

*Aus dem Institut für Wasservorsorge, Gewässergüte und Fischereiwirtschaft; Abt. Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Universität für Bodenkultur, Wien*

Frau Univ.Prof.Dr. Agnes RUTTNER-KOLISKO zur Vollendung ihres 80. Geburtstages gewidmet.

**GRUNDLAGEN ZUR TYPOLOGISCHEN CHARAKTERISTIK**  
**ÖSTERREICHISCHER FLIEßGEWÄSSER**

O. MOOG, R. WIMMER

**INHALTSVERZEICHNIS**

1. Einleitung
2. Anwendungsgebiet der Fließgewässertypologie
3. Übersicht über gängige Methoden der Fließgewässercharakteristik
4. Auswahl von Methoden zur typologischen Charakteristik und Beschreibung des ökologischen Leitbildes österreichischer Fließgewässer
5. Vorgangsweise der typologischen Zuordnung
6. Detaildarstellung ausgewählter Typologien
  - 6.1 Vegetationskundliche Höhenstufe nach ELLENBERG (1986)
  - 6.2. Allgemeine biozönotische Gliederung
  - 6.3. Klimatisch-hydrologische Typen
    - 6.3.1. Klimatisch-hydrologische Typen nach KELLER (1961)
    - 6.3.2. Hydrologische Typen nach PARDE (1947), GRIMM (1968) und KRESSER (1961)

- 6.4 Kombinationstypen nach MOL (1978) und BRAUKMANN (1987)
- 6.5. Die Flußordnungszahl nach HORTON (1945) und STRAHLER 1957)
- 6.6. Bemerkungen zur Angabe der geologischen Untergrundverhältnisse und der Naturlandschaftsräume
- 6.7. Speziell definierte Gewässertypen (Wildbach, Au)
7. Fallbeispiele typologischer Charakteristik
8. Ausgewählte Literaturzitate mit zoozönotischen Angaben über das Makrozoobenthos von Fließgewässern auf typologischer Basis
9. Fallbeispiele typologischer Zuordnung ausgewählter Tiergruppen
10. Zusammenfassung
11. Summary
12. Literatur

## 1. EINLEITUNG

In der Novelle zum österreichischen Wasserrechtsgesetz und in dem zur Begutachtung vorgelegten Wasserbauten-Förderungsgesetz wird der Begriff des "Gewässertyps" verwendet. Insbesondere ist hier eine Differenzierung von Immissionen in Oberflächengewässer "nach Gewässertypen im gebotenen Ausmaß zu treffen". Ebenso sieht die ÖNORM M 6232 "Fließgewässerökologie" die Angabe von "Kategorie, Art und Type" eines Gewässers im Rahmen der Beschreibung milieubestimmender Faktoren vor. Auch die Fragestellungen zum Problemkreis der ökologischen Funktionsfähigkeit im Rahmen von Genehmigungsverfahren von Wasserbauten sind am Gewässertyp ausge-

richtet (Schr. R. ÖWWV, Heft 76, 1989). Im Wasserbauten-Förderungsgesetz wird darüber hinaus die ungestörte, standorttypische Situation eines Fließgewässers als "ökologisches Leitbild" dieses Fließgewässertyps bezeichnet.

Trotz zukünftig gesetzlich verankerter Forderung nach Typisierung von Fließgewässern bzw. -strecken fehlen einheitliche Richtlinien. Gegenwärtig findet eine Differenzierung von Gewässertypen bei Immissionsfestlegungen bloß an Hand des Härtegrades statt. Aus ökologischer Sicht ist jedoch eine weitere Differenzierung von Fließgewässertypen erforderlich.

Bisher existierende Typologien wurden nur auszugsweise, zumeist fachgebietsbezogen, zusammengestellt (vgl. dazu HAWKES 1975, MANGELSDORF & SCHEURMANN 1980, HENDL et al. 1988, NAIMAN et al. 1990). Querverbindungen zwischen abiotisch definierten Fließgewässertypen und aquatischen Biozönososen liegen zwar zahlreich vor, beschränken sich aber zumeist nur auf gewisse geographische Gebiete bzw. systematische Organismengruppen.

Die vorliegende Arbeit diskutiert gängige Typologien und schlägt im Gegensatz zu einer einzigen typologischen Zuordnung eine Typisierung mittels Kombination ausgewählter Methoden zur Fließgewässercharakteristik vor. Nur auf diese Weise kann dem individuellen Charakter eines Fließgewässers ohne ökologischen Informationsverlust Rechnung getragen werden. Darüber hinaus erfolgt eine Zusammenstellung zoozönotischer Literatur zur Formulierung eines ökologischen Leitbildes auf typologischer Basis.

## 2. ANWENDUNGSGEBIET DER FLIESSGEWÄSSERTYPOLOGIE

Viele Fragen des Gewässerschutzes und einer zeitgemäßen Wasserwirtschaft erfordern die Charakteristik des naturgemäßen und landschaftsgerechten Zustandes von Fließgewässern. Die Erhaltung bzw. Rückgewinnung der ökologischen Funktionsfähigkeit unserer Flußläufe durch wasserwirtschaftliche Maßnahmen kann nur auf Basis der Definition eines ökologischen Leitbildes der betroffenen Gewässerstrecken erreicht werden. Im Gegensatz zu früheren Praktiken erfordert die Erhaltung, schonende Nutzung oder wirkungsvolle Rückgestaltung eines Gewässers ökologisch fundierte Informationen über den Grad der Natürlichkeit bzw. Degradation der vorhandenen Biotope und Biozönosen. Bei Nichtbeachtung dieser Kriterien laufen auch gut gemeinte wasserbauliche Vorhaben Gefahr, an den standorttypischen Gegebenheiten vorbeizuplanen und ein ökologisch nicht funktionsfähiges Stück "Naturraum" zu generieren.

Weiters dient eine typologische Charakteristik, vor allem beim Fehlen einer nahegelegenen naturbelassenen Referenzstelle, als Grundlage zur Beschreibung der Natürlichkeit bzw. Naturfremde eines Standortes: im Vergleich mit einem typologisch ähnlichen, ökologisch gut untersuchten Gewässer kann der Ist-Zustand einer Untersuchungsstelle verglichen und diskutiert werden. Darauf aufbauend lassen sich u.a. Schutzwürdigkeit, Notwendigkeit zur Renaturierung, Eignung zu wasserbaulichen Maßnahmen, Gewässernutzung, Erfolg oder Mißerfolg wasserbaulicher Maßnahmen, etc. ableiten.

Die Aufnahme des Fließgewässertyps in ein technisch und rechtlich orientiertes Denkschema soll im Rahmen eines ökologisch fundierten Wasserbaues den standortgerechten

Aus- oder Rückbau von Fließgewässerstrecken ermöglichen. Auf diese Weise kann vermieden werden, daß im Überschwang neuer Ideen und technischer Machbarkeit unnatürliche bzw. standortfremde Gewässereingriffe vorgenommen werden.

Darüber hinaus sieht die WRG-Novelle 90 in § 33 d (Abs. 1) vor, daß bei Festlegung von Immissionsgrenz bzw. -mittelwerten eine Differenzierung nach Gewässertypen oder nach der Charakteristik des Einzugsgebiets zu treffen ist.

Schließlich sollte sich eine Fließgewässertypisierung zur prägnanten Kurz-Beschreibung eines Fließgewässers bzw. eines gewissen Gewässerabschnittes eignen (z.B. bei Vorträgen, Publikationen, etc.).

Die in der Novelle zum österreichischen Wasserrechtsgesetz in § 30 (3) angeführte "natürliche Beschaffenheit des Gewässers" und die "ökologische Funktionsfähigkeit" lassen sich ausschließlich auf Grundlage von Fließgewässertypen sinnvoll beschreiben.

Für die Erstellung eines "ökologischen Leitbildes" (vgl. REDL, 1990) liegt, das Niveau der Zoozöosen betreffend, genügend Literatur vor, die auszugsweise zitiert wird. Auf floristischer und ökomorphologischer bzw. strukturökologischer Basis fehlt zumeist der Bezug zum Fließgewässertyp. Hier lassen sich, vor allem beim Fehlen einer unbeeinflussten Referenzstelle, mittels typologischer Zuordnung Vergleichsstandorte definieren und auf diese Weise wertvolle Informationen über ein "ökologisches Leitbild" erarbeiten.

### 3. ÜBERSICHT ÜBER GÄNGIGE METHODEN DER FLIESSGEWÄSSER-CHARAKTERISTIK

Im allgemeinen werden folgende Methoden der Fließgewässer-Typisierung unterschieden:

#### **A. BIOZÖNOTISCHE GLIEDERUNG (nur Angaben mit europäischem Bezug)**

##### **A.1. Gliederung nach Fischregionen**

BORNE (1877), NOWICKI (1889), STEINMANN (1907, 1915), THIENEMANN (1911/12, 1912, 1925), SMOLIAN (1920), CARPENTER (1928), LASTOCHKIN (1943), HUET (1946, 1949, 1954), MÜLLER (1951, 1952), ILLIES (1950, 1951, 1953, 1955 a, 1958, 1961 a), SCHMITZ (1957)

##### **A.2. Gliederung nach der Zonierung wirbelloser Invertebraten im Längenschnitt**

VOIGT (1892), KÜHTREIBER (1934), THIENEMANN (1936), DAHM (1958), BOTOSANEANU (1959)

##### **A.3. Allgemeine biozönotische Gliederung**

ILLIES & BOTOSANEANU (1963)

Rhithral-Potamal-Konzept bezogen auf Benthos und Fische EU-, & HYPOKRENON, EPI-, META- & HYPORHITRON, EPI-, META- & HYPOPOTAMON

##### **A.4. Zönologisch-soziologische Übersicht der wichtigsten Makroinvertebraten-Gruppen verschiedener Bachtypen nach BRAUKMANN (1987)**

A.5. Klassifikation von Fließgewässern aus Großbritannien auf Basis von Makroinvertebraten und Umweltparametern (environmental data) nach WRIGHT et al. (1984 b, 1988, 1989)

A.6. Fließgewässer-Typologie auf Basis der Makrophyten-Besiedlung

nach WEBER-OLDECOP (1977, 1981)

nach HOLMES (1983)

A.7. Fließgewässer-Typologie auf ökoregionaler Basis

USA (BAILEY, 1978)

Südafrika (KING, DE MOOR & CHUTTER 1990)

Neuseeland (BIGGS et al. 1990)

## B. TOPOGRAPHISCH-MORPHOLOGISCHE TYPEN

DAVIS (1890)

Flüsse der Tafelländer und Hochplateaus

konsequente oder Folgeflüsse

subsequente oder Nachfolgeflüsse

resequente oder Nebenflüsse der subsequenten Flüsse

obsequente oder Stirn- bzw. Gegenflüsse

insequente Flüsse

KELLER (1961)

Gebirgsflüsse mit starkem Gefälle

Flüsse ohne gleichmässiges Gefälle

Flüsse der Tafelländer und Hochplateaus

Tiefenlandflüsse

Aufschüttungsflüsse

FRISSELL, LISS, WARREN & HURLEY (1986)

18 geomorphologische Typen auf Basis Talform, Gefälle und Flußordnungszahl

### C. GEWÄSSERSYSTEMTYPEN

nach MARCINEK (1975)

fünf Grundtypen nach Grundrißformen

Normaltyp: baumartige Verzweigung (8 Untertypen)

Jungmorärentyp: unübersichtliches Gewässersystem

Fossiler Inlandeistyp

Trockengebietstyp

Karsttyp

### D. KLIMATISCH-HYDROLOGISCH-HYDROGRAPHISCHE TYPEN

nach KELLER (1961), (Niederschlag-Abflußtypen)

Arider Typ (edaphisch arid, klimatisch arid)

Humider Typ (diareisch, endoreisch, areisch, perennierend, Sickerflüsse, intermittierende Flüsse, Torrenten)

nach PARDE (1947), (Abflußregime-Typen)

Einfaches Abflußregime

Komplexes Abflußregime 1. Grades

Komplexes Abflußregime 2. Grades

nach KRESSER (1961), (sechs hydrographische Hauptabflußtypen)

Gletscherflüsse

Gebirgsflüsse mit Gletschereinfluß

Gebirgsflüsse ohne Gletschereinfluß  
Gewässer aus den Voralpen  
Gewässer aus der Böhmisches Masse  
Gewässer aus Beckenlandschaften und dem tertiären  
Hügelland  
Hauptvorfluter (Summentyp)

nach GRIMM (1968), (9 Regime-Gruppen mit 55 Einzel  
typen)

#### E. THERMISCHE TYPEN

ULE (1925): älteste Einteilung der Fließgewässer nach der Thermik unter Bezugnahme der Beziehung Wasser- zu Lufttemperatur - Gletscher-, Quell- und Gebirgs-, Flachland- und Seeabfluß.

BREHM & RUTNER (1926) unterscheiden zwischen zwei verschiedenen Bachtypen (sommerkalt und sommerwarm), die von MALICKY (1978) definiert werden:

"Unter **sommerkalt** wird ein Bach verstanden, der, verglichen mit anderen Bächen, relativ tiefe, darüber aber im Winter, ebenfalls nur im Vergleich, relativ hohe Temperaturen hat. Als **sommerwarm** wird im Gegensatz dazu ein Bach mit hohen Sommermaxima und dementsprechend tiefen Winterminima bezeichnet." MALICKY erklärt in dieser Terminologie noch den Begriff des **sommerkühlen** Baches, ist aber mit dieser Ausdrucksweise nicht zufrieden, da die subjektive Wahrnehmung "warm", "kühl" und "kalt" keine genauen Aussagen erlauben. Generell hält MALICKY (1978) fest, daß Temperaturregime und herkömmliche

typologische Charakteristik nicht immer übereinstimmen: "Es gibt vermutlich wesentlich mehr Temperaturtypen von Bächen als bisher angenommen, und die Typologie des Krenal- und Rhithralbereichs muß stärker differenziert werden".

Nach SCHMITZ (1955) ist es angebracht zur Abgrenzung die monatlichen Mitteltemperaturen des Wassers mit denen der Luft zu vergleichen und von sommerwarm bzw. sommerkalt je nachdem zu sprechen, ob die zugehörige Wassertemperatur höher oder tiefer liegen als diese.

SCHWOERBEL (1984) teilt nach den Temperaturmaxima die Bäche ein:

Kaltbäche (sommerkalte Bäche)	0	17°C
temperierte Bäche (sommerwarme Bäche)	17	29°C
Warmbäche	29	40°C
heiße Quellen und Bäche		>40°C

THIENEMANN (1936) unterscheidet unter anderem anhand der Temperatur folgende Fließgewässertypen:

	Größere Hoch- gebirgs- oder Gießbäche	Übergangs- bäche	Kl. (Mittel- gebirgs)Bäche
TEMP. SOM	6,6    8,5°	9,5°	5,5    17,0°
TEMP. WIN	2,6    0,5°	2,2°	2,0    5,5°
Jahres- schwankung	6°	7,3°	11°

Weitere Klassifizierungsmerkmale sind Speisung, Wasserführung, Maximalströmung, Bachbett, Wassertrübung, Chemismus und Morphologie des Bachbettes.

ECKEL (1953) stellt folgende thermische Eigenschaften den einzelnen Flußabschnitten fest:

Flußabschnitt	Bach	Oberlauf	Unterlauf
Wintertemperatur (Monatsmittel)	abnehmend	langsam zunehmend	langsam zunehmend
Sommertemperatur	rasch	langsam ansteigend	wenig
Eintritt des Jahresminimums	meist Febr.	Jänner	Jänner
Jahresmaximum	meist Aug.	Juli, Aug.	Juli, Aug.

Nach ECKEL (1953) nimmt die Temperaturamplitude proportional dem Logarithmus der Quellentfernung zu und ist als der entscheidendste ökologische Faktor im Fließgewässer anzusehen.

Luft-Wasser-Temperatur-Index: SCHMITZ (1954, 1955) charakterisiert die einzelnen Fließgewässerzonen mit Indices, die sich aus der Differenz von Luft- und Wassertemperatur ergeben.

Über die Angabe von Temperaturamplituden in bezug auf biozönotische Regionen siehe unter Kapitel 6.2.: ILLIES (1952, 1961), DITTMAR (1955), HEBAUER (1986).

MOL (1978) gibt für seine Typologie folgende Temperaturamplituden an ("Jahrestemperaturschwankung der monatlichen mittleren Mittel"):

- I. Gletschersturzbäche: Temperatur im allgemeinen unter 8°C
- II. Hochgebirgssturzbäche: niedrige Temperaturen
- III. Hochgebirgsbäche aus Seen: Temperaturen niedrig
- IV. Gebirgsbäche unterhalb der Baumgrenze auf Eruptivgestein oder anderem, nicht kalkhaltigen Gestein: Temperaturen variabel, jährliche Variationsbreite der monatlichen mittleren Temperaturen übersteigt jedoch nicht 20°C
- V. Gebirgsbäche unterhalb der Baumgrenze auf Kalkgestein: keine Angabe
- VI. Berglandflüsse: Variationsbreite der Jahrestemperatur mehr als 20°C
- VII. Flachlandbäche, durch Regen gespeist: Variationsbreite der Jahrestemperatur im Laufe des Jahres mehr als 20°
- VIII. Flachlandbäche aus Quellen: Variationsbreite der Jahrestemperatur im Laufe des Jahres weniger als 20°C
- IX. Flachlandflüsse aus Quellen: Variationsbreite der Jahrestemperatur mehr als 20°C
- X. Große Flüsse: keine Angabe

NAIMAN & SEDELL (1980) geben in ihrer Arbeit eine Tabelle mit den physikalischen Parametern ihrer untersuchten Bäche an. Sie stellen unter anderem eine Beziehung zwischen Flußordnungszahl und Temperatur her:

Tabelle (verändert)

Parameter	Devils Club Creek	Mack Creek	Lookout Creek	McKenzie Creek
Stream order	1	3	5	7
Einzugsgebiets- größe (km <sup>2</sup> )	0,2	6,0	60,5	1024,0
Mittlere Breite	0,6	3,0	12,0	40,0
Mittlere Tiefe	0,05	0,22	0,9	1,6
Temperatur- amplitude	1-15	1-16	1-18	3-12

(Temperature range °C): MINIMUM zu MAXIMUM

## F. PHYSIKALISCH-CHEMISCHE TYPEN

nach PENNAK (1971)

Typisierung mittels Cluster-Analyse

nach OHLE (1937)

kalkarme Bäche (0-14 mg/l CaO)

mäßig kalkhaltige Bäche (14-36 mg/l CaO)

kalkreiche Bäche (über 36 mg/l CaO)

nach der österreichischen Wasserrechtsgesetz-  
Novelle 1990;  
Wassergüte-Verordnung für Oberflächengewässer  
"weiche" Gewässer (<300 mg CaCO<sub>3</sub>/l bzw. <16,8°dH)  
"harte" Gewässer (>300 mg CaCO<sub>3</sub>/l bzw. >16,8°dH)

## G. KOMBINATIONSTYPEN

nach MOL (1978), (Mittel- und Westeuropa)  
Gletschersturzbäche  
Hochgebirgssturzbäche  
Hochgebirgsbäche aus Seen  
Gebirgsbäche unterhalb der Baumgrenze auf Eruptivgestein  
Gebirgsbäche unterhalb der Baumgrenze auf Kalkgestein  
Berglandflüsse  
Flachlandbäche durch Regen gespeist  
Flachlandbäche aus Quellen  
Flachlandflüsse aus Quellen  
Große Flüsse  
Wasserläufe auf Torfböden und unterirdische  
Wasserläufe in Karstgebieten

nach OTTO & BRAUKMANN (1983), (Deutschland)  
Gebirgsbäche            Hochgebirgsbäche/subalpine Gebirgsbäche  
Bergbäche             Hochmontane Bergbäche/submontane Berg-  
                             bäche  
Flachlandbäche        Hochlandbäche/Flachlandbäche

nach BRAUKMANN (1987), (Deutschland)

H Gebirgsbäche	$H_h$ Hochgebirgsbäche/ $H_1$ subalpine und hochmontane Gebirgsbäche
M Bergbäche	$M_h$ montane Bergbäche/ $M_1$ submontane und colline Bergbäche
F Flachlandbäche	$F_h$ Hochlandbäche/ $F_1$ Tieflandbäche

## H. ANGABE DER FLUSSORDNUNGSZAHL

Streamorder nach HORTON (1945), STRAHLER (1957)

Flußordnungszahl nach dem österreichischen Hydrographischen Zentralbüro

Bachformation nach OTTO (1980)

## I. SONDERTYPEN

Wildbachtypen:

Wildbach-Einteilung nach STINY (1922),

Geologische Einteilung der Wildbäche nach STINY (1931)

Wildbachstandorte und Wildbachtypen nach KOTOULAS (1969)

Wildbachtypen der Alpen nach KARL & MANGELSDORF (1975)

Flußbautypen: VOLLRATH (1976), (8 Typen, Bayern)

HARRIS (1988), Ufervegetation (Sierra Nevada, Kalifornien)

Augewässertypen: GEPP (1985), WARINGER-LÖSCHENKOHL & WARINGER (1990)

Flußstau: EINSELE (1957), WESTRICH (1981), MOOG (1990), POLZER & TRAER (1991)

#### 4. AUSWAHL VON METHODEN ZUR TYPOLOGISCHEN CHARAKTERISTIK UND BESCHREIBUNG DES ÖKOLOGISCHEN LEITBILDES ÖSTER- REICHISCHER FLIESSGEWÄSSER

Zur biozönotischen Klassifikation ist die Gliederung von ILLIES & BOTOSANEANU (1963) am weitesten verbreitet. Eine zumindest für gewisse Gruppen ausreichend vorhandene Fachliteratur mit Einstufungen makrozoobenthischer Organismen und Fischarten nach dem Konzept von ILLIES & BOTOSANEANU (1963) ermöglicht es dem Fachbearbeiter, eine Fließstrecke in diesem System einzuordnen.

BRAUKMANN (1987) gibt wertvolle Angaben über die zönotische Struktur des Makrozoobenthos ausgewählter bundesdeutscher Fließgewässerläufe, die teilweise mit Modifikationen auf österreichische Verhältnisse übertragbar und mit den Stufen von ILLIES & BOTOSANEANU (1963) homologisierbar sind.

SCHMITZ (1961), STEFFAN (1965), WEBER-OLDECOP (1981) sowie HOLMES (1983) erstellen für Deutschland respektive Großbritannien eine Fließgewässer-Typologie auf Basis der Makrophyten-Besiedlung. Diese zur Charakterisierung von Fließgewässern des mittel- und norddeutschen Raumes bzw. Großbritanniens geeigneten Typologien sind auf Grund der generellen Makrophytenarmut bloß an wenigen österreichischen Fließstrecken anwendbar.

Die Fließgewässer-Typologien auf ökoregionaler Basis von BAILEY, KING et al. (1990) und BIGGS et al. (1990) basieren auf geographischen, geologischen, physikalischen und chemi-

schen Informationen und kommen dadurch den unten angeführten Kombinationstypen nahe. Wegen der ausgeprägten Hinwendung auf die aquatischen Biozönosen (Periphyten, Makrozoobenthos und Fische) sind sie jedoch den biozönotischen Typologien zuzurechnen. Die ökoregionale Betrachtungsweise stellt einen bemerkenswerten Ansatz typologischer Abgrenzung dar. Die Beschränkung dieser Typologien auf die USA, Südafrika und Neuseeland ermöglicht jedoch keinen Einsatz in Österreich.

Wegen der Bedeutung des Umlandes für die ökologische Ausprägung von Wasserläufen und der in der Fachliteratur verbreiteten Zuordnung aquatischer Zoozönosen zu vegetationskundlichen Höhenstufen empfiehlt es sich, zur typologischen Abgrenzung die Angabe der Höhenstufen nach ELLENBERG (1986) vorzunehmen.

Für die Erarbeitung eines ökologischen Leitbildes sind die Systeme von ILLIES & BOTOSANEANU (1963), BRAUKMANN (1987) und ELLENBERG (1986) unerlässlich. Zur biozönotischen Fließgewässertypisierung genügen die Angaben nach ILLIES & BOTOSANEANU (1963) und ELLENBERG (1986).

Topographisch-morphologische bzw. Gewässersystem-Angaben tragen wenig zur Information im Hinblick auf ökologische Fragestellungen bei, da diese Umweltparameter in anderen Typologien enthalten sind.

Für die Beschreibung der klimatisch-hydrologisch-hydrographischen Situation ist die Angabe des Abflußregime-Typus nach PARDÉ (1947) bzw. GRIMM (1968) am aussagekräftigsten.

Gemäß der Niederschlags-Abflußtypen von KELLER (1961) sind die meisten österreichischen Gewässer als perennierende, seltener episodische, autochthone Wasserläufe des humiden Klimas zu bezeichnen. Die hydrographischen Hauptabflußtypen von KRESSER (1961) beschreiben das Abflußverhalten typischer österreichischer Fließgewässer. Zoozönotische Querverbindungen zu klimatisch-hydrologisch-hydrographischen Fließgewässertypen existieren in der Fachliteratur jedoch nicht. Für eine vollständige Charakteristik eines Wasserlaufes ist hingegen die Angabe hydrographischer Informationen nach KRESSER (1961) und PARDE (1947) unerlässlich. Für eine detaillierte Kennzeichnung des Abflußregimes bietet sich die Vorgangsweise nach GRIMM (1968) an. Die auf Schweizer Gebiet zugeschnittene Typologie nach ASCHWANDEN & WEINGARTNER (1985) stellt eine Weiterentwicklung der Abflußtypen nach PARDE (1947) dar.

Eine ökologisch relevante, thermische Fließgewässercharakteristik mittels der Begriffe "sommerwarm", "sommerkalt", "winterwarm" und "winterkalt" gibt eine zusätzliche Information über das zur Diskussion stehende Gewässer. Im Sinne von MALICKY (1978) sollten diese Begriffe nur beim Vorliegen abgesicherter Meßdaten (Minimum-Maximumwerte) und eindeutiger thermischer Situationen verwendet werden.

Die Verwendung von Kombinationstypen engt zum Teil die typologische Charakteristik eines Fließgewässers weiter ein. Innerhalb der gesamten Bandbreite österreichischer Fließgewässer können aber nicht alle Wasserläufe durch Kombinationstypen beschrieben werden. Zudem birgt die verbale Zustandsbeschreibung der Kombinationstypen die

Gefahr subjektiver Fehleinstufungen. Aus diesem Grund wird die Angabe von Kombinationstypen nur dann vorgeschlagen, wenn das betreffende Gewässer einem der angeführten Typen in allen Punkten zuzuordnen ist. Treffen die Beschreibungen nach BRAUKMANN (1987) auf ein Gewässer zu, kann zusätzlich die Trennung des BRAUKMANNschen Typs nach Bach (=Rhithralgewässer) und Fluß (=Potamalgewässer) vorgenommen werden. Da durch die vorgeschlagene Angabe der geologischen, naturräumlichen und vegetationskundlichen Situation ein Teil der Klassifizierung von OTTO & BRAUKMANN (1983) vorweggenommen ist, empfiehlt sich weiters, soweit für österreichisches Bundesgebiet sinnvoll anwendbar, das Kombinationssystem nach MOL (1978).

Die Angabe von Flußordnungszahlen dient zur Beschreibung der relativen Lage eines Flußabschnittes im Fließgewässersystem. Die "stream-order" nach HORTON (1945) und STRAHLER (1957) ist ein vor allem im anglo-amerikanischen Raum häufig angewendetes Kriterium zur Typisierung eines Fließgewässers bzw. -abschnittes. Die Auswertung der Ordnungszahlen mittels der HORTON-STRAHLER-Analyse gibt wertvolle Informationen über Menge, Zustand und Verfügbarkeit organischer Substanz (partikuläres organisches Material, POM), vgl. NAIMAN & SEDELL (1980), NAIMAN et al. (1987), CUMMINS et al. (1983), BRETSCHKO (1990). Der Aufbau des Konzeptes des Flußkontinuums auf den Ordnungszahlen, die daraus ableitbare Einteilung in Ober-, Mittel- und Unterläufe sowie der Verteilung der benthischen FreStypen (functional feeding groups) im Längenschnitt spricht für die Anwendung dieses Typologie-Kriteriums.

Das System der Flußordnungen des österreichischen Hydrographischen Dienstes (HZB) stellt dagegen ein numerisch-topographisches Ordnungskriterium dar und basiert auf der Reihenfolge einmündender Seitenflüsse in bezug auf die Flüsse I. Ordnung Rhein und Donau. Auf diese Weise werden extrem unterschiedliche Gewässerläufe gleichartig typisiert. Der in den Inn mündende Reikersdorferbach mit einer Einzugsgebietsgröße von 1,7 km<sup>2</sup> weist demnach die gleiche Ordnungszahl wie die Salzach mit einer Einzugsgebietsfläche von 6727,5 km<sup>2</sup> auf. Da die Mindestgröße der in diesem hydrographisch bestens geeigneten und weit verbreiteten System aufgenommenen Bäche 1 km<sup>2</sup> beträgt und durch diese Ordnungszahl kein Hinweis auf die ökologische Situation des Fließgewässers abgeleitet werden kann, wird folgend nicht weiter darauf eingegangen.

Für die Klassifizierung spezieller Gewässertypen bzw.-Strecken (z.B. Wildbach, Klamm, Flußau) werden aus der Fachliteratur ausgewählte Systeme empfohlen.

## **5. VORGANGSWEISE DER TYPOLOGISCHEN ZUORDNUNG**

Der Gewässertyp, bzw. das daraus ableitbare ökologische Leitbild eines bestimmten Fließgewässer(abschnitt)s, läßt sich am besten durch ein Set von abiotischen Kriterien (topographisch-morphologisch, klimatisch-hydrologisch-hydrographisch, numerisch bzw. kombinierte Typologien) und biotischen Kriterien beschreiben. Aus der Vielzahl von Möglichkeiten können diejenigen ausgewählt und miteinander in Verbindung gebracht werden, die datenmäßig erfaßbar sind und im speziellen Fall besonders geeignet erscheinen.

Da sich die typologisch/zoozönotischen Angaben der Fließgewässer-Fachliteratur auf unterschiedliche Systeme beziehen (z.B. Höhenstufen nach ELLENBERG, Zonierung nach ILLIES, Flußordnungszahl nach HORTON und STRAHLER etc.), ist bei gegenwärtigem Kenntnisstand die Verwendung mehrerer Typologiekriterien unerlässlich. Diese Vorgangsweise spiegelt aber auch wieder, daß die tatsächliche ökologische Situation eines Fließgewässers nicht mittels einer einzigen Zahl, Type oder Kurzformel zu beschreiben ist. Hingegen ermöglicht die Angabe einer Reihe ausgesuchter Kriterien und Typologien die Beschreibung der Umweltsituation und die Ableitung des ökologischen Leitbildes.

Zusammenfassend wird vorgeschlagen, die Charakteristik eines Flußlaufes bzw. einer Fließgewässerstrecke mittels Angabe unten aufgelisteter Typologien vorzunehmen. Art und Anzahl der dabei verwendeten Typologie-Kriterien sollte sich nach den zur Verfügung stehenden Basisdaten sowie den Anforderungen der Fragestellung richten.

1. VEGETATIONSKUNDLICHE HÖHENSTUFE nach ELLENBERG (1986)
2. GEOLOGISCHE UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE
3. NATURRÄUMLICHE SITUATION
4. ANGABE DES KLIMATISCH-HYDROLOGISCHEN TYPUS - wahlweise nach PARDÉ (1947), KRESSER (1961), GRIMM (1968)
5. ALLGEMEINE BIOZÖNOTISCHE GLIEDERUNG nach ILLIES & BOTOSANEANU (1963)
6. ANGABE EINES KOMBINATIONSTYPUS - wahlweise nach MOL (1978), BRAUKMANN (1987)
7. FLUSSORDNUNGSZAHL (nach HORTON, 1945; STRAHLER, 1957)

Im zutreffenden Fall empfiehlt sich darüber hinaus die Angabe spezieller Gewässertypen (z.B. Wildbach, Karstbach, Au), kennzeichnender Abflußwerte, die Charakteristik von

Erosion, Auflandungsverhalten und Linienführung (z.B. Mäanderstrecke, Furkationszone etc.) bzw. von typischen Ausprägungen (Wasserfallstrecke, Schluchtabschnitt, Klamm, etc.).

Für die Beantwortung spezieller Fragestellungen kann die Charakteristik kleinräumig veränderlicher, aber typologisch prägnanter Faktoren von Bedeutung sein. Im Rahmen vorliegender Arbeit sei aber bloß beispielhaft auf grundlegende Fachliteratur zu diesem Themenkreis verwiesen:

- Gefälle: MARRER (1981)

Gefälle, Profil und Fischregionen: HUET (1946, 1949, 1954)

Choriotopstruktur: ÖNORM M 6232, BMLF "Schutzwasserbau aktuell"

Ökomorphologie bzw. Strukturökologie: ANT et al. (1985), PATZNER et al. (1985), SCHANDA (1988), SPIEGLER (1979), WERTH 1987)

saprobielle Gewässergüte: Saprobienindex laut ÖNORM M 6232 (Österreich, Deutschland, Tschechoslowakei, Ungarn), WOODIWISS (1978, Südtirol), VERNEAUX & TUFFERY (1967, Frankreich, Schweiz), PERRET (1977, Schweiz).

## 6. DETAILDARSTELLUNG AUSGEWÄHLTER TYPOLOGIEN

### 6.1. VEGETATIONSKUNDLICHE HÖHENSTUFEN nach ELLENBERG (1986)

Höhenstufen	Informative Kurzbeschreibung der Vegetation	Ungefähres Jahresmittel der Temperatur in °C	Ungefährer Seehöhenbereich (m)
HOCH-NIVAL	Region v. Schnee u. Eis		
MITTEL-NIVAL	nur Algenleben möglich		ab ca. 2600 m
NIEDER-NIVAL	Kryptogamen		
klimatische Schneegrenze			
HOCH-ALPIN	Geröll- u. Felspflanzen		
MITTEL-ALPIN	Polsterpflanzen		von ca. 1800 m
NIEDER-ALPIN	Gräser, Kräuter, Stauden		bis über 2600 m (3000 m)
Waldgrenze			
OBERES SUBALPIN	Krummholzgürtel	5°	
MITTLERES	Kampfzone des Hochstammwaldes		von 1400-1700 m
UNTERES	Bergwald mit Fichten, Lärchen, Zirben		bis ca. 2000 m (2400 m)
MONTAN	ähnlich submontan mit verstärkten Anteilen von Nadelwald	8°	von ca. 900-1600m (1800m)
SUBMONTAN	buchenreicher Laubmischwald		ca. 400-1000m
COLLIN	Laubwald, heute Kulturland	12°	von ca. 200-500 m
PLANAR	Ebene, zumeist Kulturland		bis ca. 200 m

## VERBALE BESCHREIBUNG DER HÖHENSTUFEN

### ALLGEMEINE VORBEMERKUNG:

Eine Gliederung der Höhenstufen läßt sich nur schwer mit genauen Höhenmeterangaben vornehmen. In der Natur sind die Grenzen verzahnt und durch Übergangszonen mehr oder weniger verwischt. Gleiches gilt für die Angabe des Jahresmittels der Lufttemperatur. Die dennoch erfolgte tabellarische Darstellung soll bloß als grober Richtwert für eine Einstufung dienen.

Durch unterschiedliche klimatische Bedingungen und zunehmende Kontinentalität von West nach Ost wird die entsprechende Vegetationsstufe schon bei geringeren Höhen erreicht. In ähnlicher Weise variiert die Höhenstufenzonierung vom nördlichen Alpenvorland gegen die Südabdachung der Alpen, wo bereits mediterranes Klima seinen Einfluß geltend macht. Aber auch die Alpen selbst lassen ein gesetzmäßiges Variieren der Höhengrenzen erkennen: In den Zentralalpen liegt die Waldgrenze höher als in den Zwischenalpen und Randlagen. Auf isoliert stehenden Gipfeln hingegen wird die alpine Vegetationsstufe bereits in geringeren Höhenlagen erreicht ("Gipfelphänomen").

Die Höhe der Waldgrenze hängt auch davon ab, von welcher Baumgrenze sie gebildet wird: Die besonders niederschlagsreichen Gebiete erlauben auf besten Böden der Buche ein Ansteigen bis zur Waldgrenze, so z.B. am Untersberg in Salzburg bei etwa 1800 m in Form von "Legbuchenbeständen". In den kontinentaleren, trockeneren Zentralalpen liegt die ursprüngliche, von Nadelhölzern gebildete Waldgrenze allgemein bei ca. 2100 m, im Extremfall bis zu 2400 m.

Schließlich ergeben reliefbedingte, kleinräumig abweichende Verhältnisse oft große Unterschiede in der Höhenstufenzonierung. Zwischen Nord- und Südhängen ist ein Unterschied bis zu 300 m feststellbar. Das vom Großraum abweichende Mikroklima bildet nach dem Gesetz der relativen Standortkonstanz die Grundlage zur Ausbildung extrazonaler Vegetation; vor allem extreme Bodenfaktoren lassen eine vom Allgemeinklima unabhängigere, azonale Vegetation entstehen. Weiters führen Temperaturinversionen und Kaltluftseen zu einer Umkehr der Stufenfolge, z.B. Buche über Fichte. Letztlich müssen auch die Klimaunterschiede während der letzten Erdzeitalter berücksichtigt werden, da sich die Natur auch in dieser Hinsicht der Betrachtungsweise eines statischen Elementes entzieht. So lagen in der postglazialen Wärmezeit alle Grenzen in den Alpen um 400 m höher, wie Holzfunde in subfossilen Torflagern der subalpinen Stufe beweisen. Die Zwergsträucher, die unter Schnee überwintern, sind zum Teil Überreste früherer Bewaldung.

PLANAR-COLLIN bis (300-)500 m

Wärmeliebende Eichenmischwälder, Eichen-Hainbuchenwälder, Kiefernwälder sowie lokale Trockenrasen und Steppen, heute Kulturland, stellenweise Weinbau. Planare Lagen sind im Gegensatz zu colliner Prägung relativ arm an extrazonalen Vegetationsbildungen.

Wiener-, Grazer- und Klagenfurter Becken, Teile des Alpenvorlandes, des Weinviertels, fast das gesamte Burgenland und die südöstlichste Steiermark. Die Hügelstufe des südöstlichen Alpenvorlandes (subillyrisches steirisches Hügel-land) wird zum Unterschied der des pannonischen Raumes auch als "obercolline" Höhenstufe bezeichnet. Sie ist mit der submontanen Stufe verzahnt.

SUBMONTAN ca. 400-1000 m

Unterste Bergwald-(Übergangs-)Stufe

Ursprünglich Buchenwälder, aber an entsprechenden Standorten auch noch Eichen- und Hainbuchenwälder, gebietsweise auch Tannen; z.T. in Fichtenforste umgewandelt. In den Innenalpen Rotföhrenwälder und Trockenvegetation, vielfach noch Ackerbau, dazu Wiesen und Weiden als anthropogener Einfluß.

Der südliche und östliche Rand des Weinviertels und des Mühlviertels, das Rheintal, der größte Teil des nördlichen Alpenvorlandes, inneralpine Trockentäler, die niederen Berge des Wienerwaldes und ein anschließender Streifen des Alpenostrandes über das Südburgenland und die südöstliche Steiermark bis in die Randlagen des Klagenfurter Beckens.

MONTAN 1000-1600(1800) m

Bergwaldstufe, ursprünglich in ozeanischen Lagen untermontan noch Buchen-, obermontan Buchen-Tannen-/Fichten-Bergmischwälder, hochmontan teilweise reine Nadelwälder (mit Fichte), in kontinentalen Lagen auch nur Fichten-Lärchen-Wälder. Durch Forstkultur und Rodung (Grünland) verändert.

Eichen-Hainbuchenwälder der Böhmisches Masse, Buchen-Wälder und Fichten-Tannen-Buchenwälder: Bregenzer Wald, Montafon, entlang der Tiroler Nordgrenze von den nördlichen Ausläufern der Allgäuer Alpen bis zu den Steinbergen, Hausruck, Salzkammergut ohne höchste Erhebungen, die Steirisch-Niederösterreichischen Kalkalpen, höhere Berge des Wienerwaldes, Steirisches Randgebirge und um das Klagenfurter Becken ins Gailtal ziehend.

SUBALPIN (1400)1700-2000(2400) m

Zwischen Waldgrenze und Baumgrenze gelegene Kampfwald- und Krummholzstufe; ursprünglich in der oberen subalpinen Stufe mit Legföhren- und Grünerlengebüschen aufgelockerte Lärchen-Zirbenvorposten. Außerhalb des Zirbenareals in den Ostalpen bilden Fichten und Legföhren ausgedehnte Gebüsche in der unteren subalpinen Stufe, unter günstigen Bedingungen erreicht die Buche die Baumgrenze. Zwergstrauchheiden über Kalk mit gewimperter Alpenrose, über Silikat mit rostblättriger Alpenrose und Heidelbeere.

Infolge Almwirtschaft wurde die ursprüngliche Waldgrenze fast durchwegs durch Schlägerung künstlich herabgesetzt.

In entsprechender Höhenlage der Kalk- und Zentralalpen.

ALPIN 2000-3000 m

Zwergstrauch- und Grasheidenstufe, von der Baumgrenze bis zur Grenze geschlossener Vegetationsflächen; in der unteren alpinen Stufe geschlossene Zwergstrauchheiden, in der oberen alpinen Stufe Rasen. In den Kalkalpen auf besseren Böden Blaugrashalden (*Seslerio-Semperviretum*) mit dem Blaugras (*Sesleria varia*) und der Horstsegge (*Carex sempervirens*) als namensgebende Charakterarten, auf steinigten Böden windexponierter Lagen Polsterseggenmatten (*Caricetum firmae Firmetum*, *Felsfirmetum*) mit der Polstersegge (*Carex firma*), Silberwurz (*Dryas octopetala*) und Alpen-Sonnenröschen (*Helianthemum alpestre*) als charakteristische Arten. Über schwach sauren Böden Rostseggenmatten (*Caricetum ferrugineae*) mit der Rostsegge (*Carex ferruginea*). Auf Silikat der Zentralalpen in der oberen alpinen Stufe oft großflächig Krummseggenrasen (*Caricetum curvulae Curvuletum*) mit der namensgebenden Krummsegge (*Carex curvula*). In entsprechender Höhenlage der Kalk- und Zentralalpen.

SUBNIVAL (2400)3000-3300 m

Stufe polster- und teppichbildender Pflanzen; sehr stark aufgelockerte Vegetation zwischen der Grenze der geschlossenen Vegetationsflächen und der klimatischen Schneegrenze.

Schuttfelder werden von Pflanzenpionieren mit besonderen Anpassungsfähigkeiten besiedelt: Schuttwanderer, Schuttkriecher, Schuttstrecker und Schuttstauer.

NIVAL ab ca. 2600 m

Schneestufe, oberhalb der klimatischen Schneegrenze; nur an Graten und Felswänden letzte Gefäßpflanzenpioniere, sowie Moose und Flechten; im ewigen Schnee Kryoplankton. In die nivale Stufe dringen nur noch sehr wenige Blütenpflanzen vor, z.B. *Ranunculus glacialis* (bis 4275 m).

In der unteren nivalen Stufe nur noch selten Reste von Rasenflächen. Zweikeimblättrige Hemikryptophyten oder Chamaephyten der Fels- und Schuttfluren dringen in diesen Bereich vor, keine einzige höhere Pflanze lebt ausschließlich im nivalen Bereich. Über die Obergrenze der Phanerogamen erheben sich die höchsten, feinerdeärmsten Alpengipfel der oberen nivalen Stufe. Soweit nicht dauernd vom Firn verhüllt, Krusten- und Blattflechten. Alpengipfel.

Die Zusammenstellung erfolgte durch M. MANN, Bot. Inst. Univ. Wien, unter Verwendung folgender Literatur: EHRENDORFER: in STRASBURGER et al. (1982), ELLENBERG (1986), FINKENZELLER & GRAU (1984), FISCHER: in Naturgeschichte Österreichs (1976), KREEB (1983), MAURER (1981), WALTER (1979).

## 6.2. ALLGEMEINE BIOZÖNOTISCHE GLIEDERUNG

FISCHZONEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER MAKROZOENGEMEINSCHAFTEN nach ILLIES & BOTOSANEANU (1963)

Die Möglichkeit zur Verwendung deutschsprachiger Ausdrücke bietet eine Gegenüberstellung mit Fischregionen nach THIENEMANN (1925), sowie eine grobe Zuordnung der biozönotischen Regionen auf Basis von Jahresamplituden der Wassertemperatur (maximale/minimale):

THIENEMANN (1925)	ILLIES & BOTOSANEANU (1963)	TEMP. AMPL. (HEBAUER, 1986)
QUELLEN	EUCRENAL	2°
QUELLRINNSALE	HYPOCRENAL	5°
OBERE	EPIRHITHRAL	9°
REGION DER BACHFORELLE		
UNTERE	METARHITHRAL	13°
REGION DER ÄSCHE	HYPORHITHRAL	18°
BARBENREGION	EPIPOTAMAL	20°
BLEI-oder ABRAMIDENREGION	METAPOTAMAL	18°
BRACKWASSERREGION	HYPOPOTAMAL	15°

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 verwendet diese Vorgangsweise wird von SCHMITZ (1955, 1957) übernommen führt ILLIES (1961) die Jahresamplituden der Monatsmittel als Grundlage an.

HEBAUER (1986) gibt keine Hinweise auf die Berechnungsart der Temperatur-Amplituden.

Auf Grundlage von 45 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 von minimalen und maximalen Temperaturwerten aus langjährigen Meßreihen mit den Temperaturbereichen von HEBAUER (1986) zur Abschätzung der biozönotischen Regionen auf Basis der Temperaturamplituden.

Die wichtigsten Leitfischarten der einzelnen Fischregionen (nach SANDROCK 1981, verändert):

FORELLEN-		REGION			FLUNDER-
obere	untere	ÄSCHEN-	BARBEN-	BRACHSEN-	KAULBARSCH-
Bachforelle	Bachforelle	Äsche	Barbe	Brachse	Brachse
Koppe	Koppe	Bachforelle	Rotfeder	Karpfen	Güster
	Elritze	Huchen	Nase	Schleie	Rotauge
	Schmerle	Strömer	Hasel	Nerfling	Aal
	Bachneun- auge	Nase	Aitel	Güster	Zander
	Äsche	Aalrutte	Gründling	Karausche	
		Hasel	Nerfling	Wels	
		Gründling	Aal	Zander	
		Aitel		Aal	
		Elritze			
		Barbe			

Definition der Begriffe KRYAL (nach STEFFAN 1971), KRENAL, RHITHRAL und POTAMAL (nach ILLIES 1952, 1961 a):

KRYAL: Eine Sonderform stellt der Bereich des Kryals dar, worunter nach STEFFAN (1971) schmelzwasserführende Gletscher- und Schneefeldbäche zusammengefaßt werden.

KRENAL: Quell(fluß)bereich

RHITHRAL: Der an die Quellregion (Krenal) 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).

Besiedlung: Mehr oder weniger kaltstenotherme, rheobionte und polyoxybionte Organismen, oft mit starken morphologischen Anpassungen an die Strömung.

Rhithrobenthos: Ecdyonuridae, Ephemerellidae, Leptophlebiidae (Ephemeroptera), Capniidae, Leuctridae, Nemouridae, (Plecoptera), Blephariceridae, Simuliidae, Podonomidae, Psychomyidae (Diptera), Elmidae, Psephenidae, Helodidae, Hydraenidae (Coleoptera), Rhyacophildiae, Odontoceridae, Glossosomatinae, Philopotaminae (Trichoptera), Ancyliidae (Gastropoda), Hygrobatidae, und viele andere.

POTAMAL: Der sich an das Rhithral anschließende Teil eines Fließgewässers. Die Strömungsgeschwindigkeit ist auf der

Flußsohle niedrig, die Strömung verläuft mehr oder weniger laminar. In der Tiefe kommt es zu Sauerstoffdefizit, teilweiser bis völliger Lichtextinktion und Schlamm- bildung. Die Wasserführung schwankt jahreszeitlich meist bedeutend. Der Flußgrund ist aus Sand und Schlamm gebildet und kann Geröll (Geschiebe) führen.

Besiedlung: Eurytherme oder warmstenotherme und rheotolerante Organismen, meist aus Verwandtschaftskreisen, deren Hauptentfaltung im stehenden Gewässer liegt.

Potamobenthos: Siphonuridae, Potamanthidae, Polymitarci- dae, Caenidae (Ephemeroptera), Perlodidae, Perlidae (Ple- coptera), besonders Chironomidae, Culicidae, Tabanidae, Stratiomyidae (Diptera), Agrionidae (Odonata), Corixidae, Notonectidae (Hemiptera), Haliplidae, Dytiscidae (Coleopte- ra), Leptoceridae, Hydroptilidae (Trichoptera) und viele andere.

"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 Potamal nicht unbedingt und grundsätzlich auf ein Rhithral folgen. Ein Rhithral kann direkt ins Meer münden, ein Potamal kann (als Seeausfluß) ohne vorgeschaltetes Rhi- thral direkt aus einem Limnion hervorgehen, und schließlich kann ein "Bach" der Ebene ein Potamal sein, obwohl sein physiographischer Aspekt, vor allem die Wasserführung, ihn äußerlich einem Rhithral ähneln läßt. Von solchen Ausnahmen abgesehen, wird sich aber ein im Gebirge entspringendes und dem Meer zuströmendes Fließ- gewässer auf Grund seiner biotopischen und biozönotischen Charaktere überall auf der Erde deutlich erkennbar in Rhi- thral und Potamal gliedern."

FISCHBESIEDLUNG, GEFÄLLE, und QUERPROFIL nach HUET (1946, 1949, 1954)

HUET 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. Wir empfehlen auf Grund möglicher Überschneidungen die Anwendung dieser Terminologie nicht, stellen aber aus informativen Gründen HUETs Tabelle, eventuell zur Abschätzung der Gefälleverhältnisse, dar.

	Bächlein	Bach	Kleine Flüsse	Große Flüsse	Strom
	0 - 1 m	1 - 5 m	5 - 25 m	25 - 100 m	100 - 300m
Gefälle in Promille					
zur Breite von	1 m	3 m	15 m	60 m	200 m
Forellenregion	50,0 - 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 - 1,25	0,75
Barbenregion		3,0 - 1,0	2,0 - 0,5	1,25 - 0,33	0,75 - 0,25
Ebleiregion	12,5 - 0,0	1,0 - 0,0	0,5 - 0,0	0,33- 0,0	0,25 - 0,0

ZÖNOLOGISCH-SOZIOLOGISCHE ÜBERSICHT DER WICHTIGSTEN MAKRO-  
INVERTEBRATEN-GRUPPEN VERSCHIEDENER BACHTYPEN NACH  
BRAUKMANN (1987)

BRAUKMANN (1987) gibt, aufgeschlüsselt nach Choriotopen, eine zöologische Auflistung der Makrozoobenthosorganismen folgender Fließgewässertypen aus Deutschland:

Subalpine Karbonat-Gebirgsbäche

Subalpine und hochmontane Silikat-Gebirgsbäche

Montane Silikat-Bergbäche

Montane und submontane Karbonat-Bergbäche

Silikat-Flachlandbäche

Karbonat-Flachlandbäche

BRAUKMANN (1987) versucht auch die regional-höhenzonalen Bachtypen vergleichbarer hydrographischer Größenordnung mit den Fließgewässer-Längszonen nach ILLIES & BOTOSANEANU (1963) zu homologisieren:

Subalpine und hochmontane  
Gebirgsbäche bis montane  
Bergbäche:

Epirhithral

Montane Bergbäche bis  
submontane und colline  
Bergbäche:

Metarhithral

Tieflandbäche:

Hyporhithral und Epipotamal

Diese Homologisierung trifft vor allem ab dem Hyporhithral für Österreich nur in geringem Umfang zu.

### 6.3. KLIMATISCH-HYDROLOGISCHE TYPEN

#### 6.3.1. KLIMATISCH-HYDROLOGISCHE TYPEN nach KELLER (1961)

Entsprechend den verschiedenen Klimabereichen und jahreszeitlichen Niederschlägen kann man die Flüsse einteilen in

perennierende oder permanente  
periodisch oder intermittierende  
episodische Gerinne

sowie in Bezug auf das Einzugsgebiet in

autochthone und  
allochthone Flüsse.

autochthone Flüsse: sind als eigenständiges Produkt des jeweiligen Klimabereiches aufzufassen; autochthone Flüsse im humiden Klima sind perennierende Wasserläufe, deren Abfluß laufabwärts ständig zunimmt.

allochthone Flüsse: oder "Fremdlingsflüsse" entspringen in humiden bis nivalen Gebieten und fließen entweder in Trockengebiete hinein, wo sie enden, oder sie durchströmen solche Gebiete und erreichen das Meer.

Seltener in Gebrauch sind folgende Bezeichnungen:

endorheisch (hineinfließend): für allochthone Flüsse, die aus humidem Bereich kommend, in ein Trockengebiet hineinfließen und dort enden.

diareisch (durchfließend): für allochthone Flüsse, die aus humiden bis nivalen Bereichen kommend, in Trockengebiete hineinfließen, diese aber infolge großer Abflusssmengen durchströmen und das Meer erreichen.

areisch (nicht fließend): für autochthone Flußbetten und Täler in ariden Gebieten, die nur periodisch oder episodisch durchströmt werden.

### 6.3.2. HYDROLOGISCHE TYPEN

Die hydrologischen Flußtypen werden durch die Durchflußregime, die durch den mittleren Jahresgang charakterisiert werden, beschrieben. Der Durchfluß der Fließgewässer und sein Jahresgang werden durch meteorologische, geomorphologische, pedologische, vegetationsseitige, hydrogeologische und anthropogene Größen gestaltet, die als Regimefaktoren bezeichnet werden.

#### ABFLUSSREGIMETYPEN nach PARDE (1947)

Als Kriterium der Klassifizierung dient der Jahresgang des Abflusses, die Anzahl und Lage der Maxima und Minima, die Art der Speisung des Durchflusses (Regen-, Schnee- und Gletscherschmelzwasser) und der Schwankungsquotient, bei dem der mittlere Abfluß eines jeden einzelnen Monats ( $MQ_{\text{Monat}}$ ) durch den mittleren Jahresabfluß ( $MQ_{\text{Jahr}}$ ) dividiert wird. Wenn das Jahresmittel z.B.  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  und das Mittel des Abflusses im August  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  beträgt, dann ist der Schwankungsquotient des Augustes  $100:50 = 2$ . Diese Quotienten werden für jeden Monatsmittelwert berechnet um die Schwankungsbreite des jährlichen Abflusses zu erfassen.

PARDÉ unterscheidet einfache und komplexe Abflußregime 1. und 2. Grades.

### 1. Einfache Regime

Die einfachen Regime sind nur durch zwei hydrologische Jahreszeiten, d.h. eine Hochwasserperiode und eine Niedrigwasserperiode, gekennzeichnet. Es sind verhältnismäßig große Schwankungen zwischen Niedrig- und Hochwasserzeit festzustellen. Einfache Regime gehören zu einem klimatisch homogenen Einzugsgebiet. Die wichtigsten, für Österreich relevanten Untergruppen dieses Typs gliedern sich in:

#### 1.1. Gletscher Regime (Glaziales Regime)

Es ist dort anzutreffen, wo mindestens 15 bis 20 des Einzugsgebietes mit Gletschern bedeckt sind. Das von der Gletscherschmelze bestimmte Maximum liegt im Juli. Der (zumeist auffallend geringe) Niedrigwasserstand liegt in der kalten Jahreszeit.

#### 1.2. Schneeregime des Berglandes (Nivales Regime)

Es ist gekennzeichnet durch das winterliche Abflußminimum (Retention bedingt durch Schneerückhalt) und das Maximum im Juni. Der Septemberabfluß ist beim Schneeregime merklich geringer als beim Gletscherregime, weil beim nivalen Typ keine Gletscherrücklagen zur Verfügung stehen, um im Spätsommer und Frühherbst, wenn die Schneedecke aufgezehrt ist, den Abfluß zu speisen.

### 1.2.1. Gemäßigtes Schneeregime

Bei diesem Subtypus des nivalen Regimes liegt das Abflußmaximum im Mai.

## 2. Komplexe Regime 1. Grades

Zu dieser Gruppe gehören Flüsse, deren Regime auf mehrere Ursachen (Eis, Schnee, Regen) zurückzuführen sind, und die daher oft zwei, seltener auch drei Maxima und Minima im Abflußgang aufweisen. Der Abflußgang ist gegenüber den einfachen Regimen ausgeglichener, da verschiedene Speisungsarten zur Verfügung stehen. Zur Regenzeit im Herbst und Winter tritt die Schneeschmelze im Frühjahr ein, infolgedessen sind die Quotienten allgemein niedriger bei den Maxima und höher bei den Minima, wenn man sie mit den einfachen Regimen vergleicht. Die Schwankungsquotienten der einfachen komplexen Regime überschreiten selten den Wert 2. Die wichtigsten Vertreter dieser Gruppe sind:

### 2.1. Schnee-Übergangstyp (Nivaler Übergangstyp)

Durch die Schneeschmelze erfolgt ein erstes Maximum im Juni und bedingt durch Winterregen ein zweites Maximum im November oder Dezember. Während des Sommers ist der Abfluß wenig verändert.

## 2.2. Schnee-Regen Typ (Nivo-Pluvialer Typ)

Dieses Abflußregime hat zwei Maxima und zwei Minima. Das Hauptmaximum wird je nach Höhenlage und der Größe des Schneevorrats im April bis Mai liegen, das zweite Maximum im November bis Dezember. An beiden Maxima sind die Regenfälle beteiligt. Nur selten werden kleinere Quotienten als 0,5 erreicht.

## 2.3. Regen-Schnee Typ (Pluvio-Nivaler Typ)

Bei diesem Regime liefert die Schneeschmelze nur noch einen Bruchteil des Gesamtabflusses. Das hauptsächlich durch Regen verursachte März- bis Aprilmaximum übertrifft das regenbedingte Novembermaximum bis Dezembermaximum nur geringfügig. Das sommerliche Abflußminimum ist deutlicher ausgebildet als das winterliche Minimum, welches durch Frost und Schnee verursacht wird.

## 3. Komplexe Regime 2. Grades

Unter dieser Gruppe fallen alle Flüsse, in deren Einzugsgebiet verschiedene Abflußregime wechseln oder ineinandergreifen. Dieses Abflußregime trifft für die meisten großen Flüsse zu, wenn sie in ihrer Laufentwicklung unterschiedliche Regimebereiche durchqueren, wie z.B. der Rhein oder die Donau. Ihre Quellflüsse im Gebirge sind von Schnee oder Gletschern beeinflusst, und mit abnehmender Höhenlage kommen Zuflüsse hinzu, deren Regime im Gegensatz zu den Quellflüssen stehen. Im Unterlauf schließlich kann der Abflußgang, durch die unterschiedlichen Speisungsarten vollständig abgeändert sein.

Der Vorzug der Gliederung PARDÉs liegt in der Klarheit und Übersichtlichkeit der einzelnen Regime. Ein Nachteil ist das Fehlen von Richtwerten für die Zuordnung des einzelnen Flusses bzw. seines Abflußverhaltens zu einem der PARDÉschen Typen. Derzeit ist eine Arbeit in Vorbereitung, die speziell für Österreich gültige Typen bzw. Subtypen in Anlehnung an PARDÉ und GRIMM definiert (MADER, STEIDL & WIMMER in praep.).

#### **ABFLUSSREGIMETYPEN nach GRIMM (1968)**

Die "elementaren" Flüsse, kleinere Flüsse mit klimatisch einheitlichen Einzugsgebieten, sind Ausgangspunkt der Gliederung nach GRIMM (1968).

Die Grundlage für die Typisierung nach GRIMM (1968) bilden der Verlauf sowie die markantesten Phasen der Ganglinie, z.B. die Dauer der Abflußmaxima und Minima. Für Europa werden 55 Einzeltypen beschrieben, wobei alle Elementartypen den Namen eines Flusses tragen, der für die Grundbedingungen charakteristisch ist. Dies sind ausschließlich kleine bis mittelgroße Flüsse Europas, z.B. Severn (England), Serio (Italien), Save (Jugoslawien). Verwandte Typen der Abflußregime werden zu Gruppen der Abflußregime zusammengestellt. Europa weist neun dieser Regime-Gruppen auf.

Zur weiteren Kennzeichnung des mittleren Abflußvorganges und der Regimegruppen wurde eine Typenformel entwickelt. Sie enthält wesentliche Eigenschaften der Abflußganglinie, die für den weiträumigen Vergleich erforderlich sind:

$SK_{max}$       Schwankungskoeffizient des ersten Abflußmaximums  
als Quotient aus dem mittleren Abfluß des abfluß-

- reichsten Doppelmonats z.B. März April oder April Mai) und dem mittleren Jahresabfluß  
 $(SK_{\max} = MQ (\text{Doppelmonat}) / MQ (\text{Jahr}))$
- $SK_{\text{Jahr}}$  Schwankungskoeffizient des Jahres als Quotient aus dem Abfluß des abflußreichsten Doppelmonats und des abflußärmsten Doppelmonats
- $Mq$  Abflußspende in  $l/s * km^2$

Innerhalb der Bandbreite europäischer Abflußverhältnisse kennzeichnen vier Haupt- und drei Nebenmaxima die österreichische Situation:

Hauptmaximum des Abflusses:

1. Sehr ausgeprägtes Maximum:  $SK$  2,6 3,9

Die Abflußmaxima sind in Europa zumeist als Folge des Abschmelzens von Schnee oder Gletschern bedingt. Schneeschmelzhochwasser bei nachhaltiger Schneeretention und extreme Gletscherhochwasser in abflußreichen Räumen (Hochgebirge) stellen den Regelfall dieses Abflußgeschehens dar.

2. Kräftiges Maximum:  $SK$  2,0 2,5

$SK$ -Werte zwischen 2,0 und 2,5 charakterisieren die Abflußsituation bei Schneeschmelzhochwasser in Mittelgebirgen und niederen Hochgebirgsregionen, treffen aber auch für Regenhochwasser in Gebieten sommerlicher Trockenheit zu.

### 3. Mäßiges Maximum: SK 1,4 1,9

Abflußmaxima mit mäßigem Maximum sind die vorherrschende Erscheinung in der atlantisch beeinflussten Westhälfte Europas: Gebiete mit Regenspeisung oder gemischter Regen- und Schneespeisung weisen gedämpfte jahrezeitliche Abflußschwankungen auf. Die Zeitpunkte der Abflußmaxima sind größeren Schwankungen unterworfen.

### 4. Geringfügiges Maximum; SK unter 1,4

Ein ausgeglichener Jahresgang mit kaum herausgehobenem Maximum ist selten alleinig Folge klimatischer Faktoren. Zumeist wird der Ausgleich durch Speicherung der Maxima mit allmählicher Wasserabgabe in der Niedrigwasserperiode bewirkt: geologischer Untergrund, Seen, Sümpfe. In Europa ist ein derartiger Ausgleich des Abflußganges kaum flächenhaft verbreitet.

#### Nebenmaxima des Abflusses:

Sekundäre Abflußmaxima kennzeichnen das Jahresregime in weiten Teilen Europas. Verbreitet ist die Kombination von Herbstregen-Abflußmaximum und Schneeschmelzhochwasser im Frühjahr.

Die Kennzeichnung der sekundären Abflußmaxima erfolgt ebenso mittels Schwankungskoeffizienten.

#### 1. Bedeutendes sekundäres Maximum: SK über 1,2

Das zweite Maximum kommt dem Hauptmaximum nahe.

#### 2. Mäßiges sekundäres Maximum: SK 0,9 1,2

Sekundäre Maxima dieser Größenordnung sind in Europa weit verbreitet, und stellen den Normalfall des deutlich ausgebildeten zweigipfligen Abflußganges dar.

3. Unbedeutendes sekundäres Maximum: SK unter 0,9

Zeitpunkt und regionale Unterschiede der Abflußmaxima:

1. Spätwintermaxima des Abflusses:

Maxima im Februar und März sind im europäischen atlantisch-kontinentalen Übergangsbereich vielfach anzutreffen (Mitteleuropa). Sie nehmen eine Zwischenstellung zwischen den rein pluvialen Wintermaxima und den stärker nival bestimmten Frühjahrsmaxima ein.

2. Frühjahrsmaxima des Abflusses:

Maxima im März und April oder April und Mai kennzeichnen das Jahresregime mit dem größten Flächenanteil in Europa.

3. Frühsommermaxima des Abflusses:

Maxima im Mai und Juni sind auf höhere Gebirge mit langdauernder Schneedecke beschränkt.

4. Sommermaxima:

Maxima im Juni und Juli oder Juli und August sind auf das Hochgebirge beschränkt.

Von den 55 von GRIMM festgestellten europäischen Abflußtypen treffen acht für österreichische Verhältnisse zu:

1. Winter-pluviale Abflußregime

Mäßiges Abflußmaximum im Winter, teils zweites Maximum im Sommer oder Herbst, ganzjährig abflußreich, mäßig bis hohe Abflußspenden ( $Mq$  5 - 35 l/s \* km<sup>2</sup>),  $SK_{max}$  zwischen 1,2 und 2,5,  $SK_{Jahr}$  1,2 - 30; pluviale Speisung.

Mindel-Regime:

Ausgeglichener Jahresgang mit Abflußmaximum im Winter (Februar und März),  $SK_{\max}$  1,2 1,4,  $SK_{\text{Jahr}}$  1,4 1,9.  
Verbreitung: dominierend im Alpenvorland.

## 2. Frühjahr-Herbst-nivopluviale Abflußregime

Mäßiges Abflußmaximum im Frühjahr, sekundäres Maximum im Herbst, ganzjährig reichlicher Abfluß, mäßig bis hohe Jahresabflußspenden; nivopluviale Speisung; durch zwei Abflußmaxima im Jahresgang gekennzeichnet; ein Hauptmaximum von mäßiger Intensität im Frühjahr (März und April, April und Mai oder Mai und Juni) und ein sekundäres, bedeutungsmäßig dem ersten Maximum meist weit nachstehendes Abflußmaximum im Sommer oder Herbst. Das Einsetzen der Schneeretention beendet die relativ abflußreiche Herbstperiode, im Winter sinkt die Wasserführung, im nachfolgenden Frühjahr tritt meist ein Schneeschmelzhochwasser ein. Das Hauptmaximum des Abflusses wird in starkem Maße durch die Schneeschmelze bestimmt, meist sind zusätzlich Frühjahrsregen beteiligt. Das sekundäre Maximum im Sommer oder Herbst ist Folge verstärkter Regenfälle. Verlängerte Schneespeicherung verzögert das Abflußmaximum im Frühjahr bzw. verkürzt das Herbstmaximum.

$Mq$  3-50 l/s \* km<sup>2</sup>,  $SK_{\max}$  1,5 2,5,  $SK_{\text{Jahr}}$  2 17.

Serio-Regime:

Mäßiges Abflußmaximum im Frühjahr (Mai und Juni), sekundäres Maximum im Herbst (Oktober und November), Niedrigwasserperioden im Winter ohne starke Austrocknung,  $SK_{\max}$  1,5 2,5,  $SK_{\text{Jahr}}$  2,0 10; Abflusstyp des Gebirges.

### 3. Fröhjahr nivopluviale Abflußregime

Mäßiges Abflußmaximum im Fröhjahr, noch reichlicher Abfluß in der Niedrigwasserperiode, mäßig bis hohe Jahresabflußspenden; nivopluviale Speisung. Die Fröhjahr nivopluvialen Abflußregime weisen ein Abflußmaximum von mäßiger Intensität im Fröhjahr (März und April, April und Mai oder Mai und Juni) auf. Sie sind einheitlicher als die Fröhjahr-Herbst-nivopluvialen Regime, es fehlt eine Regenperiode, die ein selbstständiges zweites Abflußmaximum bewirkt. Das Abflußminimum kann sowohl im Sommer als auch im Winter liegen, und hängt von der Dauer der Retentionsperiode sowie vom Grad der sommerlichen Verdunstung und evtl. Niederschlagsarmut ab. Sommerliches oder herbstliches Abflußminimum tritt bei kurzfristiger Schneedecke und bei Unbeständigkeit der Minustemperaturen in der kalten Jahreszeit auf, wodurch auch im Winter hohe Abflüsse zustande kommen (Drini Regime). Bei langdauernder beständiger Schneedecke dominiert das Winterminimum (Moldova-Regime, Iller-Regime). Der Jahresgang des Abflusses weist verhältnismäßig geringe Schwankungen auf, da ausgeprägte Niedrigwasserperioden fehlen. Die relativ geringen Jahreschwankungen bieten Voraussetzungen, daß bei starker Einwirkung speichernder Faktoren Untergrund, Seen, Sümpfe der Abflußgang weitgehend ausgeglichen wird (Nida-Regime).

$Mq$  3 60 l/s \* km<sup>2</sup>,  $SK_{max}$  1,1 2,4,  $SK_{Jahr}$  1,2 9,0.

Drini Regime:

Mäßiges Abflußmaximum im Fröhjahr (April und Mai), sommerliche Niedrigwasserperiode,

$SK_{max}$  1,3 2,0,  $SK_{Jahr}$  2,2 8,0.

Nimmt im allgemeinen die oberen Regionen der jeweiligen Gebirge ein.

Moldova-Regime:

Mäßiges Abflußmaximum im Frühjahr (April und Mai), winterliches Minimum mit noch ergiebigen Abflußspenden,

$SK_{\max}$  1,4 2,0,  $SK_{\text{Jahr}}$  2,2 5,0.

In den Alpen Übergangsglied von Iller-Regime zu den Abflußregime des Vorlandes.

Iller-Regime:

Mäßiges Abflußmaximum im Frühjahr (Mai und Juni), noch reichlicher Abfluß in der winterlichen Niedrigwasserperiode,  $SK_{\max}$  1,6 2,4,  $SK_{\text{Jahr}}$  2,8 8,0.

Typisches Abflußregime der Gebirge, steht den nivalen Regimetypen am nächsten.

Nida-Regime:

Ausgeglichener Jahresgang, Abflußmaximum im Frühjahr (März und April),  $SK_{\max}$  1,1 1,4,  $SK_{\text{Jahr}}$  1,2 1,9.

Vorwiegend in Niederösterreich.

4. Sommer nivale Abflußregime

Ausgeprägtes Abflußmaximum im Sommer, Niedrigwasserperiode im Winter; nivale Speisung; setzt eine perennierende oder zumindest annähernd perennierende Speicherung der Niederschläge in Schneedecke und Gletschern voraus; im Hochgebirge anzutreffen.

$Mq$  15 80 l/s \*  $km^2$ ,  $SK_{\max}$  1,5 3,5,  $SK_{\text{Jahr}}$  3 -150.

Ausgeprägtes Abflußmaximum im Sommer, Niedrigwasserperiode im Winter; nivale Speisung; setzt eine perennierende oder zumindest annähernd perennierende Speicherung der Niederschläge in Schneedecke und Gletschern voraus; im Hochgebirge anzutreffen.

$Mq_{15}$  80 l/s \* km<sup>2</sup>,  $SK_{max}$  1,5 3,5,  $SK_{Jahr}$  3 -150.

Aare Regime:

Mäßiges Abflußmaximum im Sommer (Juni und Juli), winterliche Niedrigwasserperiode relativ abflußreich;

$SK_{max}$  1,5 2,5,  $SK_{Jahr}$  3 15. In den Alpen verbreitet.

Vispa-Regime:

Starkes Abflußmaximum im Sommer (Juli und August),

$SK_{max}$  2,7 3,4,  $SK_{Jahr}$  15 60. Im Hochgebirge.

#### ABFLUSSTYPEN nach KRESSER (1961):

Die Grundlage dieser Klassifizierung bildet die zeitliche Verteilung des Abflusses. Diese wird durch die mittleren monatlichen Wasserfrachten ( $MQ_{Monat}$ ) in Prozenten der Jahreswasserfracht ( $MQ_{Jahr} = 12 \cdot MQ_{Monat}$ ) ausgedrückt. Aufgrund der unterschiedlichen Abflußregime bzw. Jahreschwankungen entwickelte KRESSER sieben deutlich unterscheidbare Hauptabflusstypen:

1. GLETSCHERABFLÜSSE: Typisch sind die außerordentlich geringen Abflußmengen im Winter und die ausgeprägte Abflußspitze im Sommer mit der 50fachen Monatswasserfracht im Juli gegenüber dem Minimum im Februar. Bei einer gewissen Unterschreitung des Anteils des vergletscherten Einzugsge-

bietet, tritt der allmähliche Übergang zum Abflußregime der nächsten Gruppe ein. Kennzeichnender Vertreter dieser Gruppe ist die Venter Ache.

2. GEBIRGSFLÜSSE MIT GLETSCHEREINFLUSS: Das Verhältnis zwischen Winter- und Sommerfracht ist bereits etwas gemildert. Das Maximum der Jahresganglinie hat sich in den Juni vorgeschoben und ist schon bedeutend breiter als bei den Gletscherbächen.

3. GEBIRGSFLÜSSE OHNE GLETSCHEREINFLUSS: Die Jahresschwankung der Abflüsse ist ausgeglichener, die größte Monatswasserfracht im Mai, seltener im April, beträgt in keinem der untersuchten Fälle mehr als das 8 fache der minimalen Fracht im Februar oder Jänner. Die Abflußverhältnisse sind in der Flysch- und Schieferzone der Zentralalpen gemäßiger als in der kristallinen Zone.

4. GEWÄSSER AUS DEN VORALPEN: Bei ausgeglichenem Jahresgang haben sämtliche Voralpenflüsse das Maximum der Wasserführung im Mai.

5. GEWÄSSER AUS DER BÖHMISCHEN MASSE: Bei ausgeglichenem Jahresgang haben diese Gewässer das Abflußmaximum im März oder April.

6. GEWÄSSER AUS BECKENLANDSCHAFTEN UND AUS DEM TERTIÄREN HÜGELLAND: Der Jahresgang des Abflusses ist weitgehend ausgeglichen und wird besonders bei den Gewässern des Wiener Beckens durch Grundwasser stark beeinflusst. Von einer charakteristischen Jahresverteilung der Durchflußmengen kann nicht mehr gesprochen werden. Lediglich im Frühjahr ist infolge der Schneeschmelze in der Regel ein schwacher Anstieg der Wasserführung festzustellen, die jedoch in den übrigen Monaten recht unregelmäßige Schwankungen aufweist.

7. HAUPTVORFLUTER: In der Abflußverteilung der großen Gewässer (Inn unterhalb Salzach, Donau, Mur und Drau ab der Staatsgrenze) kommt die Wirkung der verschiedenen Einflüsse zum Ausdruck, und es bildet sich eine Art Summentyp heraus. Immerhin zeigen die monatlichen Wasserfrachten eine sehr ausgeprägte Verteilung, aus der man den Grundcharakter des Gesamteinzugsgebietes herauslesen kann. Das gilt für den verhältnismäßig starken Anstieg der Ganglinien im Frühjahr, die allgemein eine unverkennbare Ähnlichkeit mit jenen der Gebirgsflüsse aufweisen.

#### 6.4. KOMBINATIONSTYPEN

nach MOL 1978

Als Grundlage für die Klassifizierung von Fließgewässern schlägt MOL (1978) fünf biotisch relevante Determinanten vor:

1. Klimatisches Gebiet
2. Höhe
3. Allgemeiner natürlicher Eindruck
4. Wasserhärte
5. Fließeigenschaften

#### I. GLETSCHERSTURZBÄCHE

große Höhen (oberhalb der Baumgrenze),  
Temperatur im allgemeinen unter 8°C,  
hohe Strömungsgeschwindigkeit,  
Wasserhärte abhängig vom Substrat,  
erhebliche Fließunterschiede (hohes Niveau im Sommer).

Im allgemeinen in größerer Höhe (oberhalb der Baumgrenze) vorherrschend. Das Wasser (Schmelzwasser des Gletschers) des Gletschersturzbachs fließt zeitweilig (nur im Sommer), und während des Tages treten Schwankungen auf. Das Wasser ist durch die Sedimente, die der Gletscher mit sich führt, stark getrübt. Die Wassertemperaturen sind teilweise sehr niedrig (bis zu 8°C), die Geschwindigkeit kann sehr groß sein. Vorherrschendes Substrat ist gewachsener Fels oder Geröli (Lithal).

Die Abmessungen sind ziemlich gering (Breite bis zu 3 m), das Gefälle kann sehr stark sein.

Aufgrund der sehr rauen Bedingungen gibt es in diesen Gewässern nur sehr wenig Leben: kein Pflanzen- und Tierplankton, keine Makrophyten, keine Fische. In den oberen Abschnitten finden sich nur einige Vertreter der Unterfamilie von Diamesinae (Chironomidae, Diptera). Etwas tiefer gesellen sich Simuliidae, andere Diptera und einige Ephemeroptera und Trichoptera hinzu.

## II. HOCHGEBIRGSSTURZBÄCHE

oberhalb oder etwa in Höhe der Baumgrenze,  
durch Schneeschmelze oder Quellen entstanden,  
niedrige Temperaturen,  
hohe Geschwindigkeit des Wasserlaufes (mehr als 1 m/s),  
geringe Dimensionen,  
Wasserhärte abhängig vom Felstyp,  
ständiges Fließen.

Im allgemeinen in größerer Höhe, d.h. oberhalb der Baumgrenze. Das Wasser (Quell- oder Schmelzwasser) ist stets klar. Hochgebirgssturzbäche fließen regelmäßiger als Glet-

schersturzbäche. Die Wasserhärte hängt vom Substrat ab. Die Strömung ist stark (durchschnittlich mehr als ein Meter pro Sekunde). Vorherrschendes Substrat ist gewachsener Fels oder Geröll (Lithal). Die Breite ist geringer als drei Meter, das Gefälle kann sehr stark sein.

Flora und Fauna sind reicher als in Gletschersturzbächen. Steine und Felsen können von Algen oder Moosarten bedeckt sein.

Die Fauna der Wirbellosen ist der von Gletschersturzbächen ähnlich und umfaßt einige zusätzliche Arten.

### III. HOCHGEBIRGSBÄCHE AUS SEEN

    oberhalb der Baumgrenze,  
    Temperaturen niedrig,  
    hohe Geschwindigkeit,  
    geringe bis ziemlich große Dimensionen,  
    Wasserhärte abhängig vom Substrat,  
    ständiges Fließen.

Die allgemeine Beschreibung unterscheidet sich nicht sehr von den vorherigen Typen, mit der Ausnahme, daß sie etwas größer sein können. Der Wasserlauf enthält jedoch allochthones Pflanzenplankton; sein beständigeres Fließen macht eine Flora und Fauna möglich, die der in Wasserläufen in geringerer Höhe sehr ähnlich ist.

### IV. GEBIRGSBÄCHE UNTERHALB DER BAUMGRENZE AUF ERUPTIV- GESTEIN (oder anderem nicht kalkhaltigen Gestein)

    bis zur Baumgrenze reichend,  
    Temperaturen variabel (übersteigt jedoch nicht 20° C),

große Geschwindigkeit ("Rhithron"),  
weiches Wasser,  
ständiges Fließen.

Das Wasser ist weich; die allgemeine Beschreibung entspricht dem nächsten Typ (vgl. V.).

#### V. GEBIRGSBÄCHE UNTERHALB DER BAUMGRENZE AUF KALKGESTEIN

bis zur Baumgrenze reichend,  
Rhithron, hartes Wasser,  
ständiges Fließen, veränderlich.

Wasserläufe dieses Typs findet man im allgemeinen in mittlerer Höhe (100m bis zur Baumgrenze). Sie können jedoch auch in tieferen Stellen auftreten, vorausgesetzt, daß das Gelände eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Gebirgslandschaft hat, d.h. ziemlich starkes Gefälle und Fels als vorherrschende Unterschicht.

Das Wasser (Quellwasser) fließt ständig, allerdings mit Schwankungen innerhalb des Jahres.

Die Jahrestemperaturschwankung beträgt weniger als 20°C (monatliche mittlere Temperatur). Die Geschwindigkeit des Wasserlaufes ist hoch (mehr als 50 cm/Sek.). Das Wasser ist mittelhart bis sehr hart. Eine felsige Unterschicht herrscht vor.

Die Breite beträgt gewöhnlich weniger als 5 m; das Gefälle ist ziemlich stark (2 5°/oo).

Algen und Moosarten beherrschen die Vegetation des Wasserlaufs und bedecken den Fels (*Hildebrandia* sp., *Lemanea* sp., *Fontinalis* sp.). Höhere Pflanzen können unteren Abschnitten des Wasserlaufs auftreten, der ein sandiges oder schlammiges Substrat hat (*Callitriche* sp., *Potamogeton* sp.).

Die Fauna der Wirbellosen besteht vor allem aus stenothermen, rheophilen und polyaeroben Arten, die gemäß ILLIES & BOTOSANEANU (1963) als charakteristisch für den "Rhi-thron"-Abschnitt betrachtet werden können.

Die zusammengestellten Informationen über diesen Wasserlauftyp wurden entnommen aus:

BEYER (1932), GEIJSKES (1935), ILLIES (1953 UND 1955), LEHMANN (1971), MACAN (1961 UND 1974), POMEISL (1961), SCHMITZ (1957), VERNEAUX (1973).

## VI. BERGLANDFLÜSSE

mittlere Höhen,

Variationsbreite der Jahrestemperatur mehr als 20°C,

niedrige Geschwindigkeit (weniger als 50 cm/s),

Breite 5 - 50 m (Potamon),

Wasser hart,

ständiges Fließen.

Im allgemeinen findet man diesen Wasserlauftyp in mittleren bis Flachlandhöhenlagen. Es handelt sich um einen Zusammenfluß oder einen unteren Abschnitt der Typen IV und V.

Die jährlichen Temperaturschwankungen (monatliche mittlere Temperatur) betragen mehr als 20°C. Das Gefälle und die Geschwindigkeit des Wasserlaufs pflegen geringer als bei den vorherigen Typen zu sein.

In der Mitte des Wasserlaufs ist die Unterschicht schlammig oder sandig.

Breite 5 - 50m; dieser Typ stellt in vielerlei Hinsicht einen allmählichen Übergang von den Gebirgsbächen unterhalb der Baumgrenze auf nicht-kalkhaltigem Gestein und den

Gebirgsbächen unterhalb der Baumgrenze auf Kalkgestein (IV, V) zu den großen Flüssen dar (X). Daher kann dieser Typ eine große Fülle von Organismen der Gruppen Pflanzenplankton, Tierplankton, Makrophyten und Fauna enthalten.

#### VII. FLACHLANDBÄCHE, DURCH REGEN GESPEIST

Quellen auf niedrigerer Höhe (weniger als 200 m),  
Sammeln des Regenwassers durch Abfluß auf der Oberfläche,  
Geschwindigkeit im allgemeinen geringer als 50 cm/s,  
aber schwankend, häufig im Unterlauf zunehmende Geschwindigkeit,  
Variationsbreite der Temperaturen im Laufe des Jahres mehr als 20°C,  
Breite 2 bis zu 20 m,  
Wasser weich in den Oberlaufabschnitten,  
im Unterlauf härter,  
in den Oberlaufabschnitten zeitweiliges Fließen,  
in den Unterlaufabschnitten ständiges Fließen, aber unregelmäßig.

Sie entspringen im Flachland. In den oberen Abschnitten nur zeitweiliges (im Sommer trocken), in den unteren Abschnitten ständiges, aber unregelmäßiges Fließen (geringe Wasserführung im Sommer).

Wasser pH und Härte sind anfangs niedrig, nehmen jedoch im Unterlauf zu.

Die Strömung ist geringer als 50 cm/Sek., im Unterlauf ist sie oft stärker als im Oberlauf; die Unterschicht ist sandig. Die Schwankungsbreite der Jahrestemperaturen ist groß.

Gefälle weniger als 2‰.

Diese Art von Wasserläufen findet man vor allem in den Niederlanden und in den angrenzenden Teilen Belgiens und Deutschlands.

Pflanzen- und Tierplankton sind vorhanden, sie enthalten jedoch nur sehr wenige echte Planktonarten, im offenen Wasser findet man viele Litoralelemente.

Makrophyten: in der Mitte des Wasserlaufs Arten, die sich nicht ohne weiteres ausreißen lassen (Wassermenge und Strömung des Wasserlaufes können in Zeiten mit starkem Regenfall plötzlich zunehmen), z.B. *Potamogeton natans* und *Sparganium emersum*. An anderen Stellen *Elodea canadensis*, *Glyceria fluitans* etc. (MOLLER-PILLOT 1971).

Die Fauna der Wirbellosen umfaßt eine Fülle von ruhige Gewässer bewohnenden Arten: Weichtiere, Krebstiere, Coleoptera und Heteroptera (spielen eine wichtige Rolle).

#### VIII. FLACHLANDBÄCHE AUS QUELLEN

Quellen auf geringeren Höhen,  
Geschwindigkeit im allgemeinen geringer als 50 cm/s,  
Variationsbreite der Jahrestemperatur weniger als 20°C,  
Breite bis zu 5 m,  
Wasser im allgemeinen hart,  
ständiges Fließen, aber veränderlich.

Sie entstehen aus Quellen in geringerer Höhe (gewöhnlich mit oberirdischen Zuflüssen). Sie fließen ständig, aber unregelmäßig. Die Temperaturen sind abhängig von der Entfernung von der Quelle, das Wasser ist reich an Mineralstoffen.

Das Gefälle ist im allgemeinen gering ( $<2\text{/oo}$ ), die Strömung ist geringer als 50 cm/s, die vorherrschende Unterschicht besteht aus Sand und Schlamm. Die Breite beträgt bis zu 5 m.

Wasserläufe dieses Typs findet man in Frankreich, Belgien (MARLIER 1951), Norddeutschland (NIETZKE 1938, ALBRECHT 1952, THIEL & SUBKLEW 1976) und in Dänemark (BERG et al. 1948).

Sie enthalten Pflanzen- und Tierplankton und eine reiche makrophytische Flora (Elodea, Nuphar, Potamogeton, Sparganium).

Oft findet man eine Mosaikstruktur verschiedener Stromgeschwindigkeiten und Substrate. Daher umfaßt die Fauna der Wirbellosen in geringer Entfernung voneinander sogenannte Wildwasser und ruhige Gewässer bewohnende Elemente. Weichtiere und Krebstiere sind reichlich vertreten.

#### IX. FLACHLANDFLÜSSE AUS QUELLEN

Quellen auf geringeren Höhen,  
Geschwindigkeit im allgemeinen geringer als 50 cm/s,  
Variationsbreite der Jahrestemperatur mehr als 20°C,  
Breite 5 50 m,  
Wasser hart,  
ständiges Fließen, aber veränderlich.

Wie untere Abschnitte von Typ VIII. In der Flora und Fauna herrschen ruhige Gewässer bewohnende Elemente vor.

#### X. GROSSE FLÜSSE

Breite mehr als 50 m,

Die natürliche Zusammensetzung des Flußwassers wird vom Boden und von der Geologie des Gebietes bestimmt. Ein großer Fluß, wie er in dieser Kategorie angesprochen werden

soll, wird wahrscheinlich während seines Verlaufs mehrere Landschaften durchqueren. Daher kann die natürliche chemische Zusammensetzung des Wassers in den verschiedenen Abschnitten des Wasserlaufs sehr unterschiedlich sein.

Die Flora und Fauna sind vielfältiger als in den kleineren Wasserläufen und unterliegen stärker den "Zufälligkeiten" der Morphologie des Flusses, zum Beispiel beim Durchfließen eines Sees usw. In Kürze läßt sich feststellen, daß große Flüsse einen individuellen Charakter haben, was durch die Tatsache gesteigert wird, daß sie in größerer Entfernung voneinander fließen. Einen genauen Überblick über die natürliche Population eines bestimmten Flusses erhält man am besten durch Konsultation alter Veröffentlichungen (z.B. LAUTERBORN 1916, 1917 und 1918 bezüglich des Rheins), soweit vorhanden.

Die Flora und die Fauna eines unverschmutzten Flusses sind sehr reich an Elementen der Fließgewässer als auch an Elementen stehender Gewässer, wobei die zur Laichzeit flußaufwärtswandernden Fische eine typische Sonderstellung einnehmen.

In größeren Flüssen ist immer etwas Plankton vorhanden, und echte Planktonarten herrschen oft vor, Kieselalgen und Rädertierchen sind fast immer vorherrschend (HYNES 1970).

#### XI. VERSCHIEDENE FLIESSGEWÄSSERTYPEN UNTERSCHIEDLICHEN CHARAKTERS

Wasserläufe, die auf Torfböden entspringen und über diese fließen,  
unterirdische Wasserläufe in Karstgebieten.

- nach BRAUKMANN (1987)

H<sub>h</sub> Hochgebirgsbäche  
inneralpiner Gebirgsräume einschließlich der Gebirgstäler zwischen 800 und 3200 m Seehöhe.

H GEBIRGSBÄCHE

H<sub>1</sub> subalpine und hochmontane Gebirgsbäche  
randalpiner Gebirgsräume und größerer außeralpiner Gebirgsauftragungen (beide einschließlich der Täler) zwischen 400 und 1600 m Seehöhe.

M<sub>h</sub> montane Bergbäche  
außeralpiner Bergländer und Mittelgebirgslandschaften zwischen 200 und 800 m Meereshöhe

M BERGBÄCHE

M<sub>1</sub> submontane und colline Bergbäche  
in Randgebieten und Ausläufern der Mittelgebirge sowie bergigen Senkungs- oder Bruchschollengebieten zwischen den Mittelgebirgen in 50 bis 400 m Seehöhe

F<sub>h</sub> Hochlandbäche  
in flachen bis hügeligen Hochflächen der Mittelgebirge (Rumpfgebirge), flachen Senken- und Beckenlandschaften zwischen den Mittelgebirgen sowie dilluvialen und alluvialen Hochflächen zwischen 120 bis 600 m Seehöhe

F FLACHLANDBÄCHE

F<sub>1</sub> Tieflandbäche  
in ebenen bis leicht hügeligen Tieflandgebieten zwischen 0 und 120 m Seehöhe

SONDERTYPEN (Gletscherbäche, Karstbäche, Moorbäche, Mineralbäche, Seeausrinne)

Entsprechend den geochemischen Grundtypen ordnet BRAUKMANN die Fließgewässer dem Silikat oder Karbonattyp zu, wenn mehr als 80% des Einzugsgebietes aus dem entsprechenden Gesteinsuntergrund bestehen.

#### **6.5. DIE FLUSSORDNUNGSZAHLEN nach HORTON (1945) und STRAHLER (1957)**

Die maßgebende hydrogeomorphologische Grundlage eines Flußgebietes ist das Wasserlauf- und Talsystem. Um diese Flußsysteme quantitativ beschreiben zu können, entwickelte HORTON das Flußordnungskonzept: Die Ausbildung von Gerinnen, insbesondere deren Lage zueinander unterliegt bestimmten Gesetzmäßigkeiten. Die Grundlage für die Beschreibung eines Einzugsgebietes und dessen Gerinne bildete die Festlegung eines Systems von Ordnungszahlen. Die darin enthaltenen Parameter lassen sich aus einer Landkarte, in denen sämtliche Gerinne in deutlich erkennbaren Tälern eingezeichnet sind, ermitteln. Um eine internationale Vergleichbarkeit zu gewährleisten, müssen Karten vergleichbarer Maßstäbe verwendet werden. Da die von HORTON benutzten Karten im Maßstab 1:62.500 gehalten waren, empfiehlt sich für Mitteleuropa die Verwendung von Karten im Maßstab 1:50.000. Die kleinsten Gerinne solche also, die ihren Ursprung in einer Quelle haben - werden als Gerinne erster Ordnung bezeichnet. Fließen zwei Gerinne der ersten Ordnung ineinander, entsteht ein Gerinne der zweiten Ordnung. Fließen zwei Gerinne verschiedener Ordnung ineinander, weist das weiterfließende Gerinne die höhere der beiden Ordnungszahlen auf.

Aufbauend auf diesem Ordnungsschema ermittelte HORTON auf empirischem Weg zahlreiche Gesetzmäßigkeiten, von denen das

Gesetz der Flußnummern und das Gesetz der Flußlängen die größte Bedeutung haben.

Die praktische Bedeutung des Konzeptes der Flußordnungen beruht auf der Hypothese, daß im Mittel bei genügend großem Flußgebiet die Ordnungszahl direkt proportional der Größe des Einzugsgebietes  $AE$ , dem Flußquerschnitt  $AF$  und dem Durchfluß  $Q$  ist.

Die Flußordnungszahlen dienen weiters zur Bestimmung der relativen Lage eines Fließgewässerabschnittes im Fließgewässersystem, der Ermittlung der Dichte, der Vernetzung eines Gewässersystems, und bilden auch die typologische Grundlage für das sogenannte River Continuum Concept.

Das Konzept des Flußkontinuums, von VANNOTE, MINSHALL, CUMMINS, SEDELL & CUSHING (1980) entwickelt, geht davon aus, daß sich entlang der Fließstrecke die physikalischen Bedingungen kontinuierlich ändern und die biologischen Komponenten sich daher diesem Gradienten anpassen:

Die Oberläufe, Flußordnungszahlen 1 bis 3, stehen unter dem Einfluß der umgebenden Vegetation: Beschattung hemmt die autochthone 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, Ordnungszahlen 4 bis 6, nimmt der Einfluß der Ufervegetation, bei gleichzeitig ansteigender Primärproduktion im Gewässer ab. Weidegänger, Raspler und Kratzer sowie Detritusfresser nehmen zu.

Die Unterläufe, Flußordnungszahlen  $>6$ , werden vom Eintrag des in den oberliegenden Abschnitten produzierten feinpartikulären organischen Materials geprägt. Detritusfressende Organismen prägen das Faunenbild.

## **6.6. BEMERKUNGEN ZUR ANGABE DER GEOLOGISCHEN UNTERGRUND- VERHÄLTNISSE UND DER NATURLANDSCHAFTSRÄUME**

Die Angabe der geologischen Untergrundverhältnisse wird am besten nach geologischem Kartenmaterial bzw. Spezialstudien vorgenommen:

Z.B. Flyschbach, Kristallin der Zentralalpen, Kalkbach, Bach der Molassezone, Kobernausserwald- und Hausruck-Schotterbach.

Für die Gliederung der Naturlandschaftsräume seien beispielsweise angeführt (z.T. nach IMHOF, mündl. Mitt.): Granit- und Gneissmassiv des Mühlviertels, Granit- und Gneissmassiv des Waldviertels, tertiäre Hügelländer im Weinviertel, Oststeiermark und Burgenland, große Alluvialräume im Osten, an der Donau und im Rheintal (Welser Heide, Wiener Becken, Rheintal, etc.), Alpenvorland einschließlich Flyschberge, Nördliche Kalkalpen westlicher Ausprägung (Gebirgsketten), Nördliche Kalkalpen östlicher Ausprägung (Karststöcke), niederösterreichisches-steirisches Dolomitenbergland, nördliche Schieferalpen, vergletschertes Hochgebirge der Zentralalpen, unvergletschertes Hochgebirge der Zentralalpen, kristallines und altpaläozoisches Bergland in Kärnten und Steiermark inkl. Beckenlandschaften, Südliche Kalkalpen und Karnische Alpen.

## **6.7. SPEZIELL DEFINIERTE GEWÄSSERTYPEN (WILDBACH, AU UND STAUE)**

### **- WILDBACHTYPEN DER ALPEN nach KARL & MANGELSDORF (1975)**

Wildbäche eiszeitlichen Talverfüllungen (Stausedimenten)

Wildbäche in anderen Restschuttkörpern

Wildbäche in harten Kristallingesteinen  
Wildbäche in harten Sedimentgesteinen  
Wildbäche in veränderlich festen Gesteinen  
Wildbäche in rezenten Moränen  
Wildbäche in Gebieten großer Massenbewegungen  
Wildbäche auf Schuttkegeln  
Wildbäche in Talalluvionen  
Wildbäche als Folge von Talabbrüchen

Definition eines Wildbaches nach KARL (zit. MANGELSDORF & SCHEURMANN 1980):

"Ein Wildbach ist ein Fließgewässer mit zumindest streckenweise starkem Gefälle, rasch und stark wechselnder Wasserführung und zeitweise starkem Feststoff-, insbesondere Geschiebetransport, wobei diese Feststoffe unmittelbar räumlich scharf begrenzten Feststoffherden (Anbrüchen) entstammen". Die Abgrenzung zu Gebirgsbächen bzw. -flüssen ergibt sich aus der Geschiebeführung. Sie unterscheiden sich nach MANGELSDORF & SCHEURMANN (1980) in erster Linie dadurch, daß sie bei den Feststoffen weitgehend autochthon (Wildbäche) oder allochthon (Gebirgsbäche) sind.

#### **FLUSSAUTYPEN nach VOLLRATH (1976) (8 Typen)**

**GRUNDGEBIRGSTYP:** Kristallliner Gesteinsuntergrund, Erosionsphase oder Eintiefungsabschnitte, sehr starke Strömungsgeschwindigkeit bzw. Schleppspannung (beruhend auf starkem Gefälle und hohem Abfluß), Schotterreichtum. Im Alpenraum gehört besonders die Mur dem Grundgebirgstyp an.

**ISARTYP:** Starkes Gefälle, meist Flüsse mittlerer Größe, stark schwankende Wasserführung, Schotterreichtum,

relative Armut an feinkörnigen Schwebstoffen bzw. Sedimenten, hoher Anteil an Großschottern, der insbesondere dem Moränenmaterial (vor allem dem pleistozänen) im Gebirgsinneren entstammt, im Umkreis von Hochgebirgen allgemein verbreitet.

INNTYP: Mäßige bis relativ starke Strömung und eine hohe Fracht an Sand und Kies. Letzteres ist dann gegeben, wenn im Einzugsgebiet sowohl kristalline Gesteine (Zentralalpen) als auch Kalkgestein (Nördliche Kalkalpen) vorhanden sind. Kristalline Gesteine liefern hauptsächlich den Sand, Kalkgesteine den Kies, wofür der unterschiedliche Verwitterungsmodus bzw. Zerteilungshabitus dieser Gesteinsgruppen verantwortlich ist; Kiesbänke und Inseln aus Kies und Sand.

NAABTYP: Schwach bis höchstens mittelstark strömende Flüsse der Sandgebiete der Mittelgebirgsschwelle, reichlich mitgeführte mittel- bis grobkörnige Sande, Mäander fehlen, parabeldünenartige Schotteranhäufungen, die von Flachwasser überströmt werden und sich zu Kiesinseln weiterentwickeln.

ILMTYP: Besonders an strömungsschwächeren, d.h. gefälleärmeren und kleineren Flüssen, in deren Einzugsgebiet lehmiges bis schluffiges oder staubfeines Verwitterungsmaterial abgetragen wird, Tertiär-Hügelländer, unregelmäßige Mäanderbildung mit stark wechselnden Radien, Altwässer in der Aue.

SCHWARZACHTYP: Gleichmäßig gekrümmte Mäanderbildung, Einzugsgebiet liegt im Kristallin der Böhmisches Masse, dominierend grusig-sandige Verwitterungsprodukte des Granits und Gneises.

**ROTTMÜNDUNGSTYP:** Subtyp des Schwarzachtyps, Sandfraktion tritt zurück, schluffige Decke über Grobkies.

**ITZTYP:** Große Mengen an Feinmaterial, Fehlen von Altwässern, Kleinmäanderbildung

#### **AUGEWÄSSERTYPEN nach GEPP (1985)**

(Definitionen zum Teil verändert bzw. ergänzt)

#### **AUGEWÄSSERTYPEN MIT FLUSSMORPHOLOGISCHEM URSPRUNG**

Altarm im weitesten Sinn: aus Haupt- oder Nebengerinnen entstandene Vertiefungen der Bach-, Fluß- und Stromlandschaft, die durch die Dynamik der Fließgewässer entstanden sind oder durch Regulierungen abgetrennt wurden. Altarme sind zumindest zeitweise mit Alt-, Grund- oder Fließwasser gefüllt und unterliegen mit ihren Uferbereichen Verlandungs- und Sukzessionsprozessen. Hierzu zählen:

Altarme im weiteren Sinn: wie oben beschrieben, jedoch ohne dauerhaften Anschluß an Fließgewässer.

Altarme im engeren Sinn: alte, wassergefüllte Nebengerinne, die keine ständige Verbindung zum Fließgewässer aufweisen.

Altlauf (= Altbett): durch Verlegung anstelle des Hauptgerinnes entstanden.

Reliktärer(Mäander)Altarm: ohne dauernden Anschluß; vor allem durch abschnürenden Mäandersprung entstandener Altarm.

Au-See: beständig mit Wasser gefüllter Altarm mit mehr als drei Meter Tiefe.

Saumgang: auffallend langgestreckter Altarm, vor allem am Rand ausgedehnter Auwälder; sie dienen der Entwässerung nach Hochwässern und von Grundwasseraustritten; oft mit Mündungsanschluß an das Hauptgerinne.

Lahnen (mit regional unterschiedlicher Bedeutung): meist schlammreiche Saumgänge mit geringer Fließgeschwindigkeit; oder: parallel zum Hauptgerinne fließende Nebenbäche; vielerorts als Mühlgänge verwendet.

Flußarm: Altarm mit dauernd offener Verbindung mit dem Fließgewässer (beidseitig, einseitig).

Totarm: isolierter Altarm ohne oberirdische Mittelwasserstandsverbindung zum Fließgewässer.

Fossiles Gerinne: fast vollständig verlandeter Altarm, nur bei Spitzenhochwässern benetzt.

Au-Weiher: ganzjährig wassergefüllte Vertiefung in Augebieten.

Astatische Altwässer: meist isolierte, in muldenartigen Auwald-Randlagen vorzufindende kleine Lacken, Tümpel, die vermutlich ein hohes Alter aufweisen.

Autümpel: zeitweise wassergefüllte bzw. zeitweise trockenfallende Vertiefung im Augebiet.

Au-Lacke: über schlecht wasserdurchlässigen Bodenhorizonten wenige Stunden bzw. Tage wassererfüllte Vertiefung.

Überschwemmungsreste: nach Hochwässern gefüllte Lacken, Lachen und Autümpel.

## DURCH WASSERBAULICHE MASSNAHMEN ABZULEITENDE AUGEWÄSSERTYPEN

Ausstand

Mühlgänge

## SONSTIGE NATÜRLICHE AUGEWÄSSER

Baumsturz-Tümpel: bei hohem Grundwasserstand wassererfüllte Bodenvertiefung nach Sturz eines Baumes anstelle seines ausgebrochenen Wurzelraumes.

Regenwasser-Lachen: durch reichliche Niederschläge über schlecht wasserdurchlässigen Bodenhorizonten wenige Stunden bzw. Tage wassererfüllte Vertiefung.

Schmelzwassertümpel: nach plötzlichen Auftauphasen kurzfristig wassererfüllte Vertiefung über gefrorenen oder wasserundurchlässigem Untergrund; auch aus angelandetem Stau eis hervorgehend.

- Quelltümpel: durch periodische Quellaustritte wassererfüllte Bodenvertiefung.

Au-Quellweiher: perennierender Quellaustritt in Auen; meist mit zonierter Randvegetation.

Spritzwasser-Tümpel (Lithothelmen): sporadisch durch Gischtwasser erfüllte Vertiefung in Hartsubstraten im Randbereich von Gebirgsbächen und Wasserfällen.

Baumstrunk-Tümpel (Phytohelmen): durch Hochwässer oder Niederschlagswasser gefüllte, becherförmige Baumstamm-Verzweigung oder vermodernde Wurzelstrünke mit kleinen Lachen.

## **KÜNSTLICHE AUGEWÄSSER OHNE FLUSSMORPHOLOGISCHEN URSPRUNG**

Mühlgänge: künstlich angelegte Wasserläufe zum Zweck des Wasser-Transportes zum Betrieb von Mühlen, Hämmer, E-Werken, etc.

Vorflutgraben: künstlich angelegter Wasserlauf zum Abtransport von Abwasser im weitesten Sinn.

Bombentrichter: durch Explosion von Granaten, Bombe, etc. entstandene Bodenvertiefung.

- Baggersee: durch Ausbaggerung entstandene, grundwasserführende Sand-, Kies- oder Schottergruben; können im Aubereich von Hochwässern überflutet werden.

Stausee: Zum Zweck der Energiegewinnung unter Ausnützung von Wassermenge und/oder Fallhöhe gestautes Fließgewässer.

- Gießgang: künstliches Bewässerungssystem, vor allem für die Auwälder und zur Grundwasseranreicherung durch Verbindung und Flutung von Altarmen.

### **- TYPISIERUNG VON AUGEWÄSSERN ANHAND DER LITORALFAUNA nach WARINGER-LÖSCHENKOHL & WARINGER (1990)**

WARINGER-LÖSCHENKOHL & WARINGER (1990) bieten, in Erweiterung der hauptsächlich nach gewässermorphologischen Gesichtspunkten durchgeführten Augewässer-Einteilung von GEPP (1985), eine biozönotisch orientierte Typisierung von Augewässern mittels ausgewählter Insekten- und Amphibien-Assoziation.

## - TYPISIERUNG VON FLUSS-STAUEN

EINSELE (1957) teilt Flußstau auf Grund der Bettsedimente in Schotter-, Sand- und Schlickstau ein. Gemäß der Choriotoptypologie (vgl. MOOG 1990) empfiehlt sich zusätzlich die Abtrennung des Typs Kiesstau (Überwiegen akaler Sedimente).

Nach der Morphologie unterscheidet WESTRICH (1981) zwei Typen von Flußstauen: kanalisierte Flußstau und Flußstau mit gegliedertem Querschnitt. Während in kanalisierten Flußstauen die Sedimentablagerungen bei abnehmender mittlerer Korngröße in Längsrichtung fast exponentiell zunehmen, ist in gegliederten Stauen eine longitudinal und ufergerichtete Ablagerung feststellbar. Von der Hauptströmungsrinne in Richtung Vorland nimmt die Transportkapazität stärker ab als in der Längsrichtung. Die Folge ist ein heterogenes Substratmosaik mit einer im einfachsten Fall längs- und quergerichteten Sedimentationszonierung.

In Abhängigkeit von der trophischen und saprobiellen Vorbelastung unternimmt MOOG (1990) eine faunistisch eindeutig belegbare Auftrennung in Reinwasserstau und belastete Stau.

POLZER & TRAER (1991) unterscheiden auf Basis einer wasserchemischen Charakteristik insbesondere trophischer und saprobieller Parameter sowie biozönotischer Analysen einen Alpenfluß-Stautyp (Kärntner-Typ) und einen Tieflandfluß-Stautyp (Burgenländischer-Typ).

## 7. FALLBEISPIELE TYPOLOGISCHER CHARAKTERISTIK

Um die im obigen Kapitel theoretisch dargestellten Typologien am praktischen Beispiel anschaulich darzustellen,

erfolgt nachstehend eine typologische Charakteristik ausgewählter österreichischer Gewässerstrecken.

ALM bei Bad Wimsbach: Submontaner (ELLENBERG 1986) Gebirgsfluß ohne Gletschereinfluß (KRESSER 1961) mit einem Übergang von einem einfachen zum komplexen Abflußregime 1. Grades (nivalen Regime des Berglandes zu nivo-pluvialen Regime, PARDE' 1947) des Alpenvorlandes mit Kalk/Flysch/Molasse-Mischeinzugsgebiet im Übergang Metarhithral/Hyporhithral (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) der 5. Ordnungszahl (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

BREGENZERACH bei Bezau: Submontaner (ELLENBERG 1986) Mittellauf eines Gebirgsflusses (KRESSER 1961) mit einem nivalen Abflußregime des Berglandes (PARDE' 1947) des Metarhithrals (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) des Bregenzerwaldes mit Kalk/Flysch-Mischeinzugsgebiet der 5. Ordnung (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

DORNBIRNERACH unterhalb Einmündung Rheintal-Binnenkanal: Submontanes (ELLENBERG 1986) Gewässer aus den Voralpen (KRESSER 1961) mit einem nivo-pluvialen Abflußregime (PARDE' 1947) im Übergang Hyporhithral/Epipotamal (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) im Rheintal-Alluvium der 6. Ordnungszahl (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

DRAU bei Sachsenburg: Submontaner (ELLENBERG 1986) Mittellauf eines Gebirgsflusses mit Gletschereinfluß (KRESSER 1961) mit nivalem Regime des Berglandes (PARDE' 1947) im Übergang Hyporhithral-Epipotamal (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) aus Kristallin/Kalk-Mischeinzugsgebiet der Zentralalpen der 6. Ordnungszahl (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

KAMP bei Zwettl: Submontanes (ELLENBERG 1986) Gewässer aus der Böhmisches Masse (KRESSER 1961) mit einem pluvio-nivalen Abflußregime nach (PARDE' 1947) im Übergang Hyporhithral/Epipotamal (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) im Granit/Gneisgebiet des Waldviertels der 5. Ordnungszahl (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

MELK bei St. Leonhard: Submontaner (ELLENBERG 1986) Mittellauf eines Gewässers der Voralpen (KRESSER 1961) mit pluvio-nivalem Abflußregime (PARDE' 1947) im Übergang Hyporhithral-Epipotamal (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) aus Kalk/ Flysch/Molasse-Mischeinzugsgebiet des niederösterreichischen Alpenvorlandes der 4. bzw. 5. (nach der Einmündung der Mank) Ordnungszahl (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

NATTERS bei Frankenfels: Submontaner (ELLENBERG 1986) Mittellauf eines Gewässers aus den Voralpen (KRESSER 1961) mit pluvio-nivalem Abflußregime (PARDE' 1947) im Epirhithralbereich (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) der Niederösterreichischen Kalkalpen der 3. Ordnungszahl (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

PIELACH bei Loich: Submontanes (ELLENBERG 1986) Gewässer der (N.Ö. Kalk)Voralpen (KRESSER 1961) mit einem nivopluvialen Abflußregime (PARDE' 1947) im Übergang Meta-rhithral/Hyporhithral (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) der 4. Ordnungszahl (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

RUSSBACH bei Leopoldsdorf: Colliner (ELLENBERG 1986) Unterlauf eines Gewässers aus den Beckenlandschaften und dem tertiären Hügelland (KRESSER 1961) mit einem pluvio-nivalem Abflußregime (PARDE' 1947) im Übergang Epi/Metapotamal (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) des Weinviertels der 4. Ordnungszahl (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

TRAUN im Bereich Lambach: Hochmontan/submontaner (ELLENBERG 1986) unterer Mittellauf eines Gewässers aus den Voralpen (KRESSER 1961) mit einem nivo-pluvialem Abflußregime (PARDE 1947) im Übergang Metarhithral-Epipotamal (Seeausrinn-Einfluß) (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) aus Kalk/Flysch/Molasse-Mischeinzugsgebiet der Nördlichen Kalkalpen der 6. Ordnungszahl (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

VÖCKLA bei Vöcklamarkt: Colliner (ELLENBERG 1986) Mittellauf eines Gewässers aus den Voralpen (KRESSER 1961) mit einem pluvio-nivalem Abflußregime (PARDE 1947) im Übergang Meta/Hyporhithral (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) des oberösterreichischen Voralpengebiets mit Flysch-/Kobernausserwald- und Hausruckschotter-Mischeinzugsgebiet der 4. Ordnung (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

WAGRÄNER ACHE bei St. Johann: Submontaner (ELLENBERG 1986) Unterlauf eines Gebirgsflusses (KRESSER 1961) mit einem nivalem Abflußregime (PARDE 1947) im Metarhithral (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) des Kristallins der Zentralalpen der 4. Ordnung (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

YBBS bei Kammelbach: Colliner (ELLENBERG 1986) Unterlauf eines Gewässers der Voralpen (KRESSER 1961) mit einem pluvio-nivalem Abflußregime (PARDE 1947) im Übergang Hyporhithral-Epipotamal (ILLIES & BOTOSANEANU 1963) im Alpenvorland der Niederösterreichischen Nördlichen Kalkalpen der 5. Ordnungszahl (HORTON 1945, STRAHLER 1957).

## 8. AUSGEWÄHLTE LITERATURZITATE MIT ZOOZÖNOTISCHEN ANGABEN ÜBER DAS MAKROZOOBENTHOS VON FLIESSGEWÄSSERN AUF TYPOLO- GISCHER BASIS

Eine zoozönotische Analyse in Kombination mit der Gewässertypologie ermöglicht die Beurteilung der Natürlichkeit und der Degradation einer Biozönose im Vergleich des vorgefundenen Artenbestandes mit dem aus Erfahrung und Fachliteratur am Standort zu erwartenden Fauneninventar.

Da jedes Fließgewässer ein biologisches Unikat darstellt, müssen im Zuge der zoozönotischen Arbeit für jedes Fließgewässer die Referenzbedingungen erst definiert werden. Vor allem beim Fehlen einer nahegelegenen naturbelassenen Referenzstelle ermöglicht die Erstellung eines ökologischen Leitbildes einen Vergleich mit der Besiedlung eines typologisch ähnlichen, ökologisch gut untersuchten Gewässers.

Auf Grund der typologischen Zuordnung, vornehmlich nach ILLIES & BOTOSANEANU (1963), ELLENBERG (1986) und BRAUKMANN (1987), kann in einem ersten Schritt für ausgewählte Tiergruppen unter Verwendung der nachstehend angeführten Literatur die Prognose einer "Soll-Taxaliste" des betreffenden Standortes bzw. Gewässers erstellt werden. Auf diese Weise kann, zumindest auf zoozönotischer Basis, das ökologische Leitbild definiert werden. Die Beschreibung eines zoozönotischen Soll-Zustandes (Taxa unterschiedlichen Ranges, funktionelle FreStypen etc.,) hängt vom faunistischen Kenntnisstand und den Intentionen des Bearbeiters ab. Beispielsweise läßt sich die Verteilung funktioneller FreStypen mit den Anforderungen des River-Continuum-Konzeptes vergleichen.

Nachstehende Literaturzitate berücksichtigen Gewässer- bzw. Gebietsstudien mit Angaben über die gesamte Gewässerzönose, faunistische Publikationen aus österreichischem Gebiet und den Nachbarländern, sowie Detailarbeiten über systematische Gruppen mit typologischem Bezug.

Um den Einstieg in die praktische Arbeit der Erstellung eines ökologischen Leitbildes auf makrozoobenthos-zönotischer Basis zu erleichtern, werden zwei Wege beschriftet: Zum einen erfolgt mittels **Fettdruck** für wichtige taxonomische Gruppen die Angabe umfassender Literaturstellen mit typologischer Charakteristik. Zum anderen werden in Kapitel 9 für Eintagsfliegen und die Zuckmücken-Unterfamilie "Diamesini" Artenangaben mit typologischer Zuordnung beispielhaft aufgelistet. Die Informationen für weitere Kriterien der typologischen Zuordnung bzw. die Abgrenzung des jeweiligen geographischen Vorkommensgebietes einer Art muß vom Fachbearbeiter unter Zuhilfenahme der Literaturhinweise selbst vorgenommen werden.

Nachstehende Auflistung bietet eine erste Literatur-Zusammenstellung und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

**FLUSS-STUDIEN:** ALBRECHT (1952), AUGUSTIN et al. (1987), BEHNING (1924, 1928), BERG et al. (1948), BERNERTH & TOBIAS (1982), BEYER (1932), BLOESCH (1977), BRAUKMANN (1987), BRAZDA & TEREK (1987), BREHM & RUTTNER (1926), BRETSCHKO (1981, 1983), BRETSCHKO & MOOG (1989), BRETTFELD (1988), BUCK (1956), BÜRK (1979), BURMEISTER (1982 a), BURMEISTER & REISS (1983), CASPERS (1976, 1980 a und b, 1982), CASPERS, MÜLLER-LIEBENAU & WICHARD (1977), CASTELLA & AMOROS (1988), CONRATH, FALKENHAGE & KIENZELBACH (1977), DANECKER (1986, 1987), DAVIS (1890), DICK & SACKL (1989), DIEM (1977), DIEM & WEICHSELBAUMER (1976), DITTMAR (1955), DOLEDEC (1987,

1989), DUDICH (1958), DUMNICKA & KOWNACKI (1988), EIDEL (1933), EISNER (1987), ELBOURN (1965), ENGELHARDT (1951), ERPELDING (1975), FLÖSSNER (1976), FRANZ (1961), FROST (1942), GASCHIGARD (1984), GAY (1982), GEIJSKES (1935), GELLERT (1985), GEPP (1985), GEPP et al. (1985), GONZALES et al. (1985), GRIMM R. (1968, 1979), GRZYBKOWSKA et al. (1987), HABDIJA & PRIMC (1987), HAFNER et al. (1986), HAMBÖCK (1971), HASLAUER et al. (1989), HASLAUER et al. (1988), HEGER & MOOG (1986), HIRVENOJA (1964), HUMPESCH & ANDERWALD (1988), HUMPESCH, PETTO & ANDERWALD (1987), HYNES (1961), ILLIES (1952, 1953, 1955 a, 1958, 1961 a und b, 1971, 1972, 1975, 1978, 1982, 1983), ILLIES & BOTOSANEANU (1963), JÄGER et al. (1985), JANECEK et. al. (1983), JATZEK (1985), JOOST, KLAUSNITZER & ZIMMERMANN (1985), JOP (1981), JUNGWIRTH, MOOG & WINKLER (1980), KAINZ & MOOG (1985), KAINZ, MOOG & GOLLMANN (1984), KAMLER (1967), KAWECKA et al. (1978), KINZELBACH (1985), KNAUF (1969), KOFLER et al. (1989), KOHMANN (1982), KOSTER & WINKLER (1985), KOWNACKA (1971, 1976, 1977 a und b), KOWNACKA & KOWNACKI (1972, 1975), KOWNACKI (1982), KOWNACKI & KOWNACKA (1973), KÜHN (1940), LAUTERBORN (1918), LUBINI-FERLIN (1989), MACAN (1961, 1974), MARGREITER-KOWNACKA & PEHOFFER (1982), MARLIER (1951), MAUCH (1963), MERWALD, MOOG & JUNGWIRTH (1985), MEURISSE-GENIN et al. (1987), MITIS (1938, 1983, 1985), MOLLER-PILLOT (1971), MOOG (1984 a und b, 1986 a, b, c und d, 1987, 1988, 1989), MOOG & HEINISCH (in print), MOOG & JANECEK (in print), MOOG & KAINZ (1985), MOOG, MERWALD & JUNGWIRTH (1981), MUTZ (1989), NEITZKE & REICHLING (1979), NIETZKE (1938), PECHLANER (1989), PEHOFFER (1988), PERRIN & ROUX (1978), PLESKOT (1953 a), POLISCHTSCHUK (1984), POLZER (1980), PÖTSCHER (1965), REISS, BURMEISTER & TIEFENBACHER (1982), RESSL (1983), RIEDERER (1981), RÖSER (1979, 1980),

RÖSER & NEUMANN (1985), RUSSEV (1985), SANDROCK (1978), SCHLEUTER & TITTIZER (1988), SCHMITZ (1957), SCHRAMMEK (1967), SCHULZ (1986), SCHWEDER (1979), SOWA (1965), STADLER (1957), STARMÜHLNER (1969), STATZNER (1979, 1981), TARMANN (1976), THEISCHINGER (1974), THIEL & SUBKLEW (1976), THIENEMANN (1912, 1925), TOCKNER (1987), TOLKAMP (1980), VORNATSCHER (1938), WEBER (1973), WEICHSELBAUMER (1977), WIELGOSZ (1979, 1981), WIEMERS (1980), WRIGHT et al. (1984 a), ZIEHMANN (1975), ZIESE (1985, 1987).

STUDIEN - ÖSTERREICHISCHER DONAUABSCHNITT: ADLMANNSEDER (1978), AN DER LAN (1962), AUGUSTIN, MOOG, UNTERWEGER & WIENER (1987), BAUERNFEIND (1990), BAUERNFEIND & WEICHSELBAUMER (1991), BIFFL, JUNGWIRTH & MOOG (1988), BRETSCHKO & TOCKNER (1989), CHRISTIAN (1986), DANIELOPOL (1976), DUDICH (1947), DUDICH (1967), EDER (1982), FRANK (1981, 1982, 1984, 1987 a, b, c, d, und e), GAVIRIA (1987), HABERLEHNER (1986), HOFFMANN (1949), HUMPESCH (1989 a und b), HUMPESCH, HUMPESCH & ANDERWALD (1988), HUMPESCH, ANDERWALD, EISEL, LEICHTFRIED & PETTO (1988), JERSABEK (1989), KERSCHNER & PRIESNER (1922), KUMANSKI (1985), KUSDAS (1955), LÖDL (1976), LÖFFLER (1983, 1986), MALICKY (1978), MAYER (1958, 1961), MOOG (1986), MOOG, NESEMANN & WAIDBACHER (1991), NAIDENOW (1985), NESEMANN (1988, 1989, mündl. Mitt), PESTA (1928), REISCHÜTZ (1971, 1973, 1983, 1988), SCHAEFLEIN (1982), SCHIEMER (1986), SCHMID (in praep), SCHUBERT (1957), STARMÜHLNER, VORNATSCHER & KUSEL-FETZMANN (1972), STOJASPAL (1978), THEISCHINGER (1966, 1971, 1972, 1977, 1978), THEISCHINGER & HUMPESCH (1976), TOCKNER (1987), TRAUTTMANSDORFF (1988), UZUNOV & RUSSEV (1985), VORNATSCHER (1938, 1965), WAIDBACHER, ZAUNER, KOVACEK & MOOG (1990), WARINGER (1986, 1989 a und b), WARINGER et al. (1988), WEBER (1961, 1967), WEICHSELBAUMER

& SOWA (1990), WEIGAND (1990), WEISH & TURKAY (1975), WÖSS (1990)

**COELENTERATA:** HEITKAMP (1986), KRONFELDNER (1984), MILDNER (1984).

**TRICLADIA:** AN DER LAN (1962), BRAUKMANN (1987), NESEMANN (1988 a), PATTE (1981), REISINGER (1971), REYNOLDSON (1978), VOIGT (1907).

**OLIGOCHAETA:** BRINKHURST (1971), BRINKHURST & COOK (1980), DUMNICKA (1982, 1985), ISOP (1983), JUGET (1984), LEARNER, LOCHHEAD & HUGHES (1978), PAOLETTI & SAMBUGAR (1984), SCHWANK (1982, 1985), SPORKA (1984), STADLER (1957),

**HIRUDINEA:** BENNIKE (1943), ELLIOTT & MANN (1979), JARRY (1959), KÜHNEL (1983), LUKIN (1962, 1976), MacPHEE (1971), NESEMANN (1987 b, 1989 a und b, 1990 a), NESEMANN & MOOG (in praep.), PERRET (1952), SANDER (1951), SAPKAREV (1970), SAWYER (1986), SKET (1968), SOOS (1963, 1967), STADLER (1957), VERRIEST (1950), WEINZIERL (1989), WILKIALIS (1968),

**MOLLUSCA:** BLESS (1981), BURMEISTER (1982 c), CASTAGNOLO et al. (1980), DANNAPFEL (1975), FALKNER & MÜLLER (1983), FITTKAU (1983), FRANK (1981, 1982 a, b und c, 1983 a und b, 1984 a, b, c und d, 1985 a, b, c, d und e, 1986 a, b und c, 1987 a, b, c, d und e, 1988 a, b, c, d und e), FUCHS (1929), GIROD et al. (1980), GIUSTI & PEZZOLI (1980), GLÖER et al. (1987), HABERLEHNER (1986), HÄSSLEIN (1959, 1960, 1966, 1977), JAECKEL (1962), JUNGBLUTH (1987), JUNGBLUTH & SCHMIDT (1972), KINZELBACH (1976), KREISSL (1983), KREISSL & FREITAG (1988), KUIPER (1981), MACAN (1977), MAHLER (1949 a und b, 1950 a, b und c, 1952/53, 1954/55), MAHLER & SPERLING (1954/55), MENTZEN (1926), MIEGEL (1963), MOUTHON

(1979), MÜLLER (1983), NAGEL & NESEMANN (1989), NESEMANN (1983, 1984 a, 1985 und 1986 a und b, 1988 b und c, 1989, 1990 b), NESEMANN & NAGEL (1988, 1989), NESEMANN & SCHÖLL (1988), REICHHOLF (1979, 1981, 1986 b), REISCHÜTZ (1973, 1980 a und b, 1981, 1982, 1983 a und b, 1984, 1988), REISCHÜTZ & STOJASPAL (1971, 1980), SACKL (1989), SATTMANN & RUDOLL (1984), SCHMID (1978), SEIDL (1973, 1981, 1983, 1984, 1987), SEIDL & COLLING (1986), SEIDL & SEIDL (1984), STARMÜHLNER (1953), STUMMER (1983), STUMMER & STUMMER (1979), VIELHAUER (1981, 1982), ZOOLOG. PRAKTIKUM (1976).

**BRYOZOA:** FRANZ (1985), KOFLER (1986), MUNDY (1980), TROYER-MILDNER & MILDNER (1987), WÖSS (1989),

**CRUSTACEA:** ARGANO (1979), BRAUKMANN (1987), CARAUSU et al. (1955), COTTARELLI & MURA (1983), FOECKLER & SCHRIMPF (1985), FROGLIA (1978), KARAMAN & PINKSTER (1977 a und b), MARMONIER (1985), MEIJERING (1971, 1982), MEIJERING & PIEPER (1982), NESEMANN (1984 b, 1987 a), PIEPER & MEIJERING (1983), PÖCKL (1988), SCHRIMPF & FOECKLER (1985), VEUILLE (1979), WULFHORST (1984),

**EPHEMEROPTERA:** ADLMANNSEDER (1973), BELFIORE (1983), BOURNAUD, KECK & RICHOUX (1980), BRAUKMANN (1987), BRITAIN (1972, 1974), BURMEISTER (1982 d, 1985, 1989), BURMEISTER & REISS (1983), CASTELLA, RICHOUX, RICHARDOT-COULET & ROUX (1986), DEVAN (1984), ELLIOTT, HUMPESCH & MACAN (1988), GREGOIRE & CHAMPEAU (1981), HEFTI & TOMKA (1986), HEFTI et al. (1985, 1986), HUMPESCH & ELLIOTT (1984), ILLIES (1980), JACOB & BRAASCH (1984), KEFFERMÜLLER & SOWA (1984), LANDA (1969), MACAN (1957, 1979, 1981), MALZACHER (1973, 1986), MÜLLER-LIEBENAU (1960, 1969), OLECHOWSKA (1982), PLESKOT (1953 b und c), PUTHZ (1978), RITTER (1985), RÖHNER (1978), SARTORI (1985), SCHEIER (1989), SCHÖLL & SCHLEUTER (1989),

SCHÖNEMUND (1930), SOWA (1975 a und b, 1980), SOWA & WEICHSELBAUMER (1988), VEWRRIER (1955), WEICHSELBAUMER (1977, 1984), WEICHSELBAUMER & SOWA (1990), ZURWERRA & TOMKA (1984),

EPHEMEROPTERA-HEPTAGENIIDAE: ALBA-TERCEDOR & SOWA (1987), BAUERNFEIND & WEICHSELBAUMER (1991), BAUERNFEIND (1990), HEFTI, & TOMKA (1986), HEFTI, TOMKA & ZURWERRA (1985), HEFTI, TOMKA & ZURWERRA (1986), HUMPE SCH & ANDERWALD (1988), JACOB & BRAASCH, 1984, KLONOWSKA, OLECHOWSKA, SARTORI & WEICHSELBAUMER (1987), LANDA (1970), LANDA & SOLDAN (1982), METZLER, TOMKA & ZURWERRA (1985 a), METZLER, TOMKA & ZURWERRA (1985 b), SARTORI & OSWALD (1988), SARTORI & SOWA (1988), SARTORI & THOMAS (1984), SARTORI (1988), SOWA & SOLDAN (1984), SOWA & SOLDAN (1986), SOWA & WEICHSELBAUMER (1988), SOWA, DEGRANGE & SARTORI (1986), SOWA & DEGRANGE (1987), SOWA & SOLDAN (1986), WEI & SOWA (1990), ZELINKA (1953), ZURWERRA & TOMKA (1985)

PLECOPTERA: AUBERT (1959), BERTHELEMY (1964, 1966 a und b, 1969), BRAASCH (1969), BRAUKMANN (1987), BURMEISTER & REISS (1983), CONSIGLIO (1980), DESPAX (1951), EIDEL (1955), FIALKOWSKI & OLECHOWSKA (1987), HYNES (1977), ILLIES (1955 b), KRNO (1984, 1985), KÜHTREIBER (1934), LE ROI (1913), LILLEHAMMER (1984), MENDL (1968 a und b), POMEISL (1953 a, 1958, 1961 a und b), RESSL (1966), RUPRECHT (1971), SOWA & FIALKOWSKI (1988), STUMMER (1979), THEISCHINGER (1974, 1976), THEISCHINGER & HUMPE SCH (1976), WEINZIERL & DORN (1989), ZWICK (1967, 1969, 1972, 1973, 1977, 1984),

HETEROPTERA: BURMEISTER (1982 d), MACAN (1965), NIESER (1981), ÖHM (1956), ZIMMERMANN (1987),

ODONATA: BREHME (1974), BURMEISTER (1982 b, 1984), BUTZ (1973), CARCHINI (1983), CASTELLA (1987), FREY (1951),

HÜBNER (1984), JACOB (1969), LICHTENBERG (1972), LÖDL (1976), LOHMANN (1967), PAROLLY (1987), PETERS (1989), RAUSCH & RESSL (1964), REICHHOLF (1982), SCHIEMENZ (1953), SCHMIDT (1964, 1967, 1971, 1977, 1978, 1980, 1982, 1983 a und b, 1985), STARK (1971, 1976, 1980, 1981, 1982, 1983, 1985), WARINGER (1982, 1983, 1986, 1989 a), ZAHNER (1959).

**MEGALOPTERA:** ELLIOTT (1977).

**TRICHOPTERA:** ADLMANSEDER (1966, 1973), BOTOSANEANU & MALICKY (1978), BOURNAUD, TACHET & PERRIN (1982), BRAUKMANN (1987), BURMEISTER & BURMEISTER (1982, 1984), BURMEISTER & REISS (1983), CHANTARAMONGKOL (1983), CZACHOROWSKI (1988), DECAMPS (1965, 1967), EDINGTON & HILDREW (1981), HICKIN (1967), HIGLER & SOLEM (1986), KÜNTZEL (1985), MALICKY (1971, 1973, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981 a und b, 1983, 1984, 1989), MALICKY et al. (1986), MORETTI (1983), REICHHOLF (1984), SCHMALL (1952, 1954/55), SCHUHMACHER (1970), SZCESNY (1975), TOBIAS (1965), TOBIAS & TOBIAS (1981), WALLACE (1980), WARINGER (1985, 1987 a und b, 1989 b und c), WEINZIERL & DORN (1989),

**COLEOPTERA:** BALFOUR-BROWNE (1940, 1950, 1958), BEIER (1948, 1949, 1950), BEIER & POMEISL (1959), BELLSTEDT (1980), BELLSTEDT & REMUS (1982), BERTHELEMY (1966 a und b, 1979), BERTHELEMY & LAUR (1975), BERTRAND (1966), BINAGHI (1958, 1959, 1960, 1963), BRAASCH (1988), BRAUKMANN (1987), BROWN (1987), BUCK (1957), BURMEISTER (1982 e, 1986), CROWSON (1981), D'ORCHYMONT (1938, 1940 a und b), FICHTNER (1967, 1970), FRANCISCOLO (1979), FREUDE et al. (1971), GRÄF (1980), HEBAUER (1977, 1979, 1983, 1986), HEISS (1971), HEISS & KAHLEN (1976), HOCH (1968), ILLIES (1950), JÄCH (1982), JOOST & BELLSTEDT (1981), KLAUSNITZER (1965, 1966, 1968, 1984), OCHS (1967), OLMI (1969, 1976, 1978),

PANKOW (1979), RICHOUX (1982), RICHOUX & CASTELLA (1986), SCHULTE (1989), STEFFAN (1961, 1963), VIALLIER & SCHAEFER (1986),

**EMPIDIDAE:** MAYER (1953), NIESIOLOWSKI (1982), POMEISL (1953 b), WAGNER (1982 a und b, 1983 b),

**MYCETOPHILIDAE:** CASPERS (1984), PLASSMANN (1984 a und b),

**RHAGIONIDAE, ATHERICIDAE:** MACKAY & BROWN (1980), THOMAS (1974, 1978),

**TIPULIDAE, LIMONIINAE:** BRINDLE (1960, 1967), GEIGER (1986), LINDNER (1959), MENDEL (1982), STARY (1969 a und b, 1970), THEOWALD (1957),

**DIPTERA ALLGEMEIN:** SCHACHT (1982),

**TABANIDAE:** JEZEK & JEZKOVA (1978), SCHACHT (1980),

**SIMULIIDAE:** BRAUKMANN (1987), CAR (1981), DAVIES (1968), GILASON (1985), GLATTHAAR (1978), GLÖTZEL (1973), GRUNEWALD (1963), JEDLICKA (1984), KAZIMIROVA (1981, 1982), KNOZ (1965), NIESIOLOWSKI (1982), RIVOSECCHI (1978), SCHRÖDER (1982), WICHARD (1976), ZWICK (1974),

**PSYCHODIDAE:** JUNG (1956), WAGNER (1980, 1981, 1983 a).

**BLEPHARICERIDAE:** MANNHEIMS (1935), NICOLAI (1983), SCHMALL (1954/55), VAILLANT (1968), ZWICK (1978, 1980 a und b, 1981),

**CHIRONOMIDAE:** BERCIK (1968, 1969, 1971), BITUSIK (1987, 1988), BITUSIK & ERTLOVA (1985), BRAUKMANN (1987), BURMEISTER & REISS (1983), CASPERS (1980 a und b, 1983 a und b, 1989), CASPERS & REISS (1987), CURE (1985), ERTLOVA (1970, 1978, 1984), FERRARESE (1981), FITTKAU (1962), GERSTMAYER (1985), HARNISCH (1922), JANECEK (1985), JANECEK & MOOG (in print), JANKOVIC (1979, 1981), KLINK (1983), KLINK & MOLLER-PILLOT (1982), KOHMANN (1982), KOWNACKI (1971), KOWNACKI & ZOSIDZE (1980), LAVILLE (1980, 1981), LAVILLE & LAVANDIER (1977), LAVILLE & VIAUD-CHAUVET (1985), LEHMANN (1971), LINDEGAARD-PETERSEN (1972), MURRAY

& ASHE (1981), PINDER (1974, 1977, 1979), PINDER & FARR (1987), REISS (1982, 1987, 1988 a und b), REISS & FITTKAU (1971), REISS & KOHMANN (1982), RINGE (1974), ROSSARO (1984), SAXL (1986), SCHMID (1989), SERRA-TOSIO (1973), SROKOSZ (1980), STEFFAN (1974), THIENEMANN (1936, 1944, 1954), VERNEAUX (1968), VERNEAUX & VERGON (1974), WILSON (1979), WÜLKER (1958, 1959), ZIEBA (1985).

#### 9. FALLBEISPIELE TYPOLOGISCHER ZUORDNUNG AUSGEWÄHLTER TIERGRUPPEN

Verteilung von Eintagsfliegenarten nach Regionen von ILLIES (1961) nach SOWA (1980)\*):

\*)Tabelle von SOWA verändert (nur Angabe in Österreich nachgewiesener bzw. nach ILLIES zugeordneter Arten)

EPEMEROPTERA	CR	ER	MR	HYR	EP
<b>Siphonuridae</b>					
Ameletus inopinatus Etn.	2	3 2			
Siphonurus aestivalis Etn.					1 2 1
Siphonurus lacustris Etn.			2 2 2	1 1 0	
<b>Baetidae</b>					
Baetis alpinus Pict.	3	3 3	3 2 1		
Baetis fuscatus L.			1 2 2	3 3 3	3 3 3
Baetis sinaicus			0 2 2	1 1 0	
Baetis lutheri M.-L.		0 2	3 3 3	3 1 0	
Baetis melanonyx Pict.		3 3	3 2 1		
Baetis muticus L.		1 3	3 3 3	3 2 1	
Baetis niger L.				1 1 1	1 1 0

1. Fortsetzung	CR	ER	MR	HYR	EP
		o u	o m u	o m u	o m u
<i>Baetis rhodani</i> Pict.	2	1 3	3 3 3	3 3 2	2 2 0
<i>Baetis buceratus</i>				1 2 2	3 3 3
<i>Baetis scambus</i> Etn.		0 2	2 3 3	2 1 1	
<i>Baetis vernus</i> Curt.	1	2 1	1 1 1	1 1 1	
<i>Baetis tricolor</i>					2 3 3
<i>Centroptilum luteolum</i> Mill.		0 2	2 1 1	2 2 1	1 1 1
<i>Centroptilum pennulatum</i>				1 2 1	
<i>Cloeon dipterum</i> L.					1 1 1
<i>Cloeon simile</i> Etn.					1 1 1
<b>Oligoneuriidae</b>					
<i>Oligoneuriella rhenana</i> Imh.			0 0 1	2 3 3	3 3 1
<b>Heptageniidae</b>					
<i>Epeorus sylvicola</i> Pict.		1 3	3 2 2	2 1 0	
<i>Rhithrogena diaphana</i> Nav.				2 3 3	
<i>Rhithrogena loyolae</i>	2	3 1			
<i>Rhithrogena germanica</i> Etn.			0 1 1	2 2 2	
<i>Rhithrogena semicolorata</i> Curt.			1 1 2	3 3 2	
<i>Ecdyonurus aurantiacus</i> Burm.				1 2 3	3 3 3
<i>Ecdyonurus dispar</i> Curt.			2 2 2	3 3 2	2 2 2
<i>Ecdyonurus submontanus</i>		0 1	1 1 1	1 0 0	
<i>Ecdyonurus insignis</i> Etn.			0 0 1	2 2 1	1 1 1
<i>Ecdyonurus lateralis</i> Curt.		0 2	3 3 3	1 1 0	
<i>Ecdyonurus torrentis</i> Kimm.		0 2	2 3 3	2 2 1	
<i>Ecdyonurus venosus</i> F.		1 3	2 1 1		
<i>Ecdyonurus subalpinus</i>		2 1			
<i>Heptagenia flava</i> Rost.				0 0 1	2 3 3
<i>Heptagenia fuscogrisea</i> Retz.					0 0 1
<i>Heptagenia sulphurea</i> Mill.				1 2 3	3 3 1
<i>Heptagenia coerulans</i>				0 1 2	3 2 2

2. Fortsetzung	CR	ER		MR		HYR		EP					
		o	u	o	u	o	u	o	u				
<b>EPHEMEROPTERA</b>													
<b>Ephemerellidae</b>													
Ephemerella ignita Poda		0	1	2	2	2	3	3	2	2	2		
Ephemerella krieghoffi		1	1	1	1	1	1	0					
Ephemerella major		0	1	2	2	2	3	3	2	1	0	0	
Ephemerella notata Etn.							0	1	1				
<b>Caenidae</b>													
Caenis horaria L.							1	1	1	1	1	1	
Caenis beskidensis					1	1	0						
Caenis rivulorum		0	1	1	2	2	1	0	0				
Caenis luctuosa Burm.										0	0	1	
Caenis macrura Steph.					0	1	1	2	2	2	2	2	
Caenis pseudorivulorum					0	0	1	2	3	3	3	3	
Brachycercus harisella Curt.										1	2	2	
<b>Leptophlebiidae</b>													
Choroterpes picteti Etn.							0	1	2	1	1	1	
Leptophlebia marginata L.										0	0	1	
Paraleptophlebia cincta Retz.							0	0	1	1	1	1	
Paraleptophlebia submarginata Steph.		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Habrophlebia lauta Etn.		0	2	2	2	2	1	1	0				
<b>Polymitarcidae</b>													
Ephoron virgo Ol.							0	1	2	2	3	3	
<b>Ephemeridae</b>													
Ephemerella danica Müll.		0	2	2	1	1	1	0	0				
Ephemerella vulgata L.													
Ephemerella lineata					0	0	1	2	3	2	2	1	1
<b>Potamanthidae</b>													
Potamanthus luteus L.							2	3	3	3	2	2	

Die Zahlenwerte von 0 bis 3 kennzeichnen Häufigkeitsstufen des Auftretens einer Art in einer Zone. Die Angaben o, m und u stellen von SOWA getroffene Unterteilungen des Systems nach ILLIES dar.

Verteilung von Diamesiniarten nach Regionen von ILLIES (1961) nach SERRA-TOSIO (1973)\*)

\*)Tabelle von SERRA-TOSIO verändert (nur Angabe in Österreich nachgewiesener bzw. nach ILLIES zugeordneter Arten)

Arten	Gletscher- bäche	Crenon	Rhithron	Epipotamon
-------	---------------------	--------	----------	------------

---

Eu- Hypo- Epi- Meta- Hypo-

---

D. incallida  
 D. dampfi  
 D. edwardsi  
 D. nivosa  
 D. steinboeckii  
 D. goetghebueri  
 D. wuelkeri  
 D. lindrothi  
 D. laticauda  
 D. modesta  
 D. aberrata  
 Pk. parva  
 Ps. branickii  
 D. hamaticornis  
 D. permacer  
 D. latitarsis  
 D. vaillanti  
 D. zernyi  
 D. bertrami  
 D. thienemanni  
 D. cinerella  
 D. insignipes  
 S. zavreli  
 S. spinifera  
 S. macrocera  
 P. ? gaedii

## 10. ZUSAMMENFASSUNG

Zahlreiche Fragenkomplexe des modernen Gewässerschutzes basieren auf der Kenntnis des Fließgewässertyps. Mangels einer einheitlichen Fließgewässertypologie diskutiert vorliegende Arbeit gängige Typologien und schlägt eine Kombination ausgewählter Methoden zur Fließgewässer-Charakteristik vor. Auf diese Weise wird es einem breiten Anwenderkreis ermöglicht, ein Fließgewässer typologisch zu beschreiben bzw. zuzuordnen.

Der Beurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Fließgewässern kommt gemäß dem neuen Wasserrechtsgesetz große Bedeutung zu. Informationen über das "ökologische Leitbild" einer Gewässerstrecke stellen dabei eine wesentliche Grundlage zur Bewertung der ökologischen Funktionsfähigkeit dar. Eine Hilfestellung zur Erarbeitung des "ökologischen Leitbildes" auf zoobenthischer Basis geben die angeführten Zitate von Literaturstellen mit faunistischem sowie zönotisch-typologischem Bezug.

Der Typ eines bestimmten Fließgewässer(abschnitt)s, läßt sich am besten durch ein Set von abiotischen Kriterien (topographisch-morphologisch, klimatisch-hydrologisch-hydrographisch, numerisch bzw. kombinierte Typologien) und biotischen Kriterien beschreiben:

1. VEGETATIONSKUNDLICHE HÖHENSTUFE nach ELLENBERG (1986)
2. GEOLOGISCHE UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE
3. NATURRÄUMLICHE SITUATION
4. ANGABE DES KLIMATISCH-HYDROLOGISCHEN TYPUS - wahlweise nach PARDÉ (1947), KRESSER (1961), GRIMM (1968)

5. ALLGEMEINE BIOZÖNOTISCHE GLIEDERUNG nach ILLIES & BOTOSANEANU (1963)
6. ANGABE EINES KOMBINATIONSTYPUS - wahlweise nach MOL (1978), BRAUKMANN (1987)
7. FLUSSORDNUNGSZAHLEN (nach HORTON 1945, STRAHLER 1957).

Aus der Vielzahl von Möglichkeiten können diejenigen ausgewählt und miteinander in Verbindung gebracht werden, die datenmäßig erfaßbar sind und für die spezielle Fragestellung besonders geeignet erscheinen.

#### 11. SUMMARY

##### Fundamentals referring to the typological characteristic of running waters in Austria

Numerous complicated questions of modern water management are based on the knowledge of the type of stream. Moreover, it is a demand embodied in the law to adjust the use of streams (immissions, emissions, hydraulic engineering measures etc.) to the type of streams. In the absence of a uniform classification of streams, this paper deals with the current typologies and suggests a combination of selected methods for stream characterization. In this way, it is possible for a wide range of people concerned with this matter to describe a stream typologically resp. to classify it accordingly. As a helpful tool to overcome the present lack of knowledge about typologically based river management, extrapolations made from known to unknown situations should be possible.

The estimation of the ecological efficacy of streams has become of great importance in view of the new water protection law. Data on the "ecological index species" of a section of a river are important for the estimation of the

ecological efficacy. The quotations cited from literature dealing with faunal as well as zoenotic-typological matters will help to acquire an "ecological index species" based on zoobenthic factors.

The type of a certain stream section is best described by a set of abiotic criteria (topographic-morphological, climatic-hydrological, numerical resp. combined typologies) and biotic criteria:

1. vegetational elevation range (according to ELLENBERG 1986)
2. geological nature of the substratum
3. situation according to natural space
4. climatic-hydrological type (alternatively according to PARDE 1947, KRESSER 1961, GRIMM 1968)
5. general biozonotic structure (according to ILLIES & BOTOSANEANU 1963)
6. description of a combined type (according to MOL 1978, BRAUKMANN 1987)
7. stream order (according to HORTON 1945, STRAHLER 1957)

From the many possibilities, those can be selected and combined which are supported by data or for which the special formulation of a problem seems to be best suited.

LITERATUR

- ADLMANSEDER, A. (1966): Faunistisch-ökologische Untersuchungen im Flußgebiet der Antiesen unter besonderer Berücksichtigung der Trichopteren.- Jb.Oö. Mus. Ver. 111: 469-498.
- (1973): Insektenfunde an einigen oberösterreichischen Fließgewässern unter besonderer Berücksichtigung der Trichopteren und Ephemeropteren sowie einige Bemerkungen über ihre Biozönose.- Jb.Oö Mus.Ver. 118: 227-246.
- (1978): Weitere Trichopterenfunde an Gewässern in Oberösterreich und Salzburg.- Jb. Oö. Mus.-Ver. 123/1: 269-290.
- ALBA-TERCEDOR, J. & R. SOWA (1987): New Representatives of the Rhithrogena diaphana-Group from Continental Europe, with a Redescription of R.diaphana Navas, 1917 (Ephemeroptera: Heptageniidae).- Aquatic Insects 9, 2: 65-83.
- ALBRECHT, M.L. (1952): Die Plane und andere Flämingbäche.- Z. Fischerei N.F. 1: 389-476.
- ALF, A. (1979): Beispiele für eine Gewässertypologie im ländlichen Raum unter besonderer Berücksichtigung des zoologischen Aspekts.- Diplomarbeit Universität Stuttgart: 1-149.
- AN DER LAN, H. (1962): Zur Turbellarien-Fauna der Donau.- Arch. Hydrobiol. Suppl. Donauf. XXVII, I, 1: 3-27.
- ANT, H. (1967): Korrelierte Artengruppen und Mosaikkomplexe im Bereich des Fließwasserbenthos.- Schriftenreihe Vegetationskde. 2: 193-204.
- ANT, H. et al. (1985): Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern.- (LÖLF), 2. Aufl., Essen: 1-65.
- ARGANO, R. (1979): Isopodi. 5.- Consiglio Nazionale delle Ricerche.- Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente" AQ/1/43: 1-63.
- ASCHWANDEN, H. & R.WEINGARTNER (1985): Die Abflußregimes der Schweiz.- Geogr.Inst. der Univ. Bern, Abt. Physik. Geogr.-Gewässerkunde, Publikation Gewässerkunde Nr. 65: 1-238.
- AUBERT, J. (1959): Insecta Helvetica. 1. Plecoptera.- La Concorde, Lausanne: 1-140.

- AUGUSTIN, H., O. MOOG, A. UNTERWEGER & W. WIENER (1987): Die Gewässergüte der Fließgewässer der Stadt Linz und Umgebung. Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 31/32: 149-363.
- BAILEY, R. G. (1978): Description of ecoregions of the United States.- Intermountain Region, United States Forest Service, Ogden, Utah, USA.
- BALFOUR-BROWNE, F. (1940): British Water Beetles, Vol. 1.- Roy. Soc., London: 1-375.  
(1950): British Water Beetles, Vol. 2.- Roy. Soc., London: 1-394.  
(1958): British Water Beetles, Vol. 3.- Roy. Soc. London: 1-210.
- BANARESCU, P. (1956): Importance des espèces de gonjons (genre Gobio) comme indicateurs des zones biologiques des rivières.- Bul. Institutului de Cercetari Piscicole 15 (3): 53-56.
- BAUERNFEIND, E. (1990): Der derzeitige Stand der Eintagsfliegen-Faunistik in Österreich (Insecta: Ephemeroptera).- Verh. Zool. Bot. Ges. Österreich 127: 61-82.
- BAUERNFEIND, E. & P. WEICHSELBAUMER (1991): Eintagsfliegen-Nachweise aus Österreich (Insecta: Ephemeroptera).- Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 128: 47-66.
- BEHNING, A. (1924): Einige Ergebnisse qualitativer und quantitativer Untersuchungen der Bodenfauna der Wolga.- Sonderausdruck aus "Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Limnologie."- Innsbruck: 71-93.  
(1928): Das Leben der Wolga.- Die Binnengewässer 5: 1-162.
- BEIER, M. (1948): Zur Kenntnis von Körperbau und Lebensweise der Helminen.- "Eos", Rev. Esp. Ent. 24: 123-211.  
(1949): Körperbau und Lebensweise der Larve von *Helodes hausmanni* Gredler (Col. Helodidae). (Aus der biologischen Station Lunz am See).- EOS, XXV: 3-99.  
(1950): Zur Kenntnis der Larve *Eubria palustris* L. (Col. Dascillidae).- Publicado en "EOS", Revista Espanola de Entomologia (Tomo extraordinario): 59-86.

- BEIER, M. & E. POMEISL (1959): Einiges über Körperbau und Lebensweise von *Ochthebius exsculptus* Germ. und seiner Larve (Col. Hydroph. Hydraen.).- Z. Morph. u. Ökol. Tiere 48: 72-88.
- BELFIORE, C. (1983): Efemerotteri (Ephemeroptera).- In: Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, 24. CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche): 1-114.
- BELLSTEDT, R. & M. REMUS (1982): Beitrag zur Kenntnis der Wasserinsektenfauna im Hakelwald unter besonderer Berücksichtigung der Wasserkäfer.- Hercynia N.F., Leipzig 19, (1982) 2: 171-182.
- BELLSTEDT, R. (1980): *Hydraena subimpressa* REY (Col., Hydraenidae) neu für die Fauna der DDR.- Abh. Ber. Mus. Nat. Gotha: 61-62.
- BENNIKE, S. A. B. (1943): Contributions to the Ecology and Biology of the Danish freshwater leeches.- Fol. Limnol. Scand. 2: 1-109, Kobenhavn.
- BERCZIK, A. (1968): Zur Kenntnis der bachbewohnenden Chironomiden Ungarns.- Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 14: 15-25.
- (1969): Die Chironomiden in der Uferregion des Ungarischen Donauabschnittes (Danubialia Hungarica, L).- Opusc. Zool. Budapest, IX, 2: 249-254.
- (1971): Die Chironomiden und ihre Lebensstätten auf dem ungarischen Donauabschnitt.- Limnologica 8, 1: 61-71.
- BERG, K. et al. (1948): Biological studies on the river Susaa.- Fol. Limnol. Scand. 4: 1-318.
- BERNERTH, H. & W. TOBIAS (1982): Limnologische Untersuchung und Qualitätsbewertung der unteren Nidda und ihrer Altwasser.- Cour. Forsch.- Inst. Senckenberg, 51: 1-112.
- BERTHÉLEMY, C. (1964): La zonation des Plécoptères et des Coléoptères dans les cours d'eau des Pyrénées.- Gewässer und Abwässer, Heft 34/35, Verh. 3. Int. Symp. Plecopteren Bagel, Düsseldorf: 77-79.
- (1966 a): Recherches écologiques et biogéographiques sur les Plécoptères et Coléoptères d'eau courante (*Hydraena* et *Elminthidae*) des Pyrénées.- Ann. Limnol. 2: 227-458.

- (1966 b): Sur l'écologie comparée des Plécoptères, des Hydraena et des Elminthidae des Pyrénées.- Verh. Int. Ver. Limnol. 16, 3: 1727-1730.
- (1969): Contribution à la connaissance des Leuctri-  
dae.- Ann. Limnol. 5: 25-47.
- (1979): Elmidae de la région paléarctique occiden-  
tale: systématique et répartition (Coleoptera  
Dryopoidea).- Ann. Limnol. 15, 1: 1-102.
- BERTHELÉMY, C. & C. LAUR (1975): Plécoptères et Coléop-  
tères, aquatiques du Lot (Massiv Central Fran-  
çais).- Ann. Limnol. 11, 3: 263-285.
- BERTRAND, H. (1966): Les larves aquatiques macricoles de  
Coléoptères de l'Afrique éthiopienne.- Verh. Int.  
Ver. Limnol. 16, 3: 1731-1737.
- BEYER, H. (1932): Die Tierwelt der Quellen und Bäche des  
Baumbergegebietes.- Abh. westf. Prov.- Mus. Naturk.  
Münster 3: 9-187.
- BIFFL, W., M. JUNGWIRTH & O. MOOG (1988): Beurteilung  
der limnologischen, insbesondere trophischen und  
saprobiellen Entwicklung des Ausystems zwischen  
Fischamend und Bad Deutsch Altenburg. Studie im  
Auftrag des österreichischen Wasserwirtschaftsver-  
bands. Angefertigt am Institut für Wasserwirtschaft  
der Universität für Bodenkultur, Wien. Teil 1,  
368p.
- BIGGS, B.J.F. et al.(1990): Special issue on New Zealand  
Rivers Classification Project.- New Zealand Journal  
of Marine and Freshwater Research Vol. 24 (3).
- BINAGHI, G. (1958): Materiali per lo studio delle Hy-  
draena italiane (1. contributo).- Estratto dal  
Bollettino della Società Entomologica Italiana,  
Vol. LXXXVIII, N. 5-6: 70-83.
- (1959): Materiali per lo studio delle Hydraena ita-  
liane (2. contributo).- Estratto dal Bollettino  
della Società Entomologica Italiana, Vol. LXXXIX,  
N. 5-6: 68-84.
- (1960): Materiali per lo studio delle Hydraena  
italiane e notizie su alcune specie della coleot-  
terofauna acquatica viventi in associazione (3.  
contributo).- Estratto dal Bollettino della Società  
Entomologica Italiana, Vol. XC, N. 1-3: 15-41.

- (1963): Materiali per lo studio delle Hydraena italiane. Le Hydraena del Friuli (Studio ecologico, biogeografico e statistico) 5. contributo.- Estratto dalle Memorie del Museo Civico di Storia Naturale, Verona. Vol. XI: 17-48.
- BITUSIK, P. (1987): To the knowledge of Chironomidae (Diptera) of Czechoslovakia.- *Biológia (Bratislava)* 42, 2: 207-211.
- (1988): Chironomids (Diptera: Chironomidae) from the fen Predajnianska slatina (Central Slovakia).- *Biológia (Bratislava)* 43, 2: 131-140.
- BITUSIK, P. & E. ERTLOVA (1985): Chironomid communities (Diptera, Chironomidae) of the River Rajcianka (north-western Slovakia).- *Biológia (Bratislava)* 40, 6: 595-608.
- BLESS, R. (1981): Beobachtungen zur Muschelfauna des Rheins zwischen Köln und Koblenz.- *Decheniana (Bonn)* 134: 234-243.
- BLOESCH, J. (1977): Bodenfaunistische Untersuchungen in Aare und Rhein. I.- Sonderabdruck aus: Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie, Vol.39, Fasc. 1: 46-68.
- (1980): Bodenfaunistische Untersuchungen in Aare und Rhein. II.- *Schweiz. Z. Hydrol.* 42/2: 285-308.
- BORNE, V.D.M. (1877): Wie kann man unsere Gewässer nach den in ihnen vorkommenden Arten klassifizieren?- *Cirk. Dt. Ver.* 4 (zitiert bei HAWKES, 1975).
- BOTOSANEANU, L. (1959): Recherches sur les trichoptères du massif de Retezat et des Monts du Banat.- *Bibl. Biol. Animala (Bucarest)* 1: 1-165.
- BOTOSANEANU, L. & H. MALICKY (1978): Trichoptera.- In: ILLIES, J. (Hrsg.): *Limnofauna Europaea*: 333-359.
- BOURNAUD, M., G. KECK & P. RICHOUX (1980): Les prélèvements de macroinvertébrés benthiques en tant que révélateurs de la physiologie d'une rivière.- *Annl. Limnol.* 16 (1) 55-75.
- BOURNAUD, M., H. TACHET & J.F. PERRIN (1982): Les Hydropsychidae (Trichoptera) du Haute-Rhône entre Genève et Lyon.- *Annl. Limnol.* 18: 61-80.
- BRAASCH, D. (1969): Neue Plecopterenfunde aus Brandenburg.- *Ent. Nachr.* 13: 36-39.

- (1988): Zum Vorkommen von *Makronychus quadrituberculatus* Müller (Coleoptera, Dryopidae) in der DDR.- Entomologische Nachrichten und Berichte, 32: 1-92.
- BRAUKMANN, U. (1987): Zoozöologische und saprobiologische Beiträge zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie.- Arch. Hydrobiol./Beih. Ergebn. Limnol. 26: 1-355.
- BRAZDA, J. & J. TEREK (1987): Makrozoobenthos prítokov jazera izra.- Biológia (Bratislava) 42, 6: 557-564.
- BREHM, V. & F. RUTTNER (1926): Die Biocönos der Lunzer Gewässer.- Int. Rev. ges. Hydrobiol. 16: 281-391.
- BREHME, W. (1974): Die Libellen des Federseegebietes.- Beihefte zu den Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg Nr. 4, Beiträge zur Insektenfauna des Naturschutzgebietes Federsee: 89-134.
- BRETSCHKO, G. (1981): Die Fauna der Bettsedimente.- Jber. Biol. Stn. Lunz 4: 109-124.
- (1983): Die Biozönos der Bettsedimente von Fließgewässern - ein Beitrag der Limnologie zur naturnahen Gewässerregulierung.- BMLF, Wasserwirtschaft-Wasservorsorge: 1-161.
- (1990): Aktuelle Grundlagenforschung.- Manuskript zu: Fachgespräch "Entwicklungsarbeiten zur Festlegung von Mindestabflüssen" am 20. und 21.9.1990 im Bayer. Landesamt f.Wasserwirt., München.
- BRETSCHKO G. & O. MOOG (1989): Downstream effects of intermittent power generation.- Prec. Proc. Int. Conf. Water Poll. Contr. in the Basin of the River Danube, Novi Sad: 119-127.
- BRETSCHKO G. & K. TOCKNER (1989): Endbericht der Fachgruppe Limnologie Core. ISD - Im Auftrag des österreichischen Wasserwirtschaftverbandes, 233 - 260.
- BRETTFELD, R. (1988): Der Sulzbach im Südthüringer Grabfeld.- Veröff. Naturhist. Mus. Schleusingen, 3: 52-57.
- BRINDLE, A. (1960): The Larvae and Pupae of the British Tipulinæ (Diptera: Tipulidae).- Trans. Soc. Brit. Entomol. Vol. 14, Part III: 63-114.
- (1967): The Larvae and Pupae of the British Cylindrotominae and Limoniinae (Diptera, Tipulidae).- Transactions of the Society for British Entomology, Vol. 17, Part VII: 151-216.

- BRINKHURST, R. O. (1971): A Guide for the Identification of British Aquatic Oligochaeta.- Freshwater Biological Association, Scientific Publication No.22: 1-55.
- BRINKHURST, R. O. & D. COOK (1980): Aquatic Oligochaete Biology.- Plenum Press, New York and London.
- BRITTAIN, J. E. (1972): The life cycles of *Leptophlebia vespertina* (L.) and *L. marginata* (L.) (Ephemeroptera) in Llyn Dinas, North Wales.- Freshwat. Biol. 2: 271-277.
- (1974): Studies on the lentic Ephemeroptera and Plecoptera of southern Norway.- Norsk ent. Tidsskr. 21: 135-154.
- BROWN, H.P. (1987): Biology of riffle beetles.- Ann. Rev. Entomol. 32: 253-273.
- BUCK, H. (1956): Zur Verbreitung einiger Gruppen Süßwassertiere in Fließgewässern Nordwürttembergs.- Jh. Verl. vaterl. Naturk. Württ. 111: 153-173.
- (1957): Zur Verbreitung mehrerer Käferfamilien in Fließgewässern Nordwürttembergs (Col., Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrophilidae exclusive Sphaeridiinae, Dryopinae).- Jh. Verl. vaterl. Naturk. Württ. 112: 224-237.
- BÜRK, R. (1979): Vergleichende Untersuchungen zur Wassergüte einiger Bäche im südlichen Odenwald (Basisuntersuchungen zu einer Gewässertypologie im ländlichen Raum).- Diplomarbeit Universität Heidelberg: 1-161.
- BURMEISTER, E.G. (1982 a): Die erste faunistische Bestandesaufnahme im Murnauer Moos.- Entomofauna, Suppl. 1: 5-22.
- (1982 b): Die Libellenfauna des Murnauer Moooses in Oberbayern (Insecta, Odonata).- Entomofauna, Suppl. 1: 133-184.
- (1982 c): Ein Beitrag zur Fauna aquatischer Gastropoda des Murnauer Moooses (Eulamellibranchiata mitberücksichtigt).- Entomofauna, Suppl. 1: 97-118.
- (1982 d): Die Fauna aquatischer Heteroptera im Murnauer Moos, Oberbayern.- Entomofauna, Suppl. 1: 453-462.
- (1982 e): Ein Beitrag zur Fauna der Ephemeroptera, Plecoptera, Megaloptera und aquatischen Lepidoptera

im Murnauer Moos, Oberbayern (Insecta).- Entomofauna, Suppl. 1: 185-200.

(1982 f): Die aquatische Coleopterenfauna des Murnauer Moores (Coleoptera: Haliplidae, Gyrinidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydraenidae, Helophoridae, Hydrophilidae).- Entomofauna, Suppl. 1: 227-261.

(1984): Zur Faunistik der Libellen, Wasserkäfer und wasserbewohnende Weichtiere im Naturschutzgebiet "Osterseen" (Oberbayern). (Insecta: Odonata, Coleoptera, limnische Mollusca).- Ber. ANL, 8: 167-185.

(1985): Bestandesaufnahme wasserbewohnender Tiere der oberen Alz (Chiemgau, Oberbayern) - 1982 und 1983 mit einem Beitrag (III.) zur Köcherfliegenfauna Oberbayerns (Insecta, Trichoptera).- Ber. ANL, 9: 4-28.

(1986): Eine Aufsammlung aquatischer Coleopteren im Gebiet des Neusiedler-Sees in den Jahren 1967 bis 1979 (Coleoptera: Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydraenidae, Hydrophilidae, Dryopidae).- Entomofauna, Bd. 7. Heft 7: 93-113.

(1989): Wiederfunde von Ephoron virgo (Olivier, 1791), Ephemerata lineata Eaton, 1870 und Oligoneuriella rhenana (Imhoff, 1852) (Insecta, Ephemeroptera).- Spixiana, 11, 2: 177-185.

BURMEISTER, E. G. & H. BURMEISTER (1982): Beiträge zur Köcherfliegenfauna Oberbayerns (Insecta, Trichoptera) I. Die Köcherfliegen des Murnauer Moores.- Entomofauna, Suppl. 1: 201-226.

(1984): Köcherfliegen aus Lichtfallenfängen vom unteren Inn (Insecta, Trichoptera).- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 4, Nr. 10/11: 225-231.

BURMEISTER, E. G. & F. REISS (1983): Die faunistische Erfassung ausgewählter Wasserinsektengruppen in Bayern.- Bayer. Landesamt f. Wasserwirt. 7/83: 1-193.

BUTZ, W. (1973): Odonaten als ökologische Indikatoren für saarländische Landschaften.- Abh. Arb. gem. tier- u. pflanzengeogr. Heimatforsch. Saarland, 4: 52-67.

CAR, M. (1981): Die Simuliidenfauna Österreichs und ihre veterinärmedizinische Bedeutung.- Diss. Univ. Wien.

- CARASU, S., E. DOBREANU & C. MANOLACHE (1955): Fauna Republicii Populare Romine. Crustacea. Vol IV. Amphipoda: Forme salmastre si de apa dulce.- Editura Academiei Republicii Populare Romine: 1-407.
- CARCHINI, G. (1983): Odonati. 21.- Consiglio Nazionale delle Ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente" AQ/1/198: 1-80.
- CARPENTER, K. E. (1928): Life in inland waters with especial reference to animals.- London.
- CASPERS, N. (1976): Weitere Beiträge zur Invertebratenfauna der Waldbäche des Naturparkes Kottenforst-Ville.- Decheniana 129: 92-95.
- (1980a): Die Emergenz eines kleinen Waldbaches bei Bonn.- Decheniana, Beihefte 23: 1-175.
- (1980b): Die Makrozoobenthos-Gesellschaften des Hochrheins bei Bad Säckingen.- Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl., Bd. 39: 115-142.
- (1982): Steinfliegen, Eintagsfliegen und Zweiflügler als Indikatoren der Gewässergüte.- Decheniana, Beihefte 26: 114-119.
- (1983a): Chironomiden-Emergenz zweier Lunzer Bäche, 1972.- Schlitzer Produktionsbiologische Studien Nr. 56: 1-74.
- (1983b): Die Chironomiden der Oberen Alz (Diptera, Nematocera).- Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 32, No. 4: 97-108.
- (1984): Mycetophiliden aus Lunz, Niederösterreich (Diptera, Nematocera, Mycetophilidae).- Entomofauna, Bd. 5, H. 15: 173-205.
- (1989): The actual biocoenotic zonation of the River Rhine exemplified by the chironomid midges (Insecta, Diptera).- Manuskript (Bayer Leverkusen): 1-13.
- CASPERS, N. & F. REISS (1987): Chironomidae des Lunzer Seegebietes in Niederösterreich (Insecta, Diptera, Nematocera).- Spixiana 10/1: 13-35.(München).
- CASPERS, N., J.MÜLLER-LIEBENAU & W.WICHARD (1977): Köcherfliegen (Trichoptera) der Fließgewässer der Eifel.- Gewässer u. Abwässer 62/63: 111-120.

- CASTAGNOLO, L., D. FRANCHINI & F. GIUSTI (1980): Bivalvi. 10.- Consiglio Nazionale delle Ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente" AQ/1/49: 1-63.
- CASTELLA, E. (1987): Larval odonata distribution as a describer of fluvial ecosystems: the Rhone and Main Rivers, France.- Adv. Odonatal. 3: 23-40.
- CASTELLA, E. & C. AMOROS (1988): Freshwater macroinvertebrates as functional describers of the dynamics of former river beds.- Verh. Int. Ver. Limnol. Part 3.: 1299-1305. Stuttgart.
- CASTELLA, E., P. RICHOUX, M. RICHARDOT-COULET & C. ROUX (1986): Un diagnostic écologique de trois anciens méandres basé sur l'utilisation de descripteurs faunistiques.- In: ROUX A. L.: Recherches interdisciplinaires sur les écosystèmes de la Basse Plaine de l'Ain (France): Potentialités évolutives et gestions. Documents de Cart. Ecologiques, Grenoble, 29, 166: 109-122.
- CHANTARAMONGKOL, P. (1983): Light-trapped caddisflies (Trichoptera) as water quality indicators in large rivers: Results from the Danube at Veröce, Hungary.- Aquatic Insects, Vol. 5, No. 1: 33-37.
- CHRISTIAN, E. (1986): Apterygota from terrestrial sand, gravel, and debris accumulations in Austria.- II. Int. Sem. Apterygota, Siena 1986: 139-141.
- CONRATH, W., B. FALKENHAGE & R. KINZELBACH (1977): Übersicht über das Makrozoobenthon des Rhein im Jahre 1976.- Gew. Abw. 62/63: 63-94.
- CONSIGLIO, C. (1980): 9. Plecotteri (Plecoptera).- Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane.- Consiglio Nazionale delle Ricerche, Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente", AQ/1/77: 1-68.
- COTTARELLI, V. & G. MURA (1983): Anostraci, Notostraci, Concostraci. 18.- Consiglio Nazionale delle Ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente" AQ/1/194: 1-71.

- CROWSON, R. A. (1981): The Biology of the Coleopteres.- Acad. Press: 1-802.
- CUMMINS, K.W., J.R. SEDELL, F. J. SWANSON, G.W. MINSHALL, S.G. FISHER, C.E. CUSHING, R.C. PETERSEN & R.L. VANNOTE (1983): Organic matter budgets for stream ecosystems: problems in their evaluation.- in BARNES and MINSHALL (ed.): Stream ecology: application and testing of general ecological theory. Plenum Press, New York: 299-353.
- CURE, V. (1985): Chironomidae (Diptera-Nematocera) aus Rumänien unter besonderer Berücksichtigung jener aus dem hydrographischen Einzugsgebiet der Donau.- Arch. Hydrobiol. Suppl. 68, 2: 163-217.
- CZACHOROWSKI, S. (1988): Caddis flies (Trichoptera) of the River Pasleka (Northern Poland).- Acta Hydrobiol. 30, 3/4: 393-409.
- D'ORCHYMONT, A. (1938): Hydraena (Haenydra) dentipes GERMAR en Belgique et en France (Coleoptera Palpicornia).- Bull. Mus. roy. Hist. Nat. Belgique 14, 2: 1-31.
- (1940a): Notes biogéographiques complémentaires sur quelques Palpicornia holarctiques (Coleoptera).- Bull. Mus. roy. Hist. Nat. Belgique 16 (43): 1-8.
- (1940b): Notes systématiques et biogéographiques au sujet de quelques Hydraena paléarctiques, (Col. Palpicornia).- Bull. Mus. roy. Hist. Nat. Belgique 16 (17): 1-12.
- DAHM, A.G. (1958): Taxonomy and ecology of five species groups in the family Planariidae.- Malmö.
- DANECKER, E. (1986): Makrozoobenthos-Proben in der biologischen Gewässeranalyse.- Wasser und Abwasser 30: 325-406.
- (1987): Das Makrozoobenthos in Fluß-Stauen. Überlegungen zur Güteeinstufung.- Wasser und Abwasser 31: 239-279.
- DANIELOPOL, D.L. (1976): The distribution of the fauna in the interstitial habitats of riverine sediments of the Danube and the Piesting (Austria).- Int. J. Speleol. 8: 23-51.
- DANNAPFEL, K. H. et al. (1975): Die Wassermollusken des Einzugsgebietes der Nahe.- Verlag Dr. W. Junk b. v., Den Haag: 143-164.

- DAVIES, L. (1968): A Key to the British Species of Simuliidae (Diptera) in the Larval, Pupal and Adult Stages.- Freshwat. Biol. Ass., Scientific Publication 24: 1-126.
- DAVIS, W.M. (1890): The rivers of North New Jersey with notes on the classification of rivers in general.- Natl. Geogr. Mag. 2: 81-110.
- DÉCAMPS, H. (1965): Larves pyrénéennes du genre Rhyacophila (Trichoptères).- Ann. Limnol. I. 1. fasc.1.: 51-72.
- (1967): Ecologie des Trichoptères de la Vallée d'Aure (Hautes Pyrénées).- Annales de Limnologie 3 (3): 399-577.
- DESPAX, R. (1951): Plécoptères.- In: Faune de France, 58: 1-280. Paris, P. Lechevalier.
- DEVAN, P. (1984): Ephemeroptera des Flusses Belá.- Prace Lab. Rybár. Hydrobiol. 4: 119-158.
- DICK, G. & P. SACKL (1989): Die Fischfauna des Kamp (Waldviertel, Niederösterreich) im Hinblick auf fischbiologische Zonierung und Wassergüte.- Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum 6: 147-205.
- DIEM, F. (1977): Untersuchungen der Plecopterenfauna des Niklbaches.- Jber. Abt. Limnol. Innsbruck 3: 250-265.
- DIEM, F. & P. WEICHSELBAUMER (1976): Zur Limnologie des Niklbaches, O.Ö.- Jber. Abt. Limnol. Innsbruck 2: 191-194.
- DITTMAR, H. (1955): Ein Sauerlandbach; Untersuchungen an einem Wiesen-Mittelgebirgsbach.- Arch. Hydrobiol. 50, 3/4: 305-552.
- DOLEDEC, S. (1987): Étude des peuplements de macroinvertébrés benthiques de l'Ardèche dans son cours inférieur.- Arch. Hydrobiol. 109, 4: 541-565.
- (1989): Seasonal dynamics of benthic macroinvertebrate communities in the Lower Ardèche River (France).- Hydrobiologia, 182: 73-89.
- DUDICH, E. (1947): Die höheren Krebse (Malakostraka) der Mittel-Donau.- Frag. Faun. Hung. X, 4: 125-132.
- (1958): Die Grundlagen der Fauna eines Karpatenflusses.- Acta Zoologica III/3-4: 179-200.

- (1967): Faunistisch-floristischer Überblick. 1. Systematisches Verzeichnis der Tierwelt der Donau mit einer zusammenfassenden Erläuterung.- In: LIEPOLD, R. (Hrsg.): Limnologie der Donau 3,4: 4-69.
- DUMNICKA, E. (1982): Stream ecosystems in mountain grassland (West Carpathians). 9. Oligochaeta.- Acta Hydrobiol. 24, 4: 391-398.
- (1985): Ecology of some waters in the forest-agricultural basin of the River Brynica near the Upper Silesian Industrial Region. 9. Communities of oligochaetes.- Acta Hydrobiol. 27, 4: 535-545.
- DUMNICKA, E. & A. KOWNACKI (1988): A regulated river ecosystem in a polluted section of the Upper Vistula. 8. Macroinvertebrates.- Acta Hydrobiol. 30, 1/2: 81-97.
- ECKEL, O. (1953): Zur Thermik der Fließgewässer: Über die Änderung der Wassertemperatur entlang des Flußlaufes.- Wetter und Leben, Sonderheft II: 41-47.
- EDER, R. (1982): Über die Verwendung von Nematoden als Bioindikatoren.- 23. Arbeitstagung der IAD, Wien. Wissenschaftliche Kurzreferate 147b-149.
- EDINGTON, J. M. & A. G. HILDREW (1981): Caseless caddis larvae of the British Isles.- Freshwater Biological Association, Scientific Publication No. 43: 1-91.
- EIDEL, K. (1933): Beiträge zur Biologie einiger Bäche des Schwarzwaldes mit besonderer Berücksichtigung der Insektenfauna der Elz und Kinzig.- Arch. Hydrobiol. 25: 543-615.
- (1955): Die Plecopteren des Schwarzwaldes.- Arch. Hydrobiol., Suppl. 22: 65-89.
- EINSELE, W. (1957): Flußbiologie, Kraftwerke und Fischerei.- Österr. Fischerei 10, 7/8: 1-63.
- EISNER, J. (1987): Das Makrozoobenthos im Ennsstau Staining.- Jber. Biol. Stn. Lunz 1: 121-132.
- ELBOURN, C. A. (1965): The fauna of a calcareous woodland stream in Berkshire.- Entomologist's mon. Mag. 101: 25-30.
- ELLENBERG, H. (1986): Die Vegetation Mitteleuropas.- Ulmer Verlag, Stuttgart. 4. verbesserte Auflage.

- ELLIOTT, J.M. & K.H. MANN (1979): A key to the British freshwater Leeches with notes on their life cycles and ecology.- Freshwat.Biol.Ass.Sci. Publ.40: 1-72.
- ELLIOTT, J.M. (1977): A Key to British freshwater Megaloptera and Neuroptera with notes on their life cycles and ecology.- Freshwat. Biol. Ass. Sci. Publ. 35: 1-52.
- ELLIOTT, J.M., U.H. HUMPECH & T.T. MACAN (1988): Larvae of the British Ephemeroptera: a key with ecological notes.- Freshwat. Biol. Ass. Sci. Publ. 49: 1-145.
- ENGELHARDT, W. (1951): Faunistisch-ökologische Untersuchungen über Wasserinsekten an den südlichen Zuflüssen des Ammersees.- Mitt. Münch. Ent. Ges. 41: 1-135.
- ERPELDING, G. (1975): Praktische Anleitung zur biozönotischen und saprobiologischen Analyse der Eifel-Ardenner Fließgewässer.- Diplomarbeit am Fachbereich Biologie der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.
- ERTLOVA, E. (1970): Chironomidae (Diptera) aus Donauaufwuchs.- Biologia (Bratislava) 25, 5: 291-300.
- (1978): Über die Funde einiger für die Fauna der Slowakei, resp. Tschechoslowakei neuen interessanten Chironomidenarten.- Dipterologica bohemoslovaca, Bratislava, 1: 83-86. In: Proc. IVth Meet. CSSR Dipt.
- (1984): Charakteristik der Chironomidengemeinschaften des Flusses Bela.- Prace Lab. Rybar. Hydrobiol. 4: 213-230.
- FALKNER, G. & D. MÜLLER (1983): Theodoxus transversalis lebend in der oberen Alz.- Club Conchylia XV, 6: 45-51.
- FERRARESE, U. (1981): Notta sui Ditteri del medio corso del fiume Po a Caorso (Piacenza).- Riv. Idrob. 20: 245-322.
- FIALKOWSKI, W. & M. M. OLECHOWSKA (1987): A preliminary report on the stoneflies (Plecoptera) inhabiting main watercourses in the Gorce Mts (Southern Poland).- Acta Hydrobiol. 29, 4: 443-451.
- FICHTNER, E. (1967): Zur Käferfauna unserer Erzgebirgsbäche.- Entomologische Nachrichten: 1-151.

- (1970): Zum Fang von *Deronectes rivalis* GYLL. ab. sanmarki SAHLB. (Col.).- Entomologische Berichte: 5-7.
- FINKENZELLER X. & J.GRAU (1984): Alpenblumen.- Hrsgb. G.Steinbach, Mosaikverlag.
- FISCHER, K. (1976): Naturgeschichte Österreichs.- Vlg. Jugend und Volk.
- FITTKAU, E. J. (1962): Die Tanypodinae (Diptera. Chironomidae). Die Tribus Anatopyniini, Macropelopiini und Pentaneurini.- Abh. Larvalsyst. Insekten: 1-453, Akademie-Verlag, Berlin.
- (1983): Lebendfunde von *Theodoxus transversalis* (C. PFEIFFER) in der Alz.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 4, Nr. 7/9: 185-186.
- FLÖSSNER, D. (1976): Biomasse und Produktion des Makrobenthos der mittleren Saale.- Limnologica 10, 1: 123-153.
- FOECKLER, F. & E. SCHRIMPF (1985): Gammarids in streams of northeastern Bavaria, F.R.G. II. The different hydrochemical habitats of *Gammarus fossarum* KOCH, 1835 and *Gammarus roeseli* GERVAIS, 1835.- Arch. Hydrobiol. 104, 2: 269-286.
- FRANCISCOLO, M.E. (1979): Coleoptera. Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Dytiscidae.- Fauna d'Italia, Vol. XIV, Ed. Calderini Bologna: 1-804.
- FRANK, C. (1981): Aquatische und terrestrische Mollusken-Assoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil I.- Malak. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden 7/5: 59-93.
- (1982a): Aquatische und terrestrische Mollusken-Assoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil II.- Malak. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden 8/8: 95-124.
- (1982b): Wiederfund von *Theodoxus* (*Theodoxus*) *danubialis* (C. PFEIFFER 1828) (Gastropoda: Prosobranchia: Neritidae) in Österreich, gleichzeitig ein Erstnachweis aus der Leitha (Burgenland, Ost-Österreich).- Z.ang.Zool. 69, 3: 331-335.
- (1982c): Ein Vorkommen von *Radix ampla* f. *monnardi* HARTMANN im Osten Österreichs nebst Bemerkungen zur

Verbreitung von *Radix balthica* f. *ampla* (HARTMANN) in Mitteleuropa (Gastropoda, Pulmonata: Lymnaeidae).- Mitt. Zool. Ges. Braunau 4, 1/3: 49-52.

(1983 a): *Lithoglyphus naticoides* (C. PFEIFFER, 1828) (Hydrobiidae) in Österreich erneut lebend nachgewiesen, sowie ein neuer Standort von *Perforatella* (P.) *bidentata* (GMELIN, 1788) (Helicidae) in Österreich (Gastropoda).- Malak. Abh. Staatl. Mus. Tierk. Dresden 9, Nr. 4: 25-29.

(1983b): Zum Vorkommen der Flußperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus 1758) (Bivalvia: Margaritiferidae) im österreichischen Granithochland (westliches Niederösterreich).- Z. angew. Zool. 70, 3: 321-350.

(1984a): Aquatische und terrestrische Mollusken-Assoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil IV. Das Areal des Spitzerberges.- Malak. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden 10/5: 29-38.

(1984b): Erstnachweis von *Fagotia esperi* (FERRUSAC 1823) in Österreich (Mollusca: Mesogastropoda: Melaniidae).- Z. ang. Zool. 71, 1: 71-79.

(1984c): Beiträge zur Molluskenfauna Ungarns. I. Die Donau bei Visegrad.- Z. ang. Zool. 71/1: 29-69.

(1984d): Aquatische und terrestrische Mollusken-Assoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil VI. Die Donau von Wien bis zur Staatsgrenze. Teil 1.- Z. ang. Zool. 71/4: 405-457.

(1985 a): Aquatische und terrestrische Mollusken-Assoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil VIII. Das Leithagebiet von Erlach bis zur österreichischen Staatsgrenze.- Inform. Soc. Belge. Malac. 13/3-4: 69-184.

(1985b): Aquatische und terrestrische Mollusken-Assoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil V. Der Russbach/Marchfeld.- Malak. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden 11/3: 25-37.

(1985c): Aquatische und terrestrische Mollusken-Assoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil VI.

Die Donau von Wien bis zur Staatsgrenze. Teil 2.-  
Z. ang. Zool. 72/3: 257-303.

(1985d): Drei neue Fundorte von *Potamopyrgus jenkinsi* in Österreich (Prosobranchia: Hydrobiidae).-  
Heldia 1, 2: 67-70.

(1985e): Zur Expansion von *Potamopyrgus jenkinsi*  
(E.A. SMITH).- Heldia 1, 3: 107-108.

(1986a): Die Molluskenfauna des Kamptales. Eine  
Gebietsmonographie.- Stud.Forschg.NÖ. Inst. Ldeskde  
9: 1-118.

(1986b): Zur Verbreitung der rezenten schalentragenden  
Land- und Wassermollusken Österreichs.-  
Linzer Biol. Beitr. 18/2: 445-526.

(1986 c): Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der  
Molluskenfauna Ungarns.- Mitt. Zool.Ges. Braunau 4,  
15: 377-396.

(1987a): Aquatische und terrestrische Mollusken-  
assoziationen der niederösterreichischen Donau-  
Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil 2.  
Angewandte Zoologie 2: 129-166.

(1987b): Aquatische und terrestrische Mollusken-  
assoziationen der niederösterreichischen Donau-  
Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil VII.-  
Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nieder-  
österreichischen Landesmuseum 5: 13-121.

(1987c): Aquatische und terrestrische Mollusken des  
österreichischen Donautales und der angrenzenden  
Biotope. Teil XIII. Supplement zu Teil I-XII.-  
Soosiana, 15, 5-33.

(1987d): Aquatische und terrestrische Mollusken des  
österreichischen Donautales und der angrenzenden  
Biotope. Teil IX. Die Donau von Wien bis Melk, Teil  
1.- Z.ang.Zool.74, 1: 35-81.

(1987e): Die Mollusken des österreichischen Donau-  
tales. Supplement III des Catalogus Faunae  
Austriae.- Soosiana, 16: 69-182.

(1987f): Die Molluskenfauna des österreichischen  
Donautales.- 26. Arbeitstagung der IAD, Wissen-  
schaftliche Kurzreferate, 354-358.

(1987g): Aquatische und terrestrische Mollusken-  
Assoziationen der niederösterreichischen Donau-  
Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil VII.

Die March von ihrem Eintritt ins österreichische Staatsgebiet bis zu ihrer Mündung in die Donau.- Wiss. Mitt. NÖ. Ldesmus. 5: 13-121.

(1987h): Aquatische und terrestrische Mollusken-Assoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil IX. Die Donau von Wien bis Melk. Teil 2.- Z. ang. Zool. 74, 2: 129-166.

(1987i): Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna Ungarns. III. Teil.- Ber.nat.-med.Verein Innsbruck 74: 113-123.

(1987j): Die Molluskenfauna des Kamptales.- Unsere Heimat 58, 3: 214-221.

(1988a): Aquatische und terrestrische Mollusken-Assoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil X. Die Fische von ihren Quellen bis Fischamend, exclusive des Mündungsgebietes.- Verh.zool.-bot. Ges.Wien 125: 1-24.

(1988b): Aquatische und terrestrische Mollusken-Assoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil XII. Das oberösterreichische Donautal von der österreichisch-deutschen Staatsgrenze bis Linz.- Linzer Biol. Beitr. 20/2: 413-509.

(1988c): Aquatische und terrestrische Mollusken-Assoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. Teil XI. Das Donautal von Linz bis Melk.- Linzer Biol. Beitr. 20, 2.

(1988d): Die Mollusken (Gastropoda et Bivalvia) des österreichischen Donautals (Supplement III des Catalogus Faunae Austriae).- Soosiana 16: 69-182.

(1988e): Zur Expansion von *Potamopyrgus jenkinsi* (E. A. SMITH) (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobiidae), III. Neun weitere Standorte aus Ober- und Niederösterreich.- Ann. Naturhist. Mus. Wien 90, B: 171-173.

FRANZ, H. (1961): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, 2: 1-792 (Plec.: 56-73). Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.

(1985): Die Bryozoa (Moostiere). Ihre Bedeutung im Ökosystem des Rheins.- Mainzer Naturwiss. Arch. Beiht. 5: 151-161.

- FREUDE, H., K. W. HARDE & G. A. LOHSE (1971): Die Käfer Mitteleuropas 3.- Goecke & Evers, Krefeld.
- FREY, G. (1951): Die Libellen der schwäb.- bayerischen Hochebene.- Ent. Arb. Mus. Frey 2: 104-115.
- FRISELL, C. A., W. J. LISS, C. E. WARREN & M. D. HURLEY (1986): A hierachical framework for stream classification: viewing streams in a watershed context.- Environmental Management 10: 199-214.
- FROGLIA, C. (1978): Decapodi. 4.- Consiglio Nazionale delle Ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente" AQ/1/9: 1-39.
- FROST, W. E. (1942): River Liffey Survey IV. The fauna of the submerged "mosses" in acid and alkaline water.- Proc. R. Ir. Acad., B, 47, 13: 293-369.
- FUCHS, A. (1929): Beitrag zur Molluskenfauna Oberösterreichs.- Arch. Moll. 57: 282-284.
- GASCHIGARD, O.L. (1984): Impact d'une crue sur les macroinvertébrés benthiques d'un bras du Rhône.- Verh. Int. Ver. Limnol.: 1997-2001.
- GAVIRIA E. (1987): Untersuchung der Oligochaeten im Stauraum Altenwörth.- 26. Arbeitstagung der IAD, Wissenschaftliche Kurzreferate, 432-438
- GAY, C. (1982): Les communautés benthiques d'un torrent des Alpes françaises: l'Eau d'Olle (Isère).- Trav. Lab. Hydrobiol.: 7-31, Grenoble.
- GEIGER, W. (1986): Diptera. Limoniidae 1: Limoniinae.- Insecta Helvetica. Fauna. Edité par la Société entomologique suisse. Imprimerie Centrale Neuchâtel: 1-131.
- GEIJSKES, D. C. (1935): Faunistisch-ökologische Untersuchungen am Röserenbach bei Liestal im Basler Tafeljura. Ein Beitrag zur Ökologie der Mittelgebirgsbäche.- Tijdschrift Entomologie 78: 249-382.
- GELLERT, G. (1985): Limnologische Untersuchung der Sieg zwischen Auer Mühle und Mündung (Km. 76-146) unter besonderer Berücksichtigung der Gewässergüte.- Diss. an der Hohen Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn: 1-146.

- GEPP, J. (1985): Das Tierleben an und in Auengewässern.- In: GEPP, J. et al. (1985): Auengewässer als Ökozellen.- Grüne Reihe des BMGU, Wien, Band 4: 1-258.
- GEPP, J., N. BAUMANN, E. P. KAUCH & W. LAZOWSKI (1985): Auengewässer als Ökozellen.- Grüne Reihe des BMGU, Wien, Band 4: 1-322.
- GERSTMEIER, R. (1985): Die quantitative Erfassung der profundalen Benthosfauna des Starnberger Sees, unter besonderer Berücksichtigung der Chironomiden (Diptera).- Diss. d. Fakultät für Biologie München.
- GILASON, G. M. (1985): The life cycle and production of *Simulium vittatum* ZETT. in the River Laxa, North-East Iceland.- Verh. Int. Ver. Limnol. Part 5: 3281-3287. Stuttgart.
- GIROD, A., I. BIANCHI & M. MARIANI (1980): Gasteropodi, 1 (Gastropoda: Pulmonata Prosobranchia: Neritidae, Viviparidae, Bithyniidae, Valvatiidae). 7. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente" AQ/1/44: 1-85.
- GIUSTI, F. & E. PEZZOLI (1980): Gasteropodi, 2 (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea, Pyrguloidea).- 8. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente" AQ/1/47: 1-66.
- GLATTHAAR, R. (1978): Verbreitung und Ökologie der Kriebelmücken (Diptera, Simuliidae) in der Schweiz.- Diss. Zürich.
- GLÖER, P., C. MEIER-BROOK & O. OSTERMANN (1987): Süßwassermollusken - Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland.- DJN: 1-86.
- GLÖTZEL, R. (1973): Populationsdynamik und Ernährungsbiologie von Simuliidenlarven in einem mit organischen Abwässern verunreinigten Gebirgsbachs.- Arch. Hydrobiol., Suppl. 42: 406-451.
- GONZALEZ, G., X. MILLET, N. PRAT & M. A. PUIG (1985): Patterns of macroinvertebrate distribution in the Llobregat river basin (NE Spain).- Verh. Int. Ver. Limnol.: 2081-2086.

- GRÄF, H. (1980): Ökologische Untersuchung der Käferfauna in den Gewässern Solingens (Insecta: Coleoptera).- Decheniana 133: 115-143.
- GREGOIRE, A. & A. CHAMPEAU (1981): Les Éphéméroptères d'une rivière à débit régulé: le Verdon.- Verh. Int. Ver. Limnol. Part 3: 875-865.
- GRIMM, F. (1968): Das Abflußverhalten in Europa - Typen und regionale Gliederung.- Wiss. Veröff. d. Inst. f. Länderk., N. F. 25/26: 18-180.
- GRIMM, R. (1968): Biologie der gestauten Elbe.- Arch. Hydrobiol., Suppl. 31: 1-281.  
(1979): Die Entwicklung der litoralen Fauna der Elbe.- Arch. Hydrobiol., Suppl. 43: 236-264.
- GRUNEWALD, J. (1963): Systematik und Ökologie der Larven und Puppen der Simuliidae (Dipt.) des Süd-Schwarzwaldes und seiner Randgebiete.- Unveröff. Examensarbeit, Univ. Freiburg.
- GRZYBKOWSKA, M., D. PAKULSKA & H. JAKUBOWSKI (1987): Benthos and drift of invertebrates, particularly Chironomidae, in a selected cross-section profile of the River Widawka (Central Poland).- Acta Hydrobiol. 29/1: 89-109.
- HABDIJA, I. & B. PRIMC (1987): Biocenotical Classification of the Lithorheophilous Communities in the Karst Running Waters according to the Macro Benthic Fauna.- Acta Hydrochim. Hydrobiol. 15, 5: 495-503.
- HABERLEHNER, E. (1986): Zweiter Wiederfund von Lithoglyphus naticoides (C. PFEIFFER 1828) in Österreich (Gastropoda: Prosobranchia).- Heldia, Bd. 1, Heft 4: 139-142.
- HAFNER, W., W. HONSIG-ERLENBURG & P. MILDNER (1986): Faunistischer Bericht über die Thermen in Warmbad Villach.- Carinthia II, 176./96. Jahrgang: 231-239.
- HAMBÖCK, M. (1971): Eutrophierende Wirkung eines Sees auf seinen Abfluß und dessen Besiedlung, dargestellt am Beispiel des Lunzer Untersees.- Diss. Phil. Fac. Univ. Wien 1-192.
- HARNISCH, O. (1922): Zur Kenntnis der Chironomidenfauna der Brassenregion schlesischer Flüsse.- Arch. Hydrobiol. 14: 125-143.
- HARRIS, R. R. (1988): Associations between stream valley geomorphology and riparian vegetation as a basis

- for landscape analysis in eastern Sierra Nevada, California, USA.- J. Environm. Manag. 12: 219-228.
- HASLAUER, J. jun., R. LAINER, O. MOOG & J. SCHÖCHL (1989): Der Gersbach - ein stark belastetes städtisches Fließgewässer. Gewässergüte-Wasserqualität-Belastungssituation 1987.- Ber. Nat.- Med. Ver. Salzburg 9: 33-100.
- HASLAUER, J., O. MOOG & J. RÖHRS (1988): Stauraumuntersuchungen Untere Salzach.- BMLF, Wasserwirtschaft-Wasservorsorge, WWK 1988: 1-186.
- HÄSSLEIN, L. (1959): Zur Weichtierfauna des Obernburger Mains.- Nachr. naturwiss. Mus. Aschaffenburg, 45: 1-29.
- (1960): Weichtierfauna der Landschaften an der Pegnitz. Ein Beitrag zur Ökologie und Soziologie niederer Tiere.- Abh. Naturh. Ges. Nürnberg XXIX (2): 1-148.
- (1966): Die Molluskengesellschaften des Bayerischen Waldes und des anliegenden Donautales.- 20. Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg 110: 1-177.
- (1977): Die Weichtierwelt von bayr. Schwaben.- 32. Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg 9: 1-154.
- HAWKES, H.A. (1975): River zonation and classification.- In: WHITTON, B. A. (1975): River Ecology, Blackwell Sci. Publ. Oxford: 312-374.
- HEBAUER, F. (1977): *Deronectes latus* Steph. und *Deronectes platynotus* Germ. im Bayerischen Wald (Coleoptera, Dytiscidae).- Sonderabdruck aus dem Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, 26. Jg., Nr. 3: 1-2.
- (1979): Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Elminthidae und Hydraenidae in Ostbayern (Coleoptera).- Mitt. Münch. Ent. Ges. 69: 29-80.
- (1983): Corrigenda et Addenda zum Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Elminthidae und Hydraenidae in Ostbayern (Coleoptera).- Mitt. Münch. Ent. Ges., 72: 1-8.
- (1986): Käfer als Bioindikatoren, dargestellt am Ökosystem Bergbach.- Laufener Seminarbeiträge, ANL 7/83: 55-65.
- HEFTI, D. & I. TOMKA (1986): Notes on two mayfly species belonging to the *Ecdyonurus helveticus*-group (Ephemeroptera, Heptageniidae).- Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 59: 379-387.

- HEFTI, D., I. TOMKA & A. ZURWERRA (1985): Recherche autoécologique sur les Heptageniidae (Ephemeroptera, Insecta).- Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 58: 87-111.
- (1986): *Ecdyonurus parahelveticus* n. sp., a new species belonging to the *Ecdyonurus helveticus*-group (Ephemeroptera, Heptageniidae).- Bull. Soc. Entomol. Suisse 59: 369-377.
- HEGER, H & O. MOOG (1986): Der Einfluß von Wasserableitungen auf das Benthos des Landeckbaches.- Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 73: 199-214.
- HEISS, E. (1971): Nachtrag zur Käferfauna Nordtirols.- Veröff. Univ. Innsbruck 67: 1-178.
- HEISS, E. & M. KAHLEN (1976): Nachtrag zur Käferfauna Nordtirols II (Insecta: Coleoptera).- Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 63: 201-217.
- HEITKAMP, U. (1986): Bestimmungsschlüssel der mitteleuropäischen Hydra-Arten (Cnidaria, Hydrozoa).- Arch. Hydrobiol. 107, 4: 529-543.
- HENDL, M., J. MARCINEK & E. J. JÄGER (1988): Allgemeine Klima-, Hydro- und Vegetationsgeographie.- Studienbücherei Geographie Band 5, 3. Aufl.: 1-212.
- HICKIN, N.E. (1967): Caddis Larvae, Larvae of the British Trichoptera.- XI 476, Hutchinson of London, London.
- HIGLER, L. W. G. & J. O. SOLEM (1986): Key to the Larvae of North-West European Potamophylax Species (Trichoptera, Limnephilidae) with Notes on Their Biology.- Aquatic Insects, Vol. 8, No. 3: 159-169.
- HIRVENOJA, M. (1964): Studien über die Wasserinsekten in Riihimäki (Südfinland). IV: Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera, Lepidoptera und Coleoptera.- Anns. ent. fenn. 30: 65-93.
- HOCH, K. (1968): Die aquatilen Koleopteren westdeutscher Augewässer insbesondere des Mündungsgebietes der Sieg.- Decheniana, Bd. 120, Heft 1/2: 81-133.
- HOFFMANN, E., (1949): Libellen besonders aus Oberösterreich und Salzburg mit kurzen biologischen und morphologischen Angaben.- Naturk. Mitt. Oberösterreich I, 2/3: 15-24.
- HOLMES, N.T.H. (1983): Focus on nature conservation No.4. Typing British rivers according to their flora.- Nature Conservancy Council, Shrewsbury.

- HORTON, R. F. (1945): Erosional development of streams and their drainage basin.- Bull. geol. Soc. Am. 56: 275-370.
- HÜBNER, T. (1984): Bemerkenswerte Libellenfunde im Neusiedler See-Gebiet.- Burgenländische Heimatblätter 46, 2: 89-91.
- HUET, M. (1946): Note préliminaire sur les relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. Regle des pentes.- Dononaca 13: 232-243.
- (1949): Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes.- Schweiz. Z. Hydrol. 11, 3-4: 332-351.
- (1954): Biologie, profiles en long et en travers des eaux courantes.- Bull. franc. Pisc. 175: 41-53.
- HUMPESCH, U. H. (1989): Endbericht der Fachgruppe Limnologie Transekt. ISD - Im Auftrag des österreichischen Wasserwirtschaftverbandes: 95 - 135.
- (1989): Quantitative Analyse der biologischen, chemischen und mikrobiologischen Güte der Donausohle bei Wien - Stromkilometer 1934, 1921 und 1907).- Studie im Auftrag des Magistrates der Stadt Wien, Magistratsabteilung 45 - Wasserbau. 56p.
- HUMPESCH, U.H. & P.H.ANDERWALD (1988): Beitrag zur Faunistik der österreichischen Donau - Das Makrozoobenthos bei Stromkilometer 2005.- Wasser und Abwasser 32: 41-55.
- HUMPESCH, U.H. & J.M.ELLIOTT (1984): Zur Ökologie adulter Ephemeropteren Österreichs.- Arch. Hydrobiol. 101, 1/2: 179-207.
- HUMPESCH, U.H., H.PETTO & P.H.ANDERWALD (1987): Aufgaben und Ziele nutzungsorientierter Fließgewässerforschung am Beispiel der Donau (Strom-Km 2005,5).- Wasser und Abwasser 31: 195-214.
- HUMPESCH, U.H., P.ANDERWALD, L.EISEL, M.LEICHTFRIED & H.PETTO (1988): Wassergüte der Donau im Raum Wien. Perspektiven 9/10: 66-72.
- HYDROGRAPHISCHER DIENST (1985): Die Wassertemperaturen in Österreich im Zeitraum 1971-1980.- Hydrographisches Zentralbüro, BMLF, Wien, Heft 50: 1-194.
- (diverse Hefte): Flächenverzeichnis der österreichischen Flußgebiete.-Hydrographisches Zentralbüro, BMLF, Wien.

- HYNES, H.B.N. (1961): The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream.- Arch. Hydrobiol. 57: 344-388.
- (1970): The ecology of running waters.- Liverpool University Press.
- (1977): A Key to the Adults and Nymphs of the British Stoneflies (Plecoptera) with notes on their Ecology and Distribution.- Freshwat. Biol. Assoc. Scientific Publ. No. 17, third ed. 1977, reprinted 1977: 1-90.
- ILLIES, J. (1950): Die Wasserkäfergesellschaften der Fulda.- Ber. Limnol. Flußstat. Freudenthal 1: 1-15.
- (1951): Zur biozönotischen Gliederung der Fulda.- Ber. Limnol. Flußstat. Freudenthal 2: 29-54.
- (1952): Die Mülle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen in einem Forellenbach im Lipper Bergland.- Arch. Hydrobiol. 46: 424-612.
- (1953): Die Besiedlung der Fulda (insbes. das Benthos der Salmonidenregion) nach dem jetzigen Stand der Untersuchungen.- Ber. Limnol. Flußstat. Freudenthal 5: 1-28
- (1955a): Der biologische Aspekt der limnologischen Fließwassertypisierung.- Arch. Hydrobiol., Suppl. 22: 337-346.
- (1955b): Steinfliegen oder Plecoptera.- In: DAHL, F.: Tierwelt Deutschlands 43: 1-150, Gustav Fischer, Jena.
- (1958): Die Barbenregion mitteleuropäischer Fließgewässer.- Verh. Int. Ver. Limnol.: 834-835.
- (1961 a): Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer.- Internat. Rev. ges. Hydrobiol. 46, 2: 205-213.
- (1961b): Die Lebensgemeinschaft des Bergbaches.- Neue Brehm-Bücherei, Wittenberg: 1-160.
- (1971): Emergenzmessung 1969 im Breitenbach. Schlitzer produktionsbiologische Studien (1).- Arch. Hydrobiol. 69: 14-59.
- (1972): Emergenzmessung als neue Methode zur produktionsbiologischen Untersuchung von Fließgewässern.- Verh. Deutsch. Zool. Ges. 65: 65-68.
- (1975): A new attempt to estimate production in running waters (Schlitz studies on productivity,

- No. 12).- Verh. Internat. Verein. Limnol. 19: 1705-1711.
- (1978): Limnofauna europaea.- Gustav Fischer, Stuttgart: XVII: 1-532.
- (1980): Ephemeropteren-Emergenz in zwei Lunzer Bächen (1972-1977).- Arch. Hydrobiol. 90: 217-229.
- (1982): Längsprofil des Breitenbachs im Spiegel der Emergenz (Ins.: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera).- Arch. Hydrobiol. 95: 157-168.
- (1983): Ökosystemforschung an einem Mittelgebirgsbach (Emergenzanalyse).- Verh. Ges. Ökol., Mainz. 10: 247-253.
- ILLIES, J. & L. BOTOSANEANU (1963): Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout du point de vue faunistique.- Int. Ver. f. theoret. und angew. Limnologie 12: 1-57.
- ISOP, P. (1983): Ökologie der Tubificiden und Lumbriciden in den Stauseen der Drau.- Hausarbeit Zool. Inst. Univ. Wien: 1-50.
- JÄCH, M. (1982): Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäfer des Bezirkes Scheibbs (NÖ) (Col. Elmidae, Hydraenidae excl. Limnebius, Dytiscidae).- Koleopterologische Rundschau Band 56: 75-87.
- JACOB, U. (1969): Untersuchung und Beziehung zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen.- Faun. Abh. Mus. Tierkde. Dresden 24: 197-239.
- JACOB, U. & D. BRAASCH (1984): Neue und statusrevidierte Taxa der Ecdyonurus helveticus-Großgruppe (Ephemeroptera, Heptageniidae).- Ent. Abh. Mus. Tierk. Dresden Bd. 48, Nr. 6: 53-61.
- JAECKEL, S. H. (1962): Ergänzungen und Berichtigungen zum rezenten und quartären Vorkommen der Mitteleuropäischen Mollusken.- In: BROHMER, EHRMANN, ULMER: Die Tierwelt Mitteleuropas, 2. Ergänzungsband.- Quelle & Meyer, Leipzig.
- JÄGER, P., B. KAWECKA & M. MARGREITER-KOWNACKA (1985): Zur Methodik der Untersuchungen der Auswirkungen des Wasserentzugs in Restwasserstrecken auf die Benthosbiozöten.- ÖWW 7/8: 190-202.
- JANECEK, B.F.U. (1985): Beiträge zur Faunistik und Ökologie der Chironomidae (Diptera) des Gebharts-

- teiches, eines vom Menschen mäßig beeinflussten Karpfengewässers im nordwestlichen Waldviertel (Niederösterreich).- Diss. Univ. Wien: 1-368.
- JANECEK, B.F.U. & O.MOOG (1991): Bemerkenswerte Chironomidennachweise aus österreichischen Fließgewässern.- Proc. SIEEC XII, Wien, USSR: 564-568.
- JANECEK, B.F.U., A.LÖSCHENKOHL & J.WARINGER (1983): Zur Litoralfauna des Hafnersees (Kärnten).- Carinthia II, 173./93. Jahrgang: 391-399.
- JANKOVIC, M. J. (1979): Communities of Chironomid larvae in the Velika Morava River.- Hydrobiologia, Vol. 64, 2: 167-173.
- (1981): Die Beeinflussung der Unterlage auf die Verteilung der Chironomidenlarven im Pekfluss.- Hydrobiologia 78: 39-43.
- JARRY, D. (1959): La place des Hirudinées des quelques biocénoses dulcaquicoles de la région de Montpellier.- In: Vie et Milieu, Bulletin du Laboratoire Arago, Université des Paris, Biologie marine, Paris: 146-159.
- JATZEK, H.-J. (1985): Das Makrozoobenthon des schiffbaren Rheins. Vergleich der Jahre 1980 und 1982.- Mainzer Naturwiss. Arch. Beihft. 5: 76-83.
- JEDLICKA, L. (1984): Simuliidengemeinschaften des Flusses Bela und seiner Nebenflüsse.- Prace Lab. Rybar. Hydrobiol. 4: 193-211.
- JERSABEK, C., 1989: Bestimmungsliste: Crustacea/Benthos. Endbericht Ökosystemstudie Stauraum Altenwörth.
- JEZEK, J. & V. JEZKOVA (1978): Some results of grid-mapping of horse-flies (Diptera, Tabanidae) in Czechoslovakia.- Dipterologica Bohemoslovaca/Bra-tislava/ 1: 119-142.
- JOOST, W. & R.BELLSTEDT (1981): Erstnachweis von Hydraena bohemica HRBACEK, 1951 für die Fauna der DDR (Insecta, Coleoptera, Hydraenidae).- Faun. Abh.Mus. Tierk. Dresden, 8, Nr. 11: 109-111.
- JOOST, W., B.KLAUSNITZER & M.ZIMMERMANN (1985): Die merolimnische Insektenfauna eines Thüringer-Wald-Baches im Ergebnis dreijähriger Emergenzuntersuchungen. Teil I: Ephemeroptera, Plecoptera, Megaloptera, Coleoptera und Trichoptera.- Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 13, Nr. 1: 1-39.

- JOP, K. (1981): Report on the distribution of benthic fauna deep in the substratum of a glacial brook Gurgler Ache (Ötztal, Tyrol).- Jber. Abt. Limnol. Innsbruck 7: 276-286.
- JUGET, J. (1984): Oligochaeta of the epigeal and underground fauna of the alluvial plain of the French upper Rhone (biotypological trial).- Hydrobiologia 115: 175-182.
- JUNG, H. F. (1956): Beiträge zur Biologie, Morphologie und Systematik der europäischen Psychodiden (Diptera).- Dt. Entomol. Z.N.F. 3, 2/3/4: 98-257.
- JUNGBLUTH, J.H. (1987): Entwicklungs- und Situationsanalyse der Molluskenfauna im deutschen Donaubeschnitt.- 26. Arbeitstagung der IAD, Passau/Deutschland, Wissenschaftliche Kurzreferate: 371-373.
- JUNGBLUT, J. H. & H.-E. SCHMIDT (1972): Die Najaden des Vogelsberges.- Phillipia 1: 149-156.
- JUNGWIRTH, M., O. MOOG & H. WINKLER (1980): Vergleichende Fischbestandsuntersuchungen an elf niederösterreichischen Fließgewässerstrecken.- Österr. Fischereigesellschaft; Festschrift 1880-1980: 81-104.
- KAINZ, E. & O. MOOG (1985): Gütelängsschnitt und Fischbestand in der Frankfurter Redl - der Einfluß kommunaler und industrieller Abwässer.- Österr. Fischerei 38: 311-321.
- KAINZ, E., O. MOOG & P. GOLLMANN (1984): Fischereiliche, biologische und chemische Untersuchungen am Aiterbach im Bereich Steinhaus/Wels (Oö)- Der Einfluß von Schlächtereiabwässern auf Fische und Bodenfauna.- Naturkundl. Jahrbuch der Stadt Linz 30: 117-174.
- KAMLER, E. (1967): Distribution of Plecoptera and Ephemeroptera in relation to altitude above mean sea level and current speed in mountain water.- Pol. Arch. Hydrobiol. 14, 2: 29-42.
- KARAMAN, G. S. & S. PINKSTER (1977 a): Freshwater Gammarus species from Europe, North Africa and adjacent regions of Asia (Crustacea-Amphipoda); Part I. Gammarus pulex-group and related species.- Bijdragen tot de Dierkunde, 47 (1): 1-97.
- (1977 b): Freshwater Gammarus Species from Europe, North Africa and adjacent regions of Asia (Crusta-

- cea-Amphipoda); Part II. Gammarus Roeseli-Group and related species.- Bijdragen tot de Dierkunde, 47 (2): 165-196.
- KARL, J. & J. MANGELSDORF (1975): Die Wildbäche der Ostalpen.- Interpraevent Innsbruck, Tagungspublikation, Bd. 1: 397-406.
- KAWECKA, B., A. KOWNACKI & M. KOWNACKA (1978): Food relations between algae and bottom fauna communities in glacial streams.- Verh. Internat. Verein. Limnol. 20: 1527-1530.
- KAZIMIROVA, M. (1981): Sezónna dynamika liahnutia a produkcia muskovitych (Simuliidae, Diptera) v alpskych potokoch. (Die Saisondynamik des Schlüpfen und die Produktion der Kriebelmücken in den Alpenbächen).- Diplomarbeit, Naturwiss. Fak. der Komensky-Universität Bratislava: 1-178.
- (1982): Die Beziehung zwischen dem Individualgewicht und einigen metrischen Merkmalen bei Eusimulium venum (Macquart, 1826) (Simuliidae, Diptera).- Biologia (Bratislava) 37: 973-977.
- KEFFERMÜLLER, M. & R. SOWA (1984): Survey of Central European species of the genera Centroptilum EATON and Pseudocentroptilum BOGOESCU (Ephemeroptera, Baetidae).- Polskie Pismo Entomologiczne (Bulletin Entomologique de Pologne), Tom 54: 309-340.
- KELLER, R. (1961): Gewässer und Wasserhaushalt des Festlandes.- Haude & Spenersche Vlg. Buchhandl., Berlin: 253-289.
- KERSCHNER, T. & H. PRIESNER (1922): Beiträge zur Verbreitung der Anophelen in Oberösterreich.- Jahresber. Oö. Musealver. 79: 42-51.
- KING J., F. C. DE MOOR & F. M. CHUTTER (1990): Alternative ways of classifying rivers in Southern Africa.- The manuscript was given by the international congress on "The conservation and management of rivers" at the University of York, Sept. 1990.
- KINZELBACH, R. (1976): Die Wassermollusken des Naturschutzgebietes "Hördter Rheinaue".- Mitt. Pollichia, 64: 138-152.
- (1985): Zur Entstehung der Zoozönose des Rheins.- Mainzer naturwiss. Arch., Beiht. 5: 5-49.

- KLAUSNITZER, B. (1965): Beitrag zur Helodidenfauna des Oberlausitzer Heide- und Teichgebietes (Coleoptera).- Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden, Heft 6, Nr. 21: 239-241.
- (1966): Faunistisch-ökologische Bemerkungen zur Gattung *Cyphon* in Oberlausitzer Teichgebieten und Mooren (Col. Helodidae).- Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 41, Nr. 15: 29-32.
- (1968): Zur Biologie einheimischer Käferfamilien (Helodidae).- Entomologische Berichte: 3-13.
- (1984): Käfer in und am Wasser.- Die neue Brehmbücherei 567: 1-148.
- KLINK, A. (1983): *Rheotanytarsus rhenanus* n. sp. A common midge of the lithorheophilic fauna in large lowland rivers (Diptera: Chironomidae).- Ent. Ber. 43: 136-138.
- KLINK, A. G. & H. MOLLER-PILLOT (1982): Onderzoek aan de makro-envertebraten in de grote Nederlandse rivieren.- Hydrobiologisch Adviesbureau A.G. KLINK, Wageningen & Oekologisch Advies Bureau H. MOLLER-PILLOT, Tilburg: 1-57.
- KLONOWSKA, M., M. OLECHOWSKA, M. SARTORI & P. WEICHSELBAUMER (1987): *Rhithrogena carpatoalpina* sp. n., du groupe *semicolorata* (Ephemeroptera, Heptageniidae) d'Europe centrale.- Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 78, 4: 445-454.
- KNAUF, W. (1969): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an der Wiesent, einem Karstfluß der nördischen Fränkischen Alb, mit besonderer Berücksichtigung der Fließgewässerregionen.- Diss. Nat. Fak. Univ. Erlangen-Nürnberg: 1-224.
- KNOZ, J. (1965): To the identification of Czechoslovakian Black-flies (Diptera, Simuliidae).- Fol. Fac. Sci. Nat. Univ. Purkynianae Brunensis, VI: 1-141.
- KOFLER, A. (1986): Neue Tiergruppe in Osttirol entdeckt: Moostierchen (Bryozoa).- Osttiroler Bote, 41 (39): 14-15, Lienz.
- KOFLER, A., H. MALICKY, P. MILDNER & C. WIESER (1989): Faunistische Erhebungen in der Lendorfer Au bei Spittal/Drau.- Carinthia II, 179./99. Jahrgang: 697-713.

- KOHMANN, F. (1982): Struktur, Dynamik und Diversität der benthischen Invertebratengesellschaften des Unteren Inn.- Diss. Ludwig- Maximilians- Univ. München.
- KOSTER, B. & J. WINKLER (1985): Das Makrozoobenthon des Hochrheins.- Mainzer Naturwiss. Arch. Beiht. 5: 51-66.
- KOTOULAS, D. (1969): Die Wildbäche Griechenlands. Klassifizierung, Verbauungsprinzipien.- in: Skriptum: Wildbachkunde, Universität für Bodenkultur.
- KOWNACKA, M. (1971): The bottom fauna of the stream Sucha Woda (High Tatra Mts.) in the annual cycle.- Acta Hydrobiol. 13, 4: 415-438.
- (1976): Studien über die Zoozönosen in Hochgebirgsbächen der Ötztaler Alpen in Tirol: Gletscherbach-Zuckmücken (Diptera, Chironomidae, Diamesinae).- Jber. Abt. Limnol. Innsbruck 2: 195-196.
- (1977a): Die Zoozönosen der Gurgler Ache und ihre Beeinflussung durch die Abwasserleitung aus Obergurgl.- Jber. Abt. Limnol. Innsbruck 3: 266-270.
- (1977b): Quantitative Studien über das Zoobenthos des Piburger Baches.- Jber. Abt. Limnol. Innsbruck 3: 154-168.
- KOWNACKA, M. & A. KOWNACKI (1972): Vertical distribution of zoocenosis in the streams of the Tatra, Caucasus and Balkan Mts.- Verh. Internat. Verein. Limnol. 18: 742-750.
- (1975): Gletscherbach-Zuckmücken der Ötztaler Alpen in Tirol (Diptera: Chironomidae: Diamesinae).- Ent. Germ. 2, 1: 35-43.
- KOWNACKI, A. (1971): Taxocens of Chironomidae in streams of the Polish High Tatra Mts.- Acta Hydrobiol. 13, 4: 439-464.
- (1982): Stream ecosystems in mountain grassland (West Carpatians). 8. Benthic invertebrates.- Acta Hydrobiol. 24, 4: 375-390.
- KOWNACKI, A. & M. (1973): The distribution of the bottom fauna in several streams of the Middle Balkan in the summer period.- Acta Hydrobiol. 15, 3: 295-310.
- KOWNACKI, A. & R.S.ZOSIDZE (1980): Taxocens of Chironomidae (Diptera) in some rivers and streams of the Adzhar ASSR (Little Caucasus Mts).- Acta Hydrobiol. 22, 1: 67-87.

- KREEB, K. H. (1983): Vegetationskunde.- UTB, Eugen Ulmer Verlag.
- KREISSL, E. (1983): Ein neues Bythiospeum-Vorkommen im Grazer Bergland (Moll., Gastropoda, Prosobranchia).- Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, 30: 83-86.
- KREISSL, E. & B. FREITAG (1988): Kurzmitteilung: Lebendfunde der Quellenschnecke *Belgrandiella styriaca* STOJASPAL, 1978 (Moll., Gastropoda).- Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, 41: 55-56.
- KRESSER, W. (1961): Hydrographische Betrachtung der österreichischen Gewässer.- Verh. Internat. Verein. Limnol. 14: 417-421.
- KRNO, I. (1984): Plecoptera des Flusses Bela.- Prace Lab. Rybár. Hydrobiol. 4: 159-191.
- (1985): *Leuctra pusilla* n. sp. (Plecoptera) aus der Slowakei.- Biológia (Bratislava) 40, 10: 1045-1047.
- KRONFELDNER, M. (1984): Notiz zum Vorkommen der Süßwassermeduse *Craspedacusta sowerbii* Lankester in Bayern.- Spixiana 7: 1-3.
- KÜHN, G. (1940): Zur Ökologie und Biologie der Gewässer (Quellen und Abflüsse) des Wassersprengs bei Wien.- Arch. Hydrobiol. 36: 157-262.
- KÜHNEL, F. (1983): Faunistisch-ökologische Untersuchungen über die Egel (Hirudinea) des Vogelsberges.- Beitr. Naturkde. Osthessen 19: 29-73.
- KÜHTREIBER, J. (1934): Die Plecopterenfauna Nordtirols.- Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 43/44: 1-219.
- KUIPER, J. G. J. (1981): Pisidien von Warmbad Villach.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 3, Nr. 13/15: 398-399.
- KUMANSKI K. (1985): Zur Kenntnis der Köcherfliegen (Trichoptera) aus dem österreichischen Donauabschnitt.- In: Die Auswirkungen der wasserbaulichen Maßnahmen und der Belastung auf das Plankton und das Benthos der Donau: 146-148. Vlg. d. Bulgar. Akademie der Wissenschaften.
- KÜNTZEL, U. (1985): Zur Ernährungsökologie der Köcherfliege *Hydropsyche contubernalis* (McLachlan, 1865) im nördlichen Oberrhein (Insecta: Trichoptera).- Mainzer Naturwiss. Arch. Beiht. 5: 175-183, Tf. 3.

- KUSDAS, K. (1955): Zur Kenntnis der Trichopterenfauna des Linzer Gebietes.- Naturk. Jahrb. der Stadt Linz 1955: 305-313.
- LANDA, V. (1969): Jepice-Ephemeroptera. Fauna ČSSR 18.- Academia, Praha: 1-349.
- (1970): *Ecdyonurus submontanus*, *Heptagenia quadri-lineata*, *Rhithrogena hercynia* New species of Mayflies (Ephemeroptera) of the family Heptageniidae from Czechoslovakia.- Acta Ent. Bohemoslov. 67: 13-20.
- LANDA, V. & T. SOLDAN (1982): *Ecdyonurus samalorum* sp. n. from Czechoslovakia (Ephemeroptera, Heptageniidae).- Acta Ent. Bohemoslov. 79: 31-36.
- LASTOCHKIN, D. A. (1943): A plain river sub-division into geomorphological and biological districts on the basis of its structural and biological unity.- Dokl. Acad. Nauk. S.S.S.R. 41: 347-350 (zitiert bei HAWKES, 1975).
- LAUTERBORN, R. (1916, 1917, 1918): Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstromes.- I., II. und III. Teil.- Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse Abt. B.
- LAVILLE, H. (1980): Inventaire 1980 des Chironomidés (Diptera) connus des Pyrénées.- Ann. Limnol. 16, 3: 211-223.
- (1981): Récoltes d'exuvies nymphales de Chironomidés (Diptera) dans le Haut-Lot, de la source (1295 m) au confluent de la Truyère (223 m).- Ann. Limnol. 17, 3: 255-289.
- LAVILLE, H. & P. LAVANDIER (1977): Les Chironomidés (Diptera) d'un torrent pyrénéen de haute montagne: l'Estaragne.- Ann. Limnol. 13, 1: 57-81.
- LAVILLE, H. & M. VIAUD-CHAUVET (1985): Etude comparée de la structure des peuplements de Chironomidés dans cinq rivières du Massif Central: relation entre cette structure et la qualité des eaux.- Verh. Internat. Verein. Limnol. 22: 2261-2269.
- LE ROI, O. (1913): Zur Kenntnis der Plecopteren von Rheinland-Westfalen.- Ber. Vers. Ver. Rheinl.-Westf., 1912: 25-51.

- LEARNER, M. A., LOCHHEAD & HUGHES (1978): A review of the biology of British Naididae (Oligochaeta) with emphasis on the lotic environment.- Freshwat. Biol.8: 357-375.
- LEHMANN, J. (1971): Die Chironomiden der Fulda. Systematische, ökologische und faunistische Untersuchungen.- Arch. Hydrobiol., Suppl. 37: 466-555.
- LEOPOLD, L.B., M.G. WOLMAN & J. P. MILLER (1964): Fluvial processes in Geomorphology.- Freeman, San Francisco: 1-522.
- LICHTENBERG, R. (1972): Hydrobiologische Untersuchungen an einem südlich gelegenen Ziegelteich (Hallateich).- S. Ber. ÖAW, math.- nat. wiss. Abt. I, 180: 279-316.
- LIEBMANN, H. (1962): Handbuch der Frischwasser und Abwasserbiologie.- 2. Auflage, Vlg. Oldenbourg: 1-588.
- LILLEHAMMER, A. (1984): Distribution, seasonal abundance and emergence of stoneflies (Plecoptera) in the Ovre Heimdal area of the Norwegian Jotunheimen Mountains.- Fauna norv. Ser. B. 31: 1-7.
- LINDEGAARD-PETERSEN, C. (1972): An ecological investigation of the Chironomidae (Diptera) from a Danish lowland stream (Linding Å).- Arch. Hydrobiol. 69: 465-507.
- LINDNER, E. (1959): Beiträge zur Kenntnis der Larven der Limoniidae (Diptera).- Z. Morph. ökol. Tiere 48, 209-319.
- LÖDL, M. (1976): Die Libellenfauna Österreichs.- Linzer biol. Beitr. 8/1: 135-159.
- LÖFFLER H., 1983: Limnologische Untersuchung zur Standortfrage des Donaukraftwerkes Hainburg/Deutsch Altenburg. Endbericht eines Gutachtens im Auftrage des Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft. Wien. 110pp.
- (1986): Limnologische Erhebungen im Bereich der geplanten Staustufe Wien.- Endbericht i. A. der MA 18: 143 pp.
- LOHMANN, H. (1967): Notizen über Odonatenfunde im Chiemgau.- Dtsch. Entom. Z. 14: 363-369.
- LUBINI-FERLIN, V. (1989): Hydrobiologisches Bachinventar der Stadt Zürich.- Vierteljahresschrift der Nat. Forsch. Ges. Zürich 134/4: 229-250.

- LUKIN, E. I. (1962): Fauna Ukraini. Pijavki.- Int. Zool. Akad. Nauk Ukr. RSR. Kiev 30: 1-196, Kiev.
- (1976): Fauna SSSR. Pijavki.- Academy of Science of the USSR, Vol. 1: 1-484, Moskwa.
- MAC PHEE, F.M. (1971): The distribution of leeches (Hirudinea) on the River Clyde, Lanarkshire, with notes on their ecology.- Glasgow Nat. 18: 535-538.
- MACAN, T. T. (1957): The life histories and migrations of the Ephemeroptera in a stony stream.- Trans. Soc. Br. Ent. 12: 129-156.
- (1961): A review of running water studies.- Verh. Internat. Verein. Limnol. 14: 587-602.
- (1965): A Revised Key to the British Water Bugs (Hemiptera-Heteroptera) with notes on their Ecology.- FBA-Sci Publ. No. 16, Second Ed. 1965, Reprinted 1976: 1-77.
- (1974): Running water.- Mitt. Int. Verein. Limnol. 20: 301-321.
- (1976): A key to British freshwater bugs.- FBA-Sci. Publ. 16: 1-77.
- (1977): A key to the British fresh- and brackish-water Gastropods.- FBA-Sci. Publ. 13.
- (1979): A Key to the Nymphs of the British Species of Ephemeroptera with notes on their Ecology.- FBA-Sci. Publ. 20: 1-80.
- (1981): Life histories of some species of Ecdyonurus (Ephemeroptera) in the River Lune, North-Western England.- Aquat. Ins. 3: 225-232.
- MACKEY, A. P. & H. M. BROWN (1980): The pupae of *Atherix Ibis* (Fabricius) and *A. Marginata* (Fabricius) (Diptera: Rhagionidae) and a key to the families of the aquatic Brachycera based on the pupae.- Entomologist's Gazette, Vol. 31: 157-161.
- MAHLER, F. (1949a): Die gehäusetragenden Schnecken und Muscheln des Moorgebietes am Fuße des Untersberges.- Mitt. ges. Salzburger Landeskunde: 1-31.
- (1949b): Verbreitung und Ökologie der Höhlenschnecken in Oberösterreich.- Altkremsmünsterer Festschrift zum 400 jährigen Bestand: 131-145.

- (1950a): Beitrag zur Molluskenfauna des Hallstätter Sees.- Arch. Hydrobiol. XLIV: 333-337.
- (1950b): Zur Spezialisierung der Salzburger Hydrobiidaen unter Berücksichtigung der neu entdeckten Arten.- Mitt. Nat. Wiss. AG Haus der Natur Salzburg 1950: 60-61.
- (1950c): Literatur-Nachweis über die Molluskenfauna im Lande Salzburg.- Mitt. Nat. Wiss. AG Haus der Natur Salzburg 1950: 68-75.
- (1952/53): Beitrag zur Verbreitung und Ökologie der Großmuscheln im Lande Salzburg.- Mitt. Nat. Wiss. AG Haus der Natur Salzburg 1952/53: 26-49.
- (1954/55): Ergebnis der Exkursion mit den Hydrobiologen ins Goisermoor bei Salzburg, am 27. Mai 1951.- Mitt. Nat. Wiss. AG Haus der Natur Salzburg 1954/55: 36-38.
- MAHLER, F. & P. SPERLING (1954/55): Faunenliste über die, während des Jugendlagers von den Verfassern unternommen malakologischen Untersuchungen.- Mitt. Nat. Wiss. AG Haus der Natur Salzburg 1954/55.
- MALICKY, H. (1971): Köcherfliegenfunde aus Kärnten mit Bemerkungen über die Verbreitung der Rhyacophila dorsalis- und der Chaetopterix villosa-Gruppe in Österreich (Trichoptera).- Carinthia II, Sonderheft 31: 91-95.
- (1973): Trichoptera (Köcherfliegen).- In: HELMKE, STARCK, WERMUTH (Hrsg.): Handbuch der Zoologie 4 (2) 2/29: 1-114, Berlin.
- (1976): Trichopteren-Emergenz in zwei Lunzer Bächen 1972-74.- Arch. Hydrobiol. 77: 51-65.
- (1977): Ein Beitrag zur Kenntnis der Hydropsyche guttata-Gruppe (Trichoptera, Hydropsychidae).- Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft österr. Entomologen 29, 1/2: 1-28.
- (1978 a): Der Temperaturgang einiger niederösterreichischer Gebirgsbäche.- Wetter und Leben 30: 170-183.
- (1978 b): Köcherfliegen-Lichtfallenfänge am Donauufer in Linz.- Linzer biol. Beitr. 10,1; 135-140.
- (1979): Revision der Köcherfliegensammlung von Pater Gabriel Strobl im Naturhistorischen Museum Admont (Insecta, Trichoptera).- Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum, Jg. 8, H. 1: 11-42.

- (1980): Evidence for seasonal migrations of larvae of two species of philopotamid caddisflies (Trichoptera) in a mountain stream in Lower Austria.- Aquatic Insects 2/3: 153-160.
- (1981 a): *Drusus noricus* sp. n. (Trichoptera, Limnephilidae) from the mountains of Carinthia (Austria).- Aquatic Insects 3/2: 1-44.
- (1981 b): Der Indikatorwert von Köcherfliegen (Trichoptera) in großen Flüssen.- Mitt. dt. Ges. allg. ang. Ent. 3: 135-137.
- (1983): Kommentar zur Gefährdungssituation der Köcherfliegen (Trichoptera) in Österreich.- in: GEPP, J. (Ed.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. BMGU, Wien: 149-150.
- (1984): The distribution of *Hydropsyche guttata* Pictet and *H. bulgaromanorum* Malicky (Trichoptera: Hydropsychidae), with notes on their bionomics.- Ent. Gaz. 35: 257-264.
- (1989): Eine ergänzte Liste der österreichischen Köcherfliegen (Insecta, Trichoptera).- Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österr. Entomologen, 41. Jg., 1/2: 32-40.
- MALICKY, H., M. KRUSNIK, C. MORETTI & G. NOGRADI (1986): Ein Beitrag zur Kenntnis der *Chaetioeryx regulosa* KOLENATI (1848) -Gruppe (Trichoptera, Limnephilidae).- Entomofauna 7/1: 1-28.
- MALZACHER, P. (1973): Eintagsfliegen des Bodenseegebietes (Insecta, Ephemeroptera).- Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl. 32: 123-142.
- (1986): Diagnostik, Verbreitung und Biologie der europäischen *Caenis*-Arten (Ephemeroptera: Caenidae).- Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A, Nr. 387: 1-41.
- MANGELSDORF, J. & K. SCHEURMANN (1980): Flußmorphologie.- R. Oldenbourg Verlag München, Wien: 168-205.
- MANNHEIMS, B. (1935): Beiträge zur Biologie und Morphologie der Blepharoceriden (Diptera).- Zool. Forsch. 2: 1-115.
- MARCINEK, J. (1975): Das Wasser des Festlandes.- Leipzig: 1-224.
- MARGREITER-KOWNACKA, M. & H. PEHOFER (1982): Die Auswirkungen von Nutzwasserentzug auf das Makrozoobenthos

- dreier Gebirgsbäche in den Zentralalpen Tirols (Österreich).- Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck 69: 29-51.
- MARLIER, G. (1951): La biologie d'une ruisseau de plaine, le Smohain.- Inst. roy. Sci. Natur. Belg. Mem. 114: 1-98.
- MARMONIER, P. (1985): Spatial distribution and temporal evolution of *Gammarus fossarum*, *Niphargus* sp. (Amphipoda) and *Proasellus slavus* (Isopoda) in the Seebach sediments.- Jber. Biol. Stn. Lunz 8: 40-54.
- MARRER, H. (1981): Vorschläge für Maßnahmen im Interesse der Fischerei bei technischen Eingriffen in Gewässer.- Veröffentlichungen des Bundesamtes für Umweltschutz und der Eidgenössischen Fischereinspektion, Nr. 40.
- MAUCH, E. (1963): Untersuchungen über das Benthos der deutschen Mosel unter besonderer Berücksichtigung der Wassergüte.- Mitt. zool. Mus. Berlin 39: 1-176, Berlin.
- MAURER, W. (1981): Die Pflanzenwelt der Steiermark.- Verlag für Sammler, Graz.
- MAYER, G. (1958): Libellen des Linzer Gebietes und aus Oberösterreich. I. Anisoptera.- Naturk. Jahrbuch der Stadt Linz 1958: 211-219.
- (1961): Studien an der Heidelibelle *Sympetrum vulgatum* (L.).- Naturk. Jahrbuch der Stadt Linz 1961: 201-217.
- MAYER, H. (1953): Eine neue *Hilaria* (Diptera, Empididae) aus der Umgebung von Wien.- In: PLESKOT: Beiträge zur Limnologie der Wienerwaldbäche.- Wetter und Leben, Sonderheft II: 163-164.
- MEIJERING, M.P.D. (1971): Die *Gammarus*-Fauna der Schlitzzerländer Fließgewässer.- Arch. Hydrobiol. 68, 4: 575-608.
- (1982): Zum Lebensformtypus *Gammarus* und dessen Indikationswert für Fließgewässerschäden.- Natur und Mensch. Jahresmitteilung: 133-138.
- MEIJERING, M.P.D. & H.G. PIEPER (1982): Die Indikatorbedeutung der Gattung *Gammarus* in Fließgewässern.- Decheniana Beih. 26: 111-113.
- MENDL, H. (1968 a): Zur Unterscheidung von zwei *Leuctra*-Arten (*L. cingulata* KEMPNY und *L. pseudocingulata* nov. nom.).- Mitt. Schweiz. ent. Ges., 41: 305-319.

- (1968b): Plecopteren aus Österreich (Insecta, Plecoptera).- Gewässer und Abwässer Bd. 47: 61-73.
- (1982): Zur Limoniidae-Fauna des Murnauer Moores (Im Anhang: Cylindrotomidae, Ptychopteridae, Culicidae, Diptera Nematocera).- Entomofauna, Suppl. 1: 289-292.
- MENTZEN, R. (1926): Bemerkungen zur Biologie und Ökologie der mitteleuropäischen Unioniden.- Arch. Hydrobiol. 17: 381-393.
- MERWALD, E., O. MOOG & M. JUNGWIRTH (1985): Hydrobiologische Charakteristik des Dexelbaches.- Wildbach- und Lawinenverbau 49/100: 51-88.
- METZLER, M., I. TOMKA & A. ZURWERRA (1985a): Beitrag zur Kenntnis der europäischen Rhithrogena-Arten: nivata, hybrida und hercynia, sowie Beschreibung von zwei neuen Arten.- Folia Entomologica Hungarica XLVI 2: 117-135
- (1985b) Erstbeschreibung der Larve und Subimago von Rhithrogena puthzi SOWA, 1984, sowie Diskussion der morphologischen Merkmale von R. puthzi und R. endensis METZLER, TOMKA & ZURWERRA, 1985 (Ephemeroptera).- Ent. Ber. Luzern 13: 105-106.
- MEURISSE-GENIN, DE M., A. REYDAMS-DETOLLENAERE, P. STROOT & J. C. MICHA (1987): Les macroinvertébrés benthique de la Meuse belge: bilan de cinq années de recherches (1980 a 1984).- Arch. Hydrobiol. 109, 1: 67-88.
- MIEGEL, H. (1963): Untersuchungen zur Molluskenfauna linksrheinischer Gewässer im Niederrheinischen Tiefland und des Rheingebietes.- Gewässer u. Abwasser 33: 1-75.
- MILDNER, P. (1984): Die Süßwassermeduse Craspedacusta sowerbii Lankester (Limnomedusae, Olindiidae, Coelenterata) im Leonharder See bei Villach, Kärnten.- Carinthia II, 174./94. Jahrgang: 47-50.
- MITIS, H. (1938): Die Ybbs als Typus eines ostalpinen Kalkalpenflusses.- Eine vorläufige Mitteilung.- Internat. Revue Hydrobiol. 37: 425-444.
- (1983): Die Ybbs als Typus eines ostalpinen Kalkalpenflusses.- Jber. Biol. Stn. Lunz 6: 107-150.
- (1985): Die Ybbs als Typus eines ostalpinen Kalkalpenflusses. Insekta 1.- Jber. Biol. Stn. Lunz 8: 93-98.

- MOL, A. (1978): Skizze einer Typologie europ. Fließgewässer. Europäisches Übereinkommen zum Schutz internat. Wasserläufe vor Verschmutzung.- Europarat EXP/EAU/ff(77), überarbeitete Fassung: 1-37.
- MOLLER-PILLOT, H. K. M. (1971): Faunistische beoordeling van de verontreiniging in laaglandbeken.- Dissertation, Pillot-Standaard-boekhandel, Tilburg.
- MOOG, O. (1984a): Die Auswirkungen organischer Industrieabwässer auf Fische und Bodenfauna eines Voralpenflusses (Ager, Oberösterreich).- Wiss. Berichte der 24. Arbeitstagung der IAD, Szentendre, Ungarn: 171-174.
- (1984b): Die Auswirkungen häuslicher Abwässer auf die Bodenfauna (Makrozoobenthos) des Diessenleitenbaches.- Naturkundl. Jb Linz: 30: 235-266.
- (1986a): Die Auswirkungen von Molkereiabwässern auf die Gewässergüte der Vorfluter.- Stud. Forsch. Salzburg 2: 219-225.
- (1986b): Zusammensetzung und Charakteristik der Bodenfauna im Bereich des Wallersee-Ausrinns und der Fließstrecke der Fischach.- Stud. Forsch. Salzburg 2: 399-408.
- (1986c): Makrozoobenthos. In: JUNGWIRTH M. & REHAN T., 1986: Untersuchungen über die limnologischen und fischereibiologischen Verhältnisse im Stauwurzelbereich des künftigen Kraftwerkes Wien. Studie im Auftrag der MA 18, Eigenverlag der Abteilung für Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur des Instituts für Wasserwirtschaft der Universität für Bodenkultur, Wien. 243p.
- (1986d): Abundanz, Diversität und Gewässergüteindex der Makrozoobenthosgemeinschaften in unterschiedlich durchströmten Abschnitten des Aiterbaches (Steinhaus bei Wels, Oberösterreich).- Wasser und Abwasser 30: 407-421.
- (1987): Makrozoobenthos.- in: Stadt Salzburg Alterbachsystem-Fließgewässerstudie 1986, Mag. Stadt Salzburg: 62-74.

- (1988): Die Bodenfauna der Mühlviertler Fließgewässer.- in: Das Mühlviertel Natur. Kultur. Leben., Linz: 209-218.
- (1989): Makrozoobenthos, in: PELIKAN (Ed.): Wasserkraftnutzung Untere Ybbs.- Univ. Bodenkultur, Wien: 182-214.
- (1990): Überlegungen zur Gütebeurteilung von Flußstauen.- in: Habilitationsschrift Univ. Bodenkultur, Wien: 110 p.
- MOOG, O. & W.HEINISCH (1991): Macroinvertebrate drift in 4th-order crystalline mountain stream (Wagrainer Ache, Austria).- Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 1897-1907.
- MOOG, O. & B.F.U.JANECEK (1991): River flow, substrate type and Hydrurus density as major determinants of benthic macroinvertebrate abundance, composition, and distribution.- Verh. Internat. Verein. Limnol. 24: 1888-1896.
- MOOG, O. & E.KAINZ (1985): Der Einfluß von Brauereiabwässern auf Fischbestand und Bodenfauna eines Schotterbaches.- Ann. Nat. Hist. Mus. Wien 87: 41-54.
- MOOG, O., I.MERWALD & M.JUNGWIRTH (1981): Der Dixelbach - Zur Limnologie eines Flyschwildbaches.- Österreichs Fischerei 34: 107-112, 169-181.
- MOOG, O., H.NESEMANN & H.WAIDBACHER (1991): Makrozoobenthos-Zönosen ausgewählter Standorte der Donau zwischen Strom-Kilometer 2203 und 2170.- DGL erweiterte Zusammenfassungen, Jahrestagung 1991, 290-294.
- MORETTI, G. (1983): 19. Tricotteri (Trichoptera).- Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche: Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente". AQ/1/196: 1-155.
- MOUTHON, J. (1979): Structure malacologique de la riviè-re Aube.- Annl. Limnol. 15 (3): 299-315.
- MÜLLER, D. (1983): Verbreitung der Wandermuscheln Dreisena polymorpha (PALLAS) im süddeutschen Alpenvorland.- Mitt.Zool.Ges.Braunau, Bd.4,Nr.7/9: 167-184.

- MÜLLER, K. (1951): Fische und Fischregionen der Fulda.- Jber. limnol. Flußstat. Freudenthal 2: 18-23.  
(1952): Die Fische der Fulda.- Diss. Univ. Kiel.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. (1960): Eintagsfliegen an der Eifel (Insecta, Ephemeroptera).- Gewässer und Abwässer 25: 55-79.  
(1969): Revision der europäischen Arten der Gattung Baetis Leach, 1815 (Insecta: Ephemeroptera).- Gewässer und Abwässer 48/49: 1-214.
- MUNDY, S.P. (1980): A Key to the British and European freshwater Bryozoans.- FBA-Sci, Publ. No. 41: 1-31.
- MURRAY, D.A. & P. ASHE (1981) A description of the pupa of *Buchonomyia thienemanni* Fittkau, with notes on its ecology and on the phylogenetic position of the subfamily BUCHONOMYIINAE.- Spixiana 4, 1: 55-68.
- MUTZ, M. (1989): Muster von Substrat, sohlennaher Strömung und Makrozoobenthos auf der Gewässersohle eines Mittelgebirgsbaches.- Dissertation an der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg. Konstanz.
- NAGEL, K.-O. & H. NESEMANN (1989): Die Najaden der Schwalm (*Bivalvia: Unionidae*).- Decheniana 142: 84-90.
- NAIDENOW, W. (1985): Die Auswirkungen der Wasserbauten auf das Zooplankton im österreichischen Donauabschnitt.- Vlg. Bulg. Akad. Wiss., Sofia: 72-102.  
PLANKTON
- NAIMAN, R.J. & J.R. SEDELL (1980): Relationships between metabolic parameters and stream order in Oregon.- Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 834-847.
- NAIMAN, R.J., D.G. LONZARICH, T.J. BEECHIE & S.C. RALPH (1990): Stream classification and the assessment of conservation potential.- Lecture, given at "Conference on the conservation and management of rivers", York, England, September 1990.
- NAIMAN, R.J., J.M. MELLIO, M.A. LOCK, T.E. FORD & S.R. REICE (1987): Longitudinal gradients of ecosystem processes and community structure in a subarctic river continuum.- Ecology 68: 1139-1156.
- NEITZKE, C. & R. REICHLING (1979): Veränderungen des Makrozoobenthos der Mosel zwischen Schengel und Koblenz (Crustacea, Molluska).- Mainzer Naturw. Archiv 17: 165-170.

- NESEMANN, H. (1983): Über die derzeitige Verbreitung der Flußperlmuschel *Magaritifera magaritifera* LINNÉ in den hessischen Mittelgebirgen.- Hess. Faun. Briefe 3: 20-25.
- (1984a): Die Wassermollusken der Untermainau seit 1980.- Hess. Faun. Briefe 4: 25-36.
- (1984b): Die Zehnfußkrebse (Crustacea, Dekapoda) der Untermainau.- Hess. Faun. Briefe 4: 63-69.
- (1985): Ein neuer Massenbestand der gemeinen Kahn-schnecke *Theodoxus fluviatilis* LINNÉ im Neckar.- Hess. Faun. Briefe 5: 58-60.
- (1986a): Zur Invasion der Flußmuscheln (Mollusca, Bivalvia) in den Untermain.- Hess. Faun. Briefe 6: 46-48.
- (1986b): Über die aktuelle Verbreitung und Bestandsänderung von Flußmuscheln (Mollusca: Bivalvia) in den Flußunterläufen des nördlichen Oberrheintales.- Hess. Faun. Briefe 6: 48-58.
- (1987a): Erste Bestände des Amerikanischen Flußkrebse *Orconectes limosus* in der Donau (Crustacea: Decapoda: Cambaridae).- Senckenbergiana Biologica 67: 397-399.
- (1987b): Neue Mitteilungen zur Verbreitung und Ökologie des Egels *Erpobdella lineata* (O. F. MÜLLER 1774) (Annelida, Hirudinea).- Erstnachweis in Hessen und Bayern.- Hess. Faun. Briefe 7: 48-54.
- (1988a): Der Strudelwurm *Dugesia tigrina* (Girard) (Tubellaria, Tricladia) im oberen Donaugebiet.- Wasser und Abwasser 32: 171-176.
- (1988b): Ein Lebendnachweis der gemeinen Flußmuschel *Unio crassus* RETZIUS 1788 im Hauptstrom der österreichischen Donau.- Helda 2: 195-196.
- (1988c): Zum Vorkommen der Kugelmuschel *Sphaerium rivicola* LAMARCK 1818 in der niederösterreichischen Donau.- Mitt. Deutsch. Malakozool. Ges. 42: 33-34.
- (1989a): Die Egelfauna (Hirudinea) der niederösterreichischen Donau zwischen Stockerau und Wolfsthal.- Lauterbornia 2: 35-51.
- (1989b): Die Egel (Hirudinea) der Fließgewässer des Main- und Lahngbietes (Hessen).- Hess. Faun. Briefe 9 (2): 20-36.

- (1990a) Die semiaquatischen Egel mitteleuropäischer Fließgewässer (Hirudinea: Erpobdellidae, Hirudinidae).- Z. angewandt. Zool. (in print).
- (1990b): Investigations on two Glossiphonia-species from running waters in Central Europe.- Ann. hist.- nat. Mus. Hung. (in print).
- NESEMANN, H. & O. MOOG (in praep.): Die Egel (Hirudinea) der Fließgewässer des österreichischen Donaeinzugsgebietes.
- NESEMANN, H. & K.-O. NAGEL (1988): Die Flußmuscheln (Mollusca, Bivalvia) des Kinziggebirges- Verbreitungsgeschichte und aktuelle Bestandsinformation.- Hess. Faun. Briefe 8: 48-58.
- (1989): Die Flußmuscheln (Bivalvia: Unionacea) im Einzugsgebiet der Loire (Zentralfrankreich) - eine erste Bestandserfassung.- Mitt. Deutsch. Malakozool. Ges.: 1-15.
- NESEMANN, H. & F. SCHÖLL (1988): Zum Vorkommen von *Sphaerium solidum* (NORMAND 1844) im Rhein- und Loire-Gebiet.- Mitt. Deutsch. Malakozool. Ges. 43: 33-35.
- NICOLAI, P. (1983): Blefariceridi. 25.- Consiglio Nazionale delle Ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente" AQ/1/202: 1-45.
- NIESER, N. (1981): Notes on life cycles of semiaquatic and aquatic Heteroptera in Northern Tyrol (Austria) (Insecta: Heteroptera).- Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, 68: 111-124.
- NIESIOLOWSKI, S. (1982): Stream ecosystems in mountains grassland (West Carpathians). 10. Simuliidae and Empididae (Diptera).- Acta Hydrobiol. 24, 4: 399-403.
- NIETZKE, G. (1938): Die Kossau. Hydrobiologisch-faunistische Untersuchungen an schleswig-holsteinischen Fließgewässern.- Arch. Hydrobiol. 32: 1-74.
- NOWICKI, M. (1889): Fishes of river systems of Wisla, Styr, Dniestr and Prut in Gallicja.- Krakow, Wyd. Krajowy, Poland: 1-55 (zitiert bei HAWKES, 1975).
- OCHS, G. (1967): Zur Kenntnis der europäischen Gyrimus-Arten.- Entomologische Blätter, 63, Heft 3: 174-186.

- OHLE, W. (1937): Kalksystematik unserer Binnengewässer und der Kalkgehalt Rügener Bäche.- Geol. Meere u. Binnengew. 1: 291-316.
- OHM, D. (1956): Beiträge zur Biologie der Wasserwanze *Aphelocheirus aestivalis* F.- Zool. Beitr. N. F. 2: 395-386.
- OLECHOWSKA, M. (1982): Zonation of mayflies (Ephemeroptera) in several streams of the Tatra Mts. and the Podhale region.- Acta Hydrobiol. 24, 1: 63-71.
- OLMI, M. (1969): Notizie ecologiche su *Esolus angustatus* (Ph. Müller) con considerazioni sinonimiche (Coleoptera, Dryopoidea, Elminthidae).- Estratto dal Bollettino della Società Entomologica Italiana, Vol. XCIX-CI, N. 7-8: 123-132.
- (1976): Fauna d'Italia. Coleoptera, Dryopidae, Elminthidae.- Ed. Calderini, Bologna: 1-280.
- (1978): Driopidi, Elmintidi. 2.- Consiglio Nazionale delle Ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente" AQ/1/6: 1-71.
- ÖNORM M 6232 (in praep.): Richtlinien für die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern.
- OTTO, A. & U. BRAUKMANN (1983): Gewässertypologie im ländlichen Raum.- Landwirtschaftsverlag 4400 Münster, Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung und Landwirtschaft, Angewandte Wissenschaft Heft 288.
- (1980): Gewässertypologie im ländlichen Raum.- Unveröff. Zwischenbericht: 1-107. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz. zit. bei BRAUKMANN (1987).
- PANKOW, W. (1979): Beitrag zur Kenntnis der mitteleuropäischen Arten der Gattung *Elmis* Latreille (Coleoptera Elminthidae).- Entomologische Zeitschrift, 89. Jg, Nr. 16: 182-191.
- PAOLETTI, A. & B. SAMBUGAR (1984): Oligochaeta of the middle Po River (Italy): principal component analysis of the benthic data.- Hydrobiologia 115: 145-152.
- PARDÉ, M. (1947): Fleuves et Rivières.- 3. Aufl., Paris 1947.

- PAROLLY, G. (1987): Zwei bemerkenswerte Libellenbeobachtungen in Niederbayern.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 5, Nr. 1/4: 13-15.
- PATTEE, E. (1981): Turbellaries, Tricladides, Paludicoles (Planaires d'Eau Douce).- Bull. Mensuell Soc. Linnéenne de Lyon, No. 9: 279-303.
- PATZNER A., W. HERBST & E. STÜBER (1985): Methode einer ökologischen und landschaftlichen Bewertung von Fließgewässern.- Natur und Landschaft 60 (11): 445-448.
- PECHLANER, R. (1989): Teilbericht zur Limnologischen Untersuchung am Innstau Kirchbichl.- Innsbruck: 1-63.
- PEHOFER, H. (1988): Restwassererfordernisse aus limnologischer Sicht. Fallstudie Gebirgsbach (Alpbacher Ache, Tirol).- BMLF, Wasserwirtschaft-Wasservorsorge: 1-200.
- PENNAK, R. W. (1971): Towards a classification of lotic habitats.- Hydrobiologia 38: 321-334.
- PERRET, J. L. (1952): Les Hirudinées de la Région Neuchâteloise.- Bull. soc. neuchâteloise Sci. nat. 75: 89-138.
- PERRET, P. (1977): Zustand der schweizerischen Fließgewässer in den Jahren 1974/75 (Projekt Mopos).- Eidg. Amt für Umweltschutz und EAWAG.
- PERRIN, J. F. & A. L. ROUX (1978): Structure et fonctionnement des écosystèmes du Haute-Rhône français. 6. La macrofaune benthique du fleuve.- Verh. Internat. Verein. Limnolog.: 1494-1502.
- PESTA, O. (1928): Berichte zur Limnologie der "Alten Donau" bei Wien.- Arch. Hydrobiol. 19: 301-317.
- PETERS, B. (1989): Die Libellenarten (Odonata) der Fließgewässer in Bayern und ihre Eignung als Indikatorarten für die Saprobität.- Lauterbornia 2: 3-12.
- PETTO, H. (1989): Bestimmungsliste: Makrozoobenthos Str.-km: 2005. Endbericht Ökosystemstudie Stauraum Altenwörth.
- PIEPER, H.G. & M.P.D. MEIJERING (1983): Zur Situation der Gattung Gammarus im Abflußgebiet von Eder und Diemel.- Beitr. Naturkde. Osthessen, Heft 19: 75-84.

- PINDER, L.C.V. (1974): The Chironomidae of a Small Chalk-Stream in Southern England. 5th Intern. Symp. on the Chironomidae; Ed. Brundin.- Ent. Tidskr. 95, Suppl.: 195-202.
- (1977): The Chironomidae and their ecology in chalk streams.- Freshwater Biological Association; 45th Ann. Rep.
- (1979): Spatial Distribution of Chironomidae in a English Chalk Stream.- Proc. on the 7th Intern. Symp. on Chironomidae, Dublin, Aug. 1979; Pergamon Press: 153-161.
- PINDER, L.C.V. & I.S.FARR (1987): Biological surveillance of water quality.- 2. Temporal and spatial variation in the macroinvertebrate fauna of the River Frome, a Dorset chalk stream.- Arch. Hydrobiol. 109, 3: 321-331.
- PLASSMANN, E. (1984a): Neue Mitteilungen von Pilzmücken aus den Alpenraum (Diptera, Nematocera, Mycetophilidae).- Entomofauna, Bd. 5, H. 18: 221-233.
- (1984b): Sechs neue Pilzmücken aus Schweden, Österreich, Griechenland und Brasilien (Diptera, Nematocera, Mycetophilidae).- Nachrbl. Bayer. Ent. 33: 44-49.
- PLESKOT, G. (1953 a): Beiträge zur Limnologie der Wienerwaldbäche.- Wetter und Leben, Sonderheft II: 1-216.
- (1953b): Zur Ökologie der Leptophlebiiden (Ins., Ephemeroptera).- Öst. zool. Z. 4: 45-107.
- (1953c): Die bisher festgestellten Ephemeropteren der Wienerwaldbäche.- in: PLESKOT: Beiträge zur Limnologie der Wienerwaldbäche.- Wetter und Leben, Sonderheft II: 179-183.
- PÖCKL, M. (1988): Bestimmungsschlüssel für Peracarida der Österreichischen Donau (Crustacea, Malacostraca).- Wasser und Abwasser, Bd. 32: 89-110.
- POLISCHTSCHUK, V. W. (1984): Zoobenthos des Tissa-Flusses in den Grenzen der Ukraine.- 24. Arbeitstagung der Internationalen Arbeitsgemeinschaft Donauforschung, Szentendre, Ungarn, Wissenschaftliche Kurzreferate: 131-134.
- POLZER, E. (1980): Anorganische und organische Frachten in den Draustauen und ihre Beziehung zu den benthischen Organismen.- Diss. Univ. Graz: 1-275.

- (1984) Anorganische und organische Frachten in den Draustauen und ihre Beziehung zu den benthischen Organismen.-24.Arbeitstagung Intern. Arbeitsgemeinschaft Donauforschung, Szentendre, Ungarn, Wissenschaftliche Kurzreferate: 131-134.
- POLZER, E. & K.TRAIER (1991) Ökologische Funktionsfähigkeit und biologische Gewässerbeschaffenheit in Fließgewässern und Flußstauen. Erarbeitung methodischer Grundlagen. BMLF, Wasserwirtschaft-Wasservorsorge.
- POMEISL, E. (1953a): Über die Plecopteren des Mauerbaches.- in: PLESKOT: Beiträge zur Limnologie der Wienerwaldbäche.- Wetter und Leben, Sonderheft II: 177-178.
- (1953b): Studien an Dipterenlarven des Mauerbaches.- in: PLESKOT: Beiträge zur Limnologie der Wienerwaldbäche.- Wetter und Leben, Sonderheft II: 165-176.
- (1958): Plecoptera.- Catalogus Faunae Austriae, Teil XII b: 1-12, Springer Verlag, Wien.
- (1961a): Ökologisch- biologische Untersuchungen an Plecopteren im Gebiet der niederösterreichischen Kalkalpen und des diesem vorgelagerten Flyschgebietes.- Verh. Internat. Verein. Limnol. 14: 351-354.
- (1961b): 33. Ordnung: Plecoptera.- In: Franz: Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, 2: 56-73. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck.
- PÖTSCHER, G. (1965): Die Gewässer des Jassingtales. (Ein Beitrag zu den karst-hydrobiol. Untersuchungen im Hochschwabgebiet).- Diss. Univ. Graz: 1-92.
- PUTHZ, V. (1978): Ephemeroptera.- In: ILLIES, J. (Hrsg): Limnofauna Europaea: 256-263.
- RAUSCH, H. & F.RESSL (1964): Die Odonatenfauna des politischen Bezirks Scheibbs (N.Ö.) mit besonderer Berücksichtigung des mittleren Erlauf- und Melktales.- Entmolog. Nachrbl. (Wien) 2: 21-25.
- REDL, G. (1990): Moderne wasserwirtschaftliche Planungsansätze.- Landschaftswasser 10, Wien: 31-72.
- REICHHOLF, J.(1979): Zur Häufigkeit der Bernsteinschnecke *Succinea (Oxyloma) elegans* (RISSO) an den Stauseen am unteren Inn.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 3, Nr. 8/9: 227-232.

(1981): Neuer Fund der Wandermuschel *Dreissena polymorpha* in den Stauseen am unteren Inn.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 3, Nr. 13/15: 1- 399.

(1982): Neunachweis der Schwarzen Heidelibelle (*Sympetrum danae* SULZ. 1776) am unteren Inn.- Mitt. Zool. Ges. Braunau 4, 4/6: 89-91.

(1984): Häufigkeitsschwankungen von Köcherfliegen (Trichoptera) im Auwald am unteren Inn.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 4, Nr. 10/11: 233-242.

(1986): Zur Ausbreitung der Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*) im südlichen Mitteleuropa - ein Kommentar.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 4, Nr. 15: 397-398.

REISCHÜTZ, P.L. (1973): Die Molluskenfauna der Wiener Auegebiete. Mitt. Dtsch. Malak. Ges., 3/25: 1-10.

(1980a): Beiträge zur Molluskenfauna des Waldviertels.- Festschr. 50-Jahr Feier Höbarthmuseums und -verein. Horn: 259-275.

(1980b): Zur Molluskenfauna der Thermen von Warmbad Villach, Kärnten: Ergänzungen und Berichtigungen.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd.3, 10/12: 293-294.

(1981): Die rezenten Wasserschneckenarten Österreichs (Moll., Gastropoda).- Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum 10, H. 2: 127-133.

(1982): Beiträge zur Molluskenfauna Niederösterreichs, I. Der Abfluß der Therme in Bad Vöslau. Malakologische Kurzberichte (6).- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd.4, Nr. 1/3: 53-62.

(1983a): Die Gattung *Ferrisia* (Pulmonata-Basommatophora) in Österreich.- Ann. Naturhistor. Mus. Wien 84/B: 251-254.

(1983b): Beiträge zur Molluskenfauna Niederösterreichs. 4. Neue Taxa niederösterreichischer Hydrobioidea.- Malak. Abh. Staatl. Mus. Dresden 8, 12: 149-153.

(1984): Beiträge zur Molluskenfauna Niederösterreichs, VI. Die Molluskenfauna des Kamptales zwischen Schönggeising, Oberbayern.- Mitt. Zool. Ges. Braunau 4, No. 10/11: 211-220.

(1988): Contributions to the mollusc fauna of Lower Austria, VII. The distribution of the Hydrobiidae

- of Lower Austria, Vienna and Burgenland.- De Kreukel. Jubileumnummer. 12. November 1988: 67-87.
- REISCHÜTZ, P.L. & F.J.STOJASPAL (1971): Zur Verbreitung von *Fagotia acicularis* in Österreich.- Mitt. Dtsch. Malak. Ges., 2/21: 306-307.
- (1980): Malakologische Kurzberichte (4).- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 3, Nr. 10/12: 293-302.
- REISINGER, E. (1971): *Neodendrocoelum findeneggi*, eine dinarische Triclade aus den Karnischen Alpen.- Carinthia II, Sonderheft 31: 117-136.
- REISS, F. (1982): Die Chironomidenfauna des Murnauer Moo- ses in Oberbayern (Insecta, Diptera).- Entomofauna, Suppl. 1: 263-288.
- (1987): *Tanytarsus cretensis* sp. n., eine neue west-palaearktische Chironomidenart aus Fließgewässern (Diptera, Insecta).- Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 36 (1): 26-30.
- (1988a): Die Gattung *Kloosia* Kruseman, 1933, mit der Neubeschreibung zweier Arten (Diptera, Chironomidae).- Spixiana, Suppl. 14: 35-44.
- (1988b): *Irmakia*, ein neues Subgenus von *Demicryptochironomus* Lenz, 1941, mit der Beschreibung von vier neuen Arten (Diptera, Chironomidae).- Spixiana 11, 1: 1-12.
- REISS, F. & E.J.FITTKAU (1971): Taxonomie und Ökologie europäisch verbreiteter *Tanytarsus*-Arten (Chironomidae, Diptera).- Arch. Hydrobiol. Suppl. 40: 75-200.
- REISS, F. & F.KOHMANN (1982): Die Chironomidenfauna (Diptera, Insecta) des unteren Inn.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 4, Nr. 4/6: 77-88.
- REISS, F., E.G.BURMEISTER & L.TIEFENBACHER (1982): Gewässer des Murnauer Moo- ses (Oberbayern) als Lebensraum für aquatische Insekten, Gastropoden und sessile Rotatorien.- Entomofauna, Supplement 1: 23-56.
- RESSL, F. (1966): Die Plecopterenfauna des Bezirkes Scheibbs (Niederösterreich).- Ent. Nachr.- B., 13: 63-67.
- (1983): Die Tierwelt des Bezirks Scheibbs.- In: RESSL, F.: Naturkunde des Bezirks Scheibbs, Bd. 2, R. & F. Radinger-Vlg.: 1-584.

- REYNOLDSON, T. B. (1978): A Key to the British Species of Freshwater Triclad (Turbellaria, Paludicola).- FBA- Sci.Publ. 23: 1-32.
- RICHOUX, P. (1982): Coléoptères aquatiques (Genres: adultes et larves).- In: Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. Extrait du bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon, 51<sup>e</sup> année, n<sup>o</sup> 4, 8 et 9: 105-304.
- RICHOUX, P. & E.CASTELLA (1986): The aquatic Coleoptera of former riverbeds submitted to large hydrological fluctuations.- Proceedings of the 3rd European Congress of Entomology, Amsterdam 1986: 129-132.
- RIEDERER, R.A.A. (1981): Die Eintags- und Steinfliegenfauna (Ephemeroptera und Plecoptera) im Mittellauf der Töss.- Diss. ETH Zürich 6935: 1-169.
- RINGE, F. (1974): Chironomiden-Emergenz 1970 in Breitenbach und Rohrwiesenbach.- Schlitzer Produktionsbiologische Studien (10). Arch. Hydrobiol., Suppl. 45: 212-304.
- RITTER, H. (1985): Die Ephemeropteren des Stocktalbaches (Kühtal, Tirol).- Diss. Abt. Limnol. Innsbruck 20: 1-153.
- RIVOSECCHI, L. (1978): Simuliidi (Diptera Simuliidae).- Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane 3: 1-88.
- RÖHNER, C. (1978): Die Ephemeropterenemergenz vom Teichbach und Schreierbach aus den Jahren 1972-1975.- Wiss. Hausarbeit, Justus Liebig Universität Gießen: 1-45.
- RÖSER, B. (1979): Die Invertebratenfauna von drei Mittelgebirgsbächen des Vorderwesterwaldes.- Decheniana 132: 54-73.
- (1980): Emergenz eines Mittelgebirgsbaches des Vorderwesterwaldes.- Arch. Hydrobiol., Suppl. 58 (Monogr. Beiträge) 1/2: 56-96.
- RÖSER, B. & A.NEUMANN (1985): Chironomidenfauna einer Selbstreinigungsstrecke.- Arch. Hydrobiol. 102/2: 367-378.
- ROSSARO, B. (1984): The Chironomids of the Po River (Italy) between Trino Vercellese and Cremona.- Aquatic Insects, Vol. 6, No. 2: 123-135.

- RUPRECHT, G. (1971): Plecopterenstudien am Rieckenbach in Oberkärnten.- Carinthia II, Sonderheft 31: 137-146.
- RUSSEV, B. (1985): Das Zoobenthos im österreichischen Donauabschnitt unter dem Einfluß der Stauanlagen.- In: NAIDENOV, W. (Ed): Die Auswirkung der wasserbaulichen Maßnahmen und der Belastung auf das Plankton und das Benthos der Donau. Verl. Bulgar. Akad. Wiss., Sofia: 113-129.
- SACKL, P. (1989): Zur Situation der Flußperlmuschel, *Margaritifera margaritifera* L. (Mollusca, Bivalvia), im niederösterreichischen Waldviertel.- Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum 6: 111-146.
- SANDER, H. (1951): *Badnia* nad fauna Pijakew.- Acta Zool. Oecol. Un. Lodz 4: 5-50, Lodz.
- SANDROCK, F. (1978): Vergleichende Emergenzmessungen an zwei Bächen des Schlitzerlandes (Breitenbach und Rohrwiesenbach, 1970-1971).- Arch. Hydrobiol., Suppl. 54: 328-408.
- (1981): Fließgewässer.- in: Unterricht Biologie, 1959: 2-11.
- SAPKAREV, J. A. (1970): The Fauna of Hirudinea of Macedonia. The Taxonomy and Distribution of Leeches of Aegean Lakes.- Int. Rev. ges. Hydrobiol. 55: 317-324.
- SARTORI, M. (1985): New Records and Redescription of *Baetis nubecularis* Eaton, 1898 from the Swiss Jura (Ephemeroptera, Baetidae).- Aquatic Insects, Vol. 7, No. 4: 209-214.
- (1988): Quelques compléments à la faune des Éphéméroptères de Suisse (Insecta, Ephemeroptera). Mitt. Schweiz. Entomol. Ges. 61: 339-347.
- SARTORI, M. & R.OSWALD (1988): *Rhithrogena grischuna* nov. sp., a new mayfly species from eastern Switzerland related to *Rh. hercynia* Landa, 1969 (Ephemeroptera; Heptageniidae).- Annls. Limnol. 24 (3): 261-268.
- SARTORI, M. & A.G.B.THOMAS (1984): Identité et recouverte de *Rhithrogena nivata* (EATON, 19871)(Ephemeroptera, Heptageniidae).- Annls. Limnol. 20 (3): 203-208.

- SATTMANN, H. & L. RUDOLL (1984): Zum Vorkommen von *Potamogyrus jenkinsi* (E. A. SMITH, 1889) (Gastropoda, Prosobranchia) in Österreich.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 4, Nr. 10/11: 247-250.
- SAWYER, R.T. (1986): *Leech Biology and Behaviour*.- Oxford: 1-1065.
- SAXL, R. (1986): Die Chironomiden des Stocktalbaches (Kühtal, Tirol).- Diss. Univ. Innsbruck: 1-183.
- SCHACHT, W. (1980): Faunistische Beiträge zu einigen seltenen europäischen Bremsen-Arten (Tabanidae, Diptera).- Entomofauna, Bd. 1, H. 19: 384-396.
- (1982): Zur Kenntnis der Fliegenfauna des Murnauer Moooses, Oberbayern (Insecta, Diptera).- Entomofauna, Suppl. 1: 313-328.
- SCHAEFLEIN, H. (1982): Coleoptera; Fam.: Hygrobiidae, Haliplidae, Dytiscidae.- Cat. Faunae Austriae XVC., Vlg. österr. Akad. Wiss. Wien: 27pp.
- SCHANDA, F. (1988): Tagungsbericht "Internat. Symposium INTERPRÄVENT". 1988.- Graz, Tagungspublikation Band 4: 279-294.
- SCHIEIER, M. (1989): Verteilung und Populationsdynamik der Ephemeropteren im Bereich des Innstaus bei Kirchbichl.- Diplomarbeit, Zool. Inst. Univ. Innsbruck: 1-93.
- SCHIEMENZ, H. (1953): Die Libellen unserer Heimat.- Urania Vlg., Jena.
- SCHIEMER, F. (1986): Fischereiliche Bestandsaufnahme im Bereich des Unterwassers der geplanten Staustufe Wien. Studie im Auftrag der Stadt Wien.
- SCHLEUTER, A. & T. TITTIZER (1988): Die Makroinvertebratenbesiedlung des Mains in Abhängigkeit von der Gewässertiefe und der Korngröße des Substrates.- Arch. Hydrobiol. 113, 1: 133-151.
- SCHMALL, J. (1952): Beitrag zur bisherigen Kenntnis der Trichopterenfauna im Lande Salzburg.- Mitt. Nat. wiss. AG Haus der Natur in Salzburg, Jg. 1951: 32-44.
- (1954/55): Beobachtungen über das Vorkommen und Anpassungsvermögen der Larven und Puppen der Trichopterenart *Drusus discolor* RbR., und der Dipterenart *Liponeura cinerascens* in den Gebirgsbächen des Landes Salzburg.- Mitt. Nat. wiss. AG Haus der Natur in Salzburg: 59-60.

- SCHMID, G. (1978): Schnecken und Muscheln vom Rußheimer Altrhein.- In: Der Rußheimer Altrhein, eine nordbairische Auenlandschaft.- Natur- u. Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ. Bd. 10: 269-363.
- SCHMID, P.E. (in praep): Community structure and population dynamics of larval chironomidae (Diptera) in a backwater area of the Danube.  
Vorläufige Resultate der Bestimmung der Chironomidenlarven im Donaubereich Wien. Unpubl. Daten.  
(1989): Die zeitliche und räumliche Dynamik der Chironomiden in einem Gebirgsbach.- Diss. Univ. Wien (Zool.): 1-396.
- SCHMIDT, E. (1964): Biologisch-ökologische Untersuchungen an Hochmoorlibellen (Odonata).- Z. wiss. Zool. 169 (3/4): 313-386.  
(1967): Zur Odonatenfauna des Hinterzartener Moores und anderer mooriger Gewässer des Südschwarzwaldes.- Dt. ent. Z. NF 14 (3/4): 371-386.  
(1971): Ökologische Analyse der Odonatenfauna eines ostholsteinischen Wiesenbaches. Ein Beitrag zur Erforschung kulturbedingter Biotope.- Faun. ökol. Mitt. 4: 48-65.  
(1977): Ausgestorbene und bedrohte Libellenarten in der Bundesrepublik Deutschland.- Odonatologica 6 (2): 97-103.  
(1978): Die Verbreitung der Kleinlibelle *Coenagrion armatum* Charpentier, 1840, in Nordwestdeutschland (Odonata: Coenagrionidae).- Drosera 78 (2): 39-42.  
(1980): *Orthetrum albistylum* und andere südlichen Libellenarten (Odonata) an einem Badeteich in den Nordalpen bei Mittenwald (Tennsee bei Krün).- Ent. Z. 90 (13): 145-147.  
(1982): Odonaten-Zönosen kritisch betrachtet.- Drosera 82 (1): 85-90.  
(1983a): Zur Odonatenfauna des Wollerscheider Venns bei Lammersdorf.- Libellula 2 (1/2): 49-70.  
(1983b): Zur Libellenfauna einiger Moore bei Waldburg im westlichen Allgäu.- Mitt. AG Naturschutz Wangen/ Allgäu 3: 42-52.  
(1985): Habitat inventarization, characterization and bioindication by a "representative spectrum of

- Odonata species (RSO)".- Odonatologica 14 (2): 127-133.
- SCHMITZ, W. (1954): Grundlagen zur Untersuchung der Temperaturverhältnisse in Fließgewässern.- Ber. Limn. Flußst. Freudenthal 6: 29-50.
- (1955): Physiographische Aspekte der limnologischen Fließgewässertypen.- Arch. Hydrobiol. 22, 3/4: 510-523.
- (1957): Die Bergbachzoozönosen und ihre Abgrenzung, dargestellt am Beispiel der oberen Fulda.- Arch. Hydrobiol. 53: 465-498.
- (1961): Fließgewässerforschung Hydrographie und Botanik.- Verh. Int. Ver. Limnol. 14.
- SCHÖLL, F. & M. SCHLEUTER (1989): Zum Vorkommen von *Leuctra geniculata* (STEPHENS 1835) (Plecoptera) in Rhein und Main.- Lauterbornia H. 2: 33-34.
- SCHÖNEMUND, E. (1930): Eintagsfliegen oder Ephemeroptera.- In: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, 19. Teil (Ed.: F. DAHL).- Fischer, Jena: 1-106.
- SCHRAMMEK, E. (1967): Die Auswirkung stark organisch belasteter Abwässer auf einen Niederungsbach (dargestellt am Beispiel der Kossau).- Diss. Math.-naturw. Fak. Univ. Kiel: 1-207.
- SCHRIMPF, E. & F. FOECKLER (1985): Gammarids in streams of northeastern Bavaria, F.R.G. I. Prediction of their general occurrence by selected hydrochemical variables.- Arch. Hydrobiol. 103, 4: 479-495.
- SCHRÖDER, P. (1982): Die Simuliidae (Diptera) in den Fließgewässern um Freiburg im Breisgau.- Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N. F. 13, 1: 51-65.
- SCHUBERT, P. (1957): Der Sumpf- oder Teichkrebs *Potamobius leptodactylus* Eschscholz - im Neusiedlersee.- Burgenländ. Heimatbl. 19, 2: 88-92.
- SCHUHMACHER, H. (1970): Untersuchungen zur Taxonomie, Biologie und Ökologie einiger Köcherfliegenarten der Gattung *Hydropsyche* PICT. (Insecta, Trichoptera).- Int. Revue ges. Hydrobiol. 55, 4: 511-557.
- SCHULTE, H. (1989): Beitrag zur Ökologie und Taxonomie der Gattung *Elmis* LATREILLE (Insecta: Coleoptera, Elmidae) unter besonderer Berücksichtigung niederbayerischer Vorkommen.- Lauterbornia, 1: 23-37.

- SCHULZ, B. (1986): Fischereiliche Untersuchungen in den Stauräumen der Drau.- Kärntner Inst. Seenforsch.: 1-292.
- SCHWANK, P. (1982): Turbellarien, Oligochaeten und Archanneliden des Breitenbachs und anderer oberhessischer Mittelgebirgsbäche. IV. Allgemeine Grundlagen der Verbreitung von Turbellarien und Oligochaeten in Fließgewässern.- Arch. Hydrobiol., Suppl. 62, 2: 254-290.
- (1985): Differentiation of the coenoses of helminthes and annelida in exposed lotic microhabitats in mountain streams.- Arch. Hydrobiol. 103, 4: 535-543.
- SCHWEDER, H. (1979): Untersuchungen zur Hydrographie, Chemie und Biologie eines Schluchtbaches.- Diplomarbeit Univ. Freiburg.
- SCHWOERBEL, J. (1984): Einführung in die Limnologie.- UTB 31: 1-170.
- SEIDL, F. (1973): Zur Molluskenfauna der Bezirke Braunau am Inn, Ried im Innkreis und Schärding, 4. Teil.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 1, Nr. 14/15: 376-394.
- (1981): Dreissena polymorpha und Sphaerium corneum in der Isar.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 3, Nr. 13/15: 1-400.
- (1983): Freilandvorkommen von Physella acuta (DRAPARNAUD) in München.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 4, Nr. 7/9: 195-196.
- (1984): Zur Molluskenfauna des Diessenleitenbachtals.- Naturk. Jb. d. Stadt Linz, 30: 267-275.
- (1987): Die Molluskenfauna am Weidingerbach und am Kleinmünchner Kanal in Linz/Donau - Ein Vergleich.- Naturk. Jb. d. Stadt Linz 31/32: 113-120.
- SEIDL, F. jun. & M. COLLING (1986): Ein Vorkommen von Sadleriana fluminensis (KÜSTER) in der Bundesrepublik Deutschland.- Mitt. Zool. Ges. Braunau. Bd. 4, Nr. 14: 345-346.
- SEIDL, F. jun. & F. SEIDL III (1984): Bithynia leachi (SCHEPPARD) und andere Mollusken aus dem Chiemsee.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 4, Nr. 7/9: 1-187.
- SERRA-TOSIO, B. (1973): Ecologie et biogeographie des Diamesini d'Europe.- Trav. lab. Hydrobiol. Piscic. Univ. Grenoble 63: 5-175.

- SKET, B. (1968): K Poznavanju Favne Pijavk (Hirudinea).- Acad. Sci. Art. Slov. Cl. IV Pars Historiconaturalis, Diss. 9: 127-178, Ljubljana.
- SMOLIAN, K. (1920): Merkbuch der Binnenfischerei.- 2. Bd.- Würzburg.
- SOOS, A. (1963): New Leeches (Hirudinea) from the Fauna of Hungary. - Ann. hist.-nat. Mus. nat. Hung. 55: 285-292.
- (1967): On the leech fauna of the Hungarian reach of the Danube (Danubialia Hungarica XLII).- Opusc. Zool. Budapest 7 (2): 241-257.
- SOWA, R. (1965): Ecological characteristics of the bottom fauna of the Wielka Puzzcza stream.- Acta Hydrobiol. 7, Suppl. 1: 61-92.
- (1975 a): Ecology and Biogeography of mayflies (Ephemeroptera) of running waters in the Polish part of the Carpathian. 1. Distribution and quantitative analysis.- Acta Hydrobiol. 17, 3: 223-297.
- (1975 b): Notes on the European species of Proclleon Bengtsson with particular reference to Proclleon bifidum (Bengtsson) and Proclleon ornatum Tshernova (Ephemera: Baetidae).- Ent. Scand. 6: 107-114.
- (1980): La zoogéographie, l'écologie et la protection des Éphéméroptères en Pologne, et leur utilisation en tant qu'indicateurs de la pureté des eaux courantes.- in: FLANNAGAN, J. F. & K. E. MARSHALL (1980): Advances in Ephemeroptera Biology, Plenum Press, New York: 141-154.
- SOWA, R. & C. DEGRANGE (1987): Rhithrogena de group hybrida (Ephemeroptera, Heptageniidae) des Alpes françaises.- Acta Hydrobiol. 29, 1: 71-87.
- SOWA, R. & W. FIALKOWSKI (1988): Diversity, abundance and zonation of stoneflies (Plecoptera) from the water system: Olszowy Potok stream - River Raba (Southern Poland).- Acta Hydrobiol. 30, 3/4: 381-391.
- SOWA, R. & T. SOLDAN (1984): Two new species of Rhithrogena EATON (Ephemeroptera, Heptageniidae) from Central Europe.- Proc. IVth Intern. Confer. Ephemeroptera, Bechyne (ČSSR), 1983: 75-84.
- (1986): Three new species of Rhithrogena hybrida group with a supplementary description of R. hercynia LANDA, 1969 (Ephemeroptera, Heptageniidae).- Pol. Pismo Entomol. 56: 557-572.

- SOWA, R. & P. WEICHSELBAUMER (1988): Description of *Rhithrogena austriaca* sp. n. and a complementary description of *R. vaillanti* SOWA & DEGRANDE, 1987 from Austria.- Ber. nat.-med. Verein Innsbruck Band 75: 171-176.
- SOWA, R., C. DEGRANGE & M. SARTORI (1986): *Rhithrogena gratianopolitana* sp. n. du groupe *hybrida* (Ephemeroptera, Heptageniidae) des Alpes françaises et helvétiques.- Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 78, 2: 215-224.
- SPIEGLER, A. (1979): Kanalisierte Flüsse.- Raumordnung aktuell 1979/1.2.
- SPORKA, F. (1984): Oligochaeta des Flusses Belá.- Práce Lab. Rybár. Hydrobiol. 4: 99-117.
- SROKOSZ, K. (1980): Chironomidae communities of the River Nida and its tributaries.- Acta Hydrobiol. 22, 2: 191-215.
- STADLER, H. (1957): Die Verbreitung der wasserbewohnenden Würmer (Vermes) in Unterfranken.- Nachr. naturwiss. Mus. Aschaffenburg 54: 1-26.
- STARK, W. (1971): Beitrag zur Kenntnis der Libellenfauna der Steiermark.- Zeitschr. der Arbgem. Österr. Entomologen, 23 (3): 86-95.
- (1976): Die Libellen der Steiermark und des Neusiedlerseegebietes in monographischer Sicht.- Diss. Naturwiss. Fak. Univ. Graz: 1-186.
- (1980): Ein Beitrag zur Kenntnis der Libellenfauna des nördlichen Burgenlandes (Insecta: Odonata).- Burgenländische Heimatblätter, Jg. 42, H. 2: 49-68.
- (1981): Rote Liste gefährdeter und seltener Libellenarten der Steiermark (Odonata).- Steir. Natursch. br., Sonderheft 3: 59-62.
- (1982): Rote Liste gefährdeter und seltener Libellenarten des Burgenlandes (Ins., Odonata).- Natur & Umwelt Burgenland 5: 21-23.
- (1983): Zum Vorkommen des Spitzenflecks *Libellula fulva* (Müller, 1764) im Burgenland (Ins., Odonata: Libellulidae).- Burgenländische Heimatblätter 45, 4: 189-190.
- (1985): Zur Libellenfauna der Grazer Teiche (Ins., Odonata).- Ber. AG. ökol. Ent. Graz 10: 35-40.

- STARMÜHLNER, F. (1953) Die Molluskenfauna unserer Wienerwaldbäche.- In: PLESKOT: Beiträge zur Limnologie der Wienerwaldbäche.- Wetter und Leben, Sonderheft II: 184-205.
- (1969): Die Schwechat. Ein Beitrag zur Kenntnis der Fließgewässer der Wiener Umgebung.- Verlag Notring der wissenschaftlichen Verbände Österreichs, Wien: 1-394.
- STARMÜHLNER, F., J.VORNATSCHER & E.KUSEL-FETZMANN (1972) Die Pflanzen- und Tierwelt der Altwässer.- In: Naturgeschichte Wiens, Band 2: 577-658.
- STARY, J. (1969a): Revision der Arten der Unterfamilie Limoniinae (Tipulidae, Diptera) aus den Sammlungen des Mährischen Museums in Brno mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Mährens. Teil I: Tribus Liminiini und Pediciini.- Institut für Heimatkunde, Olomouc. Acta Musei Moraviae, LIV: 131-160.
- (1969b): Zwei neue Limoniinen aus der Tschechoslowakei (Diptera, Tipulidae).- Institut für Heimatkunde, Olomouc. Acta Musei Moraviae, LIV: 123-129.
- (1970): Revision der Arten der Unterfamilie Limoniinae (Tipulidae, Diptera) aus den Sammlungen des Mährischen Museums in Brno mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Mährens. Teil II: Tribus Hexatomini und Eriopterini.- Institut für Heimatkunde, Olomouc. Acta Musei Moraviae, LV: 133-194.
- STATZNER, B. (1979): Der Obere und Untere Schierensee-bach (Schleswig-Holstein). Strukturen und Funktionen in zwei norddeutschen See-Ausfluß-Systemen, unter besonderer Berücksichtigung der Makroinvertebraten.- Diss.: 1-551, Kiel.
- (1981): The relation between "hydraulic stress" and microdistribution of benthic macroinvertebrates in a lowland running water system, the Schierensee-brook (North Germany).- Arch.Hydrobiol.91: 192-218.
- STEFFAN, A.W. (1961): Vergleichend-mikromorphologische Genitaluntersuchungen zur Klärung der phylogenetischen Verwandtschaftsverhältnisse der mitteleuropäischen Dryopoidea (Coleoptera).- Zool. Jb. Syst. 88: 255-354.
- (1963): Beziehungen zwischen Lebensraum und Körpergröße bei Mitteleuropäischen Elminthidae (Coleoptera: Dryopoidea).- Z. Morph. ökol. Tiere 53: 1-21.

- (1965) Zur Statik und Dynamik im Ökosystem der Fließgewässer und zu der Möglichkeit der Klassifizierung.- W. Junk, Den Haag: 65-110.
- (1971): Chironomid (Diptera) biocoenoses in Scandinavian glacier brooks.- Can. Entomol. 103: 477-486.
- (1974): Die Lebensgemeinschaft der Gletscherbach-Zuckmücken (Diptera: Chironomidae)- eine Extrembiozönose.- 5th Intern. Symp.on the Chironomidae Ed. Brundin).- Ent. Tidskr. 95, Suppl.: 225-232.
- STEINMANN, P. (1907): Die Tierwelt der Gebirgsbäche, eine faunistisch-biologische Studie.- Ann. Biol. Lacustre 2: 30-164.
- (1915): Praktikum der Süßwasserbiologie. 1. Die Organismen des fließenden Wassers.- Berlin 1915.
- STINY, J. (1922) Technische Geologie.- F. Enke, Stuttgart.
- (1931) Die geologischen Grundlagen der Verbauung der Geschiebeherde in Gewässern.- Springer Verlag, Wien.
- STOJASPAL, F. (1978): Schnecken aus dem Donaugrundwasser in Niederösterreich und Wien.- Mitt. Zool. Ges. Braunau 3, 3/4: 95.
- STRAHLER, A. N. (1957): Quantitative analysis of watershed geomorphology.- Am.Geophys.Union Trans.v.38: 913-920.
- STRASBURGER et al. (1982): Lehrbuch der Botanik.- Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 1-842.
- STUMMER, A. & B. STUMMER (1979) Zum Vorkommen von *Zospeum alpestre* (FREYER) in Kärnten.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 3, Nr. 8/9: 237-238.
- STUMMER, B. (1983) Erstnachweis von lebenden *Bythiniella austriaca* (FRAUENFELD) in Niederösterreich nördlich der Donau.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 4, Nr. 7/9: 1-186.
- STUMMER, C. (1979) Studien zur Plecopterenfauna des Seebaches (Ritrodat Lunz).- Jber. Biol. Stn. Lunz, 2 (1979): 53-56.
- SZCESNY, B. (1975) Caddis-flies (Trichoptera) of the river Raba.- Acta Hydrobiol. 17: 35-51.
- TARMANN, M. (1976): Der Tagesgang der Organismendrift im Piburger Bach (Ötztal, Tirol).- Hausarbeit Zool. Inst. Univ. Innsbruck: 1-78.

- THEISCHINGER, G. (1974): Plecotpera (Insecta) aus Oberösterreich, I.- Rhabdiopteryx navicula spec.nov. (Taeniopterygidae) aus dem Innviertel.- Naturk.Jb. Stadt Linz 1974: 185-194.
- (1976): Plecotpera (Insecta) aus Oberösterreich, IV. Protonemura austriaca spec. nov.- Naturk. Jb. Stadt Linz 1975: 135-141.
- (1966): Neunachweise zur Libellen-Fauna des Großraumes von Linz und Oberösterreichs.- Naturk. Jb. Stadt Linz 12: 175-178.
- (1971): Bemerkungen zu interessanten Libellenarten aus Oberösterreich.- Naturk.Jb. Stadt Linz 17:17-21.
- (1972): Libellen des Linzer Gebietes und aus Oberösterreich. II. Zygoptera. Naturk.Jb. Stadt Linz 18, 71-78.
- (1977): Faltenmücken aus Oberösterreich (Diptera, Ptychopteridae).- Naturk. Jb. Stadt Linz 23: 25-28.
- (1978): Schnaken (Tipulidae) aus Oberösterreich (I), (Diptera, Nematocera).-Jb. Oö. Mus.-Ver. 123/I: 237-268.
- THEISCHNINGER, G. & U.HUMPESCH (1976): Plecotpera (Insecta) aus Oberösterreich, II. Zusammenfassender Beitrag zur Kenntnis der Landesfauna.- Naturk.Jb. Stadt Linz, 21: 81-134.
- THEOWALD, B. (1957): Die Entwicklungsstadien der Tipuliden (Diptera, Nematocera), insbesondere der westpalaearktischen Arten.- Tijdschrift voor Entomologie, deel 100, afl. 2.: 199-308.
- THIEL, K.D. & H.-J.SUBKLEW (1976): Der Bierbach im Naturschutzgebiet "Eldena" bei Greifswald.- Limnologica 11 (1): 101-123.
- THIENEMANN, A. (1911/12): Die Tierwelt der Bäche des Sauerlandes.- Jber. Westfäl. Prov. Ver. f. Wiss. u. Kunst 40: 43-83.
- (1912): Der Bergbach des Sauerlandes, Faunistische Untersuchungen.- Internat. Revue ges. Hydrobiol. Suppl. 4: 1-125.
- (1925): Die Binnengewässer Mitteleuropas.- Die Binnengewässer 1. Schweizerbart, Stuttgart.
- (1936): Alpine Chironomiden (Ergebnisse von Untersuchungen in der Gegend von Garmisch-Partenkirchen).- Arch. Hydrobiol. 30: 167-262.

- (1944): Bestimmungstabellen für die bis jetzt bekannten Larven der Orthocladiinen (Diptera, Chironomidae).- Arch. Hydrobiol. 30: 551-664.
- (1954): Chironomus. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden.- Die Binnengewässer 20: 1-834, Schweizerbart, Stuttgart.
- THOMAS, A. (1974): Diptères torrenticoles peu connues I. Athericidae (Larves et Imagos) du sud de la France.- Annl. Limnol. 10 (1): 55-84.
- (1978): Diptères torrenticoles peu connus: V./Les Rhagionidae (Genre Chrysopilus) du sud de la France (Brachycera, Orthorrhapha).- Extrait du Bull. de la Soc. d'Historie Nat. de Toulouse, T. 114, Fasc.3-4: 305-321.
- TOBIAS, W. (1965): Ergänzende Beobachtungen zur Trichopteren-Fauna des Süd-Schwarzwaldes.- Ent. Z. 22/23: 249-265.
- TOBIAS, W. & D. TOBIAS (1981): Trichoptera Germanica. Teil 1: Imagines.- Cour. Forsch.- Inst. Senckenberg 49: 1-672.
- TOCKNER K. (in praep.): Entwicklung und Strukturierung der epilithischen Biozönosen im Blockwurf der Donau (Altenwörth), mit besonderer Berücksichtigung der Chironomiden, Trichopteren und Amphipoden. Dissertation. Universität Wien.
- (1987): Der Biotop "Blockwurf" im Staubereich Altenwörth (Donau).- Jber. Biol. Stn. Lunz 10: 113-120.
- TOLKAMP, H. H. (1980): Organism-substrate relationship in lowland streams.- Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen: 1-211.
- TRAUTTMANSDORFF J., 1988: Stauraum Greifenstein Untersuchungen der Biozönosen in Flachwasserbereichen. Im Auftrag des Vereins f. Ökologie und Umweltforschung. 71p
- TROYER-MILDNER, J. & P.MILDNER (1987): Beitrag zur Kenntnis der Moostierchen (Tentaculata: Bryozoa) Kärntens.- Carinthia II, 177./97. Jg.: 131-144.
- ULE, W. (1925): Physiographie des Süßwassers.- Leipzig und Wien.
- UZUNOV, J. & B. RUSSEV (1985): Die Wasseroligochaeten im österreichischen Donauabschnitt bei Aufstauung des

- Stroms.- in: NAIDENOW, W. (Ed.): Die Auswirkungen der wasserbaulichen Maßnahmen und der Belastung auf das Plankton und das Benthos der Donau, 131-145. Vlg. der Bulgar. Akademie d. Wissenschaften, Sofia.
- VAILLANT, F. (1968): Les Diptères Blepharocerides de la France Continentale.- Trav. Lab. Hydrobiol. Grenoble 59-60: 103-115.
- VANNOTE R. L., W. MINSHALL, K. CUMMINS, J. SEDELL & C. CUSHING (1980) The River Continuum Concept.- Can. J. Fish. Aquat. Sci. Vol. 37: 130-137.
- VERNEAUX, J. (1968): Contribution à l'étude d'une petite rivière de plaine Les Doulonnes (Jura). Référence particulière aux diptères Chironomides. Remarques écologiques.- Ann. Sci. Univ. Besancon 4, 3: 29-40.
- (1973): Cours d'eau de Franche-Comte.- Recherches écologiques sur le réseau Hydrographique du Doubs.
- VERNEAUX, J. & G. TUFFERY (1967): Une méthode zoologique pratique de détermination de la qualité biologique des eaux courantes. Indices biotiques.- Anm. scient. Univ. Besancon 3: 79-90.
- VERNEAUX, J. & J.P. VERGON (1974): Faune dulcaquicole de France-Comté. Sixième partie: Les diptères chironomides.- Ann. Sci. Univ. Besancon 11, 3: 179-198.
- VERRIEST, G. (1950): Contribution a l'étude des Hirudiennes des eaux douces de la Belgique.- Biol. Jaarb. Dodoneae Gent 17: 200-243, Gent.
- VEUILLE, M. (1979): L'évolution du genre Jaera Leach (Isopodes; Asellotes) et ses rapports avec l'histoire de la Méditerranée.- Bijdragen tot de Dierkunde, 49 (2): 195-217.
- VEWRIER, M.-L. (1955): Biogeographie des larves des Éphémères de la faune française.- Verh. Internat. Verein. Limnolog. Bd. XII: 598-603.
- VIALLIER, J. & L. SCHAEFER (1986): Captures dans le département du Haut-Rhin (France) de l'Hydraena dentipes Germ. (Col. Hydraenidae).- Annales Société Horticulture Histoire Naturelle Harault, 1-2: 1-17.
- VIELHAUER, W. (1981): Schneckenaufsammlungen an der Alz bei Tacherting.- Mitt. Zool. Ges. Braunau, Bd. 3, Nr. 13/15: 345-349.

- (1982): Beitrag zur Kenntnis der Weichtierfauna in der nördlichen Oberpfalz.- Mitt. dtsh. malak. Ges. 3 (36): 475-501.
- VOIGT, W. (1892): Karten über die Verbreitung von *Planaria alpina* und *P. gonocephala* im Siebengebirge und am Feldberg und Alt König.-Sitz.-Ber.niederrhein. Ges. Naturwiss. u. Heilkde.
- (1907): Wann sind die Strudelwürmer *Planaria alpina*, *Polycelis cornuta* und *Planaria gonocephala* in die Quellbäche an den Vulkanen der Eifel eingewandert.- Ber. Vers. Bot. & Zool. Ver. f. Rheinl.-Westf.: 67-77.
- VOLLRATH, H. (1976): Grundzüge einer Typisierung und Systematisierung der Flußauen nach Beispielen aus Bayern.- Die Erde 107: 273-299.
- VORNATSCHER, J. (1938): Faunistische Untersuchungen des Lusthauswassers im Wiener Prater.- Int. Revue ges. Hydrobiol. 37: 320-358.
- (1965): Amphipoda.- Cat. Faun. Austriae VIII f: 1-3.
- WAGNER, R. (1980): Lunzer Psychodiden (Diptera, Nematocera).- Limnologica 12: 109-119.
- (1981): Über einige Psychodiden (Diptera, Nematocera) aus dem Murnauer Moos.- Entomofauna, Bd. 2, H. 4: 47-56.
- (1982a): Dipteren-Emergenz zweier Lunzer Bäche 1972-1974 nebst Beschreibung einer neuen Empidide (Diptera).- Arch. Hydrobiol. 95: 491-506.
- (1982b): Über einige Empididae (Clinoceratinae) aus den Alpen und aus Italien (Diptera, Empididae).- Entomofauna, Bd. 3, H. 15: 217-222.
- (1983a): Zur Situation der Gattung *Berdeniella* VAILLANT 1976 in Europa (Diptera, Psychodidae).- Mitt. Münch. Ent. Ges. 72: 159-186.
- (1983b): Aquatische Empididen aus hessischen Mittelgebirgen und angrenzenden Gebieten.- Beitr. Naturkde. Osthessen 19: 135-146.
- WAIDBACHER, H., G.ZAUNER, H.KOVACEK & O.MOOG (1990): Fallstudie Oberes Donautal; Endbericht. 172p.
- WALLACE, J.D. (1980): The identification of British Limnephilid larvae (Trichoptera: Limnephilidae),

which have single filament gills.- Freshwat. Biol. 10, 2: 171-189.

WALTER, H. (1979): Vegetation und Klimazonen.- Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

WARINGER, J. (1982): Notes on the effect of meteorological parameters on flight activity and reproductive behaviour of *Coenagrion puella* (L.) (Zygoptera: Coenagrionidae).- Odonatologica 11 (3): 239-243.

(1983): A study on embryonic development and larval growth of *Sympetrum danae* (SULZER) at two artificial ponds in Lower Austria (Anisoptera: Libellulidae).- Odonatologica 12 (4): 331-343.

(1985): The Larva of *Metanoea rhaetica* Schmid, 1955 (Trichoptera: Limnephilidae: Drusinae) from a Small Austrian Mountain Brook.- Aquatic Insects, Vol. 7, No. 4: 243-248.

(1986): Beitrag zur Kenntnis der Libellenfauna von Wien und Niederösterreich.- Libellula 5(3/4): 47-64.

(1987a): Identification of some larvae of Chaetopterygini and Stenophylacini (Trichoptera: Limnephilidae) from austrian and german brooks and rivers.- Zool. Anz. 219, 5/6: 337-347.

(1987b): The larva of *Drusus chrysotus* (Trichoptera: Limnephilidae: Drusinae) from an austrian mountain brook.- Aquatic Insects 9/1: 21-25.

(1989a): Gewässertypisierung anhand der Libellenfauna am Beispiel der Altenwörther Donauau (Niederösterreich).- Natur & Landschaft 64, 10: 389-392.

(1989b): Life cycle, horizontal microdistribution and current resistance of *Allogamus auricollis* (Trichoptera: Limnephilidae) in an Austrian mountain brook.- Freshwater Biol. 22: 177-188.

(1989c): The abundance and temporal distribution of caddisflies (Insecta:Trichoptera) caught by light traps on the Austrian danube from 1986 to 1987.- Freshwater Biol. 21: 387-399.

WARINGER, J. et al. (1988): Evertebraten des Phytals. In: LÖFFLER, H.: Limnologische Projektstudie "Ökosystem Alte Donau". Endbericht eines Gutachtens im Auftrag der Wasserstraßendirektion Wien. 272p.

- WARINGER-LÖSCHENKOHL, A. & J. WARINGER (1990): Zur Typisierung von Augewässern anhand der Litoralfauna (Evertebraten, Amphibien).- Arch. Hydrobiol., Suppl. 84/1: 73-94.
- WEBER, E. (1961): Biologie des Donaustromes bei Ybbs-Persenbeug.- Wasser & Abwasser, Band 1961: 52-60.
- (1963): Schlammablagerungen in den Donaustauräume und deren biologische Auswirkungen.- Sonderdruck aus "Wasser und Abwasser", Band 1963: 1-11.
- (1967): Stauregion. In: LIEPOLT, R., 1967: Limnologie der Donau, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart, 273-283..
- (1973): Auswirkungen der Stauhaltungen und sonstiger technischer Eingriffe auf den Gewässerhaushalt.- Arch. Hydrobiol., Suppl. 44, 2: 184-198.
- WEBER-OLDECOP, D.W. (1977): Fließgewässertypologie in Niedersachsen auf floristisch-soziologischer Grundlage.- Göttinger Florist. Rd.-briefe 10, 4: 73-79.
- (1981): Eine Fließgewässer- Typologie.- Limnologica 13: 419-426.
- WEICHSELBAUMER, P. (1977): Untersuchung der Ephemeropterenfauna des Niklbaches (Naturschutzgebiet Sengsengebirge, O.Ö).- Jber. Abt. Limnol. Innsbruck 3: 243-249.
- (1984): Die Populationsdynamik von BAETIS ALPINUS (Pictet) und andere Baetidae (Ephemeroptera) in einem kleinen Mittelgebirgsbach (Piburger Bach, Tirol).- Diss. Abt. Limnol. Innsbruck 19: 1-171.
- WEICHSELBAUMER, P. & R. SOWA (1990). Beitrag zur Kenntnis der Eintagsfliegenfauna Österreichs.- Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 77: 113-122.
- WEIGAND, E. (1990): Sukzession der epiphytischen Lebensgemeinschaft im Stauraum Altenwörth. Endbericht der Ökosystemstudie Stauraum Altenwörth.
- WEINZIERL, A. (1989): Boreobdella verrucata (Fr. MÜLLER) in der niederbayerischen Donau (Hirudinea: Glossiphonidae).- Lauterbornia, 1: 1-60.
- WEINZIERL, A. & A. DORN (1989): Stein- und Köcherfliegenachweise entlang der Münchner Isar (Insecta: Plecoptera, Trichoptera).- Lauterbornia, 1: 6-22.

- WEISH, P. & TURKAY, M., 1975: *Limnomysis benedendi* in Österreich mit Betrachtungen zur Besiedlungsgeschichte (Crustacea: Mysidacea). Arch. Hydrobiol.,- Suppl. 44: 480-491.
- WERTH, W. (1987): Ökomorphologische Gewässerbewertung in Oberösterreich.- Österr. Wasserwirtschaft, 39.Jg., H.5/6, 122-128.
- WESTRICH, B. (1981): Verlandung von Flußstauhaltungen.- Wass.W. 71: 277-282.
- WICHARD, G. (1976): Untersuchung zur Ökologie von Simuliiden (Diptera, Simuliidae) an organisch belasteten Gewässern.- Gewässer u. Abwasser 60/61: 35-64.
- WIELGOSZ, S. (1979): The structure of zoobenthos communities of a fine-grained substrate of the River Lyna.- Acta Hydrobiol. 21, 1: 19-35.
- (1981): The structure of the benthofauna aggregations in the lotic environment of the River Wel, Mazurian Lake District.- Acta Hydrobiol. 23, 4: 349-361.
- WIEMERS, W. (1980): Beitrag zur Invertebratenfauna der Elz und ihrer Nebenbäche.- Decheniana 133: 149-154.
- WILKIALIS, J. (1968): Distribution of Leeches along The Course of The Rivers Suprasl and Czarna Hancza in The Light of Habitat Relations.- In: Ekologia Polska Seria A.
- WILSON, R. S. (1979): Classifying Rivers using Chironomid Pupal Exuviae.- Proc. of the 7th Intern. Symp. on Chironomidae, Dublin, August 1979. Pergamon Press: 209-216.
- WIMMER, R. (in praep.): Diplomarbeit Univ. Bodenkultur, Wien.
- WIMMER, R. & O.MOOG (1990): Charakteristik von Fließgewässern mittels ausgewählter Kriterien und Typologien.- Beitrag zum ÖNORMEN-Ausschuß "Fließgewässerökologie".
- WOODIWISS, F.S. (1978): Biological Water Assesment Methods.- Severn Trent River Authorities, U.K.
- WÖSS, E. (1989): Taxonomie und Faunistik der Bryozoa in den niederösterreichischen Donauauen.- Hausarbeit Zool. Inst. Wien: 1-173.

- WÖSS, E. R. (1990): Bryozoa in Gewässern der Altenwörther Donau-Au, Niederösterreich.- *Lauterbornia* 4: 2-6.
- WRIGHT, J.F., D. MOSS, P.D. ARMITAGE & M.T. FURSE (1984b): A preliminary classification of running water sites in Great Britain based on macro-invertebrate species and the prediction of community type using environmental data.- *Freshwater Biology* 14: 221-256.
- (1988): A new approach to the biological surveillance of river quality using macroinvertebrates.- *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 23: 1548-1552.
- (1989): Prediction of invertebrate communities using stream measurements.- *Regulated Rivers: Research and Management* 4: 147-155.
- WRIGHT, J.F., P.D. HILEY, D.A. COOLING, A.C. CAMERON, M.E. WIGHAM & A.D. BERRIE (1984a): The invertebrate fauna of a small chalk stream in Berkshire, England, and the effect of intermittent flow.- *Arch. Hydrobiol.* 99, 2: 176-199.
- WULFHORST, J. (1984): Flohkrebse (Crustacea: Amphipoda) und Asseln (Crustacea: Isopoda) in der Schwalm, einem nordhessischen Mittelgebirgsfluß.- *Beitr. Naturk. Osthessen* 20: 97-108.
- WÜLKER, W. (1958): Die Bedeutung der Chironomiden für die limnologische-tiergeographische Charakterisierung des Hochschwarzwaldes.- *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 13: 805-813.
- (1959): Diamesarien-Studien (Dipt. Chironomidae) im Hochschwarzwald.- *Arch. Hydrobiol., Suppl.* 26: 338-360.
- ZAHNER, R. (1959): Über die Bindung der mitteleuropäischen Calopteryx-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des fließenden Wassers.- *Int. Rev. ges. Hydrobiol.*, 44: 51-130.
- ZELINKA, M. (1953): Larvy jepic (Ephemeroptera) z povodi Moravice a jejich vztahy k cistote vody.- *Práce moravsk. akad. přír. ved.* 25: 181-200.
- ZIEBA, J. (1985): Ecology of some waters in the forest-agricultural basin of the River Brynica near the Upper Silesian Industrial Region. 10. Bottom insects with special regard to Chironomidae.- *Acta Hydrobiol.* 27, 4: 547-560.

- ZIEMANN, H. (1975): Über den Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration und des Hydrogenkarbonatgehaltes auf die Ausbildung von Bergbachbiozönosen.- Internat. Rev. ges. Hydrobiol. 60: 523-555.
- ZIESE, M. (1985): Makrozoobenthon eines Querprofils des Rheins bei Wiesbaden.- Mainzer Naturwiss. Arch. Beiht. 5: 85-102.
- (1987): Das Makrozoobenthos des Rheins im Bereich von Mainz und Wiesbaden.- Mainzer Naturwiss. Arch. Beiht. 7: 1-132.
- ZIMMERMANN, M. (1987): Die Larven der schweizerischen Gerris-Arten (Hemiptera, Gerridae).- Revue suisse Zool. Tome 94, Fasc. 3: 593-624.
- ZOOLOGISCHES PRAKTIKUM FÜR FORTGRSCHRITTENE, BLOCK ÖKOLOGIE (1976): Charakterisierung eines neuen Vorkommens von *Potamopyrgus jenkinsi* E.A. SMITH, 1899, (Gastropoda: Hydrobiidae) im Gonsbachtal bei Mainz.- Mz. Naturw. Arch. 14: 229-240.
- ZURWERRA, A. & I. TOMKA (1984): Beitrag zur Kenntnis der Eintagsfliegenfauna der Schweiz (Insecta, Ephemeroptera).- Bull. Soc. Frib. Sc. Nat. 73 (1/2): 132-146.
- (1985): *Electrogena* Gen. nov., eine neue Gattung der Heptageniidae (Ephemeroptera).- Entomol. Ber. Luzern 11: 99-104.
- ZWICK, H. (1974): Faunistisch-ökologische und taxonomische Untersuchungen an Simuliidae (Diptera), unter besonderer Berücksichtigung der Arten des Fulda-Gebietes.- Abh. senkenb. naturforsch. Ges. 533: 1-116.
- ZWICK, P. (1967): Revision der Gattung *Chloroperla* NEWMAN (Plecoptera).- Mitt. Schweiz. ent. Ges., 40, 1/2: 1-26.
- (1969): Beitrag zur Kenntnis der Plecopterenfauna der Fulda und ihres Einzugsgebietes in der Rhön und dem Vogelsberg.- Beiträge zur Naturkunde in Osthesen, H. 1: 65-76.
- (1972): Die Plecopteren PICTET's und BURMEISTERS's mit Angaben über weitere Arten (Insecta).- Rev. suisse Zool., 78, 4, 58: 1123-1194.
- (1973): Insecta: Plecoptera, Phylogenetisches System und Katalog.- Das Tierreich, Lieferung 94: I-XXXII, 1-465: W. de Gruyter, Berlin.

- (1977): Plecopteren-Emergenz zweier Lunzer Bäche, 1972-1974.- Arch. Hydrobiol. 80, 4: 458-505.
- (1978): Beitrag zur Kenntnis europäischer Blephariceridae (Diptera).- Bonn. zool. Beitr. 29/1978, Heft 1-3: 242-265.
- (1980a): The Net-Winged Midges of Italy and Corsica (Diptera: Blephariceridae).- Aquatic Insects, 2, No. 1: 33-61.
- (1980b): Verbreitung und Herkunft mitteleuropäischer Blephariceridae (Diptera).- Acta Musei Regi-naehradecensis S. A Supplementum 1980: 152-155.
- (1981): Blephariceridae.- In: A. KEAST (ed.): Ecological Biogeography of Australia. Dr. W. Junk bv Publishers, The Hague-Boston-London: 1185-1193.
- (1984): Marthamea beraudi (Navas) and its European congeners (Plecoptera: Perlidae).- Annl. Limnol. 20 (1-2): 129-139.

Anschrift der Verfasser: Univ.-Doz.Dr. Otto MOOG, cand.ing. Reinhard WIMMER, Institut für Wasserversorgung, Gewässergüte und Fischereiwirtschaft, Abt. Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Universität für Bodenkultur, Feistmantelstr. 4, A-1180 Wien.