©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Carinthia II	181./101. Jahrgang	S. 529–546	Klagenfurt 1991

Fisch-, Benthos- und Amphibienfauna an der Oberen Drau

Von Heinz WIESBAUER

Mit 2 Abbildungen und 3 Tabellen

Kurzfassung: Die Drau weist im Bereich von Spittal folgende **Flußcharakteristik** auf: Nivales Abflußregime des Berglandes (PARDÉ, 1947), Gebirgsfluß mit Gletschereinfluß (KRESSER, 1961), Übergang vom Hyporhithral zum Epipotamal (ILLIES & BOTOSANEANU, 1963), submontane Höhenstufe (ELLENBERG, 1978), Fluß 6. (flußauf Möll) bzw. 7. (flußab Möll) Ordnung (HORTON, 1945).

Die **wirbellose Bodenfauna** (Makrozoobenthos) der Drau wird vorwiegend von Elementen der hyporhithralen Zone (Äschenregion) dominiert. Ab Unteramlach treten epipotamale Formen in den Vordergrund (Barbenregion).

Der **Fischbestand** der Drau ist dem Übergang Hyporhithral/Epipotamal zuzuordnen. Insgesamt konnten von ursprünglich 21 Arten (inkl. Neunauge) noch immer 19 heimische Spezies sowie weitere 3 eingebürgerte Exoten nachgewiesen werden. Dem fast ausschließlich auf natürlicher Reproduktion basierenden Fischbestand kommt hinsichtlich Fischdichte, -biomasse und Gefährdungsgrad überregionale Bedeutung zu.

Im Talbodenabschnitt zwischen Mauthbrücken und Sachsenburg liegen über weite Bereiche bedeutende **Amphibienbestände** vor. Alle aufgrund der höhenmäßigen Verbreitung zu erwartenden Arten (10) sind in diesem Raum in Bestandsgrößen anzutreffen, die eine langfristige Erhaltung der Populationen als wahrscheinlich erscheinen lassen.

Abstract: In the Spittal area, the Drau river has the following **characteristics:** nivalic induced hydraulic regime typical of mountain regions (PARDÉ, 1947), mountain river with glacier influence (KRESSER, 1971), transition from hyporhithral to epipotamal sections (ILLIES & BOTOSANEANU, 1963), submountaineous zonation (ELLENBERG, 1978), river of 6th (upstream Möll junction) resp. 7th (downstream Möll junction) stream-order (HORTON, 1945).

The **invertebrate fauna** of the river bottom (macrozoobenthos) is dominated by elements of the hyporhithral zone (grayling region). In the areas of Unteramlach, epipotamalic species prevail (barbel region).

The **fish** stock of the Drau is of transitional nature (hyporhithral-hypopotamal). Out of the originally 21 native species (including lamprey), 19 still live their, and 3 naturalized exotic species can also be found. Its density, its biomass and its endangered species impart nationwide importance to this fish stock, which reproduces almost naturally.

Significant stocks of **amphibians** can be found in vast parts of the river-landscape between Mauthbrücken and Sachsenburg. All 10 species which can expected to be found at this altitude are present in such large numbers that a long-term survival of the populations is probable.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

VORBEMERKUNG

Im Rahmen der Raum- und Umweltverträglichkeitsprüfung Obere Drau I (Auftraggeber Amt der Kärntner Landesregierung) wurden von der Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur an der Universität für Bodenkultur in Zusammenarbeit mit dem Kärntner Institut für Seenforschung im Bereich zwischen Sachsenburg und Mauthbrücken zahlreiche Untersuchungen betreffend den aquatischen Lebensraum durchgeführt. Schwerpunkte waren neben der Darstellung abiotischer Faktoren umfangreiche Untersuchungen der Benthosbiozönosen (MOOG & TRAER, 1990), des Fischbestandes (JUNGWIRTH, SCHMUTZ & WAIDBACHER, 1990) und der Amphibienfauna (SCHUSTER & WIESBAUER, 1990). Im folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Erhebungen im Bereich der Fließstrecke zwischen Sachsenburg und Mauthbrücken dargestellt. Detailinformationen sowie Ergebnisse über den Bereich der Stauhaltung Paternion sind der Gesamtstudie zu entnehmen (JUNGWIRTH, MOOG, SCHMUTZ & WIESBAUER, 1990).

ABFLUSSCHARAKTERISTIK DER DRAU

Bedingt durch den beträchtlichen Anteil hochalpiner Regionen am Einzugsgebiet sind hohe Abflüsse im Sommer- und geringe im Winterhalbjahr für das natürliche Wasserdargebot der Drau im Untersuchungsgebiet charakteristisch.

Im Bereich von Spittal kann die Drau wie folgt charakterisiert werden: nivales Abflußregime des Berglandes (PARDÉ, 1947), Gebirgsfluß mit Gletschereinfluß (KRESSER, 1961), Übergang vom Hyporhithral zum Epipotamal (ILLIES & BOTOSANEANU, 1963), submontane Höhenstufe (ELLENBERG, 1978), Fluß 6. (flußauf Möll) bzw. 7. (flußab Möll) Ordnung (HORTON, 1945).

Ähnlich den meisten größeren Flüssen Österreichs wird die Drau bereits zu einem hohen Grad energiewirtschaftlich genutzt. Auf Kärntner Landesgebiet erstreckt sich zwischen der Grenze zu Jugoslawien und der Stauwurzel des KW Paternion eine geschlossene Staukette, bestehend aus zehn Kraftwerken. Damit sind gegenwärtig etwa 147 km der Drau, die Kärnten auf einer Länge von 212 km durchfließt, genutzt. Dies entspricht annähernd einem Anteil von 70%.

Das Abflußgeschehen der Drau im Untersuchungsraum ist durch die Betriebsweise im Einzugsgebiet liegender Kraftwerke geprägt. Durch die bedarfsorientierte Abarbeitung des Wassers kommt es zu erheblichen tageszeitlichen Abflußschwankungen. Andererseits führt die Speicherbewirtschaftung auch zu einer Veränderung des natürlichen Wasserdarge-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

botes (Umlagerungen). Für die Abflußschwankungen der Drau im Untersuchungsgebiet ist die Betriebsweise der Kraftwerksgruppe Malta (KW Malta-Unterstufe, Schwälle bis 110 m^3/s) sowie jene des KW Strassen-Amlach (Schwälle bis 20 m^3/s) maßgeblich. Erhebliche Wasserspiegel- und Fließgeschwindigkeitsänderungen mit negativen Auswirkungen auf die aquatischen Lebensgemeinschaften sind die Folge.

HISTORISCHE BETRACHTUNG DES FLUSSES

Für die räumliche Entwicklung des Untersuchungsgebietes im Wandel der Zeit spielt die Drau eine übergeordnete Rolle. Hochwasserereignisse und hygienische Probleme schränkten in der Vergangenheit verschiedene Nutzungen im Talbodenbereich wesentlich ein, weshalb schon früh effektive Schutzmaßnahmen notwendig wurden. Nach dem Einsetzen flußbaulicher Eingriffe im letzten Jahrhundert kam es zu tiefgreifenden Nutzungsänderungen im Talbodenbereich.

Erste größere Flußkorrekturen fielen mit dem Bau der Südbahn zusammen. Die Trassenführung im Talboden erforderte bereichsweise Lauffestlegungen der Drau. Daran schlossen etwa ab 1884 weitere Regulierungsmaßnahmen an, die nach dem „System der Mittelwasserbauten" durchgeführt wurden. Wesentliches Ziel war neben der Reduktion der Überflutungsflächen die schadlose Geschiebeabfuhr. Mittels Einengung des Abflußquerschnittes und damit verbundener Erhöhung der auftretenden Schleppspannungen konnte die Transportkapazität der Drau erhöht werden. Aufhöhungen der Sohle und Verwerfungen des Flußlaufes wurden auf diese Weise weitgehend eingeschränkt. Schon bei diesen Ausbauschritten wurden wesentliche Parameter, wie die Lage des Flusses, die Profilbreite u. a. festgelegt. Die folgenden Regulierungsmaßnahmen (z. B. General-Ausbau-Projekt 1929) stellen eine konsequente Weiterführung bzw. Vervollständigung der ersten Ausbauschritte dar.

Zu den jüngsten Regulierungsmaßnahmen zählen jene Eingriffe, die nach den verheerenden Hochwasserereignissen 1965/66 getätigt wurden (Mitte der siebziger Jahre). Dabei erhielt u. a. die Stadt Spittal einen entsprechenden Hochwasserschutz (HQ 100). Weitere flußbauliche Maßnahmen an der bestehenden Verbauung wurden vor Inbetriebnahme des KW Malta-Unterstufe flußab von Sachsenburg vorgenommen.

Der Geschiebehaushalt veränderte sich im letzten Jahrhundert aufgrund zahlreicher anthropogener Eingriffe grundlegend. War es vor Durchführung der Regulierungsmaßnahmen für diesen Drau-Abschnitt charakteristisch, daß Geschiebeüberschuß und Tendenz zur Sohlhebung vorherrschten, so stellt sich die Situation heute anders dar. Einengungen der Abflußquerschnitte und verschiedene Eingriffe im Bereich des Ein-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

zugsgebietes (Geschieberückhalt) bewirkten, daß derzeit weitgehend ausgeglichene Verhältnisse bzw. abschnittweise sogar Geschiebedefizit vorliegen (z. B. flußauf von Sachsenburg).

FLUSSBETT- UND UFERSTRUKTUREN

Noch vor etwas mehr als einem Jahrhundert war das natürliche Bild der Drau durch ein weit verzweigtes Gerinne mit zahlreichen Seiten- und Altarmen, großflächigen Schotterfeldern und daran angrenzenden Auwäldern und Auwiesen gekennzeichnet. Im Hochwasserfall kam es aufgrund der ursprünglichen Schleppspannungs- und Ausuferungsverhältnisse zu häufigen Umbildungen und Überschwemmungen der im Einflußbereich des Flusses liegenden Talflächen. Aus der Abflußdynamik resultierte eine breite Palette unterschiedlicher Auenwaldstandorte und Gewässertypen. Haupt- und Seitenarme mit vielfältigen Fließgeschwindigkeits- und Substratverhältnissen waren für den „verzweigten" Flußlauf ebenso typisch wie zahlreiche Auengewässer unterschiedlicher Verlandungs- und Sukzessionsstufen. Entsprechend vielfältig war auch die floristische und faunistische Besiedlung.

Verschiedene anthropogene Eingriffe führten zu gravierenden Veränderungen des aquatischen Lebensraumes. Regulierungsmaßnahmen beispielsweise hatten zum Ziel, den ursprünglichen Flußlauf auf ein einziges stabiles Hauptgerinne einzuengen. Ehemals prägende, ausgedehnte Schotterfelder liegen derzeit in deutlich verringertem Umfang vor. War für die ursprüngliche Flußlandschaft eine Vielzahl von Haupt- und Altarmen mit unterschiedlichsten Substratsortierungen typisch, so wurde durch die flußbaulichen Maßnahmen die Palette verschiedener Lebensraumtypen insbesondere quantitativ, aber auch qualitativ verändert.

Zu den optisch wirksamen Strukturelementen im Bereich des Gerinnes zählen derzeit neben Schotterbänken v. a. Längsverbauungen, Buhnen und Buchtbereiche. Die morphologische Situation der Fließstrecke ist auch durch den Wechsel ausgedehnter Furt- und Kolkbereiche charakterisiert, die zu heterogenen Strömungs- und Substratabfolgen beitragen.

Als quantifizierbare Parameter für die Beschreibung der Vielfalt des aquatischen Lebensraumes werden die mittlere Maximaltiefe und deren Varianz herangezogen. Dabei zeigt sich, daß im Bereich Sachsenburg bis Freßnitz relativ gleichförmige Verhältnisse mit geringen Maximaltiefen und niedrigen Varianzen vorliegen. Die Morphometrie des flußab anschließenden Abschnittes bis zur Stauwurzel KW Paternion ist durch ausgedehnte Kolkbereiche gekennzeichnet. Auffallend sind Zunahmen der mittleren Maximaltiefen und deren Varianz.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 1: Drau im Bereich von Lendorf/Baldramsdorf (Franziszeische Landesaufnahme, 1850–1851)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

UNTERSUCHUNG DER MAKROZOOBENTHOSFAUNA (vgl. MOOG & TRAER, 1990)

Einleitung

Die generelle Beziehung zwischen der Mannigfaltigkeit des Lebensraumes und der Formenvielfalt der Fließgewässerfauna ist gut dokumentiert (JUNGWIRTH, 1984). Die Tatsache, daß Fließgewässer besonders alte, teilweise seit frühen geologischen Perioden existierende Lebensräume sind (HYNES, 1970), begünstigt eine besonders lange, kontinuierliche Entwicklung unterschiedlichster Typen von Fließwasserbewohnern, die an die spezifischen Lebensbedingungen bzw. deren Schwankungsbreiten adaptiert sind (PECHLANER, 1982).

Jede anthropogene Veränderung von Faktoren im komplexen Wirkungsgefüge des Naturraumes Fluß führt in dem Maße, wie sie Abweichungen von natürlich vorgegebenen Milieukonstellationen bedingt, zu entsprechenden Änderungen in Struktur und Funktion der betroffenen Ökosysteme (vgl. PECHLANER, 1986). Dem Makrozoobenthos kommt eine wichtige Indikatorfunktion für den ökologischen Zustand eines Gewässers zu (vgl. DANECKER, 1986).

METHODIK

Unterschiedliche Substratverhältnisse und Tiefenbereiche der beprobten Gewässer bedingen die Anwendung verschiedener Methoden und Geräte. Bei den Untersuchungen kamen halbquantitative und quantitative Methoden zur Anwendung.

Die Auswirkungen der Schwall- bzw. Sunkerscheinungen durch das KW Malta-Unterstufe konnten durch Vergleich der beeinflußten Strecke mit einer Referenzstelle im Bereich von Sachsenburg dargestellt werden.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Die wirbellose Bodenfauna der Drau im Untersuchungsabschnitt setzt sich vorwiegend aus Elementen des Hyporhithrals (Äschenregion) zusammen. Ab Unteramlach kommen Formen des Epipotamals (Barbenregion) hinzu. Aufgrund der Regulierung und Begradigung wird die Ausbildung rhithraler Biozönosen in Strecken mit ehemals epipotamalem Charakter begünstigt.

Insgesamt konnten 384 makrozoobenthische Taxa (zumeist Species) aus 20 Großgruppen nachgewiesen werden. Den Draufluß selbst besiedelt eine für Fließgewässer dieser Größenordnung zu erwartende Zahl von 209 Taxa. In den Nebengewässern wurden 219, in den gestauten Abschnitten 125 Taxa vorgefunden.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 1: Zusammenfassung der Gesamtartenliste für Fließstrecke, Stauhaltungen (Obere Drau) und im Projektbereich gelegene Nebengewässer. (Anm.: Trichopteren der Lichtfallenfänge von KOFLER et al. [1989] sind dabei nicht berücksichtigt.)

Drau	fließende Drau	Staue	Nebengewässer	Gesamtartenzahl
Hdrozoa		1	zu erwarten	1
Turbellaria	1	1	2	3
Oligochaeta	21	19	21	38
Hirudinea			5	5
Gastropoda	1	5	17	19
Bivalvia		zu erwarten	6	6
Astacidae			zu erwarten	
Gammaridae			2	2
Tardigrada	1		zu erwarten	1
Hydracarina	4	1	6	7
Urinsekten	1		2	2
Ephemeroptera	14	7	11	19
Plecoptera	21	6	6	26
Hemiptera			2	2
Megaloptera			1	1
Coleoptera	2	1	4	4
Trichoptera	22	8	28	46
Simuliidae	7		9	13
Chironomidae	101	70	77	164
Diptera	13	6	20	25
Summe	209	125	219	384

Die Nebengewässer der Drau überstreichen eine breite Palette unterschiedlichster Gewässertypen. Analog dazu weisen die Nebengewässer eine heterogene und artenreiche Bodenfauna auf. Diese Vielfalt an rheobis stagnophilen Organismen rhithraler bis potamaler Biozönosen unterschiedlichster Choriotope stellt ein bedeutendes Refugium und ökologisches Reservoir teilweise bedrohter und schützenswerter Arten dar. Auf die Förderung bzw. Erhaltung dieser Lebensräume und ihrer Vernetzung mit dem Hauptstrom Drau ist unbedingtes Augenmerk zu legen.

Auffallend ist die hohe Dichte von Fischnährtieren in den hydrologisch gering beeinflußten Abschnitten der Drau (flußauf KW Malta-Unterstufe). Die Bodenfauna weist hier einen für submontane Bereiche ungewöhnlich hohen Bestand von durchschnittlich 21 Gramm Evertebraten-Frischgewicht pro m² auf (C. L. 16–25 g/m²).

Auswirkungen der Schwellbetriebsweise

Durch die bedarfsorientierte Abarbeitung des Triebwassers des KW Malta-Unterstufe kommt es in der flußab liegenden Fließstrecke zu erheblichen Abfluß- und Wasserspiegelschwankungen. Die tageszeitlichen Schwankungen stehen vor allem bei Niederwasserführung in Disharmo-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

nie zum natürlichen Abflußgeschehen und haben entsprechend negative Auswirkungen auf den aquatischen Lebensraum.

Im Gegensatz zu natürlichen Abfluß- und Wasserspiegelschwankungen, die vergleichsweise langsam anlaufen und v. a. abklingen, sind die Schwankungen bei Triebwassereinstößen stets abrupt. Insbesondere die Zeitdauer des Abklingens höherer Wasserführungen (Sunk) wird wesentlich verkürzt. Zudem ist die Anzahl der Schwälle um ein Vielfaches höher als jene vergleichbarer natürlicher Ereignisse.

EINSELE (1957) faßt in seinem Heft „Flußbiologie, Kraftwerke und Fischerei" folgende vier Auswirkungen des Schwellbetriebes zusammen:

- Abgelegter Laich ist höchst gefährdet, weil er aufs Trockene gelangen kann.
- Die dauernden Spiegelschwankungen vergrämen die Fische und veranlassen sie zur Abwanderung.
- Jungfische werden bei fallendem Wasser vom Strom abgeschnitten, werden eine Beute der Vögel oder können ersticken, wenn in den abgestorbenen Lacken der Sauerstoff aufgebraucht wird.
- Auf den vom Schwellbetrieb betroffenen Flächen unterbleibt die Besiedlung mit den die Fischnahrung bildenden niederen Tieren.

Obwohl qualitativ schon seit über 30 Jahren beschrieben, liegen erst aus jüngster Zeit quantitative Angaben über die Schädigung der Fließgewässerorganismen durch Schwellbetrieb vor. Vergleichbar den Befunden von Schwallstrecken der Bregenzerach und der Enns wird auch die Fauna des betroffenen Drauabschnittes extrem geschädigt. Der obere Bereich der vom Schwall beeinflußten Drau (flußauf der Möllmündung) weist die größte Schädigung auf: Die Biomasse beträgt nur mehr 20% des Ausgangswertes (flußauf KW Malta-Unterstufe). Die lithorheophile Biozönose bricht zusammen, nur kieslückenschlängelnde (fissikole) und gewisse, hoch an die Strömung angepaßte (torrentikole) Lebensformtypen überstehen die Schwallwirkung unbeschadet. Auf der Höhe von Lendorf beträgt der Schädigungsgrad immer noch 60%. Erst oberhalb Spittal sinkt der Faunenausfall auf etwa 30%.

Die Ursache des enormen Faunenausfalls an der Drau ist im Gegensatz zu den Beobachtungen an der Bregenzerach und Enns auf die autökologischen Ansprüche der hier massenhaft auftretenden Köcherfliegenart *Allogamus auricollis* zurückzuführen. Diese sich von relativ feinem „POM" (partikuläres organisches Material) nährenden Limnephiliden sind gegenüber der Wasserströmung sehr sensitiv. Gewöhnlich bewohnen die Tiere dieser Art strömungsarme Bereiche, wo aufgrund der verlangsamten Strömungsgeschwindigkeit die bevorzugten Nahrungspartikel sedimentieren (MOOG & JANECEK in print). Bereits ab 0,3 m/s werden die Tiere selbst weggedriftet (WARINGER, 1989). Folge der Ab-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

flußschwankungen ist die Verdriftung sowohl der Tiere selbst als auch ihrer Nahrung.

Auch die Artenzahl ist durch den Schwalleinfluß deutlich vermindert (bis zu 46%). Im Gegensatz zur Faunenmenge tritt aber ab Baldramsdorf eine Normalisierung (10% Artenfehlbetrag) ein. Ab Unteramlach kann, vor allem aufgrund der Änderung des biozönotischen Gefüges (Epipotamal), kein schwallbedingter Einfluß auf die Taxazahlen nachgewiesen werden.

Gewässergüte

Die biologische Gewässergüte der Drau im Bereich Sachsenburg beträgt Güteklasse I–II (gering belastet). Diese Gütesituation bleibt im Bereich Möllbrücke–Spittal unverändert und weist ab Baldramsdorf sogar Tendenzen zu einer geringfügigen Verbesserung auf. Die Einleitung der Kläranlagenabwässer der RHV Spittal bewirkt eine deutlich sichtbare Eutrophierung, verbunden mit einer leichten Güteverschlechterung: Güteklasse (I)–II (gering bis mäßig belastet).

FISCHÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNG (vgl. JUNGWIRTH, SCHMUTZ & WAIDBACHER)

Einleitung

Laufkraftwerke zählen neben Flußregulierungen und Abwasserbelastungen zu den gravierendsten und nachhaltigsten anthropogenen Eingriffen an Fließgewässern. Ihre Auswirkungen auf Fischbestände reichen in vielen Fällen vom Ausfall sensibler Arten über tiefgreifende Änderungen des ursprünglichen Artenspektrums bis hin zu drastischen Bestandsreduktionen hinsichtlich Dichte und Biomasse (JUNGWIRTH, 1984).

Obwohl die ökologischen Ansprüche vieler heimischer Fischarten als vergleichsweise gut bekannt gelten und einschlägige Arbeiten aus jüngster Zeit beispielsweise die Bedeutung natürlicher Flußbettstrukturen für Fischbestände dokumentieren, sind zahlreiche Fragen bezüglich der ökologischen Auswirkungen wasserbaulicher Maßnahmen noch nicht im einzelnen geklärt. Das Ursache-Wirkungs-Gefüge solcher Eingriffe ist vielfach erst durch gezielte experimentelle Untersuchungen beantwortbar.

METHODIK

Die fischereibiologische Aufnahme im Bereich zwischen Siflitzbachmündung und der Stauwurzel KW Paternion wurde von der Abt. Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur im Februar 1989 durchgeführt.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Befischungen größerer Gewässer gestalteten sich bis vor kurzem als äußerst schwierig, da die bisher in Verwendung stehenden Elektroaggregate bzw. Ausrüstungen kaum quantitative Aufnahmen erlaubten. Mit Hilfe eines zu diesem Zweck entwickelten Elektro-Fischfangbootes konnte auch die Drau befischt werden. Zusätzlich erfolgten mittels Rückenaggregaten Aufnahmen in den Uferbereichen. Die Nebengewässer der Drau wurden mittels E-Befischungen in den Jahren 1988 und 1989 vom Kärntner Institut für Seenforschung untersucht.

Grundsätzlich sei festgestellt, daß Elektrobefischungen sowohl arten- als auch größenselektiv wirken. Besonders „Kleinfischarten" und juvenile Stadien können daher unterrepräsentiert sein.

ERGEBNISSE

Ursprüngliche Fischfauna

Die ursprüngliche Fischfauna der Drau ist im Untersuchungsgebiet vergleichsweise schlecht dokumentiert. Zwar gibt HARTMANN (1892) eine Zonierung der Fischregionen für die Drau an, es fehlen jedoch quantitative Aufzeichnungen. HARTMANN bezeichnet die Kärntner Drau flußauf von Spittal/Paternion als Äschenregion, flußabwärts bis zur Landesgrenze als Barbenregion. Es dominierten demnach im gegenständlichen Untersuchungsgebiet Äsche, Huchen und Aitel neben Bachforelle und Koppe.

Die starke Beeinflussung bzw. Überlagerung der Äschenregion von der nachfolgenden Barbenregion wird deutlich, wenn man die Angaben von HELLER (1871) berücksichtigt, der die Fischarten im Osttiroler Drauabschnitt beschreibt. Demnach waren selbst dort noch typische Arten des Epipotamals wie Barbe, Nase, Flußbarsch, Laube, Hecht und Brachse, in „Altwässern und toten Armen" sogar Karauschen, vertreten. 1935 wird die Verbreitung der Barbe von MARGREITER für die Drau in Osttirol noch bis Leisach bzw. bis in den Mündungsbereich der Isel angegeben.

Da die flußmorphologischen Verhältnisse in der Drau flußauf von Spittal über lange Strecken ähnlich waren, kann für das gegenständliche Untersuchungsgebiet ein ursprüngliches Fischartenspektrum von zumindest 21 Spezies angenommen werden (vgl. Tab. 2). Aus quantitativer Sicht muß der Fischbestand ehemals im Untersuchungsabschnitt sehr hoch gewesen sein.

Der Vergleich der Artenzusammensetzungen (Tab. 2) zeigt, daß von den ursprünglich angenommenen 21 Fischarten im Untersuchungsgebiet heute noch 17 anzutreffen sind. Es fehlen jedoch die Barbe (rezen-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Gegenüberstellung des derzeitigen Artenspektrums der Drau und deren Nebengewässer im Vergleich zum ehemaligen Arteninventar (Angaben nach HELLER, 1871, für Drau in Osttirol). Kursiv: eingebürgerte Arten, fett: gefährdete Arten.

Nr.	Neunaugen- und Fischarten	derzeit nachgewiesen in			ehemaliges Vorkommen
		Draufluß	Neben-gewässer	Draufluß und/oder Neben-gewässer	Draufluß und/oder Neben-gewässer
1	Bachneunauge	●		●	●
2	Bachforelle	●	●	●	●
3	*Regenbogenforelle*	●	●	●	
4	*Bachsaibling*		●	●	
5	**Huchen**	●		●	●
6	Äsche	●	●	●	●
7	Hecht		●	●	●
8	Rotauge		●	●	●
9	Aitel	●	●	●	●
10	**Strömer**	●	●	●	●
11	Elritze	●	●	●	●
12	Rotfeder		●	●	●
13	Schleie		●	●	
14	Nase	●	●	●	●
15	Gründling		●	●	●
16	Bitterling		●	●	
17	Karausche		●	●	●
18	Schmerle	●	●	●	●
19	*Aal*		●	●	
20	Flußbarsch	●		●	●
21	Koppe	●		●	●
22	**Aalrutte**	●	●	●	●
23	Barbe				●
24	Brachse				●
25	Laube				●
26	**Steinbeißer**				●
	Summe	13	18	22	21

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

tes Vorkommen nach HONSIG-ERLENBURG u. SCHULZ (1989) noch in der Rosegger Schleife), die Laube, die Brachse und der Steinbeißer.

Neu hinzugekommen sind im Untersuchungsabschnitt die aus Nordamerika stammenden Arten Regenbogenforelle (nach HARTMANN in der bei Spittal mündenden Lieser 1898 bereits vorhanden) und Bachsaibling (Besiedelung der Drau ab ca. 1900) sowie der Aal (erstmalig 1887 in Kärnten eingeführt), weiters die Schleie und der in seinem Fortpflanzungsverhalten an Muscheln gebundene Bitterling.

Derzeitiger Fischbestand

Der Fischbestand der Drau ist dem Übergang Hyporhithral/Epipotamal zuzuordnen. Aufgrund des belegten Artenspektrums entspricht dies – im Gegensatz zu vielen anderen Flüssen – nach wie vor weitgehend der ursprünglichen Artenzusammensetzung.

Von ursprünglich 21 Arten (inkl. Neunauge) finden sich heute noch immer 19 heimische Spezies sowie 3 eingebürgerte Exoten. In der Drau konnten 13, in den Nebengewässern 18 Arten nachgewiesen werden.

Stückzahlmäßig dominierende Fischart in der Drau-Fließstrecke ist die Äsche mit einem Anteil von 69% am Gesamtbestand, gefolgt von der Bachforelle mit rund 15% und der Nase mit rund 12%. Die Arten Regenbogenforelle, Huchen, Aitel, Aalrutte, Flußbarsch, Strömer, Schmerle, Elritze, Koppe und Neunauge liegen in vergleichsweise geringer Dichte vor.

Hervorzuheben ist die Tatsache, daß heute im Drau/Nebengewässersystem mehrere Fischarten mit hohem Gefährdungsgrad vorkommen. Im Falle des Drauflusses selbst gilt dies v. a. für Huchen und Strömer, beide in den Roten Listen als „vom Aussterben bedroht" bzw. „stark gefährdet" geführt. Aber auch die Aalrutte ist als „gefährdet" ausgewiesen. In den Nebengewässern besitzt v. a. der Bitterling hohe Schutzwürdigkeit.

Die vorgefundene Fischdichte flußauf Sachsenburg weist die Drau im Vergleich zu Gewässern ähnlicher Größenordnung als äußerst fischreich aus. In dem von den Abflußschwankungen des KW Malta-Unterstufe beeinflußten Bereich (flußab Sachsenburg) liegen zwar bei vergleichbaren Tiefenverhältnissen deutlich reduzierte Dichte- und Biomassewerte vor, doch erweist sich der Bestand im Vergleich zu Gewässern ähnlicher Größenordnung trotzdem als überdurchschnittlich hoch. Dem fast ausschließlich auf natürlicher Reproduktion basierenden Fischbestand kommt hinsichtlich Fischdichte, -biomasse und Gefährdungsgrad überregionale Bedeutung zu.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

UNTERSUCHUNG DER AMPHIBIENFAUNA (vgl. SCHUSTER & WIESBAUER, 1990)

Einleitung

Die Amphibien stellen in unserer Kulturlandschaft eine äußerst gefährdete Tiergruppe dar. Sämtliche heimische Arten werden in der Roten Liste (HÄUPEL & TIEDEMANN, 1984) mit unterschiedlichen Gefährdungsgraden angeführt.

Auwälder zählen in Mitteleuropa zu den bedeutendsten Lebensräumen für Amphibien. Gründe dafür sind das vielfältige Angebot stehender Kleingewässer, mikroklimatisch günstige Landlebensräume und das reichhaltige Nahrungsangebot.

Die Amphibien stehen in der Wirbeltier-Systematik am Übergang vom Wasser- zum Landleben und sind auf die kleinräumige Vernetzung aquatischer und terrestrischer Lebensräume angewiesen. Deshalb kommt ihnen eine hohe Indikatorfunktion für die Intaktheit von Aulandschaften (Dynamik, Gewässerneubildung u. a.) zu.

Methodik

Alle heimischen Amphibienarten, ausgenommen der Alpensalamander, durchlaufen bei ihrer Entwicklung ein kiemenatmendes und damit obligatorisch wassergebundenes Larvenstadium. Laichwillige Tiere einer Population konzentrieren sich alljährlich zu einer bestimmten Zeit im Bereich der verschiedenen Laichgewässer. Diese fortpflanzungsbiologische Eigenart ermöglicht eine gute Erfassung der Amphibienbestände zur Laichzeit bzw. später im Jahr anhand von Laich und Larven. Aus diesem Grund wurden die Gewässer mehrmals vor Ort untersucht. Als Fortpflanzungsnachweis einer Art wurde das Vorhandensein von Laich, Larven oder von beim Laichgeschäft beobachteten Adulttieren gewertet.

Das Kartierungsgebiet erstreckt sich im wesentlichen auf die Gewässer des Drautales im Raum Spittal. Die Grenzen des Untersuchungsgebiets werden im Nordosten von den ansteigenden Hängen der Kreuzeckgruppe und ihren Ausläufern, im Südwesten vom Goldeckmassiv gebildet. Besonderes Augenmerk galt der Erfassung im Alluvion liegender Gewässer.

Das Untersuchungsgebiet liegt in einer Seehöhe von 520 bis 550 m ü. A. Klimatische Standortdifferenzierungen ergeben sich in erster Linie durch unterschiedliche Einstrahlungsbedingungen im Talbodenbereich.

Die Erhebungen wurden in den Monaten März bis Juli durchgeführt und dokumentieren den Bestand der Fortpflanzungsperiode 1989. Jährliche Bestandsschwankungen und -verlagerungen konnten aufgrund der kurzen Untersuchungsdauer nicht erfaßt werden.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ERGEBNISSE

Amphibienfauna des Untersuchungsraumes

Im Talbodenbereich konnten zehn der sechzehn in Kärnten vorkommenden Amphibienarten nachgewiesen werden:

Triturus alpestris	*Ta*	Bergmolch
Triturus cristatus carnifex	*Tc*	Alpenkammolch
Triturus vulgaris	*Tv*	Teichmolch
Bombina variegata	*Bv*	Gelbbauch-Unke
Bufo bufo	*Bb*	Erdkröte
Hyla arborea	*Ha*	Laubfrosch
Rana dalmatina	*Rd*	Springfrosch
Rana temporaria	*Rt*	Grasfrosch
Rana lessonae	*Rl*	Kleiner Teichfrosch
Rana „esculenta"	*Rx*	Wasserfrosch*

*Anm.: *Rana esculenta* stellt eigentlich eine Hybridform dar – *R. lessonae* X *R. ridibunda.*

Amphibienarten, deren Verbreitung in Kärnten auf tiefere Lagen beschränkt ist, fehlen zum Teil im Untersuchungsgebiet. Zu den thermophilen Arten, die in diesem Raum anzutreffen sind, zählen Laubfrosch, Springfrosch sowie Kleiner Teichfrosch und Wasserfrosch. Für einige der genannten Arten dürfte in diesem Bereich die Obergrenze der Vertikalverbreitung erreicht sein. Bei der Untersuchung wurden die angren-

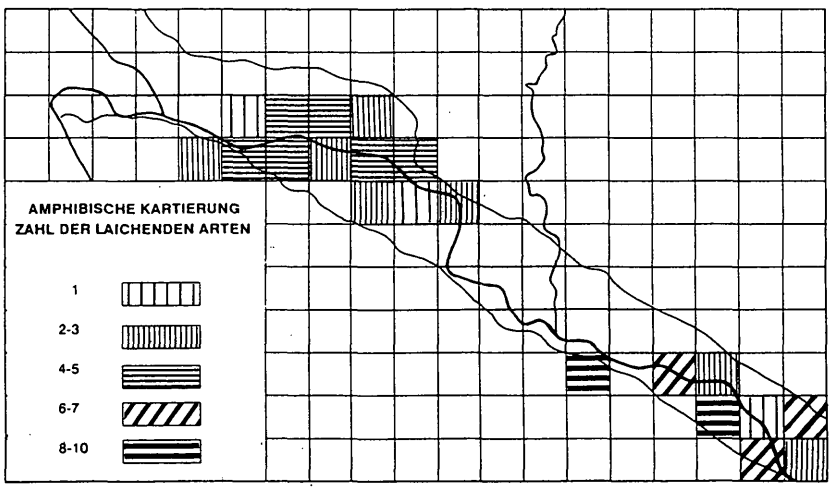

Abb. 2: Zahl der Amphibienarten im Talbodenbereich

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 3: Ansprüche der Amphibienarten an die Laichgewässer im Untersuchungsgebiet

Art:	*Ta*	*Tc*	*Tv*	*Bv*	*Bb*	*Ha*	*Rd*	*Rt*	*Rl/Re*
Zahl der Laichgewässer:	11	13	21	8	20	3	23	78	6
Gewässercharakter:									
Fließwassercharakter (%)	0	0	0	0	14	0	0	15	0
Stillwassercharakter (%)	100	100	100	100	86	100	100	85	100
Besonnungsverhältnisse:									
gut besonnt (%)	34	50	50	50	43	100	46	18	100
mäßig besonnt (%)	8	0	5	25	38	0	13	26	0
wenig besonnt (%)	58	50	45	25	19	0	41	56	0
Vegetation:									
vegetationsreich (%)	75	86	73	38	43	75	54	19	100
mäßiger Anteil (%)	17	14	23	12	43	25	38	51	0
vegetationsarm (%)	8	0	5	50	14	0	8	30	0
Vorkommen von Fischen:									
ohne Fischbestand (%)	100	93	86	100	33	75	50	54	17
mit Fischbestand (%)	0	7	14	0	67	25	50	46	83

zenden Hangbereiche, in denen Alpensalamander und Feuersalamander vorkommen, nicht berücksichtigt. Das Vorkommen des Moorfrosches konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht bestätigt werden, es ist jedoch in den unteren Abschnitten nicht auszuschließen.

Lebensraumansprüche der Amphibienarten an die Laichgewässer

Die verschiedenen Amphibienarten weisen bezüglich der Laichgewässer unterschiedliche Ansprüche auf. Eine Charakterisierung der Laichgewässer des Gebietes wurde in Anlehnung an schon bestehende Untersuchungen (PINTAR & WARINGER-LÖSCHENKOHL, 1989, sowie BLAB, 1986) vorgenommen. Die Ansprüche der Amphibienarten an die Laichgewässer sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Die Laichgewässer, deren Entstehung zum überwiegenden Teil auf Erosions- und Sedimentationsprozesse des Flusses zurückzuführen ist, konzentrieren sich in den verschiedenen Aubereichen. In den vorwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen des Talbodens liegen Kleingewässer nur in unbedeutender Zahl vor.

Im Abschnitt der Lendorfer und Baldramsdorfer Au, aber auch in dem an den Hangfuß grenzenden Auwald bei Rosenheim sind zahlreiche Laichgewässer vorhanden (Flutmuldensysteme und Altarme). Die Zahl der laichenden Arten pro Laichgewässer ist jedoch vergleichsweise gering.

Anders ist die Situation im rechtsufrigen Talbodenabschnitt unterhalb von Spittal. In den zahlenmäßig vergleichsweise wenigen Laichgewässern ist die Artenzahl sehr hoch. Bestandsschwerpunkte bilden die soge-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

nannten „Berger Teiche" (deren Bestand aufgrund der Erweiterung der Bezirksmülldeponie gefährdet erscheint) sowie die Gewässer im Bereich von Amlach.

Die am orographisch linken Ufer anschließenden Gebiete unterhalb von Spittal unterliegen intensiver landwirtschaftlicher Nutzung. Auengebiete sind nur in geringem Umfang vorhanden. Diese für die Amphibienfauna negativen Umstände wurden durch den Bau der Autobahn, deren Trassenführung zu einer Isolierung einiger Kolonien führte, weiter verschärft.

Die Bedeutung des Untersuchungsabschnittes liegt auch darin, daß große zusammenhängende Gebiete vorhanden sind, die einen genetischen Austausch der Kolonien und Bestandsverlagerungen (Ausweichmöglichkeit, Wiederbesiedlung usw.) ermöglichen.

Die Dynamik des Flusses hat für den Amphibienbestand in mehrfacher Hinsicht besondere Bedeutung: Die Neuentstehung bzw. die Entwicklung entsprechender Amphibienlaichgewässer steht in engem Zusammenhang mit der Erosionskraft des Flusses in den Überflutungsbereichen. Bei höheren Wasserführungen gebildete Altarme werden bevorzugt in späten Verlandungsphasen von Amphibien zur Fortpflanzung aufgesucht. Entscheidend für die meisten Amphibienarten ist weiters, daß in den Laichgewässern keine oder nur geringe Fischbestände vorliegen.

Grundwasserspiegelschwankungen führen zu einer Differenzierung der verschiedenen Gewässer hinsichtlich des Faunenspektrums. Bei GW-Tiefstand beispielsweise kommt es zu einer Austrocknung bestimmter Kleingewässer und zu einem Verenden des Fischbestands. Zeitweiliges Trockenfallen der Gewässer wirkt zufolge aerober Abbauprozesse den Verlandungsprozessen entgegen.

GESAMTZUSAMMENFASSUNG

Die wirbellose Bodenfauna (Makrozoobenthos) der Drau wird vorwiegend von Elementen der hyporhithralen Zone (Äschenregion) dominiert. Ab Unteramlach treten epipotamale Formen in den Vordergrund (Barbenregion). Im Rahmen der Untersuchungen wurden insgesamt 384 makrozoobenthische Taxa (zumeist Spezies) aus 20 Großgruppen nachgewiesen. Den Draufluß selbst besiedelt eine für Fließgewässer dieser Größenordnung zu erwartende Zahl von 209 Taxa. In den Nebengewässern wurden 219, in den gestauten Abschnitten 125 Taxa vorgefunden. Auffallend ist die hohe Dichte von Fischnährtieren in den hydrologisch wenig beeinflußten Abschnitten. Die biologische Gewässergüte beträgt flußauf Spittal I–II (gering belastet), flußab Spittal (I)–II (gering bis mäßig belastet).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Der Fischbestand der Drau ist dem Übergang Hyporhithral/Epipotamal zuzuordnen. Insgesamt konnten von ursprünglich 21 Arten (inkl. Neunauge) noch immer 19 heimische Spezies sowie weitere 3 eingebürgerte Exoten nachgewiesen werden. Das weitgehend ursprüngliche Artenspektrum und der Umstand, daß ähnlich intakte Fließgewässer vergleichbarer Größenordnung nur mehr in beschränktem Umfang vorliegen, verdeutlichen die hohe Schutzwürdigkeit aus limnologischer Sicht. Dem fast ausschließlich auf natürlicher Reproduktion basierenden Fischbestand kommt hinsichtlich Fischdichte, -biomasse und Gefährdungsgrad (Huchen und Strömer: vom Aussterben bedroht bzw. stark gefährdet) überregionale Bedeutung zu.

Im Talbodenabschnitt zwischen Mauthbrücken und Sachsenburg liegen über weite Bereiche bedeutende Amphibienbestände vor. Alle aufgrund der höhenmäßigen Verbreitung zu erwartenden Arten (10) sind in diesem Raum in Bestandsgrößen anzutreffen, die eine langfristige Erhaltung der Populationen als wahrscheinlich erscheinen lassen. Die Amphibienlaichgewässer, deren Entstehung zum überwiegenden Teil auf Erosions- und Sedimentationsprozesse des Flusses zurückzuführen ist, konzentrieren sich in den verschiedenen Aubereichen. In den vorwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen des Talbodens liegen Kleingewässer nur in unbedeutender Zahl vor.

Die Untersuchung der Fisch-, Benthos- und Amphibienfauna zeigte, daß der Bereich zwischen Sachsenburg und Mauthbrücken aus naturräumlicher Sicht äußerst attraktiv ist. Zahlreiche gefährdete oder vom Aussterben bedrohte Arten finden hier geeignete Lebensräume vor. Im Sinne eines umfassenden Naturschutzes sind Maßnahmen wie bereichsweise Extensivierungen oder eine Dynamisierung des Abflußgeschehens anzustreben.

LITERATUR

BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Kilda Verlag, Greven.

DANECKER, E. (1986): Makrozoobenthos-Proben in der biologischen Gewässeranalyse. Wasser & Abwasser, 30, 325–406.

EINSELE, W. (1957): Flußbiologie, Kraftwerke und Fischerei. – Österr. Fischerei, H. 8/9, Jg. 10.

ELLENBERG, H. (1986): Die Vegetation Mitteleuropas, Ulmer Verlag, Stuttgart.

HARTMANN, V. (1892): Die Fische Kärntens, Ferd. v. Kleinmeyr Verlag, Klagenfurt.

HÄUPEL, M., & F. TIEDEMANN (1984): Liste der in Österreich gefährdeten Kriechtiere (Reptilia) und Lurche (Amphibia), in: GEPP, J., Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, BM f. Gesundheit und Umweltschutz, Wien.

HELLER, C. (1871): Die Fische Tirols und Vorarlbergs, Wagner'sche Universitäts-Buchdruckerei, Innsbruck.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

HONSIG-ERLENBURG, W., & N. SCHULZ (1989): Die Fische Kärntens, Carinthia II, 179./99. Jahrgang, 141–224, Klagenfurt.

– (1989): Die Fische Kärntens, Eigenverlag d. Naturwissenschaftlichen Vereins f. Kärnten, Klagenfurt.

HORTON, R. F. (1945): Erosional development of streams and their drainage basin. Bull. geol. Soc. Am. 56:275–340.

HYNES, H. B. N. (1970): The ecology of running waters. Univ. Press, Liverpool.

ILLIES, J., & L. BOTOSANEANU (1963): Problemes et methodes de la classification et de la zonation ecologique des eaux courantes, consideres surtout du point de vue faunistique, Int. Ver. f. theoret. und angew. Limnologie 12, 1–57.

JUNGWIRTH, M., & H. WIESBAUER (1990): Ökologie des aquatischen Lebensraums, Raum- und Umweltverträglichkeitsprüfung Obere Drau, Teilgutachten 4, erstellt im Auftrag der Kärntner Landesregierung.

JUNGWIRTH, M. (1984): Die fischereilichen Verhältnisse alpiner Flüsse, aufgezeigt am Beispiel der österreichischen Donau, ÖWW Jg. 36, Heft 5/6, 103–111, Wien.

– (1984): Auswirkungen von Fließgewässerregulierungen auf Fischbestände, Teil II. Wasserwirtschaft-Wasservorsorge, Forschungsarbeiten. BMLF, 188p.

JUNGWIRTH, M., St. SCHMUTZ & H. WAIDBACHER (1990): Fachbeitrag Fischökologie, Raum- und Umweltverträglichkeitsprüfung Obere Drau, Teilgutachten 4, erstellt im Auftrag der Kärntner Landesregierung.

JUNGWIRTH, MOOG, SCHMUTZ & WIESBAUER (1990). Ökologie des aquatischen Lebensraumes, Teilgutachten 4, erstellt im Auftrag der Kärntner Landesregierung.

KOFLER, A., H. MALICKY, P. MILDNER & C. WIESER (1989): Faunistische Erhebungen in der Lendorfer Au bei Spittal/Drau, Carinthia II, Bd. 99, Teil 2, 697–713.

KRESSER, W. (1961): Hydrographische Betrachtung der österreichischen Gewässer, Verh. internat. Verein. Limnol. 14, 417–421.

MARGREITER, H. (1935): Die Flußbarbe, Der Tiroler und Vorarlberger Fischer, Jg. 10, 62–63.

MOOG, O., & H. TRAER (1990): Fachbeitrag Makrozoobenthos, Raum- und Umweltverträglichkeitsprüfung Obere Drau, Teilgutachten 4, erstellt im Auftrag der Kärntner Landesregierung.

MOOG, O., & B. F. U. JANECEK (in print): River flow, substrate type and Hydrurus density as major determinants of benthic macroinvertebrate abundance, composition, and distribution. – Verh. Internat. Verein. Limnol. 24.

PECHLANER, R. (1982): Limnologie und naturnaher Schutzwasserbau, Viertelj. Schr. Nat. Forsch. Ges., Zürich 127/4, 319–336.

– (1986): „Driftfallen" und Hindernisse für die Aufwärtsbewegung von wirbellosen Tieren in rhithralen Fließgewässern, Wasser & Abwasser 30:431–463, Wien.

PINTAR, M., & A. WARINGER-LÖSCHENKOHL (1989): Faunistische ökologische Erhebungen der Amphibienfauna in Augebieten der Wachau, Verh. zool. bot. Ges. 126, 77–96, Wien.

SCHUSTER & WIESBAUER (1990): Fachbeitrag Amphibienfauna, Raum- und Umweltverträglichkeitsprüfung Obere Drau, Teilgutachten 4, erstellt im Auftrag der Kärntner Landesregierung.

WARINGER, J. A. (1989): Life cycle, horizontal micro-distribution and current resistence of Allogamus auricollis (Tricoptera: Limnephilidae) in an Austrian mountain Brook. Freshwater Biol. 22, in print.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Ing. Heinz WIESBAUER, Abteilung Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Universität für Bodenkultur, Feistmantelstraße 4, 1180 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 181_101

Autor(en)/Author(s): Wiesbauer Heinz

Artikel/Article: Fisch-, Benthos- und Amphibienfauna an der Oberen Drau 529-546