

Die Bienenfauna von Köln - dargestellt am Beispiel ausgewählter Stadtbiootope -

Stephan Risch

Mit 13 Abbildungen und 6 Tabellen

Kurzfassung

Im Rahmen der Studien zur Insektenfauna der Stadt Köln wurden zwischen 1983 und 1994 7.204 Wildbienen durch verschiedene Erfassungsmethoden, u.a. MALAISE-Fallen, gefangen. In diesem Zeitraum konnten 157 der 228 bisher im Stadtgebiet von Köln beobachteten Wildbienenarten nachgewiesen werden. Die Ergebnisse werden in Hinblick auf die Veränderungen des Artenbestandes seit 1960 und verschiedene Lebensraumtypen diskutiert. Weiterhin werden 45 im Rheinland stadtypische Arten genannt.

Abstract

While investigating the insect fauna of the city of Cologne (Germany) from 1983 to 1994, 7,204 specimens of wild bees were captured using different sampling methods, including MALAISE traps. During this period 157 of 228 species already recorded from the area were identified. The results and changes in the wild bee fauna since 1960 are discussed and compared with the different urban habitats. Moreover, 45 synanthropic species that tolerate the conditions of urban areas were recognized.

Inhalt

1. Einleitung	273
2. Naturräumliche Gliederung des Stadtgebietes	274
3. Methodik	276
3.1 Bisheriger Kenntnisstand nach Literaturdaten	276
3.2 Ausgewertetes Sammlungsmaterial	277
3.3 Die Lebensraumkomplexe	280
4. Fangergebnisse 1983-1994	282
5. Diskussion	282
5.1 Das "Regionale Artenpotential"	282
5.2 Verteilung der Arten nach Lebensraumkomplexen	283
5.3 Veränderungen des Artenbestandes seit 1960	292
5.4 Gibt es stadtypische Arten?	293
6. Zur Wildbienenfauna der Wahner Heide	296
7. Zusammenfassung	298
Danksagung	299
Literatur	299
Anhang: Tabelle 5. Das "Regionale Artenpotential"	301
Anhang: Tabelle 6. Artenliste nach "Beziehungstypen"	303

1. Einleitung

Seit dem Erscheinen von WILHELM AERTS "Bienenfauna des Rheinlandes" in der Decheniana Bd. 112 im Februar 1960, kann die Bienenfauna des Kölner Raumes als gut bekannt gelten. Diese Arbeit ist die Zusammenfassung der Ergebnisse langjähriger Sammelaktivität im Rheinland. Eine zweite Periode intensiver Erfassungstätigkeit im Kölner Raum beginnt Anfang der 80er Jahre. Aus der zurückliegenden Dekade liegen nunmehr eine große Zahl von bisher unveröffentlichten Funddaten vor, deren synoptische Darstellung und Auswertung im Vergleich zu den alten AERTSschen Angaben hier vorgenommen werden soll.

Wesentliches Ziel ist zunächst eine möglichst umfassende Darstellung des aktuellen Wildbienenbestandes von Köln und die räumliche Verteilung der Arten im Stadtgebiet, wobei die Hummeln und Schmarotzerhummeln in einer separaten Arbeit behandelt werden (CÖLLN &

SCHLÜTER 1996). Während zur Bienenfauna einiger Naturräume des Bundesgebietes bis heute nur wenige Funddaten vorliegen, gehört die Kölner Bucht zu den wenigen Gebieten, für welche die Bestandsentwicklung der Wildbienenfauna zumindest qualitativ abgeschätzt werden kann. In der Tat gibt es eine Reihe von Arten, die mindestens bis zum Anfang der 60er Jahre in Köln heimisch waren, heute aber mit einiger Sicherheit ausgestorben sind. Als "prominentes" Beispiel mag hier die durch ihre Größe und Färbung auffallende Blaue Holzbiene (*Xylocopa violacea*) gelten, für die sogar Nestfunde belegt sind (AERTS 1939). Diese wärmeliebende Bienenart hat die Randgebiete ihres früher bis Südholland (LEFEBER 1983) und ins nördliche Rheinland (AERTS 1951) reichenden Verbreitungsareals innerhalb weniger Jahre geräumt.

Ein weiterer Diskussionspunkt soll eine Abschätzung der Bestandsentwicklung der Wildbienenpopulationen im Kölner Raum aus dem Vergleich der Fangergebnisse der beiden Fangperioden sein.

Ein dritter Ansatz für die Bearbeitung der Ergebnisse sind die Fragen, ob und welche Arten in Köln als stadtypisch gelten können und welcher Art die Bindung dieser Arten an die stadtypischen Biotopie ggf. ist. Ein Exkurs führt schließlich in das Gebiet der Wahner Heide, welche aus der Betrachtung der Bienenfauna zunächst ausgeschlossen ist, da das Naturschutzgebiet nur zu einem geringen Teil auf Kölner Stadtgebiet liegt und sich im wesentlichen auf die angrenzenden Teile des Rheinisch-Bergischen Kreises und des Rhein-Sieg-Kreises erstreckt. Die Bienenfauna der Wahner Heide ist aus den Veröffentlichungen von AERTS nur ansatzweise bekannt, obwohl das Gebiet - vorbehaltlich einer Bestandsaufnahme - aufgrund seiner naturräumlichen Ausstattung als ein für Wildbienen günstiger Lebensraum gelten kann. Abb. 1 u. 2 zeigen zwei Beispiele für im Kölner Raum vorkommende Wildbienen.

2. Naturräumliche Gliederung des Stadtgebietes

Das Untersuchungsgebiet ist das Stadtgebiet von Köln. Dieses umfaßt 405,12 km² und mißt von Ost nach West etwa 24 km, von Nord nach Süd etwa 27 km. Es liegt zwischen 37 m über NN im Worringer Bruch und 116 m über NN am östlichen Stadtrand im Königsforst im Bereich des Anstieges zum Bergischen Hügelland (HOFFMANN 1992) und berührt im wesentlichen zwei für die Besiedlung mit Wildbienen relevante Naturräume:

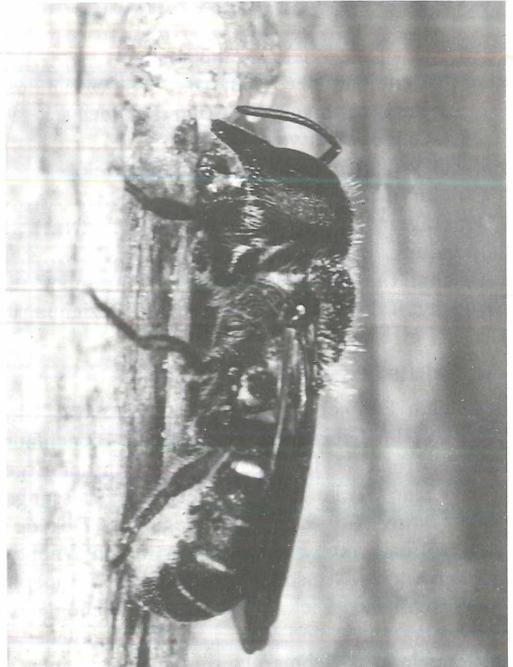


Abbildung 1.

Löcherbiene *Heriades truncorum* (L.) am Nesteingang.

Wildbienen sind wärmeliebende Offenlandbewohner. Viele Arten der mitteleuropäischen Fauna sind in Städten und Dörfern individuenreich vertreten, so z.B. die Löcherbiene *H. truncorum* (L.). Diese Art nistet in Käferfraßgängen in totem, trockenem Holz, besucht ausschließlich Korbblütler (Asteraceae) und verschließt die Nesteingänge nach außen mit einem Harzpfropfen, der mit kleinen Steinchen besetzt wird. *H. truncorum* ist in dem meisten Gärten häufig und läßt sich leicht und zahlreich an künstlichen Nisthilfen beobachten. Auf der Abbildung ist die mit Pollen gefüllte Bürste auf der Unterseite des Hinterleibs ("Bauchsammlerbiene") gut zu erkennen.



Abbildung 2. Die Sandbiene *Andrena bicolor* F.

Die Sandbiene *A. bicolor* gehört zu den häufigsten Wildbienen und lebt zahlreich in Gärten, wo sie in zwei Generationen auftritt. Die erste Generation fliegt im zeitigen Frühjahr - im Rheinland etwa ab Ende Februar - an verschiedensten Blütenpflanzen, auch an fremdländischen Arten der Hausgärten, die zweite Generation im Sommer fast ausschließlich an Glockenblumen (*Campanula* spec.). Diese Art nistet in selbstgegrabenen Erdgängen. Das abgebildete Exemplar der ersten Generation ist dicht mit Weidenpollen bedeckt. Die Sammelbürste an den Hinterbeinen ist gut gefüllt.

* Der überwiegende Teil des Stadtgebietes liegt innerhalb des **Rheintales** mit vorwiegend sandig-kiesigen und anlehmigen Flußterrassensedimenten mit Lößauflage (Niederterrasse und linksrheinische Mittelterrasse). Diese sind zu Braunerden mit relativ hohem Nährstoffgehalt verwittert und werden, soweit nicht besiedelt, überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Nur örtlich und kleinflächig, z.B. im Bereich ehemaliger Steilufer des Rheines oder in der Nähe des heutigen Flußlaufes sind Feinsande oder lehmige Sande anzutreffen.

* Als zweiter wichtiger Naturraum ist die **Bergische Heideterrasse** zu nennen. Hier sind im Bereich der rechtsrheinischen Mittelterrasse sandige Sedimente anzutreffen, welche, anders als im linksrheinischen Teil der Mittelterrasse (s.o.), nicht von Löß überlagert sind. Diese eiszeitlichen, vom Rhein abgelagerten Lockersedimente sind gebietsweise zu Dünenfeldern verweht, welche aber heute festliegen und überwiegend bewaldet sind. Der Übergang zwischen Niederterrasse und Mittelterrasse ist über weite Strecken relativ scharf und durch einen Geländekante von etwa 15 m Höhenunterschied (etwa parallel zu dem als Mauspfad bezeichneten Straßenzug) markiert. Anstelle der vorwiegend offenen Landschaft mit großen Ackerflächen, Neubausiedlungen und alten bäuerlichen Siedlungskernen im Bereich der Niederterrasse treten hier die großflächigen Wälder des Königsforstes und die Heidemoorlandschaft der Wahner Heide und andere kleinere Heidereste.

Klimatisch gesehen zeichnet sich der Raum Köln v.a. durch, gemessen an bundesdeutschen Verhältnissen, sehr milde Winter aus. Das langjährige Mittel der Mitteltemperatur im Januar beträgt 2,4 °C (!), das für den wärmsten Monat Juli 18,4 °C. Der langjährige Mittelwert des jährlichen Niederschlags steigt im Süden des Stadtgebietes von West nach Ost von etwa 550 mm bis auf über 950 mm an (vgl. HOFFMANN 1992), verdoppelt sich also nahezu auf eine Entfernung von weniger als 20 km. Die Sonnenscheindauer beträgt im langjährigen Mittel 1.513 Stunden. Neben den großklimatischen Gegebenheiten spielen in einem großflächig besiedelten und bebauten Gebiet kleinklimatische Modifikationen eine Rolle. Diese sind erheblich (vgl. HOFFMANN 1992) und für die Besiedlung durch Wildbienen, einer grundsätzlich thermophilen Insektengruppe, durchaus relevant (vgl. Kap. 5.3).

3. Methodik

3.1 Bisheriger Kenntnisstand nach Literaturdaten

Die Geschichte der systematischen Erforschung der Bienenfauna von Köln beginnt mit der Sammeltätigkeit von AERTS, deren Ergebnis in mehreren Arbeiten veröffentlicht ist. Für das Kölner Stadtgebiet sind v.a. zwei Titel relevant (AERTS 1949, 1960), wobei im wesentlichen nur auf die zweite Arbeit Bezug genommen wird, da die Angaben von 1949 in dieser Zusammenstellung eingearbeitet sind. Es werden alle dem Stadtgebiet eindeutig zugeordneten Ortsangaben berücksichtigt. Gegenüber dem heutigen Wissensstand ergeben sich folgende nomenklatorische Bemerkungen und Änderungen (vgl. WARNCKE 1986, WESTRICH 1984, 1989):

- Die Seidenbienenarten (Gattung *Colletes* LATR.) fehlen in AERTS (1960). Es wurden die Angaben in AERTS (1949) berücksichtigt.
- *Hylaeus bisinuatus* FRST. = *Hylaeus leptocephalus* MOR.
- *Hylaeus gredleri* FRST. wurde zu AERTS Zeiten nicht von *Hylaeus brevicornis* NYL. unterschieden und erst wieder von DATHE (1980) als valide Art bewertet.
- *Andrena cingulata* (F.) = *Andrena labiata* (SCHNK.).
- *Andrena pubescens* OL. = *Andrena nitida* PZ.
- *Andrena propinqua* SCHCK. = *Andrena dorsata* (K.); vgl. DYLEWSKA (1987) bzw. WESTRICH (1989)
- *Andrena sericea* (CHR.) = *Andrena barbilabris* (K.)
- *Andrena albofasciata* TH. = *Andrena ovatula* (K.)
- *Andrena morawitzi* TH. = *Andrena bimaculata* (K.)
- Die Gattung *Halictus* LATR. ist in zwei Gattungen aufgeteilt (vgl. EBMER 1987). Die Arten von *H. xanthopus* bis bis *H. nitidiusculus* sowie *H. leucopus*, *H. viridiaeneus*, *H. morio* und *H. lissonotus* werden zur Gattung *Lasioglossum* CURTIS gestellt.
- *Halictus niger* VIER. = *Lasioglossum fratellum* (PEREZ)
- *Halictus nitidus* PZ. = *Lasioglossum sexnotatum* (K.)
- *Halictus minutus* (K.) = *Lasioglossum parvulum* (SCHCK.)
- *Sphecodes fasciatus* HAG. = *Sphecodes geoffrellus* (K.)
- *Dasygaster plumipes* (PZ.) = *Dasygaster hirtipes* (F.)
- *Macropis labiata* (F.) = *Macropis europaea* WARNCKE
- *Chelostoma florissomne* (L.) = *Chelostoma campanularum* (K.)
- *Chelostoma maxillosum* (L.) = *Chelostoma florissomne* (L.)
- *Osmia parvula* DUF. & PER. = *Hoplitis leucomelana* (K.)
- *Osmia adunca* (PZ.) = *Hoplitis adunca* (PZ.)
- *Osmia caementaria* GERST. = *Hoplitis anthocopoides* (SCHCK.)
- *Osmia papaveris* (LATR.) = *Anthocopa papaveris* (LATR.)
- *Nomada fulvicornis* auct. = *Nomada succincta* PZ.
- *Nomada hillana* (K.) = *Nomada striata* F.
- *Nomada ruficornis* (L.) = *Nomada panzeri* LEP.
- *Nomada glabella* THS. = *Nomada panzeri* LEP.
- *Nomada stigma* F. = *Nomada integra* (BRULLE)

Neben den Arbeiten von AERTS liegt nur eine neuere Arbeit zur Wildbienenfauna von Köln vor (RISCH 1994). Darin werden für den Rheindeich bei K-Flittard 60 Wildbienenarten genannt, darunter einige lokalfaunistisch bemerkenswerte Arten.

Da sich das Stadtgebiet nicht eindeutig vom Umland trennen läßt (s. Kap. 5.4), ist für eine faunistische Analyse die Einbeziehung von Funddaten aus dem Umland (angrenzende Kreise und Städte) sinnvoll (s. Kap. 5.1). Folgende Ortsbezeichnungen von AERTS (1960) werden berücksichtigt: "Knechtsteden", "Bergisch Gladbach", "Rösrath" sowie "Wahner Heide". Darüberhinaus liegen eine Anzahl Fangdaten aus unveröffentlichten Gutachten der angrenzenden Kreise bzw. Städte (BIOLOGISCHE STATION BERGISCHES LAND 1991, HEMBACH mündl. Mitt.) sowie unveröffentlichte Sichtbeobachtungen vor. Aus den angrenzenden Gebieten des Kreises Neuß, dem Erftkreis sowie dem Rhein-Sieg-Kreis liegen nur wenige Angaben vor, die hier nicht weiter berücksichtigt werden.

3.2 Ausgewertetes Sammlungsmaterial

Die Belegtiere von AERTS befinden sich im Zoologischen Forschungsinstitut und Museum ALEXANDER KOENIG (ZFMK) Bonn und in der Sammlung des Zoologischen Institutes der Universität zu Köln (ZIK). Die von AERTS (1949, 1960) genannten Arten bzw. deren Nachweise wurden nur dann überprüft, wenn es sich um ausgestorbene und/oder seltene Arten bzw. zweifelhafte Angaben handelt. Die Ergebnisse sind in Tab. 1 zusammengestellt.

Es ergeben sich folgende Anmerkungen bzw. Berichtigungen:

- zu *Andrena floricola*: AERTS (1949, 1960) nennt verschieden Fundorte und Belegtiere. Nur eines der Tiere (s. Tab. 1) gehört tatsächlich zu dieser seltenen, auf Kreuzblütler spezialisierten Art. Alle weiteren Belegexemplare gehören zu anderen häufigen Arten.

- *Lasioglossum lativentre* und *Lasioglossum quadrinotatum* werden von AERTS (1949, 1960) von mehreren Fundorten genannt, viele der Determinationen sind aber aufgrund von Verwechslungen beider Arten nicht korrekt, so daß die Angaben nicht zu verwerfen sind. Für folgende Fundorte sind überprüfte Belegtiere vorhanden: *Lasioglossum lativentre*: Rösraith, Bergisch Gladbach, Wahner Heide, Königsforst, Rheinufer; *Lasioglossum quadrinotatum*: Bergisch Gladbach, Königsforst.

- Der Nachweis von *Megachile lagopoda* ist nicht korrekt. Das von AERTS (1949, 1960) genannte Tier ist ein Weibchen der nahe verwandten Art *Megachile maritima*.

- Alle als *Nomada zonata* gemeldeten Funde sind kleine Exemplare der ähnlichen *Nomada flava*. Einige dieser Tiere stammen aus dem Stadtgebiet von Köln, werden aber von hier in AERTS (1960) nicht genannt.

- In der Sammlung des ZFMK befindet sich ein von P. WESTRICH determiniertes Exemplar von *Lasioglossum tarsatum*. Diese Art wird von AERTS (1949, 1960) nicht genannt.

- In der Sammlung des ZFMK befindet sich ein Weibchen der *Coelioxys aurolymbata* von Köln. Von AERTS (1949, 1960) wird diese Art von den Kölner Fundorten ebenfalls nicht genannt.

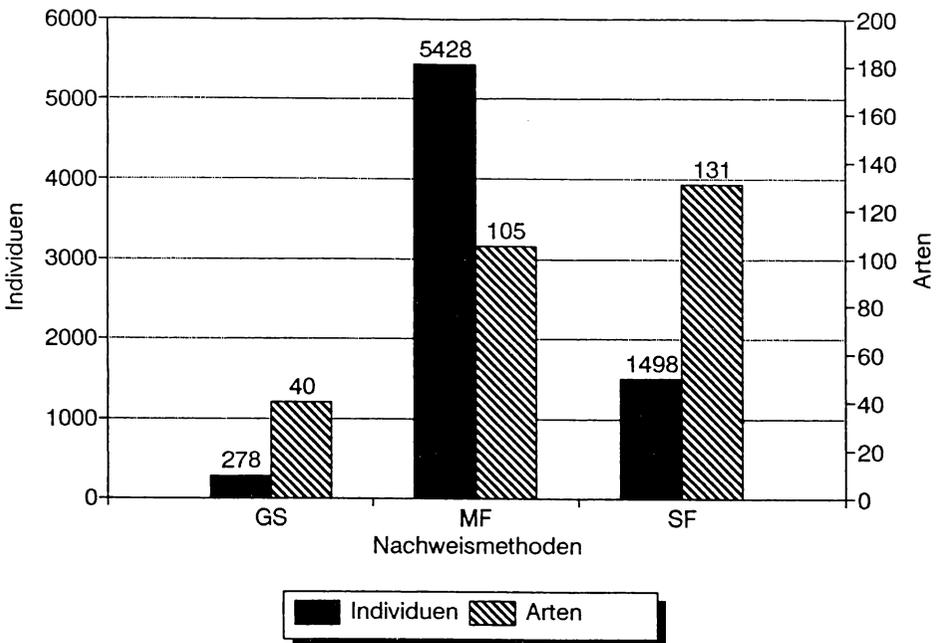


Abbildung 3. Arten- und Individuenzahlen nach Nachweismethoden
GS = Gelbschalen; MF = MALAISE-Fallen; SF = Sichtfänge

Tabelle 1. Überprüfte Belegtiere verschollener Arten

Es bedeuten: ZIK = Sammlung des Zoologischen Instituts der Universität zu Köln; ZFMK = Sammlung im Zoologisches Forschungsinstitut und Museum ALEXANDER KOENIG, Bonn; [KF.] = Fundort Königforst; [Rh.] = Fundort Rheinufer (vgl. AERTS 1949, 1960); ♂ = Männchen, ♀ = Weibchen

nach AERTS (1960)	überprüftes Material
<i>Hylaeus variegatus</i>	ZFMK: 1♀ 7.9.40 [KF.]
<i>Andrena alfenella</i>	ZIK: 1♂ 25.7.44 [Rh.]; det. GRÜNWALD!
<i>Andrena argentata</i>	ZIK: 1♀ 3.9.40 [KF.]
<i>Andrena curvungula</i>	ZFMK: 1♀ 8.6.40 [KF.]
<i>Andrena ferox</i>	ZIK: 1♀ 2.5.44 [KF.]; ZFMK: 1♀ 2.5.44 [KF.]; 2♀♀ 15.5.40 [KF.]
<i>Andrena floricola</i>	ZFMK: 1♀ 3.7.47 an <i>Brassica nigra</i> ; det. GRÜNWALD!
<i>Andrena fulvago</i>	ZFMK: 1♀ 5.6.51 [KF.]
<i>Andrena gravida</i>	ZIK: 4♂ 6.5.47 [Rh.], 1m 17.4.47 [Rh.]
<i>Andrena lapponica</i>	Viele ♀♀, ♂♂ vom Fundort KF. in den Sammlungen ZIK und ZFMK
<i>Andrena rosae</i>	ZIK: 1♂ 25.4.42 [Rh.]; ZFMK: 1♀ 17.4.41 [KF.]; 11.5.54 [Gremberger Waldchen]; 1♀ 19.8.50 [KF.]
<i>Andrena ruficrus</i>	ZFMK: 1♂ 17.4.47 [Rh.]
<i>Andrena ventralis</i>	ZIK: 1♀ 2♂♂ 6.5.47 [Rh.]
<i>Halictus sexcinctus</i>	ZIK: 1♀ 17.6.36 [Rh.], 27.6.36 [Rh.]
<i>Halictus quadricinctus</i>	ZIK: 1♀ 4.7.34 [Rh.], 3♀♀ 12.6.34 [Rh.], 1♂ 5.9.43 [Rh.]
<i>Halictus maculatus</i>	ZIK: 1♀ 5.8.46 [Rh.]
<i>Halictus leucaeneus</i>	ZIK: 1♀ 27.7.48 [KF.]
<i>Lasioglossum costulatum</i>	ZFMK: 1♀ 29.6.42 [KF.]
<i>Lasioglossum laeve</i>	ZFMK: 1♀ 14.4.46 [KF.]; 1♂ 5.9.42 [Rh.]
<i>Lasioglossum lativentre</i>	ZFMK: 2♀♀ 11.5.53 [Rh.], 2♂♂ 23.7.47 [KF.]
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	ZIK: 1♀ 15.8.38 [KF.], 1♀ 8.7.47 [KF.]; ZFMK: 1♀ 8.35 [Rh.], 2♀♀ 27.7.47 [KF.]
<i>Lasioglossum tarsatum</i>	ZFMK: 1♀ 6.7.47 [KF.] det. P. WESTRICH
<i>Sphecodes marginatus</i>	Belegtiere sind im ZIK oder im ZFMK nicht auffindbar
<i>Melitta nigricans</i>	ZIK: 2♂♂ 12.8.39 [Rh.]; ZFMK: 1♀ 5.8.44 [Rh.], 1♂ 1.8.42 [Rh.]
<i>Stelis punctulatissima</i>	ZFMK: 1♀ 27.7.47 [KF.], 1♂ 4.7.39 [KF.]
<i>Stelis phaeoptera</i>	ZFMK: 1♀ 2.8.43 [KF.], 1♀ 1♂ 23.6.36 [Rh.]
<i>Hoplitis anthocopoides</i>	ZFMK: 23.6.36 [Rh.], 27.6.52 [Rh.]
<i>Anthocopa papaveris</i>	Belegtiere im ZIK oder ZFMK nicht auffindbar
<i>Osmia xanthomalena</i>	ZIK: 1♀ 1♂ 27.5.44 [Rh.]
<i>Coelioxys acuminata</i>	ZFMK: 1♀ 20.6.44 [Rh.]
<i>Coelioxys aurolimbata</i>	ZIK: 1♀ 18.7.25 ["Cöln"]
<i>Coelioxys elongata</i>	ZFMK: 1♂ 23.6.39 [Rh.]
<i>Coelioxys inermis</i>	Belegtiere im ZIK und ZFMK nicht auffindbar
<i>Coelioxys quadridentata</i>	ZFMK: 1♀ 1.7.35 [KF.], 1♀ 6.7.41 [KF.]
<i>Coelioxys rufescens</i>	ZFMK: 1♀ 28.6.47 [KF.], 1♂ 27.7.38 [KF.]
<i>Coelioxys conoidea</i>	ZIK: 1♂ 27.7.40 [KF.], 1♀ 28.6.47 [KF.]; ZFMK: 1♀ 9.7.49 [KF.], 1♂ 18.6.40 [Rh.]
<i>Megachile maritima</i>	ZFMK: 1♀ 29.7.39 [Rh.]
<i>Nomada guttulata</i>	ZFMK: 1♀ 20.6.36 [Gremberger Waldchen]
<i>Nomada femoralis</i>	ZIK: 1♀ 13.5.44 [Rh.]; ZFMK: 1♀ 13.5.44 [Rh.], 1♀ 26.5.44 [Rh.]
<i>Nomada flavopicta</i>	ZIK: 1♀ August 1933 [Rh.]
<i>Nomada fuscicornis</i>	ZIK: 1♀ 17.7.47 [KF.]; ZFMK: 1♀ 15.7.49 [KF.], 1♀ 25.7.42 [Rh.]
<i>Nomada integra</i>	ZFMK: 1♀ 19.5.43 [??]
<i>Nomada signata</i>	ZFMK: 1♀ 16.5.50, 2♀♀ 27.4.42, 1♀ 19.4.46, 1♀ 22.5.53 [alle KF.]
<i>Nomada succincta</i>	einige ♀♀ und ♂♂ im ZFMK und ZIK von Köln
<i>Nomada mutica</i>	ZFMK: 1♂ 2.5.48 [KF.]
<i>Nomada rhenana</i>	ZFMK: 1♂ 29.7.39, 4♀♀ 18.8.36, 1♂ 8.6.35 [alle Rh.]; 3♀♀ 1♂ 20.5.37 [Zündorf]
<i>Nomada zonata</i>	ZIK: 1♂ 4.4.46 [K.F.]
<i>Epeoloides coecutiens</i>	ZFMK: 1♂ 13.7.46 [KF.]; 1♂ 23.7.46 [KF.]
<i>A♂♂ombates punctatus</i>	ZIK: 1♀ 29.6.47 [KF.]; ZFMK: 2♀♀ 12.7.46, 1♀ 13.7.46; 1♀ 15.8.38 [alle KF.]
<i>Anthophora bimaculata</i>	ZIK: 1♂ 25.7.44, 1♂ 17.6.46 8, 1♂ 9.7.49, 1♀ 7.7.46 [alle KF.]
<i>Anthophora retusa</i>	ZIK: 1♀ 2.5.36 [KF.]; ZFMK: 1♀ 23.4.44 [KF.], 1♀ 25.5.34 [leg. STATZ]
<i>Anthophora aestivalis</i>	ZFMK: 1♀ 18.6.40 [Rh.], 1♀ 24.5.46 [Rh.]
<i>Thyreus orbatus</i>	Belegtiere im ZIK und ZFMK nicht auffindbar
<i>Melecta lactuosa</i>	ZIK: 1♂ 9.5.34, 1♀ 1.6.37 [??]
<i>Xylocopa violacea</i>	ZIK: 1♀ 3.9.37 [Gremberg. Waldchen], 1m September 1950 [KF.]; ZFMK: 1♀ 23.9.37 [Köln-Mülheim]

Insgesamt nennt AERTS (1949, 1960) aus dem Kölner Stadtgebiet 199 Wildbienenarten. Zwei weitere Arten, *Lasioglossum tarsatum* und *Coelioxys auro limbata*, sind in der Sammlung des ZFMK vorhanden und der Liste hinzuzufügen, so daß insgesamt 201 Arten bis dahin belegt sind.

Für das Stadtgebiet liegen aus den Jahren 1983-1994 umfangreiche Aufsammlungen an Wildbienen - Sichtfänge sowie Ergebnisse von MALAISE-Fallen oder Gelbschalen - zu bestimmten, stadtypischen Lebensräumen vor (s. Abb. 3). Im wesentlichen sind dies Tiere aus der Sammlung des Zoologischen Instituts der Universität zu Köln, der Sammlung S. RISCH (Leverkusen) und der Sammlung F. HARTFELD (Köln). Die Fallen-Fänge wurden vielfach im Rahmen von Examens- und Diplomarbeiten zu anderen Arthropodengruppen (WEHLITZ 1992, SCHÖNE 1989) bzw. von Erfassungen zum Artenschutzkataster der Stadt Köln durchgeführt (HOFFMANN & WIPKING 1996, in diesem Band). Die enthaltenen Beifänge (s. Tab. 2) an Wildbienen werden hier aufgearbeitet und befinden sich zum überwiegenden Teil in der Sammlung des Zoologischen Institutes der Universität zu Köln.

Es ist zu beachten, daß die Stellzeit der Fallen unterschiedlich lang war und z.T. nur wenige Wochen betragen hat, wodurch sich die enormen Unterschiede der Individuenzahlen erklären. Weiterhin liegen Sichtfangergebnisse und in geringerem Umfang Gelbschalen- und MALAISE-Fallenfänge aus verschiedenen Teilen des Stadtgebietes vor (s. Kap. 3.3) - insgesamt 7.204 Individuen. Die Verteilung auf die drei genannten Nachweismethoden ist aus Abb. 3 ersichtlich.

Auch im Rahmen der Handfänge wurden bestimmte, aus faunistischer Sicht besonders interessante Biotope, wiederholt aufgesucht (s. Abb. 4), so daß auch für diese Gebiete aussagekräftige Artenlisten vorliegen. Die Einzelergebnisse (Fallen und Sichtfänge) werden im folgenden verschiedenen Naturräumen bzw. entomofaunistisch wichtigen Biotypen des Kölner Stadtgebietes zugeordnet.

Tabelle 2. Ausgewertete Fallen-Fangergebnisse im Überblick

Es bedeuten: MF = MALAISE-Falle; GS = Gelbschale; M = Methode; I = Individuenzahl

Standort	Jahr	M	I	Sammler u. Jahr der Veröffentlichung
Kiesgrube Kuhweg	1986	MF	2.410	RISCH, unveröff.
Universitätsgarten	1986	MF	453	CÖLLN, RISCH & SORG, unveröff.
Kiesgrube Kuhweg	1987	MF	503	WEHLITZ, 1992
Kiesgrube Hornpottweg	1987	MF	368	WEHLITZ, 1992
Kiesgrube Immendorf	1987	MF	232	WEHLITZ, 1992
Hausgarten Poll	1987	MF	292	WEHLITZ, 1992
Garten Zool. Inst.	1988	MF	222	LEOPOLD, SCHÖNE & CÖLLN, unveröff.
Garten Zool. Inst.	1988	GS	90	SCHÖNE, 1989
Stadtwald	1988	MF	100	SCHÖNE, 1989
Stadtwald	1988	GS	124	SCHÖNE, 1989
Vorgebirgspark	1988	GS	64	SCHÖNE, 1989
Garten Zool. Inst.	1992	MF	177	CÖLLN, unveröff.
Garten Zool. Inst.	1993	MF	329	CÖLLN, unveröff.
Wasserwerk Weiler	1993	MF	-	HOFFMANN & WIPKING, 1996
Industriebrache EXXON	1993	MF	270	HOFFMANN & WIPKING, 1996

Die Fangdaten sind in Form einer Fundortdatei als Datenbank im PARADOX 4.0-Format abgelegt, insgesamt 2.304 Datensätze nach Arten und Fundorten und Fangdatum mit Zusatzinformationen zur Biologie und der Arten und zu den Fundorten, so daß das Ergebnis in Hinblick auf verschiedene Fragestellungen und weitere, hier nicht ausgearbeitete Parameter abgefragt werden kann.

Kiesgruben

Die Fänge stammen fast ausschließlich aus vier MALAISE-Fallen, die jeweils über einen großen Teil der Vegetationsperiode betrieben wurden (s. Tab. 2):

- Die Kiesgrube NSG "Grüner Kuhweg" befindet sich am nördlichen Stadtrand im Bereich der Niederterrasse zwischen der A3 und einer Bundesbahnstrecke. Der Grubenboden ist flach überflutet; die Mutterbodendecke um die Abgrabung herum als Wall aufgeschüttet. Auf dem Gelände wurden auf der oberen Böschungskante auf sandigem Boden im Jahr 1986 (RISCH unveröff.) und 1989 (vgl. WEHLITZ 1992) je eine MALAISE-Falle betrieben. Das weitere Umfeld der Grube wird im wesentlichen von Ackerflächen gebildet, nur im Norden schließen sich Kiefernwaldgebiete auf einem Dünengelände an.

- Kiesgrube NSG "Hornpottweg" liegt im Stadtteil K-Dünwald inmitten eines Waldgebietes auf der Mittelterrasse (vgl. WEHLITZ 1992).

- Die Kiesgrube "Immendorf" bzw. das NSG "Am Vogelacker" liegt im Stadtteil K-Immendorf. Standort ist der hier trockene Grubenboden mit Reitgras-Beständen (*Calamagrostis epigeios*) inmitten Ackerflächen in klimatisch trockenwarmer Lage (vgl. WEHLITZ 1992).

Darüberhinaus wurde einige Tiere mittels Sichtfang aus verschiedenen Kiesgruben nachgewiesen, die aber keine wesentlich neuen Aspekte ergeben.

Randstädtische Gärten

Für diesen Lebensraumkomplex liegen Ergebnisse aus zwei Gebieten vor: einem Hausgarten in K-Mülheim (vorwiegend Sichtfänge) und einem Hausgarten in K-Poll. Hier wurde eine MALAISE-Falle betreut (vgl. WEHLITZ 1992, Tab. 2). Beide Standorte liegen inmitten ausgehnter Gartenanlagen randstädtischer Wohnviertel mit Reihenhausbauung.

Garten des Zoologischen Instituts

Von allen Lebensräumen ist der Garten des Zoologischen Instituts am intensivsten untersucht: Es lagen MALAISE-Fallen-Spektren aus 4 Jahren vom gleichen Standort und ein Gelbschalen-Fangergebnis von 1988 vor (s. Tab. 2). An die gartenähnlich gestalteten Flächen (vgl. HOFFMANN 1992) grenzt die Gärtnerei des Botanischen Instituts der Universität mit einem artenreichen Spektrum verschiedener Blütenpflanzen.

Städtische Grünanlagen

Aus städtischen Grünanlagen (linksrheinischer "Grüngürtel") konnten MALAISE-Fallen-Fänge (Vorgebirgspark, evt. auch Wasserwerk K-Weiler), Gelbschalen-Fänge (Vorgebirgspark, Stadtwald) (s. Tab. 2) sowie Sichtfänge (Butzweiler Hof) ausgewertet werden. Es handelt sich um gehölzreiche Anlagen mit intensiv gepflegten Wiesen sowie Wiesenbrachen.

Städtische Brachen

Für diesen Biotoyp liegen neben dem MALAISE-Fallen-Ergebnis von der Industriebrache EXXON v.a. individuenreiche Sichtfangergebnisse von verschiedenen Ruderalflächen aus dem rechts- und linksrheinischen Teil Kölns vor (s. Abb. 4). Häufig genannte Fundpunkte sind: K-Mülheim (leg. S. RISCH); K-Riehl, Straßenbahntrasse Amsterdamer Straße/Gürtel; K-Zollstock, Bahnhof Eifeltor; K-Weidenpesch, Kiesgrube "Ginsterpfad" und Umgebung; K-Niehl, Niehler Verkehrsinsel; K-Sülz, Ruderalfläche Berrenrather Straße/Gottesweg; K-Niehl, Rheinufer südlich der FORD-Werke; K-Bilderstöckchen, Verschiebebahnhof K-Nippes (alle leg. F. HARTFELD).

Deichwiesen

Die Funddaten für diesen Lebensraumkomplex - ausschließlich Sichtfänge - stammen von den blütenreichen Wiesen der Deichflanken und deren Umfeld von K-Flittard, K-Porz-Langel und K-Porz-Zündorf.

4. Fangergebnisse 1983-1994

Die Fangergebnisse an Wildbienen (ohne Hummeln und Schmarotzerhummeln) im Erfassungszeitraum 1983-1994 werden in Tab. 3 den verschiedenen Lebensraumkomplexen zugeordnet.

5. Diskussion

5.1 Das "Regionale Artenpotential"

Unter Einschluß der Hummeln und Schmarotzerhummeln (vgl. CÖLLN 1990) konnten in den Jahren 1983-1994 157 Wildbienenarten für das Stadtgebiet belegt werden. Dies ist unter Berücksichtigung des großen und nutzungsheterogenen Untersuchungsgebietes eine verhältnismäßig geringe Zahl, die im folgenden in Bezug zum **Regionalen Artenpotential** gestellt werden soll. Für die Ermittlung dieses Potentials sind folgende **Nachweiskategorien** von Bedeutung:

- I. Neunachweise (1983-1994) für das Stadtgebiet
- II. Neunachweise für das Stadtgebiet, die aber bereits von AERTS (1949, 1960) für das Umfeld genannt werden
- III. Aktuelle Nachweise, die bereits von AERTS (1949, 1960) genannt werden
- IV. In AERTS (1949, 1960) für das Stadtgebiet genannt, 1983-1994 nicht wieder nachgewiesen, aber im Umfeld noch vorhanden und von daher zu erwarten (Vorkommen wahrscheinlich)
- V. Von AERTS (1949, 1960) für das Umfeld genannt und hier rezent nachgewiesen (Vorkommen möglich)
- VI. Neunachweise im Umfeld (Vorkommen in Köln möglich)
- VII. In AERTS (1949, 1960) genannt, 1983-1994 weder in Köln noch im Umfeld nachgewiesen (verschollen)
- VIII. Von AERTS (1949, 1960) für das Umfeld genannt, 1983-1994 weder in Köln noch im Umfeld nachgewiesen (im Umfeld verschollen)

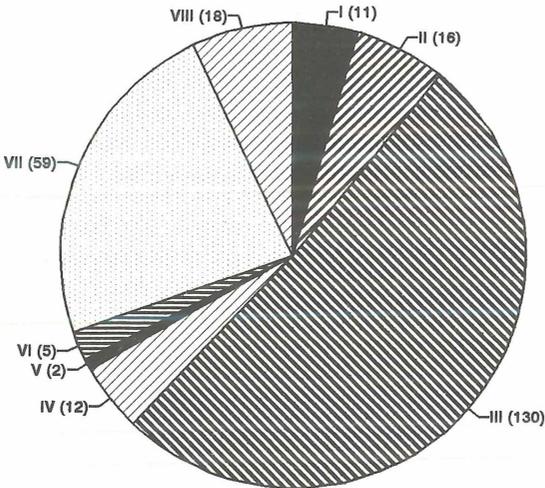


Abbildung 5. Regionales Artenpotential. Arten nach Nachweiskategorien.

- I = Neunachweise (1983-1994) für das Stadtgebiet;
- II = Neunachweise für das Stadtgebiet, die aber bereits von AERTS (1960) für das Umfeld genannt werden;
- III = Aktuelle Nachweise, die bereits von AERTS (1960) genannt werden;
- IV = Von AERTS (1949, 1960) genannt, 1983-1994 nicht mehr nachgewiesen, aber im Umfeld noch vorhanden und von daher zu erwarten (Vorkommen wahrscheinlich);
- V = von AERTS (1949, 1960) für das Umfeld genannt und hier rezent nachgewiesen (Vorkommen möglich);
- VI = Neunachweise im Umfeld (Vorkommen möglich);
- VII = von AERTS (1949, 1960) genannt bzw. als Beleg vorhanden, 1983 - 1994 weder in Köln noch im Umfeld nachgewiesen (verschollen);
- VIII = von AERTS (1949, 1960) für das Umfeld genannt, 1983-1994 weder in Köln noch im Umfeld nachgewiesen (im Umfeld verschollen).

Die Verteilung nach Nachweiskategorien ist in Abb. 5 dargestellt. Unter Einschluß der im nur Umfeld nachgewiesenen und verschollenen Arten **kann das regionale Artenpotential mit 253 Arten relativ genau abgeschätzt werden** (s. Tab. 5, im Anhang). Von diesen sind nur 27, das sind rund 11%, noch nicht im Stadtgebiet nachgewiesen - ein deutlicher Hinweis darauf, daß das Artenrepertoire des Stadtgebietes sich nicht grundsätzlich von dem des Umlandes bzw. vom Gesamtgebiet "Kölner Bucht" unterscheidet: Nachweise dieser Arten sind innerhalb des Stadtgebietes zu erwarten.

5.2 Verteilung der Arten nach Lebensraumkomplexen

Im folgenden soll die Bedeutung bestimmter Lebensraumtypen für Wildbienen (ohne Hummeln und Schmarotzerhummeln) anhand ausgewählter Fundstellen und typischer Arten erläutert werden. Diese **Regionalen Zielarten** sind allein aus Tab. 3 nicht erkennbar, da die Nachweise nicht gewichtet sind und daher schwer zu interpretierende Einzelfunde gleichwertig neben häufigen Charakterarten stehen. Ausschlaggebend für die Zusammenstellung der Artenlisten sind u.a. Kenntnisse der artspezifischen Lebensraumansprüche (vgl. WESTRICH 1989) und Erfahrungswerte. Es sei aber auch darauf hingewiesen, daß die Zuordnung einiger Biotope zu bestimmten Lebensraumkomplexen nicht eindeutig ist. Die ökologische Struktur, insbesondere Bodenverhältnisse und Blütenpflanzenangebot zeigen grobe Überschneidungen. Dies gilt z.B. für die Kiesgrube "Hornpottweg", deren Artenrepertoire vom Lebensraumtyp "Mittelterrasse" entscheidend geprägt ist. Auch einige der Brachflächen sind aus ehemaligen Kiesgruben hervorgegangen und beherbergen Arten dieses Lebensraumkomplexes. Die Mobilität vieler Arten erschwert die Interpretation zusätzlich, insbesondere bei Einzelfunden.

Die Bergische Heideterrasse

Die Bereiche der Bergischen Heideterrasse (K-Dünnwald, K-Dellbrück, K-Königsforst, Wahner Heide) sind durch überwiegend sandige Böden mit Flugsandfeldern und vernästen Senken gekennzeichnet. Diese sind heute vorwiegend bewaldet oder bebaut. Aus diesem Gebiet liegen individuenreiche Sichtfangergebnisse aus dem Raum K-Dellbrück und K-Dünnwald vor (s. Abb. 4). Gesammelt wurde vorwiegend an sandigen Waldwegerändern und im Umfeld von Kiesgruben. Folgende Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in diesem Naturraum: Die nur hier nachgewiesenen Arten sind mit einem * gekennzeichnet.

* <i>Colletes cunicularius</i>	im Frühjahr an Weidenblüten, nistet bevorzugt in Sandböden
<i>Andrena cineraria</i>	weit verbreitet
<i>Andrena clarkella</i>	im Frühjahr an Weidenblüten, bevorzugt Sandböden
<i>Andrena barbilabris</i>	bevorzugt auf vegetationsarmen Sandböden
* <i>Andrena fulvida</i>	in feuchten Waldgebieten
* <i>Andrena praecox</i>	im Frühjahr an Weidenblüten, nistet bevorzugt in Sandböden
<i>Halictus confusus</i>	nistet bevorzugt in Sandböden
<i>Lasioglossum fratellum</i>	nistet bevorzugt in Sandböden, in Waldgebieten
* <i>Lasioglossum zonulum</i>	in kühlen Heidebiotopen
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	nistet bevorzugt in Sandböden
<i>Sphecodes pellucidus</i>	Parasitoid bei <i>Andrena barbilabris</i>
* <i>Osmia uncinata</i>	in Kiefernwaldgebieten
<i>Nomada albogatata</i>	Parasitoid bei <i>Andrena barbilabris</i>
* <i>Nomada leucophthalma</i>	Parasitoid bei <i>Andrena clarkella</i>

Zwei weitere bemerkenswerte Arten, *Anthidium punctatum* und *A. oblongatum*, beide nur aus dem Gebiet der Mittelterrasse nachgewiesen, stammen aus einem untypischen Lebensraum, einem Erdlagerplatz innerhalb des Flughafengeländes (leg. S. SCHRÖDER, Bonn). Faunistisch und ökologisch bemerkenswert ist der Nachweis der Mauerbiene *Osmia uncinata*. Diese Art kann als Charakterart von Kiefernwäldern und deren Randstrukturen gelten.

Tabelle 3. Bienenfauna der Stadt Köln, Nachweise 1983-1994

Es bedeuten:

MI = Mittelterrasse (Waldrand, Brachen, Dünen), Sichtfänge.

KI = Kiesgruben: Kiesgrube "Am Grünen Kuhweg" (MALAISE-Fallen 1986, 1988), verschiedene andere Kiesgruben (K.-Immendorf, Hornpottweg); MALAISE-Fallen und Sichtfänge.

GA = Gärten. Hausgarten K.-Poll (MALAISE-Falle 1988), Hausgarten K.-Mülheim (vorwiegend Sichtfänge) u.a.

ZO = Garten des Zoologischen Instituts, K.-Lindenthal (MALAISE-Fallen 1986, 1988, 1990, 1993).

GR = Städtische Grünanlagen und Grünlandbrachen K.-Zollstock, "Grüngürtel"; MAJ.AISE-Fallen, Gelbschalen, Sichtfänge.

BR = Städtische Brachen, Vorwiegend Sichtfänge und Malaise-Falle Industriebrache EXXON.

DE = Deichwiesen K.-Flittard, K.-Porz-Zündorf/-Langel; Sichtfänge.

XX = Ohne Zuordnung (Auswahl).

Arten	MI	KI	GA	ZO	GR	BR	DE	XX
<i>Andrena angustior</i> (K.)					●			
<i>Andrena anthracina</i> BLÜTHGEN			●	●				
<i>Andrena barbilabris</i> (K.)	●	●	●	●		●	●	
<i>Andrena bicolor</i> F.	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Andrena carbonaria</i> auct.	●						●	
<i>Andrena chrysoseles</i> (K.)	●	●	●		●	●	●	
<i>Andrena cineraria</i> (L.)	●	●						
<i>Andrena clarkella</i> (K.)	●						●	
<i>Andrena denticulata</i> (K.)	●	●						
<i>Andrena dorsata</i> (K.)	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Andrena flavipes</i> Pz.	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Andrena florea</i> F.		●	●	●	●	●	●	
<i>Andrena fucata</i> SM.	●							
<i>Andrena fulva</i> (MÜLLER)	●	●	●	●	●	●		
<i>Andrena fulvida</i> SCHICK.	●							
<i>Andrena haemorrhoa</i> (F.)	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Andrena hattorfiana</i> (F.)							●	
<i>Andrena helvola</i> (L.)	●	●	●	●			●	
<i>Andrena humilis</i> (IMHOFF)							●	
<i>Andrena jacobi</i> PERKINS		●	●	●	●	●	●	
<i>Andrena labialis</i> (K.)		●				●	●	
<i>Andrena lathyri</i> ALFKEN	●							
<i>Andrena minutula</i> (K.)	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Andrena minutuloides</i> PERKINS		●	●	●		●	●	
<i>Andrena mitis</i> SCHMIEDKN.							●	
<i>Andrena nigroaenea</i> (K.)	●	●	●	●	●	●		
<i>Andrena nitida</i> (MÜLLER)	●	●	●		●		●	
<i>Andrena niveata</i> FRIESE		●					●	
<i>Andrena ovatula</i> (K.)		●						
<i>Andrena praecox</i> (SCOP.)	●							
<i>Andrena proxima</i> (K.)			●					
<i>Andrena pusilla</i> PÉREZ				●			●	
<i>Andrena saundersella</i> PERKINS				●		●	●	
<i>Andrena subopaca</i> NYL.	●	●	●	●	●		●	
<i>Andrena synadelpha</i> PERKINS								●
<i>Andrena tibialis</i> (K.)	●			●				
<i>Andrena vaga</i> Pz.						●		
<i>Andrena varians</i> (ROSSI)							●	
<i>Andrena viridescens</i> VIERECK							●	
<i>Andrena wilkella</i> (K.)	●	●				●	●	
<i>Anthidium manicatum</i> (L.)	●		●	●		●	●	

Arten	MI	KU	GA	ZO	GR	BR	DE	XX
<i>Anthidium oblongatum</i> (ILLIGER)	●							
<i>Anthidium punctatum</i> LATR.	●							
<i>Anthidium strigatum</i> (PZ.)		●				●	●	
<i>Anthophora acervorum</i> (L.)		●	●	●		●	●	
<i>Anthophora furcata</i> (PZ.)			●	●	●			
<i>Anthophora quadrimaculata</i> (PZ.)					●	●		
<i>Ceratina cyanea</i> (K.)		●				●		
<i>Chalicodoma ericetorum</i> (LEP.)			●	●	●	●	●	
<i>Chelostoma campanularum</i> (K.)		●	●	●			●	
<i>Chelostoma florissomme</i> (L.)			●		●		●	
<i>Chelostoma fuliginosum</i> (PZ.)		●	●	●		●		
<i>Coelioxys mandibularis</i> NYL.		●				●		
<i>Colletes cunicularius</i> (L.)	●							
<i>Colletes davesanus</i> SM.	●		●	●		●	●	
<i>Colletes similis</i> SCHCK.	●				●	●	●	
<i>Colletes fodiens</i> (FOURCROY)		●						
<i>Dasygaster hirtipes</i> (F.)						●	●	
<i>Epeolus variegatus</i> (L.)		●				●		
<i>Eucera longicornis</i> (L.)							●	
<i>Eucera tuberculata</i> (F.)							●	
<i>Halictus confusus</i> SM.	●					●		
<i>Halictus rubicundus</i> (CHRIST)	●	●				●		
<i>Halictus tumulorum</i> (L.)	●		●	●	●		●	
<i>Heriades truncorum</i> (L.)		●	●	●	●	●		
<i>Hoplitis adunca</i> (PZ.)	●					●		
<i>Hoplitis leucomelana</i> (K.)		●			●	●	●	
<i>Hylaeus annularis</i> (K.)	●	●			●	●		
<i>Hylaeus brevicornis</i> NYL.	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Hylaeus communis</i> NYL.	●	●	●	●	●	●		
<i>Hylaeus confusus</i> NYL.		●	●		●	●	●	
<i>Hylaeus cornutus</i> CURTIS				●		●		
<i>Hylaeus gracilicornis</i> (MOR.)	●	●				●		
<i>Hylaeus gredleri</i> FRST.	●	●	●			●		
<i>Hylaeus hyalinatus</i> SM.		●	●	●	●	●	●	
<i>Hylaeus leptcephalus</i> (MOR.)				●				
<i>Hylaeus pictipes</i> NYL.				●		●		
<i>Hylaeus punctulatus</i> SM.						●		
<i>Hylaeus signatus</i> (PZ.)	●					●	●	
<i>Hylaeus styriacus</i> FRST.			●					
<i>Lasioglossum albipes</i> (F.)	●	●	●			●		
<i>Lasioglossum calceatum</i> (SCOP.)	●	●	●	●	●		●	
<i>Lasioglossum fratellum</i> (PÉRF.)	●							
<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (K.)	●	●	●		●		●	
<i>Lasioglossum intermedium</i> (SCHCK.)		●		●	●	●		
<i>Lasioglossum laticeps</i> (SCHCK.)	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Lasioglossum leucopus</i> (K.)	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (SCHRANK)	●	●			●	●	●	
<i>Lasioglossum lucidulum</i> (SCHCK.)				●		●		
<i>Lasioglossum malachurum</i> (K.)					●			
<i>Lasioglossum minutissimum</i> (K.)		●	●	●	●	●	●	
<i>Lasioglossum minutulum</i> (SCHCK.)				●				
<i>Lasioglossum morio</i> (F.)	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Lasioglossum nitidiusculum</i> (K.)		●				●		

Arten	MI	KU	GA	ZO	GR	BR	DE	XX
<i>Lasioglossum nitidulum</i> (F.)				●	●	●	●	
<i>Lasioglossum parvulum</i> (SCHCK.)		●						
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (SCHCK.)	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Lasioglossum punctatissimum</i> (SCHCK.)	●	●	●		●	●		
<i>Lasioglossum semilucens</i> (ALFKEN)	●	●		●	●	●		
<i>Lasioglossum sexnotatum</i> (K.)		●	●	●	●	●		
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i> (SCHCK.)	●	●		●	●	●		
<i>Lasioglossum villosulum</i> (K.)	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Lasioglossum xanthopus</i> (K.)		●					●	
<i>Lasioglossum zonulum</i> (SM.)		●						
<i>Macropis europaea</i> WARNCKE	●		●					
<i>Megachile centuncularis</i> (L.)		●	●	●		●		
<i>Megachile circumcincta</i> (K.)	●					●	●	
<i>Megachile versicolor</i> SM.	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Megachile willughbiella</i> (K.)	●		●	●	●	●	●	
<i>Melecta punctata</i> (F..)		●	●			●		
<i>Melitta haemorrhoidalis</i> (F.)				●			●	
<i>Melitta leporina</i> (Pz.)							●	
<i>Nomada alboguttata</i> HERR.-SCHÄFF.	●	●				●		
<i>Nomada bifida</i> THOMS.						●		
<i>Nomada fabriciana</i> (L.)	●	●		●	●	●		
<i>Nomada ferruginata</i> (L.)								●
<i>Nomada flava</i> Pz.	●	●	●		●	●		
<i>Nomada flavoguttata</i> (K.)	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Nomada fucata</i> (Pz.)	●	●					●	
<i>Nomada goodeniana</i> (K.)	●	●				●	●	
<i>Nomada leucophthalma</i> (K.)	●							
<i>Nomada lineola</i> Pz.							●	
<i>Nomada marshamella</i> (K.)	●	●		●	●	●	●	
<i>Nomada sheppardana</i> (K.)	●						●	
<i>Osmia aurulenta</i> (Pz.)								●
<i>Osmia coerulescens</i> (L.)	●			●		●	●	
<i>Osmia cornuta</i> (LATR.)				●	●	●		
<i>Osmia fulviventris</i> (Pz.)							●	
<i>Osmia rufa</i> (L.)	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Osmia uncinata</i> GERSTÄCKER	●							
<i>Sphecodes crassus</i> THOMS.	●	●			●	●		
<i>Sphecodes ephippius</i> (L.)		●				●		
<i>Sphecodes ferruginatus</i> Hagens		●		●		●		
<i>Sphecodes geoffrellus</i> (K.)	●	●		●				
<i>Sphecodes gibbus</i> (L.)	●	●						
<i>Sphecodes hyalinatus</i> Hagens		●					●	
<i>Sphecodes longulus</i> Hagens	●	●		●	●	●		
<i>Sphecodes miniatus</i> Hagens	●	●						
<i>Sphecodes monilicornis</i> (K.)	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Sphecodes niger</i> Hagens				●				
<i>Sphecodes pellucidus</i> SM.	●	●				●		
<i>Sphecodes puncticeps</i> THOMS.				●				
<i>Stelis breviscula</i> (NYL.)						●		
<i>Stelis minuta</i> LEP. & SERV..						●		

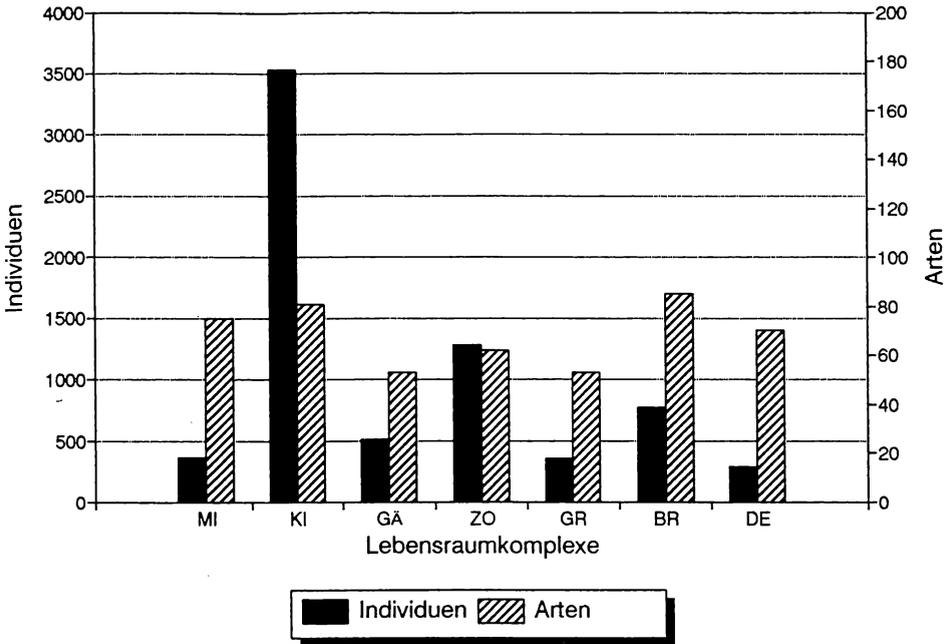


Abbildung 6. Individuen und Artenzahlen nach Lebensraumkomplexen

MI = Lebensraumkomplex "Rechtsrheinische Mittelterrasse"; KI = Lebensraumkomplex "Kiesgrube"; GÄ = Lebensraumkomplex "Randstädtische Gärten"; ZO = Lebensraumkomplex "Garten des Zoologischen Instituts"; GR = Lebensraumkomplex "Städtische Grünanlagen"; BR = Lebensraumkomplex "Städtische Brachen"; DE = Lebensraumkomplex "Deichwiesen"

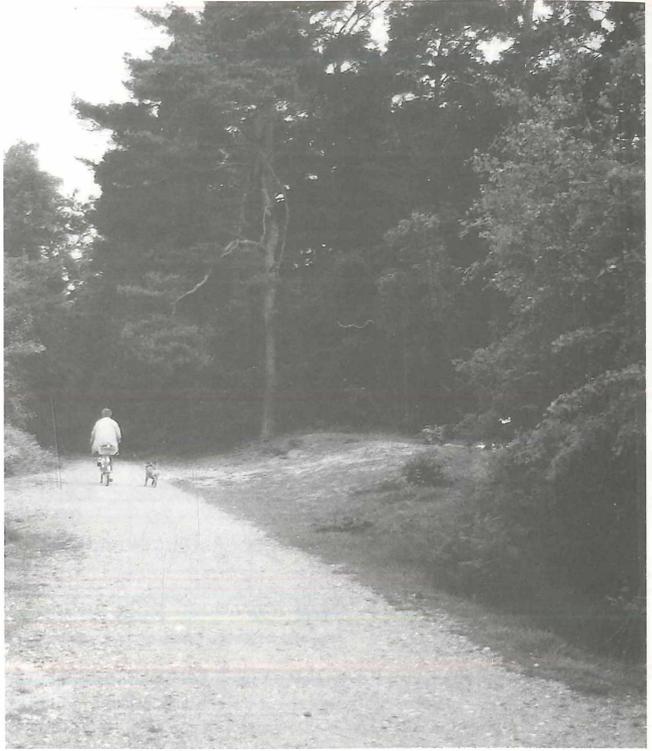
Die Bergische Heideterrasse ist innerhalb des Stadtgebietes ein bedeutender Lebensraum für Wildbienen, dies v.a. aufgrund der günstigen Bodenverhältnisse für endogäisch nistende Arten und der weniger intensiven Nutzung. An vielen Stellen finden sich hier kleinräumig günstige Nisthabitats für psammophile (sandliebende) Arten im Bereich von Wald- und Wegrändern (s. Abb. 7) oder kleineren Abgrabungen. Auch kleinere Heideflächen sind bis heute anzutreffen. Als ungünstiger Naturraumfaktor sind die relativ hohen Niederschlagswerte im Stau des Anstieges zum Bergischen Land und der hohe Waldanteil zu werten. Leider sind die früher wesentlich umfangreicheren Heideflächen heute bis auf wenige, durch fortschreitende Gehölzsukzession bedrohte Reste geschrumpft. Die interessantesten Flächen lagen bis heute in K-Dellbrück ("Dellbrücker Heide") auf einem Übungsplatz der Belgischen Streitkräfte in der Nähe eines Naherholungsgebietes. Dieses Gelände wird zukünftig nicht mehr militärisch genutzt - die sich daraus ergebenden Änderungen des Biotopgefüges sind nicht absehbar. Die bis dahin vor intensiver Nutzung und allgemeinem Publikumsverkehr geschützten Flächen dürften aber durch den hohen Nutzungsdruck hochgradig gefährdet sein.

Bedauerlicherweise konnten auch viele der heidetypischen Wildbienenarten (vgl. RISCH 1994) für das Stadtgebiet nicht mehr nachgewiesen werden. Dies gilt z.B. für die große Blattschneiderbiene *Megachile maritima* und ihren Parasitoiden, die Kegelbiene *Coelioxys conoidea*, sowie für die durch ihren pfeifenden Flugton auffallende Pelzbiene *Anthophora bimaculata* und ihren Parasitoiden, die Sandgängerbiene *Ammobates punctatus*. Alle vier genannten Arten waren zu AERTS Zeiten offenbar häufig, wie die zahlreichen Funde in der Sammlung belegen, konnten aber weder im Stadtgebiet noch in geeigneten Gebieten des Umlandes wiedergefunden werden. Andere Heidearten, wie z.B. die an Besenheide sammelnden Bienen sind im Gebiet der Wahner Heide verbreitet und dürften, wenn auch selten, im Stadtgebiet noch vorhanden sein.

Abbildung 7.

Lebensraumkomplex
"Bergische Heide-
terrasse".

Die Bergische Heide-
terrasse ist im Kölner
Stadtgebiet durch groß-
flächige Waldgebiete
gekennzeichnet. Klein-
flächig sind, z.B. an
Wegrändern, günstige,
d.h. sandige und klein-
klimatisch warme Nist-
habitate vorhanden. An
der hier am rechten
Wegrand gelegenen,
durch Spaziergänger
stark frequentierten
Wegeböschung befindet
sich die einzige dem
Autor bekannte Nist-
aggregation der gefähr-
deten Weiden-Seiden-
biene (*Colletes*
cunicularius (L.)).
Diese Art fliegt im
Frühjahr ausschließlich
an Weiden (*Salix*
spec.).



Kiesgruben

Kiesgruben sind aufgrund der hier aufgeschlossenen, vegetationsarmen Sand- und Kiesab-
lagerungen (Nistsubstrat) sowie aufgrund der wenig intensiven Nutzung in den Randbereichen
ein grundsätzlich günstiger Lebensraum für Wildbienen. Die Sukzession beginnt mit der
Besiedlung durch wenig anspruchsvolle Pionierarten, wobei die Lebensraumqualität für Wild-
bienen mit der Etablierung eines differenzierten Habitat- und Trachtangebotes sukzessive
zunimmt. Der zunehmende Verlust von Nistplätzen aufgrund der fortschreitenden Vegetations-
entwicklung macht sich zunächst eher quantitativ als qualitativ bemerkbar, solange geeignete,
vegetationsarme Flächen erhalten bleiben. Der Prozeß der Vegetationsentwicklung, insbeson-
dere auch die Wiederbewaldung durch Pioniergehölze läuft bei den untersuchten Kiesgruben im
Kölner Gebiet (s. Abb. 8) jedoch relativ rasch ab, da die aufgeschlossenen Sande und Kiese in
aller Regel einigermaßen nährstoffreich sind. Die Gruben verlieren ihre Bedeutung als
xerotherme Offenlandbiotope daher relativ rasch, ehe sich "reife" Wildbienzönosen mit
anspruchsvollen, z.B. mit den o.g. heidetypischen Bienenarten etablieren können. So ist die
Anzahl "seltener Arten" trotz der intensiven Erfassungstätigkeit und der arten- und individuen-
reichen Nachweise auffallend gering. Als besonders charakteristisch können nur wenige Arten
gelten, die darüberhinaus auch in anderen Lebensraumtypen individuenreiche Bestände auf-
bauen können:

Andrena flavipes
Nomada fucata
Colletes fodiens
Epeolus variegatus

Pionierbesiedler vegetationsarmer Böden

Parasitoid bei *Andrena flavipes*

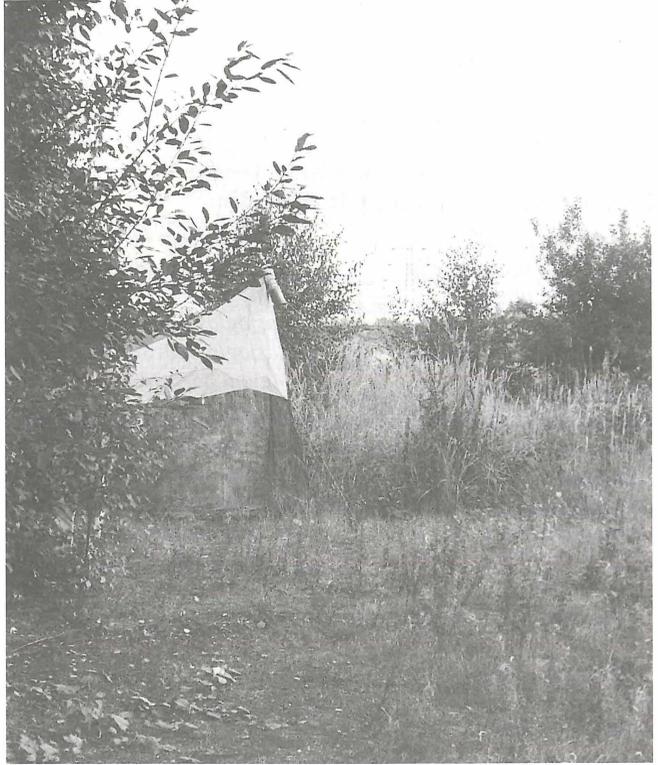
im Spätsommer an Korbblütlern, bevorzugt Rainfarn, "Heideart"

Parasitoid bei *Colletes*-Arten, häufig in Heidebiotopen

Nur eine Art - *Colletes fodiens* - konnte im Kölner Stadtgebiet ausschließlich in Kiesgruben
beobachtet werden. Bemerkenswert ist das Fehlen der meisten heidetypischen Arten, wie z.B.
Andrena vaga, *A. fuscipes* und deren Parasitoide (vgl. RISCH 1994), die in den Gebieten der
Mittelterrasse und selbst in Ruderalflächen vorkommen, aber offenbar in den untersuchten
Kiesgruben weniger günstige Lebensraumbedingungen vorfinden.

Abbildung 8.

Lebensraumkomplex "Kiesgruben". Standort der MALAISE-Falle Kiesgrube "Grüner Kuhweg" 1985. Die Böschungsränder der untersuchten Kiesgruben sind durch rapide Sukzessionsvorgänge gekennzeichnet. Der Standort ist durch Pionierarten wie Salweide (*Salix caprea* L.), Sand-Birke (*Betula pendula* ROTH) und Reitgras-Herde (*Calamagrostis epigeios* (L.)) charakterisiert. An dieser Stelle konnten insgesamt 69 Wildbienenarten nachgewiesen werden: Kiesgruben sind ein grundsätzlich günstiger Lebensraum für Wildbienen, können aber eine Funktion als Ersatz-Habitat für heidetypische Wildbienen nur bedingt erfüllen.



Randstädtische Gärten

Für die Außenbezirke der Stadt sind umfangreiche Wohnsiedlungen mit Einfamilienhäusern, alten, strukturreichen Siedlungskernen und Gärten charakteristisch. Der Hausgarten K-Mülheim liegt in einem größeren, zu Einfamilienhäusern gehörigen Gartenkomplex. Im Umfeld finden sich keine ergänzenden, für Wildbienen wichtigen Biotoptypen, wie z.B. Ruderalflächen, Wiesen oder Kiesgruben. Der Garten grenzt an die Bundesautobahn A3 und ist somit auf eine Breite von rund 100 Metern durch eine Betonschutzwand lebensfeindlich abgeschirmt. Das Umfeld im Westen, Norden und Süden wird auf mindestens 100 Metern von strukturell ähnlichen Siedlungsflächen mit Gärten eingenommen. Vor diesem Hintergrund sind die hier nachgewiesenen Arten mit einem hohen Prozentsatz als indigen zu betrachten.

Als besonders typisch für Gärten und Grünanlagen sind die in Tab. 6 (im Anhang) als stadttolerant und stadttypisch (vgl. Kap. 5.4) gewerteten Arten zu nennen. Zwei weitere, im Rheinland relativ seltene Arten sind im Rahmen der Auswertung nur im Biotoptyp "Randstädtische Gärten" nachgewiesen, ohne daß diese nach dem in Kap. 5.4 erläuterten Schema diesem Lebensraumtyp eindeutig zugeordnet werden können: Die Funde der *Andrena proxima* und *Hylaeus styriacus* stammen von blühendem Giersch (*Aegopodium podagraria*) am Rande von Gartenanlagen in K-Porz-Langel. Giersch ist eine für viele Wildbienen wichtige Tracht- und Nahrungspflanze und hat ihren Verbreitungsschwerpunkt im Bereich von Säumen und Brachen auf nährstoffreichen Böden und ist somit zweifellos diesem Lebensraumtyp zuzuordnen. Bemerkenswert ist, daß keine der Wildbienen-Arten auf diesen Lebensraumtyp beschränkt bleibt und jede auch in anderen Gebieten in z.T. hohen Populationsdichten vorkommt.

Garten des Zoologischen Instituts

Standort der MALAISE-Fallen war eine wenig gepflegte Parzelle im Institutshof. Angrenzend

nimmt der Garten des Botanischen Instituts mit artenreichem Repertoire fremdländischer Pflanzen größeren Raum ein, das weitere Umfeld ist aber durch ein innerstädtisches Nutzungsggefüge (Block- und Großformbebauung) mit intensiv gepflegten Grünflächen geprägt. Das über mehrere Jahre gut untersuchte Biotop ist ökostrukturell im wesentlichen dem oben beschriebenen Typ "Hausgarten" gleichzusetzen. Das sehr ähnliche Artenspektrum und die Auswahl von Zielarten wird daher in Kap. 5.4 gemeinsam mit dem Lebensraumtyp "Randstädtische Gärten" abgehandelt. Folgende Arten konnten im Vergleich zu den randstädtischen Gärten nur im Innenstadtbereich nachgewiesen werden:

<i>Andrena pusilla</i>	<i>Lasioglossum lucidulum</i>	<i>Nomada marshamella</i>
<i>Andrena saundersella</i>	<i>Lasioglossum minutulum</i>	<i>Osmia coerulescens</i>
<i>Andrena tibialis</i>	<i>Lasioglossum nitidulum</i>	<i>Osmia cornuta</i>
<i>Hylaeus cornutus</i>	<i>Lasioglossum semilucens</i>	<i>Sphecodes ferruginatus</i>
<i>Hylaeus leptocephalus</i>	<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	<i>Sphecodes Geoffrellus</i>
<i>Hylaeus pictipes</i>	<i>Melitta haemorrhoidalis</i>	<i>Sphecodes niger</i>
<i>Lasioglossum intermedium</i>	<i>Nomada fabriciana</i>	<i>Sphecodes puncticeps</i>

Die relativ hohe Zahl ist Ausdruck der größeren Erfassungsintensität und des gegenüber Hausgärten größeren Habitat- und Trachtangebotes im Innenstadtbereich mit relativ extensiver Nutzung und kleinräumig günstigen Lebensrauminselfeln - eindeutige Bezüge zu stadtypischen Biotopstrukturen sind für die meisten Arten jedoch nicht bekannt. Bemerkenswert ist vielmehr, daß einige Arten sandige Böden als Nistsubstrat bevorzugen (*Andrena tibialis*, *Lasioglossum intermedium*, *L. lucidulum*, *L. semilucens*, *L. sexstrigatum*) - die Lebensraumsansprüche dieser Arten sind selbst im Innenstadtbereich offenbar kleinräumig erfüllt. Andere Arten sind häufige Besucher von Doldenblütlern: *Andrena saundersella*, *A. pusilla* sowie die *Hylaeus*- und *Sphecodes*- Arten.

Städtische Grünanlagen

Die im Bereich der Städtischen Grünanlagen ("Grüngürtel") beobachteten Bienen sind vorwiegend weit verbreitete Arten, ohne daß ein besonderer Bezug zu diesem Biotoptyp erkennbar ist. Die Wildbienenzönose weist somit keinen besonderen Charakter auf und ist dem Lebensraumtyp "Randstädtische Gärten" bzw. "Garten des Zoologischen Instituts" gleichzusetzen. Zwei Arten wurden ausschließlich hier nachgewiesen: die Sandbiene *Andrena angustior* ist eine atlantisch verbreitete Art, die im Rheinland an der Ostgrenze des Verbreitungsareals lebt. *Lasioglossum malachurum* ist eine soziale Art, die im Rheinland lokal verbreitet ist, an den Fundstellen aber unter günstigen Bedingungen riesige Nistaggregationen bildet.

Städtische Brachen

Mit 85 nachgewiesenen Bienenarten ist dieser Lebensraumtyp der nach Arten reichhaltigste im Stadtgebiet (vgl. Abb. 6). Folgende Arten sind in besonderem Maße typisch für diesen Lebensraum:

<i>Hylaeus cornutus</i>	auf Doldenblütlern (Daucaceae)
<i>Hylaeus signatus</i>	an Reseda (<i>Reseda spec.</i>)
<i>Hoplitis adunca</i>	an Natternkopf (<i>Echium vulgare</i>)
<i>Hoplitis leucomelana</i>	nistet in trockenen Pflanzenstengeln
<i>Ceratina cyanea</i>	nistet in trockenen Pflanzenstengeln

Diese Bienen zeigen eindeutige Bezüge zu den typischen Pflanzenarten und Strukturelementen von Trockenbrachen. Die drei erstgenannten Arten fliegen oligolektisch an Pflanzen der trockenen Brachen mit feinerdearmen Böden. *Hoplitis leucomelana* und *Ceratina cyanea* nisten in trockenen Pflanzenstengeln (Brombeeren, Wildrosen) und sind Flächen mit fortgeschrittener Gehölzsukzession zuzuordnen. Ähnlich wie bei den Kiesgruben ist der Anteil seltener und spezialisierter Arten jedoch insgesamt gering. Bemerkenswert ist der Nachweis mehrerer Exemplare der Kegelbienenart *Coelioxys mandibularis*. Die Vertreter der Gattung leben parasitoid, v.a. bei Blattschneider-Bienen, wobei die einzelnen Arten in sehr individuen-

armen Beständen auftreten - fünf der sechs von AERTS (1960) genannten Arten konnten nicht mehr nachgewiesen werden.

Deichwiesen

Die besondere Bedeutung von Rheindeichen (s. Abb. 9) für bestimmte Vegetationstypen und Wildbienen ist hinlänglich bekannt (AERTS 1950, KNÖRZER 1960, BRECHTEL 1987, WESTRICH 1985, 1989, HAUSER 1994) und kann für den Kölner Raum bestätigt werden (vgl. RISCH 1994). Die rheinnahen Flächen nördlich und südlich des Stadtgebietes sind bedeutende Lebensräume für Wildbienen, dies aufgrund des Vorkommens blütenreicher Trockenwiesen an den Deichflanken und günstiger Bodenverhältnisse unter historisch langanhaltend gleichbleibenden Lebensraumbedingungen, die zur Ausbildung einer artenreichen Zönose mit Populationen seltener und spezialisierter Wildbienenarten geführt hat. Es handelt sich hier um die letzten Reste blütenreicher, magerer Wirtschaftswiesen mit strukturreichem Umfeld (Äcker, Gehölze, Gärten) in klimatisch günstiger Lage - optimale Voraussetzungen für die Besiedlung durch Wildbienen. Die Zahl der nachgewiesenen Taxa ist relativ groß, darunter auch lokalfaunistisch bemerkenswerte Arten. Darüberhinaus sind viele der auch in anderen Lebensraumtypen häufigen Arten in besonders individuenreichen Populationen vertreten, z.B. die für Kiesgruben typische Sandbiene *Andrena flavipes*. Folgende Wildbienen haben im Kölner Raum ihren Verbreitungsschwerpunkt offenbar im Bereich der Deichwiesen: Die nur in diesem Biotoptyp nachgewiesenen Arten sind mit einem * gekennzeichnet:

<i>Andrena carbonaria</i>	bevorzugt an Reseda (<i>Reseda spec.</i>)
<i>Andrena niveata</i>	an Kreuzblütlern (Brassicaceae) am Deich und angrenzender Äcker
* <i>Andrena viridescens</i>	an Gamander-Ehrenpreis (<i>Veronica chamaedrys</i>)
<i>Andrena hattorfiana</i>	an Acker-Witwenblume (<i>Knautia arvensis</i>)
<i>Lasioglossum xanthopus</i>	bevorzugt an Wiesen-Salbei (<i>Salvia pratensis</i>)
* <i>Melitta leporina</i>	am Deich an Weiß-Klee (<i>Trifolium repens</i>)
<i>Dasygaster hirtipes</i>	an Korbblütlern (Asteraceae)
* <i>Eucera tuberculata</i>	an Zaunwicke (<i>Vicia sepium</i>)
* <i>Nomada lineola</i>	Parasitoid bei <i>Andrena carbonaria</i>
* <i>Osmia fulviventris</i>	bevorzugt an Flockenblumen (<i>Centaurea spec.</i>)

Abbildung 9. Rheindeich bei K-Flittard.

An den Deichflanken in Rheinnähe finden sich letzte Reste blütenreicher, trockener und magerer Wirtschaftswiesen. An dem hier gezeigten Abschnitt konnten über 60 Wildbienenarten nachgewiesen werden. Es ist unter anderem der einzige dem Autor bekannte Fundort der Langhornbiene *Eucera tuberculata* (F.) im Kölner Raum. Diese Art nistet hier in individuenreichen Beständen an den Deichflanken und sammelt Pollen an Zaunwicklen-Beständen (*Vicia sepium* L.) im Randbereich der benachbarten Fettwiesen (am rechten Bildrand)



Es handelt sich um durchweg relativ spezialisierte und im Rheinland seltene und gefährdete Arten. Für *Andrena viridescens* und *Eucera tuberculata* sind die Deichflanken des Abschnittes bei K-Flittard in Nordwestdeutschland die nördlichsten des bisher bekannten Verbreitungsgebietes. Viele der von AERTS (1960) genannten, nunmehr verschollenen Arten stammen vom Fundort "Rh" = "Rheinaue rechts und links des Stromes", so z.B. *Halictus quadricinctus*, *H. sexcinctus*, *Megachile maritima* (*M. lagopoda* in AERTS (1960)), *Nomada flavopicta* (Parasitoid bei *Melitta leporina*) u.a. Die langfristige Bestandessicherung dieses Lebensraumtyps als Refugialraum für seltene Insekten ist in Bezug zum übergeordneten Naturraum "Kölner Bucht" (WOLFF-STRAUB 1986) von entscheidender Bedeutung.

5.3 Veränderungen des Artenbestandes seit 1960

Unter Einschluß aller von AERTS (1949, 1960) aufgeführten Funddaten bzw. in der Belegsammlung vorhandenen, zusätzlichen Arten, sind für das Stadtgebiet bisher 228 Bienenarten belegt. Weitere 25 Arten sind nur aus den angrenzenden Kreisen bzw. kreisfreien Städten bekannt. Da sich das Biotopgefüge in den benachbarten Gebieten nicht grundsätzlich ändert, ist zu erwarten, daß die überwiegende Zahl der wenigen, bisher nur für das Umfeld nachgewiesenen Arten auch im Stadtgebiet vorkommt bzw. vorkam. Ein Vergleich der Bezugsräume "Köln" bzw. "Kölner Raum" zeigt das in Tab. 4 zusammengestellte Bild (s. Abb. 10). Der Anteil verschollener Arten liegt in beiden Fällen bei rund 30%.

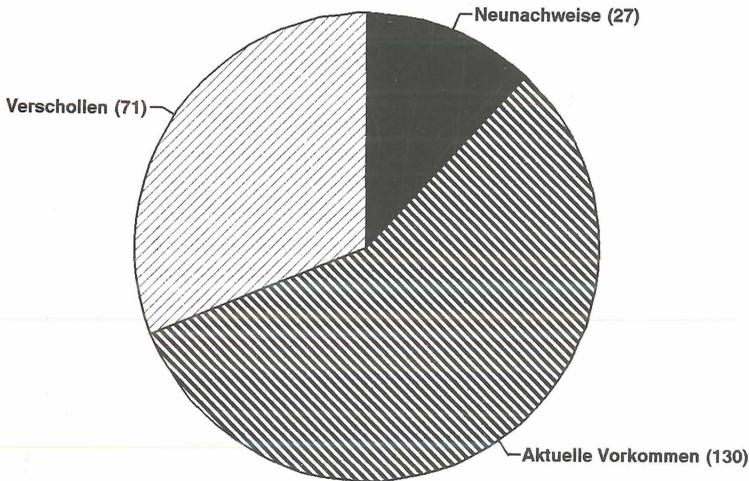


Abbildung 10. Veränderung der Bienenfauna der Stadt Köln seit 1960

Tabelle 4. Artenzahl nach Bezugsräumen und Nachweiskategorien

Köln	Kategorien	Köln+Umland	Kategorien	
27 (11,8%)	I+II	16 (6,3%)	I+VI	Neunachweise
130 (57,0%)	III	160 (63,2%)	II+III+IV+V	Aktuelle Nachweise
71 (31,2%)	IV+VII	77 (30,4%)	VII+VIII	Verschollene Arten
228 Arten		253 Arten		

Für 59 der 71 im Stadtgebiet verschollenen Arten fehlen neue Nachweise für Köln und das Umland, so daß diese mit hoher Wahrscheinlichkeit als ausgestorben gelten können. Die Nachweise dieser Arten wurden in der AERTSschen Sammlung im Zoologischen Institut der Universität zu Köln und im ZFMK überprüft. Die Daten der dort vorhandenen Belegtiere sind - zusammen mit ausgewählten ökologischen Kenndaten - in Tab. 1 aufgeführt. Die Funddaten geben keinen eindeutigen Hinweis auf den Zeitpunkt des Aussterbens, da über die zugrunde gelegte Systematik und Dauer der Fangtätigkeit von AERTS wenig bekannt ist. Auffallend ist, daß die für die verschollenen Arten wichtigen Lebensraumrequisiten auch heute noch in den untersuchten Lebensräumen vorhanden sind. Dies gilt für Trachtpflanzen wie auch für die Wirte verschollener Parasitoide. Vermutlich ist vor allem das quantitativ verringerte Angebot von Nahrungspflanzen und geeigneten Lebensräumen für den enormen Artenschwund verantwortlich. Bei einem gravierenden Rückgang der Individuenzahlen wäre zu erwarten, daß sich dies zunächst auf den Bestand von parasitoiden Bienen auswirkt, da diese auf ausreichend große Bestände der Wirtsarten angewiesen sind. Diese Hypothese kann über den ermittelten Anteil von Parasitoiden bei verschollenen bzw. rezent nachgewiesenen Arten nicht bestätigt werden. Dieser ist in beiden Fällen nahezu identisch und liefert keinen Hinweis auf den quantitativen Rückgang der Wildbienenpopulationen:

in Köln aktuell nachgewiesen (Kategorien I bis III): 14 von 59 Arten = 24%
 in Köln verschollen (Kategorien V und VII): 31 von 156 Arten = 19,8%.

Den 71 verschollenen Arten (s. Tab. 5) stehen 27 Neunachweise gegenüber. 16 Arten werden bereits von AERTS (1960) für benachbarte Gebiete genannt. Sie werden nicht weiter berücksichtigt, da es sich um häufige und weit verbreitete Arten handelt und angenommen werden kann, daß diese auch damals schon in Köln vorhanden waren. Die verbleibenden 11 Arten sind, mit Ausnahme der Wollbiene *Anthidium punctatum* und der beiden Seidenbienenarten (Gattung *Colletes*), ausnahmslos kleine unauffällige Formen, deren Statusänderung schwer einzuschätzen ist. Auch für diese ist zu vermuten, daß sie, wie die Arten der Nachweiskategorie II, keine neuen Faunenelemente im Kölner Raum sind, sondern schon immer vorhanden waren. Nur für eine Art, *Hylaeus cornutus*, sind Tendenzen der Arealerweiterung bekannt (vgl. LEFEBER 1983). Es handelt sich um eine Art, die bevorzugt auf trockenen Ruderalflächen, hier meist auf blühender Wilder Möhre (*Daucus carota*), anzutreffen ist. Ausbreitungslinien sind in Südholland u.a. Ruderalstreifen entlang von Eisenbahnlinien.

5.4 Gibt es stadttypische Arten?

Bienen sind in der Mehrzahl wärmeliebende Bewohner von Offenlandbiotopen und in diesem Sinne für das von Natur aus bewaldete Mitteleuropa generell als Kulturfolger zu werten (vgl. HAESLER 1992, WESTRICH 1989). Viele der hier bevorzugten Lebensräume und Nisthabitate sind anthropogen entstanden, wie z.B. Wirtschaftswiesen, Magerrasen, Heiden, nicht asphaltierte Wirtschaftswege, Wegränder, Hohlwege, Steilwände im Bereich von Kiesgruben, Gärten u.a. (vgl. HAESLER 1972, 1979, 1982). Welche, für die Besiedlung durch Wildbienen relevanten Unterschiede bestehen zwischen Stadt und ihrem Umland? Folgende Faktoren sind für Wildbienen bedeutend:

- a) das Klima in Städten ist gegenüber dem Umland deutlich wärmer (vgl. HOFFMANN 1992),
- b) das Angebot von Nisthabitaten ist in Stadtgebieten vielfältig und
- c) das Angebot bodenständiger und fremdländischer Tracht- und Nahrungspflanzen ist in Stadtgebieten vielfältig und quantitativ bedeutend (vgl. HAESLER 1992, S. 202).

In Bezug zu Nahrung und Tracht bieten Gärten und Ruderalflächen im besiedelten Bereich für Wildbienen ein Angebot, welches in dieser Reichhaltigkeit in der ausgeräumten Kulturlandschaft derzeit vielfach nicht mehr vorhanden ist. Landwirtschaftliche Nutzflächen ohne blütenreiche Säume, wie z.B. im Süden und Westen des Stadtgebietes, fallen als Lebensraum für Bienen großflächig aus. Für Wildbienen reichen grundsätzlich kleine Flächen mit geeigneten Biotopstrukturen und Nahrungspflanzen. Daher bieten auch Innenstadtbereiche für eine Vielzahl von Arten Lebensraum, ohne daß diese eine besondere Bindung an stadttypische Strukturen

zeigen müssen. Die Spezialisierung auf bestimmte Pflanzen bezieht sich auf einen bestimmten Blütentyp. Wildbienen nutzen auch nicht bodenständige Pflanzenarten und finden daher in Gärten ein reichhaltiges Tracht- und Nahrungsangebot. Unter diesen Aspekten können dicht besiedelte Stadtgebiete als durchaus günstiger Lebensraum für Wildbienen gewertet werden, und die hohe Zahl von 200 nach WESTRICH (1989) aus dem Siedlungsbereich nachgewiesenen Bienenarten ist nicht überraschend.

Für eine Darstellung stadtypischer Wildbienenarten kann theoretisch zwischen fünf **Beziehungstypen** unterschieden werden:

Beziehungstyp I: Arten, die das Stadtgebiet meiden (stadtmeidend)

Beziehungstyp II: Arten, die aufgrund breiter ökologischer Valenz stadtypische Strukturen tolerieren (indifferent).

Beziehungstyp III: Arten, die regelmäßig in stadtypischen Biotopen vorkommen (stadttolerant)

Beziehungstyp IV: Arten, die zumindest regional ihren Verbreitungsschwerpunkt in Städten haben ((regional) stadtypisch)

Beziehungstyp V: Arten, die (regional) nur in Stadtgebieten vorkommen ((regionale) Stadtarten).

Von den insgesamt 145 in der Erfassungsperiode 1983 - 1994 aus dem Kölner Stadtgebiet beobachteten Taxa (ohne Hummeln und Schmarotzerhummeln) (vgl. Tab. 6, im Anhang) sind mehr als die Hälfte, nämlich 83 Arten auch aus den rand- und innerstädtischen Bereichen (Gärten, Garten des Zoologischen Instituts, Städtische Grünanlagen) belegt, davon allein 63 aus dem Garten des Zoologischen Instituts (Tab. 3). Grundsätzlich ist davon auszugehen, daß fast alle nachgewiesenen Arten innerhalb des dicht besiedelten Stadtgebietes Lebensraum finden können, wenn auch in kleinen und isolierten Populationen, so daß die Zuordnung zum Beziehungstyp I (stadtmeidend) grundsätzlich schwach begründet scheint. Die hohe Zahl der im Stadtgebiet nachweisbaren Arten sowie der geringe Unterschied der Fauna von Stadt bzw. Stadt+Umland (vgl. Kap. 5.1) ist ein zusätzliches Indiz dafür, daß die überwiegende Zahl der Wildbienen dem Verbreitungstyp II (indifferent) zuzuordnen ist.

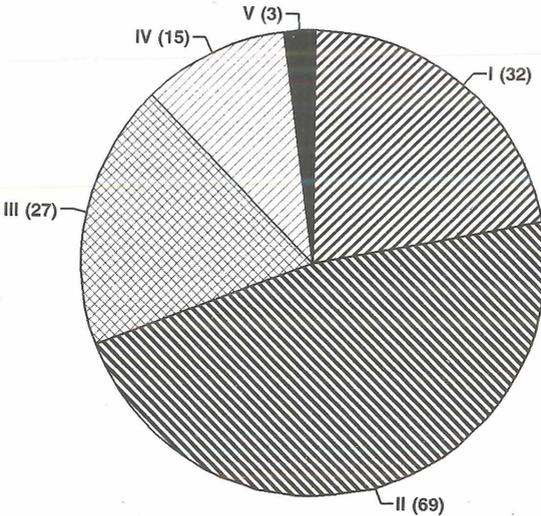


Abbildung 11. Verteilung der Arten nach Beziehungstypen

I = stadtmeidende Arten; II = indifferente Arten; III = stadttolerante Arten;

IV = (regional) stadtypische Arten; V = (regionale) "Stadtarten"

Welche Arten kommen im Stadtgebiet von Köln, insbesondere in Gärten und Anlagen, einem Biotoptyp, der in hohem Maße als siedlungstypisch gelten kann, regelmäßig und in hohen

Bestandsdichten vor? Für die Beantwortung dieser Frage stehen aus dem westlichen Zentral-europa vier Zusammenstellungen von Wildbienen aus Stadtgebieten zur Verfügung: LEFEBER (1983) stellt die Bienenfauna von Grünanlagen im Stadtgebiet von Maastricht (Südholland) zusammen. Die ermittelte Zahl von 126 Arten (ohne Hummeln) ist relativ hoch, da die Ergebnisse eines relativ langen Erfassungszeitraumes berücksichtigt sind, die z.T. bereits verschollene Arten einschließen. Die Bienenfauna von Gärten innerhalb der Stadt Lüttich (Ost-Belgien) wird von LECLERCQ (1982) dargestellt. Das Artenspektrum zeigt eine hohe Übereinstimmung mit dem der Stadt Köln. Nur eine der 70 Arten (ohne Hummeln) konnte in Köln nicht beobachtet werden. Ein drittes Fangergebnis liegt aus der Stadt Bonn vor: BISCHOFF (1994) analysiert die Fauna des Botanischen Gartens (65 Arten), eines Biotops, der dem Lebensraumtyp "Garten des Zoologischen Instituts" mit 63 Arten relativ nahe kommt. Die Verteilung der Wildbienenarten der Stadt Köln nach den hier skizzierten Beziehungstypen ist in Abb. 11 dargestellt.

Insgesamt werden in den vier Arbeiten 142 (!) Bienenarten (ohne Hummeln und Schmarotzerhumeln) genannt. Von diesen sind nur 9 Arten bisher nicht aus dem Stadtgebiet von Köln bekannt, u.a. ein Indiz für die hohe Übereinstimmung der regionalen Artenpotentiale (s. Kap. 5.1). 45 Arten werden in allen vier Arbeiten als Faunenbestandteile der Gärten und Grünanlagen (für Köln: Randstädtische Gärten + Garten des Zoologischen Instituts + Städtische Grünanlagen) oder in mindestens drei der Arbeiten und mit mindestens 10 Individuen genannt. Die mit einem * gekennzeichneten Taxa treten im Rheinland in den genannten Lebensräumen (Gärten und Grünanlagen) erfahrungsgemäß in höheren Bestandesdichten auf als im Umland. Diese können den Beziehungstypen IV und V zugeordnet werden.

* *Colletes daviesanus*
Hylaeus brevicornis
Hylaeus communis
Hylaeus pictipes
 * *Hylaeus hyalinatus*
Hylaeus signatus
Andrena bicolor
Andrena florea
 * *Andrena fulva*
Andrena flavipes
Andrena haemorrhoea
 * *Andrena jacobii*
Andrena minutula
Andrena minutuloides
Andrena nigroaenea

Andrena nitida
Andrena subopaca
Halictus tumulorum
Lasioglossum calceatum
Lasioglossum laticeps
Lasioglossum leucozonium
 * *Lasiogl. minutissimum*
Lasioglossum morio
Lasioglossum nitidulum
Lasioglossum pauxillum
Lasioglossum semilucens
Lasioglossum villosulum
Lasioglossum morio
Melitta haemorrhoidalis
 * *Anthidium manicatum*

Osmia coerulescens
 * *Osmia rufa*
 * *Osmia cornuta*
 * *Chalicodoma ericetorum*
 * *Megachile centuncularis*
 * *Megachile willoughbiella*
 * *Heriades truncorum*
Chelosoma campanularum
 * *Chelostoma fuliginosum*
 * *Anthophora acervorum*
 * *Anthoph. quadrimaculata*
 * *Melecta punctata*
Nomada fabriciana
Nomada flavoguttata
Nomada marshamella

Die genannten Arten sind, mit Ausnahme der Maskenbiene *Hylaeus pictipes* und der Pelzbiene *Anthophora quadrimaculata*, als charakteristische Faunenelemente von Gärten und Grünanlagen auch aus anderen Naturräumen bekannt (vgl. DATHE 1969, 1971, GAUCKLER 1970, HAESELER 1972, PADR 1990, SAURE 1991). Diese können in erster Näherung als stadttolerant bzw. stadttypisch (Verbreitungstyp III bis V) gelten. Es sind dies (regionale) Zielarten, die sich bei faunistischen Erhebungen in vergleichbaren Lebensräumen des Rheinlandes grundsätzlich nachweisen lassen sollten. Darüberhinaus ist immer mit einer größeren Zahl wenig spezifischer, indifferenten Arten zu rechnen. Legt man die Hälfte der indifferenten Arten zugrunde, so ist eine Zahl von 80 Arten in einigermaßen heterogen strukturierten Stadtregionen ein begründeter Richtwert für Wildbienenzönosen (ohne Hummeln) im besiedelten Bereich.

Nur wenige Arten sind nach den bisher vorliegenden Funddaten schwerpunktmäßig im städtischen Bereich verbreitet und fehlen in den Außenbereichen. Für den Kölner Raum sind v.a. drei Arten zu nennen:

Lasioglossum nitidulum (F.)
Osmia cornuta (LATR.)
Anthophora quadrimaculata (PZ.)

Die Pelzbiene *Anthophora quadrimaculata* besiedelt v.a. innerstädtische Brachen, aber auch Grünanlagen im Zentrum der Stadt und fliegt hier u.a. an fremdländischen Lippenblütlern. Interessanterweise stammt der bisher einzige Fund des spezifischen Parasitoiden, *Thyreus orbatus* (= *Crocisca scutellaris*) vom 10. Juli 1935 ebenfalls aus dem linksrheinischen Innenstadtbereich von K-Zollstock. Die wärmeliebende Mauerbiene *Osmia cornuta* besiedelt auch in anderen Regionen Deutschlands bevorzugt den Siedlungsbereich (vgl. WESTRICH 1989), dies aufgrund der klimatisch günstigen Verhältnisse und des reichhaltigen Angebotes frühblühender Tracht- und Nahrungspflanzen in Gärten und Anlagen. *Lasioglossum nitidulum* ist primär ein Felsspaltennister und besiedelt Hauswände als Sekundärlebensraum. Keine der Arten ist jedoch auf siedlungs- oder stadttypische Pflanzen bzw. Strukturen obligat angewiesen und deshalb grundsätzlich in der Lage, auch in eher ländlichen bzw. naturnahen Lebensräumen lebensfähige Populationen aufzubauen. Die stärkste Bindung an Stadtbiootope zeigen im Kölner Raum *Osmia cornuta* und *Lasioglossum nitidulum*, während *Anthophora quadrimaculata* in weit stärkerem Maße auch Brachen und Ruderalflächen im Stadtrandbereich besiedelt.

6. Zur Wildbienenfauna der Wahner Heide

Die Wahner Heide umfaßt den südlichsten Teil der Bergischen Heideterrasse, deren nördlich angrenzender Teil im Kölner Stadtgebiet ("Königsforst") liegt. Im Zentrum der ausgedehnten Heidemoor- und Waldlandschaft liegt heute der KONRAD-ADENAUER-Flughafen Köln/Bonn. Das Gebiet erstreckt sich über Teile des Rheinisch-Bergischen Kreises, des Rhein-Sieg-Kreises und der Stadt Köln, wobei die Kölner Flächen überwiegend bewaldet sind. Das Gebiet befindet sich derzeit in einer Phase rapider Wiederbewaldung durch Pioniergehölze, v.a. Birken. Die durch Beweidung entstandenen Heide- und Moorflächen sind heute auf kleine Restflächen zusammengeschrumpft (vgl. Kap. 5.2). Die wenigen verbliebenen großen Offenlandflächen mit ihrer spezifischen Fauna und Flora (s. Abb. 12) sind heute im wesentlichen das Ergebnis militärischer Nutzung (vgl. auch INTERKOMMUNALER ARBEITSKREIS WAHNER HEIDE 1989, KÖHLER & STUMPF 1994).

Die Wahner Heide wurde bisher nie systematisch auf ihre Wildbienenfauna untersucht. Es liegen daher nur wenige Fundaten vor. Insgesamt konnten bisher 44 Arten nachgewiesen werden. Die nur von AERTS (1960) genannten Arten sind mit einem * gekennzeichnet. Für alle anderen Taxa liegen Beobachtungen aus der letzten Dekade vor.

<i>Andrena bicolor</i>	<i>Ceratina cyanea</i>	<i>Lasioglossum</i>
* <i>Andrena bimaculata</i>	<i>Colletes fodiens</i>	<i>quadrinotatum</i> .
<i>Andrena cineraria</i>	<i>Colletes succinctus</i>	<i>Nomada ferruginata</i>
<i>Andrena clarkella</i>	<i>Dasypoda hirtipes</i>	<i>Nomada flava</i>
<i>Andrena fulva</i>	<i>Dufourea vulgaris</i>	<i>Nomada flavoguttata</i>
<i>Andrena fuscipes</i>	<i>Epheolus variegatus</i>	<i>Nomada fucata</i>
<i>Andrena helvola</i>	<i>Halictus rubicundus</i>	<i>Nomada lathburiana</i>
<i>Andrena minutula</i>	<i>Halictus tumulorum</i>	<i>Nomada leucophthalma</i>
<i>Andrena mitis</i>	<i>Lasioglossum albipes</i>	<i>Nomada rufipes</i>
<i>Andrena nigroaenea</i>	<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	<i>Nomada sheppardana</i>
<i>Andrena ovatula</i>	<i>Lasioglossum lativentre</i>	<i>Sphecodes gibbus</i>
<i>Andrena praecox</i>	<i>Lasioglossum leucopus</i>	<i>Sphecodes longulus</i>
<i>Andrena pusilla</i>	<i>Lasioglossum leucozonium</i>	<i>Sphecodes monilicornis</i>
<i>Andrena subopaca</i>	<i>Lasioglossum lucidulum</i>	<i>Sphecodes pellucidus</i>
* <i>Andrena synadelpha</i>	<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	<i>Sphecodes reticulatus</i>
<i>Andrena vaga</i>	<i>Lasioglossum villosulum</i>	

Das genannte Artenspektrum stellt mit Sicherheit nur einen kleinen Ausschnitt der Bienenfauna der Wahner Heide dar, zeigt aber dennoch einige gebietsspezifische Aspekte. Die für Heidelandschaften besonders typischen Wildbienen (vgl. RISCH 1994) sind in der Wahner Heide trotz des schrumpfenden Lebensraumangebotes erfreulicherweise noch vorhanden. An erster Stelle sind die an Heidekraut (*Calluna vulgaris*) sammelnden Arten zu nennen: *Andrena fuscipes* und *Colletes succinctus* sowie ihre spezifischen Parasitoide *Nomada rufipes* und *Epheolus variegatus*. Beeindruckend und schützenswert sind die riesigen Nistaggregationen der

Weiden-Sandbiene (*Andrena vaga*) auf wenig betretenen Dünenflächen und sandigen Wegböschungen (s. Abb. 13). Diese Art findet in Heidemoorgebieten einen besonders günstigen Lebensraum: geeignete Nistplätze in den sandigen Böden der Dünen und das üppige Trachtangebot blühender Weiden in den Feuchtflächen. Über den Nistplätzen kann auch der spezifische Parasitoid, die Wespenbiene *Nomada lathburiana*, individuenreich beobachtet werden. Faunistisch bemerkenswert ist bis dahin nur der Nachweis von *Andrena bimaculata* (= *A. morawitzi* in AERTS (1960)). Es handelt sich um eine seltene Verwandte der *A. tibialis*, die ebenfalls Weidenblüten im Frühjahr besucht. Sie ist in Deutschland nur lokal verbreitet. Siedlungsschwerpunkte sind die nördliche Oberrheinebene und Südholland bzw. das südholändisch/niederrheinischen Grenzgebiet, Landschaften mit Dünen und Heiden in klimatisch trockenwarmen Gebieten.



Abbildung 12. Die Wahner Heide, Biotopaspekt.

In der Wahner Heide sind bis heute vergleichsweise großflächige Heidebiotope mit Beständen der Besenheide (*Calluna vulgaris* (L.) erhalten. Die auf diese Pflanze als Tracht- und Nahrungsquelle spezialisierten Wildbienenarten und deren Parasitoide sind erfreulicherweise in guten Beständen vertreten.

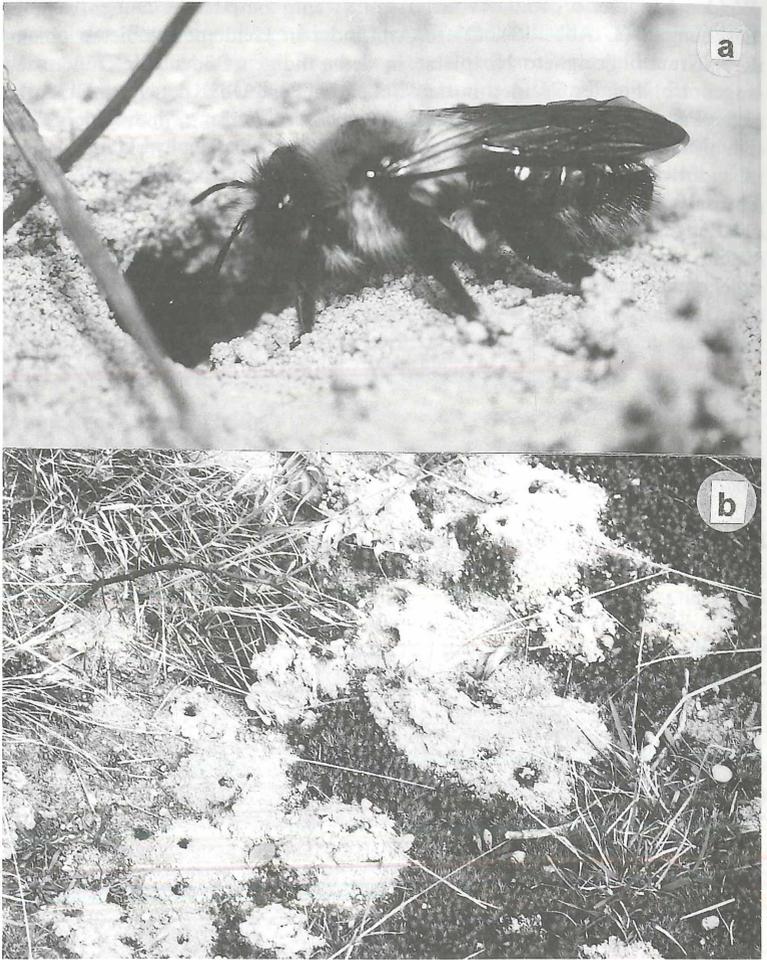


Abbildung 13a,b. Die Graue Weiden-Sandbiene *Andrena vaga* (L.) - Charakterart der Heidemoore
Andrena vaga (a, links) nistet in der Wahner Heide in riesigen Aggregationen an wenig betretenen bzw. befahrenen Sandböschungen. Die Nesteingänge heben sich aufgrund des herausgeworfenen, hellen Sandes gut gegen die dunklere, bemooste Bodenoberfläche ab (b, rechts). Die Graue Weiden-Sandbiene sammelt im Frühjahr - etwa ab März - ausschließlich Pollen an verschiedenen Weidenarten, vorwiegend Salweide (*Salix caprea* L.), die in den angrenzenden Feuchtgebieten zahlreich wächst.

7. Zusammenfassung

Für die Darstellung der Bienenfauna der Stadt Köln wurden bisher unveröffentlichte Fangdaten - von MALAISE-Fallen- und Gelbschalen sowie Handfängen - aus den Jahren 1983 bis 1994 aufgearbeitet. Die Ergebnisse (Apidae ohne Hummeln und Schmarotzerhummeln) sind in Form einer Datenbank mit 2.304 Datensätzen (7.204 Individuen) abgelegt.

Für das Stadtgebiet konnten in der letzten 10 Jahren 157 Wildbienenarten nachgewiesen werden. Diese Zahl wird in Bezug zum **Regionalen Artenpotential** gesetzt, welches alle bisher im Raum Köln beobachteten Arten umfaßt. Dieses kann mit 253 Arten relativ genau abgeschätzt werden. Rund 30% der bisher im Stadtgebiet nachgewiesenen Arten konnten nicht wieder beobachtet werden und sind wahrscheinlich zu einem hohen Prozentsatz ausgestorben.

Die Arten werden 7 Lebensraumkomplexen zugeordnet: Bergische Heideterrasse, Kies-

gruben, Randstädtische Gärten, Garten des Zoologischen Instituts, Städtische Grünanlagen, Städtische Brachen und Deichwiesen. Im Bereich des Lebensraumtyps "Bergische Heideterrasse" konnten nur noch wenige heidetypischen Arten belegt werden - mehrere Arten sind vermutlich verschollen. Die Lebensraumtypen "Kiesgruben" und "Städtische Brachen" sind artenreich, aber i.d.R. ohne faunistische Besonderheiten. Die Zahl der für typisch städtische Grünflächen (Lebensraumtypen "Randstädtische Gärten", "Garten des Zoologischen Instituts", "Städtische Grünanlagen") nachweisbaren Arten ist ebenfalls relativ hoch (s.u.), dies u.a. aufgrund des Vorkommen kleinräumig günstiger Lebensrauminseln und des bedeutenden Trachtangebotes. Faunistisch und ökologisch besonders bedeutend sind die Restbestände trockener, blütenreicher Wirtschaftswiesen in Rheinnähe, v.a. an den Deichflanken (Lebensraumtyp "Deichwiesen").

Auf der Grundlage von drei weiteren Artenzusammenstellungen aus Westdeutschland, Belgien und Südholland (LECLERCQ 1982, LEFEBER 1983, BISCHOFF 1994) kann eine Zahl von **45 stadttoleranten und stadtypischen Wildbienenarten** empirisch ermittelt werden. Es sind dies **Regionale Zielarten** für zukünftige faunistische Erhebungen im Gebiet. Die Mehrzahl der nachgewiesenen Arten verhält sich gegenüber dem stadtypischen Habitatgefüge indifferent (69 Arten).

Danksagung

Für die Bereitstellung des ausgewerteten Tiermaterials und die Betreuung im Rahmen der Überprüfung der AERTSSchen Sammlung danke ich den Herren Dr. K. CÖLLN und Dr. H.J. HOFFMANN (Zoologisches Institut der Universität zu Köln) und Herrn Dr. LAMPE (Zoologisches Forschungsinstitut und Museum ALEXANDER KOENIG) sowie Herrn F. HARTFELD (Köln).

Literatur

- AERTS, W. (1939): Das Nest der Blauen Holzbiene. - Rheinischer Naturfreund 2, 84-68.
 - (1949): Die Bienenfauna der Kölner Bucht. - Wiss. mitt. Ver. Natur- und Heimatke Köln 3, 3-35.
 - (1950): Hymenopteren des Rheider Werthchens bei Köln. - Decheniana 104, 33-59.
 - (1951): Das Vorkommen der blauen Holzbiene (*Xylocopa violacea* L.) am Niederrhein. - Jahrb. Ver. link. Niederrh. 3, 150-151.
 - (1960): Die Bienenfauna des Rheinlandes. - Decheniana 112, 181-208.
 BIOLOGISCHE STATION BERGISCHES LAND (1991): Untersuchung zur Schutzwürdigkeit und Biotopbewertung des Dännekamp bei Bergisch Gladbach. - Unveröff. Gutachten, Overath, 120 S.
 BISCHOFF, I. (1994): Untersuchungen zur Ökologie der Bienen (Hymenoptera, Apoidea) im Botanischen Garten Bonn und weiteren Grünflächen im Bonner Stadtgebiet. - Unveröff. Diplomarbeit, Bonn, 123 S.
 BRECHTEL, F. (1987): Zur Bedeutung der Rheindeiche für den Biotop- und Artenschutz, insbesondere als Bestandteil eines vernetzten Biotopsystems, am Beispiel der Stechimmen (Hymenoptera aculeata) und Orchideen (Orchidaceae) unter Berücksichtigung der Pflegesituation. - Natur und Landschaft 62, 459-464.
 CÖLLN, K. (1989): Über Hummeln und Soziale Faltenwespen von Köln. - Verh. westd. Entom. Tag 1989, 105-122.
 - & SCHLÜTER, R. (1996): Zur Kenntnis der Hummeln und Schmarotzerhummeln von Köln (Hymenoptera, Aculeata: *Bombus* et *Psithyrus*). - Decheniana-Beihefte (Bonn) 35, 305-312.
 DATHE, H. (1969): Zur Hymenopterenfauna im Tierpark Berlin I. - Milu 2, 430-443.
 - (1971): Zur Hymenopterenfauna im Tierpark Berlin II. - Milu 3, 231-241.
 - (1980): Die Arten der Gattung *Hylaeus* in Europa (Hymenoptera, Aculeata, Colletidae). - Mitt. Zool. Mus. Berlin 56, 207-294.
 DYLEWSKA, M. (1987): Die Gattung *Andrena* FABRICIUS (Andrenidae, Apoidea) in Nord- und Mitteleuropa. - Acta zool. Cracov 3, 359-708.
 EBMER (1987): Die europäischen Arten der Gattungen *Halictus* LATREILLE 1804 und *Lasioglossum* CURTIS 1833 mit illustrierten Bestimmungstabellen (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Halictinae). 1. Allgemeiner Teil, Tabelle der Gattungen. - Senkenbergiana biol. 68, 59-148.
 GAUCKLER, K. (1970): Die Wildbienenfauna der Nürnberger Gärten (Apoidea in hortis Norimbergae). - Mitt. Naturhist. Ges. Nürnberg 1970, 1-12.
 HAESLER, V. (1972): Anthropogene Biotope (Kahlschlag, Kiesgrube, Stadtgärten) als Refugien für Insekten, untersucht am Beispiel der Hymenoptera Aculeata. - Zool. Jb. Syst. 99, 133-212.
 - (1979): Landschaftsökologischer Stellenwert von Zaunpfählen am Beispiel der Nistgelegenheiten für solitäre Bienen und Wespen (Hymenoptera Aculeata). - Natur und Landschaft 54, 8-13.

- (1982): Ameisen, Wespen und Bienen als Bewohner gepflasterter Bürgersteige, Parkplätze und Straßen (Hym. Aculeata). - *Drosera* 1, 17-32.
- HAUSER, M. (1994): Floristisch-faunistische Untersuchung am Rheindamm zwischen Mainz und Ingelheim und Vorschläge zu seiner Pflege. III. Die Wildbienenfauna (Hymenoptera: Apoidea) des Rheindammes zwischen Mainz und Ingelheim mit Beifängen von Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) und Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). - *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 7, 345-376.
- HOFFMANN, H.J. (1992): Allgemeine Angaben zur Stadt Köln. - In: HOFFMANN, H.J. & WIPKING, W. (Hrsg.): Beiträge zur Insekten- und Spinnenfauna der Großstadt Köln. - *Decheniana-Beihefte* (Bonn) 31, 7-20.
- & WIPKING, W. (1996): Untersuchungsgebiete 1992-1994 in Köln. - *Decheniana-Beihefte* (Bonn) 35, 5-16, in diesem Band.
- INTERKOMMUNALER ARBEITSKREIS WAHNER HEIDE (Hrsg.) (1989): Die Wahner Heide. Eine rheinische Landschaft im Spannungsfeld der Interessen. - Köln, 307 S.
- KNÖRZER, K.H. (1960): Die Salbei-Weisen am Niederrhein. - *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgemeinschaft N.F.* 8, 169-179.
- KÖHLER, F. & STUMPF, T. (1992): Die Käfer der Wahner Heide in der Niederrheinischen Bucht bei Köln (Insecta, Coleoptera). - In: HOFFMANN, H.J. & WIPKING, W. (Hrsg.): Beiträge zur Insekten- und Spinnenfauna der Großstadt Köln. - *Decheniana-Beihefte* (Bonn) 31, 499-593.
- LECLERCQ, P. (1982): Inventaire des abeilles et guêpes solitaires (Hymenoptera, Aculeata) trouvées dans le centre urbain de Liège. - *Bull. Soc. Roy. Scienc. Liège* 51, 121-130.
- LEFEBER, - (1983): Bijen en wespen binnen stedelijke bebouwing van Maastricht. - *Natuurhist. Maandbl.* 72, 143-146; 253-255.
- PADR, Z. (1990): Solitäre Bienen und Hummeln des Botanischen Gartens der Karls-Universität in Prag (Hymenoptera, Apoidea). - *Acta Univ. Corlinae - Biologica* 34, 173-181.
- RISCH, S. (1994a): Wildbienen vom Langen See bei Storckow (Kreis Beeskow). *Natur und Naturschutz auf Truppenübungsplätzen Brandenburgs*, Folge 6. - *Naturschutz und Landschaftspflege Brandenburg* 1994 H. 1, 24-28.
- (1994b): Rheinische Salbeiwiesen- ein Refugium für Insekten. Das ökologische Potential erläutert am Beispiel der Wildbienenfauna des Köln-Flittarder Rheindeiches. - *Rheinische Heimatpflege* 1994, 190-195.
- SAURE, C. (1991): Liste der Bienen Berlins (Hymenoptera Aculeata: Apoidea) mit Angaben zur Lebensweise und Häufigkeit der Arten. - In: AUHAGEN, A., PLATEN, R. & SUKOPP, H. (Hrsg.) (1991): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. - *Landschaftsentw. u. Umweltforschung* S6, 225-236.
- SCHÖNE, M. (1989): Untersuchungen zur Schwebfliegenfauna der Stadt Köln (Diptera, Syrphidae). - Unveröff. Staatsexamensarbeit, Zool. Institut Köln, 111 S.
- WARNCKE, K. (1986): Die Wildbienen Mitteleuropas, ihre gültigen Namen und ihre Verbreitung (Insecta, Hymenoptera). - *Entomofauna Suppl.* 3, 1-128.
- & WESTRICH, P. (1984): Rote Liste der Biene (Apoidea). - In: BLAB, J. et al. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - *Naturschutz aktuell* 1, 50-52, 4. A., Greven.
- WEHLITZ, J. (1992): Die Tanzfliegenfauna von Köln (Diptera: Microphoridae, Hybotidae, Empididae). - In: HOFFMANN, H.J. & WIPKING, W. (Hrsg.): Beiträge zur Insekten- und Spinnenfauna der Großstadt Köln. - *Decheniana-Beihefte* (Bonn) 31, 341-378.
- WESTRICH, P. (1984): Kritisches Verzeichnis der Bienen der Bundesrepublik Deutschland (Hymenoptera, Apoidea). - *Courier Forschungsinstitut SENCKENBERG* 66, 1-86.
- (1985): Zur Bedeutung von Hochwasserdämmen in der Oberrheinebene als Refugien für Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea). - *Natur und Landschaft* 60, 92-97.
- (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs. - 2 Bände, Stuttgart.
- WOLFF-STRAUB, R. (1986): Regionalisierung der Roten Listen. - In: LÖLF (Hrsg.): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Tiere und Pflanzen. - Greven, 244 S.

Anschrift des Verfassers: Stephan Risch, Imbacher Weg 59, D-51381 Leverkusen

Anhang

Tabelle 5. Das "Regionale Artenpotential"

Kategorie I: Neunachweise (1984-1994) für das Stadtgebiet

Anthidium oblongatum (ILL.)
Colletes fodiens (FOURCR.)
Colletes similis SCHK.
Hylaeus annularis (K.)
Hylaeus cornutus CURTIS
Hylaeus gracilicornis (MOR.)
Hylaeus gredleri FRST.
Hylaeus leptocephalus (MOR.)
Hylaeus styriacus FRST.
Lasioglossum fratellum (PÉREZ)
Sphecodes hyalinatus HAGENS

Kategorie II: Neunachweise für das Stadtgebiet, die aber bereits von AERTS (1949, 1960) für das Umfeld genannt werden

Andrena angustior (K.)
Andrena anthrisci BLÜTHGEN
Andrena humilis (IMMIGROFF)
Andrena pusilla PÉREZ
Andrena synadelphia (K.)
Anthidium punctatum LATR.
Ceratina cyanea (K.)
Lasioglossum leucopus (K.)
Lasioglossum malachurum (K.)
Lasioglossum minutulum (SCHK.)
Lasioglossum zonulum (SM.)
Nomada leucophthalma (K.)
Osmia cornuta (LATR.)
Sphecodes miniatus HAGENS
Sphecodes niger HAGENS
Stelis minuta LEP. & SERV.

Kategorie III: Aktuelle Nachweise, die bereits von AERTS (1949, 1960) für das Stadtgebiet genannt werden

Andrena barbilabris (K.)
Andrena bicolor F.
Andrena carbonaria, auct.
Andrena chrysoseceles (K.)
Andrena cineraria (L.)
Andrena clarkella (K.)
Andrena denticulata (K.)
Andrena dorsata (K.)
Andrena flavipes Pz.
Andrena florea F.
Andrena fucata SM.
Andrena fulva (MÜLLER)
Andrena fulvida SCHK.
Andrena haemorrhoea (F.)
Andrena hattorfiana (F.)
Andrena helvola (L.)

Andrena jacobii PERKINS
Andrena labialis (K.)
Andrena lathyri ALFKEN
Andrena minutula (K.)
Andrena minutuloides PERKINS
Andrena mitis SCIMEDEKX.
Andrena nigroaenea (K.)
Andrena nitida (MÜLLER)
Andrena niveata FRIESE
Andrena ovatulata (K.)
Andrena praecox (SCOP.)
Andrena proxima (K.)
Andrena saundersella PERKINS
Andrena subopaca NYL.
Andrena tibialis (K.)
Andrena vaga Pz.
Andrena varians (ROSSI)
Andrena viridescens VIERECK
Andrena wilkella (K.)
Anthidium manicatum (L.)
Anthidium strigatum (Pz.)
Anthophora acervorum (L.)
Anthophora furcata (Pz.)
Anthophora quadrimaculata (Pz.)
Bombus hortorum (L.)
Bombus hypnorum (L.)
Bombus lapidarius (L.)
Bombus lucorum (L.)
Bombus pascuorum (SCOP.)
Bombus pratorum (L.)
Bombus ruderarius (MÜLLER)
Bombus terrestris (L.)
Chalicodoma ericetorum (LEP.)
Chelostoma campanularum (K.)
Chelostoma florissomme (L.)
Chelostoma fuliginosum (Pz.)
Coelioxys mandibularis NYL.
Colletes cunicularius (L.)
Colletes davesianus SM.
Dasygaster hirtipes (F.)
Epeolus variegatus (L.)
Eucera longicornis (L.)
Eucera tuberculata (F.)
Halictus confusus SMITH
Halictus rubicundus (CHRIST)
Halictus tumulorum (L.)
Heriades truncorum (L.)
Hoplitis adunca (Pz.)
Hoplitis leucomelana (K.)
Hylaeus brevicornis NYL.
Hylaeus communis NYL.
Hylaeus confusus NYL.
Hylaeus gibbus SAUNDERS
Hylaeus hyalinatus SM.
Hylaeus pictipes NYL.
Hylaeus punctatissimus SM.
Hylaeus signatus (Pz.)
Lasioglossum albipes (F.)
Lasioglossum calceatum (SCOP.)

Lasioglossum fulvicorne (K.)
Lasioglossum intermedium (SCHK.)
Lasioglossum laticeps (SCHK.)
Lasioglossum leucozonium (SCHR.)
Lasioglossum lucidulum (SCHK.)
Lasioglossum minutissimum (K.)
Lasioglossum morio (F.)
Lasioglossum nitidiusculum (K.)
Lasioglossum nitidulum (F.)
Lasioglossum parvulum (SCHK.)
Lasioglossum pauxillum (SCHK.)
Lasioglossum punctatissimum (SCHK.)
Lasioglossum semilucens (ALFKEN)
Lasioglossum sexnotatum (K.)
Lasioglossum sexstrigatum (SCHK.)
Lasioglossum villosulum (K.)
Lasioglossum xanthopus (K.)
Macropis europaea WARNCKE
Megachile centuncularis (L.)
Megachile circumcincta (K.)
Megachile versicolor SM.
Megachile willughbiella (K.)
Melecta punctata (F.)
Melitta haemorrhoidalis (F.)
Melitta leporina (Pz.)
Nomada alboguttata HERR.-SCH.
Nomada bifida THOMS.
Nomada fabriciana (L.)
Nomada ferruginata (L.)
Nomada flava Pz.
Nomada flavoguttata (K.)
Nomada fucata (Pz.)
Nomada goodeniana (K.)
Nomada lineola Pz.
Nomada marshamella (K.)
Nomada sheppardana (K.)
Osmia aurulenta (Pz.)
Osmia coerulea (L.)
Osmia fulviventris (Pz.)
Osmia rufa (L.)
Osmia uncinata GERSTÄCKER
Psithyrus bohemicus (SEIDL)
Psithyrus campestris (Pz.)
Psithyrus sylvestris (LEP.)
Psithyrus vestalis (FOURCR.)
Sphecodes crassus TH.
Sphecodes ephippius (L.)
Sphecodes ferruginatus HAGENS
Sphecodes geoffrellus (K.)
Sphecodes gibbus (L.)
Sphecodes longulus HAGENS
Sphecodes monilicornis (K.)
Sphecodes pellucidus SM.
Sphecodes puncticeps THOMS.
Stelis breviscula (NYL..)

Kategorie IV: Von AERTS (1949, 1960) für das Stadtgebiet genannt, 1984 bis 1994 nicht wieder nachgewiesen aber im Umfeld noch vorhanden und daher zu erwarten (Vorkommen wahrscheinlich)

Andrena fuscipes (K.)
Colletes succinctus (L.)
Hylaeus rinki (GORSKIJ)
Lasioglossum quadrinotatum (SCHK.)
Lasioglossum rufitarse (ZETTERST.)
Nomada lathburiana (K.)
Nomada panzeri LEP.
Nomada rufipes F.
Nomada striata F.
Panurgus banksianus (K.)
Panurgus calcaratus (SCOP.)
Sphécodes reticulatus THOMIS.

Kategorie V: Von AERTS (1949, 1960) für das Umfeld genannt und hier rezent nachgewiesen (Vorkommen möglich)

Nomada obtusifrons NYL.
Osmia laeiana (K.)

Kategorie VI: Neunachweise im Umfeld (Vorkommen möglich)

Chelostoma distinctum STÖCKHERT
Megachile lapponica THOMIS.
Nomada conjungens HERR.-SCH.
Osmia parietina CURTIS
Nomada villosa THOMIS.

Kategorie VII: Von AERTS (1949, 1960) für das Stadtgebiet genannt, bzw. als Beleg vorhanden (mit * gekennzeichnet), 1984-1994 weder im Kölner Stadtgebiet noch im Umfeld nachgewiesen: (verschollen)

Ammobates punctatus (F.)
Andrena alfkemella PERKINS
Andrena argentata SM.
Andrena curvungula THOMIS.
Andrena ferox SM.
Andrena floricola EVERS-MANN
Andrena fulvago (CHRIST)
Andrena gravida IMHOFF
Andrena lapponica ZETTERSTEDT
Andrena rosae Pz.
Andrena ruficrus NYL.
Andrena ventralis IMHOFF
Anthocopa papaveris (LATR.)
Anthophora aestivalis (Pz.)
Anthophora bimaculata (Pz.)
Anthophora retusa (L.)

* *Bombus confusus* SCHK.
 * *Bombus distinguendus* MOR.
 * *Bombus humilis* LL.
 * *Bombus pomorum* (Pz.)
 * *Bombus soroensis* (F.)
 * *Bombus sylvorum* (L.)
 * *Coelioxys auro limbata* FRST.
Coelioxys conoidea (ILL.)
Coelioxys elongata LEP.
Coelioxys inermis (K.)
Coelioxys quadridentata (L.)
Coelioxys rufescens LEP.
Epeoloides coecutiens (F.)
Halictus leucalieneus EBMER
Halictus maculatus SM.
Halictus quadricinctus (F.)
Halictus sexcinctus (F.)
Hylaeus variegatus F.
Hoplitis anthocopoides (SCHK.)
Lasioglossum costulatum KRIECHB..
Lasioglossum laeve (K.)
Lasioglossum lativentre (SCHK.)
Lasioglossum quadrinotatum (K.)
 * *Lasioglossum tarsatum* (K.)
Megachile maritima (K.)
Melecta luctuosa (SCOP.)
Melitta nigricans ALFKEN
Nomada femoralis MOR.
Nomada flavopicta (K.)
Nomada fuscicornis NYL.
Nomada guttulata SCHK.
Nomada integra (BRÜLLE)
Nomada mutica MOR.
Nomada rhenana MOR.
Nomada signata JURINE
Nomada succincta Pz.
Osmia xanthomelana (K.)
Psithyrus rupestris (F.)
Sphécodes marginatus (HAGENS)
Stelis phaeoptera (K.)
Stelis punctulatissima (K.)
Thyreus orbatulus LEP.
Xylocopa violacea (L.)

Nomada obscura (ZETTERSTEDT)
Nomada robertjoetiana Pz.
Nomada sexfasciata Pz.
Sphécodes spinulosus (SCHK.)
Stelis minima SCHK.
Trachusa byssina (Pz.)

Appendix: Von AERTS (1949, 1960) genannte Arten, die sie sich bei der Überprüfung als Fehldeterminationen erwiesen haben

Nomada zonata (Pz.)
Megachile lagopoda (L.)

* = nach Angaben in AERTS (1960), nicht überprüft

Kategorie VIII: Von AERTS (1949, 1960) für das Umfeld genannt, 1984-1994 weder in Köln noch im Umfeld nachgewiesen: (im Umfeld verschollen)

Andrena coitana (K.)
Andrena marginata F.
Andrena bimaculata (K.)
Andrena nitidiuscula SCHK.
Andrena schencki MOR.
Andrena tarsata NYL.
 * *Bombus muscorum* (L.)
Dryfoarea vulgaris SCHK.
Hylaeus lineolatus (SCHK.)
Lasioglossum limbellum (MOR.)
Nomada armata (HERR.-SCH.)
Nomada bifasciata (OLIVIER)

Tabelle 6. Artenliste nach "Beziehungstypen"

Verbreitungstyp I: stadtmeldende**Arten:**

Andrena carbonaria auct.
Andrena cineraria (L.)
Andrena clarkella (K.)
Andrena fucata SM.
Andrena hattorfiana (F.)
Andrena humilis (L. HOFF.)
Andrena denticulata (K.)
Andrena fulvida SCHK.
Andrena lathyri ALFKEN
Andrena niveata FRIESE
Andrena praecox (SCOP.)
Andrena mitis SCHMIEDEKN.
Andrena viridescens VIERECK
Anthidium oblongatum (ILL.)
Anthidium punctatum LATR.
Dasygaster hirtipes (F.)
Colletes cunicularius (L.)
Colletes fodiens (FOURCR.)
Eucera longicornis (L.)
Eucera tuberculata (F.)
Lasioglossum fratellum (PÉRF.)
Osmia fulviventris (PZ.)
Osmia uncinata GERSTÄCKER
Lasioglossum xanthopus (K.)
Lasioglossum zonulum (SM.)
Nomada leucophthalma (K.)
Nomada sheppardana (K.)
Nomada fucata (PZ.)
Nomada lineola PZ.
Sphecodes gibbus (L.)
Sphecodes hyalinatus HAGENS
Sphecodes miniatus HAGENS

Verbreitungstyp II: indifferente**Arten:**

Anthophora furcata (PZ.)
Andrena angustior (K.)
Andrena anthrisci BLÜTHGEN
Andrena barbilabris (K.)
Andrena chrysoseles (K.)
Andrena dorsata (K.)
Andrena labialis (K.)
Andrena ovatula (K.)
Andrena proxima (K.)
Andrena pusilla PÉREZ
Andrena saundersella PERKINS
Andrena subopaca NYL.
Andrena synadelphe (K.)
Andrena tibialis (K.)
Andrena vaga PZ.
Andrena varians (ROSSI)
Andrena wilkella (K.)
Anthidium strigatum (PZ.)
Ceratina cyanea (K.)
Chelostoma florissomne (L.)
Coelioxys mandibularis NYL.
Colletes similis SCHK.

Epeolus variegatus (L.)
Halictus confusus SM.
Halictus rubicundus (CHRIST)
Halictus tumulorum (L.)
Hoplitis adunca (PZ.)
Hoplitis leucomelana (K.)
Hylaeus annularis (K.)
Hylaeus confusus NYL.
Hylaeus cornutus CURTIS
Hylaeus gibbus SAUNDERS
Hylaeus gracilicornis (MOR.)
Hylaeus grelleri FRST.
Hylaeus leptocephalus (MOR.)
Hylaeus punctatissimus SM.
Hylaeus styriacus FRST.
Lasioglossum albipes (F.)
Lasioglossum fulvicorne (K.)
Lasioglossum intermedium (SCHK.)
Lasioglossum lucidulum (SCHK.)
Lasioglossum malachurum (K.)
Lasioglossum minutulum (SCHK.)
Lasioglossum nitidiusculum (K.)
Lasioglossum parvulum (SCHK.)
Lasioglossum punctatissimum (SCHK.)
Lasioglossum sexnotatum (K.)
Lasioglossum sexstrigatum (SCHK.)
Macropis europaea WARNCKE
Megachile circumcincta (K.)
Megachile versicolor SM.
Melitta leporina (PZ.)
Nomada alboguttata HERR.-SCH.
Nomada bifida THOMS.
Nomada ferruginata (L.)
Nomada flava PZ.
Nomada goodeniana (K.)
Osmia aurulenta (PZ.)
Sphecodes crassus TH.
Sphecodes ephippius (L.)
Sphecodes ferruginatus HAGENS
Sphecodes geoffrellus (K.)
Sphecodes longulus HAGENS
Sphecodes monilicornis (K.)
Sphecodes niger HAGENS
Sphecodes pellucidus SM.
Sphecodes puncticeps THOMS.
Stelis breviscula (NYL.)
Stelis minuta LEP. & SERV

Verbreitungstyp III: stadttolerante**Arten**

Andrena bicolor F.
Andrena flavipes PZ.
Andrena florea F.
Andrena haemorrhoea (F.)
Andrena helvola (L.)
Andrena minutula (K.)
Andrena minutuloides PERKINS
Andrena nigroaenea (K.)
Andrena subopaca NYL.

Chelostoma campanularum (K.)
Chelostoma fuliginosum (PZ.)
Hylaeus brevicornis NYL.
Hylaeus communis NYL.
Andrena nitida (MÜLLER)
Hylaeus signatus (PZ.)
Lasioglossum calceatum (SCOP.)
Lasioglossum laticeps (SCHK.)
Lasioglossum leucopus (K.)
Lasioglossum leucozonium (SCHR.)
Lasioglossum morio (F.)
Lasioglossum pauxillum (SCHK.)
Lasioglossum semilucens (ALFKEN)
Lasioglossum villosulum (K.)
Melitta haemorrhoidalis (F.)
Nomada fabriciana (L.)
Nomada flavoguttata (K.)
Nomada marshmella (K.)

Verbreitungstyp IV: stadttypische**Arten:**

Colletes daviesanus SM.
Andrena fulva (MÜLLER)
Andrena jacobi PERKINS
Anthidium manicatum (L.)
Anthophora acervorum (L.)
Chalicodoma ericetorum (LEP.)
Heriades tricolorum (L.)
Hylaeus hyalinatus SM.
Hylaeus pictipes NYL.
Lasioglossum minutissimum (K.)
Osmia rufa (L.)
Osmia coerulescens (L.)
Melecta punctata (F.)
Megachile centuncularis (L.)
Megachile willughbiella (K.)

Verbreitungstyp V: (regionale)**Stadtarten:**

Osmia cornuta (LATR.)
Lasioglossum nitidulum (F.)
Anthophora quadrimaculata (PZ.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [BH_35](#)

Autor(en)/Author(s): Risch Stephan

Artikel/Article: [Die Bienenfauna von Köln - dargestellt am Beispiel ausgewählter Stadtbiotope 273-303](#)