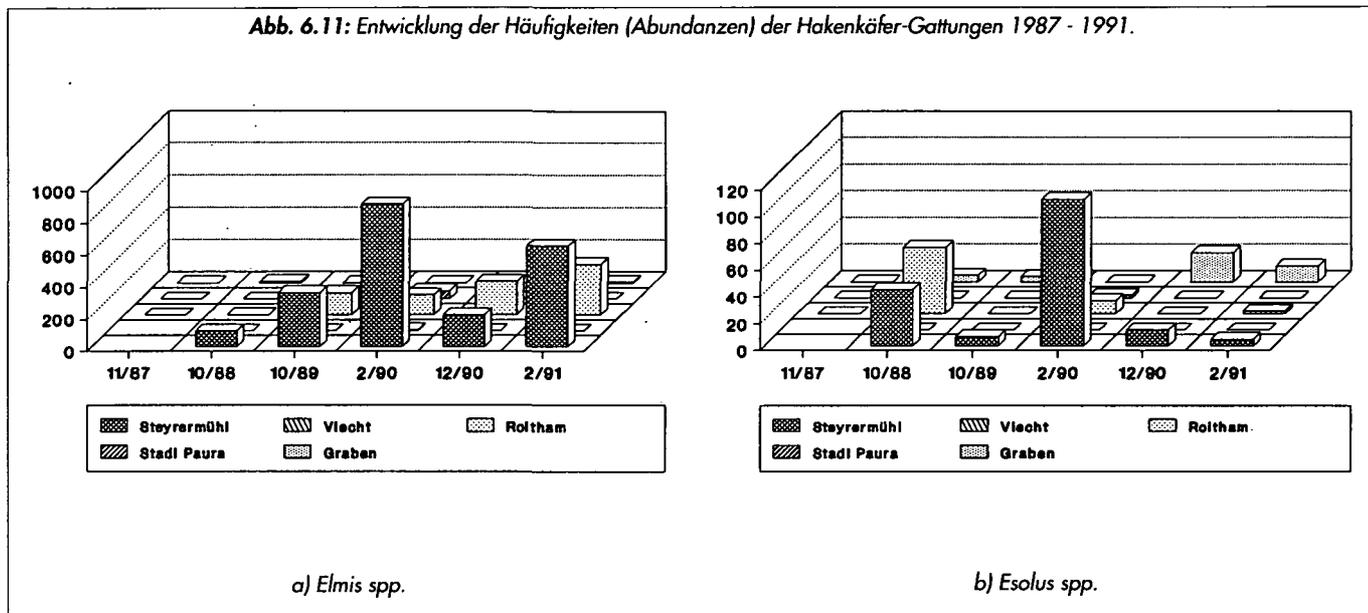
Abb. 6.10: Entwicklung der Häufigkeiten (Abundanzen) der Köcherfliegenlarven der Gattung *Hydropsyche* 1987 - 1991.

Massenentwicklung (Abb. 6.7). Der anspruchsvollere Bachflohkrebs (*Gammarus fossarum*) ist oberhalb Steyrmühl seit 1989 vermehrt anzutreffen und wandert im darauffolgenden Jahr in die unterhalb gelegene Fließstrecke ein (Abb. 6.8). 1988 werden dort erstmals die Eintagsfliegenlarven *Baetis rhodani*,

sowie die Köcherfliegenlarven der Gattung *Hydropsyche* als dominante Gruppen nachgewiesen (Abb. 6.9 und 6.10). Die Individuenzahlen der Hydropsychidae sinken in den Folgejahren, sie bilden jedoch nach wie vor einen bestimmten Anteil an der Makrozoobenthos-Population. Ebenfalls seit 1988 treten

gegenüber Abwasser relativ empfindliche Hakenkäfer auch in den Fließbereichen unterhalb Steyrmühl auf, *Elmis* und *Riolus* zeigen eine deutliche Zunahme (Abb. 6.11 a-c).

Abb. 6.11: Entwicklung der Häufigkeiten (Abundanzen) der Hakenkäfer-Gattungen 1987 - 1991.

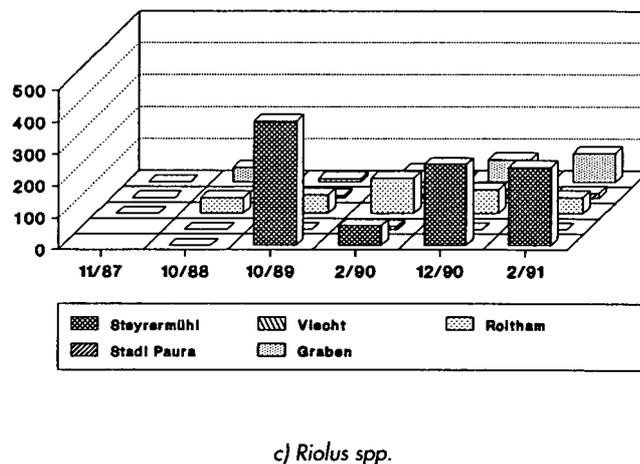


7. Zusammenfassung

Die Untere Traun stellt einen submontanen bis collinen Unterlauf eines Gewässers aus den Voralpen mit nivo-pluvialen Abflußregime aus Kalk/Flysch/Molasse-Mischeinzugsgebiet der nördliche Kalkalpen der 6. Ordnungszahl dar. Der Fließabschnitt unterhalb Gmunden, eine sommerwarme Seeausrinnstrecke, ist der Barbenregion zuzurechnen. Ab Laakirchen/Steyrermühl überwiegen Aspekte der Äschenregion in Fließabschnitten und der Barbenregion in Staubecken. Nach Einmündung der Ager herrschen potentiell epipotamale Elemente vor, die aber durch die Begründung des Traunflusses und Abtrennung vom Ausystem unterdrückt werden und Formen der Äschenregion weichen. Die wichtige Bedeutung eines Ausystemes läßt sich aus der hohen Anzahl nur dort vorkommender Arten deutlich ablesen. Im System der Unteren Traun werden 573 zumeist auf Artniveau bestimmte Taxa nachgewiesen. Die aquatische Bodenfauna der fließenden Traun setzt

sich vorwiegend aus strömungsliebenden, in Ruhigwasserzonen aus strömungsindifferenten bzw. stagnophilen, zumeist eurythermen Elementen zusammen. Die Traunzönose ist durch eine breite Toleranz gegenüber jährlichen Temperaturschwankungen von teilweise über 20 Grad Celsius sowie Abwasserbelastungen der Gütebereiche II bis II-III im autotrophen Bereich gekennzeichnet.

Infolge gewaltiger Verringerungen der Abwasserbelastungen verbesserte sich die saprobielle Gewässergüte der Traun seit 1987 von Gewässergüteklasse III-IV auf Güteklasse II mit Tendenz zu II/III, teilweise II-III. Die Umstellung der Biozönosen auf eine standorttypische Reinwasserfauna der Güteklasse II stellt einen jahrelangen Prozeß dar und ist noch nicht abgeschlossen.



8. Literatur

- ADAMICKA P. et al. (1992): Zur Gewährleistung, Beeinträchtigung und Beurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Gewässern.- Österr. Fischerei 45, 5/6: 120-121.
- ADLMANSEDER A. (1978): Weitere

- Trichopterenfunde an Gewässern in Oberösterreich und Salzburg.- Jb. Oö. Mus.-Ver. **123/1**: 269-290.
- ARBEITSGRUPPE EHRENFELD der Univ. für Bodenkultur Wien (1985): Kraftwerk Ehrenfeld Traun, Variantenvergleich aus ökologischer und landschaftsökologischer Sicht: 1-384.
- AUGUSTIN H., MOOG O., UNTERWEGER A. & W. WIENER (1987): Die Gewässergüte der Fließgewässer der Stadt Linz und Umgebung. - Naturkd. Jb. d. Stadt Linz **31/32**: 149-363.
- BRAUKMANN U. (1987): Zooökologische und saprobiologische Beiträge zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie. - Arch. Hydrobiol. Beih. **Ergebn. Limnol.** **26**: 1-355.
- BREHM V. & F. RUTTNER (1926): Die Biocönosen der Lunzer Gewässer. - Internat. Rev. ges. Hydrobiol. **16**: 381-391.
- BUTZ I. (1985): Die Limnologie der Unteren Traun. - Bundesministerium f. Land- u. Forstwirtsch., Limnologie der österreichischen Donau-Nebengewässer, Teil 1, Wasserwirtschaft Wasservorsorge, Wien: 1-63.
- CUMMINS K. W. (1974): Structure and function of stream ecosystems. - Bio-Science **24**: 631-641.
- DVWK (1984): Ökologische Aspekte bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern. - Merkblätter zur Wasserwirtschaft **204**, Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- FRANK C., JUNGBLUTH J. & A. RICHNOVSZKY (1990): Die Mollusken der Donau vom Schwarzwald bis zum Schwarzen Meer. - Akaprint Nyomdaipari, Budapest: 1-142.
- FRANZ H. (1954-1989): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, Bde I-VI, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.
- GRASSER U., JANECEK B. F. U. & O. MOOG (im Druck): The effects of human impacts on the macrozoobenthic communities of a 4th order stream (River Mattig, Austria). - *Sieec* **13**, Gödöllő, Ungarn.
- HEBAUER F. (1986): Käfer als Bioindikatoren, dargestellt am Ökosystem Bergbach. - Laufener Seminarbeiträge, ANL **7/83**: 55-65.
- HOFER R. (1992): Ökotoxikologische Untersuchungen an Muscheln (*Dreissena polymorpha*). Auswirkungen von Abwasseremissionen der Steyremühl-AG in die Traun. - Unveröff. Gutachten 64 S.
- HOFER R. & F. BUCHER (1992): Die Koppen der Traun. Resümee der ökotoxikologischen Untersuchungen der Jahre 1990-1992. - Unveröff. Gutachten 26 S.
- HOFER R., BUCHER F., KÖCK G. & S. WEYRER (1989): Fischpathologische Untersuchungen in Traun und Ager. - Institut für Zoologie, Universität Innsbruck, Bericht an das Amt der oberösterreichischen Landesregierung, Linz: 1-90.
- HUET M. (1949): Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. - Schweiz. Z. Hydrol. **11/3-4**: 332-351.
- ILLIES J. (1952): Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen in einem Forellenbach im Lipper Bergland. - Arch. Hydrobiol. **46**: 424-612.
- ILLIES J. (1961): Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer. - Internat. Rev. ges. Hydrobiol. **46/2**: 205-213.
- ILLIES J. & L. BOTOSANEANU (1963): Problemes et methodes de la classification et de la zonation ecologique des eaux courantes, considerees surtout du point de vue faunistique. - Mitt. internat. Ver. Limnol. **12**: 1-57.
- ILLIES J. (1978): Limnofauna Europaea. - G. Fischer Verlag, 532 S.
- JANECEK B. F. U., MOOG O. & H. NESEMANN (1991): Benthosbiozönose. - in: WAIDBACHER H. et al.: Fischökologische Studie oberes Donautal, Engelhartszell: 100-146.
- JUNGWIRTH M. & S. MUHAR (1987): Landschaftsökologische Begleitplanung Edt/Traun. - Umweltforschung am Traunfluß.- Gutachten im Auftrag der OKA, 288 S.
- KERSCHNER T. & H. PRIESNER (1922): Beiträge zur Verbreitung der Anophelen in Oberösterreich. - 79. Jahresbericht Oö. Mus.-Ver.: 42-51.
- LANGE-BERTALOT H. (1978): Diatomeen-Differentialarten anstelle von Leitformen: ein geeignetes Kriterium der Gewässerbelastung. - Arch. Hydrobiol., Suppl. **51**: 393-427.
- LANGE-BERTALOT H. (1979): Toleranzgrenzen und Populationsdynamik benthischer Diatomeen bei unterschiedlich starker Abwasserbelastung. - Arch. Hydrobiol., Suppl. **56**: 184-219.
- LIEBMANN H. (1962): Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie, Bd. 1, 2. Aufl., Oldenburg Verlag, München: 1-588.
- MAYER G. (1958): Libellen des Linzer Gebietes und aus Oberösterreich. - Naturkd. Jb. d. Stadt Linz **1958**: 211-219.
- MEISRIEMLER P. (1981): Die Sanierung der Traun und ihrer Zubringer. - Ber. der Unterabteilung Gewässerschutz, Linz, August 1981, 12 S.
- MEISRIEMLER P., HOFBAUER M. & H. MIESBAUER (1990): Nachweis von Schwermetallemissionen mittels der Wandermuschel *Dreissena polymorpha* PALLAS in der Traun. - Österr. Fischerei **43**: 219-229.

- MITTER H. (1990): Die Käferfauna der Linzer Auwaldgebiete an Traun und Donau. - Naturkd. Jb. d. Stadt Linz **34/35**: 221-286.
- MOOG O. (1984): Die Auswirkungen organischer Industrieabwässer auf Fische und Bodenfauna eines Voralpenflusses (Ager, Oberösterreich). - Mitt. 24. Arbeitstagung der IAD, Szentendre, Ungarn **1984**: 171-174.
- MOOG O. (1986): Zusammensetzung und Charakteristik der Bodenfauna im Bereich des Wallersee-Ausrinns und der Fließstrecke der Fischach. - Stud. Forsch. Salzburg **2**: 399-408.
- MOOG O. (1988): Überlegungen zur Gütebeurteilung von Flußstauen. - In: MOOG O. (1990): Auswirkungen anthropogener Eingriffe auf aquatische Ökosysteme. Habilitationsschrift, Universität für Bodenkultur, Wien.
- MOOG O. (1990): Anforderungen des Makrozoobenthos an naturnahe Umgestaltungen. - Wiener Mitt. **88**: 55-103.
- MOOG O. (1991): Biologische Parameter zum Bewerten der Gewässergüte von Fließgewässern. - Landschaftswasserbau **11**, TU Wien: 235-266.
- MOOG O. & R. WIMMER (1990): Grundlagen zur typologischen Charakteristik österreichischer Fließgewässer. - Wasser & Abwasser **34** (im Druck).
- MOOG O. & R. WIMMER (1992): Comments to the water temperature based assessment of biocoenotic regions sensu ILLIES & BOTOSANEANU. - Verh. Internat. Ver. Limnol. **25** (im Druck).
- ÖNORM M 6232 (in Vorbereitung): Richtlinien für die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern.
- REDL G. (1990): Moderne wasserwirtschaftliche Planungsansätze. - Landschaftswasserbau **10**, TU Wien: 31-72.
- SANDROCK F. (1981): Fließgewässer. - In: Unterricht Biologie **1959**: 2-11.
- SCHINDLER O. (1963): Unsere Süßwasserfische. - Kosmos Naturführer, Stuttgart (Franckhsche Verlagsbuchhandlung), 236 S.
- SCHÖLL F. & M. SCHLEUTER (1989): Zum Vorkommen von *Leuctra geniculata* (STEPHENS 1835) (Plecoptera) in Rhein und Main. - Lauterbornia **2**: 33-34.
- SCHWÖRBEL J. (1984): Einführung in die Limnologie. - UTB **31**, 170 S.
- SEIDL F. (1990): Zur Kenntnis der Molluskenfauna der Linzer Auwaldgebiete. - Naturkd. Jb. d. Stadt Linz **34/35**: 287-330.
- SLADECEK V. (1973): System of water quality from the biological point of view. - Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. **7**: 1-218.
- THEISCHINGER G. (1978): Schnaken (Tipulidae) aus Oberösterreich (I), (Diptera, Nematocera). - Jb. Oö. Mus.-Ver. **123/I**: 237-268.
- THEISCHINGER H. & U. HUMPESCH (1975): Plecoptera (Insecta) aus Oberösterreich II. - Naturkd. Jb. d. Stadt Linz **21**: 81-134.
- THIENEMANN A. (1925): Die Binnengewässer Mitteleuropas. - Die Binnengewässer **1**, 255 S., Schweizerbart, Stuttgart.
- ULE W. (1925): Physiographie des Süßwassers. - Leipzig, Wien.
- VANNOTE R. L. et al. (1980): The River Continuum Concept. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. **37**: 130-137.
- ZELINKA M. & P. MARVAN (1961): Zur Präzision der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. - Arch. Hydrobiol. **57/3**: 389-407.
- ZWICK P. (1981): Das Mittelmeergebiet als glaziales Refugium für Plecoptera. - Acta entomol. Jugoslavica **17/1-2**: 107-111.
- ZWICK P. (1984): Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera).- In: BLAB et al. (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - Naturschutz Aktuell **1**: 115-116, Kilda, Greven.

Anschrift der Verfasser:
 Univ.-Doz. Dr. Otto MOOG,
 Ursula GRASSER,
 Universität f. Bodenkultur, Abteilung Hydrobiologie,
 Fischereiwirtschaft und Aquakultur des
 Institutes für Wasservorsorge, Gewässergüte und
 Fischereiwirtschaft,
 Feistmantelstr. 4,
 A-1180 Wien, Austria

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Kataloge des OÖ. Landesmuseums N.F.](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [054b](#)

Autor(en)/Author(s): Moog Otto, Grasser Ursula

Artikel/Article: [Makrozoobenthos- Zönosen als Indikatoren der Gewässergüte und ökologischen Funktionsfähigkeit der Unteren Traun 109-157](#)