

# **Bedeutung von Uferstrukturen für die Imaginalstadien aquatischer Insekten an naturnahen und naturfernen Fließgewässern**

Melanie Lautenschläger

## 1. Einleitung

Der Großteil aquatischer Insekten ist zur Vollendung seines Entwicklungszyklusses sowohl auf den aquatischen Lebensraum, das Fließ- oder Stillgewässer, als auch auf den terrestrischen Lebensraum, die begleitenden Gehölze, angewiesen. Für Fließgewässer-organismen wie Eintags-, Stein- und Köcherfliegen wurde nachgewiesen, dass sie nach der Larvalphase im Wasser, während der sie sich in der Regel vom Ort des Schlüpfens aus dem Ei durch freiwillige oder unfreiwillige Drift bachabwärts entfernen, in der Regel als Adulte bachaufwärts fliegen. Während dieses Kompensationsfluges, der in der Regel mit der Partnersuche, Kopulation und Eiablage verbunden ist, orientieren sich die adulten Insekten an uferbegleitenden Strukturen (TIMM 1995, SCHUHMACHER 1989). Somit benötigen diese Tiere für eine erfolgreiche Durchführung ihres Lebenszyklusses sowohl ein intaktes Gewässer als auch Uferstrukturen, die ihren Zweck als Versteck-, Balz- und Fortpflanzungsort erfüllen können.

Fließgewässer im urbanen Raum erlebten während der letzten einhundert Jahre drastische Veränderungen. Degradiert zum Transportmittel für Abfälle und Fäkalien wurden die ehemals mäandrierenden Bäche und Flüsse in ein festes, begradigtes Bett gezwungen, dienten der Wasserkraftnutzung oder wurden schiffbar gemacht. Mit Einführung der Kläranlagen mit biologischer Reinigungsstufe konnte die Wasserqualität großflächig auf Stufe II angehoben werden (SCHUHMACHER 1993). Mit Beginn der 80er Jahre erwachte das Bewusstsein dafür, dass nicht nur die Wasserqualität, "sondern auch die standortgerechte Ausprägung des Lebensraums mit seinen Besiedlern und seinem Umfeld (Aue)" zu einem intakten Ökosystem "Fließgewässer" gehört (SCHUHMACHER 1993, S. 184). Man erkannte die negativen Folgen des ausschließlich nutzungsorientierten Gewässerausbaus und es wurden zahlreiche Verfahren entwickelt, den morphologischen und ökologischen Zustand von Gewässern zu kartieren und zu bewerten (BAUER 1971, LÖBF NRW 1985, MAUCH 1990). Das Verfahren der Strukturgütekartierung (LAWA 1998), das in Zukunft parallel zur Gewässergütekartierung durchgeführt wird, wurde eigens zum Zweck der Bewertung der morphologischen Veränderungen eines Gewässers entwickelt. Als Grundlage für solche Bewertungen dienen spezielle "Leitbilder", wie sie 1998 von HERING ET AL. für hessische Fließgewässer

vorgestellt wurden. Regionalspezifisch wurden naturnahe Bäche auf ihre Eignung als Vorbild für den “potentiell natürlichen Gewässerzustand” geprüft und dienen nun dem Kartierer als Vorlage, um subjektive Eindrücke des Erhebers auszuschließen. Solche Leitbilder wurden erst kürzlich für die Fließgewässer Nordrheinwestfalens herausgegeben (LUA 1999).

In Siedlungsbereichen werden Ufer von Bächen zum Schutz vor Erosion mit vielfältigen wasserbaulichen Maßnahmen “gesichert”. Dabei handelt es sich um Eingriffe wie Steinschüttungen, Betonwände, Spundwände, Natursteinmauern, Böschungsrasen oder Holzverbau. Diese Maßnahmen werden in der Strukturgütekartierung ganz unterschiedlich gewichtet: Die Steinschüttung oder ein Lebendverbau werden als unbedenklicher eingestuft als der Böschungsrasen oder die Betonwand. Jedoch gibt es diesbezüglich noch keine wissenschaftliche Untersuchungen, die diese Einschätzungen bestätigen. Untersuchungen beziehen sich in der Regel auf die Auswirkungen von Uferverbau auf das Makrozoobenthos.

## 2. Fragestellung

In der vorliegenden Arbeit werden 7 verschiedene anthropogen veränderte Uferstrukturen miteinander und mit einer naturnahen Referenzstelle verglichen. Dabei handelt es sich um einen Böschungsrasen, der regelmäßig gemäht wird, eine Betonwand, eine unversiegelte Mauer, deren Fugen im Sommer bewachsen sind, eine Mauer, die dicht mit *Cotoneaster niger* bewachsen ist, eine Spundwand, eine Mauer, deren Fugen versiegelt sind und eine Steinschüttung. Über den Untersuchungszeitraum vom 20. Mai 1999 bis zum 5. Mai 2000 wurden an diesen Ufern Fallen ausgelegt, um den Fragen nachzugehen, ob

- anthropogen veränderte Uferstrukturen überhaupt von adulten aquatischen Insekten angefliegen werden,
- eine Präferenzreihung deutlich wird,
- es Unterschiede in der Artenzusammensetzung an den unterschiedlichen Uferstrukturen gibt,
- die Strukturgütekartierung die Unterschiede zwischen den anthropogenen Uferstrukturen differenziert erfasst und ob die Ergebnisse mit den Präferenzen der Insekten übereinstimmen.

## 3. Das Untersuchungsgebiet

Der Deilbach mit seinen Zuflüssen Felderbach, Hardenberger Bach und Heierbergsbach liegt im Bergisch-Märkischen Erholungsgebiet, das wird im Norden von der Ruhr zwischen Essen und Hattingen begrenzt und im Süden von der Stadt Wuppertal, die Ostgrenze bildet die Autobahn Wuppertal (A 43) und im Westen wird das Gebiet entlang der Stadtteile Langenberg und Neviges der Stadt Velbert begrenzt.

Die Bäche wurden so ausgewählt, dass sie alle zu einem System gehören, um eine Vergleichbarkeit bezüglich des Chemismus zu gewährleisten.

Tab. 1: Beschreibung der Probestellen

M1 (SE)	Strukturmerkmal "Scherrasen", Deilbach bei Bachkilometer 4,4 (Gebietskennziffer 276.967). Rechtsseitig kurz gehaltener Zierrasen, linksseitig eine ca. 4,5 m hohe Mauer mit einem Absatz, auf dem eine Weide und eine Erle stehen. Im Umfeld ein betonierter Hinterhof und eine stark befahrene Straße. Der Deilbach ist hier 8 m breit.
M2 (BE)	Strukturmerkmal "Betonmauer", Heierbergsbach bei Bachkilometer 0,1 (Gebietskennziffer 276.9669). Rechtsseitig eine 3,7 m hohe Betonwand zur Straße hin, linksseitig ein steil ansteigendes Ufer mit Gehölzbestand (Erle, Fichte, Süßkirsche) zu einem gepflasterten Parkplatz hin. Der Heierbergsbach ist dort ca. 1,5 m breit.
M3 (MA)	Strukturmerkmal "unversiegelte Mauer", Felderbach bei Bachkilometer 0,2 (Gebietskennziffer 276.9649). Rechtsseitig eine Natursteinmauer, unverfugt, im Sommer mit Hochstaudenbewuchs zwischen den Fugen, dahinter Ziergarten und hohe Pappeln. Linksseitig steil ansteigender Böschungsrasen und eine Straße. Der Felderbach ist hier etwa 4 m breit.
M4 (CO)	Strukturmerkmal "bewachsene Mauer", Felderbach bei Bachkilometer 0,2 (Gebietskennziffer 276.9649). Liegt 100 m bachaufwärts, Natursteinmauer mit <i>Cotoneaster niger</i> bewachsen, davor kleiner Absatz aus Steinen, der im Sommer mit Gras und <i>Myosotis palustris</i> bewachsen ist. <i>Cotoneaster niger</i> gehört zum Ziergarten. Linkes Ufer mit einer Natursteinmauer zur Straße hin.
M5 (RE)	Referenzstelle, naturnaher Abschnitt des Felderbachs bei Bachkilometer 0,05 (Gebietskennziffer 276.9645)
M6 (SP)	Strukturmerkmal "Spundwand", Deilbach bei Bachkilometer 0,4 (Gebietskennziffer 276.963). Linksseitig eine 3 m hohe grüne Spundwand, die eine Gleisanlage sichert. Rechtes Ufer steigt steil an und ist mit großen Einzelbäumen bewachsen (Esche, Erle, Kirsche). Dahinter liegt ein Schotterparkplatz, der zu einer Firma gehört. Der Deilbach ist hier 10 m breit.
M7 (VM)	Strukturmerkmal "versiegelte Mauer", Deilbach bei Bachkilometer 0,05 (Gebietskennziffer 276.961). Linksseitig eine Natursteinmauer, verfugt, die zu einem versiegelten Parkplatz angrenzt, rechtsseitig die Außenwand eines Hauses. Die Probestelle liegt in Langenberg und ist umrahmt von Häusern. Der Deilbach ist hier 4,5 m breit.
M8 (SS)	Strukturmerkmal "Steinschüttung", Hardenberger Bach bei Bachkilometer 1,4 (Gebietskennziffer 276.9622). Beidseitig eine Steinschüttung aus groben Blöcken, die sich teil-weise bis in den Sohlbereich hineinzieht. Im Umfeld ein etwa 5 m breiter Gehölzsaum mit Auwaldcharakter.

Ausgewählt wurden acht Uferstrukturen, sieben davon sind anthropogen mäßig bis stark verändert, eine naturnahe Referenzstelle wurde zum Vergleich ausgesucht.

#### 4. Methoden

Es wurde eine zweidimensionale Klebfalle entwickelt, bei der Insekten beim Landeversuch auf der Uferstruktur kleben bleiben. Dazu wurde ein 2 mal 1 Meter großer Rahmen aus hellem Kiefernholz gefertigt, der dann zu Expositionsbeginn mit durchsichtiger Folie bespannt wurde. An der Messstelle konnte der Rahmen dann in entsprechender Höhe und Entfernung von der Wasserlinie mit Seilen direkt an der Mauer oder mit Heringen auf der geneigten Rasenfläche angebracht und mit Leim besprüht werden. Es wurde darauf geachtet, dass zwischen Untergrund (Untersuchungsfläche) und Rahmen kein Abstand entstand. Zum Ablösen der Tiere von der leimbedeckten Folie wurde ein Gemisch aus Ethanol und Petroleum (3:1) benutzt, da so die Insekten fast unbeschädigt abgelöst werden konnten. Dann wurden sie in ein Vierkantgefäß mit Ethanol und Petroleum gegeben, damit sich auf diese Weise noch Reste des Leims vom Tierkörper ablösen.

Zusätzlich zur zweidimensionalen Klebfalle wurde eine Klebfalle konstruiert, die sowohl die Insekten fängt, die sich auf eine Fläche setzen wollen, als auch solche, die von einer Untersuchungsfläche starten. Dazu wurden runde Fallen entwickelt. Metall Dosen mit einer Fläche von 0,0361 m<sup>2</sup> wurden farblich dem Untergrund der Untersuchungsflächen angepasst und je drei Stück an einer - ebenfalls gefärbten - Holzleiste in drei verschiedenen Höhen (50 cm, 100 cm, 150 cm) befestigt. Die drei Höhen wurden gewählt, um zum einen die für die zweidimensionalen Klebfallen gewählte Höhe auf ihre Bedeutung für die Insekten zu überprüfen und zum anderen, um mögliche Rückschlüsse auf Flughöhe oder Emergenz ziehen zu können.

Vor Expositionsbeginn wurden die Dosen mit Frischhaltefolie umwickelt und mit Leim besprüht. Dann wurden sie gemeinsam mit den Holzrahmen an die Messstellen gebracht.

Gefangen wurde an vier Terminen, jeweils ein Termin pro Jahreszeit: Frühjahr (20.05.99, 05.05.00), Sommer (15.06.99) und Herbst (15.09.99).

Desweiteren wurden an den Probestellen die Strukturgütekartierung, eine Vegetationsaufnahme, und mehrere Beobachtungsreihen durchgeführt.

#### 5. Ergebnisse

Von den insgesamt gefangenen 4806 Individuen sind 12,6 %, (607 Tiere) Vertreter des terrestrischen Lebensraumes, d. h. die Larven leben ebenso wie die zugehörigen Imagines außerhalb des Wassers.

Bei der Betrachtung der Gesamtfangzahlen für die einzelnen Probestellen ergibt sich eine Rangfolge für die Messstellen, die aus den Besiedlungsdichten resultiert: Referenz – Steinschüttung – unverfugte Mauer – Scherrasen – Spundwand – Mauer mit *Cotoneaster* – versiegelte Mauer – Betonwand.

Deutlich höhere Fangzahlen zeigen die Probestellen Referenz und "Steinschüttung" auch für die Ergebnisse der zweidimensionalen Klebfalle umgerechnet auf Individuen pro Quadratmeter. Besonders deutlich wird die Präferenz für diese beiden untersuchten Uferstrukturen auch bei der Betrachtung der Fangergebnisse für die terrestrische Dipteren-Familie Empididae, die aufgrund ihrer Präferenz für nahrungbietende Bachläufe gesondert betrachtet wurden.

Die Ergebnisse der dreidimensionalen Klebfalle unterstützen nicht die durch die zweidimensionale Klebfalle aufgestellte Präferenzreihenfolge. Vielmehr sind die Fangzahlen an der Spundwand am höchsten. Bei der Betrachtung der EPT-Biozönose (Dipteren herausgerechnet) lassen sich besonders hohe Fangergebnisse an der Spundwand und an der Probestelle "versiegelte Mauer" feststellen.

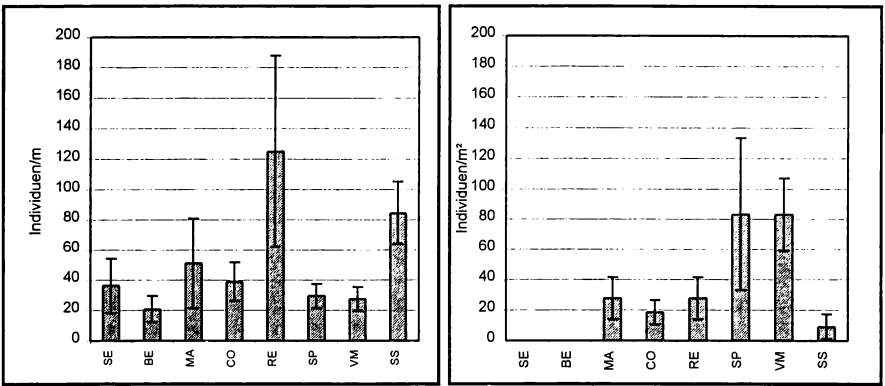


Abb. 1: Mittelwert und Standardabweichung der Gesamtfangzahlen für die zweidimensionale Klebfalle (links) und die dreidimensionale Klebfalle (rechts). SE=Scherrasen, BE=Betowand, MA=unverfugte Mauer, CO=Mauer mit Cotoneaster, RE=Referenz, SP=Spundwand, VM=versiegelte Mauer, SS=Steinschüttung.

Mit der dreidimensionalen Klebfalle konnte durch Aufhängen der Fangkörper in den Höhen 50, 100 und 150 cm eine Präferenz für die Höhe 50 cm festgestellt werden. Wie KREFT (1998) mit quer über den Bach gespannten Klebfolien feststellte, fliegen aquatische Insekten vorwiegend in einer Höhe von 50 cm über dem Wasserspiegel bachaufwärts.

Ein Vergleich der beiden Klebfallentypen zeigte, dass die Fangzahlen mit den dreidimensionalen Fangkörpern deutlich höher sind als mit der zweidimensionalen Klebfalle. Mit der zweidimensionalen Klebfalle wurden jedoch doppelt so viele Taxa gefangen.

Ein Vergleich der Rangfolgen, die durch die Fangquoten und die durch die Strukturgütekartierung für die Uferstrukturen aufgestellt werden konnte, zeigt deutliche Gemeinsamkeiten.

Tab. 2: Rangfolgen der Probestellen, die sich aus der Strukturgütekartierung und der Betrachtung der Gesamtfangzahlen des Untersuchungszeitraumes ergeben. Zahlen in Klammern sind die Werte der indexgestützten Bewertung).

Rangfolge Strukturgüte	Klasse	Rangfolge Gesamtzahlen
Referenz	1	Referenz
Steinschüttung	4	Steinschüttung
unverfugte Mauer	5	unverfugte Mauer
Mauer mit <i>Cotoneaster</i>	5	Scherrasen
Scherrasen	6 (5,4)	Spundwand
Spundwand	6 (5,5)	Mauer mit <i>Cotoneaster</i>
Betonwand	6 (5,9)	versiegelte Mauer
versiegelte Mauer	6 (6,2)	Betonwand

## 6. Diskussion

Die vorliegende Untersuchung zeigte, dass mittels der Fangzahlen eine Präferenzreihung von unterschiedlichen anthropogen veränderten Uferstrukturen möglich ist. Es ergab sich die folgende Rangfolge: Referenzstelle – Steinschüttung – unverfugte Mauer – Scherrasen – Spundwand – Mauer mit *Cotoneaster* – versiegelte Mauer – Betonwand. Statistisch abgesichert sind die Positionen der Referenzstelle, Steinschüttung, unverfugte Mauer und Betonwand.

Bei der Artenzusammensetzung zeigte sich, dass insbesondere die terrestrische Dipteren-Familie Empididae die naturbelassene Referenzstelle und die naturähnliche Steinschüttung bevorzugt anfliegt, da diese Insektengruppe ihrer aquatischen Beute unter über den Bach ragenden Zweigen sitzend auflauert. Gerade diese Ergebnisse machen deutlich, dass Uferstruktur und Umfeld nicht zu trennen sind. Der Bach spiegelt nicht nur sein Einzugsgebiet wieder (HYNES 1975), sondern auch die anthropogene Uferstruktur den Grad der Verbauung des Ufers. Das bedeutet, dass im Umfeld eines in Beton gefassten Baches auch nicht mit einem gehölzbestandenen Gewässersaum zu rechnen ist, und damit den bachaufwärts fliegenden Insekten Orientierungsmöglichkeiten und Sitzplätze genommen werden.

Die Fangzahlen der dreidimensionalen Klebfalle, die besonders an den zweidimensionalen und unattraktiven Uferstrukturen wie Spundwand und versiegelte Mauer sehr hoch sind, lassen vermuten, dass Dreidimensionalität bei der Wahl des Sitz- und Rastplatzes besonders wichtig ist.

Über diese Tatsachen hinaus muss von die Profiltiefe von verbauten Gewässern speziell betrachtet werden: Die Probestellen Spundwand und Betonmauer unterscheiden sich insbesondere in diesem Punkt. Beide Probestellen zeigen einen Verbau mit einem unnatürlichen Werkstoff an der einen Seite und Bepflanzung mit nicht bodenständigen

gem Gehölz auf der anderen Seite. Dennoch sind die Fangzahlen an der Spundwand höher als an der Betonwand. Dies liegt möglicherweise darin begründet, dass der Deilbach an der Probestelle "Spundwand" breiter ist als der Heierbergsbach Bach an der Messstelle "Betonwand". Es ist also denkbar, die Strukturgütekartierung dahingehend zu erweitern, dass bei beidseitigem anthropogenem Eingriff in die Uferstruktur die sich ergebende Wertzahl mit einem Faktor multipliziert wird, der sich aus der Profiltiefe ergibt. Damit wird berücksichtigt, dass ein tiefes Profil zu Beschattungseffekten durch den Verbau und somit zur Irritation fliegender Insekten führen könnte.

## 7. Literatur

- BAUER, H.-J. (1971): Landschaftsökologische Bewertung von Fließgewässern. - *Natur und Landschaft* **46**: 277-282
- HERING, D., T. KILLAN, T. SCHMIDT, A. SCHWARZER & K. TRÄBING (1998): "Leitbilder" für hessische Fließgewässer. - *Mitt. Auezentrum* **1**, 3-44.
- HYNES, H. B. (1975): The stream and its valley. - *Verh. Int. Verein.f Limnol.* **19**: 1-15
- KREFT, A. (1998): Methodenentwicklung zur Analyse des Mikroklimas eines Bergbaches (unter Berücksichtigung von Trichopoteran-Abundanzen). - Diplomarbeit im Integrierten Studiengang Ökologie an der Universität-GH Essen (unveröff.)
- LAWA (1998): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland. Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Vorabkopie für Schulung in NRW.
- LÖBF NRW & Landesamt für Wasserwirtschaft NRW (1985): Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern. - Düsseldorf
- LUA (LANDESUMWELTAMT NRW) (1999): Merkblätter Nr. 16. Referenzgewässer der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens. Teil 1: Kleine bis mittelgroße Fließgewässer. 235 S.
- MAUCH, E. (1990): Ein Verfahren zur gesamtökologischen Bewertung der Gewässer. - *Wasser & Boden* **42**: 763-767
- SCHUHMACHER, H. (1989): Stadtbäche als Lebensraum. - *Naturwiss-* **76**: 505-511
- SCHUHMACHER H. (1993): Stadtgewässer. In: SUKOPP/WITTIG (Hrsg): *Stadtökologie*, GFV. - Stuttgart, 402 S.
- TIMM, T. (1995): Ufer- und Auestrukturen und Simuliidenplagen. In: STEINBERG, BERNHARD & KLAPPER (Hrsg): *Handbuch der angewandten Limnologie*.

Melanie Lautenschläger  
Institut für Ökologie, Abt. Hydrobiol.  
Universität Essen  
D 45117 Essen

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: [2000](#)

Autor(en)/Author(s): Lautenschläger Melanie

Artikel/Article: [Bedeutung von Uferstrukturen für die Imaginalstadien aquatischer Insekten an naturnahen und naturfernen Fließgewässern 291-297](#)