© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Wasser und Abwasser Band 35 (1991) 169 198

Aus der Bundesanstalt für Wassergüte, Wien-Kaisermühlen

MAKROZOOBENTHOS UND GEWÄSSERGÜTE ÖSTERREICHISCH-UNGARISCHER GRENZFLÜSSE VON 1974 BIS 1990

E. DANECKER

1. Untersuchungsrahmen

Seit 1972 werden im Rahmen der Österreichisch-Ungarischen Gewässerkommission sieben, seit 1981 acht burgenländische Flüsse an der Staatsgrenze zu Ungarn bilateral und multidisziplinär zweimal im Jahr (September und November) untersucht. Seit 1974 ist die Feststellung der biologischen Gewässergüte auf österreichischer Seite in einer Hand. Im vorliegenden Referat wird versucht, die Ergebnisse einer längeren Reihe regelmäßig und gleichartig durchgeführter Untersuchungen des Makrozoobenthos darzustellen (s. Richtlinien für die Feststellung der biologischen Gewässergüte, BM f. Land- und Forstwirtschaft, 1990).

Die Probenentnahmestellen waren für jeden Fluß durch die Gewässerkommission festgelegt, vor allem zu Beginn der Untersuchungen hauptsächlich nach den Kriterien der beidseitigen Zugänglichkeit, und nicht nach den günstigsten Entnahmebedingungen für das Makrozoobenthos.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

2. Charakterisierung der Flüsse

2.1 Geologie und Abfluß

Nach ihrem Wasserreichtum gereiht handelt es sich um die Flüsse: Lafnitz, Raab, Leitha, Pinka, Rabnitz, Güns, Strem und Rechnitzbach. Die Extreme dieser Reihe, Lafnitz und Rechnitzbach, verhalten sich entsprechend dem Mittelwert der bei den Untersuchungen angetroffenen Abflüsse wie etwa 100:1, nach der Jahresmittelwasserführung wie 400:1 und nach dem Einzugsgebiet wie 200:1. Zwischen diesen Extremen liegen die Abflüsse der übrigen Flüsse (Abb.1).

Von den acht Flüssen entspringen sieben als Gebirgsbäche in der Zentralzone der Alpen (Passeiler Alpen: Raab; Wechselgebiet: Lafnitz und Pinka; Bucklige Welt: Güns und Rabnitz; Nördliche Kalkalpen Wechselgebiet: Leitha; Günser Gebirge: Rechnitzbach), die Geologie ihres Ursprungsgebietes wird von kristallinen Schiefern beherrscht. Nur die Strem entspringt in einem Hügelland nördlich von Kemeten, welches geologisch den tertiären und quartären Beckenfüllungen zugerechnet wird, vorwiegend bestehend aus Tonen und Sanden.

2.2. Wassertemperaturen

Aus den Veröffentlichungen des WWK 1982 bis 1990 (Hauptmeßstellennetz Burgenland) läßt sich der Jahresgang der Wassertemperaturen (Abb.2 und 3) an grenznahen Pegelstellen darstellen und zeigt, daß die Flüsse mit "langer" Laufstrecke (Lafnitz, Raab, Leitha, Pinka) die höchsten Temperaturen im August, jene mit "kurzer" Laufstrecke (Güns, Rabnitz und Strem) im Juli erreichen. Während die erstgenannte Gruppe Temperaturen zwischen 20 und 25° C erreicht, erreichen die beiden "kurzen" Flüsse Güns und Rabnitz

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

niemals 20° C. Die Strem hingegen, welche in ihrer Länge mit der Rabnitz verglichen werden kann, erreicht gut über 25° C und bildet auch hier, wie schon bei der Geologie ihres Einzugsgebietes, eine Ausnahme. Der Temperaturgang des Rechnitzbaches wurde nicht untersucht. In Abb. 2 und 3 wurde der Bereich der bei den bilateralen Gewässeruntersuchungen jeweils gemessenen September- und Novemberwerte (bis zu je 34 Messungen) zu den aus den Veröffentlichungen bekannten Temperaturen in Form senkrechter Linien (74-90) mit eingetragen. Mit Ausnahme von Güns und Rabnitz ergeben sich dabei recht gute Übereinstimmungen.

2.3 Jahresgang des Abflusses

Der Jahresgang der Monatsmittel des Abflusses läßt an allen schon längere Zeit in Betrieb befindlichen grenznahen Pegelstellen eine Ähnlichkeit erkennen. Es treten im Jahresverlauf keine scharfen Abflußspitzen auf, sondern eine oder zwei Spitzen, nämlich März/April und Juni/Juli, die Schneeschmelze und die zum Teil heftigen sommerlichen Niederschläge repräsentierend. Das niedrigste Monatsmittel hält einheitlich der September (Abb.4).

2.3 Angaben zur Wasserbeschaffenheit

Für die Kurzdarstellung der Wasserbeschaffenheit wurden die vorliegenden Meßwerte in Kategorien untergeteilt und festgestellt, in welcher Kategorie sich die Meßwerte häufen. Das Ergebnis ist in Tab. 1 dargestellt.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

3. Das Makrozoobenthos

3.1 Taxonomie und Probenentnahme

Für jede Grenzstelle liegen nun über eine Reihe von Jahren Fundlisten des Makrozoobenthos mit einem mittleren taxonomischen Niveau vor. Es wird in der Folge daher besser von einem Taxon als von Art oder Gattung gesprochen. Bei jedem Vergleich mit anderen Bearbeitungen muß stets bewußt bleiben, daß die Taxonomie der Angelpunkt aller gebrachten Darstellungen bleibt. Streng allgemein gültige Aussagen über das Makrozoobenthos dürfen aus diesen, in sich vergleichbaren Untersuchungen also nicht erwartet werden, andererseits lassen sie aber das Abbild einer Wirklichkeit erkennen, die auch durch andere Techniken immer nur stückweise erkannt werden kann. Die Probenentnahme erfolgte durch Kicksampling, die Abundanz wird in Häufigkeitsklassen von 1-5 ausgedrückt. Die Probennahmen erfolgten ausschließlich zur Feststellung der biologischen Gewässergüte, wobei bei der Endbeurteilung aber auch der Aufwuchs berücksichtigt wurde.

3.2. Konstanz der Taxa

Als Konstanz wird jene Zahl von Proben bezeichnet, ausgedrückt in Prozent der Gesamtprobenzahl, in welcher ein bestimmtes Taxon vorkommt. Es zeigt sich an den Grenzstellen, daß bestimmte Taxa zu hoher Konstanz neigen, kein Taxon jedoch 100 erreicht. Dies kann sehr wahrscheinlich mit der Art der Probengewinnung und -bearbeitung erklärt werden.

Hinsichtlich der Taxa mit hoher Konstanz gleicht keine Stelle der anderen, auch der Versuch, Ähnlichkeiten durch ein statistisches Verfahren abzusichern, lieferte kein brauchbares Ergebnis.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Ein Vergleich der Balkendiagramme von Abb.5 bis 12 und der äußeren Verhältnisse an jeder Probenentnahmestelle läßt erkennen, daß hohe Konstanzen vor allem an leicht zugänglichen Probenentnahmestellen erreicht werden (Rechnitzbach, Abb.12). Die Ausdehnung des Diagramms in der Senkrechten hängt von verschiedenen Faktoren ab: Eintönigkeit: Dafür liefert der Pinkastau (Abb.8) ein extremes Beispiel. Ungünstigkeit des Sediments für das Makrozoobenthos: Beispiele dafür sind Raab (Abb.7) und Güns (Abb.11), welche durch leicht beweglichen Sand und Schotter charakterisiert sind, sowie die Leitha (Abb.6), die stark verschlammt ist. Artenreichtum und gute Zugänglichkeit, insbesondere aber ein guter Anteil von Hartsubstrat am Sediment, liefern hohe Konstanzen und eine gute Ausdehnung des Diagramms in der Senkrechten. Beispiele dafür sind Lafnitz (Abb.5) und Rabnitz (Abb.10). Auch die Strem (Abb.9) liefert ein solches Diagramm, obwohl sie stark verschlammt ist. In ihr sind jedoch eine Anzahl von wärmeliebenden und stillwasserliebenden Makrozoen vorhanden, die höchstwahrscheinlich auch aus dem knapp oberhalb der Probenentnahmestelle einmündenden Entlastungsgerinne immer wieder nachgeliefert werden. Sie steht außerdem unter dem Einfluß von Teichabläufen (Güssing, Rauchwart).

3.3. Verhältnis Insekten: Nichtinsekten

Dieses Verhältnis ist erfahrungsgemäß stark durch das Sediment und die organische Belastung bestimmt. Im Mittel der Einzeluntersuchung werden an den burgenländischen Flüssen (außerhalb der Grenzstellen) stets mehr Insektentaxa (I) als Nichtinsektentaxa (NI) (Beachtung der Taxonomie!) gefunden. Das Verhältnis I:NI nimmt allgemein von den Oberlaufstellen gegen die Grenze von etwa 3-4:1 auf 2:1 ab.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Eine weitere Abnahme oder ein Überwiegen der Nichtinsekten ist auffällig. Leicht erklärbar ist dies bei Stauhaltungen, wie z.B. bei der Pinka (Abb.13). An Strem, Rechnitzbach und Leitha dürfte diese Erscheinung tatsächlich auch auf eine stärkere Belastung zurückzuführen sein.

3.4. Artenspektrum und Anteil der Großgruppen

Abb.14 zeigt, daß die Insekten-Großgruppen einen beträchtlichen prozentualen Anteil am Gesamt-Artenspektrum haben. Unter den zehn Großgruppen des Diagramms befinden sich auch zwei Sammelgruppen, nämlich bei den Insekten die Odonata, Coleoptera, Heteroptera und Lepidoptera, bei den Nichtinsekten die Bryozoa, Porifera, Planariidae u.a. Eine Differenzierung der Grenzstellen zeigt sich u.a. über die Gruppe der Plecoptera (fehlen in Leitha und Strem) und die Sammelgruppe Nichtinsekten (fehlen in Pinkastau und Rechnitzbach).

Die bedeutendste Großgruppe ist bei allen Flüssen mit Ausnahme der Lafnitz jene der Diptera, an der Lafnitz sind die Ephemeroptera die maßgebliche Großgruppe.

Bei den Nichtinsekten sind die Oligochaeta (plus Nematoda) die wichtigste Großgruppe.

3.5. Besondere Makrozoen

Der Reichtum von Flüssen an Makrozoenarten ist nicht nur eine meist unbekannte Größe, seine sichere Feststellung ist außerdem noch abhängig vom Arbeitsaufwand, der hinsichtlich Untersuchungstechnik, Untersuchungsfrequenz und taxonomischer Arbeit erbracht wird.

Langjährige Erfahrungen bei Fließgewässeruntersuchungen lassen aber für die Grenzflüsse (Grenzstellen) folgende Aussagen zu:

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Insbesondere die Lafnitz (trotz inzwischen durchgeführter Regulierung), aber auch Strem und Rabnitz (samt Stooberbach) sind artenreiche Flüsse. Raab und Güns sind ebenfalls artenreich, die Feststellung des Artenspektrums ist jedoch bei ihnen mühsamer, als bei den vorgenannten Flüssen (ungünstige Sedimentverhältnisse).

Leitha und Rechnitzbach können als artenärmer angesehen werden, der Pinkastau hingegen ist verarmt.

Als seltene oder vom Aussterben bedrohte Makrozoen sind für den Beobachtungszeitraum an den Grenzstellen anzuführen:

Lafnitz: Plecoptera: *Marthamea vitripennis* (mehrmals), *Taeniopteryx hubaulti* (Einzelfund).
Ephemeroptera: *Oligoneuriella rhenana, Heptagenia* (mehrere Arten, insbesondere *Heptagenia sulphurea* und *coerulans), Ephemerella major, Potamanthus luteus.*
Trichoptera: *Cheumatopsyche lepida, Brachycentrus subnubilus.*
Heteroptera: *Aphelocheirus aestivalis.*
Coleoptera: *Macronychus quadrituberculatus.*
Porifera: *Ephidatia mülleri.*

Rabnitz: Ephemeroptera: *Heptagenia* (mehrere Arten, insbesondere *Heptagenia coerulans*), *Ephemera* sp.
Trichoptera: *Cheumatopsyche lepida.*
Diptera: *Wilhelmia equina.*
Heteroptera: *Aphelocheirus aestivalis.*
Odonata: *Onychogomphus forcipatus.*

Strem: Trichoptera: *Cheumatopsyche lepida.*
Heteroptera: *Aphelocheirus aestivalis, Nepa cinerea.*
Hirudinea: *Hemiclepsis marginata.*

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Güns: Plecoptera: *Chloroperla* sp.
Ephemeroptera: *Oligoneuriella rhenana, Heptagenia* mehrere Arten, *Ephemerella major, E.mucronata, Ephemera* sp.
Trichoptera: *Cheumatopsyche lepida.*
Odonata: *Onychogomphus forcipatus.*
Lepidoptera: *Nymphula nymphaeata.*

Raab: Ephemeroptera: *Heptagenia* (mehrere Arten, insbesondere *H. sulphurea* und *coerulans*), *Potamanthus luteus.*

Leitha: In letzter Zeit wieder auftauchend, selten
Ephemeroptera: *Heptagenia* (mehrere Arten,insbesondere *Heptagenia sulphurea*), *Potamanthus luteus.*
Mollusca: Sehr konstant und auf Hartsubstrat oft sehr dicht: *Theodoxus* sp. (lt.WENINGER 1992 ab Haslau auftretend).

Rechnitzbach und Pinkastau haben keine dieser besonderen Taxa aufzuweisen.

3.6. Saprobienindex und Gewässergüte nach dem Makrozoobenthos

Grundsätzlich ist der Saprobienindex immer als Hilfsmittel bei der Bestimmung der biologischen Gewässergüte aufzufassen.

Der Saprobienindex allein aus dem Makrozoobenthos wurde von 1974 weg nach einer einheitlichen saprobiellen Einstufung der Taxa und dem an der Bundesanstalt verwendeten Rechenvorgang (4 Saprobiestufen, keine Gewichtung, Häufigkeitsstufen 1-5) nachgerechnet. Der Gang dieses Index über die Jahre wird für jede Grenzstelle in Abb. 15 und 16 dargestellt. Die Werte der zeitlich doch ziemlich nahe beisammenliegenden Termine September und November wurden dabei

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

zusammengezogen, da mit Ausnahme der Leitha an keiner der Grenzstellen die Differenzen des Saprobienindex zwischen September und November eine Richtung aufwiesen und eine Aussage darüber, daß der September die besseren Werte liefere als der November oder umgekehrt, nicht möglich war.

Bei den Abb. 15 und 16 ist darauf zu achten, daß die Saprobienindex-Werte 1,8 bis 2,3 den Bereich der Güteklasse II anzeigen. Die Kurven zeigen ein durchaus individuelles Verhalten der Grenzstellen.

Den wohl stabilsten Verlauf nimmt die Kurve an der Lafnitz, wo nach dem Makrozoobenthos niemals ein Absinken der Gewässergüte unter Güteklasse II zu beobachten war. Im Aufwuchs machte sich zwar darüberhinaus ab 1982 fallweise eine Auswirkung der Kläranlage Jennersdorf/Heiligenkreuz bemerkbar, doch vermochte diese die Gewässergüte dieses wasserreichen Flusses nicht entscheidend zu beeinträchtigen.

An der Rabnitz reagierte die Kurve deutlich auf die Inbetriebnahmen der Kläranlage mittleres Burgenland 1976 (am Stooberbach unterhalb Oberpullendorf) und der Kläranlage Lockenhaus in Klostermarienberg 1982, doch verbesserte sich der Saprobienindex nach dem Makrozoobenthos wieder. Der Bereich der Güteklasse II wurde lediglich zu Beginn der Untersuchungen einmal kräftig überschritten, die Ursache hierfür ließ sich allerdings nicht mehr rekonstruieren. Da zu diesem Zeitpunkt (bis 1977) im Rabnitz-Mühlbach untersucht wurde, könnte ein Zusammenhang mit den Manipulationen an einem solchen Bache bestehen. Nimmt man den Aufwuchs bei der Gütebeurteilung hinzu, so ergibt sich für den Untersuchungszeitraum an der Rabnitz ein stetes Schwanken zwischen Güteklasse II und II-III.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Bei Güns und Strem verläßt die Kurve den Bereich der Güteklasse II und kehrt wieder zurück.

An der Güns setzte diese Periode ein mit einer deutlichen Verschlammung des Flußbodens und einer Verarmung des Makrozoobenthos im Jahr 1981. Erst im Jahr 1986 trat eine deutliche Verbesserung ein. Die Ursache der Erscheinung dürfte mit der Errichtung der Kläranlage in Klostermarienberg zusammenhängen, die die Abwässer von Lockenhaus übernimmt, was umfangreiche Kanalbauten und damit zusammenhängend wahrscheinlich Regenentlastungen in die Güns zur Folge hatte.

An der Strem ergab sich im Lauf des Beobachtungszeitraumes ein stetiges Ansteigen der Belastung bis in den Beginn der 80-iger Jahre, wo die SI-Kurve den Bereich der Güteklasse II eindeutig verläßt.

Umfangreiche Abwassersanierungen waren notwendig, die Gewässergüte der Strem wieder zu verbessern. Eine deutliche Verbesserung ergab sich mit der Errichtung der zweiten großen Verbandskläranlage in Güssing/Glasing 1987. Seit 1986 bewegt sich der Saprobienindex nach dem Makrozoobenthos wieder im Bereich der Güteklasse II, bei Hinzunahme des Aufwuchses und abiotischer Merkmale ergibt sich ein Schwanken der Gewässergüte an der Grenze zwischen Güteklasse II und II-III.

An der Raab war im Beobachtungszeitraum ein ständiges Schwanken des Makrozoobenthos-SI um die Grenze zwischen Güteklasse II und II-III zu beobachten, was der biologischen Gewässergüte im allgemeinen gut entspricht. Die Güteeinstufung war an diesem Fluß wegen des instabil gelagerten Sediments im übrigen oft schwierig.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

An der Leitha bewegte sich die SI-Kurve nach dem Makrozoobenthos bis zum Jahr 1986, in dem die Zuckerproduktion in Bruck an der Leitha eingestellt wurde überwiegend im Bereich der Güteklasse II-III, im Jahr 1979 wurde sogar die Grenze zu Güteklasse III überschritten. Nach WENINGER 1992 ergaben sich im Oberlauf des Leithasystems während des Beobachtungszeitraumes beträchtliche Veränderungen der Belastungssituation, was sich sicherlich bis zur Grenzstelle hin auswirkte. In Abb. 16 sind diese Veränderungen mit Jahreszahl eingetragen. Man erkennt, daß mit zunehmender Abwassersanierung die SI-Kurve in den Grenzbereich II und II-III absinkt und zeitweise sogar im Bereich II liegt. Die biologische Gewässergüte entspricht heute ziemlich gut diesem Stand. In der zweiten Leitha-Graphik sind die SI-Kurven vom September und November dargestellt. Hier ist zu sehen, daß die schlechteren Werte generell im November während der Zuckerkampagne gefunden wurden. Nach 1986 kreuzen sich die beiden Kurven, so wie es sich auch an den anderen Grenzstellen beobachten läßt, die Differenzen sind nicht mehr gerichtet.

Am Rechnitzbach, der erst seit 1981 (Abb.16) untersucht wird, brachte die Abwassersanierung der Stadt Rechnitz eine wesentliche Verbesserung der biologischen Gewässergüte. Sie liegt heute im Bereich II-III, während der SI nach dem Makrozoobenthos an der Grenze zwischen II und II-III schwankt.

Die SI-Kurve des Makrozoobenthos an der Pinka (Abb.16) wurde lediglich gezeichnet um zu zeigen, wie problematisch eine (automatische) Errechnung des SI in einem Flußstau ist, überdies aber noch bei wenigen gefundenen Makrozoen. Erst bei den Untersuchungen im Fließabschnitt knapp unter-

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

halb dieses Staues ergeben sich verläßliche SI-Werte, die eindeutig im Bereich der Güteklasse II liegen und der biologischen Gewässergüte gut entsprechen. Die Auswirkungen der Kläranlagen in Riedlingsdorf und Siget auf die Grenzstelle ist durch die Zwischenschaltung einiger Stauhaltungen wahrscheinlich gering. Die biologische Gewässergüte im Stau mußte stets mit II-III und Vorbehalt ausgesprochen werden, da das Saprobiensystem, wie wir es heute verwenden, bekanntlich an frei fließenden Flüssen entwickelt wurde. Negative Erscheinungen an der Grenzstelle Pinkastau, wie Faulschlamm, Entgasung oder Algenfladen wurden niemals beobachtet, lediglich eine extreme Verarmung des Makrozoobenthos. Aber auch diese könnte nur lokal, allerdings auf großen Flächen existieren. Diese Vermutung entstand im November 1977, als der Stau zum Zeitpunkt der Untersuchung entleert war. In der wasserführenden schmalen Tiefenrinne des Staues waren Schotter und Sand als Sediment vorhanden und eine artenreiche Fließwasserbiozönose, die der Güteklasse II entsprach, während an den Uferböschungen dicke Bänke von Schlamm lagerten. Vor einem anderen Untersuchungszeitpunkt war der Stau von einem Hochwasser durchspült worden, dessen gewaltige Wirkung sich darin zeigte, daß die Schlammbänke durch Sand ersetzt waren, der auch die normal sehr dichte Ufervegetation hoch überdeckte.

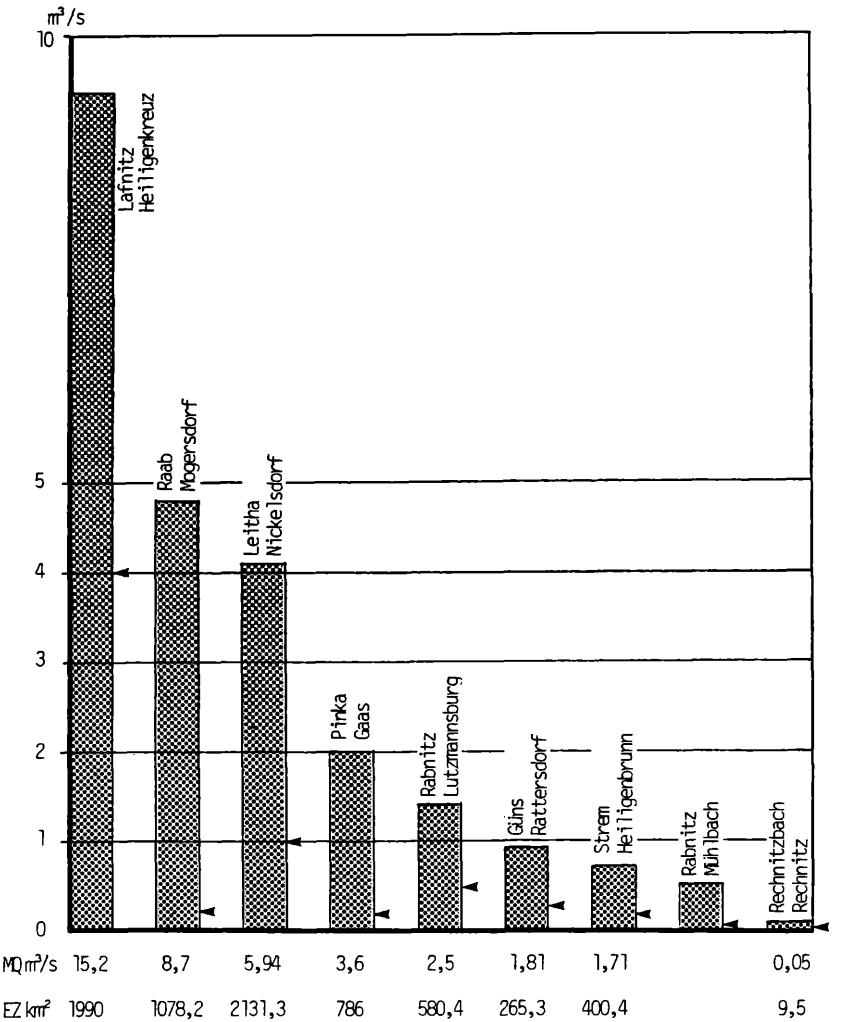
Tab.1: Wassertemperaturen und Chemismus der Grenzflüsse.
Angegeben ist jene Kategorie, in denen sich die Meßwerte des betreffenden Flusses häufen

Parameter		Leitha	Raab	Lafnitz	Strem	Pinka	Rechnitzbach	Güns	Rabnitz
El.Leitf.	µS/cm	401-500	401-500	201-300	401-500	301-400	501-600	201-300	301-400
SBV	mval	3,51-4,50	3,51-4,50	1,51-2,50	3,51-4,50	2,51-3,50	3,51-4,50	2,51-3,50	2,51-3,50
NO_3^-	mg/l	8,1-12,0	8,1-12,0	4,1-8,0	4,1-8,0	8,1-12,0		4,1-8,0	8,1-12,0
NH_4^-	mg/l	0,201-0,400	0,201-0,400	<0.201	0,201-0,400	0,201-0,400	0,201-0,400	<0.201	<0.201
Ges.P	µg/l	>1000	401-600	601-800	>1000	>1000	>1000	401-600	>1000
BSB_5	mg/l	2,1-3,0	2,1-3,0	1,1-2,0	≥5	2,1-3,0	1,1-2,0	1,1-2,0	1,1-2,0
BSB_2	%	11-15	11-15	6-10	11-15	6-10	6-10	6-10	6-10
Zahl d. Messungen		37	36	31	36	36	20	33	34
Jahre		(72-90)	(72-90)	(75-90)	(73-90)	(72-90)	(81-90)	(72-90)	(74-90)
Temperaturen:									
September	Minim. °C	13,0	14,2	13,1	14,5	14,1	12,7	12,2	13,0
	Maxim. °C	19,8	19,8	18,5	20.5	19,1	17.1	19,1	19,5
November	Minim. °C	3,7	3,8	2,7	3,0	2,1	4,8	2,6	2,8
	Maxim. °C	11,5	9,4	8,9	9,5	9,1	10,1	9,8	10,4

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 1: Mittelwert der Wasserführung bei den gemeinsamen Gewässergüteuntersuchungen, 1974-1990 ◄ Minimum; EZ km² u. MQ m³/s: Angaben aus Hydrograph.Jahrbuch v. Österr., 1984, Bd. 92 und Hydrograph. Landesdienst Burgenland



© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

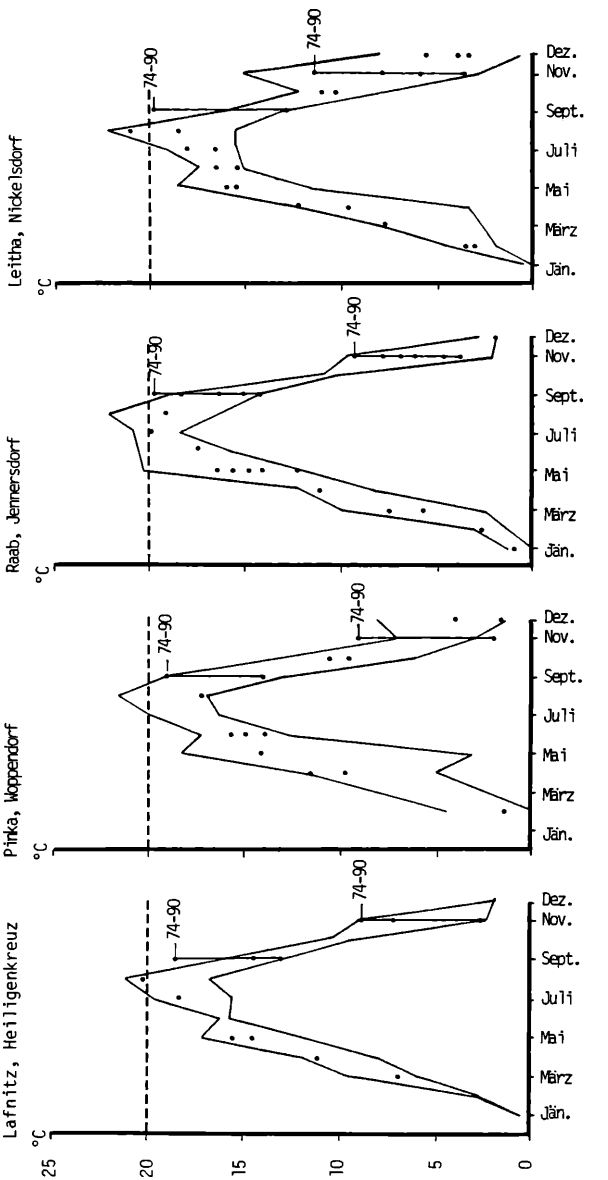


Abb. 2: Wassertemperaturen der Grenzflüsse (Meßwerte veröff. im WWK, Hauptmeßstellennetz österr. und Burgenland, Gesamtaufnahmen 1979/1984/1989)

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

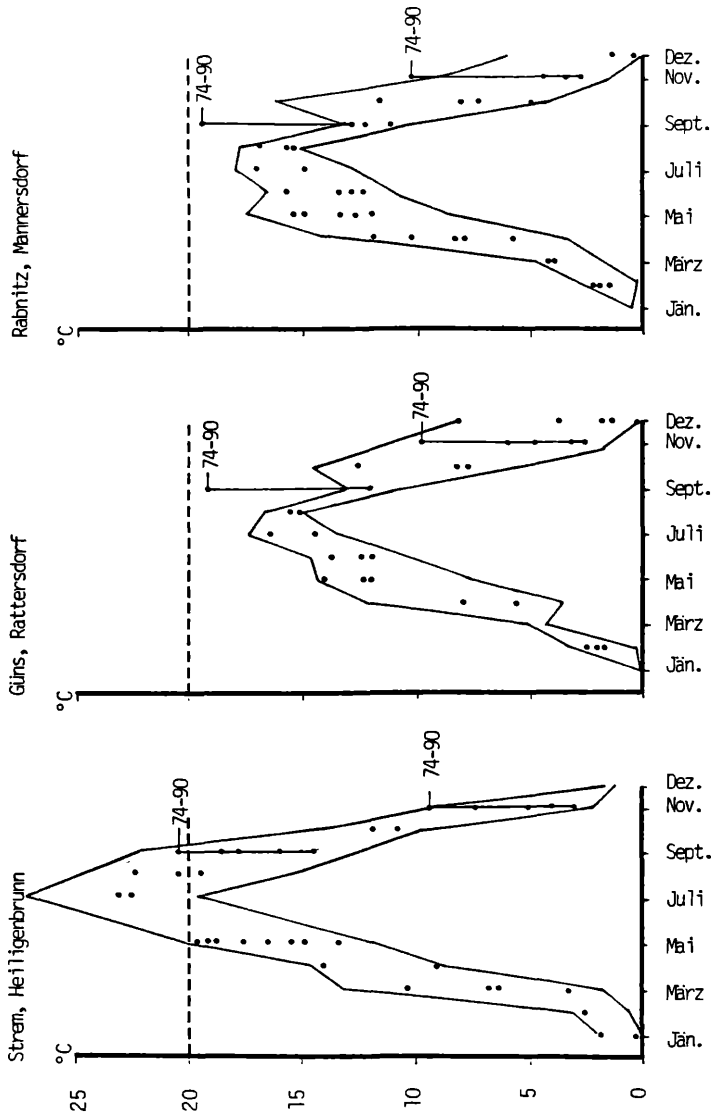
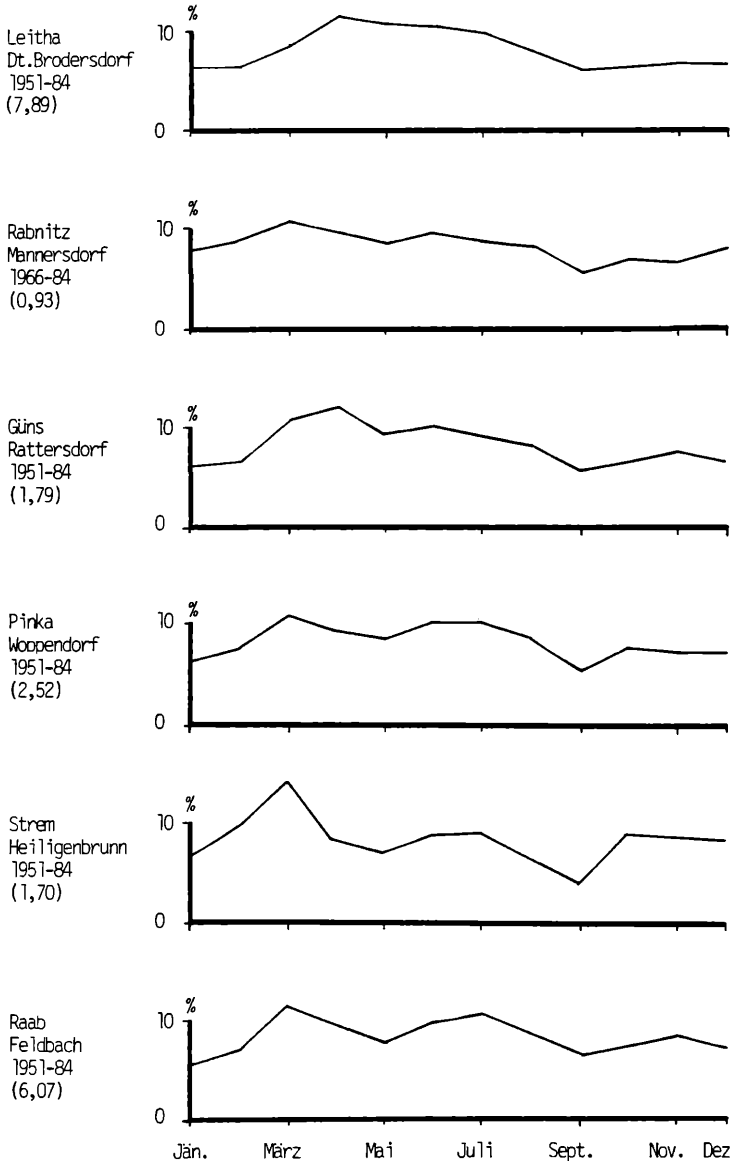


Abb. 3: Wassertemperaturen der Grenzflüsse (Meßwerte veröff. im WWK, Hauptmeßstellennetz Österr. und Burgenland, Gesamtaufnahmen 1979/1984/1989)

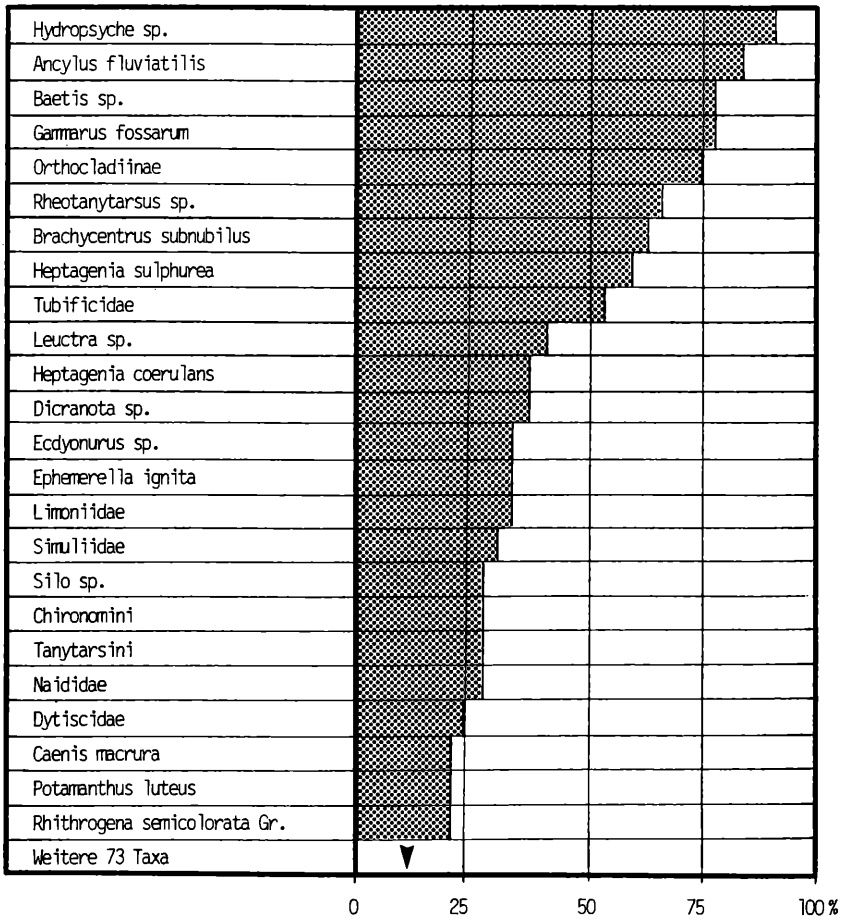
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 4: Mittlere Monatsmittel in % des mittleren Jahresabflusses (in Klammer).
Aus: Hydrographisches Jahrbuch von Österreich, 1984, Bd. 92



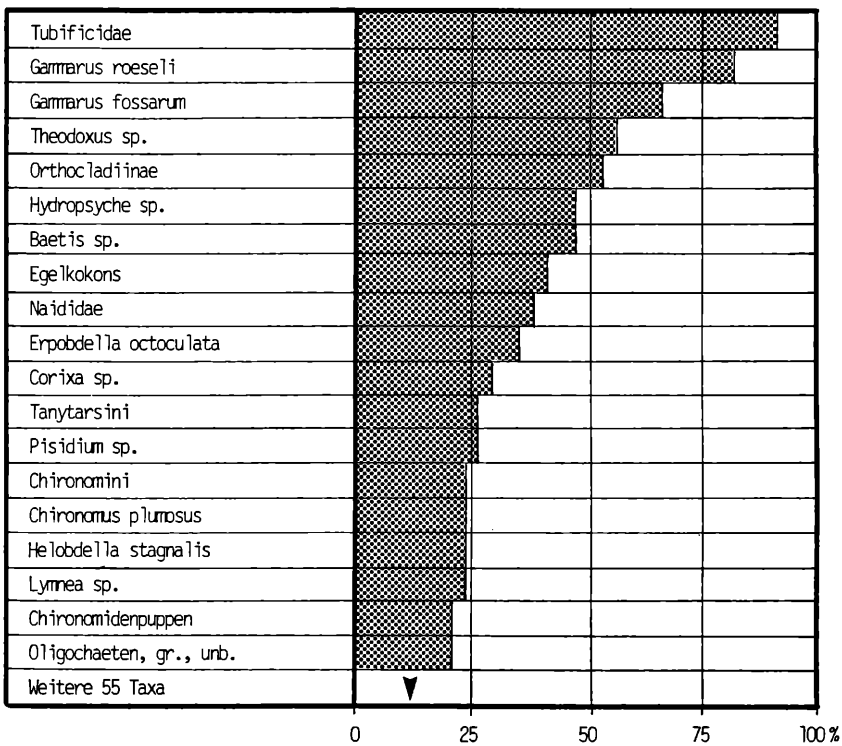
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 5: Lafnitz, Heiligenkreuz-Grenze;
Konstanz der Makrozoen, 1974-1990, 32 Proben 100%



© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 6: Leitha, Nickelsdorf-Grenze;
Konstanz der Makrozoen, 1974-1990, 34 Proben 100%



© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 7: Raab, Mogersdorf-St. Gotthard;
Konstanz der Makrozoen, 1974-1990, 33 Proben 100%

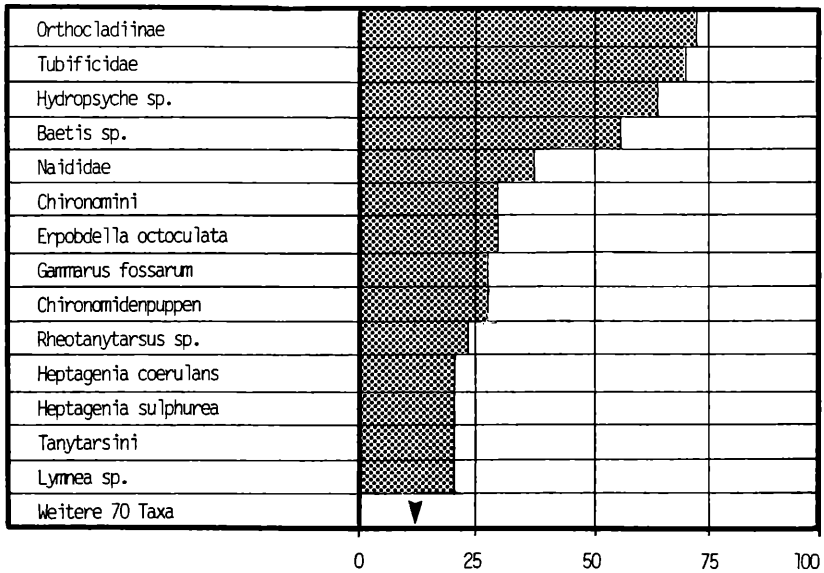
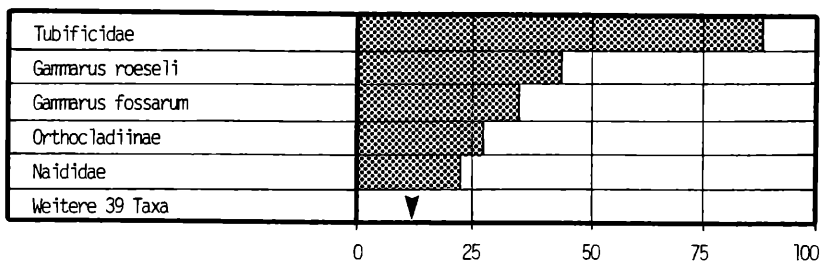
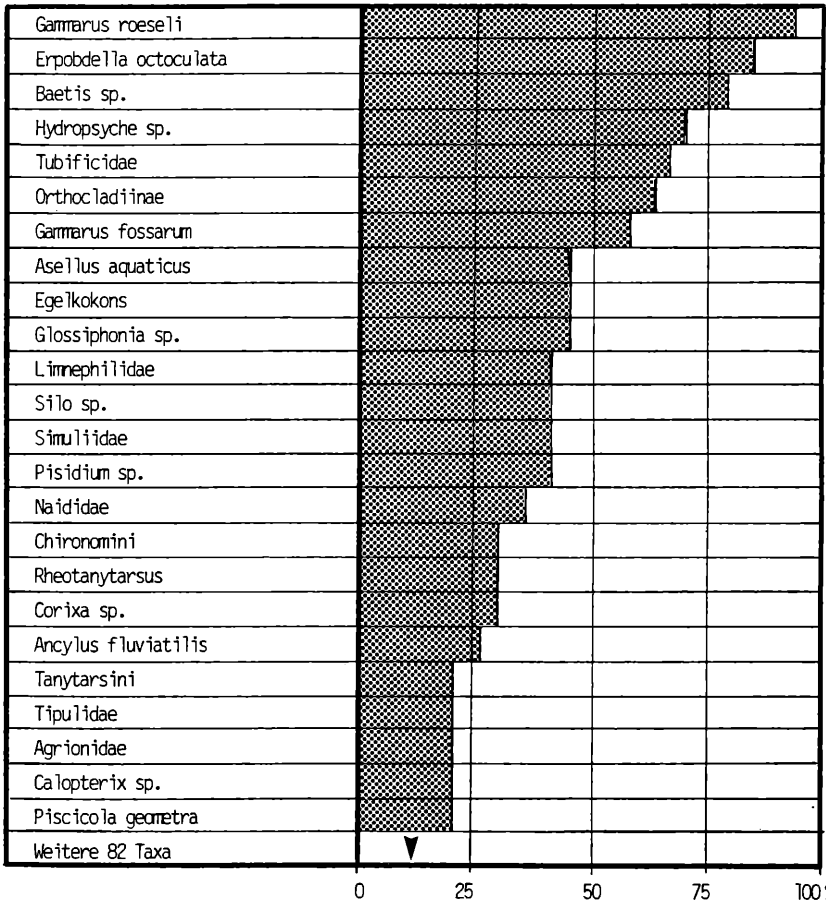


Abb. 8: Pinka-Stau, Oberbildein;
Konstanz der Makrozoen, 1974-1987, 26 Proben 100%



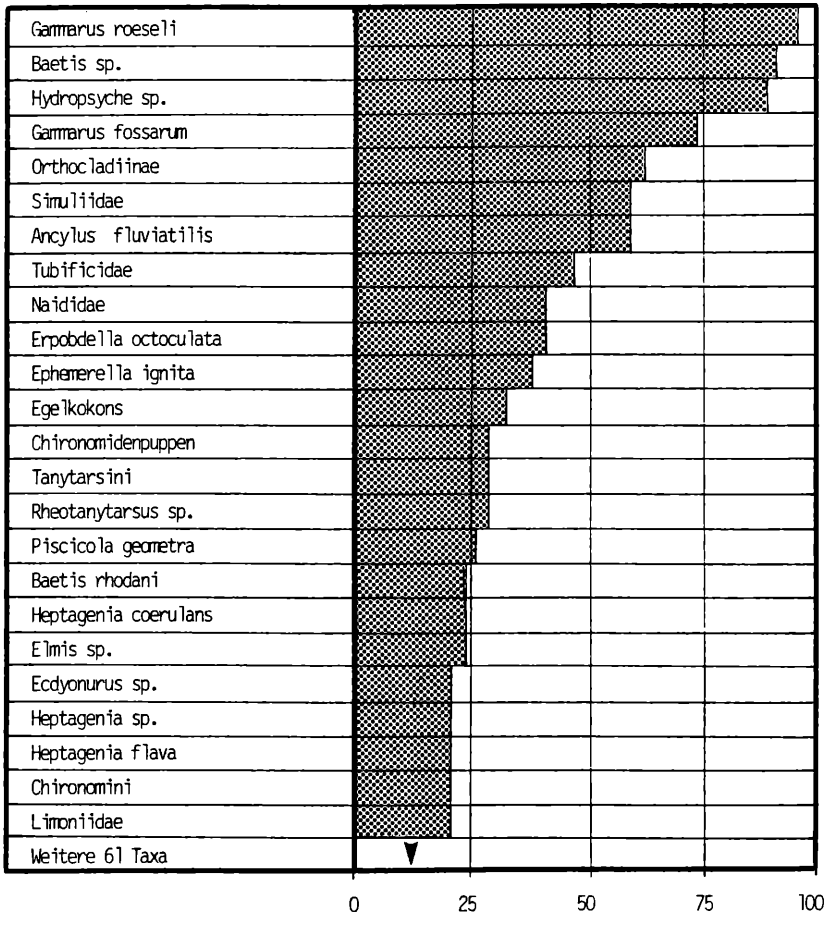
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 9: Strem, Luising-Grenze;
Konstanz der Makrozoen, 1974-1990, 33 Proben 100%



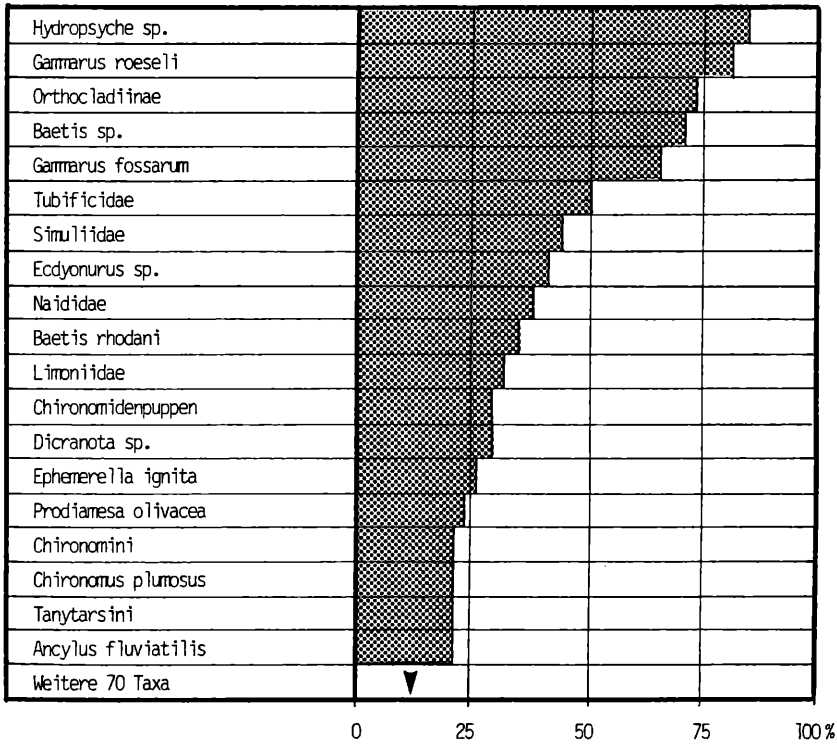
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 10: Rabnitz, Szira-Repcevis;
Konstanz der Makrozoen,1974-1990, 34 Proben 100%



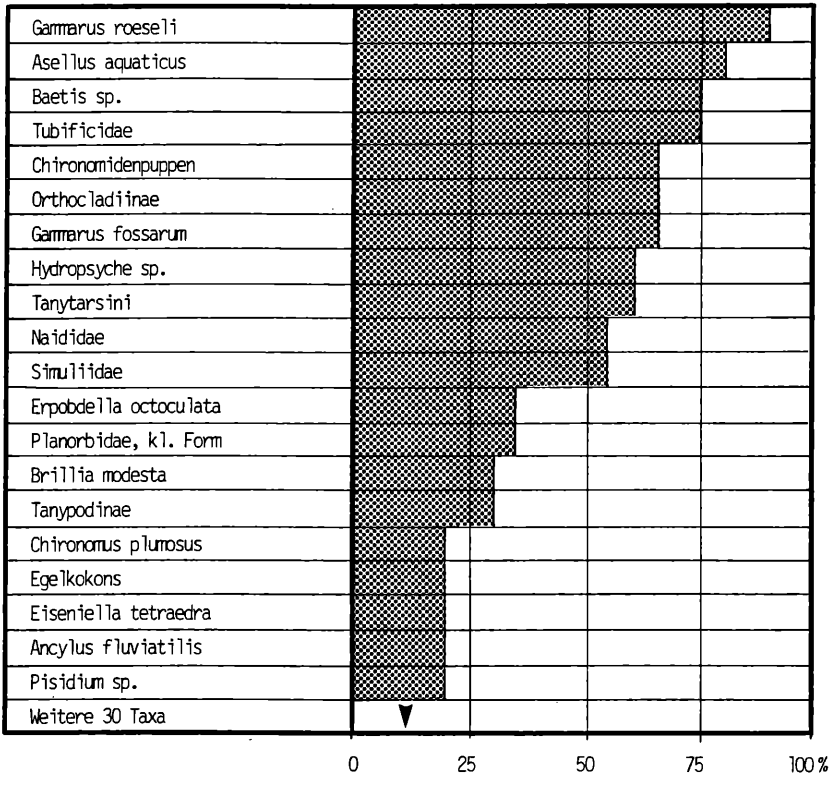
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 11: Güns, Rattersdorf-Grenze;
Konstanz der Makrozoen,1974-1990, 34 Proben 100%



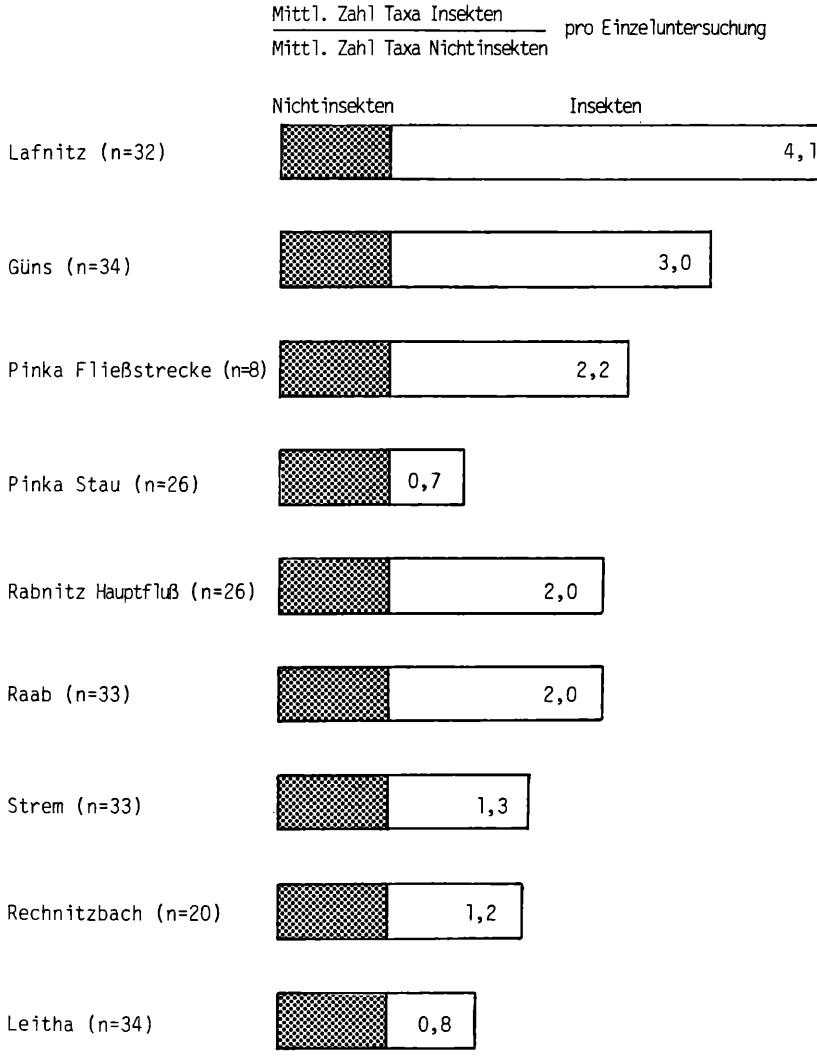
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 12: Rechnitzbach, Rechnitz-Grenze;
Konstanz der Makrozoen,1981-1990, 20 Proben 100%



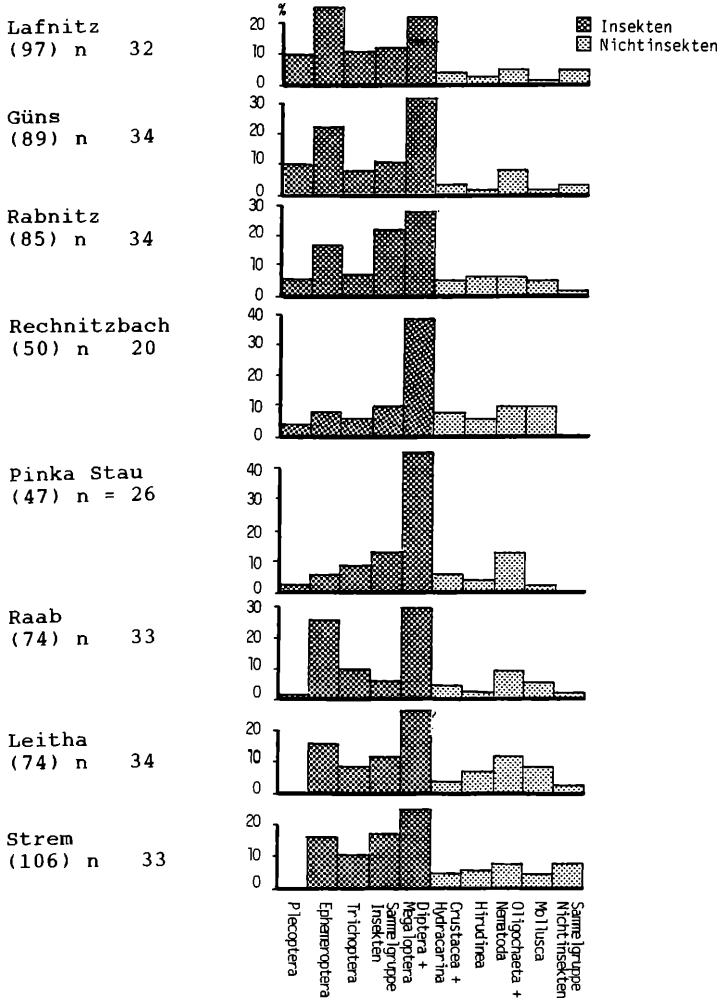
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 13: Verhältnis Insekten/Nichtinsekten



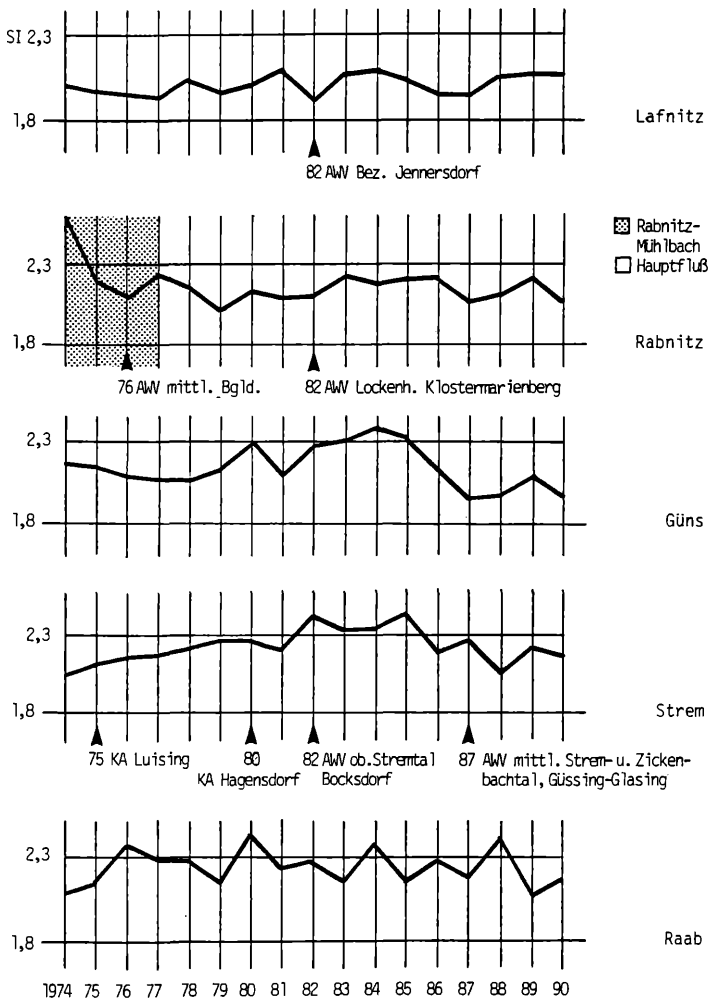
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 14: Grenzstellen, Makrozoobenthos;
Prozentueller Anteil der Großgruppen am gesamten Artenspektrum.
In Klammer: Gesamtzahl der gefundenen Taxa 100%
n Anzahl der Untersuchungen



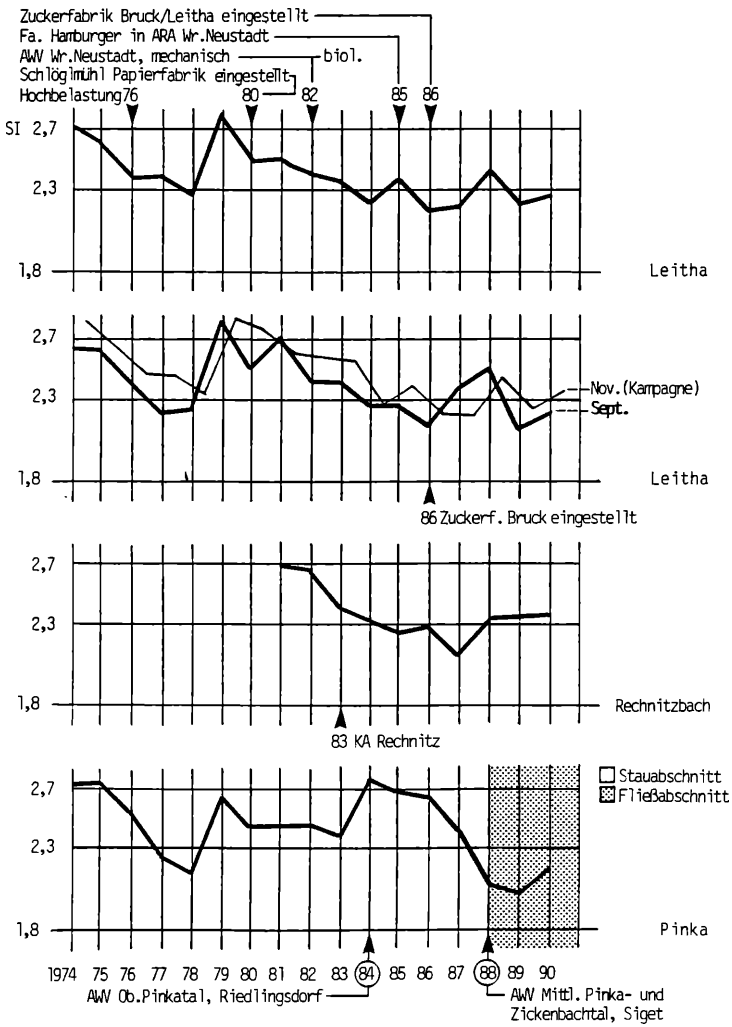
© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 15: Saprobienindex (SI) der Grenzstellen nach dem Makrozoobenthos, 1974-1990 September und November zusammengezogen



© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Abb. 16: Saprobienindex (SI) der Grenzstellen nach dem Makrozoobenthos, 1974-1990 September und November zusammengezogen



© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

Zusammenfassung:

Es wurde versucht, die im Rahmen der österreichisch-ungarischen Gewässerkommission untersuchten Flüsse Leitha, Rabnitz, Güns, Rechnitzbach, Pinka, Strem, Lafnitz und Raab in großen Zügen hinsichtlich Ursprung, Hydrographie und Chemismus zu charakterisieren. Die zwischen 1974 und 1990 an den Grenzübertrittstellen jeweils im September und November gefundene Makrozoenbesiedlung wurde anhand der Konstanz der Taxa, Anteil der Großgruppen an der Gesamtzahl der Taxa, dem Verhältnis Insekten Nichtinsekten und nach Raritäten beschrieben.

Der Saprobienindex berechnet nach dem Makrozoobenthos (4 Saprobiestufen, Häufigkeitsstufen 1-5, keine Gewichtung, Einstufung der Bundesanstalt für Wassergüte) als Hilfsmittel zur Bestimmung der biologischen Gewässergüte wird für jede Untersuchungsstelle in seinen Schwankungen 1974-1990 dargestellt und seine Reaktion auf Sanierungsschritte untersucht.

Literatur

DANECKER, E. (1987): Das Makrozoobenthos in Fluß-Stauen, Überlegungen zur Güteeinstufung. Wasser und Abwasser, 31, 239-279.

FESTSCHRIFT 30 JAHRE ÖSTERREICHISCH-UNGARISCHE GEWÄSSERKOMMISSION (1988).- Hsg.: BMLF, Wien und Staatsamt für Wasserwesen, Budapest, 1988.

GEWÄSSERGÜTE BURGENLAND (1979): Detaildarstellung der Gewässergüte für die Fließgewässer des Burgenlandes.- Hsg.: BMLF, Wien.

(1982): Jahresbericht über die Gewässergüte der Fließgewässer des Burgenlandes, Hauptmeßstellennetz.- Hsg.: BMLF, Wien.

© Bundesamt für Wasserwirtschaft, download www.zobodat.at

(1983): Jahresbericht über die Gewässergüte der Fließgewässer des Burgenlandes, Hauptmeßstellennetz.- Hsg.: BMLF, Wien.

(1984): Detaildarstellung der Gewässergüte der Fließgewässer des Burgenlandes.- Hsg.: BMLF, Wien.

(1985): Jahresbericht 1985 über die Gewässergüte der Fließgewässer des Burgenlandes an ausgewählten Meßstellen (Hauptmeßstellennetz).- Hsg.: BMLF, Wien.

(1986): Jahresbericht 1986 über die Fließgewässer des Burgenlandes, Hauptmeßstellennetz.- Hsg.: BMLF, Wien.

(1989): Detaildarstellung der Gewässergüte der Fließgewässer des Burgenlandes.- Hsg.: BMLF, Wien.

GEWÄSSERGÜTE IN ÖSTERREICH (1987): Jahresbericht über Untersuchungen an ausgewähltenMeßstellen (Hauptmeßstellen) der Fließgewässer.- Hsg.: BMLF, Wien.

(1988): Jahresbericht über Untersuchungen an ausgewählten Meßstellen (Hauptmeßstellen) der Fließgewässer.- Hsg.: BMLF, Wien.

(1989): Jahresbericht über Untersuchungen an ausgewählten Meßstellen (Hauptmeßstellen) der Fließgewässer.- Hsg.: BMLF, Wien.

HYDROGRAPHISCHES JAHRBUCH VON ÖSTERREICH (1984): Bd 92.- Hsg.: Hydrographisches Zentralbüro im BMLF, Wien.

RICHTLINIEN für die Feststellung der biologischen Gewässergüte (1990).- Hsg.: BMLF, Wien.

WENINGER, G. (1992): Limnologie und Gewässergüte des Leithasystems.- Limnologie der Donaunebengewässer, Teil IV (in Druck).

Anschrift der Verfasserin: OR Dr. Elisabeth DANECKER, Bundesanstalt für Wassergüte, Schiffmühlenstr. 120, A-1223 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Wasser und Abwasser

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 1991

Autor(en)/Author(s): Danecker Elisabeth

Artikel/Article: Makrozoobenthos und Gewässergüte österreichisch-ungarischer Grenzflüsse von 1974 bis 1990 169-198