

Zur Blatt- und Rüsselkäferfauna der Laub- und Strauchschicht der Stadt Oldenburg i. O.

Dietrich Fuhrmann

Abstract: In the urban area of the town Oldenburg (Oldb.) the phytophagous beetles from selected green spaces were investigated. In ten traffic areas, four parks, three cemeteries, a non-public area for water supply and an extensive used agricultural pasture, ten samples were taken during the vegetation period of 1997. With a sweep net catcher as the exclusive sample method, 247 species of ten families were caught in 13,396 specimens. Thus nearly a third of the known species in Northwest Germany were also detected in Oldenburg. Furthermore for seven species is an actual proof for this region given. The investigated beetle group is dominated by the weevils as expected: 49 % of the recorded species (N = 122) and 59 % of the recorded individuals belong to that family. Regarding the number of species the Chrysomelidae represent 29 % (N = 72) followed by the Apionidae with 12 % (N = 29) and the Cerambycidae with 4 % (N = 9). The remaining 6 % consist of 15 species of six further families.

1. Einleitung

Die Stadt Oldenburg war in den vergangenen Jahren häufiger Gegenstand faunistischer Untersuchungen (z. B. BRÜGGEMANN 1986, FOKEN & NIEMEYER 1985, HAESELER 1982, 1984, 1991, HENNEBERG 1997, HERRMANN 1992, MASCHLER 1991, KRUMMEN 1996). Sie sind teilweise in den Landschaftsplan der STADT OLDENBURG (1996) eingegangen sowie von BRUX et al. (1998) zusammengefaßt worden. Neuere Arbeiten zur Fauna der Stadt Oldenburg liefern BARKEMEYER (1999) für Dipteren und SCHMITZ (2001) für die Symphyten des ehemaligen Verschiebebahnhofs Krusenbusch. Von diesem Bahngelände und fünf weiteren Flächen des Stadtgebiets liegen u. a. Daten über Rüsselkäfer vor (GABRICH & KRUMMEN 1994). Mit den Bock- und Blattkäfern bilden sie den Großteil der phytophagen Coleopteren. Durch die enge Bindung an die Vegetation spiegelt diese artenreiche Tiergruppe direkt die Strukturvielfalt eines Biotops wider. Gerade in der Erforschung der Städte, in denen sehr unterschiedliche Lebensräume nebeneinander existieren, sind solche Beziehungen, mit denen die Qualität eines Naturraums interpretiert werden kann, besonders hilfreich.

In der vorliegenden Arbeit werden einige Grünflächen der Stadt Oldenburg als Rückzugsgebiete für pflanzenfressende Käfer untersucht. Dazu wurden in der Vegetationsperiode im Jahr 1997 auf ausgewählten Flächen innerhalb des bebauten Stadtgebiets stichprobenhaft Tiere gesammelt, die sich den beiden Gruppen der Blattkäferartigen (Chrysomeloidea) und Rüsselkäferartigen (Curculionoidea) zuordnen lassen. Das Ziel dieser Arbeit ist, neben einem faunistischen Beitrag über die Verbreitung der phytophagen Coleopteren in Oldenburg, diese Käferzönose nach ökologischen Gesichtspunkten zu analysieren, um ihre Struktur und die verursachenden Faktoren zu ermitteln.

2. Das Untersuchungsgebiet – Die Stadt Oldenburg (Oldb.)

2.1 Übersicht

Die Stadt Oldenburg liegt etwa 70 km hinter der Nordseeküste im Weser-Ems-Gebiet, einem Teil des nordwestdeutschen Tieflands. Das geologische Relief dieser Altmoränenlandschaft wurde weitgehend von den Eismassen der Elster- und Saale-Kaltzeit geprägt (MEYEN et al. 1962). Neben den eiszeitlichen Ablagerungen in Form der Geestflächen sind in Oldenburg außerdem Moorgebiete und Marschland ausgebildet. Unter dem Einfluß des Menschen ist die Ursprünglichkeit dieser drei Landschaftseinheiten weitgehend verloren gegangen, sie sind jedoch in ihrem wechselvollen Nebeneinander für den Bodenaufbau der Stadt verantwortlich.

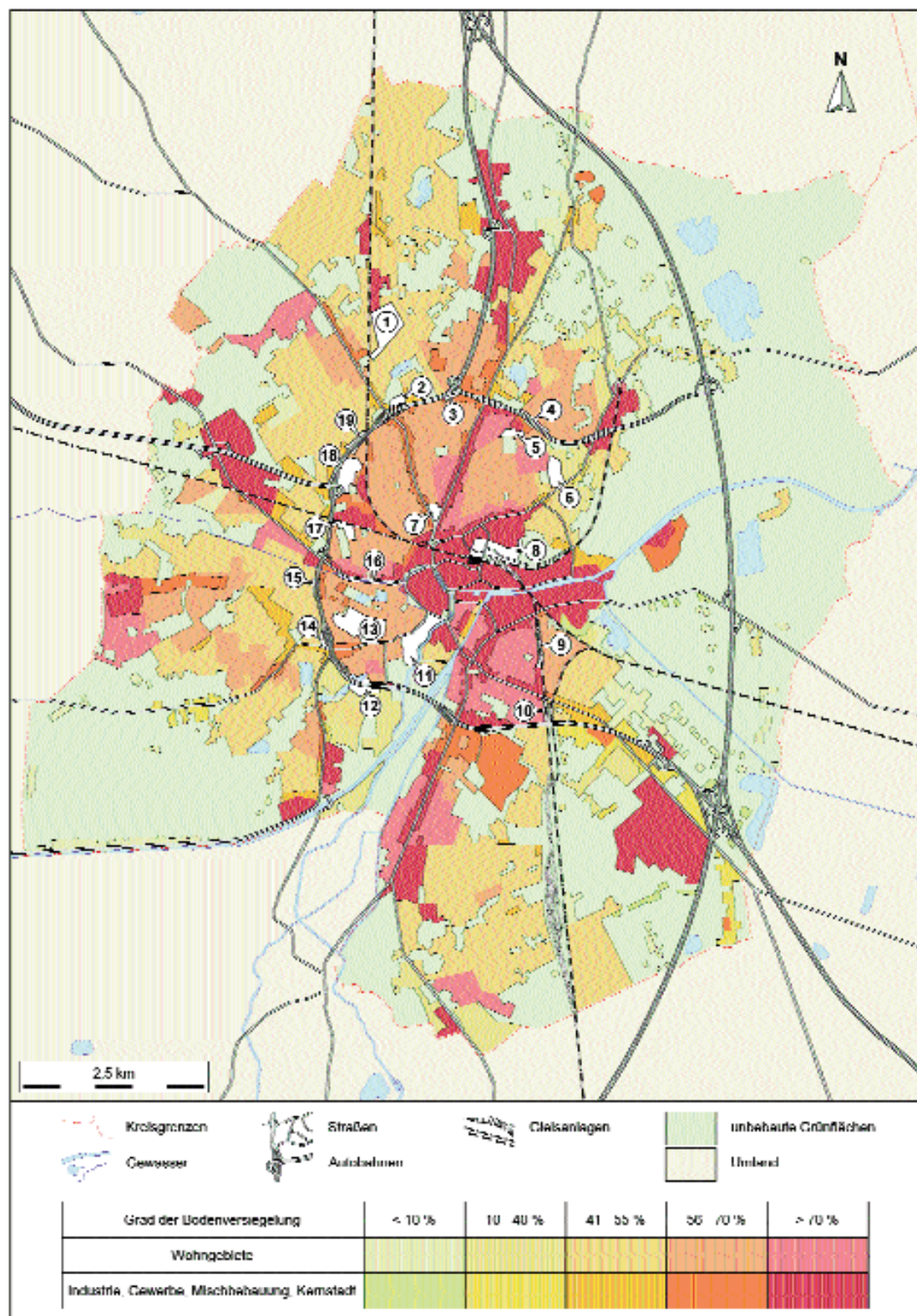


Abb. 1: Übersichtskarte Oldenburg (i. O.) in Anlehnung an STADT OLDENBURG (1996): Karte 1, Boden (1 : 50.000).

Oldenburg bildet als kreisfreie Stadt den administrativen Mittelpunkt des Regierungsbezirks Weser-Ems. Ihr Stadtzentrum hat die geographischen Koordinaten: 8°12'45" ö. L., 53°8'25" n. B.. Sie umfaßt eine Gesamtfläche von 10.296 ha und besitzt eine Bevölkerungsdichte von durchschnittlich 15 Einwohnern pro Hektar. Der Anteil, der allein von Gebäuden und den unmittelbar dazugehörenden Grundstücken eingenommen wird, ist im Vergleich zu anderen Städten ähnlicher Größe mit 37 % der Stadtfläche relativ hoch (Kassel: 29 % von 10.550 ha). Obwohl die Siedlungsfläche und die Einwohnerzahl Oldenburg als Großstadt ausweisen, fehlen ihr die dafür typischen Merkmale. So fehlen großflächige Industrieanlagen und ausgedehnte, den Boden stark versiegelnde Wohn- und Gewerbegebiete. Ihre Weitläufigkeit zeigt sich besonders in der Gebäudestruktur: 82 % aller Bauwerke dieser Stadt bilden Ein- und Zweifamilienhäuser, die in der Regel zusätzlich einen Garten besitzen. 40 % aller Geschoßflächen konzentrieren sich auf nur 0,2 % der Fläche im Stadtkern (BRAKE & KRÜGER 1995).

2.2 Klima

Das Klima der Stadt Oldenburg ist geprägt von ozeanischen Luftmassen, die auf den Tages- und Jahresgang von Temperatur und Luftfeuchtigkeit ausgleichend wirken. Charakteristisch sind milde Winter und relativ kühle und feuchte Sommer. Der Jahresdurchschnitt (1961-1990) der Lufttemperatur liegt bei 8,7°C und der Niederschlagsmenge bei 751 mm (BEHRENS 1994).

Die Witterung war 1997 gegenüber den langjährigen Mittelwerten insgesamt zu warm, etwas zu trocken und hatte eine überdurchschnittlich hohe Sonnenscheindauer. Der relativ kühle Winter 1996/97 wurde bereits Anfang Februar durch Vorstöße maritimer Warmluft verkürzt. Die langjährige mittlere Temperatur in diesem Monat wurde um 4,2°C überschritten. Zusätzlich fiel im Februar annähernd die doppelte Niederschlagsmenge, so daß die Vegetationsperiode 1997 bereits früh begann. Weitere umfangreiche Niederschläge in den Monaten Mai und Juni sowie die hohen Sommertemperaturen verlängerten die Wachstumsphase weit in den Herbst (vgl. DEUTSCHER WETTERDIENST 1997, 1998).

Die städtebaulichen Maßnahmen führen in der Regel zur Ausbildung eines stadteigenen Klimas, das sich von dem der umgebenden Natur- und Kulturlandschaft unterscheidet. Aufgrund der höheren Temperaturen und der niedrigeren Luftfeuchtigkeit werden Städte oft als „Wärmeinseln“ charakterisiert (FELLENBERG 1991, KUTTLER 1993). Diese typischen Klimaverhältnisse sind in Oldenburg jedoch nicht deutlich ausgeprägt. Hierfür verantwortlich sind in erster Linie die geringen Höhenunterschiede im Gelände und die flache Gebäudestruktur. Zusätzlich wirken die quer durch das Stadtzentrum verlaufenden Flußtäler der Hunte und Haaren sowie die breiten, in allen Richtungen ausstrahlenden Hauptverkehrsstraßen als Frischluftkorridore und sorgen in Verbindung mit den häufigen Winden für einen ständigen Luftaustausch mit dem Umland.

2.3 Die Untersuchungsflächen

Insgesamt wurden 19 Untersuchungsflächen ausgewählt, die an allen Seiten von Straßen, Wohn- oder Gewerbeflächen begrenzt sind. Um die unterschiedliche Ausdehnung und standörtliche Besonderheiten der Gebiete zu berücksichtigen, wurden einige in mehrere Probeflächen aufgeteilt. Den wichtigsten Standortfaktor bildet die Art der menschlichen Nutzung, so daß die 19 Flächen nach VON DRACHENFELS (1994) den für Niedersachsen aufgestellten Biototypen zugeordnet werden. Es lassen sich fünf Hauptgruppen abgrenzen (vgl. Abb. 1 Übersichtskarte Oldenburg):

Mesophiles Grünland

Innerstädtische Weidefläche (WF / ② / 2,6 ha): Diese Viehweide wird seit ihrem Bestehen ausschließlich landwirtschaftlich genutzt. Sie gehört nach der Einteilung von VON DRACHENFELS (1994) in die Biotop-Obergruppe „Grünland“. Alle anderen Flächen sind Siedlungsbiotope.

Parkanlagen

Großer Bürgerbusch (BB / ① / 19,1 ha): Der Große Bürgerbusch zählt zu den waldartigen Parkanlagen. Die ersten Aufforstungen zum Zweck der Holzgewinnung erfolgten im 18. Jahrhundert überwiegend mit Nadelbäumen. Die angepflanzten etwa 100jährigen Kiefern sind in diesem Park bestandsprägend.

Eversten Holz (EH / ⑬ / 20,6 ha): Das Eversten Holz wurde bereits im Mittelalter als Hudewald genutzt. Der frische grundwassernahe Sandboden wird von zahlreichen Gräben entwässert, an deren Rändern sich eine anspruchsvolle Vegetation gebildet hat. Der waldartige Park besitzt heute überwiegend einen Eichen-Buchen-Bestand mit zahlreichen 150 bis 200, vereinzelt auch bis 300 Jahre alten Eichen. Er ist von einem dichten Villenviertel umgeben.

Schloßgarten (SG / ¹¹) / 14,6 ha): Der Schloßgarten liegt in der Flußaue der alten Hunte und ist durch Aufschüttungen und Entwässerungsmaßnahmen aus den dortigen Feuchtwiesen hervorgegangen. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurde er nach dem Vorbild der Englischen Gärten gestaltet. Bis auf einen schmalen Saum der Ufervegetation entlang der „Hausbäke“ unterliegt der Landschaftsgarten regelmäßigen Pflegemaßnahmen.

Botanischer Garten (BG / ¹⁷) / 3,7 ha): Im Zuge mehrmaliger Erweiterungen erhielt der Botanische Garten 1950 seine endgültige Größe und beherbergt heute rund 6.000 Pflanzenarten (KLINGER 1996). Die Konzentration unterschiedlichster Mikrohabitate auf engstem Raum und die Vielzahl an Nahrungspflanzen bieten einer Reihe von Insekten günstige Lebensbedingungen.

Friedhöfe

Gertrudenfriedhof (GF / ⁷) / 3,1 ha): Der Gertrudenfriedhof ist der älteste Friedhof Oldenburgs. Er wurde 1842 nach Art eines Landschaftsgartens gestaltet und bepflanzt (BRAKE & KRÜGER 1995). Der Friedhof ist von stark befahrenen Straßen eingefaßt und nur nach Norden durch eine Wohnbebauung begrenzt. Der Grad seiner Isolation ist sehr hoch.

Neuer Friedhof (NF / ¹⁸) / 9,3 ha): Der südwestliche Bereich besteht aus einer extensiv gepflegten Wiese, die der Erweiterung der Bestattungsfläche dient. Die restliche Fläche im Nordosten wird von den Gräbern gebildet und zeigt den typischen Charakter eines Parkfriedhofs.

Friedhof Donnerschwee (FD / ⁵) / 2,4 ha): Der Friedhof Donnerschwee unterscheidet sich von den beiden vorher genannten Flächen durch seine höhere Lage über NN und den trockenen, sandigen Boden. Der Friedhof hat im Süden Anschluß an eine Kleingartenanlage. Die restlichen angrenzenden Flächen sind überwiegend zu mehr als 70 % versiegelt.

Verkehrsflächen

Das Stadtbild Oldenburgs wird nachhaltig von den Autobahnen A28 und A29 geprägt. Für eine kreuzungsfreie Verkehrsführung verlaufen sie weitgehend über aufwendige Dämme und Brückenkonstruktionen und umfassen in einem geschlossenen Ring etwa 23 % der inneren Stadtfäche. Die Böschungen wurden im Zuge des Autobahnbaus mit überwiegend einheimischen Gehölzen bepflanzt.

Autobahnböschung „Bloherfelder Straße“ (AB / ¹⁵) / 1,1 ha): Die einzelnen Autobahnabschnitte wurden zum Teil auf der alten Umgehungsstraße gebaut. Die westliche Böschungsseite der Probestfläche „Bloherfelder Straße“ ist daher etwa 35 Jahren alt und besitzt bereits einen dichten Gehölzbestand mit einem krautreichen Unterwuchs.

Autobahnböschungen „Babenend – Nedderend“ (BN / ¹⁹) / 1,6 ha / 27 J. alt): Die nordwest- und südostexponierten Flächen sind von Wohngebieten durch eine wenig befahrene Straße begrenzt. Am Fuß der Böschungen befinden sich schmale, extensiv gepflegte und mäßig feuchte Wiesenflächen, die zusätzlich von einem Graben durchzogen werden.

Autobahnböschung Nordtangente (NT / ⁴) / 1,7 ha / 13 J. alt): Die Probestfläche erstreckt sich entlang eines Fußwegs zwischen der Autobahn und einigen Wohnblöcken. Auf der Böschung sind zum Teil ausgedehnte Wallhecken entstanden, die von Goldrutenfluren durchsetzt sind. Neben einzelnen Eichen sind besonders Weiden stark vertreten. Umfangreiche Baumbestände fehlen. Die offenen Flächen bestehen aus einer halbruderalen Gras- und Staudenflur und an den Rändern eines Grabens aus einer feuchten und krautreichen Ufervegetation.

Abstandsgrün am Autobahndreieck Nadorst (AD / ³) / 1,8 ha / ca. 27 J. alt): Die Grünfläche am Autobahndreieck Nadorst grenzt im Süden an ein Gewerbegebiet und wird von einem Fußweg durchquert, der als Lindenallee aus der alten Umgehungsstraße hervorgegangen ist. Die restliche Fläche besteht aus nährstoffarmen und nährstoffreichen Ruderalfluren, die durch einen seggenreichen Graben von der Autobahn getrennt ist.

Abstandsgrün „Bodenburg Teich – Gartentor Teich“ (BT / ¹²) / 6,1 ha / ca. 15 J. alt): Die beiden Teiche sind durch den Autobahnbau entstanden. Das Gebiet hat Verbindung zu mehreren Altenwohnheimen und dient als Naherholungsfläche. Während die Probestfläche „Gartentor Teich“ nördlich der Autobahn überwiegend aus offenen, mehr oder weniger regelmäßig gepflegten Wiesen besteht, überwiegen auf der Probestfläche „Bodenburg Teich“ Gehölzarten.

Straßenbegleitgrün „Prinzessinweg“ (PW / ¹⁴) / 2,2 ha): Die Grünfläche am Prinzessinweg besteht im Bereich eines Denkmals aus einigen Altbäumen, diversen Ziersträuchern und einer mehrschürigen Rasenfläche. Daneben finden sich auch extensiv gepflegte Gehölz- und Wiesenbereiche. Die Untersuchungsfläche ist stark isoliert, zumal sie ringsum von breiten Straßen begrenzt wird und die nächsten Grünflächen etwa 200 m entfernt liegen.

Haarenufer „Ofener Straße“ (HU / ^⑬ / 1,4 ha): Die Haaren wurde vor etwa 180 Jahren aus ihrem ursprünglichen Flußbett in einen stark begradigten, etwa 15 m breiten Graben verlegt. Mit einem Böschungswinkel von durchschnittlich 35° liegt der hier nur 5 m breite Fluß etwa 2 bis 3 m unter den angrenzenden Straßenzügen. Die Uferbereiche werden fast ausschließlich von einer krautigen Vegetation gebildet und extensiv gepflegt. Das Südufer ist durch die nach Norden exponierte Fläche feuchter und hat den Charakter eines artenarmen Intensivgrünlands mäßig feuchter Standorte. Das südexponierte Nordufer ist hingegen an mehreren Stellen sehr trocken und dort von einer lockeren Ruderalvegetation überzogen.

Eisenbahngelände am Hauptbahnhof (HB / ^⑧ / 14 ha): Die Bahnanlagen Oldenburgs wurden aufgeschüttet. Der Großteil dieses Geländes wurde bis 1983 als Ausbesserungswerk genutzt. Entlang der stillgelegten Bahnstrecke nach Brake grenzt das Gelände an eine 20 ha große Wiesenfläche, die teilweise Niedermoorcharakter besitzt. Sie ist vom Umland nur durch das Zentralklärlwerk und einige gering versiegelte Wohn- und Gewerbeflächen getrennt, so daß der Isolationsgrad relativ niedrig ist.

Eisenbahnstrecke „Voßstraße“ (BV / ^⑨ / 1,6 ha): Auf einer Länge von ca. 700 m liegen entlang der Bahnstrecke nach Osnabrück etwa fünf kleine voneinander getrennte Vegetationsinseln; die größte befindet sich zwischen der Voßstraße und dem Gleisbett und wird von mehreren großen Eichen gebildet. In der Krautschicht dominieren Arten der Ruderalfluren trockenwarmer bis frischer Standorte. Auf den anderen überwiegend gehölzfreien Flächen sind besonders Arten trockenwarmer Standorte bestandsbildend.

Eisenbahnstrecke „Im Bahnwinkel“ (IB / ^⑩ / 1,4 ha): Die Probefläche besteht aus den Randstreifen entlang der Gleise und einer 250 m² großen Gehölzfläche unmittelbar vor einer Autobahnbrücke. Das Gelände liegt überwiegend auf einem sandigen Bahndamm, auf dem eine kleine Silbergrasflur ausgebildet ist. Die Vegetation entspricht ansonsten der Vegetation der trockenwarmen Standorte im Bereich der Bahngleise „Voßstraße“. Durch die direkte Verbindung zum ehemaligen Verschiebebahnhof Krusenbusch (NSG) ist der Isolationsgrad gering.

Versorgungsfläche

Wasserwerkgelände Donnerschwee (WW / ^⑥ / 7 ha): Bei dem Wasserwerk handelt es sich um eine nichtöffentliche Fläche, die vor etwa 105 Jahren angelegt wurde. Das Gelände besteht in weiten Teilen aus einem Eichenmischwald. Die Gehölzbestände auf der höher gelegenen Fläche im Norden und Nordwesten zeigen die Ausprägungen trockener Sandböden. Die Bereiche im Zentrum stehen den Mischwäldern der feuchten und mäßig nährstoffversorgten Böden näher.

3. Methode und Material

Für die Imagines der Blatt- und Rüsselkäfer bildet der Streifnetzfang die geeignetste Erfassungsmethode (FREUDE et al. 1965). Außer den Adulten wurden keine weiteren Entwicklungsstadien gesammelt. Als Fanggerät wurde ein Käferkescher eingesetzt, der die geometrische Form eines Drachens besitzt, so daß während des Schlagvorgangs eine gerade Netzkaute parallel zum Boden geführt wird. Mit diesem Kescher ist durch jeden Schlag eine Fläche von $\frac{1}{3}$ m² erfaßt und die Vegetation von wenigen Zentimetern über dem Boden bis in eine Höhe von etwa 3 m abgesucht worden. Die einzelnen Probenahmen bestehen aus jeweils 100 über die gesamte Probefläche verteilten Schlägen, wobei der Kescher nach durchschnittlich fünf bis zehn Schlägen auf phytophage Käfer hin abgesucht wurde. Für 100 Kescherschläge wurden durchschnittlich 30 Minuten benötigt, so daß nicht alle Flächen durch eine Exkursion abgearbeitet werden konnten. Die Gebiete wurden daher in zwei Gruppen aufgeteilt und an zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit ähnlichen Witterungsverhältnissen beprobt. Damit die nachtaktiven Arten mit dieser Methode ebenfalls erfaßt werden konnten, wurden die Flächen auf die gleiche Weise durch zwei Nachtexkursionen beprobt. Insgesamt wurden von Ende April bis Anfang September 1997 acht Doppeltag- (von etwa 7 bis 20 Uhr) und zwei Doppelnacht-Exkursionen (von etwa 20 bis 7 Uhr) durchgeführt. Jede Probefläche wurde somit genau zehnmal untersucht.

Die gefangenen Tiere wurden mit einer Stereolupe bei 10- bis 70facher Vergrößerung determiniert. Neben dem Werk von FREUDE et al. (1966, 1981, 1983) sowie den dazugehörigen Supplementbänden von LOHSE & LUCHT (1994) und LUCHT & KLAUSNITZER (1998) wurden folgende Werke hinzugezogen: REITTER (1912, 1916), KUHN (1913), KERSTENS (1958), DIECKMANN (1959, 1960, 1966, 1968, 1972, 1974, 1977, 1980, 1983, 1986, 1988, 1989), ALONSO-ZARAZAGA (1990), DÖBERL (1986, 1987), KRÄL (1964A, 1964B, 1966A, 1966B), MOHR (1962), LOHSE (1991).

4. Ergebnisse

4.1 Artenspektrum

Im Verlauf der zehn Doppeltag- bzw. Doppelnacht-Exkursionen wurden insgesamt 13.396 Individuen gefangen, die sich auf 247 Arten bzw. folgende 10 Familien verteilen (Tab. 1):

Tab. 1: Übersicht über die gefangenen Arten und Individuen je Familie.

	Arten	Individuen
Chrysomeloidea		
Cerambycidae (Bockkäfer)	9	47
Chrysomelidae (Blattkäfer)	72	1863
Bruchidae (Samenkäfer)	2	22
Urodonidae	1	54
Curculionoidea		
Anthribidae (Breitwürsler)	1	1
Scolytidae (Borkenkäfer)	5	6
Rhynchitidae (Trieb- und Fruchtstecher)	5	79
Atelabidae (Blattwickler)	1	1
Aplonidae (Spitzmäuschen)	29	3438
Curculionidae (Rüsselkäfer)	122	7887

Erläuterungen zu Tab. 2 (für die Abkürzungen der Untersuchungsflächen WF bis WW siehe 2.3):

Die Gattungen und Arten sind innerhalb der Familien alphabetisch sortiert. Die Nomenklatur richtet sich nach dem „Verzeichnis der Käfer Deutschlands“ von KÖHLER & KLAUSNITZER (1998). Die Einteilung nach biologischen und ökologischen Typen erfolgte ausschließlich nach Literaturangaben. Die Daten wurden aus den bereits erwähnten Werken entnommen und mit Informationen von BRAUNS (1991), BRINGMANN (1987), BURAKOWSKI & NOWAKOWSKY (1981), CHOLEWICKA (1981), CMOLUCH (1971), FRITZ-KÖHLER (1996), HAESLER & STEIN (1987), KLAUSNITZER & SANDER (1978), KOCH (1992), KRUMMEN (1988), SCHERF (1964), SCHNELL (1955), STEIN (1967, 1968, 1970, 1972), TISCHLER (1985), WASOWSKA (1981) und WINKELMANN (1990, 1991) ergänzt.

- : **Einzelnachweis-Arten**
 Σ : **Individuensumme je Art**
 ♀:♂ : **Geschlechterverhältnis je Art**
- A: Besondere Ansprüche**
 a = aquatil
 ty = tyrphophil
 h = hygrophil
 t = thermophil
 x = xerophil
 xt = xerothermophil
 he = heliophil
 ph = pholeophil
 hal = halotolerant
 (...) = schwächer (in Verbindung mit den oben genannten Typen)
- B: Habitatbindung**
 u = ubiquitär
 e = eurytop
 s = stenotop
- D: Abweichende Fortbewegungsweise**
 s = Sprungvermögen
 b = brachypter / apter
 d = flügeldimorph
- E: Ernährungsweise**
 p = polyphag
 o = oligophag
 m = monophag
 z = zoophag
- H: Bevorzugter Habitattyp**
 W = Waldart
 H = Halboffenlandart
 O = Offenlandart
 U = Ubiquist
 B = Art der Binnengewässer und Moore
 S = synantrophe Art
- S: Bevorzugtes Stratum**
 W = unter Wasser
 Bo = im Boden
 L = Laubschicht
 K = Krautschicht
 S = Strauch- und Stammregion
 Ba = Baumschicht
 Bk = Baumkronbereich

Für die Beurteilung des in Oldenburg nachgewiesenen Artenspektrums wurde die Artenliste aus dem Käferverzeichnis von KÖHLER & KLAUSNITZER. (1998) als Bezugsgröße festgelegt. Es wurden nur jene Käfer berücksichtigt, die seit 1950 für das Weser-Ems-Gebiet gemeldet worden sind (N = 739). Fast 33 % davon konnten innerhalb der Stadt Oldenburg erfaßt werden. Zusätzlich wurden vier Arten gefangen, die entweder vor 1950 (N = 3) oder sogar vor 1900 (N = 1) das letzte Mal für diese Region gemeldet wurden. Für drei weitere Arten liegen nach dem genannten Verzeichnis aus dem Weser-Ems-Land bisher noch keine Nachweise vor. Diese sieben Vertreter wurden in dem vorliegenden Abschnitt für den Vergleich der Artenspektren nicht berücksichtigt. Auf sie wird in Kapitel 4.2 näher eingegangen.

Die untersuchte Käferzönose wird sowohl hinsichtlich der Artenzahlen (N = 223, 90 %) als auch der Individuenzahlen (13.186 Ind., 98 %) von den drei Familien Chrysomelidae, Apionidae und Curculionidae dominiert. Während die Rüsselkäfer in beiden Kategorien am häufigsten sind, stehen die Blattkäfer mit 72 Arten zwar vor den Spitzmäuschen (N = 29), erreichen jedoch mit 1.863 Individuen viel geringere Abundanzwerte als die Apionidae (3.436 Ind.).

Mit neun Arten finden nur 13 % der für das Weser-Ems-Gebiet bekannten Bockkäfer eine geeignete Lebensgrundlage in der Stadt Oldenburg. *Pogonocherus hispidus* ist die häufigste Art. Sie lebt polyphag an verschiedenen Laubbäumen und ist regelmäßig in den waldartigen Parkanlagen zu finden.

Mit 71 Arten sind knapp 34 % der im nordwestdeutschen Flachland bekannten Blattkäfer auch im Stadtgebiet vertreten. Neben *Crepidodera aurata*, die überwiegend von schmalblättrigen *Salix*-Arten gesammelt wurde, dominieren mit *Asiolestia ferruginea*, *A. transversa* und den drei Arten der Gattung *Oulema* besonders die Besiedler der offenen Wiesenflächen.

Durch die beiden Samenkäfer *Bruchus loti* und *Bruchidius villosus* sind in Oldenburg zwei der acht Arten erfaßt worden, die auch im Weser-Ems-Gebiet vorkommen. Im Gegensatz zu anderen Vertretern dieser Familie gehören sie nicht zu den bedeutsamen Schädlingen. Aus der Familie Urodonidae sind zwei Arten in der Region vertreten. Eine davon, *Urodon rufipes*, ist zwar nur auf dem Gelände hinter dem Hauptbahnhof gesammelt worden, sie wurde jedoch an weiteren Orten entlang der Bahnstrecke an ihrer Nahrungspflanze *Reseda lutea* beobachtet.

Brachytarsus nebulosus ist die einzige Art aus der Familie der Breitrüßler, die im Stadtgebiet gefunden wurde. Diese Art besitzt in der vorliegenden Untersuchung eine Sonderstellung, da sich die Gattung *Brachytarsus* ausschließlich zoophag ernährt. Als Nahrungsquelle dienen den Käfern und ihren Larven Schildläuse.

Im gesamten Weser-Ems-Gebiet sind seit 1950 48 Borkenkäferarten festgestellt worden, so daß mit den hier gesammelten vier Arten nicht einmal 9 % erreicht werden.

Aus der Familie Rhynchitidae können etwa 16 Arten auch in Oldenburg vorkommen, von denen fünf Arten tatsächlich erfaßt wurden. Besonders die starke Verbreitung von *Betula pubescens* und *Betula pendula* ermöglichen dem Birkenblattroller *Deporaus betulae* günstige Entwicklungsbedingungen. Daneben können auch die Fruchtstecher *Caenorhinus aequatus* und *Rhynchites cupreus* häufiger angetroffen werden. Der Tönchenwickler *Attelabus nitens* wurde als Imago nur in einem Exemplar auf dem Großen Bürgerbusch entdeckt. Er wird auch im Eversten Holz und auf dem Wasserwerkgelände vorkommen, zumal dort die unverkennbaren Blattwickel gefunden wurden.

Mit durchschnittlich 119 Individuen je Art sind die Apionidae in der vorliegenden Untersuchung die produktivste Familie (Curculionidae 65 Ind./Art, Chrysomelidae 26 Ind./Art). Dafür verantwortlich sind besonders die Vertreter der Gattungen *Perapion* und *Protapion* sowie die beiden Arten *Trichapion simile* und *Ischnopterapion virens*. Während für *Trichapion simile* aufgrund seiner Bindung an die Blütenkätzchen der Birken die gleichen Voraussetzungen bestehen wie für den Blattroller *Deporaus betulae*, finden die anderen Vertreter hervorragende Lebensbedingungen in der Krautschicht der offenen Bereiche an *Rumex* (*Perapion*) und *Trifolium* (*Protapion*, *Ischnopterapion*). Die 29 festgestellten Apioniden repräsentieren 45 % der Umland-Arten.

Aus der Gruppe der Rüsselkäfer (s. s.) sind 37 % der im Weser-Ems-Gebiet seit 1950 bekannten Arten auch in Oldenburg vertreten. Die weitaus häufigste Art gehört in diese Käferfamilie. Es ist der an *Urtica dioica* lebende *Nedyus quadrimaculatus*, der mit über

2000 Individuen den höchsten Dominanzwert erreicht (Tab. 3). Nur bei diesem Käfer liegt der relative Individuenanteil bei über 10 %. Die zweitindividuenreichste Art dieser Familie, *Barypeithes pellucidus*, erreicht im Vergleich dazu keine 5 %. Letztere Art wurde sehr häufig in Bodennähe, in den von Efeu bedeckten und besonders schattigen Bereichen der Parkanlagen gefangen. *Strophosoma capitatum* und *Strophosoma melanogrammum* konnten ebenfalls dort gestreift werden, sie sind jedoch in den Übergangsbereichen zwischen den Wiesen- und Gehölzflächen etwas regelmäßiger anzutreffen.

Tab. 3: Relativer Individuenanteil der 24 häufigsten Arten vom Gesamtfangergebnis (13.396

Arten	Dominanz	Individuen	Chrysomelidae	Aplonktidae	Curculionidae
<i>Medys quadrimaculatus</i>	16,31	2051			•
<i>Protaspion fulvipes</i>	6,41	850		•	
<i>Barypeithes pellucidus</i>	4,55	550			•
<i>Trichaspion simile</i>	4,73	633		•	
<i>Strophosoma capitatum</i>	3,31	443			•
<i>Rhinoncus pericarpus</i>	2,77	371			•
<i>Phyllobius argentatus</i>	2,75	368			•
<i>Peraspion violaceum</i>	2,68	357		•	
<i>Phyllobius pomaceus</i>	2,55	342			•
<i>Protaspion esimile</i>	2,45	328			•
<i>Asiorhynchus fumigatus</i>	2,00	268		•	
<i>Peraspion curtirostre</i>	1,78	238		•	
<i>Crepidodera curvata</i>	1,72	230		•	
<i>Ischnopleraspion virens</i>	1,68	227			•
<i>Strophosoma melanogrammum</i>	1,68	226			•
<i>Ceutorhynchus floralis</i>	1,51	202			•
<i>Polyrhynchus cervinus</i>	1,25	168			•
<i>Polyrhynchus sericeus</i>	1,18	158			•
<i>Sitona cylindricollis</i>	1,18	158			•
<i>Othorhynchus ovatus</i>	1,17	157			•
<i>Phyllobius vespertinus</i>	1,12	150			•
<i>Phyllobius violaceus</i>	1,08	146			•
<i>Ceutorhynchus contractus</i>	1,07	143			•
<i>Sclaphinus asperatus</i>	1,00	134			•
Σ:	67,24	9007	2	8	15

Ind.). Die hohen Individuenzahlen von *Rhinoncus pericarpus* sind auf die großblättrige Ampfer-Art *Rumex obtusifolius* zurückzuführen, die im gesamten Stadtgebiet verbreitet ist. Mit einer ähnlichen Individuendominanz treten die beiden Arten der Gattung *Phyllobius* in Erscheinung, sie besiedeln jedoch zwei unterschiedliche Straten. Während *Phyllobius argentatus* eine Art der Laubwälder ist und bis in die Baumkronen vordringt, ernährt sich *Phyllobius pomaceus* vorwiegend von krautigen Pflanzen, darunter besonders *Urtica dioica*. Insgesamt verteilen sich über $\frac{2}{3}$ der gefangenen Individuen auf 24 Arten und die drei oben genannten Familien. Bei den restlichen 223 Arten, die nicht in Tabelle 3 aufgeführt sind, liegt der relative Individuenanteil unter 1 %.

4.2 Bemerkenswerte Funde

Für die folgenden zwölf Arten werden nachstehend einige zusätzliche Informationen gegeben. Fünf Arten werden nach GEISER (1998) in der „Roten Liste der Käfer“ als gefährdet (RL 3) bzw. stark gefährdet (RL 2) eingestuft, und für sieben weitere Arten wird mit der vorliegenden Untersuchung ein aktueller Nachweis für die Region Weser-Ems erbracht.

Phytoecia nigricornis (FABRICIUS, 1781), RL 3

1 ♂ 29.5.1997, 12:30 Uhr (WW1). Das Exemplar wurde auf dem nordwestlichen Teil des Wasserwerkgeländes in der Nähe von *Artemisia vulgare* in der Krautschicht gestreift. Die Weibchen nagen vor der Eiablage in Bodenhöhe einen Spalt in die Pflanze, die Larven entwickeln sich im Wurzelstock.

Chrysomelidae:

Phyllotreta dilatata THOMSON, 1866, RL 3

1 ♀ 30.5.1997, 8:00 Uhr (GT). Das Weibchen stammt von der westlichen Seite des Gartentor-Teichs, an dessen flachgründigem Ufer sich eine krautreiche Vegetation ausgebildet hatte. Die Art ernährt sich oligophag von *Rorippa*-Arten. Sie wurde mehrfach von Kerstens in der Hunteniederung festgestellt (WEIDENHÖFER 1996) und von HANDKE (1995) in der Wesermarsch gefunden.

Aphthona euphorbiae (SCHRANK, 1781)

1 ♂ 23.4.1997, 18:00 Uhr (NF2) / 1 ♀ 7.7.1997, 8:00 Uhr (BG1) / 1 ♂ 19.8.1997, 8:30 Uhr (SG1). Diese Art wurde zuletzt von Kerstens vor 1950 erfaßt. Die hier gefundenen Exemplare leben auf *Euphorbia*-Anpflanzungen in den intensiver gepflegten Bereichen des Neuen Friedhofs (Gräberfläche), des Botanischen Gartens und des Schloßgartens.

Scolytidae:

Ernoporus tiliae (PANZER, 1793)

1 ♀ 30.4.1997 11:30 Uhr (EH2) / 1 ♀ 1.5.1997 16:30 Uhr (NF1). *Ernoporus tiliae* wurde bisher noch nicht für das Weser-Ems-Gebiet gemeldet. Wegen seiner Körperlänge von maximal 1,5 mm und seiner gedrungenen, walzenförmigen Gestalt kann der kleine Käfer sehr leicht übersehen werden. Die beiden Weibchen sind im südwestlichen Teil des Eversten Holz und entlang der Randbereiche auf dem Neuen Friedhof in der Strauch- und Baumschicht gefangen worden. Die Art brütet in absterbenden Ästen von Linden.

Curculionidae:

Caenopsis waltoni (BOHEMAN, 1843), RL 2

1 ♂ 1 ♀ 30.4.1997 11:00 Uhr (EH1). Das Pärchen (Abb. 2) wurde in einem lichten Bestand junger Eichen des südöstlichen Eversten Holz aus der Krautschicht gestreift, die von Adlerfarn dominiert wurde. KOCH (1992) gibt als Nahrungspflanze *Plantago coronopus* an und vermutet bei dieser Art Phloeophilie. Kerstens hat die Art in den Jahren 1941 bis 1968 regelmäßig aus der Laubschicht von Eichen-Buchen-Wäldern gesiebt und hat sie als „nicht selten“ eingestuft (WEIDENHÖFER 1996). Die Art ist flügellos und vermehrt sich zumindest in Oldenburg sexuell.

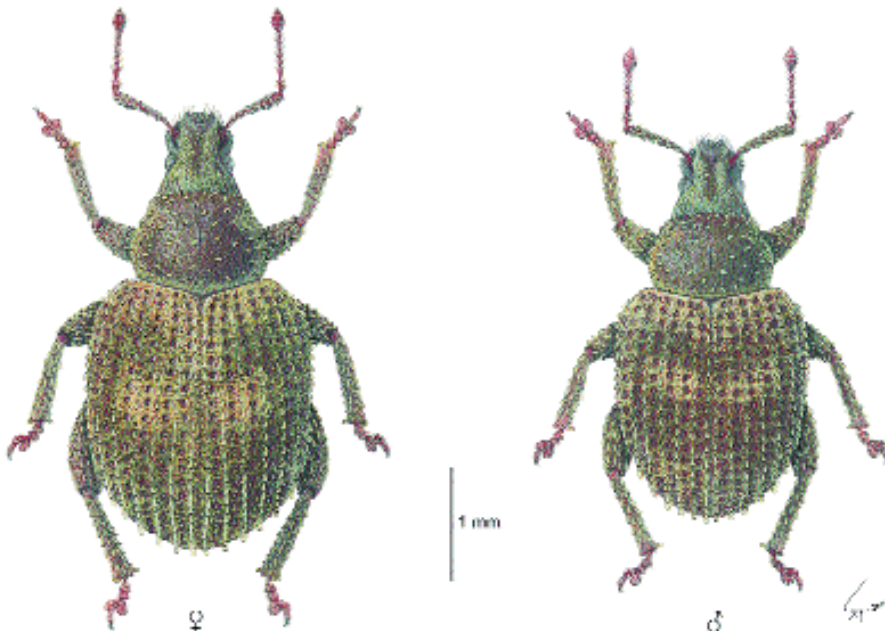


Abb. 2: *Caenopsis waltoni* (BOHEMAN, 1843).

Otiorhynchus dieckmanni MAGNANO, 1979

1 ♀ 15.5.1997 15:00 Uhr (BV) / 2 ♀♀ 8.7.1997 8:30 Uhr (BV) / 1 ♀ 6.8.1997 4:00 Uhr (WW3) / 2 ♀♀ 7.9.1997 1:30 Uhr (BV). Dieser Dickmaulrüssler wurde erstmals 1978 in Magdeburg nachgewiesen (DIECKMANN 1980) und seitdem in Deutschland mehrfach und häufig synanthrop gefunden. Die aus Italien stammende Art vermehrt sich parthenogenetisch, ist überwiegend nachtaktiv, polyphag und wie die meisten Vertreter der Unterfamilie Otiorhynchinae flugunfähig. Wahrscheinlich wurden die Tiere bzw. deren Eier über Zierpflanzen und Erdreich nach Oldenburg verschleppt, da in dem Gehölzbestand an der Bahnstrecke „Voßstraße“ zum Teil auch Gartenabfälle entsorgt werden.

Otiorhynchus smreczynskii CMOLUCH, 1968

2 ♀♀ 7.9.1997 0:00 Uhr (HB2). Auch diese *Otiorhynchus*-Art wurde erst vor wenigen Jahrzehnten in Deutschland entdeckt. DIECKMANN (1980) gibt als Heimat Weißrußland an. Über Berlin wurde die Art in mehrere Bezirke der ehemaligen DDR, nach Hannover, nach Schleswig-Holstein und in das Niederelbegebiet verschleppt. In Bezug auf den nachtaktiven Lebenswandel, die Vermehrungs- und Fortbewegungsweise sowie das überwiegend synanthrope Auftreten gleicht *Otiorhynchus smreczynskii* der vorgenannten Art. SPRICK (1989) hat an mehreren Stellen im Stadtgebiet von Hannover an Fliederblättern einen charakteristischen Kerbfraß festgestellt und gibt Flieder als sichere Wirtspflanzen-Gattung an.

Brachysomus echinatus (BONSDORFF, 1785)

Insgesamt 33 Tiere an 5 Tagen (22.4. bis 30.5.1997) auf 4 Untersuchungsflächen. Sämtliche Weibchen (die Art vermehrt sich parthenogenetisch) wurden am Boden aus den von Efeu überwachsenen Bereichen gestreift, die von hohen und dicht stehenden Bäumen beschattet wurden. In der Literatur wird die Art als vorwiegend polyphag und nachtaktiv angesehen. Sie besitzt keine Flügel und wurde vor 1950 von Kerstens in Aldrup und zuletzt von GABRICH & KRUMMEN (1994) in Oldenburg nachgewiesen.

Phytobius leucogaster (MARSHAM, 1802)

1 ♂ 30.5.1997 10:30 Uhr (HU). Das Exemplar stammt aus einem Schilfröhricht auf dem Nordufer der Haaren. Die versteckte Lebensweise dieser Art trägt sicherlich dazu bei, daß sie zuletzt von WIEPKEN (1884) für Nordwestdeutschland gemeldet wurde. Sowohl die Imagines als auch die Larven von *Phytobius leucogaster* leben submers an Tausendblatt (*Myriophyllum*) in stehenden und langsam fließenden Gewässern.

Ceutorhynchus ignitus GERMAR, 1824

1 ♂ 15.5.1997 13:30 Uhr (HB1). Die Art lebt monophag an *Berteroa incana* auf trockenen Ruderalflächen und Schuttplätzen. Das einzelne Männchen konnte tatsächlich auch im Randbereich zwischen den Gleisanlagen und einer ehemaligen Werkshalle gesammelt werden, auf dem einige Altlasten des stillgelegten Bahnbetriebswerks gelagert wurden. *Ceutorhynchus ignitus* wurde für das Weser-Ems-Gebiet zuletzt vor 1950 angegeben.

Ceutorhynchus constrictus (MARSHAM, 1802), RL 3

Insgesamt 43 Tiere (22 ♂♂ / 21 ♀♀) an 9 Tagen (23.4. bis 8.7.1997) auf 8 Untersuchungsflächen. *Ceutorhynchus constrictus* lebt monophag von *Alliaria petiolata* und konnte an dieser Pflanze besonders im Großen Bürgerbusch und auf der Westböschung der Autobahn „Bloherfelder Straße“ regelmäßig nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist außerdem, daß sie fast überall in Gesellschaft mit *Ceutorhynchus alliariae* auftritt, mit der sie sich die gleiche Nahrungspflanze teilt. Während die Imagines beider Arten die Blätter benagen, entwickeln sich die Larven in unterschiedlichen Merotopen (*C. alliariae* im Stengel, *C. constrictus* in den Früchten).

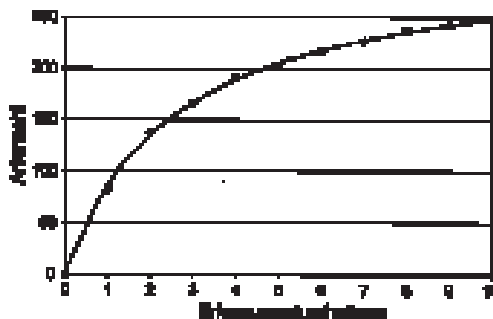
Sirocalodes mixtus (MULSANT & REY, 1858), RL 2

1 ♀ 13.5.1997 12:00 Uhr (BG2) / 1 ♀ 10.6.1997 16:00 Uhr (BG2). Diese wärmeliebende Art ist sehr selten und bisher nur aus drei Regionen Deutschlands gemeldet worden: Aus Hessen (1908), aus dem Niederelbe- und dem Weser-Ems-Gebiet. Der Verbreitungsschwerpunkt dieser Art liegt in Süd- und Westeuropa. Sie lebt oligophag an *Fumaria*-Arten und wurde im westlichen Botanischen Garten im „Alpinum-Quartier“ gestreift.

4.3 Qualität der Erfassung

Die Qualität einer Erfassung wird von mehreren Faktoren beeinflusst, die im einzelnen nur schwer abzuschätzen sind und daher oft unberücksichtigt bleiben. Eine wichtige Fehlerquelle stellt die persönliche Fangtuchtigkeit des Sammlers dar. In der Regel wird sie über den Artenzuwachs im Verlauf der Untersuchung beurteilt (Abb. 3).

Abb. 3: Kumulativer Artenzuwachs in der Vegetationsperiode 1997 im Verlauf der einzelnen Erfassungsdurchgänge nach HAESELER (1990) (•) sowie eine daran angepaßte mathematische Funktion (—).



Die Auswertung nach sogenannten Erfassungsdurchgängen, um Unterschiede im jahreszeitlichen Auftreten der Arten zu berücksichtigen, folgt dem Vorschlag von HAESELER (1990). Der entsprechende Grenzwert, gegen den die angepaßte Funktion strebt, läßt sich mathematisch ermitteln. Theoretisch hätten höchstens 314 Arten erfaßt werden können.

Nachfolgend wird das Jackknife-Verfahren benutzt, um die tatsächlich vorhandenen Artenzahlen abzuschätzen. Dabei wird die Zahl der „Einzelnachweis-Arten“ oder „unique species“ als Maß für die übersehenen Arten zugrunde gelegt. Insgesamt befinden sich unter den 247 Arten aus 350 Einzelproben (10 Exkursionen · 35 Probeflächen) 55 Arten, die nur auf einer Fläche und an einem Tag nachgewiesen wurden. Die Gleichungen, mit denen die Jackknife-Werte berechnet werden, folgen HELTSHE & FORRESTER (1983):

$$\hat{S} = y^0 + \left(\frac{n-1}{n}\right) \cdot k \quad \text{var}(\hat{S}) = \frac{n-1}{n} \cdot \left(\sum_0^k j^2 f_j - \frac{k^2}{n}\right) \quad \hat{S} \pm t_{n-1, \frac{1}{2}\alpha} \cdot \sqrt{\text{var}(\hat{S})}$$

Es bedeuten:

\hat{S} = Jackknife-Abschätzung,
 y^0 = Anzahl erfaßter Arten,
 n = Probenzahl,
 k = Anzahl der unique species,
 $\text{var}(\hat{S})$ = Varianz von \hat{S} ,

$\sum_0^k j^2 f_j$ = Summe der Quadrate der unique species je Probe,

$t_{n-1, \frac{1}{2}\alpha}$ = Wert nach der Student-t Verteilung.

Die prognostizierte Artenzahl nach dem Jackknife-Verfahren bei einem zweiseitigen Test und 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit liegt in dem Vertrauensbereich 302 ± 15 Arten. Wenn in der Stadt Oldenburg diese 302 Arten tatsächlich vorkommen, dann sind zwar knapp 82 % davon nachgewiesen, jedoch gleichzeitig 55 Arten übersehen worden. Werden die Familien Cerambycidae, Chrysomelidae, Apionidae und Curculionidae einzeln betrachtet, liegt der relative Anteil der gefangenen Arten bei der entsprechenden Abschätzung nur bei den Bockkäfern unter 80 % und erreicht bei den Spitzmäuschen den höchsten Wert von 88 %. Für die anderen sechs Familien ist eine Einzelberechnung wegen der geringen Artenzahlen nicht sinnvoll.

4.4 Struktur der untersuchten Käferzönose (In das Vergleichs-Artenspektrum der Region Weser-Ems werden nun die sieben aktuell hinzugekommenen Arten mit einbezogen (N = 746).)

4.4.1 Verteilung der Geschlechter

Der überwiegende Teil der phytophagen Coleopteren vermehrt sich sexuell, wobei das Verhältnis „Weibchen zu Männchen“ allgemein bei 1:1 liegt. Für die Verteilung der Geschlechter in Oldenburg wurden lediglich jene Arten berücksichtigt, für die ausreichende Individuenzahlen vorliegen (N = 71 mit jeweils mehr als 25 Tieren). Die sexuelle Zusammensetzung innerhalb dieser Gruppe ist relativ ausgeglichen. Die Individuenzahlen der Weibchen bzw. Männchen je Art liegen über die gesamte Erfassungsperiode hinweg dicht beieinander, und es treten nur in wenigen Ausnahmen andere Verteilungsmuster auf (Abb. 4). Das ausgeglichene Verhältnis zwischen den Geschlechtern ist so-

wohl bei *Trichapion simile* als auch bei *Nedyus quadrimaculatus* noch deutlich zu erkennen. Bei der ersten Art sind die Männchen etwas unterrepräsentiert, während bei *Nedyus quadrimaculatus* im Frühjahr die Männchen und im Spätsommer die Weibchen dominieren. Einen etwas anderen Aufbau zeigt hingegen die Population von *Barypeithes pellucidus*. Beide Geschlechter haben bis zur dritten Probenahme (Mitte Mai) fast die gleiche Zuwachsrate. Bei der darauffolgenden Exkursion (Ende Mai) konnte jedoch nicht einmal mehr die Hälfte der ursprünglichen Männchen gefangen werden, obwohl die Weibchen zu diesem Zeitpunkt die höchsten Individuenzahlen erreichten. Auch im weiteren Verlauf der Untersuchung traten die Männchen in kaum nennenswerten Zahlen auf, so daß der Sexualindex für die Weibchen dieser Art mit 0,73 relativ hoch liegt.

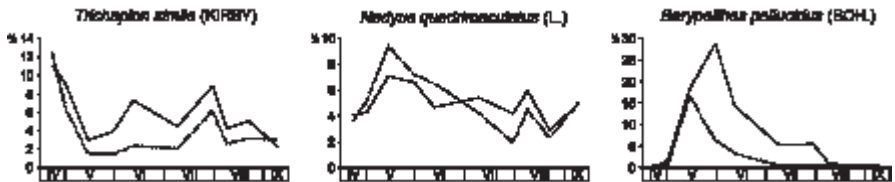


Abb. 4: Relativer Individuenanteil der Geschlechter im Verlauf der Untersuchung für die drei Arten *Trichapion simile*, *Nedyus quadrimaculatus* und *Barypeithes pellucidus* (— = ♀♀, = ♂♂, IV bis IX = April bis September).

Auf einigen Untersuchungsflächen liegt der Artenanteil mit überwiegend weiblichen Tieren höher. Besonders auf den beiden Friedhöfen „Friedhof Donnerschwee“ und „Neuer Friedhof“ sowie auf dem Straßenbegleitgrün „Prinzessinweg“ und der „Weidefläche“ dominieren bei 55 % der Arten Weibchen. Der gegenteilige Effekt ist nur auf der Probe­fläche „Haarenufer“ festzustellen.

Neben der sexuellen Vermehrungsweise sind aus der Familie Curculionidae 19 Arten für das Weser-Ems-Gebiet bekannt, die sich ausschließlich oder nur in Mitteleuropa parthenogenetisch vermehren. In Oldenburg wurden 13 von ihnen nachgewiesen. Damit liegt der relative Anteil der sich asexuell vermehrenden Rüsselkäfer in der Stadt (11 %) über dem des Umlands (6 %). Des weiteren sind sie auf allen Untersuchungsflächen zu finden. Mit 8 Arten erreicht der Botanische Garten die höchste Anzahl, während auf dem Uferbereich der Haaren nur zwei Arten entdeckt wurden. Hohe Abundanzwerte finden sich bei dieser Gruppe auf den Autobahn­böschungen der „Nordtangente“ und der „Bloherfelder Straße“ sowie der Grünfläche am „Autobahndreieck Nadorst“.

4.4.2 Verteilung der Arten auf Größenklassen

Die veränderten Bedingungen in den Städten konfrontieren die Arten mit Gefahren, denen sie unter natürlichen Verhältnissen nicht ausgesetzt sind, so daß dort die Körpergröße als Selektionskriterium einen höheren Stellenwert einnimmt. Um diesen Sachverhalt genauer zu untersuchen, wurden die Arten nachfolgend auf sieben Größenklassen verteilt (Abb. 5).

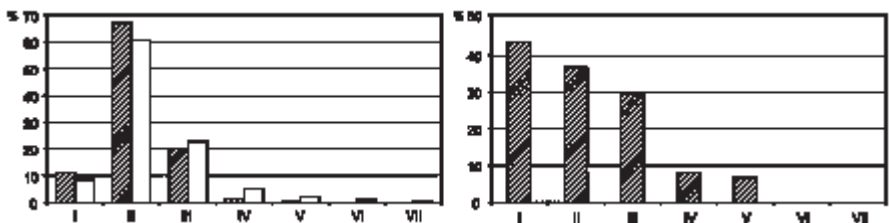


Abb. 5 (links): Relative Verteilung der Arten in der Stadt Oldenburg (schraffiert) und in der Region Weser-Ems (weiß) auf sieben Größenklassen (Oldenburg: N = 247, Weser-Ems: N = 746).

Abb. 6 (rechts): Relativer Anteil je Größenklasse der in Oldenburg gefangenen Arten von den Arten der Region Weser-Ems (I = 0 – 1,9 mm; II = 2 – 4,9 mm; III = 5 – 9,9 mm; IV = 10 – 14,9 mm; V = 15 – 19,9 mm; VI = 20 – 29,9 mm; VII = \geq 30 mm).

Der Hauptteil der Arten der Stadt Oldenburg (67 %) und der Arten Nordwestdeutschlands (60 %) fällt in die Größenklasse II und hat damit eine durchschnittliche Körperlänge von 2 bis 5 mm. Nur die Bockkäfer sind mit 5 bis 15 mm stärker in der Klasse III vertreten und stellen in Oldenburg in den Klassen IV und V die einzigen Vertreter der untersuchten Familien. Zwar besitzen sie im Umland in den Klassen VI und VII noch einen Anteil von 11 %, im Stadtgebiet konnten jedoch keine Arten dieser Größe gefunden werden. Insgesamt nehmen im Stadtgebiet Oldenburgs die größeren Arten deutlich ab (Abb. 6). Dabei fällt die Artenzunahme bzw. -abnahme je Größenklasse in den Familien unterschiedlich aus (Abb. 7).

Bei den Bockkäfern der Region Weser-Ems gehört in die Klasse II eine einzige Art (*Tetrops praeustus*), die auch im Stadtgebiet vorkommt. Der geringe Anteil in den übrigen Klassen III bis V (unter 20 %) ist auf die insgesamt niedrige Artenzahl in dieser Familie zurückzuführen (N = 9, 13 % der Arten des Umlands).

Bei den Blattkäfern wurden besonders die Arten der Klasse II stärker erfaßt. In den Klassen I und III fehlen mehrere Arten aus den Unterfamilien Alticinae (unter 2 mm z. B. einige *Longitarsus*-Arten) und Chrysomelinae (über 5 mm). Sie leben vorzugsweise in der Kraut- und Strauchschicht der extensiv genutzten Grünlandbereiche, welche nur am Stadtrand außerhalb der bebauten Fläche angetroffen werden.

Aus der Größenklasse I der Rüsselkäfer kommen zahlreiche Vertreter der Unterfamilie Ceutorhynchinae im Stadtgebiet vor. Sie wurden besonders in den Ruderalbereichen gefangen. Die Klasse über 5 mm Körperlänge wird hauptsächlich von den Dickmaulrüsslern (Otiiorhynchinae) repräsentiert.

Die Ergebnisse auf den einzelnen Untersuchungsflächen entsprechen weitgehend dem Verteilungsmuster in Abbildung 7.

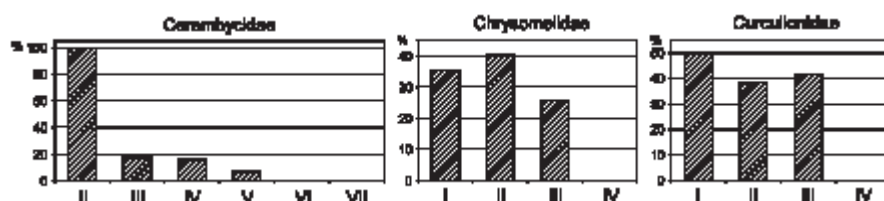


Abb. 7: Relativer Anteil je Größenklasse der in Oldenburg gefangenen Cerambycidae, Chrysomelidae und Curculionidae von den Arten der Region Weser-Ems (I = 0 – 1,9 mm; II = 2 – 4,9 mm; III = 5 – 9,9 mm; IV = 10 – 14,9 mm; V = 15 – 19,9 mm; VI = 20 – 29,9 mm; VII = ≥ 30 mm).

4.4.3 Bevorzugte Straten

Um der individuellen Lebensweise der Käfer gerecht zu werden, wurden außer den drei Hauptstraten Kraut-, Strauch- und Baumschicht sieben weitere Stratengruppen aufgestellt, deren Ausdehnung im einzelnen der Abbildung 8 zu entnehmen ist.

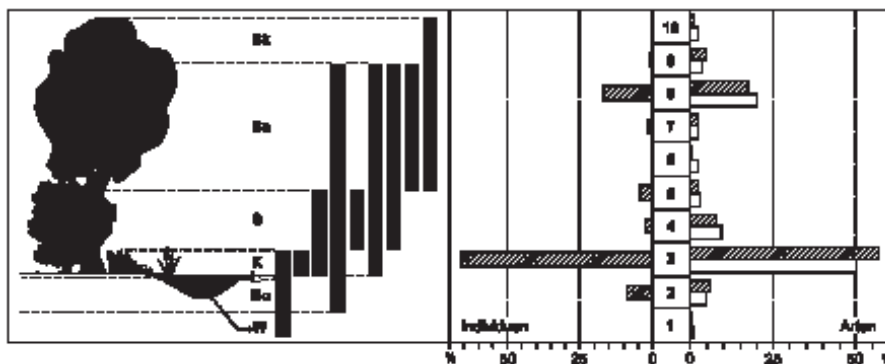


Abb. 8: Gliederung der Straten in zehn Gruppen (links) und Verteilung der relativen Arten- und Individuenzahlen auf die einzelnen Abschnitte (rechts). Die Arten der Stadt Oldenburg sind schraffiert, die Weser-Ems-Arten weiß markiert. (W = unter Wasser, Bo = im Boden, L = Laubschicht, K = Krautschicht, S = Strauchschicht & Stammregion, Ba = Baumschicht, Bk = Baumkrone).

Insgesamt zeigt die Stratenverteilung der Arten in der Stadt Oldenburg eine große Ähnlichkeit mit jener der Region Weser-Ems (Abb. 7 rechts). Die Differenzen liegen lediglich zwischen 0,1 und 6,7 %. Die Bewohner der Krautschicht (3) besitzen in beiden Gebieten einen Anteil von über 50 % und erreichen in der Stadt auch bei den Individuenzahlen den höchsten Wert (66 %). In Oldenburg liegt der relative Artenanteil in diesem Stratum 6,7 % über dem des Umlands. Auch die Vertreter der „Laub- & Krautschicht“ (2) nehmen in der Stadt einen um 1,1 % höheren Anteil ein. Es sind hier vor allem die Apioniden und einige Curculioniden der Unterfamilie Otirohynchinae, die diesen Lebensraum bevorzugen. Die Käfer der Baumschicht (9) sind in Abhängigkeit von der jeweiligen Gesamtartenzahl in der Stadt ebenfalls stärker vertreten als im Vergleichsgebiet. Dagegen fällt der relative Artenanteil der Intervalle 4, 6 und 8 in Oldenburg niedriger aus. Hierher gehören einige Arten der Familien Cerambycidae, Scolytidae und Curculionidae, die in der Stadt seltener erfaßt wurden. In der „Strauch- & Stammregion“ (6) schlägt das Fehlen mehrerer Bock- und Borkenkäfer am stärksten zu Buche. Die Zahl der Arten, die regelmäßig in die Baumkronen vordringen, ist im Stadtgebiet ebenfalls gering. Mit einem einzelnen Männchen von *Phytobius leucogaster* wurde des weiteren eine der sieben in Norddeutschland bekannten aquatischen Arten nachgewiesen. In die beiden Stratengruppen 5 und 7 sind indifferente Arten eingeordnet, die mehrere Schichten besiedeln. Ihr relativer Anteil in Oldenburg ist im Vergleich zum Umland in etwa gleich.

Für die Beurteilung der Situation auf den Teilflächen wurden nur die Veränderungen in der Artenverteilung gegenüber den natürlichen Verhältnissen herangezogen (Abb. 9). Demzufolge überwiegen auf den meisten Flächen die Besiedler der Krautschicht. Die Differenz zum relativen Artenanteil in der Region Weser-Ems bewegt sich zwischen 3 % auf der Autobahnböschung AB und 27 % am Ufer der Haaren (HU). Lediglich auf dem Großen Bürgerbusch (BB) ist der Artenanteil in diesem Stratum niedriger als im Umland. Außerdem ist dort der Anteil der „indifferenten“ Arten in den Stratengruppen 5 und 7 größer. Auch die Bewohner der Baumkronen konnten besonders dort erfaßt werden. Auf den beiden Friedhöfen GF und FD sind viele Arten in der „Laub- & Krautschicht“ (2) zu finden, so daß ihr Anteil um mehr als 7 % über dem des Umlands liegt. Eine weitere überdurchschnittliche Differenz in diesem bodennahen Stratum ist im Botanischen Garten (BG), auf der Autobahnböschung BN, dem Abstandsgrün AD und dem Haarenufer vorhanden. Auf der Weidefläche (WF), dem Neuen Friedhof (NF), der Autobahnböschung AB, dem Prinzessinweg (PW) und dem Wasserwerkgelände (WW) besitzt die Stratengruppe 8 (Strauch- & Baumschicht) höhere Werte als im Vergleichsgebiet. Im Bahnwinkel (IB) ist der Anteil in diesem Bereich gleichgeblieben und auf allen anderen Flächen ist er um bis zu 11 % (HU) niedriger. Auffällig ist besonders der ge-

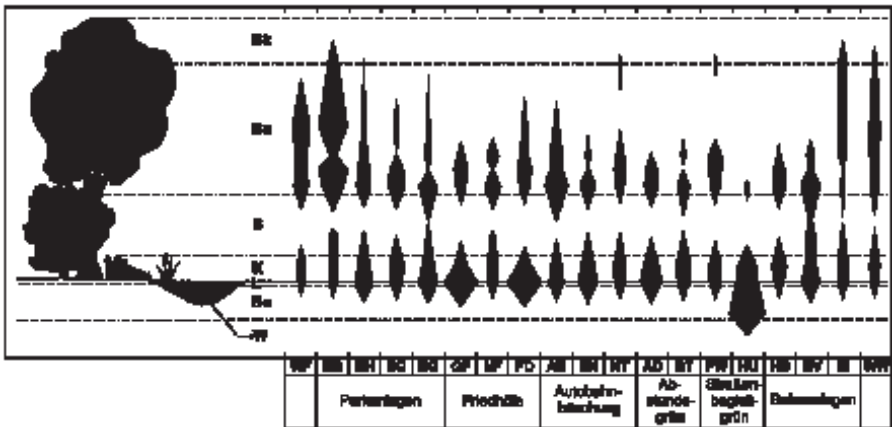


Abb. 9: Vertikalverteilung der Artenzunahme auf den 19 Untersuchungsflächen gegenüber dem Weser-Ems-Gebiet. Die Mengenverhältnisse in den zehn Stratengruppen (siehe Abb. 7 rechts) wurden mitberücksichtigt. Die Laubschicht (L) und die aquatische Zone (W) wurden für die schematische Darstellung in die Bodenschicht (B) verlagert.

ringe Artenanteil in den Stratenintervallen 4 und 6, in denen die Strauch- & Stammregion eine wichtige Rolle spielt. Auf keiner Fläche konnte hier der entsprechende Wert des Umlands erreicht werden.

4.4.4 Biotopräferenz und Standortanspruch

Der hohe Spezialisierungsgrad der untersuchten Käfergruppe wird durch die Biotopbindung besonders deutlich: Von den 746 Arten aus dem Weser-Ems-Gebiet werden lediglich 16 (2 %) als Ubiquisten eingestuft, 291 Arten (39 %) sind eurytop, und über die Hälfte (439 Arten, 59 %) ist stenotop. Die vielseitige Lebensweise und die hohe Artenzahl führen dazu, daß sie in nahezu allen Biotopen angetroffen werden können. Dadurch wird eine Aufteilung der Arten in Gruppen mit ähnlicher Biotopräferenz jedoch erschwert, so daß schließlich eine recht grobe Einteilung gewählt werden mußte:

Waldarten (W): Bewohner von Waldstandorten.

Halboffenlandarten (H): Bewohner von Gehölzbeständen, deren Verbreitungsschwerpunkt auf Lichtungen und in den Übergangsbereichen zwischen den Wäldern und der Kulturlandschaft liegt.

Offenlandarten (O): Bewohner der offenen Wiesen und Rasenflächen sowie Felder und Ruderalbereiche, die aber auch in lichte Gebüsch und Hecken eindringen.

Arten der Binnengewässer und Moore (B): In diesem heterogenen Typ sind vor allem die stark hygrophilen und aquatilen Arten zusammengefaßt, die an den Ufern der Fließ- und Stillgewässer, in Sümpfen und Mooren leben, aber auch an anderen feuchten und nassen Stellen vorkommen.

Synanthrope Arten (S): Arten, die ausschließlich oder zumindest regelmäßig in der Umgebung des Menschen vorkommen.

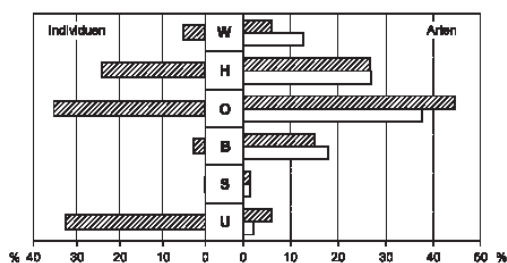
Maritime Arten (M): Hierher gehören alle halophilen Vertreter sowie die Halobionten. Für Nordwestdeutschland sind neun stenotope Arten der Meeresküsten bekannt, von denen keine im Stadtgebiet Oldenburgs angetroffen wurde. Die Arten aus dem Weser-Ems-Gebiet werden in den nachfolgenden Auswertungen und Diagrammen nicht aufgeführt, sie sind jedoch in sämtlichen Berechnungen enthalten.

Ubiquisten (U): Arten, die sich auf keinen bestimmten Biotoptyp beschränken.

Sowohl die Arten- als auch die Individuenzahlen nehmen von den Waldstandorten über das Halboffenland zum Offenland hin zu (Abb. 10).

Die Taxa der Binnengewässer erreichen in Oldenburg zwar höhere Artenzahlen als die Vertreter der Wälder, sie besitzen jedoch einen viel geringeren Individuenanteil. Die relativ anspruchslosen Ubiquisten zeigen ein gegenteiliges Bild. Sie können die unterschiedlichsten Lebensräume besiedeln und sind trotz der geringen Artenzahl sehr individuenreich. Im Vergleich mit der Verteilung in der Region Weser-Ems wird deutlich, daß im Stadtgebiet der Anteil der Wald- und Binnengewässerarten geringer ausfällt, während der Anteil der Ubiquisten und Offenlandarten höher liegt. Besonders die Ubiquisten sind mit 15 Arten (96 % der Weser-Ems-Arten) in Oldenburg stark vertreten. Die synanthropen Käfer und die Arten der halboffenen Bereiche haben sich anteilig kaum verändert. Eine Aufteilung des Artenspektrums nach der Biotopbindung zeigt, daß ein höherer Anteil in der Stadt ausschließlich auf die eurytopen Vertreter zurückzuführen ist. Gleichzeitig sind für niedrigere Werte als im Umland die stenotopen Untergruppen verantwortlich. Dieser gegenläufige Effekt ist bei den Käfern der halboffenen Bereiche besonders stark ausgeprägt. Der Anteil der stenotopen Arten liegt im Vergleich zum Umland 5,2 % niedriger, der Anteil der eurytopen 4,9 % höher.

Abb. 10: Relative Verteilung der Arten Oldenburgs (schraffiert), der Arten des Weser-Ems-Lands (weiß) und der gefangenen Individuen nach ihrer jeweiligen Biotopräferenz (W = Waldarten, H = Halboffenlandarten, O = Offenlandarten, B = Arten der Binnengewässer und Moore, S = synanthrope Arten, U = Ubiquisten).



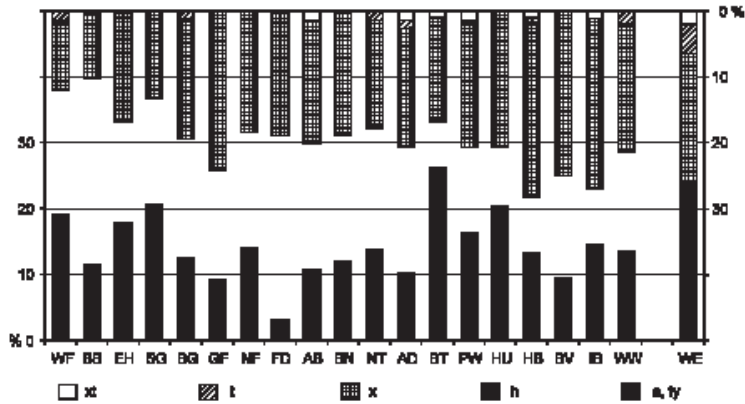


Abb. 11: Anteil der Arten mit unterschiedlicher Feuchtigkeits- und Wärmepräferenz je Untersuchungsfläche in Relation zu dem dort aufgefundenen Artenspektrum (WE = Vergleichswerte Weser-Ems; xt = xerothermophil; t = thermophil; x = xerophil; h = hygrophil; a, ty = aquatil, tyrphophil).

Unabhängig vom präferierten Biotoptyp wurden die Käfer nach ihrem jeweiligen Standortanspruch aufgeteilt. Abbildung 11 zeigt beispielsweise die Verteilung der feuchtigkeitsliebenden Arten, in denen auch die Käfer aus dem Biotoptyp „Binnengewässer & Moore“ enthalten sind. Besonders das feuchte und zum Teil sumpfige Gelände an den Bodenbug-Teichen (BT) besitzt in dieser Gruppe einen Anteil, der über dem des Umlands liegt. Hohe Werte erreichen außerdem die Weidefläche (WF) mit ihren staunassen Arealen im Norden, der Schloßgarten (SG) mit seinen ausgedehnten Gräben und Teichen sowie die Uferböschung an der Haaren (HU). Ein sehr niedriger Anteil ist auf dem Friedhof Donnerschwee ausgebildet. Die Arten der trockenen und trockenwarmen Standorte bevorzugen besonders die drei Eisenbahnflächen. Der Gertrudenfriedhof, er liegt auf einem südlichen Ausläufer der Geestfläche, erreicht mit 24 % ebenfalls einen höheren Anteil xerophiler Arten als das Umland (21 %).

4.4.5 Ernährungsweise

Entsprechend ihrer Ernährungsweise werden die Arten auf drei Gruppen verteilt: Monophage Vertreter benötigen für ihre Entwicklung eine einzelne Pflanzenart oder sehr nahe verwandte Pflanzenarten einer Gattung. Die oligophagen Taxa ernähren sich von verschiedenen Pflanzenarten einer Gattung, zumindest aber von Pflanzen sehr nahe verwandter Familien. Die polyphagen Käfer sind am wenigsten spezialisiert; sie begnügen sich mit Pflanzen verschiedener Ordnungen. Der relative Anteil, den diese Phagie-Klassen am Spektrum des Umlands besitzen, liegt für die monophagen Arten bei 14 %, für die oligophagen bei 62 % und für die polyphagen bei 24 %. In der Stadt Oldenburg nehmen die oligophagen Vertreter ebenfalls den größten Anteil am Gesamtartenspektrum ein; im Vergleich zur Region Weser-Ems verliert diese Klasse jedoch 4 %. Die monophagen und polyphagen Vertreter nehmen um jeweils 2 % zu. Auch in diesem Fall gehen die stenotopen Arten in den drei Phagie-Klassen zurück, während die eurytopen und ubiquitären Taxa zunehmen.

Auf allen 19 Untersuchungsflächen sind die oligophagen Arten die stärkste Gruppe. Die relativen Werte liegen zwischen 46 (GF) und 66 (WF) Prozent. Der Artenanteil des Umlands wird nur auf der Weidefläche und dem Bahnhofsgelände überschritten. Die polyphagen Arten sind im gesamten Stadtgebiet sehr häufig. Die größte Stetigkeit in dieser Gruppe besitzen *Barypeithes pellucidus* und *Polydrusus sericeus*. Auf dem Großen Bürgerbusch leben mit 39 % der dort festgestellten Arten die meisten polyphagen Käfer. Ihr Anteil ist gegenüber dem Weser-Ems-Gebiet lediglich am Hauptbahnhof (23 %) und besonders am Ufer der Haaren (18 %) niedriger. Auf letzterer Fläche sind entsprechend mehr Arten gefunden worden, die sich nur von einer Pflanzenart ernähren. Neben den drei Rüsselkäfern die an *Urtica dioica* gebunden sind (*Nedus quadrimaculatus*, *Parethelcus pollinarius* und *Phyllobius pomaceus*) ist *Rhinoncus inconspicuous* (an *Polygonum amphibium*) dort zahlreich und regelmäßig gesammelt worden.

Außer der beschriebenen Bindung an bestimmte Nahrungspflanzen suchen die Käfer auch sehr unterschiedliche Pflanzenteile auf. Aufgrund der fließenden Übergänge bei der Wahl des Merotops kann dieser Aspekt hier nur ansatzweise betrachtet werden. Dazu wurden für die 746 aus der Region bekannten Arten die von den „Hauptstadien“ (Larve und Imago) bevorzugten Merotope in 12 Gruppen gegliedert (Abb. 12).

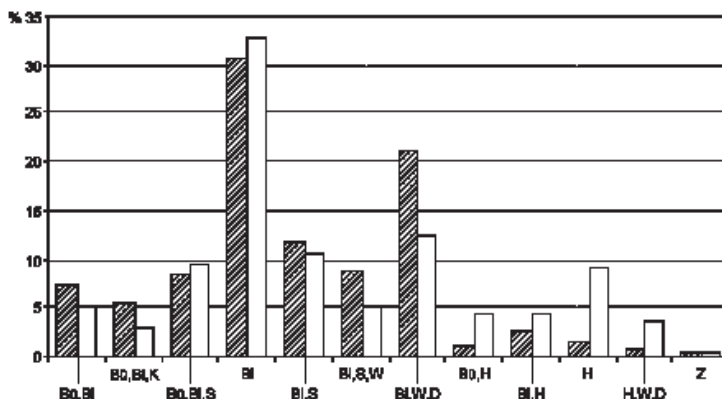


Abb. 12: Verteilung der Arten in Oldenburg (schraffiert) und in der Region Weser-Ems (weiß) nach den bevorzugten Merotopgruppen der Larven und Imagines (Bü = Blüten, Bl = Blätter, K = Knospen, S = Sprossachse, W = Wurzel, H = Holz, D = Detritus, Z = zoophag).

In beiden Gebieten (Oldenburg und Umland) ernähren sich über 30 % der Arten ausschließlich von Blättern. Diese Gruppe wird in großen Teilen von den Blattkäfern gebildet, von denen in Oldenburg die drei Arten der Gattung *Oulema*, der Ubiquist *Crepidodera aurata* und *Gastrophysa viridula* (oligophag an *Rumex*) sehr häufig angetroffen wurden. Auffällig ist der geringe Anteil in den Gruppen, in denen die Larven und/oder Imagines xylophag leben. Dies deckt sich mit den Ergebnissen aus den festgestellten Straten- und Habitatpräferenzen, bei denen die Arten der „Strauch- & Stammregion“ bzw. die Besiedler der Wälder rückläufig sind. Entsprechendes gilt auch für die Bewohner der Krautschicht und der offenen Bereiche, die sich vorzugsweise von Wurzeln und Detritus ernähren. Sie finden in Bodennähe geeignete Entwicklungsbedingungen und gute Versteckmöglichkeiten, so daß ihr Anteil in Oldenburg deutlich über dem der Region liegt. Nicht ganz so stark ist der Unterschied bei den Arten, deren Entwicklung sich an Blüten vollzieht. Hier sind vor allem die Apioniden zu nennen, die in den Ruderalbereichen und Scherrasenarealen leben.

4.4.6 Dispersionserscheinungen

Nach Literaturangaben konnten für die Region Weser-Ems 58 (8 %) brachyptere und 30 (4 %) flügeldimorphe Arten ermittelt werden. In Oldenburg wurden 53 % der flugunfähigen und 41 % der potentiell flugunfähigen Arten des Umlands nachgewiesen. Bezogen auf das Artenspektrum Oldenburgs nehmen jedoch beide Gruppen im Vergleich zum Umland höhere Anteile ein. Die meisten Arten, die zum Teil geflügelte Exemplare besitzen, wurden in den Ruderalbereichen an den Gleisflächen hinter dem Bahnhof gefangen. Hohe Abundanzwerte wurden auf dem Gertrudenfriedhof und im Botanischen Garten ermittelt. Besonders individuenreich und mit hoher Stetigkeit traten *Ischnopterapion virens* (an *Trifolium*), *Apion frumentarium* (an *Rumex*) und *Ceutorhynchus contractus* (polyphag an verschiedenen Brassicaceae) auf. Nur am Hauptbahnhof existieren mehr flügeldimorphe als flugunfähige Arten. An den Bodenburg-Teichen und auf dem Haarenufer sind die beiden Gruppen gleich stark, und auf den restlichen Flächen ist, so wie im Umland, der Anteil der flügellosen Taxa höher. Unter den flugunfähigen Arten sind in Oldenburg *Barypeithes pellucidus* und *Strophosoma melanogrammmum* besonders stet und individuenreich, aber auch die polyphagen *Sciaphilus asperatus*, *Otiorynchus singularis* und *O. ovatus* sind regelmäßig vertreten. Im Gegensatz zu den geflügelten bzw. dimorphen Arten können diese Vertreter die innerstädtischen Lebens-

räume nicht aktiv durch Zuwanderung erreichen. Sie sind entweder auf eine passive Verbreitung angewiesen oder beschränken sich auf Lebensräume, in denen sich stabile Populationen erhalten haben.

4.4.7 Tageszeitliches Auftreten

Aus der Literatur konnten für die Region Weser-Ems 53 Arten identifiziert werden, die eine nächtliche bzw. dämmerungsaktive Lebensweise führen. Während im Umland davon etwa ein Viertel auf dämmerungsaktive Bock- und Blattkäfer entfallen, wurden in Oldenburg ausschließlich nachtaktive Rüsselkäfer gesammelt (N = 15). Die häufigeren pholeophilen Vertreter *Otiorhynchus ovatus*, *O. raucus*, *O. singularis* und *Strophosoma melanogrammmum* sind zu jeder Tageszeit auf den Untersuchungsflächen nachgewiesen worden. Sie traten im Verlauf der beiden Nachtexkursionen sowie in den Morgen- und Abendstunden der restlichen Probenahmen jedoch in höheren Individuenzahlen auf.

Für die gesammelten Tiere kann die Fanguhrzeit mit einer Genauigkeit von etwa 30 Minuten (Dauer einer Probenahme) angegeben werden. Um die einzelnen Fänge möglichst ohne Überschneidungen in Zeitintervalle einordnen zu können, wurde eine Intervalllänge von einer Stunde gewählt (Abb. 13). Die beiden Diagramme zeigen im Tagesverlauf eine relativ große Übereinstimmung.

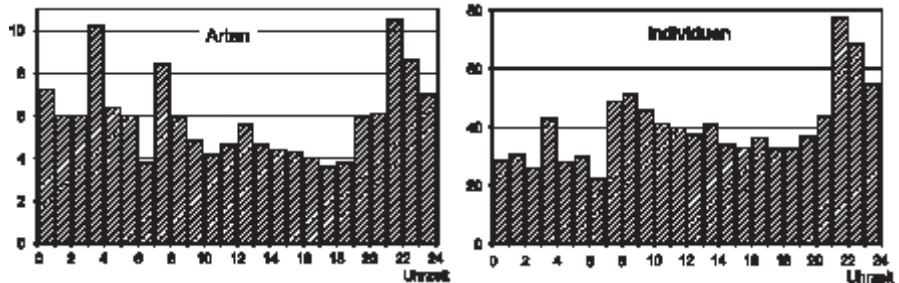


Abb. 13: Durchschnittlich mit 100 Kescherschlägen erbeutete Arten- und Individuenzahlen in Abhängigkeit von der Tageszeit (Intervallgröße: 1 Stunde).

Die meisten phytophagen Käfer konnten in der Dämmerung und der ersten Nachthälfte gefangen werden. Ein zweiter Schwerpunkt in der Nachweisbarkeit der Arten ist in den Morgenstunden zwischen 7 und 9 Uhr zu finden, während im Verlauf des restlichen Tages die gesammelten Tiere zurückgehen. In beiden Diagrammen ist zwischen 3 und 4 sowie 6 und 7 Uhr eine besonders starke Änderung zu verzeichnen.

Die ausschließlich tagaktive Lebensweise ließ sich mit der vorliegenden Untersuchung für keine der 247 nachgewiesenen Arten zweifelsfrei feststellen.

4.5 Vergleich der Untersuchungsflächen

Für den Vergleich der Artenspektren werden die zehn Familien ausschließlich gemeinsam betrachtet. In Abbildung 14 wurde der Einfluß, den das Umland auf die Untersuchungsflächen ausübt, berücksichtigt; die Gebiete wurden entsprechend sortiert.

Demnach erfolgt eine Zunahme der Artenzahlen vom Zentrum zum Stadtrand; dagegen ist diese Tendenz bei der Individuenabundanz weniger deutlich. Die einzelnen Flächen weisen zum Teil sehr unterschiedliche Zahlen auf. Die meisten Arten konnten in den Ruderalbereichen der Bodenbug-Teiche (BT, 47 %) und am Hauptbahnhof (HB, 46 %) gefangen werden. Durchschnittlich wurden auf jeder Fläche 74 Arten, also etwa 30 % der insgesamt festgestellten 247 Coleopteren erfaßt. Neun Flächen, darunter die beiden kleineren Friedhöfe FD (N = 32) und GF (N = 33) sowie der von Straßen eingefasste Uferbereich der Haaren (HU, N = 44), erreichen diese mittlere Artenzahl nicht. Auch die Siedlungsdichten sind sehr unterschiedlich, wobei nur das Gelände hinter dem Haupt-

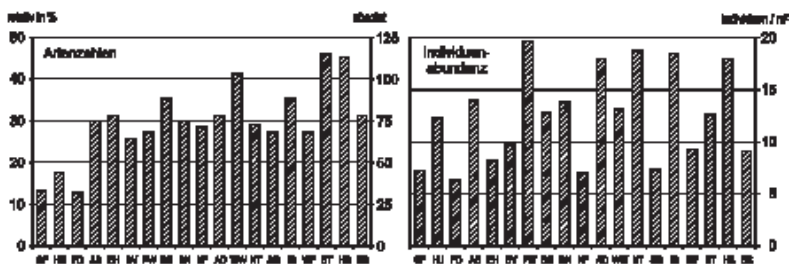


Abb. 14: Absolute Artenzahl und Individuenabundanz auf den 19 Untersuchungsflächen; letztere wurden vom Zentrum (GF) zum Stadtrand (BB) sortiert (der relativen Skalierung auf der Ordinatenachse liegt das in Oldenburg gefangene Gesamtartenspektrum zu Grunde).

bahnhof sowohl eine hohe Artenzahl als auch eine hohe Individuendichte aufweist. Ansonsten sind einerseits Gebiete mit vielen Arten, jedoch geringen Abundanzwerten (BB, EH, SG, NF, BT), und andererseits Flächen mit wenigen Arten und hoher Individuendichte (PW und HU) zu erkennen. In diesem Zusammenhang wird von einigen Autoren die Flächengröße der Untersuchungsgebiete mit einbezogen. Sie stellen das Verhältnis zwischen den gefundenen Arten und den entsprechenden Individuenzahlen der tatsächlichen Ausdehnung der Lebensräume gegenüber (Abb. 15).

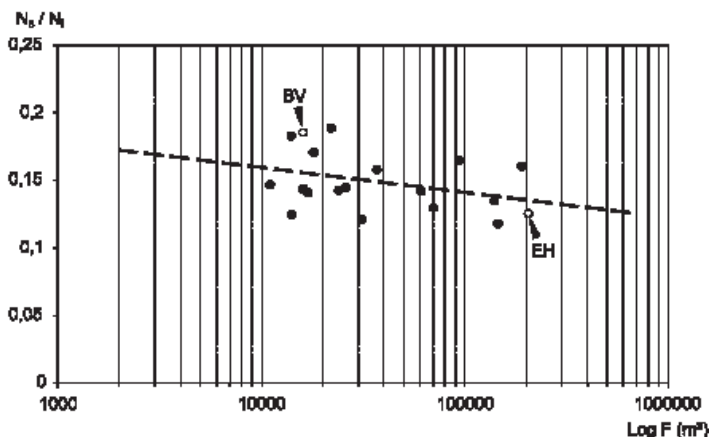


Abb. 15: Verhältnis der Artenzahl (N_s) zur Individuenzahl (N_i) in Abhängigkeit von der tatsächlichen Flächengröße der Untersuchungsgebiete (nach MADER 1981).

Auch in Oldenburg ist der Quotient N_s/N_i bei kleineren Flächen höher, bei größeren Gebieten niedriger.

Bisher wurden die einzelnen Flächen lediglich anhand von Individuen- und Gesamtartenzahlen verglichen. Um auch die strukturelle Ähnlichkeit der Gebiete zu untersuchen, muß das festgestellte Inventar auf der „Artebene“ verglichen werden. Dies erlaubt beispielsweise die JACCARD'sche Zahl, deren Berechnungsformel wie folgt lautet (nach BALOGH1958):

$$J_{AB} = \frac{N_{AB}}{N_A + N_B} \cdot 100$$

N_{AB} = Anzahl der in beiden Gebieten gleichzeitig vorkommenden Arten,
 N_A = Anzahl der ausschließlich in Gebiet A vorkommenden Arten,
 N_B = Anzahl der ausschließlich in Gebiet B vorkommenden Arten.

Für die 19 Flächen der vorliegenden Untersuchung ergeben sich 171 Kombinationen. Um den Informationsgehalt übersichtlich zu gestalten, werden nachfolgend zwei Darstellungsformen gewählt. Zuerst werden die Werte in einer Stufentabelle präsentiert, die in Abhängigkeit vom jeweiligen Ergebnis farblich unterlegt ist (Abb. 16).

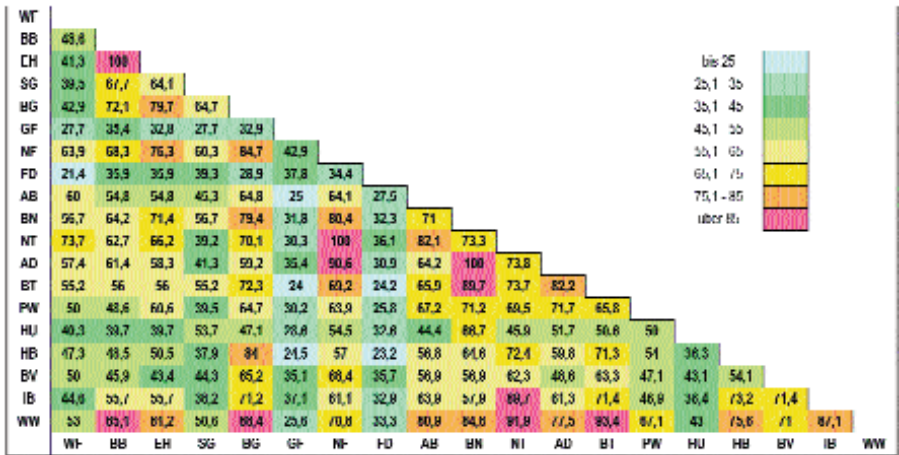


Abb. 16: Faunenvergleich der in Oldenburg untersuchten Flächen anhand der JACCARD'schen Zahl. Rötliche Farbtöne signalisieren eine große, bläuliche Farben eine geringe Ähnlichkeit.

Der Faunenvergleich liefert vier grundlegende Tendenzen:

1. Sowohl der Gertrudenfriedhof (GF) als auch der Friedhof Donnerschwee (FD) besitzen eine sehr geringe Ähnlichkeit mit den anderen Untersuchungsflächen.
2. Große Übereinstimmungen sind zwischen den Parkflächen BB, EH, SG und BG sowie dem Wasserkergelände (WW) zu erkennen, die alle ausgedehnte Gehölzbestände besitzen.
3. Die Faunen der Verkehrsflächen sind sich untereinander sehr ähnlich. Zusätzlich finden sich Übereinstimmungen mit den waldartigen Anlagen WW, BB und EH und den Trockenstandorten an den Bahngleisen. Der Neue Friedhof (NF) kann ebenfalls hierher gestellt werden.
4. Mit der soeben genannten Gruppe sind die drei Flächen der Bahnanlagen eng verbunden. Sie zeigen jedoch untereinander und mit dem Gelände des Wasserwerks (WW) eine etwas größere Affinität.

Eine zweite Möglichkeit der Darstellung liefert die Abbildung 17. Für jedes der beiden Diagramme wurden zwei Untersuchungsflächen ausgewählt, die einen definierten Biotop- oder Nutzungstyp symbolisieren. Die eine Fläche entspricht der Ordinate, die andere der Abszisse. Die restlichen 17 Untersuchungsgebiete stehen nun mit den ausge-

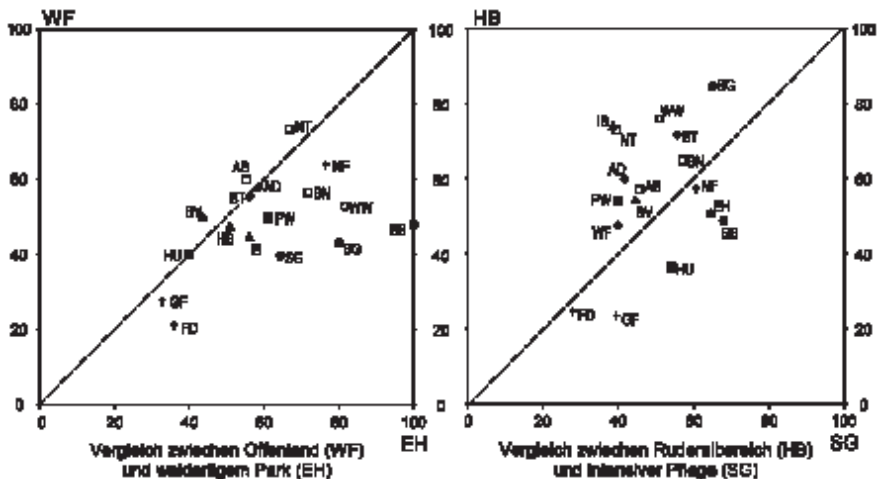


Abb. 17: Faunenvergleich der Untersuchungsflächen anhand der JACCARD'schen Zahl mit jeweils zwei Flächen unterschiedlicher Nutzung als Bezugsgröße (● = Parkanlagen, + = Friedhöfe, □ = Auto- bahndämme, ◆ = Abstandsgrün, ■ = Straßenbegleitgrün, ▲ = Bahnanlagen, ○ = Versorgungsflächen).

wählten Flächen über die JACCARD'sche Zahl in Beziehung. Gebiete, die auf der Winkelhalbierenden liegen, besitzen eine ausgeglichene Artenübereinstimmung zu beiden Bezugsflächen.

Der Faunenvergleich mit der Offenlandfläche und dem Parkwald (Abb. 17 links) zeigt, daß ein Großteil der untersuchten Gebiete eine höhere Affinität zum Park als zur Weidefläche aufweist. Hierzu gehören auch die beiden Flächen mit der insgesamt geringsten Ähnlichkeit FD und GF. Etwas indifferenten aber mit ebenso geringer Ähnlichkeit zeigt sich das Haarenufer (HU). Die drei Bahnanlagen liegen vergleichsweise eng beieinander, wobei die Strecke entlang der Voßstraße (BV) mehr Arten mit der Weidefläche gemeinsam hat. Die größten Übereinstimmungen mit dem Offenland besitzt die Nordtangente (NT, 74 %) und mit dem Waldpark der Große Bürgerbusch (BB), gefolgt vom Wasserwerk (WW), dem Botanischen Garten (BG) und dem Neuen Friedhof (NF). Dieser Bereich überbietet sogar den Schloßgarten (SG), obwohl letzterer dem Eversten Holz viel näher liegt und in einer ähnlicheren Form gepflegt und genutzt wird.

Einen weiteren wichtigen Standortfaktor bildet die Pflegeintensität der Gebiete. Dafür wurden mit dem Schloßgarten und dem Bahnhofsgelände zwei gegensätzliche Nutzungstypen ausgewählt (Abb. 17 rechts). Auffallend ist, daß lediglich die drei Friedhöfe, das Haarenufer und die beiden Parkanlagen BB und EH dem intensiv gepflegten Landschaftsgarten ähnlicher sind. Die restlichen Verkehrsflächen zeigen eine größere Übereinstimmung mit dem Gelände am Hauptbahnhof. Durch den großen Strukturreichtum und die zahlreichen Einnischungsmöglichkeiten gehört der Botanische Garten ebenfalls in diese Gruppe, und auch das Wasserwerk und die Weidefläche stehen durch ihre „ungestörte Lage“ dem extensiv gepflegten Gelände näher.

5. Diskussion

Obwohl in der vorliegenden Untersuchung mit dem Streifnetz lediglich eine einzige Fangmethode angewandt wurde, konnten relativ viele Arten in hohen Individuenzahlen gesammelt werden. Das festgestellte Artenspektrum verdeutlicht die Strukturvielfalt der Grünflächen in der Stadt Oldenburg. Neben Resten von Primärbiotopen entstehen durch die anthropogenen Eingriffe regelmäßig neue Sekundärbiotopie. Sofern diese erhalten bleiben und extensiv gepflegt werden, entwickelt sich dort eine üppige Vegetation, von der besonders die hier untersuchten Käferfamilien profitieren. Außerdem erleichtert die spezifische Gebäudestruktur Oldenburgs eine Zuwanderung. Die zahlreichen Gartengrundstücke dienen den Arten als Trittsteine, so daß sie auch zentral gelegene Grünflächen erreichen.

Ungeachtet dessen zeigt ein Literaturvergleich, daß im Stadtgebiet Oldenburgs allein in der Familienreihe der Curculionidae (Rhynchitidae, Attelabidae, Apionidae und Curculionidae) weitere 64 Arten vorkommen (GABRICH & KRUMMEN 1994). Die gefangenen 157 Arten entsprechen also lediglich 71 % der bisher festgestellten Rüsselkäfer (N = 221). Die Artenabschätzung nach Jackknife liefert für die gleiche Gruppe 84 %. Es wird deutlich, daß dieses Berechnungsverfahren hier keine zuverlässige Prognose über die tatsächlich vorhandenen Artenzahlen abgibt. Auf den Umstand, daß die Jackknife-Methode nur bei erfahrenen Fängern zu brauchbaren Resultaten führt, wiesen unlängst HAESSELER & RITZAU (1998) hin. Mit den oben angegebenen 221 Arten wurden nur die Vertreter der Curculionidae s. l. betrachtet. Selbstverständlich muß auch in den anderen Familien mit zusätzlichen Arten gerechnet werden. Als Beispiele seien hier nur das von den Gärtnern gefürchtete Lilienhähnchen *Lilioceris lili*, der Ubiquist *Psylliodes affinis* und die verschiedenen Vorrats- und Materialschädlinge (vgl. FRITZSCHE & KEILBACH 1994) genannt. Auch der geringe Anteil an Borkenkäfern muß kritisch betrachtet werden, da die Tiere durch ihre versteckte Lebensweise nur unzureichend mit der angewandten Fangmethode erfaßt werden können. Durch den Einsatz weiterer Methoden, eine Ausdehnung des Untersuchungszeitraums über mehrere Jahre hinweg und durch Aufsuchen weiterer, bisher unberücksichtigter Habitate, sind die Artenzahlen der hier untersuchten Familien für das Stadtgebiet Oldenburgs sicher deutlich zu steigern. Zusammen mit den Aufsammlungen von GABRICH & KRUMMEN (1994) können mit der vorliegenden Arbeit die Ergebnisse aus anderen stadtoökologischen Untersuchungen

(z. B. MÜLLER et al. 1974, BUROKOWSKI & NOWAKOWSKI 1981, CHOLEWICKA 1981, WASOWSKA 1981, TOPP 1989, KLAUSNITZER & RICHTER 1989) bestätigt werden. Sowohl innerhalb des Stadtgebiets als auch im Vergleich mit dem Artenspektrum des Umlands, lassen sich in Oldenburg mehrere Gradienten feststellen:

- Insgesamt nehmen die Artenzahlen zum Zentrum hin ab.
- Gleiches gilt für die stenotopen Arten, die spezielle Habitatansprüche stellen.
- Dazu gehören bei den phytophagen Käfern nicht selten die Waldarten bzw. die Arten der Strauch- und Baumschicht sowie der Stammregion, die ebenfalls zum Zentrum hin abnehmen.
- Dagegen nimmt der Anteil der Offenlandarten, die sich an krautigen Pflanzen entwickeln, von der Peripherie in Richtung Innenstadt zu.
- Im Allgemeinen ist auch eine größere Toleranz gegenüber suboptimalen Lebensräumen für die Besiedelung innerstädtischer Grünflächen vorteilhaft, so daß die eurytopen und ubiquitären Arten zum Zentrum hin anteilig zunehmen.

Die Ergebnisse werden zum Teil von der Flächenausdehnung und dem Ressourcenangebot der Gebiete überlagert. So erlauben größere Biotope den Arten, stabilere Populationen auszubilden. Den Zusammenhang zwischen der Flächengröße von Inselbiotopen und den vorhandenen Artenzahlen haben MADER (1981, 1983) und KLAUSNITZER (1989, 1993) näher untersucht. Demnach besitzen kleinere Flächen bereits viele verschiedene Einnischungsmöglichkeiten, deren Geräumigkeit jedoch eher gering ausfällt. Auf solchen Flächen sind dann oft viele Arten zu finden, die nur geringe Populationsgrößen hervorbringen können. Mit zunehmender Größe und steigendem Alter der Flächen können die autochthonen Arten stabile Populationen ausbilden, die dem Konkurrenzdruck der Zuwanderer standhalten. Die höheren Abundanzwerte bei gleichbleibender Artenzahl ergeben niedrigere N_j/N_i -Werte. Die von MADER (1981) für Laufkäfer und Spinnen festgestellte Tendenz ist in abgeschwächter Form auch in Oldenburg für die phytophagen Coleopteren zu beobachten (Abb. 15). Die Schwankungen der Werte beruhen einerseits auf der nur schwer zu bemessenden Größe der Untersuchungsflächen und andererseits auf der schon vielfach besprochenen Spezialisierung der Arten in den Käferfamilien. So können zum Beispiel einzelne Pflanzenarten in kleinen, anthropogen stark überformten Bereichen einen hohen Deckungsgrad erlangen, so daß eine daran gebundene Käferart ebenfalls große Populationen hervorbringen kann.

Das Ressourcenangebot der Gebiete hängt dagegen vom Nutzungstyp und dem entsprechenden Pflegeaufwand ab. Die Untersuchungsflächen werden daher nachfolgend separat betrachtet.

Die Weidefläche wird schon seit längerer Zeit sich selbst überlassen und bietet aufgrund staunasser und wechselfeuchter Abschnitte besonders den hygrophilen Pflanzen und den an sie gebundenen Käferarten geeignete Lebensbedingungen. Dazu zählen beispielsweise *Altica aenescens*, der flugunfähige *Synapion ebeninum*, der stenotope *Sitona cambricus* oder mit *Anoplus roboris* eine Art der Bruchwälder und Auen. Dem Biotoptyp entsprechend bevorzugt der überwiegende Teil der Käfer die Krautschicht. Außerdem scheinen die größeren Arten wie *Chlorophanus viridis* und *Linnaeidea aenea* auf dieser Fläche gute Versteckmöglichkeiten zu finden. Durch die extensive Pflege und ungestörte Lage fungiert diese Fläche einerseits als Trittstein und andererseits als Rückzugsgebiet, in dem sich dauerhafte Populationen aufbauen und von der aus eine Besiedelung weiterer Lebensräume in der Stadt erfolgt. HANDKE (1995) wies seltene Blattkäferarten in der Wesermarsch sehr häufig an Grabenrändern, in Röhrichten und auf Feuchtbrachen nach. Daher können auch auf der Weidefläche seltene Arten erwartet werden, die aufgrund der kurzen Erfassungsperiode nicht entdeckt wurden.

Auf den mosaikartigen Aufbau einer Parkfläche hat TOPP (1972) bereits früher hingewiesen. Im Rahmen einer Untersuchung des Botanischen Gartens Kiels wurden in einem Laubbaumbestand mit dichtem Unterwuchs hohe Individuenzahlen von *Barypeithes pellucidus* und *Brachysomus echinatus* gefunden. Beide Arten wurden auch in den Parkanlagen Oldenburgs nachgewiesen. Der Große Bürgerbusch, das Eversten Holz und die Versorgungsfläche, zum Teil auch der Schloßgarten sind wichtige Rückzugsgebiete für die Arten der Wälder. So wurden dort sechs der neun Bockkäfer- und vier der fünf festgestellten Borkenkäferarten gesammelt. Zum Auftreten der Bockkäfer im Zen-

trum der Städte sieht BRINGMANN (1987) als wesentliche Faktoren die geographische Position, die Existenz des geeigneten Nahrungssubstrats und ruhige, naturnahe Lebensräume. Für den Bockkäfer *Grammoptera ruficornis* gibt der gleiche Autor als Voraussetzung für ein Vorkommen in Städten ausdrücklich „naturnahe Parkanlagen mit ausreichendem Blütenangebot“ vor. Da diese Art auf allen vier Waldflächen entdeckt wurde, verfügen die Oldenburger Parkflächen anscheinend über diese Biotopqualität. In diesen Zusammenhang fällt auch das von TISCHLER (1952) beschriebene Prinzip der „nach Norden zunehmenden Synanthropie“ der Arten. Gerade für die xylophagen Taxa, zwei Drittel davon sind stenotope Bock-, Borken- und Rüsselkäfer der Wälder, sind geeignete Habitate in Nordwestdeutschland nicht weit verbreitet. Daher ist ein gehäuftes Auftreten dieser Vertreter in den Parkanlagen denkbar. Vor allem auf dem Großen Bürgerbusch nehmen die Vertreter der Baumschicht einen deutlichen Anteil am Gesamtartenspektrum ein (Abb. 9). Die Nähe zum Umland und die forstwirtschaftliche Nutzung erlauben der Art *Attelabus nitens*, dort größere Populationen aufzubauen, so daß sie auch in dieser relativ kurzen Untersuchung erfaßt werden konnte. Der Waldpark Eversten Holz liegt dagegen isoliert innerhalb eines dicht besiedelten Villenviertels. Aufgrund des hohen Alters und der Größe dieser Fläche sind Reliktvorkommen denkbar, die sich seit der Hudewirtschaft dort erhalten haben. So könnte die flugunfähige und nicht sehr häufige Art *Caenopsis waltoni* durchaus ein solches Vorkommen darstellen. Auch die Blattkäferart *Apteropeda globosa* ist nicht flugfähig und eventuell ebenfalls ein Relikt, in diesem Fall für den Schloßgarten. Im Schloßgarten sind mehrere Arten der Binnengewässer vertreten: *Chrysolina polita*, *Phaedon armoraciae*, *Phaedon cochleariae*, *Nanophyes marmoratus* und *Datonychus melanostictus* wurden in dem extensiv gepflegten Uferstreifen der Hausbäke gefunden, *Tanysphyrus lemnae* im Schilfröhricht eines kleinen Tümpels. Durch die ausgesprochen zahlreichen Nischen im Botanischen Garten besitzt dieser unter den Parkanlagen die meisten phytophagen Käferarten. Hier wurden auch die beiden Weibchen der seltenen und wärmeliebenden Art *Sirocalodes mixtus* entdeckt, die GEISER (1998) als stark gefährdet einstuft. Sicherlich handelt es sich hierbei um eine in die Stadt verschleppte Art, die mit ihrer Nahrungspflanze an diesen Standort gelangt ist. Ihre Indigenität kann an dieser Stelle jedoch nicht ausgeschlossen werden, da sie von KÖHLER & KLAUSNITZER (1998) für das Weser-Ems-Gebiet bereits gemeldet wurde.

Die Bedeutung der Friedhöfe als Rückzugsgebiete für Pflanzen wurde bereits von BISCHOFF (1987) festgestellt. Zur Insektenfauna liegen nur wenige Untersuchungen vor (STROBEL & KÖNECKE 1984, vgl. KLAUSNITZER 1993). In Oldenburg zeigen die drei untersuchten Flächen recht unterschiedliche Artenzusammensetzungen. Der Neue Friedhof ist noch „unausgelastet“ und besitzt eine größere zusammenhängende Wiesenfläche, auf der die typischen Grünlandarten *Longitarsus luridus*, *Apion frumentarium*, *Perapion violaceum* und *Rhinoncus pericarpus* dominieren. Mit *Leptura livida*, *Crepidodera aurata*, *Trichapion simile* und *Phyllobius maculicornis* sind auch einige Arten der Strauch- und Baumschicht vertreten. Im Randbereich der Gräber und auf den Scherrasenarealen konnten hauptsächlich *Ischnoptera rapion virens*, *Protapion fulvipes* und unter den Hecken *Barypeithes pellucidus* und *Strophosoma capitatum* gesammelt werden. Auf den anderen beiden Friedhöfen wurde nicht einmal die Hälfte der Arten des Neuen Friedhofs erfaßt, wobei deren Isolation gegenüber weiteren Grünflächen als größtes Hindernis gewertet werden muß. Sicherlich können dort nur wenige Arten dauerhafte Populationen ausbilden, die ohne Zuwanderung bestehen. Lediglich einige polyphage Arten der Laubschicht, die durch ihre asexuelle Vermehrungsweise nicht auf das Zusammentreffen von Männchen und Weibchen angewiesen sind, könnten auf den Friedhöfen langfristig bestehen. Ein zusätzlicher Eintrag von Tieren durch Erdreich und Pflanzenmaterial ist aber nicht auszuschließen. Auch bei den dort gesammelten flügelmorphischen Vertretern handelt es sich wahrscheinlich mehr um geflügelte als flügellose Individuen, auch wenn durch Kreuzungsversuche belegt wurde, daß sich das Merkmal der Flügellosigkeit bei den Rüsselkäfern dominant vererbt (STEIN 1973, JACKSON 1928) und sich in neuen Populationen recht schnell durchsetzt (STEIN 1977). Die tatsächliche Ausbildung der Hinterflügel bei den hier gesammelten Arten muß jedoch noch untersucht werden. Ökologisch gesehen sind Städte Mischgebiete aus Wald- und Offenlandelementen (HAESLER 1972). Dies zeigen besonders die hier untersuchten Verkehrsflächen (vgl. Abb. 16). Der vielschichtige Vegetationsaufbau wird durch den Artenzuwachs in den

einzelnen Straten deutlich (Abb. 9). Bis auf das Straßenbegleitgrün „Haarenufer“, auf dem keine silvicolen Arten gesammelt wurden, ist auf allen Verkehrsflächen eine Artenzunahme sowohl in der Baumschicht als auch in der Krautschicht festzustellen. Durch die Pflegemaßnahmen und die geringere Flächenausdehnung können sich waldähnliche Standorte nur begrenzt entwickeln, so daß die Arten der Krautschicht stärker zunehmen. Die Böschungsbereiche der Autobahnen fungieren für zahlreiche Tierarten als Ausbreitungskorridore. Während die Heuschrecken direkt nach der Fertigstellung der Autobahnabschnitte über die schütter bewachsenen Flächen in das Stadtgebiet einwandern konnten, stellt der heutige dichte Gehölzbestand für die meisten Caelifera keinen geeigneten Zuwanderungsweg mehr dar (vgl. HERRMANN 1992). Für die phytophagen Käfer trifft in diesem Fall das Gegenteil zu. Die Bäume und Sträucher liefern Schutz und Versteckmöglichkeiten sowie hochgelegene Abflugpunkte. Zusätzlich fördern die Windverwirbelungen der Kraftfahrzeuge die Ausbreitung der Käfer entlang des Straßenrands und auf dem Mittelstreifen. Quer zur Autobahn wirkt das hohe Verkehrsaufkommen jedoch eher als Ausbreitungsbarriere. Zumindest bei den Rüsselkäfern muß von einer durchschnittlichen Flughöhe von 1 bis 3 m ausgegangen werden (TISCHLER 1985, STEIN 1972), so daß viele Tiere dem Verkehr zum Opfer fallen. Neben der Funktion als „Verbreitungskorridor“ sind die Böschungen für manche Arten auch Refugien. So konnte der kleine Bockkäfer *Tetrops praeustus* mehrmals auf dem Autobahnabschnitt an der Bloherfelder Straße und auf der Fläche „Nedderend“ (BN) gesammelt werden. Des Weiteren sind dort *Ceutorhynchus allariae*, *C. constrictus*, *Trichosirocalus troglodytes* und *Trachyphloeus scabriculus* vertreten. Die Gattung der letztgenannten Art lebt vorzugsweise in der Grasnarbe und ist häufiger an der Betonkante der Lärmschutzwände in der Krautschicht erschienen. An den Stellen, an denen die Böschungsbereiche in größere zusammenhängende Grünflächen übergehen, steigen die Artenzahlen, wie die Flächen am Autobahndreieck Nadorst und an den Bodenburger Teichen belegen.

Die geringeren Artenzahlen der Gebiete, die als Straßenbegleitgrün eingeordnet wurden, sind auf die Verkehrsbelastungen und die isolierte Lage zurückzuführen. Dabei können einzelne Arten durchaus sehr hohe Abundanzwerte erreichen, wie auf dem Prinzessinweg die Arten der Gattungen *Protapion* und *Perapion* und auf dem Haarenufer die Arten der Großen Brennessel, *Nedyus quadrimaculatus* und *Phyllobius pomaceus*. Auf dem Haarenufer sind außerdem deutlich mehr Männchen als Weibchen festgestellt worden. MÜLLER (1970) hat den Sexualindex für Carabiden näher untersucht und hält Weibchen für stenotoper als Männchen. Er vermutet, daß Männchen auch in suboptimalen Lebensräumen häufiger angetroffen werden und der Index somit für eine qualitative Einstufung der Lebensräume herangezogen werden kann. Demnach liegen Habitate, in denen mehr Weibchen als Männchen vorkommen, dem Optimum der Art näher. Der Überhang an Männchen auf dem Straßenbegleitgrün „Haarenufer“ kann also auf einen suboptimalen Lebensraum hinweisen. Auf den meisten Flächen wurden jedoch mehr Weibchen als Männchen gesammelt. Die Ergebnisse von MÜLLER (1970) hinsichtlich der untersuchten Carabiden können daher nicht ohne weiteres auf die hier untersuchten Käfergruppen übertragen werden. Durch die phytophage Ernährung, eine kürzere Lebensdauer der Männchen und die aktivere Lebensweise der Weibchen, die auf den Pflanzen mit der Eiablage und Brutfürsorge beschäftigt sind, werden letztere auf den Flächen viel häufiger angetroffen.

Neben dem Gertrudenfriedhof finden die xerophilen Arten besonders auf den drei Bahnanlagen gute Entwicklungsbedingungen vor (Abb. 11). Dort wurden mit den beiden synanthropen Vertretern *Otiorhynchus dieckmanni* und *Otiorhynchus smreczynskii* zwei Arten gesammelt, die erst in den letzten Jahren eine größere Verbreitung erlangten (GOSPODAR & KORGE 1982, SPRICK 1989). Wegen der parthenogenetischen Lebensweise genügt die Verschleppung eines einzelnen Weibchens, damit sich eine neue Population entwickelt (LOHSE 1991). Dieser recht nördliche Fundort legt die Vermutung nahe, daß die beiden Arten auch in südlicheren Städten (zwischen Oldenburg und Hannover, vgl. SPRICK 1989) zu finden sind. Die Kombination aus Feucht- und Trockenbiotopen am Hauptbahnhof zieht eine besondere Flora und Fauna nach sich, die auch in dem hier festgestellten Artenspektrum zum Ausdruck kommt. Eine ähnliche Habitatvielfalt ist in Oldenburg noch einmal am ehemaligen Verschiebebahnhof Krusenbusch ausgebildet (vgl. GABRICH & KRUMMEN 1994, SCHMITZ 2001). Bei einer ständig expandierenden Sied-

lungsfläche sind langfristig gesehen derart reich strukturierte Biotope im Innenstadtbereich für den Artenschutz besonders wertvoll. Leider sind durch Baumaßnahmen und weitere Planungen bereits große Teile des Geländes für den Erhalt der Arten verloren. Angesichts der geographischen Lage Oldenburgs konnte mit dieser einjährigen Untersuchung bereits ein beachtliches Artenspektrum festgestellt werden, welches dem anderer Städte durchaus entspricht (vgl. KLAUSNITZER 1993). Die von GABRICH & KRUMMEN (1994) zusätzlich gefundenen Rüsselkäfer weisen auf erheblich mehr Arten hin und es zeigt sich, daß auch im Siedlungsbereich einer Großstadt wertvolle Lebensräume für pflanzenfressende Käfer bestehen. Die zahlreichen Arten spiegeln eine vielfältige Biotopstruktur wider und unterstreichen den Charakter Oldenburgs als „Gartenstadt“.

6. Zusammenfassung

Im Siedlungsbereich der Stadt Oldenburg (Oldb.) wurde in der Vegetationsperiode 1997 auf ausgewählten Grünflächen die phytophage Käferfauna untersucht. Dazu wurden zehn Verkehrsflächen, vier Parkanlagen, drei Friedhöfe, eine nicht öffentliche Versorgungsfläche und eine extensiv genutzte landwirtschaftliche Weidefläche in der Zeit von April bis September jeweils zehnmal beprobt. Als Erfassungsmethode kam ausschließlich ein Käferkescher zum Einsatz, mit dem die Vegetation abgestreift wurde. Durch den Streifnetzfang wurden 247 Arten aus zehn Familien in 13.396 Individuen gefangen. Damit wurde fast ein Drittel der bekannten Arten aus dem Weser-Ems-Gebiet in der Stadt Oldenburg nachgewiesen. Außerdem wurde für sechs Arten ein aktueller Nachweis für diese Region erbracht. Erwartungsgemäß wird die untersuchte Käferzönose von den Curculioniden dominiert. Ihr gehören 49 % (N = 122) der gefangenen Arten und 59 % der gefangenen Individuen an. Bei den Artenzahlen erreicht die Familie der Chrysomelidae 29 % (N = 72), gefolgt von den Apionidae mit 12 % (N = 29) und den Cerambycidae mit 4 % (N = 9). Die restlichen 6 % verteilen sich auf 15 Arten aus sechs weiteren Familien.

Danksagung

Für die Erlaubnis, die einzelnen Flächen betreten zu dürfen, danke ich den entsprechenden Eigentümern. Herrn Prof. Dr. V. Haeseler und Herrn Dr. C. Ritzau danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Quellenverzeichnis

- ALONSO-ZARAZAGA, M.A. (1990): Revision of the supraspecific taxa in the palearctic Apionidae SCHÖNHERR, 1823 (Coleoptera, Curculionoidea). 2. Subfamily Apionidae SCHÖNHERR, 1823: Introduction, Keys and Descriptions. – *Graellsia* **46**: 19 – 156.
- BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. Ihre Erforschung unter besonderer Berücksichtigung der zoologischen Arbeitsmethoden. – Akademie Verlag, Berlin.
- BAKEMEYER, W. (1917): Zur Ökologie der Schwebfliegen und anderen Fliegen urbaner Bereiche (Insecta: Diptera). – *Archiv zool. Publikationen* **3**: 1-187.
- BEHRENS, H. (1994): Klimaatlas Weser-Ems. Auswertung von Datenmaterial des Deutschen Wetterdienstes seit 1881. – Verlag der Biologischen Schutzgemeinschaft Hunte & Weser-Ems und dem Naturschutzverband Niedersachsen, Wardenburg.
- BISCHOFF, C. (1987): Die Bedeutung von Friedhöfen für den Artenschutz in Stadtlandschaften. Beispiel: Friedhöfe der Stadt Stuttgart. – *Hohenheimer Arbeiten. Ökologische Probleme in Verdichtungsgebieten* 191 – 194.
- BRAKE, K. & KRÜGER, R. (1995): Oldenburg im Profil. Erkundungen und Informationen zur Stadtentwicklung. – Isensee Verlag, Oldenburg.
- BRAUNS, A. (1991): Taschenbuch der Waldinsekten. Grundriß einer terrestrischen Bestandes- und Standort-Entomologie. – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- BRINGMANN, H.D. (1987): Untersuchungen über die Bockkäferfauna im Zentrum der Städte (Coleoptera, Cerambycidae). – *Ent. Nachr. Ber.* **31**: 107 – 112.
- BRÜGGEMANN, W. (1986): Zur Lepidopterenfauna des Oldenburger Landes: Makrolepidopterenbeobachtungen in der Stadt Oldenburg i.O. und der näheren Umgebung. – *Drosera* **'86**: 41 – 46.
- BRUX, H., DÖRING, G., HIELSCHER, M., NORDMANN, M., WALTER, G. & WIEGLEB, G. (1998): Zur Fauna der Stadt Oldenburg. Erste Übersicht ausgewählter Gruppen: Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, Libellen, Heuschrecken, Laufkäfer, Schmetterlinge. – *Oldenburger Jahrbuch* **98**: 247 – 319.

- BURAKOWSKI, B. & NOWAKOWSKI, E. (1981): Longicorns (Coleoptera, Cerambycidae) of Warsaw and Mazovia. – *Memorabil. Zool.* **34**: 165 – 180.
- CHOLEWICKA, K. (1981): Curculionids (Coleoptera, Curculionidae) of Warsaw and Mazovia. – *Memorabil. Zool.* **34**: 235 – 260.
- CMOLUCH, Z. (1971): Studien über Rüsselkäfer (Coleoptera, Curculionidae) xerothermer Pflanzenassoziationen der Lubliner Hochebene. – *Acta Zoologica Cracoviensia* **16**: 29 – 216.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1997): Beilage zur Wetterkarte des DWD. – Offenbach.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1998): Beilage zur Wetterkarte des DWD. – Offenbach.
- DIECKMANN, L. (1959): Die mitteleuropäischen Arten der Gattung *Tanysphyrus* SCHÖNH.. – *Entomol. Blätt.* **55**: 16 – 24.
- DIECKMANN, L. (1960): Die deutschen *Sibina*-Arten mit einer Dorsalmakel (*S. phalerata* STEV., *S. primita* HBST., *S. variata* GYLL.). – *Nachrichtenblätt. Bayer. Entomol.*, München **9**: 30 – 32.
- DIECKMANN, L. (1966): Die Mitteleuropäischen Arten der Gattung *Neosirocalus* NER. et WAGN. (mit Beschreibung von drei neuen Arten). – *Entomol. Blätt.* **62**: 82 – 110.
- DIECKMANN, L. (1968): Revision der westpaläarktischen Anthonomini (Coleoptera: Curculionidae). – *Beitr. Ent.*, Berlin **17**: 377 – 564.
- DIECKMANN, L. (1972): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera – Curculionidae: Ceutorhynchinae. – *Beitr. Ent.*, Berlin **22**: 3 – 128.
- DIECKMANN, L. (1974): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera – Curculionidae (Rhinomacrerinae, Rhynchitinae, Attelabinae, Apoderinae). – *Beitr. Ent.*, Berlin **24**: 5 – 54.
- DIECKMANN, L. (1977): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera – Curculionidae (Apioninae). – *Beitr. Ent.*, Berlin **27**: 7 – 143.
- DIECKMANN, L. (1980): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera – Curculionidae (Brachycerinae, Otorhynchinae, Brachyderinae). – *Beitr. Ent.*, Berlin **30**: 145 – 310.
- DIECKMANN, L. (1983): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera – Curculionidae (Tanymecinae, Leptopiinae, Cleoninae, Tanyrhynchinae, Cossoninae, Raimondionyminae, Bagoinae, Tanysphyrinae). – *Beitr. Ent.*, Berlin **33**: 257 – 381.
- DIECKMANN, L. (1986): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera: Curculionidae (Erihinae). – *Beitr. Ent.*, Berlin **36**: 119 – 181.
- DIECKMANN, L. (1988): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Curculionidae (Curculioninae: Ellescini, Acalyptini, Tychiini, Anthonomini, Curculionini). – *Beitr. Ent.*, Berlin **38**: 365 – 468.
- DIECKMANN, L. (1989): Die mitteleuropäischen Arten der *Apion* (*Catapion*) *seniculus* Gruppe (Coleoptera, Curculionidae). – *Beitr. Ent.*, Berlin **39**: 237 – 253.
- DÖBERL, M. (1986): Die Spermathek als Bestimmungshilfe bei den Alticinae. – *Entomol. Blätt.* **82**: 3 – 14.
- DÖBERL, M. (1987): Beitrag zur Kenntnis einiger westpaläarktischer Alticinae (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae). – *Entomol. Blätt.* **83**: 115 – 131.
- DRACHENFELS, O. V. (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen. – Hrsg.: Niedersächs. Landesamt für Ökologie **A/4**: 1 – 192.
- FELLENBERG, G. (1991): Lebensraum Stadt. – Teubner Verlag, Stuttgart.
- FOKEN, H. & NIEMEYER, K. (1985): Die Brut- und Gastvögel einer Wallheckenlandschaft in der Stadt Oldenburg. – *Jahrb. ornithol. Arbeitsgemein.*, Oldenburg **9**: 1 – 13.
- FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (1965): Die Käfer Mitteleuropas. Band 1. – Goecke und Evers Verlag, Krefeld.
- FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (1966): Die Käfer Mitteleuropas. Band 9. – Goecke und Evers Verlag, Krefeld.
- FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (1981): Die Käfer Mitteleuropas. Band 10. – Goecke und Evers Verlag, Krefeld.
- FREUDE, H., HARDE, K.W. & LOHSE, G.A. (1983): Die Käfer Mitteleuropas. Band 11. – Goecke und Evers Verlag, Krefeld.
- FRITZSCHE, R. & R. KEILBACH (1994): Die Pflanzen-, Vorrats- und Materialschädlinge Mitteleuropas. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- FRITZ-KÖHLER, W. (1996): Blatt- und Rüsselkäfer an Ackerunkräutern. – Paul Haupt Verlag, Bern.
- GABRICH, A. & KRUMMEN, H. (1994): Faunistisch-ökologische Untersuchungen in ausgewählten Gebieten der Stadt Oldenburg (Oldb.). – Stadt Oldenburg, Amt für Umweltschutz.
- GEISER, R. (1998): Rote Liste der Käfer (Coleoptera). In: BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P. (1998): Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands. – Schrift. Landsch. Natursch. Selbstverlag, Bonn – Bad Godesberg.
- GOSPODAR, U. & KORGE, H. (1982): Die Berliner Population des *Otiorhynchus* (*Arammichus*) *dieckmanni* MAGNANO. – *Entomol. Blätt.* **78**: 7 – 14.
- HAESSELER, V. (1972): Anthropogene Biotope (Kahlschlag, Kiesgrube, Stadtgärten) als Refugien für Insekten, untersucht am Beispiel der Hymenoptera Aculeata. – *Zool. Jahrb. Syst.* **99**: 133 – 212.
- HAESSELER, V. (1982): Ameisen, Wespen und Bienen als Bewohner gepflasterter Bürgersteige, Parkplätze und Straßen (Hymenoptera, Aculeata). – *Drosera* **82**: 17 – 32.

- HAESSELER, V. (1984): *Mimumesa sibiricana* R. BOHART, eine für die Bundesrepublik Deutschland neue Grabwespe, und weitere für Norddeutschland seltene Hautflügler (Hymenoptera: Aculeata s.l.) – *Drosera* '84: 103 – 116.
- HAESSELER, V. (1990): Wildbienen der ostfriesischen Insel Norderney (Hymenoptera: Apoidea). – *Faun. ök. Mitt.* **6**: 152 – 146.
- HAESSELER, V. (1991): Zum Auftreten der Grabwespe *Mimumesa atratina* (F. MORAWITZ 1891) am Stadtrand von Oldenburg i.O. (Hymenoptera: Sphecidae). – *Drosera* '91: 85 – 92.
- HAESSELER, V. & RITZAU C. (1998): Zur Aussagekraft wirbelloser Tiere in Umwelt- und Naturschutzgutachten – was wird tatsächlich erfaßt? – *Z. Ök. Natursch.* **7**: 45 – 66.
- HAESSELER, V. & STEIN, W. (1987): Zum Vorkommen von Rüsselkäfern (Coleoptera, Curculionidae) in den Tertiärdünen ostfriesischer Inseln. – *Abh. nat. Ver. Bremen* **40**: 355 – 366.
- HANDKE, K. (1995): Zur Blattkäferfauna eines Nordwestdeutschen Flußmarschengebietes Niedervieland / Ochtumniederung (Coleoptera, Chrysomelidae). – *Drosera* '95: 145 – 153.
- HELTSHE, J.F. & FORRESTER, N.E. (1983): Estimating species richness using the Jackknife procedure. – *Biometrics* **39**: 1 – 11.
- HENNEBERG, H.R. (1997): Der Schloßgarten in Oldenburg und seine Vogelwelt. Beobachtungen von 1890 und heute (1997). – *Oldenburger Jahrbuch* **97**: 337 – 356.
- HERRMANN, M. (1992): Die Heuschreckenfauna (Saltatoria) der Stadt Oldenburg (in Oldenburg) im Vergleich zum angrenzenden Umland. – *Drosera* '94: 155 – 170.
- JACKSON, D.J. (1928): The inheritance of long and short wings in the weevil, *Sitona hispidula*, with a discussion of wing reduction among beetles. – *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* **55**: 665 – 735.
- KERSTENS, G. (1958): Die *Sitona*-Arten Deutschlands. – *Entomol. Blätt.* **54**: 81 – 100.
- KLAUSNITZER, B. (1989): Aspekte des Inselcharakters städtischer Grünräume. – *Verh. 11. Sym. Entomofaunistik Mitteleuropas* (Gotha 1986), Dresden 38 – 49.
- KLAUSNITZER, B. (1993): Ökologie der Großstadtfäuna. – *Gustav Fischer Verlag, Jena.*
- KLAUSNITZER, B. & RICHTER, K. (1989): Zur synökologisch-mathematischen Beschreibung eines urbanen Gradienten unter besonderer Berücksichtigung der Coleoptera. – *Verh. 11. Sym. Entomofaunistik Mitteleuropas* (Gotha 1986), Dresden 122 – 127.
- KLAUSNITZER, B. & SANDER, F. (1978): Die Bockkäfer Mitteleuropas. – *Die Neue Brehm Bücherei* **499**. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg.
- KLINGER, P. U. (1996): Rund um die Sonnenuhr. Wissenswertes und Interessantes im Botanischen Garten Oldenburg. – *C.v.Ossietzky Universität Oldenburg.*
- KOCH, K. (1992): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Band 3. – *Goecke und Evers Verlag, Krefeld.*
- KÖHLER, F. & KLAUSNITZER, B. (1998): Verzeichnis der Käfer Deutschlands. – *Ent. Nachr. Ber., Dresden Beiheft* **4**: 1 – 185.
- KRÁL, J. (1964a): Drei neue Arten der Familie Alticidae aus Grusien (Coleoptera, Phytophaga). – *Entomol. Blätt.* **60**: 34 – 39.
- KRÁL, J. (1964b): Zur Kenntnis der palaearktischen *Altica*-Arten II (Col. Phytoph., Alticidae). – *Entomol. Blätt.* **60**: 162 – 166.
- KRÁL, J. (1966a): Zur Kenntnis der palaearktischen *Altica*-Arten III (Col. Phytophaga, Alticidae). – *Entomol. Blätt.* **62**: 53 – 61.
- KRÁL, J. (1966b): Zur Kenntnis der palaearktischen *Altica*-Arten IV (Col. Phytoph., Alticidae). – *Entomol. Blätt.* **62**: 159 – 168.
- KRUMMEN, H. (1988): Zur Besiedelung der Nordsee-Inseln Memmert und Mellum durch phytophage Käfer (Coleoptera). – *Drosera* '88: 83 – 98.
- KRUMMEN, H. (1996): Zur Situation der Laufkäferfauna (Coleoptera: Carabidae) in intensiv genutzten Landschaftsräumen einiger Stadtrandgebiete Oldenburgs. – *Drosera* '96: 49 – 66.
- KUHNT, P. (1913): *Illustrierte Bestimmungstabellen der Käfer Deutschlands.* – *E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.*
- KUTTLER, W. (1993): Stadtklima. In: SUKOPP, H. und WITTIG, R. (1993): *Stadtökologie.* – *G. Fischer Verlag, Stuttgart* 113 – 153.
- LOHSE, G.A. (1991): 17. Nachtrag zum Verzeichnis mitteleurop. Käfer. – *Entomol. Blätt.* **87**: 92 – 98.
- LOHSE, G.A. & LUCHT, W.H. (1994): Die Käfer Mitteleuropas. 3. Supplementband mit Katalogteil. – *Goecke und Evers Verlag, Krefeld.*
- LUCHT, W.H. & KLAUSNITZER, B. (1998): Die Käfer Mitteleuropas. 4. Supplementband. – *G. Fischer Verlag, Jena.*
- MADER, H.J. (1981): Untersuchungen zum Einfluß der Flächengröße von Inselbiotopen auf deren Funktion als Trittstein oder Refugium. – *Natur Landsch.* **56**: 235 – 242.
- MADER, H.J. (1983): Warum haben kleine Inselbiotope hohe Artenzahlen? – *Natur Landsch.* **58**: 367 – 370.
- MASCHLER, R. (1991): Zur Lepidopterenfauna des Oldenburger Landes: Makrolepidopterenbeobachtungen in Oldenburg (Stadt) und Umgebung. – *Drosera* '91: 47 – 56.
- MEYNEIN, E., SCHMITHÜSEN, J., GELLERT, J., NEEF, E., MÜLLER-MINY, H. & SCHULTZE, J.H. (1962): *Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands.* – *Bundesanst. Landes. Raumforsch. Selbstverlag, Bonn – Bad Godesberg.*

- MOHR, K.H. (1962): Bestimmungstabelle und Faunistik der mitteleuropäischen *Longitarsus*-Arten. – Entomol. Blätt. **58**: 55 – 118.
- MÜLLER, G. (1970): Der Sexualindex bei Carabiden als ökologisches Kriterium. – Entomol. Ber. **14**: 12 – 18.
- MÜLLER, P., KLOMANN, U., NAGEL, P., REIS, H. & SCHÄFER, A. (1974): Indikatorwert unterschiedlicher biotischer Diversität im Verdichtungsraum von Saarbrücken. – Verh. Ges. Ök., Erlangen **3**: 113 – 128.
- REITTER, E. (1912): Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Band IV. – K.G. Lutz Verlag, Stuttgart.
- REITTER, E. (1916): Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. Band V. – K.G. Lutz Verlag, Stuttgart.
- SCHERF, H. (1964): Die Entwicklungsstadien der mitteleuropäischen Curculioniden (Morphologie, Bionomie, Ökologie). – Waldemar Kramer Verlag, Frankfurt a.M.
- SCHMITZ, J. (2001): Pflanzenwespen (Hymenoptera, Symphyta) des ehemaligen Verschiebebahnhofs Krusenbusch in Oldenburg (Oldb.). – Drosera **2001**: 57-83.
- SCHNELL, W. (1955): Synökologische Untersuchungen über Rüsselkäfer der Leguminosekulturen. – Z. angew. Ent. **37**: 192 – 238.
- SPRICK, P. (1989): Untersuchungen über *Otiorthynchus smreczynskii* CMOLUCH 1968, einen wenig bekannten Dickmaulrüssler, im Stadtgebiet von Hannover. – Anz. Schädlingk., Pflanzensch. Umweltsch. **62**: 47 – 50.
- STADT OLDENBURG (1996): Landschaftsplan der Stadt Oldenburg. Bearbeitet von IBL-Umweltplanung, Oldenburg und Stillger Landschaftsplanung, Bremen. – Amt für Umweltschutz, Oldenburg.
- STEIN, W. (1967): Die Rüsselkäferfauna des Grünlandes und ihre phytopathologische Bedeutung. – Z. angew. Ent. **60**: 3 – 59 (Teil I), 141 – 181 (Teil II).
- STEIN, W. (1968): Der Einfluß des Flügeldimorphismus auf die Ausbreitung von Curculionidenarten. – Z. angew. Ent. **61**: 442 – 445.
- STEIN, W. (1970): Über die Ausbildung der Hinterflügel bei Curculioniden (Col.). – Z. angew. Ent. **66**: 372 – 380.
- STEIN, W. (1972): Untersuchungen zum Flug und Flugverhalten von Curculioniden. – Z. angew. Ent. **71**: 368 – 375.
- STEIN, W. (1973): Zur Vererbung des Flügeldimorphismus bei *Apion virens* HERBST (Coleoptera, Curculionidae). – Z. angew. Ent. **74**: 62 – 63.
- STEIN, W. (1977): Die Beziehung zwischen Biotop-Alter und Auftreten der Kurzflügigkeit bei Populationen dimorpher Rüsselkäferarten (Coleoptera, Curculionidae). – Z. angew. Ent. **83**: 37 – 39.
- STROBL, P. & KÖNECKE, F.W. (1984): Die Schmetterlinge des Stendaler Friedhofes und dessen Umgebung. – Ent. Nachr. Ber., Dresden **28**: 9-11.
- TISCHLER, T. (1985): Freilandexperimentelle Untersuchungen zur Ökologie und Biologie phytophager Käfer (Coleoptera, Curculionidae) im Litoral der Nordseeküste. – Faun.-ök. Mitt. Supplement **6**: 1 – 180.
- TISCHLER, W. (1952): Biozönotische Untersuchungen an Ruderalstellen. – Zool. Jahrb. Syst. **81**: 122 – 174.
- TOPP, W. (1972): Die Besiedelung eines Stadtparks durch Käfer. – Pedobiologia **12**: 336 – 346.
- TOPP, W. (1989): Laufkäfer als Bioindikatoren in der Kulturlandschaft. Verh. 11. Symp. Entomofaunistik Mitteleuropas (Gotha 1986), Dresden 78 – 82.
- WASOWSKA, M. (1981): Chrysomelids (Col., Chrysomelidae) of Warsaw and Mazovia. – Memorabil. Zool. **34**: 219 – 233.
- WEIDENHÖFER, W. (1996): Die Sammlung Georg Kerstens'. Zur Käferfaunistik im Weser-Ems-Gebiet. Diplomarbeit, Universität Göttingen: 1 – 221.
- WIEPKEN, C.F. (1884): Systematisches Verzeichnis der bis jetzt im Herzogthum Oldenburg gefundenen Käferarten. – Abh. nat. Ver. Bremen **8**: 39 – 103.
- WINKELMANN, H. (1990): Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt von Berlin (West), Teil III: Rüsselkäfer (Coleoptera, Curculionidae). – Berliner Naturschutzblätter **34**: 12 – 22.
- WINKELMANN, H. (1991): Liste der Rüsselkäfer (Col.: Curculionidae) von Berlin mit Angaben zur Gefährdungssituation („Rote Liste“), in: AUHAGEN, A., PLATEN, R. & SUKOPP, H.: Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung (Sonderheft), Berlin **S6**: 319 – 357.

Anschrift des Verfassers:

Dietrich Fuhrmann, FB 7, AG Terrestrische Ökologie,
C. v. O. Universität Oldenburg, Postfach 2503, D-26111 Oldenburg.