

Gewässertypisierung und -bewertung im Bereich der Donau-Aue bei Straubing (Bayern) anhand von Weichtiergemeinschaften

FRANCIS FOECKLER, CLAUS ORENDT, WALTER KRETSCHMER & HANS SCHMIDT

Zusammenfassung

Flußauen regulierter Flüsse sind in eine rezente, vom Hauptfluß beeinflusste und eine fossile, vom Flußgeschehen nur über das Grundwasser beeinflusste Zone geteilt. Es stellte sich die Frage, wie die verschiedenen Gewässer dieses Arealkomplexes bewertet werden können und welche von ihnen geschützt werden können, um dem zu beobachtenden, anthropogen verursachten Artenrückgang zu begegnen. Die Bewertung von Auengewässern sollte auf einer Charakterisierung von Flußökosystemen anhand eines Bewertungssystemerfolgen, das sich an den natürlichen Gegebenheiten orientiert. Hierzu wurden die Besiedlung mit Wassermollusken und weitere biotische und abiotische Parameter von 99 Gewässern der Donauaue zwischen Pfatter und Straubing untersucht.

Rezente und fossile Auengewässer waren demnach von unterschiedlichen Biozönosen besiedelt. Diese Gemeinschaften zeigten als Indikatoren aktuelle Verbreitungsmuster und Unterschiede in der zeitlich-räumlichen Besiedlungsstruktur in den Gewässertypen. Eine speziell an starke Wasserstandsschwankungen und periodisches Trockenfallen angepaßte Gemeinschaft, die hochgefährdete *Valvata macrostoma-Aplexa hypnorum*-Gemeinschaft, wurde ausschließlich in temporären und an flachen Altwasserufern der rezenten Aue gefunden. Die rezente Aue ist somit ein seltener hochschützenswerter Biotop, der durch weitere Ausbaumaßnahmen gefährdet ist. Die Klassifikation und die „ökologische Diagnose“ werden anhand von Vegetationanalysen und anderen Invertebratengruppen unterstützt und durch die Ergebnisse von Untersuchungen an anderen Auensystemen bestätigt (Salzach, Rhein, Rhône).

Summary: Characterization and evaluation of water bodies by mollusc communities within the Danube floodplain near Straubing

Floodplains are divided by embankments into two areas in course of river regulation rivers, a recent and a fossile floodplain. The recent floodplain is dominated by the conditions of river dynamics now as before. The humid

habitats of the fossile floodplain, however, are only involved in the river's dynamics by groundwater influence. Antropogenic eutrophication and isolation of the remaining floodplain-habitats cause species numbers to be regressed. How can the waters found within this area complex be evaluated? Which of them should be protected? The evaluation of backwaters should base on a characterization of river ecosystems with an evaluation system orientated on the natural situation. For this purpose, the colonization by water molluscs and the biotic/abiotic parameters of 99 water bodies were surveyed within the floodplain system of the Danube-Valley between Pfatter and Straubing.

Recent and fossile backwaters are colonized by different types of coenoses. The different communities of water molluscs as indicators show actual features and the temporal and spatial structure of the different types of the water bodies. The results elucidate that nearly only within the recent backwater area habitats of such associations are found, which are especially adapted to extremely changing water levels and periodical desiccating of its inhabited water bodies, e.g. namely the highly endangered *Valvata macrostoma*-*Apexa hypnorum* community of temporary waters and shallow backwater-shores. Therefore nowadays the recent floodplain area is a rare biotope and highly worth being protected as it is endangered by measures of regulation and shore corrections.

Classification and "ecological diagnosis" is confirmed by results from other river floodplains comparable to those found here (esp. Salzach, Rhein, Rhône). Furthermore the "ecological diagnosis" is supported and precised by surveys of vegetation and analysis of other groups of evertbrates.

Keywords: Danube, water mollusc communities, alluvial floodplains, backwaters, Bavaria

1. Einleitung

Gewässertypisierung und -bewertung anhand von Weichtiergemeinschaften

Seit Beginn der Dampfschiffahrt 1838 greift der Mensch regulierend auf die Donau ein. Zugleich dringt er immer weiter in die Aue, um ihre fruchtbaren Böden landwirtschaftlich zu nutzen. Die Anlage von Staustufen mit Turbinen zur Stromerzeugung dient der Energiegewinnung. Diese Eingriffe ziehen erhebliche Veränderungen der ökologischen Situation der Aue nach sich. Hochwasserdämme teilen die Aue in zwei Bereiche, die rezente (heutige) und die fossile (ehemalige) Aue. In der rezenten Aue herrschen nach wie vor Bedingungen der Aue. Die Feuchtbiotope der fossilen Aue nehmen nur mehr über die Schwankungen des mit dem Fluß verbundenen Grundwasserstroms an der Flußdynamik abgeschwächt teil. Ihre Umgebung ist intensiv landwirtschaftlich genutzt, was sich durch Eutrophierung und Verinselung der Restbiotope der Aue artenverarmend auswirkt. Dabei stellen sich folgende Fragen: Welche Gewässer des Donauraums Straubing verdienen uneingeschränkten Schutz? Wie sind sie zu bewerten? Dazu wurde eine wertfreie ökologische Charakterisierung des Fluß- und Auenökosystems anhand von

Wassermolluskengemeinschaften als Bioindikatoren für einzelne Auengewässertypen durchgeführt. Ziel war, die Bewertung der Augewässer auf die Basis einer am Naturraum orientierten ökologischen Charakterisierung zu stellen (FOECKLER 1990a).

2. Methoden

In den Jahren 1984/85 wurden die Wassermolluskenbesiedlung und weitere biotische (Wasserpflanzengemeinschaften) und abiotische Begleitparameter von 99 Gewässern im Donaauraum zwischen Pfatter und Straubing - wo möglich - zweimal aufgenommen. Die Mollusken-Probennahme erfolgte intensiv und substratspezifisch mit Handkescher. Die Daten wurden anhand multivariater Statistik ausgewertet; ausführlich dargestellt in FOECKLER (1990b) (Clusteranalyse, Diskriminanzanalyse).

3. Ergebnisse

Die Gewässer verteilen sich auf die:

a) rezente (heute noch überflutete) Aue der Donau mit 8 Fließ- und 28 Stillgewässern, die der natürlichen Auendynamik (wechselnde Wasserstände, Trockenfallen, Ausräumeffekt der Hochwässer, mineralische Sedimentation, überwiegend flußdominierte Prozesse u.v.m.) unterworfen sind;

b) fossile (heute nicht mehr überflutete) Aue mit 20 Fließ- und 43 Stillgewässern ohne direkte Verbindung zur Donau, die nur über das Grundwasser und dessen Schwankungen an der Auendynamik teilnehmen (autogene Prozesse überwiegen bei gleichzeitig beschleunigter Eutrophierung durch die Landwirtschaft).

Die Bestimmung der Charakter-, Leit- bzw. Begleitarten und die Ergebnisse zweier multivariater ökologischer Modelle stellen die unterscheidenden Arten und Leitfaktoren der verschiedenen Gewässertypen heraus und ergänzen die ökologische Diagnose.

Rezente und fossile Aue werden von jeweils unterschiedlichen typischen Lebensgemeinschaften besiedelt (Tab.1).

Es zeigt sich, daß die heutige, rezente Aue für eine speziell an extrem wechselnde Wasserverhältnisse und längeres Trockenfallen ihrer Wohngewässer angepaßte Lebensgemeinschaft den fast ausschließlichen Lebensraum darstellt, nämlich für die höchst gefährdete *Valvata macrostoma*-*Aplexa hypnorum*-Gemeinschaft der Tümpel (Abb.1). Diese identifiziert einen heute seltenen, äußerst schützenswerten Biotyp, der durch Flußregulierungs- und Uferbaumaßnahmen bedroht ist.

4. Diskussion

4.1. Übertragbarkeit

Die mit Methoden der multivariaten Statistik erstellten Wassermolluskengemeinschaften stimmen in hohem Maße mit denen von HÄSLEIN (1966) und

		Fließgewäss.		Alt-	Gies-	Tümpel
		wäss.	wäss.	wäss.	sen	pel
Lage (foss. od rez. Aue)		foss.	rez.	rez.	foss.	rez.
Gesellschaft		Art		foss.		foss.
Pidien - Gesellschaft der Fließgewässer der fossilen Aue	<i>Pisidium subtrunc.</i>	5				
	<i>Pisidium nitidum</i>	4				
	<i>Pisidium milium</i>	2				
	<i>Pisidium henslowanum</i>	3				
Verarmte Theodoxus - Gesellschaft der Donau und der Fließgewässer der rezenten Aue	<i>Radix ovata</i>	2	3			
	<i>Pisidium supinum</i>		2			
	<i>Lithoglyphes natic.</i>		2			
	<i>Dreissena polymorpha</i>		3			
	<i>Sphaerium rivicola</i>		2			
Radix auricularia - Gyraulus albus - Gesellschaft der Altwässer	<i>Unio pictorum</i>		4	2		
	<i>Anodonta anatina</i>		4	3		
	<i>Valvata piscinalis</i>	2	3	4	2	2
	<i>Radix auricularia</i>		3	5	2	
	<i>Gyraulus albus</i>			5	3	2
Valvata cristata - bis carinatus - Gesellschaft der Gießen (dauerhafte Gewässer mit Grundwasser-einfluß)	<i>Sphaerium corneum</i>	4	3		2	
	<i>Planorbis carinatus</i>			2	4	
	<i>Bathymphalus</i>				3	
	<i>Physa fontinalis</i>				3	
	<i>Viviparus coniectus</i>				2	
	<i>Hippeutis complanatus</i>				3	
	<i>Valvata cristata</i>				4	2
<i>Musculium lacustre</i>				3	2	
Valvata macrostoma - Aplexa hypnorum - Gesellschaft der Tümpel	<i>Valvata macrostoma</i>				2	4
	<i>Anisus spirorbis</i>					3
	<i>Aplexa hypnorum</i>					5
	<i>Pisidium casertanum</i>					3

Tab. 1: Sukzessionsabfolge bzw. Zonierung der 5 Wassermolluskengemeinschaften des Donauroams Straubing (Konstanzklassen < 1 entfallen)

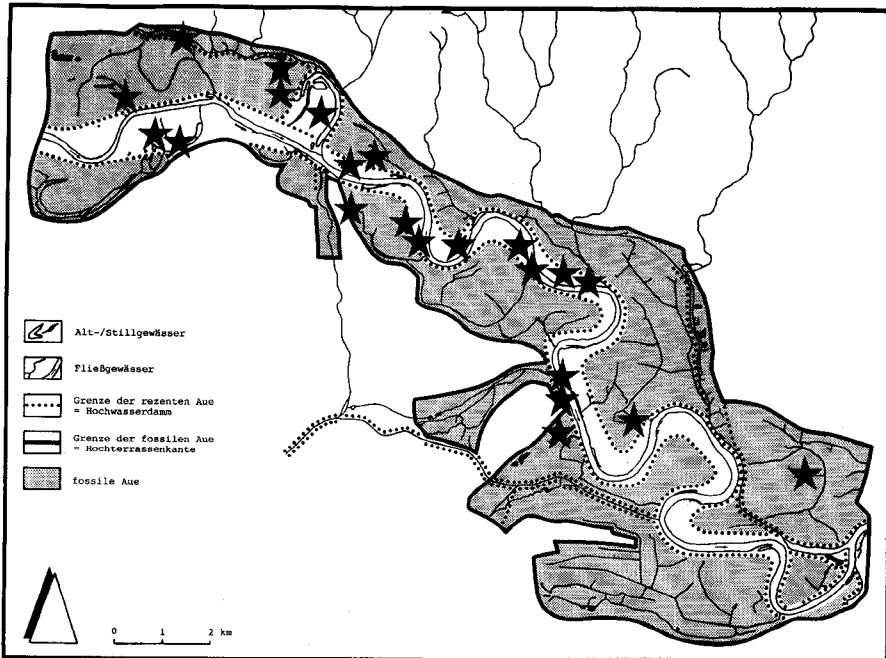


Abb. 1: Das Vorkommen der höchst gefährdeten *Valvata macrostoma* - *Aplexa hypnorum*-Gemeinschaft der Tümpel in temporären bzw. periodisch trockenfallenden Gewässern der rezenten und fossilen Aue des Donauraums Straubing

JUNGBLUTH et al. (1986) „intuitiv“ aufgestellten überein. Jedoch die *Pisidien*-Gemeinschaft der Fließgewässer der fossilen Aue und die *Valvata cristata*-*Planorbis carinatus*-Gemeinschaft der Gießen (Dauergewässer mit Grundwassereinfluß) sind gegenüber den genannten Autoren neu und erweitern die Ergebnisse. Weitere Bestätigung findet das Vorgehen der malakologischen Gewässertypisierung und der „ökologischen Diagnose“ in anderen Flußabschnitten und Flüssen (z.B. Rhône, CASTELLA 1987, RICHARDOT et al. 1987, und Salzach, FOECKLER et al. 1991). Vegetationskundliche Aufnahmen (z. B. ZAHLHEIMER 1979) und die Analyse anderer Wirbelosengruppen unterstützen und verfeinern die ökologische Diagnose (z.B. FOECKLER et al., in Vorbereitung).

4.2 Rekonstruktion, Verfolgung und Prognosen von Sukzessionen im evolutiven Prozeß

1. Die malakologische Gewässertypisierung und ökologische Diagnose ermöglichen die Einreihung der Gewässer zur Sukzessionsabfolge im evoluti-

ven Prozeß, wobei die Zonierung der Molluskengemeinschaften in größeren Gewässern und leerer Gehäuse und Schalen toter Mollusken erheblich zur Rekonstruktion der Ablauffolge beitragen.

2. Die Sukzessionsabfolge ermöglicht - bei genügender Kenntnis der Standortfaktoren - die Prognose zukünftiger Entwicklungen. Zur Zeit forciert der Nährstoffeintrag und die Grundwasserabsenkung (Drainage) durch die Landwirtschaft die Sukzession innerhalb der fossilen Aue in Richtung Verlandung, während in der rezenten Aue die naturnahe Auendynamik für ein mosaikartiges Nebeneinander aller Sukzessionsstadien sorgt. Die Inbetriebnahme der Stauhaltung Straubing führt zu massiven Veränderungen im Flußsystem und Auengefüge: Nivellierung der Wasserstände, Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit der Donau, Rückgang der Grundwasserschwan- kungen auf ca. 15% der alten Schwankungsbreite. Hochwasserereignisse mit ihrer erneuernden Wirkung bleiben aus. Diese Nivellierung fördert anspruchslose, ubiquitär verbreitete Arten und die auf konstante Bedingungen angewiesene Pisidien-Gemeinschaft der fossilen Aue und die *Valvata cristata*-*Planorbis carinatus*-Gemeinschaft der Gießen. Sie werden die stenöken, auf die ökologische Nische der schwankenden Fluß- und Grundwasserstände spezialisierten Arten der „Verarmten Theodoxus-Gemeinschaft der Donau“, der *Radix auricularia*-*Gyraulus albus*-Gemeinschaft der Altwässer und der *Valvata macrostoma*-*Aplexa hypnorum*-Gemeinschaft der Tümpel verdrängen - typische Gemeinschaften der heutigen, rezenten, naturnahen Aue gehen verloren.

3. Die in Prognosen angekündigten Veränderungen können an den Sukzessionen der Gewässer bzw. am Wandel der Struktur der Wassermolluskengemeinschaften verfolgt, identifiziert und dokumentiert werden. Dies bietet auch die Möglichkeit, u.U. durch Biotoppflege, gefährdete Artengemeinschaften zu fördern.

4.3 Die Verwendung von Wassermolluskengemeinschaften als Indikatoren

Die einzelnen Wassermolluskengemeinschaften zeigen als Indikatoren die momentanen Eigenschaften und die räumlich-zeitliche Strukturierung der Gewässertypen an, ordnen die Gewässertypen Sukzessionsstadien im evolutiven Prozeß zu und erlauben Aussagen über die Entwicklungsmöglichkeiten der Gewässer. Die einzelnen Wassermolluskengemeinschaften und Gewässertypen sind anhand weniger Arten bzw. Standortfaktoren schon im Gelände erkennbar. Somit stellen sie eine ideale Basis für biologische Langzeitbeobachtung bzw. Beweissicherungen dar.

5. Literatur

- CASTELLA, E. (1987): Apport des macroinvertébrés aquatiques au diagnostic écologique des écosystèmes abandonnés par les fleuves - Recherches méthodologiques sur le Haut-Rhône français. - Tome I Texte, 231 pp.; Tome II: Figures, tableaux et annexes, 233 pp. - Thèse présentée devant l'Université Claude-Bernard - Lyon I.

- FOECKLER, F. (1990a): Die Bewertung von Lebensräumen auf der Basis ihrer biozönotischen Charakterisierung - am Beispiel von Wassermolluskengesellschaften in Donau-Augewässern. - *Schr.-R. für Landschaftspflege und Naturschutz* **32**, Bonn-Bad Godesberg: 143 - 163.
- FOECKLER, F. (1990b): Charakterisierung und Bewertung von Augewässern des Donauraums Straubing durch Wassermolluskengesellschaften. - Beiheft 7 zu den Berichten der ANL, Laufen/Salzach: 154 S.
- FOECKLER, F. (1991): Classifying and Evaluating Alluvial Flood Plain Waters of the Danube by Water Mollusc Associations. - *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **24**, Stuttgart: 1881 - 1887.
- FOECKLER, F., DIEPOLDER, U. & DEICHNER, O. (1991): Water mollusc communities and bioindication of lower Salzach flood plain waters. - *Regulated Rivers: Research & Management*, Vol. **6**(4): 301-312.
- FOECKLER, F., KRETSCHMER, W., DEICHNER, O. & SCHMIDT, H. (in Vorbereitung): Die Rolle aquatischer Makroinvertebraten in den Altwässern der bayerischen Salzach-Ane. - Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie; München.
- HÄSSLEIN, L. (1966): Die Molluskengemeinschaften des Bayerischen Waldes und des anliegenden Donautales. - *Ber. naturf. Ges. Augsburg* **20** (110), IV: 177 S.
- JUNGBLUTH, J.H., FALKNER, G. & SCHMALZ, K.V. (1986): Kartierung der Mollusken (Weichtiere) Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Ostbayern (Hrsg.): Ökologische Grundlagenermittlung Stauhaltung Straubing: Anhang I-XXII (Karten), Laufen: 457-501.
- RICHARDOT-COULET, M., CASTELLA, E. & CASTELLA, C. (1987): Classification and Succession of former Channels of the french upper Rhône Alluvial Plain using Mollusca - *Regulated Rivers: Research & Management*, Vol. **1**: 111-127.
- ZAHLHEIMER, W. (1979): Vegetationsstudien in den Donauauen zwischen Regensburg und Straubing als Grundlage für den Naturschutz. - *Hoppea, Denkschrift der Regensburger Botanischen Gesellschaft* **38**: 3-398.

Name und Anschrift der Verfasser:

DR. FRANCIS FOECKLER, DR. CLAUD ORENDE
DIPL.-BIOL. WALTER KRETSCHMER & DIPL.-ING. (FH) HANS SCHMIDT

ÖKON GmbH - Gesellschaft für Landschaftsökologie, Gewässerbiologie und Umweltplanung, Max Planck-Straße 17, D-85716 Lohhof/München

