

Wauwiler Moos Vögel gefangen und beringt. Um den Anteil frisch angekommener Vögel zu erhöhen, wurde an bestimmten Tagen ein Lock-Tonband eingesetzt.

Die Zielarten Teichrohrsänger *Acrocephalus scirpaceus*, Schilfrohrsänger *Acrocephalus schoenobaenus* und Blaukehlchen *Luscinia svecica* reagierten im Herbst sehr gut auf das Tonband. Zusätzlich erhöhten sich auch die Fangzahlen des Feldschwirls *Locustella naevia*. Im Frühling wurden allgemein sehr wenige Vögel gefangen. Bei Teichrohrsänger, Schilfrohrsänger und Fitis *Phylloscopus trochilus* liessen sich anhand von Wiederfängen die täglichen Gewichtszunahmen berechnen.

Verglichen mit Zahlen aus anderen Rastgebieten waren die Gewichtszunahmen im Durchschnitt hoch und lassen darauf schliessen, dass das Naturschutzgebiet Wauwiler

Moos im Herbst 1996 zumindest für diese Vogelarten ein günstiges Rasthabitat darstellte.

### Bibliographische Angaben

- SCHAUB, M., R. SCHWILCH & L. JENNI (1999): Does tape-luring of migrating Eurasian Reed-Warblers increase number of recruits or capture probability? *Auk* 116: 1047–1053.
- SCHWILCH, R. (1999): Ecophysiology of migrating passerines: deficiencies caused by long-distance flight and possible response during resting. Diss. Universität Zürich und Schweizerische Vogelwarte Sempach. Bezug: Schweizerische Vogelwarte, Bibliothek, CH–6204 Sempach.
- SCHWILCH, R., R. MANTOVANI, F. SPINA & L. JENNI (in press): Nectar consumption of warblers after long-distance flights during spring migration. *Ibis*.
- SCHWILCH, R. (1999): Das Naturschutzgebiet Wauwiler Moos als Rasthabitat für durchziehende Singvögel im Frühling und Herbst 1996. *Mitt. Natf. Ges. Luzern* 36: 259–266.

## Saisonales Nahrungsangebot der Wasserramsel *Cinclus cinclus* im Küsnachter Bach unter Einbezug der Wasserqualität

Daniela Sätteli

Diplomarbeit am Zoologischen Museum der Universität Zürich (1993); Leitung Johann Hegelbach

In der Umgebung des Zürcher Seebeckens werden seit 1989 die Wasserramseln mit Farbringen markiert und ihre ökologischen Ansprüche untersucht. Ein wichtiges, ganzjährig besiedeltes Fließgewässer ist dabei der 8 km lange Küsnachter Bach: Dieser entwässert die Südwest-Flanke des Pfannenstiels, d.h. die ursprüngliche Moräne (höchster Punkt 853 m ü.M.) entlang des Zürichsees und mündet bei Küsnacht auf 407 m ü.M. Dem Küsnachter Bach wird in der Mitte seines Laufes ein Seitenbach zugeführt. In diesen Seitenbach wird das geklärte Abwasser der Kläranlage Zumikon eingeleitet. Unterhalb dieser Stelle ist das Wasser wesentlich stärker eutrophiert als oberhalb.

An 13 gleichmässig im ganzen Gewässersystem verteilten Stellen untersuchten wir das potentielle Nahrungsangebot für die Wasserramsel. Dazu entnahmen wir ab dem November 1990 monatlich eine Benthosprobe (Sammeln und Aussortieren der Makroinvertebraten am Bachgrund auf einer Fläche von 30 × 30 cm und in einer Tiefe bis 5 cm). Die Wasserqualität definierten wir mit dem Saprobienindex; Saprobien sind ausgewählte Wirbellose, die aufgrund ihres spezifischen Vorkommens als biologische Indikatoren die Wasserqualität anzeigen (Saprobienindex 1,0 «unbelastet» bis 4,0 «übermässig verschmutzt»). Der Vorteil der Saprobien gegenüber einer chemischen Analyse liegt in der retrospektiven Beurtei-

lung: Saprobien widerspiegeln die Wasserqualität über längere Zeit (das ganze Ei- und Larvenstadium muss überlebt worden sein); demgegenüber hat eine chemische Analyse normalerweise nur den Wert einer (allerdings genaueren) Momentaufnahme.

Das über die Saprobien erhaltene Qualitätsprofil zeigt einen einfach zu erklärenden Verlauf: An der obersten Messstelle im Küsnachter Bach ist das Wasser in gutem Zustand (Saprobienindex 1,9), und auch vor der Mündung des Seitenbachs ist es wenig belastet (2,3). Die auf dieser Strecke temporär auftretende Belastung ist landwirtschaftlichen Ursprungs. Unterhalb der Einleitung des Abwassers der Kläranlage schnellte der Index im Seitenbach und nach dessen Mündung auch im Küsnachter Bach auf 3,5. Bereits nach 1500 m im Küsnachter Bach wird aber wieder ein Index von 2,3 erreicht. Die effiziente Selbstreinigung ist mit dem starken Gefälle und der guten Durchlüftung des Wassers zu erklären.

Die Diversität der Insekten war im Quellgebiet und im ersten, unbelasteten Kilometer des Küsnachter Baches am grössten. Anspruchsvolle Arten mit hohem Sauerstoffbedarf (und günstigem Saprobienindex) kamen nur hier vor. Dazu gehörten insbesondere die Larven der Steinfliegen Plecoptera sowie saprobienmässig hoch eingestufte Familien der Köcherfliegen Trichoptera. An der Probenstelle unterhalb der Kläranlage fanden wir fast ausschliesslich schlammbewohnende Makroinvertebraten, und auch die 3 danach folgenden Probenstellen ergaben von März bis Juni 1991 enorme Dichten von Schlammröhrenwürmern Tubificidae. Diese lebten im Seitenbach geradezu klumpenweise, und ihre Zahl schätzten wir auf bis zu 150 Individuen pro cm<sup>2</sup> oder 135 000 auf dem Probenquadrat. Unterhalb der Mündung des Seitenbaches in den Küsnachter Bach registrierten wir ebenfalls eine markante Zunahme der Zuckmückenlarven Chironomidae und anderer schlammbewohnender Invertebraten. Die Vertreter je einer Familie der Eintagsfliegen Ephemeroptera, die Baetidae, und der Köcherfliegen, die Hydropsychidae, zeigten sich gegenüber der Verschmutzung ebenfalls unempfindlich und erreichten hier besonders hohe Individuenzahlen.

Die Wasseramsel brütet in der ganzen Region jahreszeitlich früh: 1990 und 1991 lag das mittlere Schlupfdatum der Erstbruten am 9. April (n = 13), jenes der Ersatz- und Zweitbruten am 1. Juni (n = 8). Für die Revier- und Nestplatzwahl scheinen sich die Vögel nicht an kurzzeitigen Maxima von Futtertieren zu orientieren. Wichtig scheint die zeitlich möglichst gleichmässige Verteilung des Angebots zu sein. Während der Erstbruten war das Angebot hoch und sehr ausgewogen. Zur Zeit der Zweitbruten hatten die meisten Invertebraten ihr Larvenstadium bereits abgeschlossen und waren zu flugfähigen Imagines metamorphosiert. Am geringsten war das Futterangebot in den Sommermonaten. Nebst der Quantität war auch die Qualität der Nahrung ein bedeutender Aspekt. Im Seitenbach, wo Invertebraten mit geringen Ansprüchen und mässigem Saprobienwert wie die Schlammröhrenwürmer und Wasserasseln *Asellus aquaticus* eindeutig überwogen, wurde trotz der enorm hohen, aber «unqualifizierten» Angebotsdichte niemals gebrütet. Infolge der Wärme des eingelieferten Haushaltsabwassers und der nachfolgenden Behandlung dieses Wassers in der Kläranlage wies der Seitenbach eine erhöhte Temperatur auf: An der Messstelle oberhalb der Einleitung massen wir in den Wintermonaten November 1990 bis Februar 1991 im Durchschnitt 4,4 °C, unterhalb der Einleitung des geklärten Abwassers 7,7 °C. Im Maximum betrug der Unterschied sogar 6,0 °C. Aus diesem Grund ist der Seitenbach im Winter bei länger anhaltenden tiefen Luft- und Wassertemperaturen und bei einer häufig kompakten Eisdecke im Oberlauf ein wichtiges Nahrungs-Refugium für die Wasseramseln und regelmässig auch für die wenigen überwinterten Bergstelzen.

#### Bibliographische Angaben

SÄTTELI, D. (1993): Saisonales Nahrungsangebot der Wasseramsel *Cinclus cinclus* im Küsnachter Bach unter Einbezug der Wasserqualität. Diplomarbeit am Zoologischen Museum der Universität Zürich. Bezug: Hauptbibliothek der Universität Zürich-Irchel, Forschung, CH-8057 Zürich.