

# **Insekten entlang des urbanen Gradienten: Beispiele aus Wien<sup>\*)</sup>**

**von Erhard Christian, Wien**

## **Einleitung**

Als Wilhelm KÜHNELT 1956 einige „Gesichtspunkte zur Beurteilung der Großstadtfau­na (mit besonderer Berücksichtigung der Wiener Verhältnisse)“ publizierte und Fritz SCHREMMER kurz danach seine berühmt gewordene Monographie der Insektenfauna einer Großstadtlärche – sie steht noch heute im Arkadenhof der Wiener Universität –, wirkten diese Themen exotischer als mancher Bericht aus fernen Ländern. Das denaturierte, trotz (oder wegen?) der hohen Abundanz unserer eigenen Spezies als lebensfeindlich empfundene

---

<sup>\*)</sup> Aktualisierte Fassung eines Vortrages vor dem „Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien“ am 20. 3. 1992 (Seminar „Stadtökologie“).

Stadt-Ökosystem galt damals unter Zoologen als unattraktiver Forschungsgegenstand, mit dem sich nur der Parasitologe oder der Pflanzenschützer fallweise zu beschäftigen hätte. Seither nahm aber die Stadtzoologie, als deren Pionier auch Harald SCHWEIGER in Wien tätig war, in vielen Ländern einen Aufschwung, der mit der Entwicklung der urbanen Vegetationskunde durchaus zu vergleichen ist. Wien mußte die führende Stellung in Mitteleuropa allerdings an andere Städte wie Berlin, Leipzig oder Warschau abgeben. Erst in jüngster Zeit mehrten sich Anzeichen für eine Wiederbelebung dieser Forschungsrichtung in unserer Stadt.

Im folgenden sollen einige Ergebnisse neuerer urban-entomologischer Untersuchungen aus Wien referiert und unveröffentlichte Beobachtungen mitgeteilt werden; der „angewandte“ Sektor bleibt ebenso ausgespart wie das ökotoxikologische Forschungsgebiet. Umfassende Darstellungen der Stadtzoologie liegen von Bernhard KLAUSNITZER (1987, 1988) vor, die auch wegen der nahezu lückenlosen Bibliographie zu Standardwerken geworden sind.

## **Stadtklima und „Stadtinsekten“**

Die klimatischen Verhältnisse einer Großstadt ermöglichen die Etablierung eingewanderter und eingeschleppter Arten, die im Umland und in Siedlungen mit weniger markantem Eigenklima kaum Fuß fassen können. Hier soll nur der Einfluß der innenstädtischen Wärmeinsel auf die Verbreitung freilebender Insekten mit einigen

Beispielen illustriert werden (die große Schar der synanthropen Vorratsschädlinge und Wohnungslästlinge ist also ausgeklammert, da diese Tiere zwar an den engsten Wirkraum des Menschen, nicht aber an den urbanen Siedlungsraum gebunden sind).

Im Stadtkern Wiens ist die Durchschnittstemperatur sogar um 1° C höher als im pannonisch getönten östlichen Flachland (AUER et al. 1989). Dies scheint der Grund für die zentripetale Ausbreitungstendenz mancher thermophiler Arten zu sein. Die Südliche Eichen-schrecke *Meconema meridionale* wurde (laut mündlicher Mitteilung von Karl SÄNGER) Ende der sechziger Jahre erstmals im Wiener Raum nachgewiesen. Sie ist mittlerweile selbst in kleinsten Grünanlagen des dicht bebauten Gebietes eine häufige Erscheinung und nimmt z. B. die Eberesche als Brutbaum an. Wiederholt wurde die flugunfähige Laubheuschrecke auch in höher gelegenen Wohnungen gefunden, da die Tiere gelegentlich an Hausmauern emporklettern. Der Grad ihrer Bindung an Stadtbiopten wird erst abzuschätzen sein, nachdem das Vorkommen in der Wiener Umgebung und eine eventuelle zentrifugale Ausbreitung dokumentiert ist. Durch das invasive Verhalten zeigt dieser Neankömmling jedenfalls, daß er von der städtischen „Aufenthaltsbewilligung“ ausgiebig Gebrauch macht.

Erfolgreiche Fortpflanzung des Ailanthusspinners *Samia cynthia* ist gegenwärtig nur im Wärmeinselbereich, vor allem in begrünten Innenhöfen, festzustellen. Durch

eine Kartierung und begleitende ökophysiologische Untersuchungen konnten PRUSCHA et al. (1991) nachweisen, daß dieser imposante Schmetterling, der um die Jahrhundertwende aus Südostasien importiert wurde, bereits in der locker bebauten Zone an die Grenze seiner Kälteresistenz stößt: ein Großteil der überwinternden Puppen fällt dort dem strengen Frost zum Opfer. In der Gartenstadt wirkt sich zusätzlich der erhöhte Feinddruck durch insektenfressende Vögel aus.

Die winzige Stachelameise *Hypoponera punctatissima*, eine expansive Art, die aus wärmeren Regionen stammt und Städte in der gemäßigten Zone als „Trittsteine“ zur Arealvergrößerung nutzt, soll auch im Umland auf Lokalitäten mit anthropogener Wärmeproduktion beschränkt sein, sofern sie sich außerhalb der Stadt überhaupt ansiedelt (SEIFERT 1982). Diese Art war aber aus Österreich vom Leopoldsberg und aus Mödling bekannt (HÖLZEL 1966), ehe sie im Juli 1992 erstmals in einer Wohnung im dicht bebauten Gebiet Wiens gefunden wurde. Seither weiß ich, daß die Weibchen von *H. punctatissima* auch dem Menschen durch brennende Stiche lästig werden können; ob die Besiedelung Wiens aber vom Umland her erfolgte oder die Funde am Stadtrand auf das Ausstrahlen einer seit längerem etablierten innerstädtischen Population zurückzuführen sind, läßt sich wohl nicht mehr rekonstruieren. Es bleibt somit fraglich, ob diese Ameise für ihre Ausbreitung in Mitteleuropa tatsächlich auf urbane Lizenzen oder künstlich erwärmte Habitats angewiesen ist.

Schmale, gärtnerisch gepflegte Gebüschstreifen in den Innenbezirken (Verkehrs-, Abstands- und Repräsentationsgrün) sind meist mit gebietsfremden Ziergehölzen bepflanzt. Dennoch können sie den Bedürfnissen einiger phytophager Arten genügen, deren Auftreten in erster Linie durch raumstrukturelle und thermische Faktoren limitiert wird. Das Weinhähnchen *Oecanthus pellucens*, eine wärmeliebende, vor allem auf Sträuchern und in der höheren Krautschicht lebende Grille, ist im Großraum Wien zwar heimisch, neigt aber erst seit den letzten Jahren zur Verstädterung. Im „Jahrhundertssommer“ 1992 war das lokale Massenauf-treten dieser in der Roten Liste als stark gefährdet aufscheinenden Art besonders ohrenfällig; mitten in Wien konnte man das vielstimmige abendliche Konzert der stridulierenden Männchen hören. Um nicht ungewollt ein Argument für die stadtgärtnerische Monotonisierung der letzten „Gstätten“ zu liefern sei aber festgehalten, daß *Oecanthus* auf Verwilderungsflächen ebenso häufig anzutreffen ist.

Viele in die Stadt eingeschleppte Arten verschwinden bald nach ihrer Ankunft, die meisten wohl, ehe sie vom Zoologen registriert werden. *Coletinia maggii* (Zygentoma: Nicoletiidae), ein weitschichtiger Verwandter unseres Silberfischchens aus dem Mittelmeerraum, hielt sich einige Zeit an einer winzigen Stelle im Stadtpark und konnte sich dort auch fortpflanzen. Die Population ist aber seit einer Gestaltungsmaßnahme im Jahre 1991 erloschen.

Dieses in der Stadtf fauna zu beobachtende Wechselspiel von Immigration und Extinktion bietet ein Modell für den Besiedelungsprozeß kontinentaler Inseln und ist daher von allgemein biogeographisch-ökologischem Interesse.

### **Der urbane Gradient und die innerstädtische Verbreitung verwandter Arten**

Die Punktkartierung der Doppelschwänze (Diplura) innerhalb der politischen Grenzen Wiens zeigte, daß auch nah verwandte und nur für den Fachmann unterscheidbare flügellose Bodeninsekten hinsichtlich ihrer „Stadt-Toleranz“ erheblich differieren können (CHRISTIAN 1992). Da keine der in Wien auftretenden Arten in unserem Gebiet die Grenze ihres Gesamtareals erreicht, sind für die innerstädtischen Verbreitungsmuster wohl stadtoökologische Faktoren ausschlaggebend. Die Verbreitungsgrenze der sechs kulturflüchtenden Arten ist mit der Ostgrenze des Wienerwaldes deckungsgleich (Abb. 1a). Die vier kulturindifferenten Arten (unter ihnen die beiden in Österreich heimischen Japygiden *Metajapyx braueri* und *Catajapyx aquilonaris*) dringen bis zum Stadtzentrum vor, siedeln aber auch häufig in diversen Biotopen des Umlandes. Drei Arten sind schließlich als synanthrop einzustufen: sie erscheinen im Umland selbst auf Kultur- und Brachflächen nur sporadisch (und stets in Stadtnähe, Abb. 1b), erreichen in anthropogen geprägten Stadtbiotopen (Gärten, Fried-

- 201 -

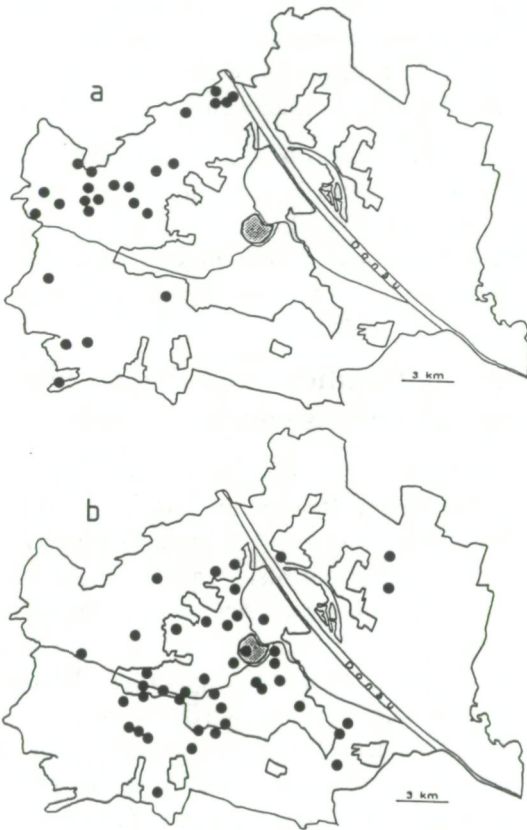


Abb. 1: Verbreitung (a) einer kulturflüchtenden (*Campodea augens*) und (b) einer synanthropen Dipluren-Art (*Campodea rhopalota*) in Wien. Stadtkern (Punktraster) und dicht bebaute Gebiete (Binnenkonturen) hervorgehoben. Nach CHRISTIAN (1992).

höfe, Ruderalstellen) höchste Präsenzwerte, und sind durch ihre Gesamtverbreitung als leicht verschleppbar ausgewiesen. Der Regel entsprechend, liegt ihre Urheimat in wärmeren Klimazonen.

Erst das vergleichende Studium der Autökologie unserer Dipteren-Arten wird die Ursachen ihrer unterschiedlichen Einnischung im urbanen Gradienten aufdecken. Aus den Kartierungsergebnissen sind immerhin prüfungswerte Hypothesen für diese Laboruntersuchungen abzuleiten.

## **Der urbane Gradient und die Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften**

Im Rahmen einer eben fertiggestellten Diplomarbeit über die Taufliegen-Zönosen entlang eines West-Ost-Transektes durch das Wiener Stadtgebiet konnte GROSS (1992) unter anderem feststellen, daß nicht nur die allbekannte *Drosophila melanogaster*, sondern alle sieben synanthropen Drosophiliden Mitteleuropas in Wiener Wohnungen auftreten. Keine der 18 „Wildarten“ wurde hingegen im Wohnbereich des Menschen gefunden, obwohl manche im dicht bebauten Stadtgebiet nicht selten sind. Bei den Taufliegen ist daher die ökologische Klassifikation nach ihrem Hemerobie-Grad (dem Präferenzbereich im Gradienten der menschlichen Einflußsphäre) viel sicherer als bei den meisten anderen Arthropodengruppen.

Die Analyse der faunistischen Ähnlichkeit (Artenidentität und Ähnlichkeit der Dominanzverhältnisse) er-



gab, daß die Waldstandorte von den Gärten deutlich differieren, beide Biotopgruppen aber recht homogen sind. Dies ist insofern überraschend, als die Untersuchungsstellen ja keineswegs benachbart waren; die drei Gärten z. B. liegen in Hadersdorf, Rudolfsheim und Eßling. Während dieser Befund den Einfluß des Biotoptyps auf die Zönose demonstriert, so spiegeln die hemerobiologischen Ergebnisse den Einfluß des urbanen Gradienten: Die „Wildarten“ sind in anthropogen wenig beeinträchtigten Biotopen des Stadtrandes bei weitem häufiger, die kulturindifferente *Drosophila subobscura* tritt überall in großer Zahl auf, und die abundanteste synanthrope Art (*Drosophila simulans*) dominiert im zentral gelegenen Stadtpark. Daraus läßt sich ein „Synanthropisierungs-Index“ errechnen, dessen Werte – nach zunehmender Synanthropisierung der Zönosen geordnet – diese Reihenfolge ergeben: Wienerwald – Garten am Rand des Wienerwaldes – Auwald im Prater – Stadtwald (Schönbrunn) – Garten im dicht bebauten Gebiet – Garten im Marchfeld – Stadtpark.

Der steigende urbane Streß (und, im Falle des Marchfeld-Gartens, der Einfluß der Intensiv-Landwirtschaft) führt also zu einer regelhaften Zunahme der „Allerweltsarten“, die nach BÄCHLI & BURLA (1985) ganz allgemein die Störung eines Lebensraumes durch menschliche Aktivitäten anzeigt. Taufliegen könnten daher als Bioindikatoren praktische Bedeutung gewinnen.

## **Schlußbemerkung**

Will man die Urbanzoologie nicht bloß als einen Zweig der naturhistorischen Heimatkunde gelten lassen – womit sie nach meinem Ermessen allerdings schon gerechtfertigt wäre –, so kann man drei Hauptargumente für eine wissenschaftliche Beschäftigung mit der Stadtfauna nennen. Sie sind bereits oben angeklungen und sollen abschließend zusammengefaßt werden:

1. Die Urbanzoologie kann zur Bildung und Prüfung von biogeographischen Hypothesen beitragen, vor allem im Rahmen des Inselökologie-Konzeptes und der Arten-Areal-Theorie.
2. Aus der Analyse innerstädtischer Verbreitungsbilder kann man in günstigen Fällen direkt auf die Lebensweise und die Ansprüche der betreffenden Arten schließen; im Regelfall sind daraus zumindest Hypothesen für ökophysiologische Untersuchungen abzuleiten.
3. Innerstädtische Arealveränderungen einzelner Arten und zönotische Indices können über Zustand und Entwicklung urbaner Biotope Auskunft geben. Dieser Aspekt leitet über zu den „Anwendungsmöglichkeiten“ stadtbewohnender Organismen in Ökotoxikologie, Umwelthygiene und Naturschutz.

## Literatur

AUER, I., BÖHM, R. & H. MOHNL (1989): Klima von Wien. Eine anwendungsorientierte Klimatographie. – Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung und Stadtgestaltung, Bd. 20, Magistrat der Stadt Wien, 270 pp.

BÄCHLI, G. & H. BURLA (1985): Diptera Drosophilidae. – Insecta Helvetica, Fauna 7, Schweiz. Entomol. Ges., Zürich, 116 pp.

CHRISTIAN, E. (1992): Verbreitung und Habitatpräferenz von Doppel- und Zangenschwänzen in der Großstadt Wien (Diplura: Campodeidae, Japygidac). – Entomol. Gener. 17, 195-205.

GROSS, H. (1992): Taufliegen-Zönosen entlang eines urbanen Gradienten durch das Wiener Stadtgebiet (Diptera: Drosophilidae). – Dipl.-arbeit Univ. Wien, 50 pp.

HÖLZEL, E. (1966): Hymenoptera-Heterogyna: Formicidae. – Cat. Faunae Austriae XVI p, 12 pp.

KLAUSNITZER, B. (1987): Ökologie der Großstadtf fauna. – G. Fischer Verlag, Stuttgart – New York, 225 pp.

KLAUSNITZER, B. (1988): Verstädterung von Tieren. – Die neue Brehm-Bücherei 579, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 315 pp.

KÜHNELT, W. (1956): Gesichtspunkte zur Beurteilung der Großstadtf fauna (mit besonderer Berücksichtigung der Wiener Verhältnisse). – Österr. Zool. Z. 6, 30-54.

PRUSCHA, H., DOLLFUSS, H., KÄFER, K. & F. STREBL (1991): Frostresistenz und räumliche Verbreitung von *Philosamia cynthia*. – Entomologen-Tagung (DGaaE, SEG und ÖEG) 1991 in Wien, Kurzfassungen.

SCHREMMER, F. (1960): Beobachtungen und Untersuchungen über die Insektenfauna der Lärche (*Larix decidua*) im östlichen Randgebiet ihrer natürlichen Verbreitung, mit besonderer Berück-

sichtigung einer Großstadtlärche. – Z. ang. Ent. 45, 1-48 u. 113-153.

SCHWEIGER, H. (1960): Die Insektenfauna des Wiener Stadtgebietes als Beispiel einer kontinentalen Großstadtfauna. – Verh. XI. Int. Kongr. Entomol., Wien, Bd. 3, 184-193.

SEIFERT, B. (1982): *Hypoponera punctatissima* (Roger) (Hymenoptera, Formicidae) – eine interessante Ameisenart in menschlichen Siedlungsgebieten. – Entomol. Nachr. Ber. 26, 173-175.

**Anschrift des Verfassers:**

Univ. Doz. Dr. Erhard Christian

Institut für Zoologie

Universität für Bodenkultur

Gregor-Mendel-Straße 33

A-1180 Wien