Der Einfluß künstlicher Stillwasserbereiche auf die Makrozoobenthoszönose renaturierter Stadtbäche

Antje Bock, Marc Blettgen, Petra Podraza

Synopsis
In urban areas the reconstruction of degraded streams often follows only aesthetical standards and is not based on limnological requirements. Still water areas are built in the stream continuum in order to increase the diversity of the biotic communities. These pools are characterized by great amplitudes in water temperature and oxygen concentration, which are untypical conditions in small streams. The colonization of macroinvertebrates changes from the typical rhithral community to a community dominated by ubiquitous species and organisms originally living in lakes. Measurements of the drifting aquatic invertebrates show the influence of the pools on the continuum of the stream. These structures are working like filters and barriers which prevent the movement of macroinvertebrates.

running waters, reconstruction, pools, temperature, oxygene , macroinvertebrates, drift.
Fließgewässer, Renaturierung, Pool, Temperatur, Sauerstoff, Makroinvertebraten, Drift.

1. Einleitung

In städtischen Bereichen sind Fließgewässer fast gänzlich anthropogen überformt und zu geradlinigen Gerinnen degradiert. Sind für 'Renaturierungen' in der freien Landschaft häufig nur punktuelle Maßnahmen notwendig, so muß für die ökologische Umgestaltung solcher Stadtbäche in der Regel ein völlig neues Bachbett geschaffen werden. Eine Orientierung an dem ehemaligen Gewässerverlauf oder an benachbarten Gewässern ist besonders in Ballungsräumen meist schwierig. Häufig werden daher Maßnahmen vor allem unter landschaftsästhetischen Aspekten durchgeführt. Durch mißverständliche Auslegung der Richtlinien (z.B. DVWK 1984, LWA 1989), werden in kleinen Fließgewässern tiefe breite Pools geschaffen, die dem natürlichen Gewässertyp nicht entsprechen. Die dabei entstehenden »Tümpelketten« sollen die Biotopvielfalt und das Landschaftsbild bereichern. Auf diese Art ausgebaute Gewässer erfreuen sich als Naherholungsgebiete einer breiten Akzeptanz durch die Bevölkerung, die häufig den Begriff »Biotop« mit einem Stillwasserbereich gleichsetzt. Natürliche strömungsberuhigte Zonen in Fließgewässern, wie sie in Kolken oder hinter Totholzbarrieren und größeren Steinen entstehen, sind meist kleinräumig und unterliegen sehr stark der Dynamik des Gewässers. Bei jedem größeren Hochwasser verändert sich ihre Lage und Struktur. Im Vergleich hierzu sind die künstlich angelegten Stillwasserbereiche zumeist überdimensioniert und statisch.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Am Beispiel zweier rückgebauter Bäche im Ruhrgebiet sollten die Wirkungen der künstlichen Stillwasserbereiche untersucht werden. Beide Gewässer (Läppkes Mühlenbach (Essen/Mülheim), Dellwiger Bach (Dortmund)) gliedern sich in einen naturnahen Oberlauf, einen rückgebauten Mittellauf und einen verrohrten Unterlauf. Im Läppkes Mühlenbach wurden im naturnahen Oberlauf und in den künstlichen Stillwasserbereichen des rückgebauten Abschnittes 24-Stunden-Messungen der Wassertemperatur und der Sauerstoffsättigung durchgeführt sowie die Aufenthaltstypenverteilung der Makroinvertebraten ermittelt. Am Dellwiger Bach wurde an einer Poolkette vergleichend die Drift an zwei Pools untersucht, dem ersten größeren Pool 1 (22 m x 10 m) und dem letzten kleineren Pool 11 (6,8 m x 3,8 m). Bei beiden Pools wurde in Versuch A die Ein- und Ausdrift gleichzeitig untersucht und in Versuch B nur die Ausdrift bei ungehinderter Eindrift. Beide Versuche wurden als 24 Stundenmessung mit jeweils 6 Driftproben über 4 Stunden durchgeführt.

3. Ergebnisse

Bei den physiko-chemischen Messungen und der Ermittlung der Aufenthaltstypenverteilung der Makroinvertebraten im naturnahen und rückgebauten Abschnitt des Läppkes-Mühlenbach ergaben sich deutliche Unterschiede. Das Gewässer wechselt seinen Charakter vom Typ »konstant kühles Fließgewässer« zum Typ »sommerwarmes Fließgewässer« (FRIEDRICH 1973). Es wurden 85 verschiedene Arten bzw. höhere Taxa im Läppkes Mühlenbach nachgewiesen, 58 in dem als Referenzstrecke dienenden Oberlauf und 57 im rückgebauten Abschnitt. Allerdings kommen nur 36 Taxa in beiden Abschnitten gemeinsam

Tab.1
Amplituden der Wassertemperatur und Sauerstoffsättigung über 24 Stunden (01.08.92) und Verteilung der Aufenthaltstypen (Zuordnung in Anlehnung an ILLIES 1978) im naturnahen und rückgebauten Abschnitt des Läppkes Mühlenbach.

Tab.1
Range of the water temperature and oxygen saturation during 24 h (01.08.92) and the distribution of the residence types (residence types following ILLIES 1978) in the natural and reconstructed part of the Läppkes Mühlenbach.

	naturnaher Abschnitt	rückgebauter Abschnitt
Temperaturamplitude	T_{min} = 14,2 °C;	T_{min} = 17,7 °C;
	T_{max} = 17,8 °C	T_{max} = 24,7 °C
Sauerstoffamplitude	$[O_2]_{min}$ = 9,1 mg/l;	$[O_2]_{min}$ = 4,1 mg/l;
	$[O_2]_{max}$ = 10,5 mg/l	$[O_2]_{max}$ = 10,9 mg/l
Aufenthaltstypen:		
Rhithral-Arten	37,1 %	17,1 %
sonstige Fließwasserarten	19,4 %	14,5 %
Stillwasserarten	8,0 %	23,7 %
Ubiquisten	35,5 %	44,7 %

vor. Typische Rhithralarten wie z.B. *Dugesia gonocephala, Potamophylax nigricornis* und *Sericostoma* c.f. *personatum* sind auf den naturnahen Oberlauf beschränkt. Im rückgebauten Abschnitt, der durch Pools geprägt ist, kommen Arten wie z.B. *Cloeon dipterum, C. simile, Caenis luctuosa, Enallagma cyathigerum*, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Stillgewässern haben, neu hinzu.

Künstliche Stillwasserbereiche verändern nicht nur die Artenzusammensetzung, sondern beeinflussen auch die Durchgängigkeit des Gewässers für driftende Organismen. Dies ist am Beispiel der Gammariden in Abb. 1 dargestellt. In Pool 1 unterscheidet sich die **Eindrift** sowohl gegenüber der Ausdrift in Versuch A, als auch gegenüber der Ausdrift in Versuch B signifikant ($n=6$; $p<0,05$; Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test). Im Durchschnitt liegt die Ausdrift um 52% niedriger als die Eindrift. Die **Ausdrift** in Versuch A unterscheidet sich dabei nicht von der in Versuch B ($p >> 0,05$), d. h. die Tiere driften in annähernd gleicher Zahl aus, unabhängig davon, ob die Eindrift für 24 Stunden abgefangen wird oder nicht. Eine **Durchdrift** der Gammaridae durch Pool 1 kann folglich zumindest für größere Individuenmengen ausgeschlossen werden. Von dem Bereich oberhalb Pool 1 bis zum Auslauf Pool 11 reduzieren sich die Driftdichten. In diesem letzten Pool sind die Driftdichten derart gering, daß ein statistisch abgesicherter Unterschied zwischen Ein- und Ausdrift nicht nachzuweisen ist.

4. Diskussion

Die Untersuchungen machen deutlich, daß künstliche Stillwasserbereiche in Fließgewässern eine nachhaltige Veränderung der Makroinvertebratenzönose hervorrufen. Durch das dem Gewässertyp nicht entsprechende Temperatur- und Sauerstoffregime finden kaltstenotherme, stenoxibionte Rhithralarten keine geeigneten Lebensbedingungen. Für diese Arten wirken Pools als permanente Barrieren, die ihre Ausbreitung in weiter abwärts gelegene Gewässerabschnitte verhindern. Als Ersatz für die standorttypische Biozönose treten Ubiquisten sowie Arten auf, die als typische Stillwasserbewohner aus den Pools ausgespült werden (Ersatzgemeinschaft). Auch die Durchlässigkeit des Fließgewässers für driftende Makroinvertebraten wird durch künstliche Stillwasserbereiche eingeschränkt. Für Gammariden wirken die Pools zumindest zeitweise als Barriere, die eventuell von einzelnen Tieren, nicht aber von dem Großteil der driftenden Organismen überwunden werden kann. Bei einer Verminderung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit verkürzen sich die Driftstrecken und es findet eine verstärkte Gegenstromwanderung statt (HALLE 1993). Einförmiges Substrat ohne Lückenräume, wie es in den Pools zu finden ist, erhöht die Tendenz der Gammariden zur Aufwärtswanderung (ADAMS & al. 1987). Dies deckt sich mit dem Befund, daß das Benthon der Stillwasserbereiche nur sehr wenige Gammariden enthielt. Die ausdriftenden Individuen entstammen daher einer weitgehend isolierten Teilpopulation im Ausflußbereich der Pools; ihre Driftdichte ist unabhängig von der Driftdichte der in den Pool eindriftenden Orga-

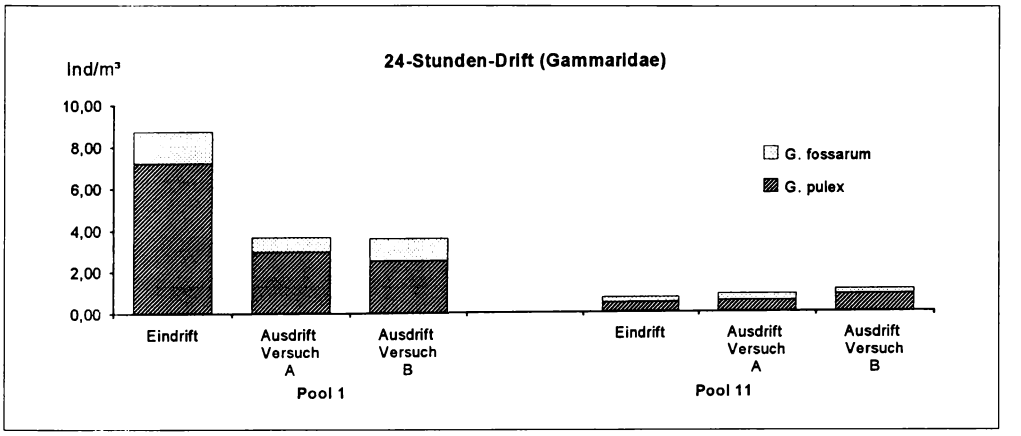

Abb. 1
Vergleich der Gesamtdriftdichte der Amphipoda *Gammarus pulex* und *Gammarus fossarum* im obersten (Pool 1) und untersten Pool (Pool 11) des Dellwiger Baches über 24 Stunden.

Abb. 1
Comparison of the drift densities of the amphipod species *Gammarus pulex* and *Gammarus fossarum* in the first (Pool 1) and the last pool (Pool 11) of the Dellwiger Bach during 24 hours.

nismen. Eine Kette von künstlichen Stillwasserbereichen wirkt wie ein Filter auf die Driftdichte der Gammariden. Durch das Alternieren von Stillwasserbereichen mit Barrierewirkung mit den nur kurzen Fließwasserstrecken zwischen den Pools verringern sich ihre Driftdichten im Verlauf der gesamten Fließstrecke. Ein Austausch von Gammariden über die gesamte Fließstrecke ist wahrscheinlich nur bei Hochwasser möglich, wenn auch die Pools durchströmt werden.

5. Literatur

ADAMS, J., J. GEE, P. GREENWOOD, S. McKELVEY & R. PERRY, 1987: Factors affecting the microdistribution of *Gammarus pulex* (Amphipoda): an experimental study. – Freshw. Biol. 17: 307 – 316.

DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.) (Hrsg.) 1984: Ökologische Aspekte bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern. – Merkblätter zur Wasserwirtschaft 204: 183 S.

FRIEDRICH, G., 1973: Ökologische Untersuchungen an einem thermisch anormalen Fließgewässer (Erft/Niederrhein). – Schriftenreihe der Landesanstalt für Gewässerkunde und Gewässerschutz NRW 33: 125 S.

HALLE, M., 1993: Beeinträchtigung von Drift und Gegenstromwanderungen des Makrozoobenthos durch wasserbauliche Anlagen. – Studie im Auftrag des Landesamtes für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen: 106 S.

ILLIES, J. (Hrsg.), 1978: Limnofauna Europaea – 2. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: 531 S.

LWA (Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen)(Hrsg.), 1989: Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. – Woeste Druck + Verlag, Essen: 69 S.

Adresse:
Antje Bock, Marc Blettgen, Petra Podraza
FB 9 Hydrobiologie, Universitätsstr. 5, 45117 Essen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 24_1995

Autor(en)/Author(s): Podraza Petra, Bock Antje, Blettgen Marc

Artikel/Article: Der Einfluß künstlicher Stillwasserbereiche auf die Makrozoobenthoszönose renaturierter Stadtbäche 363-365