

## **Themenangebote (Bachelor, Master) in der Arbeitsgruppe Gewässerökologie und Naturschutz**

Die AG Gewässerökologie hat derzeit zwei Arbeitsschwerpunkte:

- a) Ökologie aquatischer Organismen, speziell **Vektorökologie**
- b) Ökologie, Naturschutz und Management in **Fließgewässern, Gräben, Auengewässern und Mooren** Nordwestdeutschlands

### **Themenbereich Vektorökologie**

Dieser Forschungsbereich unserer AG widmet sich primär verschiedenen Arten der Stechmücken (Culicidae) und der Gnitzen (Ceratopogonidae), die sich in aquatischen oder semi-aquatischen Lebensräumen entwickeln. Erkenntnisse über deren Ökologie sind in verschiedenen interdisziplinären Zusammenhängen derzeit ausgesprochen wichtig, denn die erwachsenen, blutsaugenden Weibchen einiger Arten gewinnen als Überträger verschiedener Krankheiten auch in Deutschland immer größere Bedeutung. Die von der AG durchgeführte biologisch-ökologische Forschung steht in interdisziplinären und internationalen Zusammenhängen, an denen z.B. Veterinär- und Humanmediziner ebenso beteiligt sind, wie Landschaftsökologen, Epidemiologen und Entomologen.

### **Themen aus dem Bereich Stechmückenforschung**

Stechmücken (Culicidae) treten nicht nur in den Tropen als Malariaüberträger oder Vektoren schwerwiegender Krankheiten in Erscheinung. Auch von den heute in Deutschland vorkommenden Arten dieser Familie hat ein Teil die Fähigkeit Krankheitserreger zu übertragen, die für Menschen und Tiere relevant sind. Klima- und Landschaftswandel sowie der globale Reiseverkehr und Waren- und Tiertransport nehmen darauf erheblichen Einfluss. Im Bereich der Umweltwissenschaften und der Landschaftsplanung sind diese Zusammenhänge bedeutender denn je und gewinnen aktuell in der Forschung und in der Anwendung zunehmend an Beachtung: So werden z.B. schon jetzt Projekte zur Renaturierung und Wiedervernässung mit dem Argument „Stechmückenplage“ torpediert, ohne dass die Planung darauf adäquat reagieren kann; und in Brutgebieten von Stechmücken werden vielerorts regelmäßig Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt, ohne dass die Folgen für die Ökologie der „behandelten“ System systematisch bewertet werden.

Augenfällig ist das Wissensdefizit über so allgegenwärtige Tiergruppen. So bestehen für viele heimische Stechmücken nur so unzureichende ökologische Kenntnisse, dass weder eine zuverlässige Risikobewertung noch ein effektives Monitoring oder die Entwicklung gezielter Managementvorgaben möglich sind. Beispielsweise fehlen für oft basale Kenntnisse wie die zu Flugzeiten, Generationenzahlen oder Überwinterungsbedingungen. Für die bereits nachgewiesenen Neozoa laufen erst jetzt Projekte an, die herauszufinden versuchen, welche Bruthabitate genutzt werden.

Die Arbeitsgruppe Gewässerökologie und Naturschutz widmet sich in diesem Zusammenhang verschiedenen Aspekten der Ökologie ausgewählter Stechmückenarten – Neozoa wie auch heimischer Arten. Die nachfolgend aufgeführten Fragen und Themen stehen jeweils im Kontext aktueller, interdisziplinärer Forschungsprojekte der AG, an deren Bearbeitungsfortschritt sich die Studierenden durch ihre Arbeiten jeweils beteiligen werden.

## **1. *Culex pipiens/torrentium* – können Flügelmerkmale helfen, mehr über die Ökologie dieser Arten zu erfahren?**

Während die Männchen der Arten *Culex pipiens* und *Culex torrentium* relativ leicht zu unterscheiden sind, gilt die Differenzierung von Larven und Weibchen als nicht möglich oder zumindest sehr schwierig. Entsprechend wenig ist deshalb darüber bekannt, welche Unterschiede in der Ökologie und Habitatbindung zwischen diesen Arten bestehen. In einem alten Standardwerk zur Bestimmung deutscher Stechmückenarten wurde schon vor Jahrzehnten auf eine Methode hingewiesen, nach der die Weibchen beider Arten anhand von Flügelmerkmalen zu unterscheiden sein sollten. Allerdings wurde die Gültigkeit bisher nicht überregional und unter verschiedenen Bedingungen überprüft.

In unterschiedlichen Arbeiten können mehrere Aspekte bearbeitet werden:

- 1.1. Aufzucht von Eigelegen (Geschwister) von *Culex pipiens/torrentium* aus vorhandenen oder eingerichteten Gewässern (vornehmlich künstliche Gewässer wie Regentonnen). Sichere Ansprache der Art des jeweiligen Eigeleges mit den geschlüpften Männchen. Ausmessung der Radialadern der Weibchen. Vergleich wie zuverlässig das Verhältnis der Adern zur als Bestimmungsmerkmal ist.
- 1.2. Methode wie unter Punkt 1, aber mit Veränderung von Umweltparametern in den Aufzuchtgefäßen (Individuendichte, Temperatur, Nahrung und Wasserstand), um zu testen wie „stabil“ die Merkmale und somit die Differenzierung unter unterschiedlichen Umweltbedingungen ist.
- 1.3. Vergleich der Flügelmerkmale von gefangenen *Culex pipiens/torrentium* (z.B. mit Hilfe von Eklektoren aus Regentonnen) mit den im Labor aufgezogenen Individuen. Bezug auf Umweltparameter (z.B. Besiedlungsdichte, Temperatur, Wasserchemie, etc.) zur Identifikation der Einnischung der beiden Arten.
- 1.4. Anwendung „neuer Bestimmungsmerkmale“ und Techniken, wie z.B. „landmarks“.

## **2. Populationsregulation bei Stechmücken: wer frisst wann und wen?**

Eine Vielzahl von Studien konnte einen signifikant negativen Einfluss von Prädatoren auf Stechmücken nachweisen. Viele dieser Studien beruhen jedoch auf Laborexperimenten, die in der Regel nur eingeschränkt auf die reale, komplexere Situation übertragbar sind. Aufbauend auf eine umfassende Literaturliste soll in weiteren empirischen und experimentellen Freilandarbeiten die Bedeutung der verschiedenen Räuber für verschiedene Arten und unterschiedliche Lebensräume analysiert werden.

## 2.1. Literaturarbeit

Eine Auswertung nationaler und internationaler Literatur zur Thematik Stechmücken-Prädatoren nach verschiedenen Kriterien

## 2.2. Feld- und oder Laborstudien zu Prädatoren der Stechmücken

Laborstudien welche einheimischen Arten (Käfer, Wasserwanzen, etc.) überhaupt potenzielle Prädatoren von einheimischen Stechmücken sein könnten. Mithilfe von Versuchen im Gelände und Labor (z.B. Simulation komplexerer Habitats) kann dann schlussendlich überprüft werden, welche Arten auch unter realen Bedingungen effektive Prädatoren sind.

## 2.3. Welches Mikroklima bevorzugen Stechmücken?

Erfassung kleinräumiger Temperaturprofile und Vergleich mit Daten von Wetterstationen (Feldversuche).

# 3. Grabenmanagement im Spannungsfeld: Naturschutz, Landnutzung, Medizin

Gräben sind wichtige Brutplätze der Stechmückenarten, insbesondere von Arten der Gattung Anopheles. Anophelen sind insbesondere als Überträger von Malaria bekannt und daher von allgemeinem Interesse. Über die Verbreitung und Habitats einheimischer Anopheles-Arten ist jedoch nur sehr wenig bekannt, zudem liegen die letzten umfassenden Untersuchungen mehr als 50 Jahre zurück. Über eine Erfassung in Gräben (Stechmücken, abiotische und biotischer Daten (Prädatoren, Konkurrenten, Vegetation, etc.) im Umfeld Oldenburgs sollen viele Wissenslücken für Norddeutschland geschlossen werden. Da die Funktion und Ökologie von Gräben derzeit sowohl im Naturschutz als auch bei den Landnutzern stark in der Diskussion ist, erhalten die Ergebnisse zu diesem Thema für die zukünftige Planung und Landnutzung eine wichtige Funktion.

# 4. Besiedlung von anthropogenen Gewässern

Regentonnen stehen in fast jedem deutschen Garten, jeder Friedhof steht voller Vasen, auf vielen Feldern liegen große Mengen an Gummireifen. All sind von speziellen Arten besiedelbare sogenannte „anthropogene Bruthabitats“ für Stechmücken. Aber welche Arten der Culicidae hier in Norddeutschland welche anthropogenen Gewässer besiedeln und welche Populationsentwicklung dort unter welchen Bedingungen möglich ist, ist bisher weitestgehend unbekannt. Empirische und experimentelle Freiland- und Laborarbeiten sollen diese Wissenslücken schließen:

## 4.1. Feldarbeit

Vergleich des Einflusses unterschiedlicher Habitatparameter (z.B. Größe, Wasserchemie, Konkurrenten, etc.) auf die Besiedlung, Phänologie und Schlupferfolg von Stechmücken.

## 4.2. Experimente

Ausbringung unterschiedlicher künstlicher „Regentonnen“ mit fest definierten unterschiedlichen Eigenschaften (z.B. Wasserhöhe, Farbe, Art des Wassers) im Freiland bzw. Beimpfung

entsprechender Gefäße im Laborversuch und Test verschiedener Faktoren (Nährstoffgehalt, Prädatoren, Temporarität, etc.).

## **5. Wälder: Bieten unterschiedliche Waldtypen spezifischen Stechmückengesellschaft ein zu Hause?**

Neben künstlichen Habitaten spielen für Stechmücken auch natürliche Habitate eine wichtige Rolle und Wäldern können in unterschiedlichem Maße als Brutstätten von Bedeutung sein. In Oldenburg und der nahen Umgebung gibt es viele unterschiedliche Waldtypen (Nadelwald, eutropher Laubwald, etc.), deren Stechmückenfauna bisher nicht erfasst wurde. Andererseits sind diese Wälder vegetationskundlich sehr gut erfasst. Dies ermöglicht eine repräsentative Auswahl unterschiedlicher Waldtypen und bietet die Chance einer vergleichenden Analyse der Culicidengesellschaften und ermöglicht die sorgfältige Beschreibung biotischer und abiotischer Faktoren, die deren Entwicklung bedingen.

## **6. Fallenvergleich: welche Methoden sind geeignet?**

Für das Monitoring von Stechmückenimagines werden weltweit unterschiedlichste Fallentypen benutzt. Bisher ist jedoch nicht abschließend analysiert welcher Fallentyp am besten geeignet ist. Dies soll durch eine umfassende Auswertung nationaler und internationaler Literatur geschehen.

## **Themengebiet Forschung an Gnitzen (Ceratopogonidae)**

Als Überträger des Blauzungenvirus sind Gnitzen (Diptera: Ceratopogonidae) in den letzten Jahren in den Fokus gerückt, denn es fehlt an grundlegenden Informationen über die Phänologie einzelner Arten, ihre Brutplatzpräferenzen und Faktoren, die ihre Populationsentwicklung steuern. Selbst Bestimmungsmerkmale für Larven und Puppen müssen in bestimmten Gruppen erst erarbeitet werden.

Derzeit konzentriert sich die Forschung unserer AG auf Arten, die im Umfeld landwirtschaftlicher Betriebe auftreten, sei es auf den Weiden oder in Kompost, Mist oder Gartenerde. Aufgrund ihrer Vektorfunktion und den großen Schäden resp. Kosten der Krankheiten, die durch die von Gnitzen übertragenen Viren verursacht werden, zielt ein Bereich unserer Forschung darauf ab, die Entwicklungsbedingungen der Tiere genauer zu kennen und durch gezielte Störversuche Grenzen ihrer Entwicklung zu ermitteln. Emergenzstudien haben bewiesen, dass Kuhfladen hochproduktive Brutplätze für Gnitzen darstellen können, weshalb Kuhfladen für gezielte Experimente herangezogen werden.

### **1. Störung von Kuhfladen – welche Faktoren regulieren die Entwicklung der Eier, Larven und Puppen?**

In dieser Studie soll mit Hilfe von vergleichenden Emergenzfängen von relativ standardisierten Brutplätzen herausgefunden werden, ob eine Störung einen negativen Einfluss auf die Emergenz von Gnitzen hat. Durch eine Störung zu unterschiedlichen Zeiten soll ein idealer Zeitpunkt ermittelt werden, bei dem die stärkste Reduktion von Gnitzen erreicht werden kann.

## 2. Besiedlungszeitpunkt

Mit Hilfe von Emergenzstudien an unterschiedlich lang exponierten, standardisierten Brutplätzen soll herausgefunden werden, wann und durch wen die Besiedlung von Kuhfladen stattfindet.

## **Themenbereich „Ökologie, Naturschutz und Management in Gräben, Auengewässern und in Mooren Nordwestdeutschland“**

Im zweiten Arbeitsschwerpunkt widmen wir uns derzeit speziell den Gewässern rezenter Auen, speziell den Temporärgewässern, Quellen und Altwässern (Altarme, Altwasser) sowie den Renaturierungsgebieten zuvor abgetorfter Hochmoore. Da ihre Besiedler oftmals enge Bindungen und spezielle ökologische Anpassungen aufweisen, sind viele der hier behandelten Gebiete oder Arten unter Schutz gestellt.

## **Themenangebote im Forschungsbereich Auengewässer: Zur Biologie von *Eubbranchipus grubii***

Der Feenkrebs *Eubbranchipus grubii* ist eine gefährdete Krebsart, die als Indikator für Gewässer der Auen gilt. Seine Verbreitung ist wenig untersucht und nur einzelne Arbeitsgruppen haben sich bisher mit seiner Biologie beschäftigt. Abiotische und biotische Daten sollen dazu genutzt werden, um z.B. Habitatanalysen und/oder Populationsgefährdungsanalysen durchzuführen. Da ein Besiedlungsnachweis auch mit der Auswertung von Bodenproben und den enthaltenen Eiern möglich ist, wollen wir auch anhand der Dauerstadien möglichst genaue Daten zum Vorkommen und zur Verbreitung ermitteln. Darüber hinaus soll ermittelt werden, welche Gewässer präferiert werden und welche Faktoren diese Präferenz steuern.

### 1. Gewässerbesiedlung

Welche biotischen und abiotischen Faktoren bestimmen die Gewässerbesiedlung?

### 2. Eiablage

Erste Untersuchungen zeigten, dass die Eiablage von *Eubbranchipus grubii* signifikant vom Substrat und Position (Tiefe) im Gewässer beeinflusst wird. Statistische Analysen zeigten jedoch, dass die Verteilung wahrscheinlich durch weitere Faktoren (z.B. Bodenparameter, Nährstoffe, etc.) beeinflusst wird. Dies soll in dieser Arbeit untersucht werden.

### 3. Schlupfökologie

In einer vorhergehenden Abschlussarbeit konnte *Eubbranchipus grubii* im Labor erfolgreich aus Eiern gezüchtet werden. Interessant wäre genau herauszufinden, welche Faktoren die Schlupf auslösen und was für einen Einfluss unterschiedliche Faktoren (Temperatur, Sauerstoff, etc.) haben.