Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal 38 12–15 Wuppertal, 1. 5. 85

Die Auswirkung der Einleitung von Straßen-Abwässern auf Physiographie und Biozönotik von Fließgewässern des Niederbergischen Landes*

HELGA M. MÖLLEKEN und A. WILHELM STEFFAN

Zusammenfassung
Im Niederbergischen Land und insbesondere im Stadtgebiet von Wuppertal werden auch kleinere Fließgewässer mit der Einleitung von Regen- bzw. Straßenabwasser als Vorfluter genutzt. Die damit gegebenen physikalischen und chemischen Einwirkungen bedingen eine oft weitgehende Veränderung der Lebensgemeinschaften.

Regenwasser-Entsorgung
Die geomorphologisch-hydrographischen Gegebenheiten einerseits und die siedlungsgeschichtlichen Verhältnisse andererseits führten im Niederbergischen Raum schon seit langem zu einer intensiven Inanspruchnahme auch kleiner Fließgewässer durch den Menschen (STEFFAN 1979, 1980, 1985). Das gilt besonders auch für das Stadtgebiet von Wuppertal. Mit der zwar unplanmäßigen, aber weitgehend verwirklichten Trennkanalisation wird hier das von Straßen und anderen bebauten Flächen aufgefangene Niederschlagswasser nicht zusammen mit Haus- und Industrieabwasser zunächst einer Kläranlage zugeführt, sondern direkt oder indirekt über Regenwasser-Rückhaltebecken in den nächstfließenden Bach eingeleitet. Diese die Klärwerke entlastende Entsorgungsweise wird durch die sich in die vielen Seitentälchen des Wupper-Haupttales hinziehende Straßenführung und Bebauungsstruktur begünstigt: Nahezu jedes Siedlungsgebiet ist mit einem naturgegebenen wupperwärts fließenden Vorfluter ausgestattet.

Schmutzstoffe in Straßenabwässern
Die zu beurteilenden „Straßenabwässer" stammen teils von innerstädtischen Entwässerungsflächen (Straßen, Plätzen, Gehwegen und Hausdächern), teils von Schnellstraßen und Autobahnen außerhalb eigentlicher Siedlungsbereiche. Je nach Nutzung dieser „Einzugsgebiete" ist der Anteil von Schmutzstoffen, die bereits vom Regenwasser aus Emissionen in der Luft aufgenommen und zur Erdoberfläche geführt werden, oder erst auf der Erdoberfläche in gelöster oder fester Form in das Regenwasser gelangen und abgeschwemmt werden, sehr unterschiedlich. Zu den ersteren gehören Stick- und Sulfoxide, die dann als dissoziierte Säuren weitergetragen werden. Die 2. Gruppe von Schmutzstoffen umfaßt anorganische und organische Substanzen, die vor allem durch den Kraftfahrzeugverkehr entstehen, aber auch anderen menschlichen und tierischen Aktivitäten und Produkten (Baustellen, Abfällen, Reinigungsmitteln, Fäkalien) entstammen. Hinzu kommen vor allem während der Wintermonate noch Streusalze und Granulate.

Untersuchungsziel und Methode
Ziel der hier zu schildernden Untersuchungen ist es zu ergründen, welche Auswirkungen diese quantitativ und (hinsichtlich anorganischer und organischer Belastung) qualitativ wechselnde Wasserzufuhr auf die Besiedler und Lebensvereine dieser Gewässer hat. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Einleitstellen teils in naturnahen und teils in bereits

* Kurzfassung eines Vortrages im Fuhlrott-Museum, Wuppertal, am 27. 11. 1982

durch anderweitige Zufuhr belasteten Bereichen liegen. Um die Auswirkung auf die dadurch unterschiedlich vorgegebene Besiedlung beziehen zu können, werden die biozönotischen Verhältnisse vor und nach diesen Einleitungen überprüft. Hierzu wird das Vorkommen von Arten und (semiquantitativ) ihrer Individuenzahl aus folgenden Makrobenthonten-Gruppen ermittelt: Tricladida, Gastropoda, Lamellibranchiata, Oligochaeta, Hirudinea, Crustacea, Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera, Diptera. Um die Ergebnisse dieser speziellen Analysen in die Gesamtstruktur niederbergischer kleiner Fließgewässer einordnen zu können, werden parallel dazu auch physiographische und biozönotische Gesamtbach-Untersuchungen (Quellzone bis Mündung in die Wupper oder in Fischteiche bzw. bis zur Verrohrung) vorgenommen. Aus der noch nicht abgeschlossenen Gesamtstudie werden hier einige beispielhafte Teilergebnisse vorgestellt.

Niederbergische Bäche

Bei Beurteilung der Auswirkung von Schmutzstoff-Frachten auf Fließgewässer-Lebensgemeinschaften müssen nach STEFFAN (1978, 1980, 1985) im Niederbergischen Raum zwei Bachtypen unterschieden werden: (a) Bäche, die Bodenwasser-Quellen entspringen, in ihrem weiteren Verlauf aus tiefer gelegenen Speicherschichten auch Grundwasser aufnehmen und dadurch (verglichen mit echten Bergbächen) streckenweise eine Umkehr von Faktorenwechsel und Besiedlungsfolge zeigen; (b) Bäche, die Bodenwasser-Quellen entspringen, nach kurzem Lauf in die Wupper münden oder im unteren Fließbereich verrohrt sind und daher kein Grundwasser aufnehmen können. Beispiele für (a) sind: Blombach, Marscheider Bach und Dornbach mit Gelpe, für (b): Ostersiepen, Mirker Bach und Schellenbeck.

Die unterschiedlichen Auswirkungen der Einleitungen

Der Blombach ebenso wie die Gelpe (samt ihrem 2. Quellzufluß: Dorn-Bach) sind als naturnahe Bäche zu bezeichnen. Beide entspringen in Hangmulden aus Bodenwasser-Quellen, nehmen zwar quellnah bereits Straßenabwässer über Regenwasser-Rückhaltebecken bzw. Auffangbecken auf, verbessern aber im weiteren Verlauf ihre physiographische und biozönotische Struktur durch das Anschneiden tiefer gelegener Grundwasser-Speicher: Die Zusammensetzung ihrer Zoozönosen (HERBST & HERBST 1978, STEFFAN 1979) entspricht hier dem Epirhithron des typischen Bergbaches (ILLIES 1961, ILLIES & BOTOSANEANU 1963, STEFFAN 1965). Untersucht wurde am Blombach nach einer Fließstrecke von etwa 1 km die Auswirkung der bei Regenfällen hier eingeleiteten Abwässer der Blombachtalbrücke und der vorbeiführenden Autobahnstrecken (A 1): Die periodisch durch Kanäle seitlich zugeführten Wassermassen verursachen immer wieder die Umwälzung und Verfrachtung mikro- und makroklastischen Materials im Bachbett; von der Einleitungsstelle aus mehrere Meter bachabwärts erfolgt dabei eine teilweise Verarmung der Lebensgemeinschaft infolge Verdriftung der weniger gut strömungsangepaßten Angehörigen. Unterhalb der partiellen Devastierungszone sind verglichen mit den Verhältnissen oberhalb der Einleitung qualitativ und quantitativ keine Besiedlungsunterschiede nachweisbar. Bei längerem Ausbleiben starker Regengüsse erfolgt außerdem eine rasche Wiederbesiedlung der Devastierungszone. Die nachweislich auch hier mit Straßenabwässern eingeschwemmten Schmutzstoffe haben – vielleicht aufgrund der hohen Verdünnung – offenbar keinen langzeitlichen und grundsätzlichen Einfluß auf die Besiedlungsstruktur.

Auch der Mirker Bach entspringt einer in einer Hangmulde gelegenen Bodenwasserquelle. Er weist zunächst die für einen (offenes Wiesengelände durchfließenden) „Bergischen Bach" typische natürliche Besiedlung auf. Da keine Grundwasserquellen hinzutreten, erfolgt jedoch keine Erweiterung der Artenvielfalt (wie das bei Dorn-/Gelpe-Bach oder Marscheider Bach der Fall ist). Vielmehr nimmt er nach nur 500 m Fließverlauf kurz hintereinander mehrere direkte und (über Regenwasser-Auffangbecken) indirekte Stra-

ßenabwasser-Zuflüsse auf. Die teils periodischen, teils weitgehend permanenten Einleitungen führen zu einer Verschlechterung der Wasserqualität und damit zu Verarmung und Änderung der Besiedlung. Während im (relativ) unbeeinflußten quellnahen Bereich z. B. noch Plecoptera *(Nemoura cinerea),* Trichoptera (Rhyacophilidae, Hydropsychidae, Phryganeidae, Limnephilidae, Sericostomatidae), Amphipoda *(Gammarus fossarum)* und Mollusca *(Ancylus fluviatilis, Bythinella dunkeri, Pisidium* spec.*)* vorkommen, treten diese nach den Einleitungen weitgehend oder völlig zurück und werden durch andere Gruppen und Arten ersetzt: Isopoda *(Asellus aquaticus),* Diptera (Tipulidae, Chironomidae) und Oligochaeta (Tubificidae, Lumbricidae).

Noch extremere Verhältnisse zeigt der Schellenbeck, der direkt im Quellbereich die Straßenabwässer eines Siedlungsgebietes im N Wuppertals aufnimmt. Seine ebenfalls in einer Hangmulde entspringende Bodenwasserquelle ist gefaßt und direkt mit dem Straßenwasser-Kanalsystem verbunden. Der verrohrte „sekundäre Quellaustritt" liefert bereits Mischwasser. Außerdem macht sich schon vom „Quellmund" ab der Einfluß von Haushaltsabwässern bemerkbar, die als „Fehleinleitungen" an das Straßen-Entwässerungssystem angeschlossen sind. Einige seitlich hinzutretende weitere Bodenwasserquellen führen nicht wesentlich zur Verbesserung der Wasserqualität. Vielmehr bedingt nach etwa 10 m Fließstrecke eine weitere Einleitung von Straßenabwasser, dem wiederum (in erhöhtem Maße) Haushalts- und Kloaken-Abwasser beigemischt ist, den fast völligen Ausschluß tierischer Besiedler. Einige chemische Meßdaten (1982-IX) vor und nach der Einleitstelle mögen die physiographischen Verhältnisse verdeutlichen: BSB_5 4,9 → 5,9; NH_4^+ 0,05 → 0,5 mg/l; PO_4^{---} 3,4 → 3,4 mg/l; Cl^- 65 → 80 mg/l im Winter → 1 000 mg/l. Biozönotisch wird dieser Bach durch hohe Abundanzen von Isopoda *(Asellus aquaticus),* Tubificidae und Chironomidae vor und vergleichsweise niedere nach dieser Einleitstelle geprägt; andere Arten mehrzelliger Tiere fehlen.

Ganz besondere physiographische und biozönotische Bedingungen weist der Ostersiepen auf. Seine beiden in muldenförmigem Garten- und Parkgelände am Nordhang des von Lichtscheid nach Cronenberg ziehenden Höhenrückens entspringenden Bodenwasserquellen sind gefaßt. Das eine Quellrohr entläßt Mischwasser (Bodenwasser + Straßenwasser). Nach wenigen Metern freiem Lauf fließt aus einem weiteren Kanal nochmals Straßenabwasser hinzu, dem infolge Fehlanschluß Haushaltsabwasser beigemischt ist. Die physiographischen Verhältnisse werden durch hohe BSB_5-, Phosphat- und vor allem Chlorid-Werte geprägt. Die Besiedlung entspricht der einer verarmten Zoozönose eines Bodenwasser-Quellbaches. Eigenartigerweise tritt hier jedoch die Brackwasserschnecke *Potamopyrgus jenkinsi* sowie die Salzwasser-Zuckmücke *Chironomus salinarius* auf, wohl infolge des hohen Salzgehaltes besonders durch winterliche Streumaßnahmen. Auffällig ist weiterhin die hohe Abundanz von Larven der Zuckmückenart *Brillia modesta* sowie der Köcherfliegenart *Plectrocnemia conspersa.* Die andere vorerwähnte Quelle führt reines Bodenwasser, das wenige Meter nach dem Austritt in Rohre gefaßt dem Hauptarm des Ostersiepen zugeführt wird. Die nach einer Fließstrecke von etwa 150 m gelegene Einleitstelle wird durch das hier sehr häufige Auftreten von *Bythinella dunkeri* charakterisiert. Auch aus dem nach diesem Zusammenfluß erstmaligen Auftreten anderer Tierarten ist zu entnehmen, daß die schwächere (aber reine) Bodenwasserquelle zur Verbesserung der physiographischen und biozönotischen Bedingungen im Ostersiepen führt. Durch die Einschaltung eines Regenwasser-Rückhaltebeckens werden diese nochmals verbessert. Dies ist aus Meßdaten zu entnehmen, die 10 m oberhalb und 10 m unterhalb dieses Beckens gewonnen wurden: BSB_5 6,2 → 4,1; NH_4^+ 0,4 → 0,0 mg/l; PO_4^{---} 3,4 → 0,0 mg/l; Cl^- 285 → 54 mg/l. Allerdings mündet dieses Bächlein nach weiteren 40 m Fließstrecke wieder in ein Rohrsystem und die verbesserte Wasserqualität kommt nur der aufnehmenden Wupper zugute.

Ergebnisse und Empfehlungen

Die hier geschilderten Auswirkungen von Straßenwasser-Einleitungsmaßnahmen stellen erste Teilergebnisse von Teilaspekten einer unter Anleitung von A. W. STEFFAN durchgeführten Dissertationsarbeit (MÖLLEKEN 1982/85) über Physiographie und Biozönotik von Stadt-Fließgewässern dar. Die anschließenden Überlegungen und Empfehlungen gründen sich teils auf diese und teils auf frühere Untersuchungen (STEFFAN 1979, 1980, 1985): (a) Die Zuführung von Straßenabwässern in Bäche, die durch Fehleinleitungen von Haushaltsabwässern organisch belastet sind, kann durch Verdünnungswirkung zur physiographischen und biozönotischen Verbesserung derselben führen. (b) Ein negativer Einfluß ist immer dann gegeben, wenn Straßenabwässer durch ein Rohrsystem direkt eingeleitet und dadurch periodisch bei starken Regenfällen die Erodierung des aufnehmenden Bachbettes und die Verdriftung der dort lebenden Benthonten bedingen. (c) Es muß empfohlen werden, keine gemeinsame Verrohrung von überbauten und gefaßten Bodenwasser-Quellen und Straßenabwasser-Kanälen vorzunehmen. Vielmehr sollten Straßenabwässer zunächst in isoliert gelegene Regenwasser-Auffangbecken (nicht in in das Bachsystem eingeschaltete Rückhaltebecken!) und erst von dort in die Bäche eingeleitet werden. (d) Eine weitere Verbesserung der Besiedlungsverhältnisse in den im oberen Fließbereich weitgehend durch Bodenwasserquellen gespeisten und darum bei „Fremdeinwirkung" so anfälligen Niederbergischen Bächen wäre zu erreichen, wenn an die Regenwasser-Auffangbecken noch Infiltrationssysteme angeschlossen würden: Das von bebauten oder befestigten Bodenoberflächen abgeleitete schmutzbeladene Regenwasser könnte dann genau so wie das über natürlichen und naturnah genutzten Flächen niedergehende mit dem langsamen Durchsickern von künstlichen Sand- und Kiesschichten und/oder natürlichen Bodenschichten teilgereinigt werden.

Literatur

HERBST, H. V., & HERBST, V. (1978): Die Gelpe – Zur Limnologie eines Bachsystems. – *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **31,** 95–104; Wuppertal.

ILLIES, J. (1961): Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer. – Int. Rev. ges. Hydrobiol. **46,** 205–213; Berlin.

ILLIES, J., & BOTOSANEANU, L. (1963): Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, consideré surtout du point de vue faunistique. – Mitt. int. Ver. Limnol. **12,** 1–57; Stuttgart.

MÖLLEKEN, H. M. (1985): Zur Physiographie und Biozönologie von Stadtbächen des Niederbergischen Landes. – Dissertation an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn/Rhein (in Vorbereitung).

STEFFAN, A. W. (1965): Zur Statistik und Dynamik im Ökosystem der Fließgewässer und zu den Möglichkeiten ihrer Klassifizierung. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Biosoziologie. Bericht über das Internationale Symposion in Stolzenau/Weser 1960: 65–110; Verlag Junk, Den Haag.

– (1979): Kausalität und Konsequenzen der Umkehr von Faktorenwechsel und Besiedlungsfolge in Bächen des Niederbergischen Landes. – In: DEIMLING, G. (Hrsg.): Gesamthochschule Wuppertal. Zentraler Verfügungsfonds 1978, Ergebnisberichte: 42–45; Wuppertal.

– (1980): Quellbiozönosen unter der Einwirkung landwirtschaftlicher oder städtebaulicher Nutzung ihres Einzugsgebietes. – Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1980: 275; Stuttgart.

– (1985): Physiographie und Biozönologie bodenwassergespeister Bäche im Niederbergischen Land. – Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal **38,** 5–11; Wuppertal

Anschrift der Verfasser:
Cand. rer. nat. HELGA M. MÖLLEKEN und Prof. Dr. phil. nat. A. WILHELM STEFFAN
Fachrichtung Zoologie, Fachbereich Naturwissenschaften II, Bergische Universität (Ghs), Gaußstr. 20, D-5600 Wuppertal.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Mölleken Helga M., Steffan August Wilhelm

Artikel/Article: Die Auswirkung der Einleitung von Straßen-Abwässern auf Physiographie und Biozönotik von Fließgewässern des Niederbergischen Landes 12-15