

Entomologisch relevante Kleinstrukturen im ländlichen Siedlungsbereich

Cölln, Klaus

Zeichnungen: Jochen Jacobi

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird an Fallbeispielen die entomologische Relevanz von Kleinstrukturen im ländlichen Siedlungsbereich dargestellt. Anhand von Untersuchungen an verschiedenen Gruppen der Hymenoptera werden folgende Aspekte abgehandelt:

1. Die Bedeutung kleindimensionierter naturnaher Flächen in Isolation und Kombination unter besonderer Berücksichtigung unterschiedlicher Insulationsgrade.
2. Die Struktur der Fauna, die an die von *Diplolepis rosae* an Wildrosen induzierten Gallen gebunden ist.
3. Der Wert von degenerierendem Altholz für entsprechend spezialisierte Arten.
4. Die Abhängigkeit der in Brombeerstengeln nistenden Fauna von den Requisiten des Umfeldes.
5. Die kleinräumige Dynamik der Kulturlandschaft als Motor für den Erhalt der Artenmannigfaltigkeit und die daraus zu ziehenden Konsequenzen für die Entwicklung naturverträglicher Siedlungsstrukturen.

Die hier vorgestellten Beispiele wurden in erster Linie in ländlichen Gebieten der Eifel erarbeitet, z.T. aber auch im peripheren Bereich der Großstadt Köln.

1. Einleitung und Definition

In der Entwicklung vieler Dörfer ist, u.a. bedingt durch den Rückgang der Landwirtschaft, eine Tendenz zu zunehmend größeren Flächen uniformer Gestaltung zu beobachten. Dabei werden nicht nur einst charakteristische Biotoptypen zurückgedrängt, sondern es kommt darüber hinaus zur Eliminierung zahlreicher Klein- und Kleinstelemente. Letzteres fand zunächst kaum Beachtung und wurde dementsprechend bei Kartierungen nicht dokumentiert. Selbst Definitionen von Kleinstrukturen (und Kleinbiotopen) sind erst relativ jungen Datums. FREY et al. (1996) z.B. sehen darin Bereiche, "die aufgrund geringer räumlicher Ausmaße im Kartenmaßstab 1:5000 nicht mehr oder kaum noch flächig darstellbar und deren Schutz, Erhalt und Förderung unter abiotischen, biotischen und ästhetisch-kulturhistorischen Naturschutzgesichtspunkten von Bedeutung sind." Aus dieser Formulierung ist indirekt abzuleiten, daß, unabhängig von der jeweiligen Rate des turn over, eine funktionell hinreichende Zahl der unterschiedlichen Typen von Kleinstrukturen zu

erhalten ist.

Kleinstrukturen eines Ortes mit ihrem relativ kleinen Flächenanteil sind botanisch von erheblicher Relevanz, da auf ihnen insgesamt bis zu drei Viertel der Gesamtflora wachsen kann (SCHULTE 1988). Die zoologische Bedeutung von Kleinstrukturen ist dagegen bislang nur durch wenige Untersuchungen an ausgewählten Beispielen belegt, wobei hier hinsichtlich der Entomologie auf zwei beispielhafte Arbeiten von HÄSELER (1979 und 1982) hingewiesen werden soll. Bei den Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe zur Entomofauna der Eifeldörfer unter besonderer Berücksichtigung von Gönnersdorf (Zusammenfassung: COLLN & JACOBI 1997) haben sich weitere Resultate zu diesem Thema ergeben, von denen einige im folgenden kurz dargestellt werden sollen.

2. Ausgewählte Beispiele

2.1 Kleindimensionierte naturnahe Flächen

Auch im Außenbereich beobachtet man in Kleinbiotopen ein Ansteigen von Artenzahlen. Dies gilt z.B. für Ameisen, die offenbar aufgrund des hohen Dispersionsvermögens der Geschlechtstiere (ROHE 1992) in der Lage sind, relativ schnell und dauerhaft solche isolierten Bereiche zu besiedeln. So beherbergt z.B. ein kleiner, etwa 100 m² großer Steinbruch in der Flur "Auf den Leyen", der inmitten einer artenärmeren (4 Spezies), weil landwirtschaftlich genutzten Matrix liegt, eine punktuell deutlich höhere Zahl von acht Arten (BEHR & COLLN 1994). Solche Befunde sind bemerkenswert, aber dennoch mit einiger Vorsicht zu betrachten, wenn die Geschichte des Untersuchungsgebietes nicht genauer bekannt ist. Ameisennester können auch in suboptimaler Umgebung länger überleben und somit das "Kurzzeitgedächtnis" eines im Wandel begriffenen, ehemals stabilen Habitates darstellen (SEIFERT 1993).

Dies gilt nicht für einen erst 1980 im Rahmen einer Straßenverbreiterung neu modellierten Abschnitt einer innerörtlichen Böschung (Abb. 1), der aufgrund ständiger Erosion nur schütter bewachsen ist und insgesamt 12 Formicidenspezies aufweist. Quantitative Aufsammlungen in zwei Probeflächen à 25 m² ergaben bei 10 bzw. 7 Arten insgesamt 23 bzw. 30 Nester. U.a. fand sich in diesem "hot spot", dem man keinesfalls den Status einer degenerierten Insel zuschreiben kann, die bei *Formica*-Arten lebende Gastameise *Formicoxenus nitidulus*, die in Rheinland-Pfalz seit fast 80 Jahren verschollen war.

Gerade solche z.T. recht kleinen Sonderstandorte werden in Verknennung ihrer Bedeutung durch Deponierung von Holz oder organischen Abfällen, Ablagerung von Bauschutt, aber auch durch Melioration oder Baumaßnahmen zunehmend ökologisch entwertet. Dem sollte entgegengesteuert werden, da sie u.a. in Bezug auf Ameisen eine echte Refugial- und Trittsteinfunktion entfalten können.

Ein süd- bis südwestexponierter, unmittelbar am nordöstlichem Ortsrand gelegener Dolomitsteinbruch (Fläche etwa 1 ha), der aufgrund seines Mikroklimas das Vorkommen von Ameisen begünstigt, ermöglichte die Analyse der Artenverteilung in Abhängigkeit von kleindimensionierten Sonderstrukturen (Abb. 2).

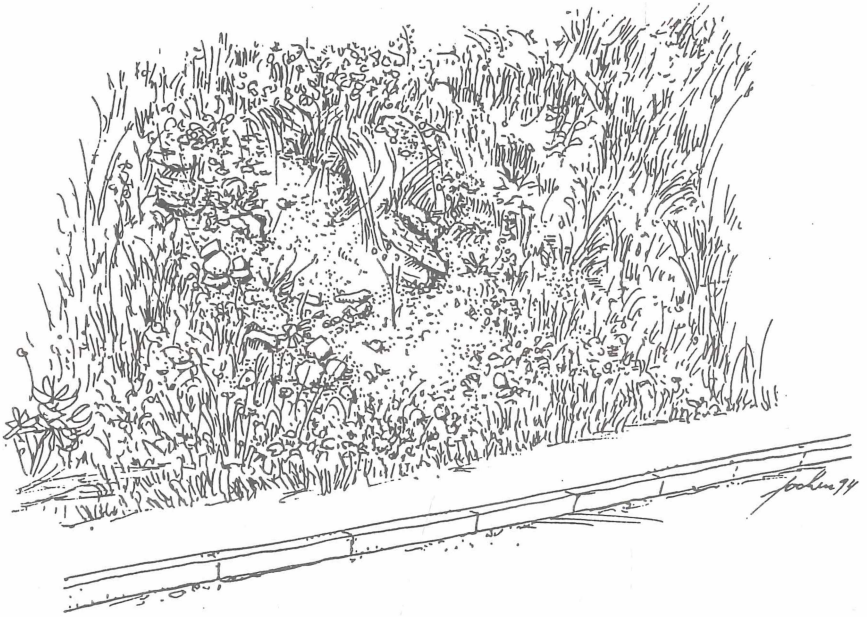
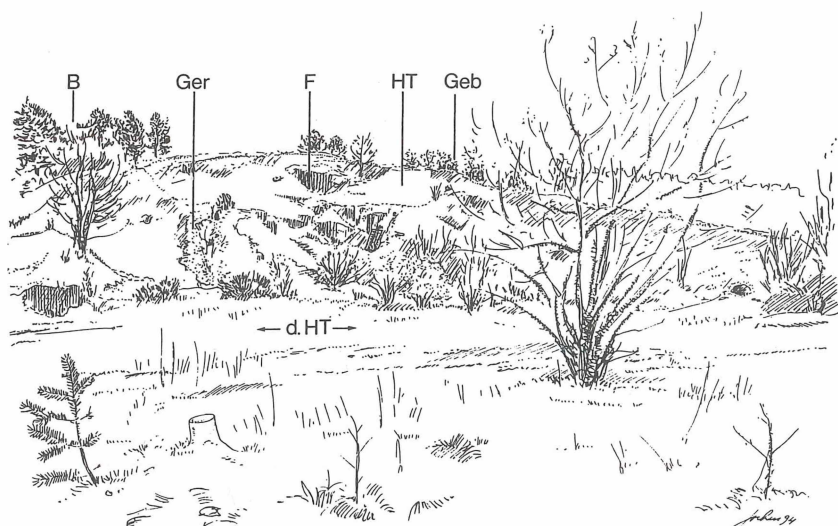


Abb. 1: Abschnitt einer innerörtlichen Straßenböschung in Gönnersdorf, der sich hinsichtlich der Ameisen als "hot spot" der Nestdichte und Artenvielfalt erwies.

In den Gesteinsspalten anstehender Felspartien findet neben der hier häufigsten *Leptothorax nigriceps* lediglich *Tetramorium impurum* geeigneten Nistraum. Geröllbereiche - teilweise von lockerem Boden durchsetzt - bieten einem breiteren Artenspektrum Lebensraum, in dem *Lasius flavus* und *L. niger* besonders stark vertreten sind. Die Halbtrockenraseninseln beherbergen 16 Spezies, wobei *Lasius alienus*, *L. flavus*, *Myrmica sabuleti* und *Tetramorium impurum*, insbesondere in den ganzjährig besonnten Flächen, dominieren. Degenerationserscheinungen, hier hervorgerufen durch eine zeitweilige Mutterbodendeponie, können die Artenzahl herabsetzen und die Dominanzstruktur verschieben, eingestreute Gebüsch oder Bäume führen zur Anwesenheit zusätzlicher Spezies, wie das Beispiel von *Myrmica ruginodis* zeigt. Am Boden liegende Äste ermöglichen die Existenz des Holznisters *Leptothorax acervorum* auf Halbtrockenrasen. Diese Zusammenhänge verdeutli-

chen die Wichtigkeit kleinflächiger Strukturdifferenzen für das Vorkommen bestimmter Spezies in einem größeren Lebensraum.



Felsen (F): *Leptothorax nigriceps*, *Tetramorium impurum*. **Geröll (Ger):** *Formica cunicularia*, *F. fusca*, *F. rufibarbis*, *Lasius alienus*, *L. flavus*, *L. niger*, *Leptothorax acervorum*, *L. nigriceps*, *Myrmica rubra*, *M. sabuleti*, *Tapinoma erraticum*. **Halbtrockenrasen (HT):** *Formica cunicularia*, *F. fusca*, *F. rufibarbis*, *Lasius alienus*, *L. flavus*, *L. mixtus*, *L. niger*, *L. umbratus*, *Leptothorax acervorum*, *L. nigriceps*, *Myrmecina graminicola*, *Myrmica sabuleti*, *M. scabrinodis*, *M. schencki*, *Tapinoma erraticum*, *Tetramorium impurum*. **degenerierter Halbtrockenrasen (d. HT):** *Lasius flavus*, *L. niger*, *M. sabuleti*, *Tapinoma erraticum*. **Gebüsch (Geb):** *Lasius flavus*, *Myrmica ruginodis*, *Tetramorium impurum*. **Baum (B):** *Lasius flavus*, *L. niger*, *Myrmica ruginodis*, *M. sabuleti*, *Tapinoma erraticum*, *Tetramorium impurum*.

Abb. 2: Strukturreichtum und Artenvielfalt der Formicidae in einem aufgelassenen Dolomitsteinbruch am nordöstlichen Ortsrand von Gönnersdorf im Kreis Daun/Eifel (Arten mit mehr als 5 Nestern in einem Strukturtyp wurden unterstrichen, Σ Nester: 95).

Auch die Insolation, der eine Kleinstruktur ausgesetzt ist, bestimmt deren Arteninventar entscheidend mit. *L. alienus* erscheint auf Magerrasenelementen in Westexposition nicht mehr und wird dort durch *L. niger* abgelöst. Derartige Abhängigkeiten traten bei einer Untersuchung in Köln besonders deutlich zutage (BEHR et al. 1996), bei der die mittlere Insolation einzelner Teilbereiche der Standorte in absteigender Intensität anhand einer von 1 bis 4 reichenden Skala abgeschätzt und in Beziehung zu den jeweils vorgefundenen Arten gesetzt wurde. Dabei ergab sich für Spezies mit zahlreicheren Nachweisen eine in vielen Fällen gute Übereinstimmung mit den wiedergegebenen Einschätzungen aus der Literatur, indem xerotherme Arten mehrheitlich unter hoher und oligotherm-mesophile bzw. -hygrophile unter

mäßigerer Insolation angetroffen wurden. Kleinklimatische Gegebenheiten entscheiden also über das jeweilige Artenspektrum.

2.2 Einzelne Sträucher

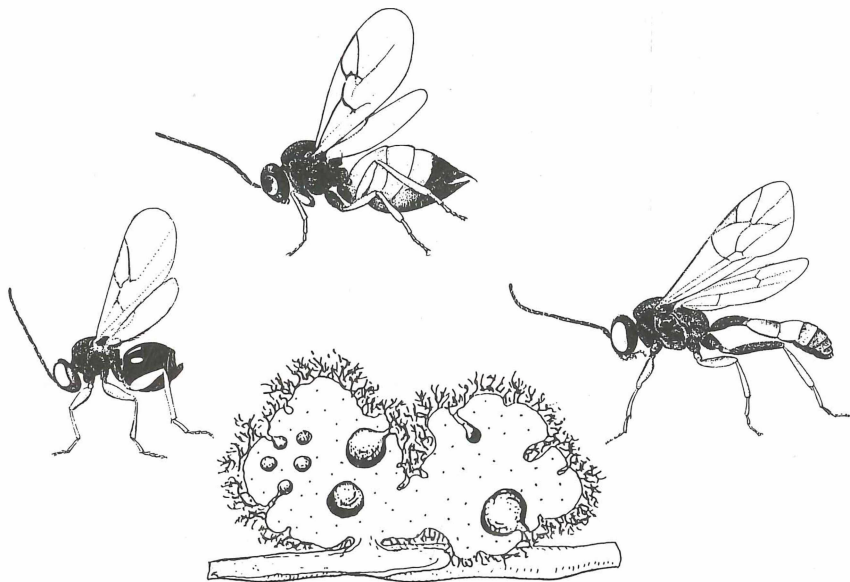


Abb. 3: Längsschnitt der Rosengalle mit den Kammern von *Diplolepis rosae* (größer) und *Periclistus brandtii* (kleiner), von links nach rechts die Imagines von *P. brandtii*, *D. rosae* und *Ortopelma mediator*.

Für oligo- und monophage Insekten ist oft die Existenz der Wirtspflanzen zwar eine notwendige, aber keineswegs hinreichende Voraussetzung. Vielmehr werden unter spezifischen Standortbedingungen wachsende Exemplare bevorzugt. Im Falle der Gemeinen Rosengallwespe *Diplolepis rosae*, die eine besonders auffällige Galle in Form des sog. Schlafapfels (Abb. 3, Tab. 1) induziert, sind es gestreßte, einzeln stehende Exemplare verschiedener Wildrosen auf trockenen nährstoffarmen Böden. Das pflanzliche Gallengewebe und die sich darin entwickelnden Individuen der Gemeinen Rosengallwespe sind Basis einer komplexen Zönose, die in der BRD mindestens neun weitere Hymenopterenarten aus verschiedenen Gilden umfaßt (SCHRÖDER 1967, WEIDNER 1956, 1960). Die inquiline Gallwespe *Periclistus brandtii* kann selbst keine eigene Galle induzieren, sondern legt gewissermaßen als Kuckuck ihre Eier in die von der Pflanze hervorgebrachte, durch *D. rosae* provozierte Galle, wodurch deren Wachstum modifiziert wird. Ihre Larven entwickeln sich in eng

benachbarten, relativ harten Kammern und ernähren sich ausschließlich von pflanzlichem Gewebe. Die restlichen Mitglieder der Lebensgemeinschaft stehen als Sekundär- und Tertiärkonsumenten im Nahrungsnetz (REDFERN & ASKEW 1992).

Tab. 1: Ergebnis der Aufzuchten aus Rosengallen (Umgebung von Gönnersdorf 1995. ♀ ♀ = Weibchen, ♂ ♂ = Männchen, Σ = Summe, D: relativer Anteil an der Gesamtindividuenzahl in %)

Systematische Gruppe/Art	♀ ♀	♂ ♂	Σ	D
Cynipidae (Gallwespen)				
<i>Diplolepis rosae</i>	71		71	19
<i>Periclistus brandtii</i>	36	24	60	16
Ichneumonidae (Schlupfwespen)				
<i>Orthopelma mediator</i>	105	102	207	55,3
Chalcidoidea (Erzwespen)				
Torymidae				
<i>Glyphomerus stigma</i>	6	2	8	2,2
Pteromalidae				
<i>Pteromalus bedeguaris</i>	15	13	28	7,5

Aus einer Probe von 11 Rosengallen verschiedener Größe aus Gönnersdorf (SORG & CÖLLN 1996) schlüpften insgesamt 374 Hymenopteren, die alle dem Nahrungsnetz der von *Diplolepis rosae* verursachten Gallen an Wildrosen zuzuordnen waren. Nach bisheriger Kenntnis können alle erfaßten Parasiten und Inquiline die Gemeine Rosengallwespe unmittelbar befallen. *Glyphomerus stigma* parasitiert zudem *Periclistus brandtii*, während *Pteromalus bedeguaris* neben dem Gallenverursacher u.a. *Orthopelma mediator* befällt, die im vorliegenden Ergebnis mit mehr als 55% eudominant vertreten ist. Die Gesamtparasitierungsrate der Rosengallenauszucht beträgt 81% und liegt damit auf einem, verglichen mit anderen Untersuchungen, gängigen Niveau (SCHRÖDER 1967). Schon Teilbereiche einzeln stehender, oft unscheinbarer Sträucher können also Grundlage von "Mikroökosystemen" sein (ZWÖLFER 1980).

2.3 Altholz

Selten geworden sind im ländlichen Siedlungsbereich ältere Laubbäume mit abgestorbenem oder faulendem Kernholz, die eine nur langfristig zu ersetzende ökologische Funktion innehaben. Sie sind u.a. für die Ameisenart *L. fuliginosus* von Bedeutung, die sich bei der Koloniegründung durch temporären sozialen Hyperparasitismus auszeichnet, der letztlich auf Staaten von *Lasius niger* oder *L. alienus* fußt, in denen begattete Weibchen von *L. umbratus* ihre Nester initiieren (Abb. 4). Dabei wird häufig vor dem Eindringen zunächst eine Hilfsameise in der Nähe des Nestes

1. Koloniegründung des Wirtes

durch eine Königin von *Lasius niger* (Erdnest).

Ausschaltung der Königin von *Lasius niger* durch eine Königin von *L. umbratus*.

2. Nestgründung des Parasiten

durch Übernahme des Wirtsnestes mitsamt der Arbeiterinnen, die successiv durch eigene Brut ersetzt werden (Holznest).

Ausschaltung der Königin von *L. umbratus* durch die Königin von *L. fuliginosus*.

3. Nestgründung des Hyperparasiten

(Kartonnest in hohlen Bäumen)

durch Übernahme des Nestes von *L. umbratus* mitsamt der Arbeiterinnen, die wieder durch eigene ersetzt werden.



Kartonnest:



Holzspäne werden mit süßem Blattlauskot bestrichen. Stabilisierung durch den Pilz *Cladotrichum myrmecophilum*.

Krüppelbuche, ein Neststandort von *L. fuliginosus*

Abb. 4: Koloniegründung bei *Lasius fuliginosus*.

zerbissen. Die anfängliche Aggressivität der Wirtsarbeiterinnen wird zunehmend durch Fühlerstreicheln abgebaut, die Duftdominanz des Eindringlings gegenüber der Wirtskönigin bewirkt ein übriges. Schließlich ist diese völlig isoliert und wird von den eigenen Arbeiterinnen getötet, welche von nun an die Brut des Parasiten aufziehen und selbst allmählich durch dessen Nachkommen ersetzt werden. *L. fuliginosus* kann, aufbauend auf dem temporären Parasitismus von *L. umbratus*, deren

Nester für Neugründungen nutzen, wobei die näheren Umstände weniger gut untersucht sind. Dieser Hyperparasitismus ist allerdings nur fakultativ, zusätzlich ist auch abhängige Koloniegründung über die Rückkehr in das Mutternest möglich (DUMPERT 1994).

Am Beispiel von *L. fuliginosus* läßt sich auch verdeutlichen, wie komplex selbst die Bauten einheimischer Arten sein können. An der Basis lebender Bäume, deren Kernholz durch Pilzbefall zerstört wurde, entstehen aus Holzmehl zusammengesetzte Kartonnester, die von zuckerhaltigem Blattlauskot zusammengehalten werden. Die endgültige Festigkeit bekommen sie durch das Myzel eines auf diesem Substrat gedeihenden Pilzes, *Cladotrichum myrmecophilum*, der in unseren Breiten nur in den Nestern von *L. fuliginosus* nachgewiesen wurde (DUMPERT 1994). Aus Gönnersdorf ist bislang nur ein Nest von *L. fuliginosus* in einer Krüppelbuche im Ortsrandbereich bekannt. Gerade ältere Bäume, die für eine Besiedlung geeignet sind, fallen unter dem Gesichtspunkt der Verkehrssicherungspflicht meist der Ketten säge zum Opfer.

2.4 Bedeutung des Umfeldes

Abgestorbene Stengel der Brombeerhecken werden u.a. von den Hymenopteren-Familien Vespidae (Eumeninae), Sphecidae und Apidae als Nistgelegenheiten genutzt (JAKUBZIK & CÖLLN 1996). Vereinzelt trifft man auch Vertreter der Formicidae und Pompilidae an.

Gymnomerus laevipes (Eumeninae) beispielsweise ist ein typischer Bewohner von Brombeerstengeln. Die adulten Männchen und Weibchen verlassen ab Ende Mai ihre Nester, nehmen an Blüten Nahrung auf und verpaaren sich (Abb. 5). Während die Männchen bald darauf sterben, suchen die Weibchen nach geeigneten Nistgelegenheiten. Dafür kommen entweder noch markhaltige Stengel in Frage, die die Tiere in erforderlicher Weise ausräumen, oder es werden schon vorhandene Höhlungen genutzt. Anschließend legt das Weibchen aus feinem Lehm die erste Zelle an, die nach Ablage eines Eies mit mehreren paralysierten Rüsselkäferlarven verproviantiert wird. Vor der Modellierung des Bodens der zweiten Zelle erhält die zuvor komplettierte erste einen mehr oder wenigen dicken Markmulmpfropf als Verschluss. Nach und nach entsteht so ein mehrzelliger Linienbau, dessen Zugang schließlich mit Lehm vermörtelt wird. Die Larven wachsen unter Verzehr des Proviantes heran und spinnen dann einen mit einem besonders strukturierten Deckel versehenen Kokon, in dem sie überwintern. Über die Verpuppung und die anschließende Entwicklung zur Imago im Verlauf des Frühjahrs schließt sich dann der Kreis.

Im Beziehungsgefüge der in Brombeerstengeln nistenden Hymenopteren haben auch zahlreiche Parasitoide ihren Platz (Abb. 6). Als Beispiel kann die durch ein breites Wirtsspektrum charakterisierte Schlupfwespe *Perithous divinator* gelten,

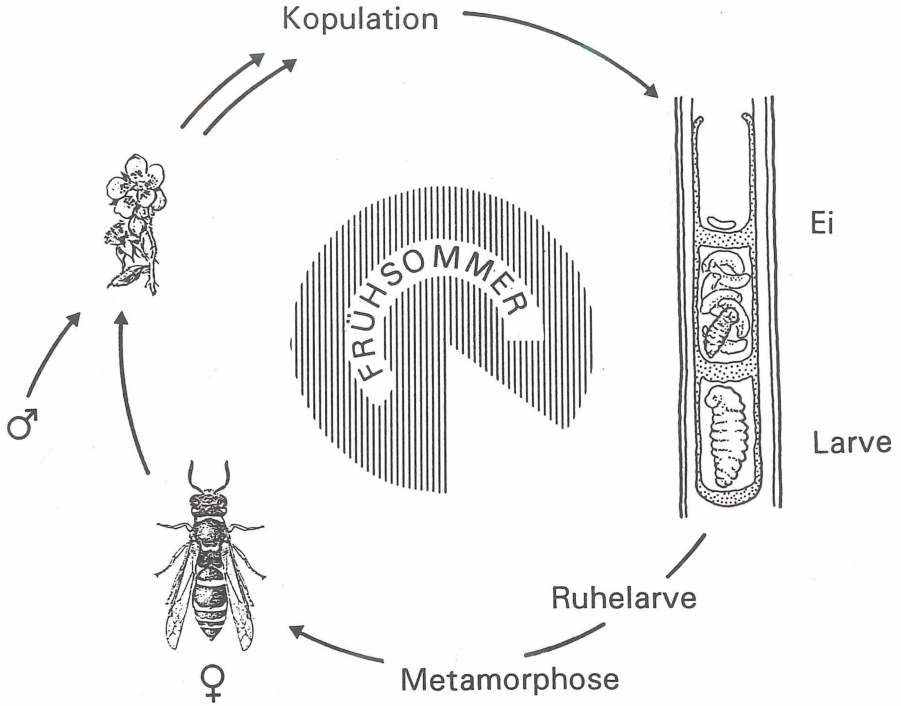


Abb. 5: Lebenszyklus von *Gymnomerus laevipes*, einer in abgestorbenen Brombeerstengeln nistenden Art der Eumeninae (nähere Erläuterung im Text).

deren Weibchen u.a. die Nester von *Gymnomerus laevipes* befallen, indem sie mittels ihres Legebohrers die Stengelwand durchdringen und ein Ei auf die Vorpuppe ihres Wirtes applizieren. Die Schlupfwespenlarve saugt letztere zunächst aus, zum Schluß wird die übrig gebliebene Haut ebenfalls verzehrt.

Die Besiedlung eines Brombeerbstandes ist nicht nur vom Nistplatzangebot, sondern auch vom Umfeld bestimmt, wie ein Vergleich zweier benachbarter Hecken in der rechtsrheinischen Kölner Vorstadt ergab. Die eine befand sich in relativ differenzierter Umgebung am Poller Holzweg, während die andere, an der Rolshovener Straße gelegene, einen relativ isolierten Intensivacker säumte.

Es ergaben sich klare Resultate: Während die Aufsammlungen am Poller Holzweg reichhaltige Ergebnisse erbrachten (11 Arten, 67 Nester), wurde in der ausgeräumten und verbauten Umgebung an der Rolshovener Straße mit vier Arten und sieben Nestern eine relativ geringe Ausbeute erzielt (7 Nester, 4 Arten). Die Zahlen

hinsichtlich der Parasitoide weisen in die gleiche Richtung (9 Nester befallen, 4 Arten am Poller Holzweg; 1 Nest befallen, 1 Art an der Rolshovener Straße).

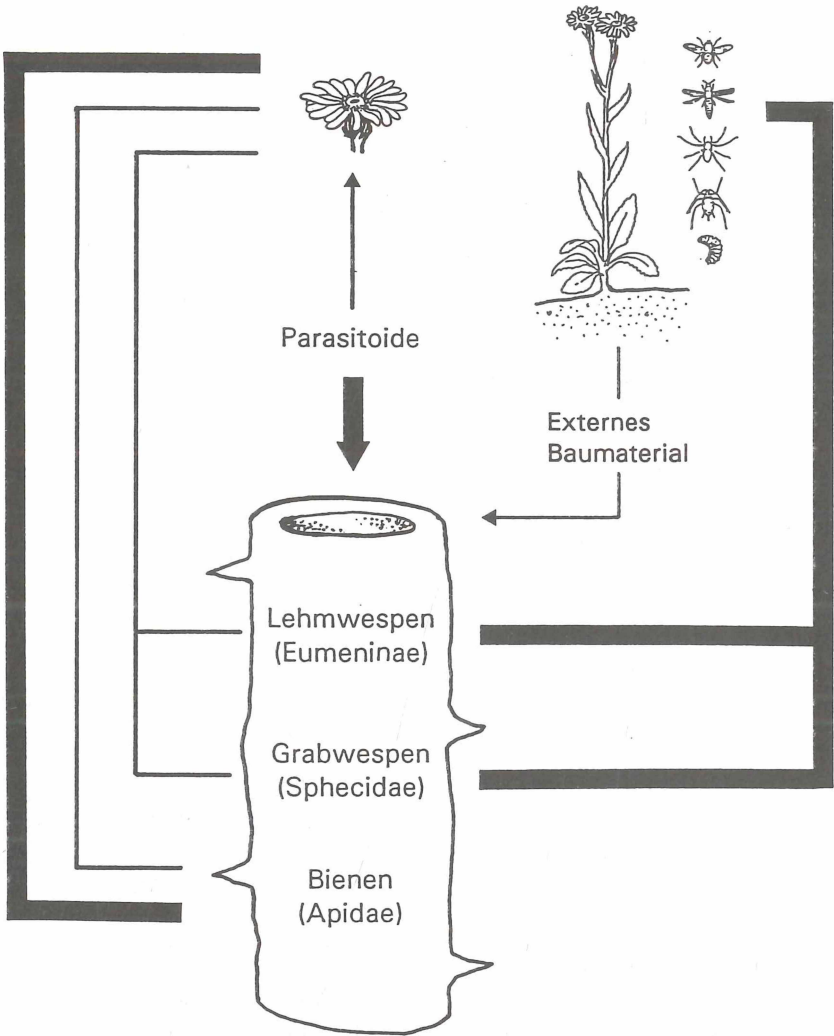


Abb. 6: Beziehungsgefüge zwischen den in Brombeerstengeln nistenden Hymenopteren und ihrer Umwelt (soweit nicht besonders erläutert, kennzeichnen schmale Linien Imaginalnahrung und breite Linien Larvalproviand).

Die in Brombeerstengeln nistenden Hymenopteren sind nicht nur auf ihre Nistgelegenheiten und z.T. externes Baumaterial angewiesen, sondern sind auch sonst in

vielfältiger Weise in das Beziehungsgefüge der Lebensgemeinschaften eingebunden, in denen sie existieren. Die Imagines decken ihren Energiebedarf in erster Linie durch Blütennektar, wobei die Bienen, die zudem ihre Brut mit Nektar und Pollen versorgen, besonders effektive Bestäuber sind. Lehm- und Grabwespen benötigen zusätzlich Beutetiere zur Verproviantierung ihrer Nester, und Parasitoide schließlich sind auf die entsprechenden Wirte angewiesen (Abb. 6).

2.5 Turn over von Kleinstrukturen

Entgegen der Meinung vieler Naturschützer ist die Entwicklung der klassischen Kulturlandschaft nicht durch das Streben des Menschen nach Einklang mit der Natur bestimmt worden, sondern durch Eigeninteressen. Das kleinräumige Mosaik verschiedener Biotope beruhte vielmehr auf den begrenzten technischen Möglichkeiten, die damals i.d.R. zur Verfügung standen. An der über mehrere Jahre in kleinen Schritten vollzogenen Realisierung eines Baugebiets an der Birgeler Hardt in unmittelbarer Nachbarschaft zu Gönnersdorf konnte man die in der Kulturlandschaft wirksamen Prozesse modellhaft nachvollziehen. Die Birgeler Hardt ist z.T. durch feinsandige, unbewachsene Flächen gekennzeichnet, die einer Anzahl hinsichtlich ihres Nistsubstrates hochspezialisierter Wildbienen als Teillebensraum dienen (HEMBACH & COLLN 1995).

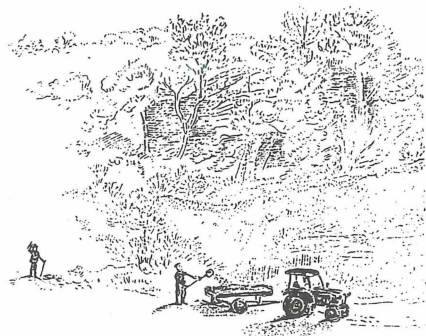
Die für Wildbienen wichtigen Sandflächen wurden durch regelmäßige, aber geringfügige Materialentnahme für den Eigenbedarf durch Landwirte offengehalten. Die Verwaltung sah in diesen, aus Sicht des Naturschutzes positiven Eingriffen einen Raubbau, den es zu unterbinden galt (Abb. 7a).

Zur Verhinderung der unkontrollierten Sandabfuhr wurden deshalb mehrere Entnahmestellen mit ortsfremdem Erdaushub verkippt. Dies führte zwar einerseits zum Verlust von Nistsubstrat für die Wildbienen, behob aber andererseits einen bestehenden Mangel, indem durch aufkommende Ruderalvegetation auf den Fremdböden das Blühangebot verbessert wurde (Abb. 7b).

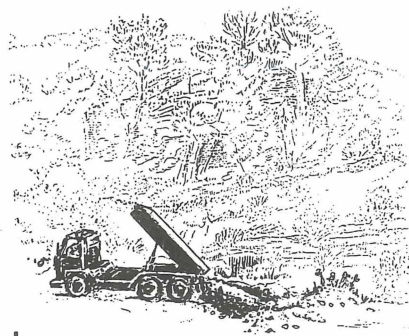
Das durch das Verkippen reduzierte Nistplatzangebot wurde durch das Planieren der Straßentrasse, bei der große Freisandflächen entstanden, überkompensiert (Abb. 7c).

Bei der vollständigen Realisierung des Bebauungsplanes in seiner derzeitigen Form wird der Lebensraum für Wildbienen an der Birgeler Hardt drastisch eingeschränkt. Ein Kompromiß wäre denkbar, indem lückige und naturfreundliche Bebauung angestrebt würde. Entsprechend gestaltete Gärten würden für ausreichendes Blühangebot und spielende Kinder für genügend Freisandflächen sorgen (Abb. 7d).

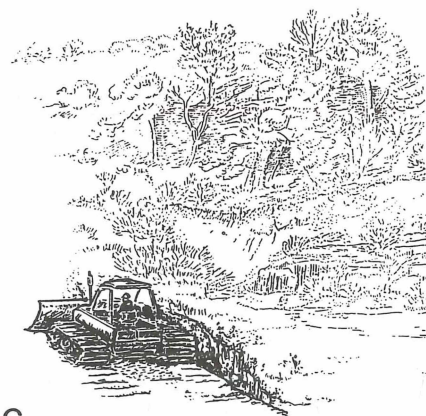
Kleinstrukturen können also u.U. einem gewissen turn over unterliegen. Wichtig ist jedoch, daß eine funktionell hinreichende Zahl der unterschiedlichen Typen von Kleinstrukturen zu jeder Zeit vorhanden ist.



a



b



c



d

Abb. 7: Nutzungsbedingte Veränderungen der Hardt bei Birgel in den letzten Jahren und ein Vorschlag zur wildbienenverträglichen Gestaltung des dort vorgesehenen Baugebiets (nähere Erläuterungen im Text)

3. Literatur

- BEHR, D. & CÖLLN, K. (1994): Ameisen (Formicidae) einer Eifellandschaft mit Untersuchungen zur Pflege von Kalkmagerrasen sowie einer vorläufigen Gesamtartenliste für den Eifelraum. - *Dendrocopos* 21, 121-146.
- BEHR, D., LIPPKE, S. & CÖLLN, K. (1996): Zur Kenntnis der Ameisen von Köln. - In: HOFFMANN, H.J., WIPKING, W. & CÖLLN, K. (Hrsg.): Beiträge zur Insekten-, Spinnen- und Molluskenfauna der Großstadt Köln. - *Decheniana-Beihefte* 35, 215-232.

- CÖLLN, K. & JACOBI, J. (1997): Biotop Dorf - Texte und Illustrationen zur Dorfökologie am Beispiel der Eifelgemeinde Gönnersdorf. - Dendrocopos Sonderband 2.
- DUMPERT, K. (1994): Das Sozialleben der Ameisen. - 2. Aufl. Berlin, Hamburg, 253 S.
- FREY, J., HEIDT, V. & CANISIUS, A. (1996): Zur Erfassung von Bestand und Veränderungen naturschutzrelevanter Strukturen in stadtnahen Dörfern. - In: SCHÜRMAN, H. (Hrsg.): Ländlicher Raum im Umbruch. - Mainzer Kontaktstudium 2.
- HAESLER, V. (1979): Landschaftsökologischer Stellenwert von Zaunpfählen am Beispiel der Nistgelegenheiten für solitäre Bienen und Wespen (Hym. Aculeata). - Natur und Landschaft 54, 8-13.
- HAESLER, V. (1982): Ameisen, Bienen und Wespen als Bewohner gepflasterter Bürgersteige, Parkplätze und Straßen (Hymenoptera: Aculeata). - Drosera 82, 17-32.
- HEMBACH, J. & CÖLLN, K. (1995): Die Hardt bei Birgel (Kr. Daun) im Interessenskonflikt zwischen Naturschutz- und Bauleitplanung. - Dendrocopos 22, 112-125.
- JAKUBZIK, A. & CÖLLN, K. (1996): Brombeerhecken, Zentren einer Lebensgemeinschaft von Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata), dargestellt anhand von Erhebungen im Großraum Köln. - In: HOFFMANN, H.J., WIPKING, W. & CÖLLN, K. (Hrsg.): Beiträge zur Insekten-, Spinnen- und Molluskenfauna der Großstadt Köln. - Decheniana-Beihefte (Bonn) 35, 321-336.
- REDFERN, M. & ASKEW, R.R.A. (1992): Plant galls. - Naturalist's Handbook No. 17, Slough.
- ROHE, W. (1992): Vergleichende Untersuchungen zur Ameisenfauna (Hymenoptera: Formicidae) von Streuobstwiesen im Nordpfälzer Bergland. - Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 15, 495-529.
- SCHRÖDER, D. (1967): *Diplolepis rosae* (L.) (Hym., Cynipidae) and a review of its parasite complex in Europe. - Commonwealth Institute of Biological Control, Technical Bulletin 9, 93-131.
- SCHULTE, W. (1988): Naturschutzrelevante Kleinstrukturen in Städten und Dörfern. Zur bundesweit notwendigen Bestandsaufnahme. Beispiel: Raum Bad Godesberg mit besonderer Berücksichtigung der Mauervegetation. - Natur und Landschaft 63, 379-385.
- SEIFERT, B. (1993): Rote Liste der Ameisen (Formicidae) Sachsen-Anhalts, Thüringens und Sachsens. - Entomologische Nachrichten und Berichte 37, 243-245.
- SORG, M. & CÖLLN, K. (1996): Der Rosengallapfel, Grundlage eines komplexen Nahrungsnetzes. - Dendrocopos 23, 153-164.
- WEIDNER, H. (1956): Zur Kenntnis der gallbildenden Cynipidae II.. - Nachrichten naturw. Mus. Stadt Aschaffenburg 53, 1-22.

- WEIDNER, H. (1960): Die Cynipidengallen des westlichen Norddeutschland und ihre Bewohner. - Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins Bremen 35, 477-548.
- ZWÖLFER, H. (1980): Distelblütenköpfe als ökologische Kleinsysteme: Konkurrenz und Koexistenz in Phytophagenkomplexen. - Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 2, 21-37.

Dr. Klaus Cölln
Jochen Jacobi (Zeichnungen)
Zoologisches Institut, Universität zu Köln
Albertus-Magnus-Platz
D - 50923 Köln

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [1997](#)

Autor(en)/Author(s): Cölln Klaus

Artikel/Article: [Entomologisch relevante Kleinstrukturen im ländlichen Siedlungsbereich 91-104](#)