

B. KLAUSNITZER, Leipzig

## Zur Insektenfauna der Städte

**Summary** Changes of the insect fauna along the AE-gradient are quoted. The frequency of a certain insect species in a given town depends on its geographical origin, its urbane mosaic of habitats, its connection to host plants and the synanthropy partly superimposed on all these factors. Morphological and physiological reactions of insects to the ecological particularities of the towns are quoted. For consideration some examples of special dangers to insects in towns and some beneficial arrangements are put forward.

**Резюме** Изображаются изменения фауны насекомых в доле АЕ-градиента. Причины, что встречаются определенные виды насекомых в городах, видят в географическом происхождении, в урбанном мозаике биотопа, в связи с растительными хозяевами и что частично все эти величины наслаивает Synanthropie. Указываются на морфологические и физиологические реакции насекомых на экологические особенности города. Приводятся как первых толчок примеры о специфической угрозе насекомых в городах и о мерах об их охране.

Die Erforschung der Insektenfauna der Städte hat eine alte Tradition, und schon in den frühesten Zeiten entomologischer Tätigkeit wurde den Insekten der Häuser besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Meist spielten sie als Lästlinge oder Parasiten, Vorrats- und Materialschädlinge eine Rolle, die unmittelbar in das Leben der Menschen eingriffen.

So lesen wir im Werk „De re rustica“ (Über die Landwirtschaft) des 235 v. d. Z. geborenen Römers MARCUS PORTIUS CATO über die Bekämpfung der in Getreidelagern schädlichen *Sitophilus*-Arten: „Soll der Kornwurm dem Getreide nicht schaden, und sollen die Mäuse es nicht anrühren, so knetet man Lehm und etwas Spreu recht innig mit der Flüssigkeit, die beim Ölpresen abgeht, bestreicht den Kornboden dick damit und bespritzt dann das Ganze noch mit jener Flüssigkeit. Das Getreide legt man auf diesen Boden erst, wenn er wieder ganz trocken ist.“ Die Käsefliege (*Piophilus casei* (L.)) scheint zu Zeiten CASPAR SCHWENKFELDS (1563–1609) die Gemüter durchaus bewegt zu haben, denn er schreibt 1603 in seinem „Theriotropheum Silesiae“ „Es sind weiße Würmchen, die im weichen Käse entstehen. Die Bauern essen sie ohne Schaden zusammen mit dem Käse. Sie sind aber schwer verdaulich und verursachen Verstopfungen und Verdickung des Blutes.“ Heute legt ein solches altes entomologisches Werk Zeugnis

vom damals geltenden Dogma der Urzeugung ab, vom Stand medizinischer Ansichten und auch von einer gewissen Mißachtung der Bauern, denn es blieb ihnen in ihrer schwierigen wirtschaftlichen Lage wohl kaum etwas anderes übrig, als auch befallenen Käse noch zu verwerten.

Mit den Insekten der begrünten städtischen Freiflächen hingegen befaßte man sich erst in neuerer Zeit. Im folgenden werden zunächst einige Ausführungen über die Voraussetzungen für das Insektenleben in Städten gegeben, anschließend wird verschiedenen Ursachen nachgespürt, warum bestimmte Insektenarten bevorzugt oder sogar ausschließlich in Städten vorkommen, und drittens sind noch einige Bemerkungen über spezifische Reaktionen von Insekten auf die besonderen ökologischen Gegebenheiten der Städte angefügt.

### 1. Stadtgliederung und Insektenverteilung

Städte sind gegenüber dem Umland durch Klimabesonderheiten ausgezeichnet (SUKOPP et al. 1980, KLAUSNITZER 1982), fast alle wichtigen abiotischen Faktoren differieren deutlich. Vielfach ist ein Gefälle (Gradient) von außen nach innen zu beobachten. Zusätzlich wird die Stadt durch zahlreiche anthropogene Noxen belastet (z. B. Staub, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, Kohlenwasserstoffe u. a.). Diese Noxen folgen in ihrer Verteilung naturgemäß meist nicht dem Klima-Gradienten, weil ihre Konzentration von der Lage der Emissionsquellen abhängig ist. Auch hinsichtlich der Vegetation

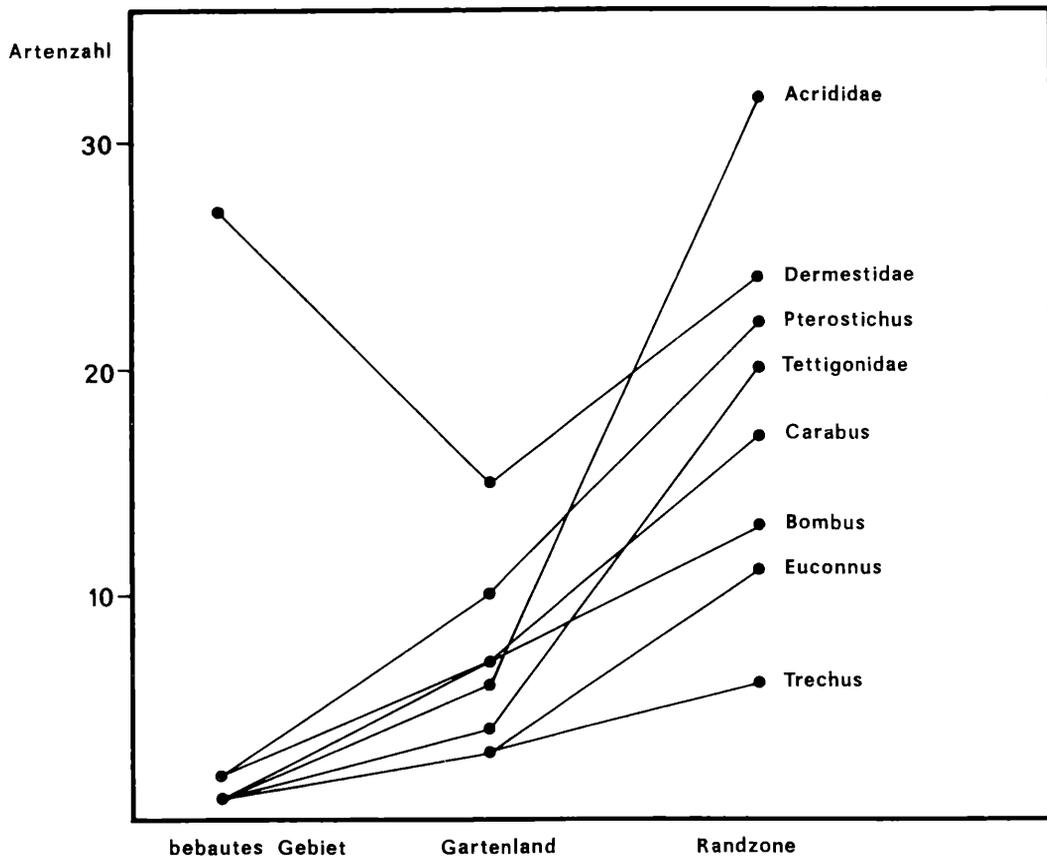


Abb. 1: Artenzahlen verschiedener Insektengruppen vom Stadtzentrum zum Stadtrand. Nach Angaben von SCHWEIGER (1962) für Wien.

lassen sich erhebliche Unterschiede zwischen Stadt und Umland feststellen, so nimmt gewöhnlich der Wald bzw. Baumanteil von außen nach innen ab; verschiedene Pflanzengesellschaften folgen einander. Selbstverständlich

wird auch in der Bauweise eine Zonierung sichtbar.

Es liegt nahe, einen Einblick in die städtische Insektenfauna dadurch gewinnen zu wollen, daß man Aufsammlungen entlang einer Linie von außen nach innen vornimmt. Dabei zeigt sich, daß bei vielen Insektengruppen wichtige ökologische Größen von außen (Umland) nach

Tabelle 1: Zahlen über das Auftreten der Carabidae an verschiedenen Fangplätzen in Leipzig vom Stadtrand zum Stadtinneren nach Erhebungen 1980 und 1981

Untersuchungsgebiet	Artenzahl	Individuenzahl	Biovolumen (cm <sup>3</sup> )	Biovolumen/Individuum	Diversität	Äquität
Beipert (1980) = B	27	788	405,6	0,51	1,874	0,564
Nonne, Auwaldteil (1980) = N <sub>A</sub>	28	359	150,9	0,42	1,799	0,564
Nonne, Parkteil (1980) = N <sub>P</sub>	22	275	61,4	0,22	1,774	0,576
Johannapark (1980) = JP	19	235	15,8	0,07	1,991	0,669
Schillerpark (1981) = SP	8	137	9,2	0,07	0,569	0,289
Park am Schwanenteich (1981) = PST	6	16	0,4	0,03	1,002	0,832

innen (Stadtzentrum) abnehmen (Tab. 1) wie beispielsweise die Artenzahl, die Individuenzahl, das Biovolumen (ein Maß, das einen Eindruck von der Größe der Biomasse vermitteln kann) und das relative Biovolumen, das uns das immer stärkere Dominieren kleiner Arten zeigt. Auch synökologische Indizes zeigen Abhängigkeiten, die Diversität nimmt ab, die Äquität zu. Auffällig ist, daß die Zahl der Insektenarten am Stadtrand bei vielen Gruppen

höher als im Umland ist (Abb. 1). Dieser „Randeffekt“ kann auch für die Artenzahlen von Blütenpflanzen und Vögeln beobachtet werden. In manchen Städten sind bestimmte Regionen der Randzone wegen ihres Artenreichtumes sogar unter Naturschutz gestellt worden, sie können wichtige Refugialgebiete für Flora und Fauna darstellen.

Nicht nur die Zahlenwerte für verschiedene Insektentaxa verändern sich von außen nach

Tabelle 2: Repräsentanzanalyse der Carabidenfänge in Leipziger Grüngeländen (Abkürzungen s. Tab. 1) Berücksichtigt wurden alle Arten, deren Anteil mehr als 4% betrug. Autodominante Arten sind nur in einer Fläche dominant, syndominante erreichen mehr als 4% in mehr als einer Fläche.

Weitere Begriffe:

exklusiv: > 90% der Individuen einer Art wurden auf einer einzigen Fläche gefunden

transgradient (übergreifend): 90% der Individuen einer Art wurden auf mehreren Flächen gefunden

proximal: > 70% wurden auf einer Fläche gefunden, aber die Art kommt auch auf der Nachbarfläche vor

superior (überlegene Benachbarte): die proximale Art in ihrem Haupthabitat

inferior (unterlegene Benachbarte) die gleiche Art auf der Nachbarfläche

aequal (gleichverteilt): Arten, die in zwei benachbarten Flächen vorkommen, jedoch nirgends > 70% erreichen

distant: Arten, die  $\geq 90\%$  in zwei entfernten Flächen erreichen

dispers (verstreut): Arten, die  $\geq 90\%$  weder in zwei benachbarten noch voneinander entfernten Flächen erreichen

	B	N <sub>A</sub>	N <sub>P</sub>	JP	SP	PST	
<i>Abax parallelus</i>	6,85	+					autodominant
<i>Carabus coriaceus</i>	8,25	+	+				autodominant
<i>Platynus assimilis</i>	5,84	5,29	+				proximal
<i>Abax parallelepipedus</i>	18,65	17,27	11,64				dispers
<i>Leistus rufomarginatus</i>	+	+	5,82				autodominant
<i>Amara ovata</i>	+	+	4,00	+			autodominant
<i>Carabus nemoralis</i>	41,37	50,14	24,36	+			dispers
<i>Nebria brevicollis</i>	9,26	5,85	38,55	44,91	68,29	+	dispers
<i>Notiophilus biguttatus</i>	+	+	6,91	6,87	+	+	aequal
<i>Asaphidion flavipes</i>	+	+	+	10,18	7,93	5,67	dispers
<i>Platynus dorsalis</i>			+	8,38		4,56	distant
<i>Harpalus rufipes</i>				4,79	+	+	autodominant
<i>Bembidion properans</i>			+	+	5,49	+	autodominant
<i>Harpalus aeneus</i>		+	+	+	7,93	9,22	aequal
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>		+	+			4,26	autodominant
<i>Amara aenea</i>				+	6,71	23,40	proximal
<i>Calathus fuscipes</i>					+	19,15	autodominant
<i>Platynus obscurus</i>						12,77	autodominant
Gesamtdominanz (%)	90,22	78,55	91,28	75,13	96,35	79,09	
Autodominante	2	0	2	1	1	3	
Syndominante	4	4	4	4	4	4	
transgradient, superior	1	—	—	—	—	1	
transgradient, inferior	—	1	—	—	1	—	
transgradient, aequal	—	—	1	1	1	1	
transgradient, distant	—	—	—	1	—	1	
dispers	3	3	3	2	2	1	

innen, sondern auch die Artenzusammensetzung. Als Ergebnis der Fänge in einer Fallenkette (Transekt) in die Stadt Leipzig hinein soll diese Veränderung am Beispiel der Carabidae (Coleoptera) vorgestellt werden (Tab. 2). Die Sammelergebnisse geben sogar Hinweise für die Existenz verschiedener Carabidengesellschaften, die einander von außen nach innen in Abhängigkeit von den ökologischen Gegebenheiten folgen (KLAUSNITZER 1983).

## 2. Ursachen für das Vorkommen bestimmter Insektenarten in der Stadt

Vergleicht man genaue Verbreitungsbilder von Insekten, so zeigt sich, daß manche Arten Städte inselartig aussparen, andere dringen mit speziellen Habitaten weit in die Stadt vor, und schließlich gibt es Arten, die überwiegend oder ausschließlich in Städten leben. Die Ursachen können u. a. in der geographischen Herkunft, im Mosaik der Lebensräume, in der Bindung an Wirtspflanzen und in der Synanthropie gesucht werden.

### 2.1. Geographische Herkunft

Wie in einer anderen Arbeit (KLAUSNITZER 1982) dargelegt, zeichnen sich mitteleuropäische Städte, vor allem Großstädte, durch einen relativ hohen Anteil mediterraner und submediterraner Insektenarten aus, deren Vorkommen insbesondere durch die günstigen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse ermöglicht wird.

Keller sind in vielen ökologischen Gegebenheiten natürlichen Höhlen oder Tierbauten ähnlich, z. B. durch ihre gleichmäßige und niedrige Temperatur, die hohe Luftfeuchtigkeit, die weitgehende Dunkelheit und das teilweise verwandte organische Nahrungsangebot. Es verwundert deshalb nicht, wenn Bewohner der beiden genannten Ursprungshabitatgruppen sich bevorzugt in Kellern ansiedeln. Als Beispiele seien die Carabiden *Sphodrus leucophthalmus* (L.) und *Pristonychus terricola* (HERBST) (s. 4. Umschlagseite oben) sowie die

Tenebrioniden *Blaps mortisaga* L. (KLAUSNITZER 1973), *B. mucronata* LATREILLE (s. Titelbild) und *B. lethifera* MARSHAM genannt.

Für felsbewohnende Tiere wirken Häuser vielfach als Kunstfelsen. So brüten ursprünglich felsbewohnende Vögel wie Mauersegler, Turmfalke, Dohle oder Hausrotschwanz bevorzugt an Gebäuden. Auch bestimmte Weberknechte wie *Leiobunum limbatum* L. KOCH und *Opilio ravennae* SPOECK findet man bevorzugt an Häusern (BLISS 1981, SACHER 1978, vgl. auch SACHER 1983).

### 2.2. Mosaik der Lebensräume

Man kann die städtischen Lebensräume drei großen Gruppen zuordnen: Gebäude, sonstige terrestrische Lebensräume (Freiland), limnische Lebensräume (auf diese wird in der vorliegenden Arbeit nicht eingegangen). Die Gebäude mit ihren Einrichtungsgegenständen lassen wie viele andere terrestrische Habitate eine vertikale, auch ökologisch begründbare Gliederung in verschiedene Schichten (Strata) erkennen, so beispielsweise Keller, Stockwerke und Dachstuhl. Temperatur und Luftfeuchtigkeit, aber auch andere abiotische Faktoren sowie das Nahrungsangebot sind in den einzelnen Strata sehr unterschiedlich, und jede der „Schichten“ wird zumeist von anderen Insektenarten besiedelt. Neben Wohnhäusern spielen Gebäude mit spezifischer anderer Nutzung eine nicht unerhebliche Rolle für die Ansiedlung spezieller Insektenarten. Besonders gut bekannt ist dies für Mühlen, Mehl- und Getreidespeicher und Bäckereien, aber auch für Lager für andere Lebensmittel, Drogen, Textilien, Polstermöbel, Obst und Gemüse, Holz. Selbst naturwissenschaftliche Sammlungen, Büchereien, Weinkeller und Champignonkulturen können ihre eigene Insektenfauna beherbergen. WEIDNER (1952) führt 308 Insektenarten als spezifische Hausinsekten auf. Manche Hausinsektenarten sind aus warmen

Tabelle 3: Typische Hausinsektenarten mit ihren vermutlichen oder bekannten Herkunftsgebieten

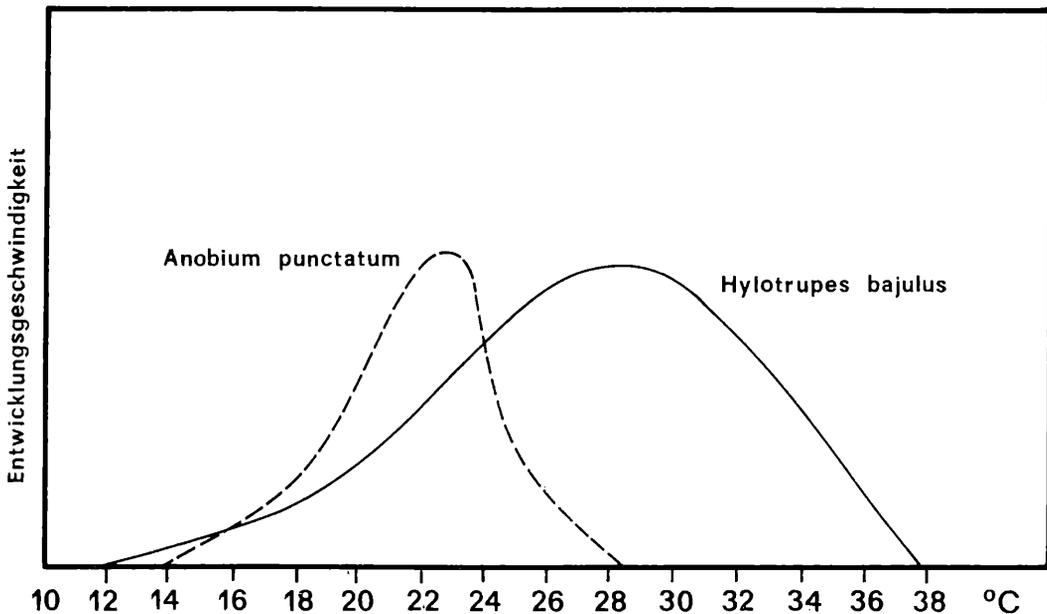
<i>Acheta domestica</i> (L.)	— Nordafrika, Südwestasien
<i>Blattella germanica</i> (L.)	— Krim
<i>Reticulitermes flavipes</i> (KOLLAR)	— Süden der USA
<i>Cimex lectularius</i> L.	— Mittelmeerländer
<i>Monomorium pharaonis</i> (L.)	— Ostindien
Dermeptiden aus verschiedenen Gattungen	— meist Amerika
<i>Stegobium paniceum</i> (L.)	— Ägypten
<i>Niptus hololeucus</i> FALDERMANN	— Kleinasien
<i>Ephesia kuehniella</i> ZELLER	— Mittelamerika

Ländern eingeschleppt worden (Tab. 3), meist schon vor längerer Zeit. In den Gebäuden fanden sie optimale Entwicklungsbedingungen, im Freiland haben sie jedoch unter mitteleuropäischen Klimabedingungen meist keine Lebensmöglichkeiten. Die Verbreitung geschieht vielfach ungewollt und passiv durch den Menschen, gelegentlich auch aktiv durch Schwärmlüge der betreffenden Insektenarten.

Nachdem schon Beispiele für Kellerinsekten genannt wurden, soll nun der Dachstuhl als extrem anderes Stratum als Beispiel für die Bindung bestimmter Insektenarten herangezogen werden (Abb. 2). *Hylotrupes bajulus* (L.) (Col., Cerambycidae), verschiedene Anobiidae-Arten (Col.) und einige nidicole Insekten kommen fast ausschließlich hier vor. Die Ursachen liegen vor allem im relativ begrenzten und spezifischen Nahrungsangebot (im wesentlichen nur verschiedene Arten von gelagertem und verbautelem Holz) und den besonderen Bedingungen der abiotischen Umweltfaktoren. Hier wird ein Höchstmaß an absoluter Temperatur wie auch Trockenheit erreicht, außerdem kann die Schwankungsbreite insbesondere der Temperatur sehr hoch sein.

Natürlich ist auch das Hausdach selbst als Lebensraum für manche Insektenarten bedeut-

Abb. 2: Abhängigkeit der Entwicklungsgeschwindigkeit zweier Coleopterenarten von der Umgebungstemperatur. *Anobium punctatum* erreicht sein Optimum in kühleren Gebäudeteilen, *Hylotrupes bajulus* auf warmen Dachböden. Nach TISCHLER (1980).



sam. Wir untersuchten in Leipzig ein kiesbedecktes Flachdach, das dicht mit Vegetation bedeckt ist, insbesondere Sedum acre und verschiedenen Moosarten (KLAUSNITZER et al. 1980). Dort wurden mit „Bodenfallen“ 60 Arten Coleoptera in 467 Individuen gesammelt, darunter 6 Carabidenarten in 137 Individuen und 31 Staphylinidenarten in 98 Individuen, davon sind *Atheta aegra* (HEER) und *Chilomorpha longitarsis* (THOMSON) faunistisch besonders bemerkenswert. Häufige Käferarten des Daches waren *Bembidion quadrimaculatum* (L.) (Carabidae) und *Xantholinus linearis* (OLIVIER) (Staphylinidae). Von beiden Arten wurden auch Larven gefunden, so daß man annehmen kann, daß sie auf dem Dach ihren gesamten Lebenszyklus absolvieren können. Dies trifft wahrscheinlich auch für *Simplocaria semistriata* F. (Byrrhidae) zu, die die Moose als Nahrung und Lebensraum ausnutzen kann (vielleicht auch der auf dem Dach häufige *Helophorus nubilus* (F.) (Hydraenidae)). Neben den Käfern wurden als phytophage Bewohner der Vegetation verschiedene Zikaden- und Wanzenarten z. T. in hohen Individuenzahlen nachgewiesen, auch Larven von Schmetterlingen, z. B. *Triphaena pronuba* (L.) und *Agrotis exclamationis* (L.).

Betrachten wir nach den Gebäuden die sonstigen terrestrischen Habitate, wie z. B. Grünanlagen, Parks, Botanische Gärten, Alleen, Sportplätze, Friedhöfe, Müllhalden, Eisenbahn-

und Straßenbahnkörper, Schrebergärten, Gewächshäuser, Gärtnereien und Zoologische Gärten, so überrascht bei näherer Untersuchung die relativ hohe Artenzahl und auch der mögliche Nachweis mancher faunistischer Besonderheiten. So wies OTTO MÜLLER (i. J. 22. 9. 1982) im Zoologischen Garten von Halle 1971 bis 1981 592 Arten Lepidopteren durch Lichtfang nach. Wir konnten in einer Parkanlage unmittelbar im Stadtzentrum von Leipzig mit der Staphylinide *Amischa forcipata* (MULSANT) einen Erstfund für die DDR melden (KLAUSNITZER et al. 1982). Auch andere, sonst als selten geltende Staphylinidae konnten für das Stadtgebiet von Leipzig zum Teil häufig nachgewiesen werden, wie z. B. *Anotylus mutator* (LOHSE) und *A. clypeonitens* (PANDEILLE). Eine Grünanlage zwischen Hauptbahnhof und Opernhaus Leipzig ergab bereits im ersten Untersuchungsjahr den Nachweis von 409 verschiedenen Insektenarten (Abb. 3) (KLAUSNITZER und LEHNERT 1980).

Besonders bemerkenswert erscheint, daß in solchen oftmals stark belasteten Grünflächen dennoch biozönotische Konnexe nachgewiesen werden können. Am auffälligsten wurde dies bei einer Untersuchung der Primär- und Sekundärparasiten von Blattläusen (KLAUSNITZER 1980 b). Aus 10 000 eingetragenen parasitierten Blattläusen in 31 Arten wurden 4 427 parasitische Hymenopteren gezüchtet, von denen die reichliche Hälfte als Sekundärparasiten lebt. Insgesamt wurden 31 Primär- und 11 Sekundärparasitenarten nachgewiesen (Abbildung 4). Als Beispiel für einen solchen Konnex soll die Blattlaus *Microlophium evansi* (THEOBALD) dienen, die an der Brennessel *Urtica dioica* lebt (Abb. 5). Andere Untersuchungen im Stadtzentrum zeigten, daß selbst Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* (Hymenoptera) Entwicklungsmöglichkeiten im Stadtzentrum finden (KLAUSNITZER 1980 a).

Wirtspflanze: *Urtica dioica*

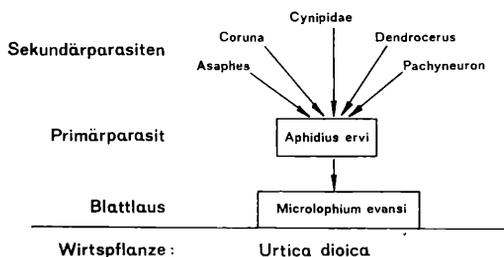
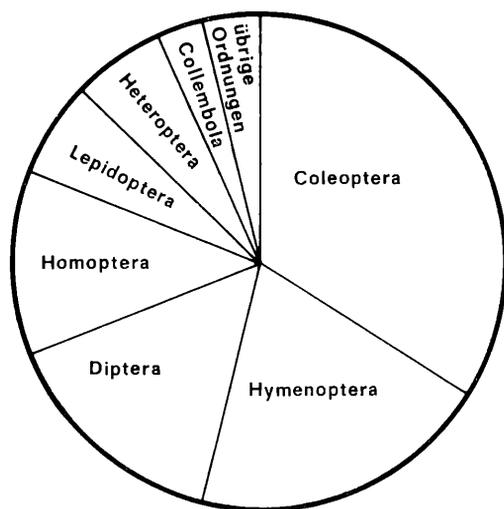


Abb. 5: Parasitizönotischer Konnex der Blattlaus *Microlophium evansi* (THEOBALD) im Stadtzentrum von Leipzig. Nach KLAUSNITZER (1980 b).



### Insektenfauna Grünanlage (Arten)

Abb. 3: Artenzahlanteil verschiedener terrestrischer Insektenordnungen in der Parkanlage am Schwanenteich nach einer Erhebung 1978. Gesamtzahl der Insektenarten: 357. Nach Zahlen von KLAUSNITZER und LEHNERT (1980).

### 2.3. Bindung an Wirtspflanzen

Die Pflanzenwelt der Großstädte besteht vorwiegend aus den vom Menschen hingebachten bzw. geduldeten Pflanzenarten. Alleen, Hecken, Parks und Grünanlagen vieler mitteleuropäischer Städte enthalten insgesamt etwa 600 bis 1000 verschiedene Pflanzenarten. Charakteristisch ist ein hoher Anteil von Hemerochoren. Nach der Einwanderungszeit unterscheidet man bei diesen vor allem zwischen Archaeophyten (Einwanderung in vor- und frühgeschichtlicher Zeit bis ins Mittelalter) und Neophyten (Einwanderung in der Neuzeit nach 1500, nach der Entdeckung Amerikas). Hinzu kommen gegenwärtig neu auftretende Pflanzenarten, von denen die meisten sich jedoch nicht dauerhaft ansiedeln können und die als Adventivpflanzen bezeichnet werden. Der hohe Anteil von Hemerochoren (Pflanzen fremdländischer Herkunft) bedingt natürlich eine Reduktion der Insektenfauna. Viele dieser Arten werden nicht oder nur von wenigen einheimischen Insektenarten besiedelt, oftmals polyphagen Arten.

Auf 100 durch PAPPA (1976) untersuchten Zierpflanzenarten wurden 166 phytophage In-

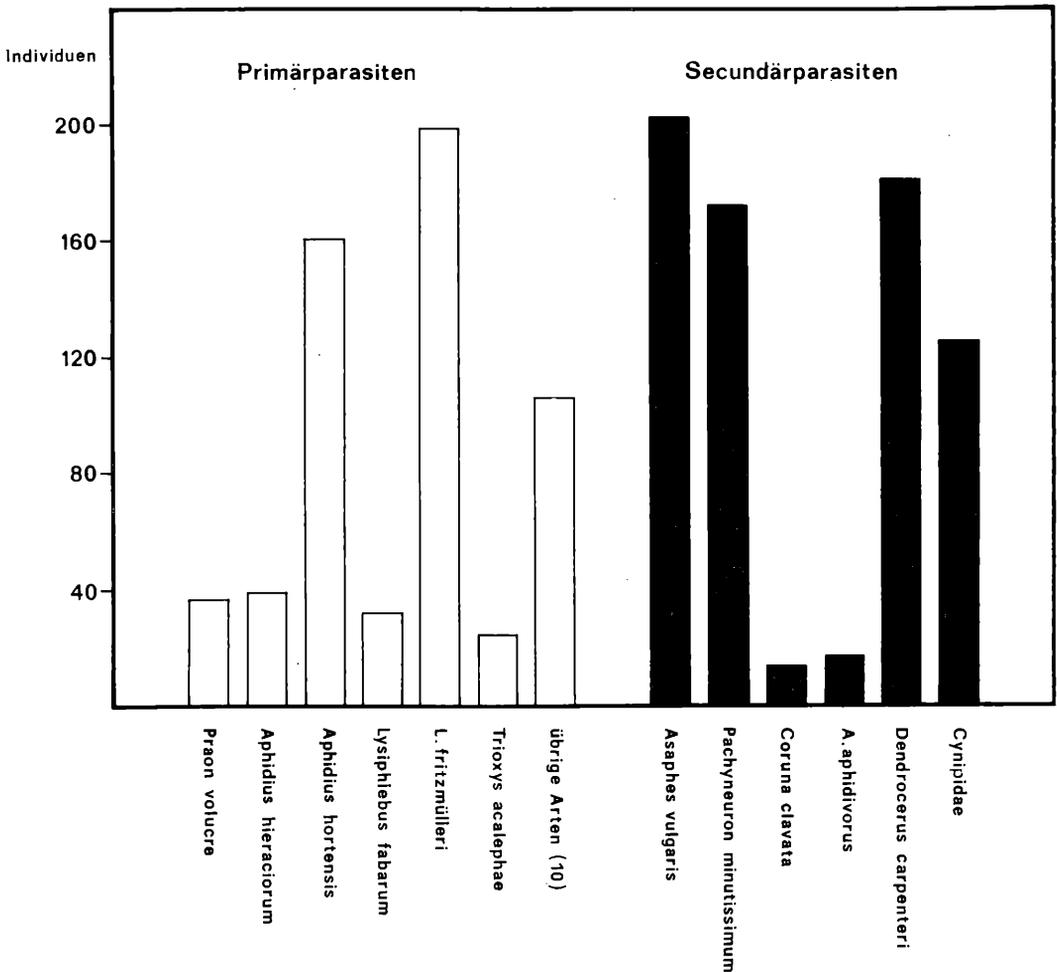
sektenarten nachgewiesen. Das ist eine relativ geringe Zahl, wenn man bedenkt, daß pro vergleichbarer autochthoner einheimischer Pflanzenart etwa mit 5–10 phytophagen Arten gerechnet werden muß (KLAUSNITZER 1977). Mit manchen hemerochoren Pflanzenarten wurden gleichzeitig auch an diese eng gebundene Insektenarten eingeführt, bei anderen folgten die Spezialisten erst später nach.

Offenbar parallel mit ihrem Wirt wurde die Fliedermotte *Caloptilia syringella* (L.) in unserem Gebiet verbreitet, sie ist heute überall häufig. Ähnliches trifft für die Zikade *Opsius stactogalus* (FIEBER) zu, die an Tamariske

Abb. 4: Ergebnis der Zucht von Blattlausparasiten aus dem Stadtzentrum von Leipzig. Nach Zahlen von KLAUSNITZER (1980 b).

lebt. Hingegen wurde der an Platane minierende Kleinschmetterling *Phyllonorycter platanii* (STAUDINGER) (s. 4. Umschlagseite unten) wahrscheinlich erst relativ spät nach dem Anbau der Platane auch bei uns heimisch (vgl. KLAUSNITZER 1982). Der offenbar mit Transportmitteln verschleppte Rüsselkäfer *Otiorhynchus smreczynskii* CMOLUCH wird bei uns nur in Ortschaften (Parks, Gärten, Straßenränder) auf Liguster als seiner Wirtspflanze, auch Flieder, gefunden (DIECKMANN 1980) (Abb. 6).

Neben dem Artenangebot der Pflanzenwelt entscheidet auch der physiologische Zustand der Wirtspflanzen über einen bedeutenden Teil des Artenspektrums der Insekten. Die Pflanzen der Städte sind mitunter durch verschie-



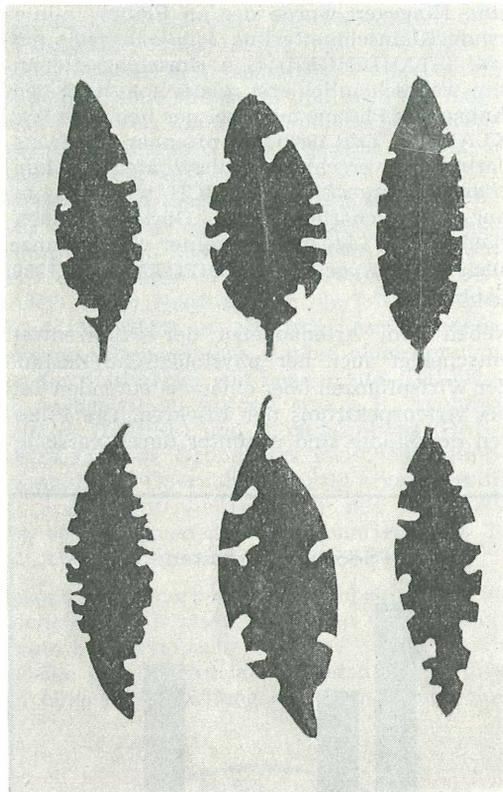


Abb. 6: Fraßbild von *Otiorhynchus smreczynskii* CMOLUCH an Ligusterblättern (Fundort: Dresden-Strehlen, 24. 1. 1983)

dene Umwelteinflüsse so weit belastet bzw. verändert, daß sie im Phloemsaft einen höheren Gehalt löslicher Stickstoffverbindungen aufweisen als „völlig gesunde“ Pflanzen (KLAUSNITZER 1981). Dies führt zu einer gewissen Bevorteilung pflanzensaftaugender (phytosuger) Insekten wie beispielsweise Blattläusen (Aphidina), Zikaden (Cicadina) oder Wanzen (Heteroptera), die deshalb in Städten oftmals in hohen Individuenzahlen vorkommen können und deren Artenzahl ebenfalls relativ hoch sein kann. Hingegen werden Pflanzenfresser (Phytophage) wie Chrysomelidae (Col.), Curculionidae (Col.), Lepidoptera, Tenthredinoidea (Hym.) u. a. von diesem Vorteil nicht wesentlich betroffen. Ihre relativen Individuen- und Artenzahlen liegen deshalb vielfach bedeutend niedriger als bei den Phytosugen. Viele Arten aus diesen Gruppen sind überdies den besonderen städtischen Dezimierungsfaktoren stärker ausgesetzt als manche Phytosugen (Abhängigkeit der Imagines vom Angebot an Nektar und Pollen, starke Reduktion durch Vögel, Lampenfallen).

tar und Pollen, starke Reduktion durch Vögel, Lampenfallen).

Verschiedene Pflanzenarten bilden in Städten ganz neue Gesellschaften, und es scheint, daß sich auch neue Tiergesellschaften, vor allem Insektengesellschaften, auf deren Grundlage herausbilden, ein Phänomen, dessen Erforschung gerade erst im Anfang steht.

#### 2.4. Synanthropie

Unter Synanthropie versteht man die Bindung einer Tierart (hier Insektenart) an den Menschen und seine Siedlungen. Man kann obligatorische (Eusynanthropie) von fakultativer (Hemisynanthropie) unterscheiden. Zur ersten Gruppe gezählte Arten kommen in bestimmten Klimagebieten nur unter synanthropen Bedingungen vor (Beispiel: *Musca domestica* L.). Hemisynanthrope besitzen zwar ein anthropogenes Optimum, leben jedoch im gleichen geographischen Raum auch außerhalb des menschlichen Siedlungsgebietes (Beispiel: *Tenebrio molitor* L.). Bei Insekten kann man vielfach beobachten, daß die Synanthropie wegen der ungünstiger werdenden Freilandbedingungen nach Norden zunimmt. Eine solche Relativität der Synanthropie kommt z. B. bei *Calliphora vicina* ROBINEAU-DESVOIDY, *Lucilia caesar* (L.) und *L. illustris* MEIGEN vor (TISCHLER 1980).

Man kann die synanthropen Insekten in Wohnungs- und Siedlungssynanthrope unterteilen. Auf die Wohnungssynanthropen (z. B. Hausinsektenarten) wurde bereits hingewiesen. Wichtige Siedlungssynanthrope sind verschiedene Fliegenarten (Muscidae, Calliphoridae, Sarcophagidae), Stechmücken (Culicidae) und Faltenwespen (Vespidae). Viele dieser Arten haben eine nicht unerhebliche hygienische Bedeutung. Zu den Siedlungssynanthropen zählen aber auch durchaus erwünschte Insektenarten wie beispielsweise *Bombus hypnorum* (L.), eine Hummelart, die seit 1900 in Städten zunehmend häufig auftritt (vgl. KLAUSNITZER 1982).

#### 3. Reaktionen auf ökologische Besonderheiten der Städte

Wohl alle Insektenarten reagieren auf die ökologischen Besonderheiten der Städte, in krassen Fällen dadurch, daß sie überhaupt nicht in solchen Gebieten vorkommen. In anderen ebenso drastischen Fällen ermöglicht nur die Stadlandschaft oder ein Teil derselben ihre Existenz in unserem Klimagebiet. Zwischen diesen beiden Extremen gibt es viel Mitte. Auf solche Aspekte wurde bereits hingewiesen.

Darüber hinaus sind aber noch andere Reaktionen bekannt, die vorzugsweise an einzelnen Individuen oder Populationen sichtbar werden. Am meisten beachtet hat man in diesem Zusammenhang wohl die Erscheinung des Melanismus, der besonders bei verschiedenen Schmetterlingsarten beobachtet wird. Bei manchen Arten, z. B. *Biston betularius* (L.) spricht man von Industrie- oder Großstadtmelanismus. Ähnliche Erscheinungen kennt man auch aus anderen Insektenordnungen, erinnert sei an *Adalia bipunctata* (L.) (Col.). Auf den Melanismus soll hier nicht näher eingegangen werden, es wird auf Literatur zu diesem Thema verwiesen (BENHAM et al. 1974, BISHOP und COOK 1975, CLEVE 1970, KETTLEWELL 1965, KLAUSNITZER u. JACOB 1982, MUGGLETON et al. 1975, SCALI und CREED 1975, SCHUMMER 1977, URBAHN 1971).

Blattläuse sind vor allem wegen ihrer kurzen Generationszeit, der relativ leichten Züchtbarkeit, der großen Individuenzahlen und der Möglichkeit, klonierte Stämme zu kultivieren, besonders geeignete Versuchsobjekte, um den Einfluß anthropogener Noxen experimentell untersuchen zu können. So zeigte sich, daß in Abhängigkeit von der künstlichen Belastung mit  $\text{SO}_2$  bzw. bestimmten Schwermetallen bei *Aphis fabae* SCOPOLI die Aktivität ausgewählter Enzyme, z. B. der Malatdehydrogenase (MDH), aber auch die Fruchtbarkeitsrate abnimmt (RICHTER und KLAUSNITZER 1980 a, b) (Abb. 7). Interessant ist, daß eine geringe Belastung der Tiere zunächst zu sekundären Ausgleichsreaktionen führt, die sogar einen zeitweiligen Anstieg der Enzymaktivität und der Fruchtbarkeit nach sich ziehen können. Auch die Oberflächenstruktur kann sich verändern (s. 3. Umschlagseite oben und unten).

An Freilandmaterial (*Aphis sambuci* L.) ist zu sehen, daß Körpermaße einer Veränderung unterliegen können, wie beispielsweise die Länge der Siphonen (RICHTER et al. 1980). Untersuchungen an verschiedenen Carabidenarten lassen darüber hinaus vermuten, daß die besonderen ökologischen Bedingungen der Städte sogar geeignet sein könnten, neue innerartige Strukturen herauszusortieren (STEINIGER 1978).

#### 4. Gefahren und Förderung für Stadtinsekten

Insekten unterliegen in der Stadt einer Fülle spezifischer Gefahren. Die entsprechenden Auslesefaktoren sind vielfach Phänomene des 20. Jahrhunderts, und die Insekten verfügen über keine speziellen Anpassungen. Einige Bei-

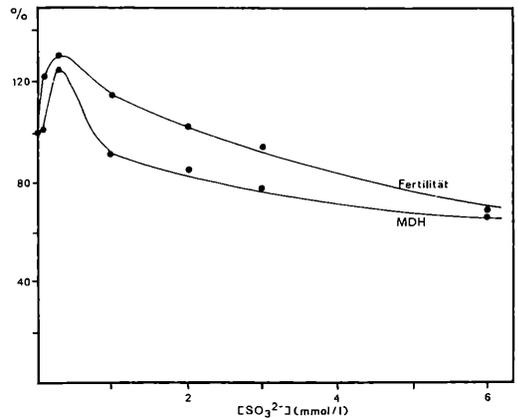


Abb. 7: Abhängigkeit der Fertilität und der Aktivität der MDH von der Einwirkung verschiedener Sulfidkonzentrationen auf *Aphis fabae* über 6 Generationen (Kontrolltiere = 100%). Nach RICHTER und KLAUSNITZER (1980 b).

spiele dazu verdanken wir GEPP (1977). Er hat berechnet, daß in Österreich pro Jahr 14 Milliarden Insekten Opfer des Straßenverkehrs werden. Maximal prallen 3000 Insekten pro km pro Pkw an die Windschutzscheibe an. In einer Grünanlage wurden an einem Sonntag 1600 Ameisen pro km zertreten. In einem Teich wurden nach Einlassen des Wassers im Frühjahr 400 000 Käfer tot auf der Wasseroberfläche gefunden. Eine Dezimierung wird weiterhin durch das oftmalige Mähen, durch Fensterfallen, durch Klebeeffekte von Teer und Anstrichen, Ölfilme und Kalkstaub hervorgerufen. Ein Luftfilter saugte pro Jahr 5 Millionen Insekten an und tötete sie, ein engmaschiges Gitter verringerte im Folgejahr diese Zahl auf 20 000. Eine große Lampe kann pro Nacht 100 000 Insekten vernichten. Weggeworfene Flaschen und Plast Dosen wirken vielfach als tödliche Fallen.

Jedem Entomologen dürfte klar sein, daß eine Fülle spezifischer Möglichkeiten besteht, etwas für die Förderung solcher Insektenarten in Städten zu unternehmen, die weder hygienische noch andere nachteilige Bedeutung für den Menschen haben. Als ein Beispiel soll die folgende Übersicht dienen:

Förderung von Hautflüglern (Bienen, Wildbienen, Hummeln) ist möglich durch

- Angebot an Blüten mit Nektar und Pollen (vor allem einheimische Wildpflanzen, z. B. Taubnessel (*Lamium*), Hohlzahn (*Galeopsis*), Rotklee (*Trifolium*), Besenginster (*Sarothamnus*), Kratzdistel (*Cirsium*)). Es sollte keine „Nektarlücke“ entstehen.

- Anbau honigtauerzeugender Pflanzen (in der Stadt sind Blattläuse aus verschiedenen Gründen stark begünstigt, so daß reichlich „Honigtau“ entstehen kann).
- Spezifische Brutmöglichkeiten (hohle Pflanzenstengel, Bohrlöcher in Holzblöcken, Mauerfugen u. a.).
- Schutz von Brutkolonien (Hauswände, Pflasterzwischenräume u. a.).

Es wäre sehr günstig, wenn sich die Entomologen zunehmend der Erforschung der städtischen Insektenfauna widmen würden. Wie dargelegt wurde, sind zum einen faunistisch bemerkenswerte Ergebnisse zumindest in manchen Ordnungen zu erwarten, andererseits auch ausgesprochen praxiswichtige Kenntnisse über hygienisch bedeutsame Arten. Weiterhin kommt der faunistischen Erfassung der Randgebiete wegen ihres möglichen Refugialcharakters besondere Bedeutung zu. Auch sollten sorgfältig mögliche Reaktionen von Insekten auf die spezifischen Stadtbedingungen (Melanismus u. a.) registriert werden. Schließlich ist es Pflicht, vor allem der Entomologen, etwas für den Schutz, die Erhaltung und Ansiedlung gewünschter Insektenarten (in ihren Habitaten) in der Stadt zu tun.

#### Literatur

- BENHAM, B. R., LONSDALE, D., und J. MUGGLETON (1974): Is polymorphism in twospot ladybird an example of non-industrial melanism. — *Nature* (London) 249, 179–180.
- BISHOP, J. A., und L. M. COOK (1975): Moths, melanism and clean air. — *Sci. American* 232, 90–99.
- BLISS, P. (1981): Zur Verbreitung von *Opilio ravennae* SPOEK in der DDR (Arachnida, Opiliones). *Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden* 8, 87–90.
- CLEVE, K. (1970): Die Erforschung der Ursachen für das Auftreten melanistischer Schmetterlingsformen im Laufe der letzten hundert Jahre. — *Z. angew. Ent.* 65, 371–387.
- DIECKMANN, L. (1980): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera — Curculionidae (Brachycerinae, Otorhynchinae, Brachyderinae). — *Beitr. Ent.* 30, 145–310.
- GEPP, J. (1977): Technogene und strukturbedingte Dezimierungsfaktoren der Stadttierwelt — Eine Übersicht. — *Stadtökologie, Tagungsbericht, Ludwig-Boltzmann-Institut Graz*, 99 bis 128.
- KETTLEWELL, H. B. D. (1965): Insect survival and selection for pattern. — *Science* 148, 1290 bis 1296.
- KLAUSNITZER, B. (1973): Ein neues Futter für Terrarientiere? — *Aquarien Terrarien*, 20, 162–164.

KLAUSNITZER, B. (1977): Evolution der Insekten als Einnischungsprozeß bei Angiospermen. — *Biol. Rdsch.* 15, 366–377.

KLAUSNITZER, B. (1980a): Nachweis von *Trichogramma embryophagum* (HARTIG) im Stadtzentrum von Leipzig (Hym.). — *Ent. Nachr.* 24, 47–48.

KLAUSNITZER, B. (1980b): Blattlausparasiten aus dem Stadtzentrum von Leipzig. — *Wiss. Z. KMU Leipzig, Math.-Nat. Reihe*, H. 6, 574–582.

KLAUSNITZER, B., und J. LEHNERT (1980): Zur Insektenfauna der Parkanlage am Schwanenteich im Zentrum von Leipzig. — *Hercynia N. F.* 17, 213–224.

KLAUSNITZER, B., RICHTER, K., und R. PFÜLLER (1980): Ökofaunistische Untersuchungen auf einem Hausdach im Stadtzentrum von Leipzig. — *Wiss. Z. KMU Leipzig, Math.-Nat. Reihe*, H. 6, 629–638.

KLAUSNITZER, B. (1981): Bemerkungen zu den Beziehungen zwischen Pflanzen und Insekten. — *Ent. Ber.* 25, 1–10.

KLAUSNITZER, B. (1982): Großstädte als Lebensräume für das mediterrane Faunenelement. — *Ent. Nachr. u. Ber.* 26, 49–57.

KLAUSNITZER, B., und U. JACOB (1982): Probleme der morphologischen Bioindikation bei Tieren unter urbanen Bedingungen. — *Biol. Rdsch.* 20, 351–363.

KLAUSNITZER, B., KÖBERLEIN, C., KÖBERLEIN, F., VOGEL, J., und M. UHLIG (1982): Zur Staphylinidenfauna zweier Leipziger Stadtparks. — *Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden* 9, 195–202.

KLAUSNITZER, B. (1983): Zur Kenntnis urbaner Gradienten. — *Tagungsbericht 1. Leipziger Symposium „Urbane Ökologie“ 1981.*

MUGGLETON, J., LONSDALE, D., und B. R. BENHAM (1975): Melanism in *Adalia bipunctata* L. (Col., Coccinellidae) and its relationship to atmospheric pollution. — *J. Appl. Ecol.* 12, 465–471.

PAPPA, B. (1976): Zierpflanzenschädlinge in und um Hamburg. — *Ent. Mitt. Zool. Mus. Hamburg* 5, 25–47.

RICHTER, K., und B. KLAUSNITZER (1980a): Zum Einfluß ausgewählter anthropogener Noxen auf NAD-abhängige Malatdehydrogenase und Transaminasen aus *Aphis sambuci* L. (Hom., Aphidina) und einigen anderen Blattläusen. — *Wiss. Z. KMU Leipzig, Math.-Nat. Reihe*, H. 6, 611–619.

RICHTER, K., und B. KLAUSNITZER (1980b): Experimentelle Untersuchungen zum Einfluß von SO<sub>2</sub> (SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) auf Fertilität und Malatdehydrogenaseaktivität von *Aphis fabae* SCOPOLI (Hom., Aphidina). — *Wiss. Z. KMU Leipzig, Math.-Nat. Reihe*, H. 6, 620–626.

RICHTER, K., KLAUSNITZER, B., und T. MÖLLER (1980): Zur Abhängigkeit einiger Körpermaße von *Aphis sambuci* L. von anthropogenen Immissionen. — *Wiss. Z. KMU Leipzig, Math.-Nat. Reihe*, H. 6, 607–610.

SACHER, P. (1978): Zum Vorkommen des Weberknechtes *Leiobunum limbatum* L. KOCH in Gera. — Veröff. Mus. Gera, Naturwiss. R., 77—78.

SACHER, P. (1983): Spinnen (Araneae) an und in Gebäuden — Versuch einer Analyse der synanthropen Spinnenfauna in der DDR. — Ent. Nachr. Ber. 27.

SCALI, V., und E. R. CREED (1975): The influence of climate on melanism in the Two-Spot ladybird, *Adalia bipunctata*, in central Italy. — Trans. R. ent. Soc. London 127, 163—169.

SCHUMMER, R. (1977): Genetischer Wandel in Insektenpopulationen, untersucht am Beispiel melanistischer Formen von *Biston betularius* (L.), *B. strataria* HUFN. (Lepidoptera) und *Adalia bipunctata* L. (Coleoptera) in der DDR. — Diss. Humboldt-Univ. Berlin.

STEINIGER, H. (1978): Genetische Variabilität bei Carabiden-Populationen inner- und außer-

städtischer Standorte (Coleoptera). — Diss. Univ. Saarbrücken.

SUKOPP, H., BLUME, H.-P., ELVERS, H., und M. HORBERT (1980): Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Nr. 3, Beiträge zur Stadtökologie von Berlin (West). — Berlin.

TISCHLER, W. (1980): Biologie der Kulturlandschaft. — Stuttgart, New York.

URBAHN, E. (1971): Zunahme von Melanismus-Beobachtungen bei Makrolepidopteren Europas. — Mitt. Münch. Ent. Ges. 61, 1—15.

WEIDNER, H. (1952): Die Insekten der „Kulturwüste“ — Mitt. Hamb. Zool. Mus. 51, 89—173.

Anschrift des Verfassers:

Doz. Dr. sc. nat. B. Klausnitzer  
Sektion Biowissenschaften  
der Karl-Marx-Universität  
DDR - 7010 Leipzig, Talstraße 33

## BUCHBESPRECHUNGEN

**HEINICKE, W., und C. NAUMANN (1982): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera-Noctuidae.** Beiträge zur Entomologie, Band 30 (1980), 385—448, Band 31 (1981), 83—174, 341—448, Band 32 (1982), 39—188, Akademie-Verlag Berlin.

Die vorliegende Publikation ist ein Gemeinschaftswerk des Arbeitskreises Makrolepidoptera des ZFA Entomologie, an der 207 Lepidopterologen unseres Landes in unterschiedlichem Maße mitgewirkt haben. Sie ist ein nachahmenswertes Beispiel wissenschaftlicher Tätigkeit innerhalb des Kulturbundes der DDR. Die beiden Hauptautoren der umfangreichen Eulenfauna der DDR, auf deren Schultern der überwiegende Teil der Arbeitslast lag, wurden insbesondere für die Vorarbeiten zu diesem Werk 1978 mit der Leibniz-Medaille der Akademie der Wissenschaften der DDR ausgezeichnet. Leider konnte CARL NAUMANN das Erscheinen dieses Buches, in dem ein wesentlicher Teil seines entomologischen Lebenswerkes niedergelegt ist, nicht mehr erleben. WOLFGANG HEINICKE hatte in einem großen Teil der Bearbeitungszeit die Bürde der Gesamtverantwortung und die immense Kleinarbeit allein zu tragen. Nun liegt ein solides Werk vor, das von den Entomologen im In- und Ausland geschätzt werden wird. Dank und Anerkennung wird von vielen Seiten den Autoren übermittelt werden: Der Rezensent möchte einer derjenigen sein, die ihren herzlichen

Glückwunsch in einer Buchbesprechung zum Ausdruck bringen wollen.

Begonnen wird mit einer sorgfältigen Darlegung der taxonomischen Grundlagen und einem systematischen Verzeichnis der Noctuidae der DDR, das 438 Arten aufführt. Dieses Verzeichnis enthält wichtige taxonomische Angaben, wie Synonyme, Typusarten und Zitate der Beschreibung von Gattungen.

Besonders aufschlußreich und bis zu einem gewissen Grade auf andere Insektengruppen übertragbar sind die Erörterungen über den Stand der faunistischen Erforschung der Eulenfauna der DDR. Insgesamt wurden etwa 59 300 Fundpunkte erfaßt. Vier DDR-Karten charakterisieren den Durchforschungsstand (S. 411, Band 30) und lassen gut durchforschte Gebiete ebenso erkennen wie die bisher stark vernachlässigten. Besonders aussagekräftig erscheint dem Rezensenten die Summen-Punktkarte von 50 gut kenntlichen und nicht seltenen Arten, die deutliche Konzentrationen der Nachweise erkennen läßt, die größtenteils auf die Struktur des Bearbeiternetzes zurückgehen und nur teilweise das Verbreitungsbild der Arten widerspiegeln.

Kernstück der vorliegenden Arbeit ist das systematisch-faunistische Verzeichnis der Arten. Dieses enthält das Originalzitat, wichtige Literatur, die Darstellung des Vorkommens in der DDR, Angaben zur Flugzeit und zur Verbreitung in Europa. Arten, die in allen oder fast allen Bezirken verbreitet und häufig sind, werden nur summarisch dargestellt. Bei anderen, deren Vorkommen oder Häufigkeit Besonderheiten aufweist, sind die bisher bekannten Funde im einzelnen dargestellt. Die Angaben zur Flugzeit sind besonders wertvoll, weil hier ebenfalls Originalquellen ausgewer-

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Klausnitzer Bernhard

Artikel/Article: [Zur Insektenfauna der Städte 49-59](#)